

# rivista di statistica ufficiale

n.2  
2006

Gli effetti del concatenamento annuale sui componenti  
del Conto delle Risorse e degli Impieghi  
*Sandra Maresca e Carmela Squarcio*

Una tecnica alternativa per la determinazione  
di una misura sintetica di infrastrutturazione  
*Francesca Paradisi e Claudia Brunini*

Misure di deprivazione sulla base di analisi fattoriali  
*Giulio Ghellini e Anna Mulas*







# rivista di statistica ufficiale

n.2  
2006

- Gli effetti del concatenamento annuale sui componenti  
del Conto delle Risorse e degli Impieghi 5  
*Sandra Maresca e Carmela Squarcio*
- Una tecnica alternativa per la determinazione  
di una misura sintetica di infrastrutturazione 33  
*Francesca Paradisi e Claudia Brunini*
- Misure di deprivazione sulla base di analisi fattoriali 67  
*Giulio Ghellini e Anna Mulas*

*Direttore responsabile:* Patrizia Cacioli

*Coordinatore scientifico:* Giulio Barcaroli

*Comitato di redazione:*

Corrado Carmelo Abbate,	Rossana Balestrino,	Giovanni Alfredo Barbieri,
Giovanna Bellitti,	Riccardo Carbini,	Giuliana Coccia,
Fabio Crescenzi,	Carla De Angelis,	Carlo Maria De Gregorio,
Gaetano Fazio,	Antonio Lollobrigida,	Saverio Gazzelloni,
Susanna Mantegazza,	Luisa Picozzi,	Valerio Terra Abrami,
Roberto Tomei,	Leonello Tronti,	Nereo Zamaro

*Segreteria organizzativa:* Gabriella Centi, Carlo Deli

*Segreteria tecnica:* Giovanni Seri

Comitato di redazione della Rivista di statistica ufficiale  
c/o Dipartimento per la Produzione Statistica e il Coordinamento Tecnico Scientifico,  
Via Cesare Balbo, 16 - 00184 Roma  
tel.: 06.46732774 – fax: 06.47888069  
e-mail: [rivista@istat.it](mailto:rivista@istat.it), [cadeli@istat.it](mailto:cadeli@istat.it)

## **rivista di statistica ufficiale**

n. 2/2006

Periodico quadrimestrale  
ISSN 1828-1982

Registrazione presso il Tribunale di Roma  
n. 339 del 19 luglio 2007

Istituto nazionale di statistica  
Servizio Produzione editoriale  
Via Cesare Balbo, 16 - Roma

*Videoimpaginazione:*  
Raffaella Rose

*Copertina:*  
Maurizio Bonsignori

*Stampa:*  
Istat – Produzione libreria e centro stampa  
Via Tuscolana 1776 - Roma  
Giugno 2008 - Copie 400

Si autorizza la riproduzione a fini non commerciali  
e con citazione della fonte

# Gli effetti del concatenamento annuale sui componenti del Conto delle Risorse e degli Impieghi

Sandra Maresca<sup>1</sup> e Carmela Squarcio<sup>2</sup>

## Sommario

*Le nuove misure in volume del Prodotto Interno Lordo e di tutte le componenti del conto delle Risorse e degli impieghi ottenute con il concatenamento sono state pubblicate per la prima volta in Italia in occasione della revisione generale dei conti nazionali a dicembre del 2005. Questo articolo mostra i risultati derivanti dall'applicazione del sistema degli indici a catena ai dati derivanti dai conti nazionali del 2002.*

*La metodologia del concatenamento applicata al sistema dei conti economici nazionali annuali antecedente la revisione generale del 2005, ha un impatto molto contenuto sulla crescita del Prodotto Interno Lordo; le differenze tra i tassi di variazione annuali oscillano tra il -0,1% al +0,2% nel periodo 1992 – 2002. Questi effetti sono in linea con quanto affermato dalla teoria economica sugli indici a catena.*

*Questo confronto tra dinamiche reali ottenute dalla metodologia del concatenamento e da quella con pesi fissi ha permesso di isolare il solo effetto del concatenamento sulle stime prima delle interazioni derivanti dai nuovi dati prodotti dall'ultima revisione generale.*

## Abstract

*Chained volume measures for GDP and GDP components was published for the first time in the Italy on December 2005 in occasion of general revision of National Accounts. This article describes the results from test-running the new annual chain-linking systems used for compiling these chained volume measures using inputs consistent with annual National Accounts 2002.*

*The results show that the effect on GDP growth rates published as a result of annual chain-linking are no larger than -0,1% and +0,2% from 1992 to 2002. These effect are in line with those predicted by economic theory.*

*This kind of comparison presents the only opportunity to isolate the effect of annual chain-linking on estimates before the last general revision to data inputs which will interact with annual chain-linking system. Final revisions to growth will therefore differ from the effects shown here.*

**Parole chiave:** misure in volume; indici a catena; conti nazionali

<sup>1</sup>Primo ricercatore (Istat), e-mail: maresca@istat.it

<sup>2</sup>Ricercatore (Istat), e-mail: squarcio@istat.it

## 1. Introduzione<sup>3</sup>

In accordo con gli standard definiti dai regolamenti comunitari, in occasione della revisione generale dei conti economici nazionali del 2005 è stato introdotto in Italia il metodo degli indici a catena per la misura delle dinamiche reali degli aggregati economici annuali. Il nuovo metodo ha sostituito il sistema a base fissa utilizzato per l'ultima volta nell'edizione 2004 della Relazione Generale sulla situazione economica del Paese.

Recependo i principi stabiliti dalla Decisione della Commissione<sup>4</sup>, l'Istat ha implementato la metodologia degli indici a catena applicando il sistema dei prezzi dell'anno precedente al livello massimo consentito dalle stime degli aggregati dei conti economici nazionali annuali.

Nell'ultimo ventennio l'utilizzo del concatenamento annuale nell'ambito dei conti economici nazionali è stato un tema ampiamente studiato e dibattuto in ambito internazionale e anche l'Italia ha partecipato alla discussione in varie occasioni presentando i risultati del lavoro di ricerca condotto in Istat.

Durante questo percorso sono stati sperimentati vari aspetti della nuova metodologia sulle serie di contabilità nazionale. In sintesi si ricorda che sono stati testati gli effetti del concatenamento dovuti ad approcci alternativi per la stima in volume del Prodotto Interno Lordo e a livelli differenti di disaggregazione degli aggregati di contabilità nazionale. E' stata effettuata l'analisi di sensitività sulla scelta delle differenti formule di indici a catena da utilizzare e sono stati esaminati gli effetti dovuti alla perdita della proprietà dell'additività caratteristica di tale metodologia.

Questo lavoro presenta i risultati conclusivi del progetto di ricerca fornendo la valutazione dei soli effetti dovuti al metodo del concatenamento sulle misure in volume del Pil e degli aggregati economici del conto delle Risorse e degli Impieghi prima della attuale implementazione che ha incorporato la revisione generale delle serie di inputs del nuovo sistema.

L'analisi mostrata in questo articolo è stata condotta sulla base dei risultati in termini di tassi di variazione annuali ottenuti con il metodo degli indici a catena e i tassi di variazione delle stime a prezzi costanti diffuse dall'Istat in occasione della Relazione generale sulla situazione economica del paese edizione 2002 limitatamente agli anni 1992-2002 in cui si dispone dei dati di inputs al massimo livello di disaggregazione.

Il prossimo paragrafo descrive brevemente il sistema di deflazione sottostante le valutazioni in volume seguito da un rapido riepilogo dei fattori che caratterizzano il metodo del concatenamento. Il paragrafo 4 è dedicato alla descrizione della procedura utilizzata per la costruzione del conto delle Risorse e degli Impieghi ai prezzi dell'anno precedente; gli effetti dovuti al concatenamento vengono evidenziati e analizzati nel paragrafo 5 distinguendo gli aggregati dell'offerta da quelli della domanda. Verso la conclusione del lavoro vengono forniti alcuni elementi per quantificare la mancanza dell'additività dovuta al concatenamento ed infine vengono fornite delle considerazioni finali.

---

<sup>3</sup> Il presente lavoro è stato preparato nell'ambito del progetto relativo alla Nota ai direttori dei Conti Nazionali, ESTAT/B1/JR-ca10220: Avanzamenti finalizzati all'applicazione dei principi e dei metodi da utilizzare per le misure dei prezzi e dei volumi nei conti nazionali.

<sup>4</sup> La Commission Decision (CPS/98) ha stabilito i tre principi da seguire per le misurazioni di prezzo e di volume fissando il livello di disaggregazione minimo, la formula dell'indice e l'anno base da utilizzare per le stime a prezzi costanti.

## 2. Aspetti generali del sistema di deflazione

La procedura maggiormente usata è il ricorso alla deflazione con opportuni indici di prezzo. In pochi casi si adottano altri approcci (come, ad esempio, nel caso dell'agricoltura e del settore non market). Gli indicatori di prezzo utilizzati sono quasi sempre specifici rispetto all'aggregato e ai prodotti che si debbono deflazionare (prezzi dell'output per la produzione, prezzi al consumo per la domanda finale delle famiglie, ecc.).

In Italia, le stime in volume sono effettuate indipendentemente sia dal lato dell'offerta che dal lato della domanda.

Le stime dell'offerta a prezzi correnti vengono depurate dalla dinamica dei prezzi utilizzando un sistema di deflatori costruiti sia per l'output che per gli input intermedi combinando, con l'ausilio di uno schema di ponderazione basato sulla tavola input-output, tutte le informazioni derivanti dalle indagini sulle statistiche sui prezzi o da stime di prezzi ottenuti implicitamente sulla base di informazioni in termini monetari e di quantità. Anche dal lato della domanda, gli aggregati dei consumi delle famiglie, delle Amministrazioni pubbliche e delle Istituzioni senza scopo di lucro, degli investimenti, delle esportazioni e delle importazioni vengono deflazionati ciascuno attraverso un idoneo data set di indicatori di prezzo<sup>5</sup>.

In Italia, fino al 1 marzo 2005, le valutazioni reali degli aggregati economici sono state ottenute attraverso un sistema a base fissa riferito all'anno 1995.

## 3. Il concatenamento annuale

Il progetto degli indici a catena si colloca nell'ambito dei Conti Economici Nazionali ed ha come obiettivo una misura più accurata delle dinamiche reali degli aggregati economici in accordo con gli standard definiti dai regolamenti comunitari e internazionali<sup>6</sup>.

Il concatenamento annuale consiste nell'aggiornamento annuale del sistema di ponderazione: le misure in volume di ciascun anno vengono costruite sulla base dei prezzi dell'anno precedente così da ridurre alcune limitazioni caratteristiche delle stime a prezzi costanti<sup>7</sup>:

- L'aggiornamento annuale dei pesi garantisce una maggiore attinenza con le dinamiche reali dei fenomeni economici;
- Viene minimizzato l'effetto di sostituzione tra i prodotti;
- L'ipotesi della costanza dei pesi diventa accettabile in un arco temporale di un anno;
- La scelta della formula ha scarsi effetti pratici;
- Si evitano le operazioni e i problemi dovuti ai ribasamenti quinquennali;
- I tassi di crescita sono indipendenti dalla scelta dell'anno base.

Viceversa a sfavore del concatenamento vengono ricordati gli argomenti seguenti:

- Le serie in valore ottenute con il concatenamento non soddisfano la proprietà dell'additività;
- La revisione degli aggregati a prezzi correnti implica la revisione delle valutazioni in volume;

<sup>5</sup> Per i dettagli cfr. Inventario sulle fonti e i metodi di calcolo per le valutazioni a prezzi costanti - Italia, Metodi e Norme n. 19, Istat, 2004.

<sup>6</sup> Entrambi il "Sistema europeo dei conti economici - SEC95" e il "System of National Accounts - SNA93" suggeriscono l'applicazione della metodologia del concatenamento per le misure di prezzo e di volume.

<sup>7</sup> Il metodo del concatenamento e l'attuale metodo a base fissa utilizzato per le valutazioni reali sono stati descritti in dettaglio e confrontati in alcuni precedenti documenti tra cui in Maresca S. (1997).

- Introduce incertezza perché rappresenta una novità sia per gli utenti e sia per chi ha il compito di produrre e analizzare le stime.

## 4. La costruzione del conto delle Risorse e degli Impieghi ai prezzi dell'anno precedente

### 4.1 I livelli di disaggregazione dei vari aggregati

L'Unione Europea ha stabilito che gli stati membri debbano implementare la metodologia del concatenamento ad un livello di disaggregazione dettagliato rispettando almeno le 60 branche previste dal Sistema europeo dei conti<sup>8</sup> (classificazione P60) sia per la produzione che per tutte le categorie di uso intermedio e finale. Tale livello corrisponde esattamente al raggruppamento delle divisioni della Nomenclatura delle attività economiche della Comunità europea (NACE Rev.1<sup>9</sup>) e alla versione nazionale della Classificazione delle attività economiche (ATECO91<sup>10</sup>).

In conformità con quanto stabilito dalla Decisione della Commissione<sup>11</sup>, relativamente all'offerta si è lavorato sugli aggregati del valore aggiunto a 101 branche di attività economiche, che rappresentano un livello intermedio tra le 2 e le 3 cifre della classificazione ATECO91 (riportata nell'Allegato 1), mentre dal lato della domanda si è usata l'usuale disaggregazione a 54 funzioni della Classificazione dei consumi individuali per funzione (COICOP<sup>12</sup>) per i consumi finali delle famiglie (Allegato 2), quella a 2 voci per i consumi collettivi (spesa delle Amministrazioni Pubbliche e spesa delle istituzioni senza scopo di lucro al servizio delle famiglie) e l'articolazione a 101 branche per gli investimenti. Per le esportazioni e le importazioni ci si è avvalso della distinzione tra beni e servizi. Il livello di disaggregazione adottato per ciascun aggregato è quello per cui si realizza la coerenza del sistema dei conti economici nazionali.

### 4.2 Lo schema generale della metodologia

Per ciascun macroaggregato presente nel conto delle Risorse e degli Impieghi sono state effettuate le valutazioni ai prezzi dell'anno precedente secondo le raccomandazioni suggerite nel nuovo SEC per misurare le variazioni di volume e di prezzo.

Come è noto, il valore aggiunto di una impresa, di un settore o dell'intera economia del Paese, si ottiene dalla differenza tra il totale della produzione ed il totale dei costi relativi ai beni e servizi impiegati nel processo produttivo di una impresa, di un settore e dell'intera economia del Paese. Sulla base di questa definizione, e considerando che per la valutazione a prezzi costanti l'Italia segue il metodo della doppia deflazione, la misura del valore aggiunto in volume ai prezzi dell'anno precedente deriva implicitamente dalle valutazioni effettuate sugli aggregati dell'output e dei costi intermedi. Indicando con:

$P_t^i$  = i prezzi relativi alla produzione della branca di attività economica  $i$  al tempo  $t$ ;

$Q_t^i$  = le quantità relative alla produzione della branca di attività economica  $i$  al tempo  $t$ ;

8 Eurostat (1996).

9 CEE(1990)

10 Istat(1991).

11 CPS(1998).

12 OECD(1998).

$p_t^i$  = i prezzi relativi ai consumi intermedi della branca di attività economica  $i$  al tempo  $t$ ;

$q_t^i$  = le quantità relative ai consumi intermedi della branca di attività economica  $i$  al tempo  $t$ ;

il valore della produzione espresso ai prezzi dell'anno precedente si ottiene depurando i valori correnti della produzione di ciascuna branca di attività economica dalla relativa componente di prezzo:

$$P_{P_{t-1}} = \sum_{i=1}^{101} Q_t^i P_{t-1}^i = \sum_{i=1}^{101} Q_t^i P_{t-1}^i x \frac{P_t^i}{P_t^i} = \sum_{i=1}^{101} Q_t^i P_t^i \left/ \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right.,$$

dove la variazione di prezzo dell'intervallo ( $t, t-1$ ) si ottiene dal rapporto dei deflatori di branca nei due anni consecutivi<sup>13</sup>:

$$\frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} = \frac{Q_t^i P_t^i}{Q_t^i P_{95}^i} \left/ \frac{Q_{t-1}^i P_{t-1}^i}{Q_{t-1}^i P_{95}^i} \right.$$

Per quanto riguarda i consumi intermedi, in modo analogo la valutazione ai prezzi dell'anno precedente si ottiene depurando i valori correnti dell'input di ciascuna attività economica dell'effetto delle variazioni di prezzo:

$$C_{P_{t-1}} = \sum_{i=1}^{101} q_t^i P_{t-1}^i = \sum_{i=1}^{101} q_t^i P_{t-1}^i x \frac{P_t^i}{P_t^i} = \sum_{i=1}^{101} q_t^i P_t^i \left/ \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right.,$$

dove:

$$\frac{p_t^i}{p_{t-1}^i} = \frac{q_t^i P_t^i}{q_t^i P_{95}^i} \left/ \frac{q_{t-1}^i P_{t-1}^i}{q_{t-1}^i P_{95}^i} \right.$$

ed equivale, come nel caso della produzione, al rapporto tra i rispettivi deflatori di branca nei due anni consecutivi.

Il valore aggiunto ai prezzi dell'anno precedente si ottiene pertanto come differenza tra la produzione ed i costi intermedi espressi entrambi ai prezzi dell'anno precedente:

$$VA_{P_{t-1}} = P_{P_{t-1}} - C_{P_{t-1}}.$$

Per arrivare, infine, al Prodotto Interno Lordo ai prezzi precedenti, si procede alla deflazione dei servizi bancari imputati e dell'iva e imposte indirette e poi alla sintesi di questi ultimi con il valore aggiunto  $VA_{P_{t-1}}$ .

Per tutti gli altri macroaggregati che compongono il conto delle Risorse e degli Impieghi per le valutazioni ai prezzi dell'anno precedente si procede in maniera analoga a quanto visto per la produzione ed i consumi intermedi. In particolare indicando con:

<sup>13</sup> Stante il sistema a base fissa da cui si parte i deflatori di branca sono ottenuti dal rapporto tra i valori correnti e i valori costanti con base 1995 per ciascun aggregato.

${}_A P_t^i$  = i prezzi relativi all'aggregato  $A$  della branca (o funzione)  $i$  al tempo  $t$ ;

${}_A q_t^i$  = le quantità relative all'aggregato  $A$  della branca (o funzione)  $i$  al tempo  $t$ ;

dove:

$A$  rappresenta, di volta in volta, gli investimenti, i consumi finali delle famiglie, i consumi collettivi, ecc.;

$i = 1, \dots, 101$ , per gli investimenti e oggetti di valore;

$i = 1, \dots, 54$ , per i consumi finali delle famiglie;

$i = 1, 2$ , per i consumi collettivi, le esportazioni e le importazioni;

il valore dell'aggregato ai prezzi dell'anno precedente si ottiene rapportando i valori correnti di ciascuna serie elementare componente l'aggregato con i corrispondenti deflatori a base mobile:

$${}_A p_{t-1} = \sum_{i=1}^I {}_A q_t^i {}_A p_{t-1}^i = \sum_{i=1}^I {}_A q_t^i {}_A p_{t-1}^i x \frac{{}_A p_t^i}{{}_A p_t^i} = \sum_{i=1}^I {}_A q_t^i {}_A p_t^i \Big/ \frac{{}_A p_t^i}{{}_A p_{t-1}^i},$$

in cui la variazione dei prezzi delle serie elementari sono sempre ottenute come rapporto tra i rispettivi deflatori nei due anni consecutivi:

$$\frac{{}_A p_t^i}{{}_A p_{t-1}^i} = \frac{{}_A q_t^i {}_A p_t^i}{{}_A q_t^i {}_A p_{95}^i} \Big/ \frac{{}_A q_{t-1}^i {}_A p_{t-1}^i}{{}_A q_{t-1}^i {}_A p_{95}^i}.$$

Dal rapporto tra l'aggregato espresso ai prezzi dell'anno precedente riferito al tempo  $t$  ( $A_{p_{t-1}}^t$ ) e l'aggregato a prezzi correnti dell'anno  $t-1$  ( $A_{p_{t-1}}^{t-1}$ ) è possibile ottenere la variazione di volume relativo al generico intervallo  $[t, t-1]$ . Si ha infatti :

$$I_{t/t-1} = \frac{A_{p_{t-1}}^t}{A_{p_{t-1}}^{t-1}} = \frac{\sum_{i=1}^I {}_A q_t^i {}_A p_{t-1}^i}{\sum_{i=1}^I {}_A q_{t-1}^i {}_A p_{t-1}^i},$$

che corrisponde ad un indice di quantità di tipo Laspeyres dell'anno  $t$  rispetto dell'anno  $t-1$ .

A partire dagli indici di quantità è così possibile costruire l'indice concatenato come prodotto degli indici a base mobile riferiti ai sub intervalli  $[0,1], [1,2], \dots, [t-1,t]$ , in cui può essere suddiviso l'intervallo temporale considerato  $[0, t]$ , ottenendo un indicatore delle variazioni di volume che non tiene conto solo dei valori assunti dalle variabili considerate in due tempi precisi (il tempo corrente e quello base) ma che incorpora l'andamento complessivo presentato dal fenomeno nell'intervallo temporale considerato:

$$I_{t/0}^c = \prod_{j=1}^t I_{j/j-1}.$$

La costruzione dell'indice a catena prevede la scelta di un anno di riferimento che si basa esclusivamente su esigenze di carattere operativo.

L'aggregato ai prezzi dell'anno precedente concatenato rispetto ad un anno di riferimento,  $A_{t/t_0}^c$ , viene così ottenuto estrapolando il valore corrente dell'aggregato nell'anno scelto come anno di riferimento  $A_{t_0}$  mediante l'indice di volume concatenato  $I_{t/t_0}^c$ :

$$A_{t/t_0}^c = A_{t_0} I_{t/t_0}^c = A_{t_0} \frac{I_{t/0}^c}{I_{t_0/0}^c}$$

dove  $t_0$  rappresenta l'anno di riferimento, che nella nostra sperimentazione è stato fissato alternativamente negli anni 1995 e 2000, e  $I_{t_0/0}^c$  l'indice di quantità concatenato riferito al periodo  $[0, t_0]$ .

## 5. Analisi dei risultati per gli aggregati del Conto delle Risorse e degli Impieghi ai prezzi di mercato

L'applicazione del concatenamento annuale agli aggregati del conto delle Risorse e degli Impieghi ha fornito le variazioni in termini di volume e di prezzo per ciascun anno del periodo 1992-2002.

Nel paragrafo saranno analizzate le dinamiche delle variazioni di volume perché rilevanti ai fini della crescita economica di un paese.

La tavola 1 mostra le variazioni annuali degli aggregati del conto delle Risorse e degli Impieghi elaborati ai prezzi dell'anno precedente per l'intero periodo in esame secondo lo standard delle pubblicazioni ufficiali dell'Istat.

**Tavola 1 – Conto Risorse e Impieghi ai prezzi dell'anno precedente – Variazioni percentuali**

AGGREGATI	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	-0.8	2.2	3.1	1.1	2.0	1.7	1.7	3.3	1.9	0.4
IMPORTAZIONI FOB	-10.9	8.2	9.7	-0.3	10.2	8.9	5.5	8.8	1.0	1.6
-BENI	-10.7	12.5	10.3	-1.8	11.4	8.8	7.6	10.3	0.6	0.8
-SERVIZI	-11.4	-3.6	7.8	4.2	6.3	9.1	-0.7	4.2	2.1	4.2
-di cui acquisti all'estero	-14.7	-15.5	-0.5	7.6	10.2	6.3	2.1	-3.2	-5.3	17.7
TOTALE RISORSE	-2.4	3.2	4.2	0.8	3.4	3.0	2.4	4.3	1.7	0.7
CONSUMI NAZIONALI	-2.7	1.0	0.8	1.2	2.5	2.5	2.3	2.4	1.6	0.8
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	-3.6	1.6	1.7	1.2	3.2	3.1	2.5	2.6	1.0	0.4
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	-2.6	2.2	2.2	0.8	3.2	3.0	2.3	3.0	0.9	-0.1
-acquisti all'estero dei residenti (+)	-14.7	-15.5	-0.5	7.6	10.2	6.3	2.1	-3.2	-5.3	17.7
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	18.4	6.8	12.2	-5.0	8.4	1.3	-2.3	8.5	-5.7	-3.8
-SPESA DELLE AAPP	-0.2	-0.9	-2.2	1.0	0.2	0.2	1.3	1.6	3.6	1.7
-SPESA DELLE ISP	0.7	1.7	2.4	3.4	4.0	4.9	5.4	3.0	1.2	1.9
INVESTIMENTI FISSI LORDI	-10.7	0.0	5.9	3.6	2.0	4.0	5.1	7.1	2.7	0.6
-COSTRUZIONI	-6.7	-6.3	0.9	3.6	-2.0	-0.2	2.6	5.9	3.2	0.3
-MACCHINE E ATTREZZATURE	-13.3	7.7	7.6	3.3	6.8	4.5	4.3	7.6	0.8	0.9
-MEZZI di TRASPORTO	-23.3	3.4	26.1	2.6	0.8	17.9	15.1	9.6	7.2	0.1
-BENI IMMATERIALI	-7.4	5.1	9.9	11.0	1.6	10.9	11.4	6.2	2.7	1.3
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	-85.6	-1191.7	75.0	-73.0	56.1	24.1	35.6	-143.1	15.2	-419.2
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	-132.1	-454.2	101.9	-84.6	89.5	22.3	43.0	-188.3	26.9	-168.0
-OGGETTI di VALORE	-6.9	9.3	-3.3	13.0	1.8	31.1	4.2	-0.7	-3.9	9.8
ESPORTAZIONI FOB	9.1	9.8	12.6	0.6	6.4	3.4	0.1	11.7	1.1	-1.0
-BENI	8.0	12.0	12.9	1.7	5.0	3.5	1.1	12.0	0.9	0.0
-SERVIZI	12.7	2.1	11.4	-3.5	11.8	3.2	-3.5	10.7	1.7	-4.9
-di cui acquisti sul territorio economico	18.4	6.8	12.2	-5.0	8.4	1.3	-2.3	8.5	-5.7	-3.8
TOTALE IMPIEGHI	-2.4	3.2	4.2	0.8	3.4	3.0	2.4	4.3	1.7	0.7

**Tavola 2 – Conto Risorse e Impieghi a prezzi 1995 – Variazioni percentuali**

AGGREGATI	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	-0.9	2.2	2.9	1.1	2.0	1.8	1.7	3.1	1.8	0.4
IMPORTAZIONI FOB	-10.9	8.1	9.7	-0.3	10.1	8.9	5.6	8.9	1.0	1.5
-BENI	-10.7	12.5	10.3	-1.8	11.4	8.8	7.6	10.3	0.6	0.8
-SERVIZI	-11.4	-3.5	7.8	4.2	6.3	9.1	-0.7	4.2	2.1	4.1
-di cui acquisti all'estero	-14.7	-15.5	-0.5	7.6	10.2	6.3	2.1	-3.2	-5.3	17.7
TOTALE RISORSE	-2.7	3.2	4.1	0.8	3.5	3.2	2.5	4.4	1.6	0.6
CONSUMI NAZIONALI	-2.8	1.0	0.8	1.2	2.5	2.5	2.3	2.5	1.6	0.7
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	-3.7	1.5	1.7	1.2	3.2	3.2	2.6	2.7	1.0	0.4
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	-2.6	2.2	2.2	0.8	3.3	3.0	2.4	3.1	0.9	-0.1
-acquisti all'estero dei residenti (+)	-14.7	-15.5	-0.5	7.6	10.2	6.3	2.1	-3.2	-5.3	17.7
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	18.4	6.8	12.2	-5.0	8.4	1.3	-2.3	8.5	-5.7	-3.8
-SPESA DELLE AAPP	-0.2	-0.9	-2.2	1.0	0.2	0.2	1.3	1.6	3.6	1.7
-SPESA DELLE ISP	0.7	1.7	2.4	3.4	4.0	4.9	5.4	3.0	1.2	1.9
INVESTIMENTI FISSI LORDI	-10.9	0.1	6.0	3.6	2.1	4.0	5.0	7.1	2.6	0.5
-COSTRUZIONI	-6.7	-6.3	0.9	3.6	-2.0	-0.2	2.6	5.9	3.2	0.3
-MACCHINE E ATTREZZATURE	-13.5	7.6	7.6	3.3	6.9	4.5	4.3	7.7	0.8	0.7
-MEZZI di TRASPORTO	-23.4	3.6	26.1	2.6	0.8	17.9	15.1	9.6	7.3	0.2
-BENI IMMATERIALI	-7.6	5.0	9.8	11.0	1.6	11.0	11.4	6.2	2.7	1.3
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	-104.6	-2574.7	30.0	-73.0	96.8	60.1	39.8	-100.0	7350.0	-1426.7
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	-126.2	-550.2	36.5	-84.6	190.4	70.1	49.5	-118.2	14.1	-219.4
-OGGETTI di VALORE	-6.5	9.7	-3.9	13.0	1.7	31.1	3.1	-0.5	-3.9	9.8
ESPORTAZIONI FOB	9.0	9.8	12.6	0.6	6.4	3.4	0.1	11.7	1.1	-1.0
-BENI	8.0	12.0	12.9	1.7	5.0	3.5	1.1	12.0	0.9	0.0
-SERVIZI	12.6	2.1	11.3	-3.5	11.8	3.2	-3.5	10.7	1.8	-4.9
-di cui acquisti sul territorio economico	18.4	6.8	12.2	-5.0	8.4	1.3	-2.3	8.5	-5.7	-3.8
TOTALE IMPIEGHI	-2.7	3.2	4.1	0.8	3.5	3.2	2.5	4.4	1.6	0.6

I risultati in termini di differenze tra variazioni annuali degli indici a base mobile e quelli a base fissa sono mostrati nella tavola 3. Per il totale delle risorse e degli impieghi l'impatto complessivo del concatenamento sui tassi di crescita è contenuto e risulta compreso tra il +0,3% del 1993 ed il -0,2% del 1998. I risultati sono in generale consistenti con le attese: per gli anni precedenti il 1995, vecchio anno base delle valutazioni a prezzi costanti dell'Istat, le variazioni ottenute dal concatenamento risultano maggiori mentre dopo il 1995 le nuove dinamiche sembrano attutire l'effetto di sostituzione tipico delle valutazioni a prezzi costanti mostrando variazioni più contenute. Le ripercussioni più ampie sono visibili per l'aggregato che racchiude le variazioni delle scorte e degli oggetti di valore ma tale fenomeno va in parte attribuito alla metodologia di calcolo per le valutazioni a prezzi costanti dell'aggregato (la problematica sarà trattata più avanti).

**Tavola 3 – Conto Risorse e Impieghi – Differenza tra indici di quantità a base mobile e a base fissa**

AGGREGATI	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.1	0.0
IMPORTAZIONI FOB	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.1
-BENI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-SERVIZI	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
-di cui acquisti all'estero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALE RISORSE	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.1	0.1
CONSUMI NAZIONALI	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0
-acquisti all'estero dei residenti (+)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-SPESA DELLE AAPP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-SPESA DELLE ISP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
INVESTIMENTI FISSI LORDI	0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
-COSTRUZIONI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-MACCHINE E ATTREZZATURE	0.2	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.2
-MEZZI di TRASPORTO	0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1
-BENI IMMATERIALI	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	19.0	1383.0	45.0	0.0	-40.7	-36.0	-4.2	-43.1	-7334.8	1007.5
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	-5.9	96.0	65.4	0.0	-100.9	-47.8	-6.5	-70.1	12.8	51.4
-OGGETTI di VALORE	-0.4	-0.4	0.6	0.0	0.1	0.0	1.1	-0.2	0.0	0.0
ESPORTAZIONI FOB	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-BENI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-SERVIZI	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
-di cui acquisti sul territorio economico	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALE IMPIEGHI	0.3	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0.1	0.1

Analizzando le variazioni annuali medie calcolate per l'intero periodo, le differenze tra le due metodologie si annullano (fatta sempre eccezione per le variazioni delle scorte e gli oggetti di valore) come si vede dalla tavola 4.

L'analisi per sottoperiodi valida l'ipotesi che il concatenamento riduce la deviazione dovuta al fenomeno della sostituzione tra i beni, infatti anche se con differenze minime i tassi di crescita delle risorse e degli impieghi si mantengono inferiori a quelli registrati con la procedura con pesi fissi dopo l'anno di base e superiori prima.

**Tavola 4 – Tassi medi annui di variazione a base mobile, base 1995 e differenza (base mobile – base fissa)**

AGGREGATI	92-95			95-98			98-02			92-02		
	B.M.	B.F.	DIF	B.M.	B.F.	DIF	B.M.	B.F.	DIF	B.M.	B.F.	DIF
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	1.5	1.4	0.1	1.6	1.6	0.0	1.8	1.7	0.1	1.7	1.6	0.1
IMPORTAZIONI FOB	1.9	1.9	0.0	6.1	6.1	0.0	4.2	4.2	0.0	4.0	4.1	-0.1
-BENI	3.5	3.5	0.0	6.0	6.0	0.0	4.7	4.7	0.0	4.7	4.7	0.0
-SERVIZI	-2.7	-2.7	0.0	6.5	6.5	0.0	2.4	2.4	0.0	2.1	2.1	0.0
-di cui acquisti all'estero	-10.5	-10.5	0.0	8.0	8.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALE RISORSE	1.6	1.5	0.1	2.4	2.5	-0.1	2.3	2.3	0.0	2.1	2.1	0.0
CONSUMI NAZIONALI	-0.3	-0.4	0.1	2.0	2.1	-0.1	1.8	1.8	0.0	1.2	1.2	0.0
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	-0.1	-0.2	0.1	2.5	2.5	0.0	1.7	1.7	0.0	1.4	1.4	0.0
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	0.6	0.6	0.0	2.3	2.4	-0.1	1.5	1.6	-0.1	1.5	1.5	0.0
-acquisti all'estero dei residenti (+)	-10.5	-10.5	0.0	8.0	8.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	12.4	12.4	0.0	1.4	1.4	0.0	-1.0	-1.0	0.0	3.6	3.6	0.0
-SPESA DELLE AAPP	-1.1	-1.1	0.0	0.5	0.5	0.0	2.1	2.1	0.0	0.6	0.6	0.0
-SPESA DELLE ISP	1.6	1.6	0.0	4.1	4.1	0.0	2.9	2.9	0.0	2.8	2.8	0.0
INVESTIMENTI FISSI LORDI	-1.8	-1.9	0.1	3.2	3.2	0.0	3.8	3.8	0.0	1.9	1.9	0.0
-COSTRUZIONI	-4.1	-4.1	0.0	0.4	0.4	0.0	3.0	3.0	0.0	0.1	0.1	0.0
-MACCHINE E ATTREZZATURE	0.1	0.0	0.1	4.8	4.9	-0.1	3.4	3.3	0.1	2.8	2.8	0.0
-MEZZI di TRASPORTO	0.0	0.0	0.0	6.8	6.8	0.0	7.9	7.9	0.0	5.1	5.2	-0.1
-BENI IMMATERIALI	2.3	2.2	0.1	7.7	7.8	-0.1	5.3	5.3	0.0	5.1	5.1	0.0
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	-240.2	14.4	-254.6	-19.4	-5.2	-14.2	21.0	-15.0	36.0	-12.0	-4.0	-8.0
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	31.9	17.2	14.7	-29.0	-8.6	-20.4	2.2	-21.9	24.1	-1.1	-7.5	6.4
-OGGETTI di VALORE	-0.5	-0.5	0.0	14.6	14.6	0.0	2.2	2.0	0.2	4.9	4.9	0.0
ESPORTAZIONI FOB	10.5	10.5	0.0	3.5	3.5	0.0	2.8	2.9	-0.1	5.3	5.3	0.0
-BENI	11.0	11.0	0.0	3.4	3.4	0.0	3.4	3.4	0.0	5.6	5.6	0.0
-SERVIZI	8.6	8.6	0.0	3.6	3.6	0.0	0.8	0.8	0.0	3.9	3.9	0.0
-di cui acquisti sul territorio economico	12.4	12.4	0.0	1.4	1.4	0.0	-1.0	-1.0	0.0	3.6	3.6	0.0
TOTALE IMPIEGHI	1.6	1.5	0.1	2.4	2.5	-0.1	2.3	2.3	0.0	2.1	2.1	0.0

## 5.1 Gli aggregati dell'offerta

L'Unione Europea ha stabilito che il concatenamento annuale deve essere implementato ad un livello di dettaglio minimo corrispondente alla classificazione per prodotti P60.

Nella tavola 5 sono stati messi a confronto i tassi di crescita annuali del Pil ottenuti partendo dalla disaggregazione massima a 101 branche di attività economiche consentita dai conti nazionali italiani e quella minima a 60 branche accettata dall'Unione Europea.

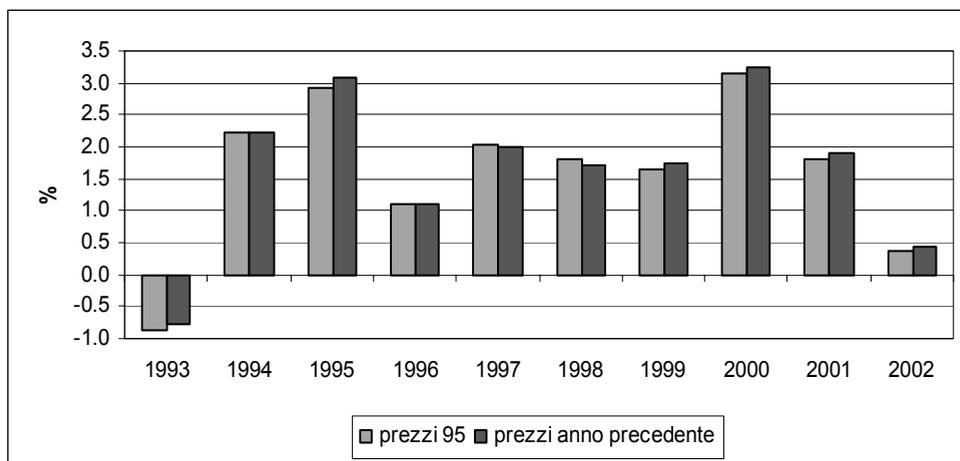
Le variazioni annuali del Pil ottenute dal concatenamento non sembrano risentire in modo sostanziale dalla articolazione più fine delle 101 branche, infatti le variazioni percentuali arrotondate ad una cifra decimale sono differenti solo negli anni 1995, 1999 e 2000.

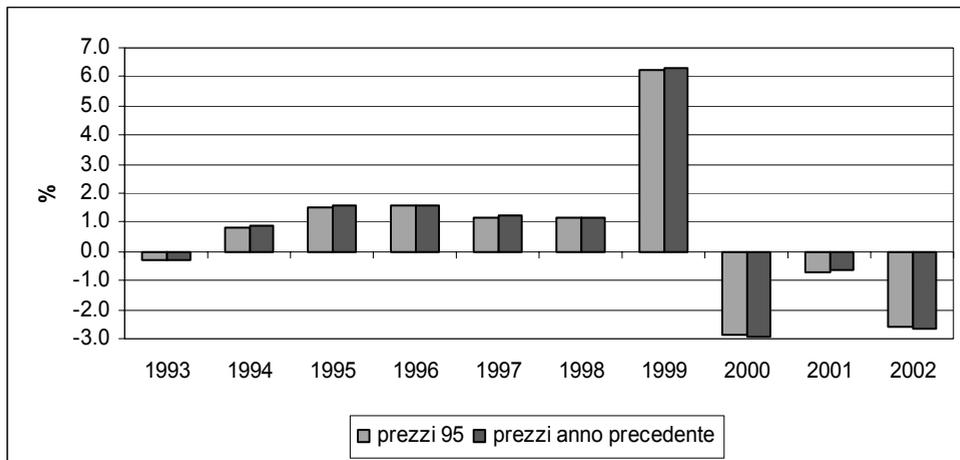
**Tavola 5 - Tassi di crescita annuali del Pil calcolati con differenti disaggregazioni**

Anni	Base fissa	Pesi annuali a livello di 60 branche (P60)	Pesi annuali a livello di 101 branche
1993	-0,9	-0,8	-0,8
1994	2,2	2,2	2,2
1995	2,9	3,0	3,1
1996	1,1	1,1	1,1
1997	2,0	2,0	2,0
1998	1,8	1,7	1,7
1999	1,7	1,8	1,7
2000	3,1	3,2	3,3
2001	1,8	1,9	1,9
2002	0,4	0,4	0,4

Il concatenamento annuale effettuato sugli aggregati dell'offerta a livello delle 101 branche manifesta un effetto contenuto in termini di crescita del Pil con una tendenza minima ad amplificare le variazioni degli ultimi anni. Tornando alla tavola 3 si osserva che le differenze tra i tassi di variazione annuali oscillano tra - 0,1 e +0,2 nell'intero periodo esaminato. Questo risultato dimostra che al livello totale di Pil l'implementazione della procedura del concatenamento non produce grandi revisioni della crescita economica.

Adottando la ripartizione a 3 settori del valore aggiunto, agricoltura, industria e servizi, l'applicazione delle due metodologie porta a variazioni annuali più dissimili rispetto a quanto è emerso per il totale del Pil. Le figure riportate di seguito mostrano le dinamiche di crescita annuali del Pil e del valore aggiunto dell'agricoltura, dell'industria e dei servizi calcolate con i pesi fissi e con quelli variabili.

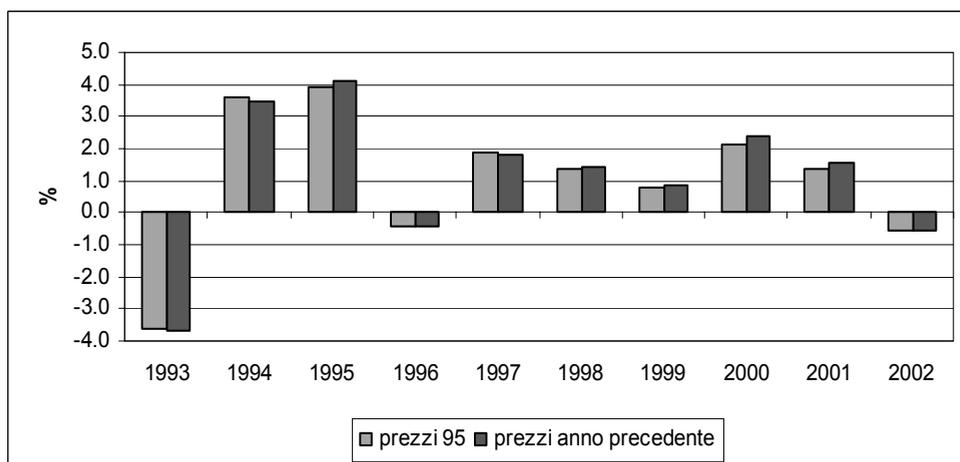
**Figura 1 - Tassi di crescita annuali del Pil**

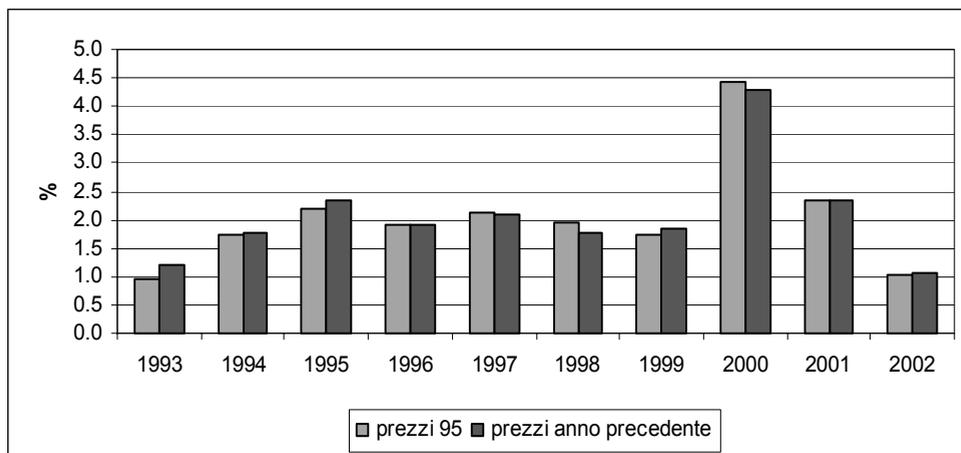
**Figura 2 - Tassi di crescita annuali del valore aggiunto dell'agricoltura**

Per il valore aggiunto dell'agricoltura, il concatenamento produce differenze minime, ( $\pm 0,1$ ), che tendono a ridurre la crescita del settore negli ultimi anni della serie confermando i principi teorici della metodologia (Figura 2).

Il concatenamento per il settore dell'industria produce un effetto inverso alle attese, infatti negli anni finali tende ad aumentare la crescita del comparto e negli anni prima del 1995 (vecchio anno base dei conti nazionali italiani) a ridurla.

Per il comparto dei servizi, l'aggiornamento delle ponderazioni ha avuto l'effetto di ridurre la dinamica del valore aggiunto negli anni più recenti e di amplificare quella degli anni più remoti coerentemente con le attese della metodologia.

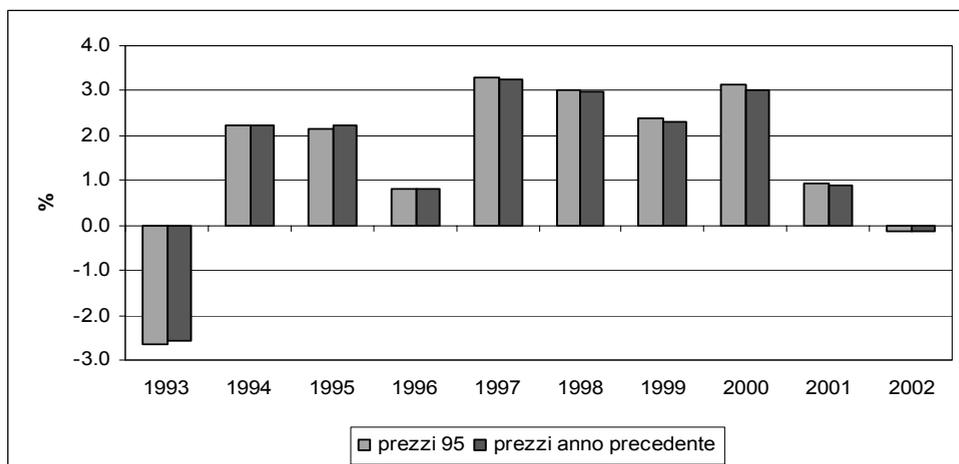
**Figura 3 - Tassi di crescita annuali del valore aggiunto dell'industria**

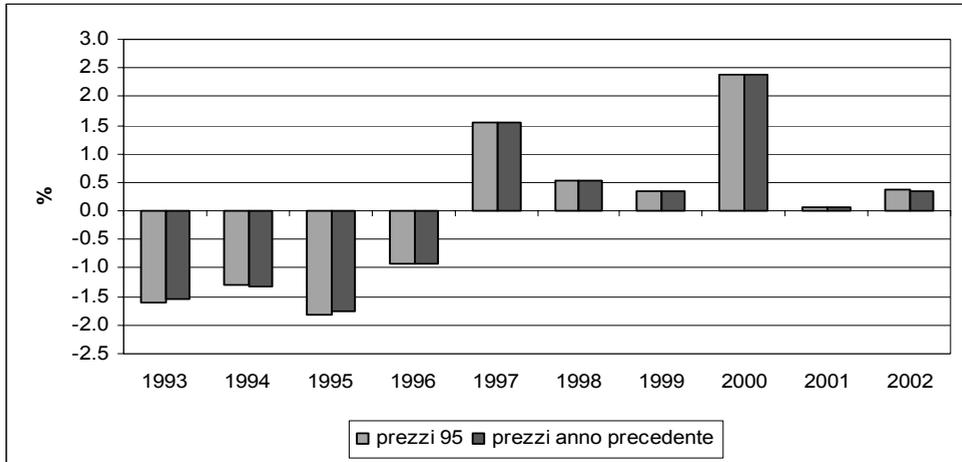
**Figura 4 - Tassi di crescita annuali del valore aggiunto dei servizi**

## 5.2 Gli aggregati della domanda

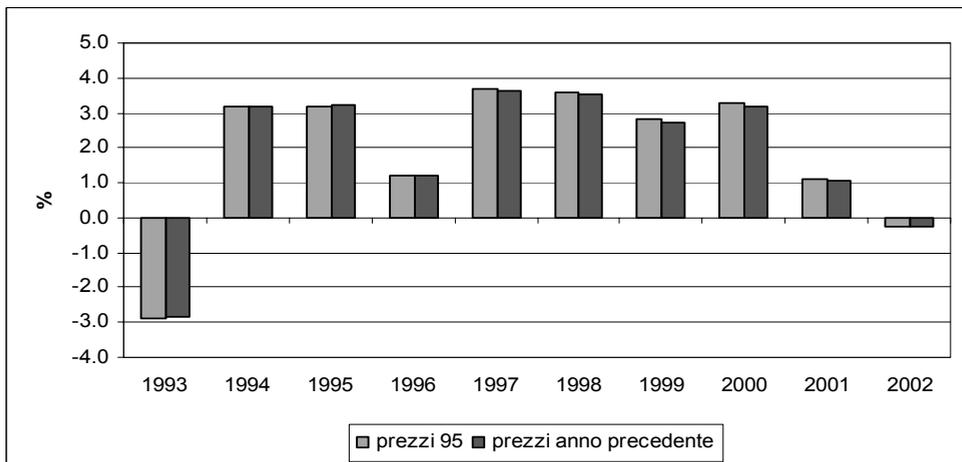
Gli effetti del concatenamento annuale sugli aggregati della domanda sono sintetizzati nei dati riportati sempre nella tavola 3.

Con riferimento all'aggregato più importante dal lato degli impieghi, che coincide con la spesa sul territorio economico, si osserva che la ponderazione variabile ha prodotto differenze in termini di crescita che sono limitate al  $\pm 0,1$  nell'intero periodo. In questo caso l'effetto di sostituzione è abbastanza chiaro, anche se contenuto, infatti, si osservano tassi di crescita sovrastimati dalla procedura con pesi fissi dopo il 1996 (vedere la fig. 5).

**Figura 5 - Tassi di crescita annuali della spesa sul territorio economico**

**Figura 6 - Tassi di crescita annuali della spesa sul territorio economico in generi alimentari**

La deviazione dovuto all'effetto di sostituzione è più evidente se si esamina l'aggregato della spesa sul territorio economico distinguendo tra spesa in generi alimentari e non alimentari. Le figure 6 e 7 mostrano la dinamica di queste tipologie di spesa ottenute con la tecnica del concatenamento e con quella tradizionale. Dal confronto dei grafici sulla spesa sul territorio economico appare evidente che l'effetto registrato per il comparto dei generi non alimentari condiziona il risultato per il totale della spesa per il peso rivestito dal consumo in generi non alimentari. Per questo tipo di spesa si registrano differenze tra i due approcci in termini di variazioni che confermano la teoria (fig. 7) e che vengono poi attutate per il totale dell'aggregato.

**Figura 7 - Tassi di crescita annuali della spesa sul territorio economico in generi non alimentari**

Per quanto riguarda gli altri aggregati che concorrono alla formazione dei consumi nazionali, la spesa delle Amministrazioni pubbliche e delle Istituzioni senza scopo di lucro, si fa presente che il concatenamento non produce alcun effetto poiché in questi casi sono disponibili solo i totali.

Passando in ricognizione i risultati ottenuti per gli investimenti fissi lordi, l'altro grande aggregato della domanda, la tavola 3 mostra che l'effetto del concatenamento è contenuto tra il +0,2 del 1993 e il -0,1 del 1994, 1995 e 1997. L'articolazione riportata nella tavola mostra che a tale risultato hanno concorso i settori delle macchine e attrezzature, dei mezzi di trasporti e dei beni immateriali; il settore delle costruzioni, invece non pare abbia risentito della ponderazione variabile.

La dinamica delle esportazioni di beni e servizi non sembra risentire del concatenamento, infatti l'effetto registrato è pressoché nullo nell'intero periodo (solo +0,1 nel 1993). Nel caso delle importazioni il concatenamento produce delle differenze molto contenute e concentrate negli ultimi anni ( $\pm 0,1$ ). Per queste ultime componenti della domanda va segnalato che l'effetto del concatenamento è fortemente ridotto dalla articolazione dei dati su cui si è lavorato e che distingue solamente tra beni e servizi importati ed esportati.

L'analisi dei risultati per l'aggregato delle variazioni delle scorte e oggetti di valori merita un'attenzione particolare.

L'aggregato delle variazioni delle scorte ai prezzi dell'anno precedente è stato ottenuto in due fasi; nella prima fase si è proceduto, come per gli altri aggregati, a deflazionare i valori correnti con il deflatore originario e nella seconda fase sono state scaricate sulla variazione delle scorte le discrepanze tra risorse ed impieghi del conto ai prezzi dell'anno precedente. Questa seconda fase si riconduce alla pratica utilizzata per la stima della variazione delle scorte ai prezzi dell'anno base in cui viene calcolata come residuo<sup>14</sup>.

L'ampiezza delle differenze tra i due approcci in termini di variazioni annuali per tale aggregato, presentate nella tavola 3, consegue dall'aver fatto assorbire le discrepanze del conto ai prezzi dell'anno precedente all'aggregato variazioni delle scorte. I valori della tavola 3 sono il risultato della differenza delle variazioni percentuali che ritroviamo nella tavola 1 e 2, rispettivamente ottenuti utilizzando come pesi i prezzi dell'anno precedente e quelli del 1995. Le variazioni ottenute dal concatenamento risultano meno consistenti se confrontate con quelle dei pesi fissi per il totale delle variazioni delle scorte e oggetti di valore.

In ultimo consideriamo l'effetto del concatenamento sulla stima degli oggetti di valore. Le differenze prodotte dal concatenamento sono comprese tra -0,4 per gli anni 1993-94 e +1,1 del 1999. La peculiarità dell'aggregato però non consente di fare agevoli considerazioni sulle motivazioni del risultato.

### 5.3 Ampiezza della mancata additività dovuta al concatenamento

Le serie in livello derivanti dal concatenamento rispetto ad un anno di riferimento fisso non godono, come è noto, della proprietà dell'additività e questo implica che sommando le serie concatenate, per esempio delle componenti del Pil, non si ottiene la serie totale a sua volta concatenata eccetto che per l'anno di riferimento e l'anno seguente.

L'analisi della perdita dell'additività dovuta al concatenamento dei differenti aggregati del conto delle risorse e degli impieghi è stata condotta fissando alternativamente due anni

<sup>14</sup> Istat (2004).

di riferimento, il 1995 e il 2000. Mantenendo la disaggregazione già presentata nelle precedenti elaborazioni le tavole 5 e 7 mostrano i rapporti di composizione calcolati sulle serie concatenate rispetto al totale risorse che come si vede è uguale a 100.

Esaminando le discrepanze che appaiono concatenando rispetto all'anno 1995 si rileva che per l'intero periodo la distorsione media è del +0,2% sul totale risorse (ultima riga della tavola 6) e segnala al massimo uno scarto di +0,5% nel 2001 (tavola 5). Come ci si aspettava, nel 1995 e nel 1996 la discrepanza è nulla poiché il concatenamento è stato fatto partendo dall'anno 1995 e quindi per definizione nei due anni le risorse e gli impieghi si bilanciano; allontanandoci dall'anno di riferimento l'entità della distorsione tende ad aumentare anche se con anni di discontinuità.

**Tavola 5 - Conto Risorse e Impieghi concatenato (Anno di riferimento=1995) - Composizione percentuale**

AGGREGATI	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	81.5	83.0	82.2	81.3	81.5	80.4	79.3	78.6	77.7	77.9	77.7
IMPORTAZIONI FOB	18.5	17.0	17.8	18.7	18.5	19.6	20.7	21.4	22.3	22.1	22.3
-BENI	13.4	12.3	13.4	14.2	13.8	14.9	15.7	16.5	17.4	17.2	17.2
-SERVIZI	5.1	4.7	4.3	4.5	4.7	4.8	5.1	4.9	4.9	4.9	5.1
-di cui acquisti all'estero	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.3
TOTALE RISORSE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CONSUMI NAZIONALI	65.9	65.9	64.4	62.3	62.5	61.9	61.5	61.4	60.2	60.1	60.2
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	49.9	49.4	48.6	47.4	47.6	47.5	47.5	47.5	46.7	46.4	46.2
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	49.8	49.9	49.4	48.4	48.4	48.3	48.3	48.2	47.5	47.1	46.8
-acquisti all'estero dei residenti (+)	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.3
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8
-SPESA DELLE AAPP	15.7	16.1	15.5	14.5	14.5	14.1	13.7	13.5	13.2	13.4	13.5
-SPESA DELLE ISP	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
INVESTIMENTI FISSI LORDI	16.5	15.1	14.7	14.9	15.3	15.1	15.2	15.6	16.0	16.2	16.1
-COSTRUZIONI	8.1	7.7	7.0	6.8	7.0	6.6	6.4	6.4	6.5	6.6	6.6
-MACCHINE E ATTREZZATURE	6.4	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5	6.6	6.7	6.9	6.8	6.8
-MEZZI di TRASPORTO	1.5	1.2	1.2	1.5	1.5	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0
-BENI IMMATERIALI	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	0.4	0.0	0.5	0.8	0.2	0.3	0.4	0.5	-0.2	-0.2	0.4
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	0.3	-0.1	0.4	0.7	0.1	0.2	0.2	0.3	-0.3	-0.4	0.2
-OGGETTI DI VALORE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPORTAZIONI FOB	17.1	19.1	20.4	22.0	21.9	22.6	22.6	22.1	23.6	23.5	23.1
-BENI	13.3	14.8	16.1	17.4	17.6	17.8	17.9	17.6	18.9	18.8	18.6
-SERVIZI	3.7	4.3	4.3	4.6	4.4	4.7	4.7	4.5	4.7	4.7	4.5
-di cui acquisti sul territorio economico	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8
TOTALE IMPIEGHI	100.0	100.1	99.9	100.0	100.0	99.9	99.8	99.6	99.7	99.5	99.8
Discrepanza (RISORSE-IMPIEGHI)	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.4	0.3	0.5	0.2

**Tavola 6 - Conto Risorse e Impieghi concatenato (Anno di riferimento=1995) - Composizione percentuale per sottoperiodi**

s	1992-1995	1996-1998	1999-2002	1992-2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	82.0	80.4	78.0	80.1
IMPORTAZIONI FOB	18.0	19.6	22.0	19.9
-BENI	13.3	14.8	17.1	15.1
-SERVIZI	4.7	4.8	4.9	4.8
-di cui acquisti all'estero	1.3	1.2	1.2	1.3
TOTALE RISORSE	100.0	100.0	100.0	100.0
CONSUMI NAZIONALI	64.6	62.0	60.5	62.4
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	48.8	47.5	46.7	47.7
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	49.4	48.3	47.4	48.4
-acquisti all'estero dei residenti (+)	1.3	1.2	1.2	1.3
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	1.9	2.1	1.9	2.0
-SPESA DELLE AAPP	15.5	14.1	13.4	14.3
-SPESA DELLE ISP	0.4	0.4	0.4	0.4
INVESTIMENTI FISSI LORDI	15.3	15.2	16.0	15.5
-COSTRUZIONI	7.4	6.7	6.5	6.9
-MACCHINE E ATTREZZATURE	6.0	6.4	6.8	6.4
-MEZZI di TRASPORTO	1.3	1.5	2.0	1.6
-BENI IMMATERIALI	0.5	0.6	0.7	0.6
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	0.4	0.3	0.1	0.3
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	0.3	0.2	0.0	0.2
-OGGETTI di VALORE	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPORTAZIONI FOB	19.6	22.4	23.1	21.6
-BENI	15.4	17.8	18.5	17.2
-SERVIZI	4.2	4.6	4.6	4.5
-di cui acquisti sul territorio economico	1.9	2.1	1.9	2.0
TOTALE IMPIEGHI	100.0	99.9	99.6	99.8
Discrepanza (RISORSE-IMPIEGHI)	0.0	0.1	0.4	0.2

L'analisi per sottoperiodi della tavola 6 mette in evidenza che per gli anni 1999-2002 la mancata additività produce una discrepanza media dello 0,4 attribuibile al fatto che sono gli anni più lontani dall'anno di riferimento soggetti a un numero maggiore di link di concatenamento.

Il concatenamento rispetto all'anno 2000 produce discrepanze più evidenti se confrontate con la situazione precedente. L'ampiezza media della discrepanza per l'intero periodo ammonta allo 0,5 del totale risorse e si mantiene di questa entità anche nei sottoperiodi esaminati (tavola 8). In questo caso il bilanciamento tra risorse e impieghi si verifica nel 2000 e nel 2001 per costruzione ma, diversamente dall'altro caso in prossimità dell'anno di riferimento si osservano distorsioni di una certa rilevanza che raggiungono nel 1999 un peso superiore all'1% del totale risorse (tavola 7). La discrepanza massima si ha nel 1995 con 1,3 delle risorse (si noti che questo valore è commisurabile a quello di alcuni sotto-aggregati come gli acquisti all'estero dei residenti o investimenti in mezzi di trasporto ecc.)

**Tavola 7 - Conto Risorse e Impieghi concatenato (Anno di riferimento=2000) - Composizione percentuale**

AGGREGATI	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	82.2	83.7	82.9	82.0	82.2	81.1	80.0	79.4	78.6	78.7	78.5
IMPORTAZIONI FOB	17.8	16.3	17.1	18.0	17.8	18.9	20.0	20.6	21.4	21.3	21.5
-BENI	12.8	11.7	12.8	13.5	13.2	14.2	15.0	15.7	16.6	16.4	16.4
-SERVIZI	5.1	4.6	4.3	4.5	4.6	4.7	5.0	4.9	4.9	4.9	5.0
-di cui acquisti all'estero	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.3
TOTALE RISORSE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
CONSUMI NAZIONALI	67.8	67.7	66.2	64.0	64.2	63.6	63.3	63.1	61.9	61.9	61.9
SPESEA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	50.3	49.8	49.0	47.9	48.1	47.9	48.0	48.0	47.2	46.9	46.8
-SPESEA SUL TERRITORIO ECONOMICO	50.3	50.3	49.8	48.9	48.8	48.8	48.7	48.7	48.0	47.6	47.2
-acquisti all'estero dei residenti (+)	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.3
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
-SPESEA DELLE AAPP	17.1	17.5	16.8	15.8	15.8	15.3	14.9	14.8	14.4	14.6	14.8
-SPESEA DELLE ISP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
INVESTIMENTI FISSI LORDI	16.0	14.7	14.2	14.5	14.9	14.7	14.8	15.2	15.5	15.7	15.7
-COSTRUZIONI	7.9	7.6	6.9	6.7	6.9	6.5	6.3	6.3	6.4	6.5	6.5
-MACCHINE E ATTREZZATURE	6.0	5.4	5.6	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.5	6.5	6.5
-MEZZI di TRASPORTO	1.5	1.2	1.2	1.4	1.5	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0
-BENI IMMATERIALI	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	-0.1	0.2	-0.2	-0.4	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.3	0.4	0.0
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	-0.2	0.1	-0.3	-0.5	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	0.2	0.2	-0.2
-OGGETTI DI VALORE	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPORTAZIONI FOB	16.0	18.0	19.1	20.6	20.6	21.2	21.3	20.8	22.2	22.1	21.7
-BENI	12.4	13.7	14.9	16.2	16.3	16.6	16.7	16.4	17.6	17.5	17.4
-SERVIZI	3.6	4.2	4.2	4.5	4.3	4.6	4.6	4.3	4.6	4.6	4.3
-di cui acquisti sul territorio economico	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8
TOTALE IMPIEGHI	99.7	100.5	99.4	98.7	99.7	99.4	99.3	98.9	100.0	100.0	99.3
Discrepanza (RISORSE-IMPIEGHI)	0.3	-0.5	0.6	1.3	0.3	0.6	0.7	1.1	0.0	0.0	0.7

**Tavola 8 - Conto Risorse e Impieghi concatenato (Anno di riferimento=2000) - Composizione percentuale per sottoperiodi**

AGGREGATI	1992-1995	1996-1998	1999-2002	1992-2002
PRODOTTO INTERNO LORDO AI P.D.M.	82.7	81.1	78.8	80.8
IMPORTAZIONI FOB	17.3	18.9	21.2	19.2
-BENI	12.7	14.1	16.3	14.4
-SERVIZI	4.6	4.8	4.9	4.8
-di cui acquisti all'estero	1.3	1.3	1.2	1.3
TOTALE RISORSE	100.0	100.0	100.0	100.0
CONSUMI NAZIONALI	66.4	63.7	62.2	64.1
SPESA DELLE FAMIGLIE RESIDENTI	49.3	48.0	47.2	48.2
-SPESA SUL TERRITORIO ECONOMICO	49.8	48.8	47.9	48.8
-acquisti all'estero dei residenti (+)	1.3	1.3	1.2	1.3
-acquisti sul territorio dei non residenti (-)	1.9	2.0	1.9	1.9
-SPESA DELLE AAPP	16.8	15.4	14.6	15.6
-SPESA DELLE ISP	0.3	0.3	0.4	0.3
INVESTIMENTI FISSI LORDI	14.8	14.8	15.5	15.1
-COSTRUZIONI	7.3	6.6	6.4	6.8
-MACCHINE E ATTREZZATURE	5.7	6.1	6.4	6.1
-MEZZI di TRASPORTO	1.3	1.5	2.0	1.6
-BENI IMMATERIALI	0.5	0.6	0.7	0.6
VARIAZIONE DELLE SCORTE E OGGETTI DI VALORE	-0.1	0.0	0.1	0.0
-VARIAZIONE DELLE SCORTE	-0.2	-0.1	0.0	-0.1
-OGGETTI di VALORE	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPORTAZIONI FOB	18.4	21.0	21.7	20.3
-BENI	14.3	16.5	17.2	16.0
-SERVIZI	4.1	4.5	4.5	4.4
-di cui acquisti sul territorio economico	1.9	2.0	1.9	1.9
TOTALE IMPIEGHI	99.6	99.5	99.6	99.5
Discrepanza (RISORSE-IMPIEGHI)	0.4	0.5	0.4	0.5

## Conclusioni

La metodologia del concatenamento applicata al sistema dei conti economici nazionali annuali antecedente la revisione generale del 2005, ha un impatto molto contenuto sulla crescita del Prodotto Interno Lordo; le differenze tra i tassi di variazione annuali oscillano tra il -0,1% al +0,2% nel periodo 1992 - 2002 e quasi si annullano nell'intero periodo esaminato.

In presenza di correlazione negativa tra quantità e prezzi, l'effetto dell'aggiornamento dei pesi sugli aggregati di beni e servizi dovrebbe consistere in un rallentamento della dinamica rispetto alla serie espressa a prezzi costanti negli anni seguenti il vecchio anno di base. Per il Pil, che, come si è detto, non corrisponde ad un aggregato di beni e servizi ma ad un saldo tra le produzioni e i consumi intermedi settoriali, il rallentamento della dinamica si è verificato solo nel 1998 considerando gli anni successivi al 1995.

Scendendo in analisi più disaggregate in cui la variabilità dei pesi è maggiore rispetto ai pesi fissi si registrano maggiori differenze tra le due metodologie a confronto. A tale

proposito, la ripartizione a 3 settori del valore aggiunto ha messo in evidenza come nel caso dell'agricoltura e dei servizi l'aggiornamento delle ponderazioni ha avuto l'effetto di ridurre la dinamica del valore aggiunto negli anni più recenti e di amplificare quella degli anni più remoti coerentemente con le attese della metodologia.

Dall'applicazione della tecnica del concatenamento all'aggregato più importante dal lato degli impieghi che coincide con la spesa sul territorio economico si osserva che la ponderazione variabile ha prodotto in alcuni anni del periodo una revisione al ribasso della crescita dello 0,1%. In questo caso l'effetto di sostituzione è abbastanza chiaro, anche se contenuto: dopo l'anno base delle vecchie serie (1995) si osservano tassi di crescita sovrastimati dalla procedura con pesi fissi.

La deviazione dovuto all'effetto di sostituzione è più evidente se si esamina l'aggregato della spesa sul territorio economico distinguendo tra spesa in generi alimentari e non alimentari, infatti, per questo ultimo tipo di spesa si registrano differenze tra i due approcci in termini di variazioni che confermano la teoria e che vengono poi attutate per il totale dell'aggregato.

Nell'ultima parte del documento sono state mostrate le implicazioni derivanti dalla perdita della additività delle serie in livello che derivano dal concatenamento rispetto a due ipotetici anni di riferimento, il 1995 ed il 2000.

Dalla sperimentazione effettuata si ha che la distorsione generata dal concatenamento rispetto all'anno di riferimento 1995 è in media del +0,2% rispetto al totale risorse per l'intero periodo e segnala al massimo uno scarto di +0,5% nel 2001. Il concatenamento rispetto all'anno 2000 produce discrepanze più evidenti: l'ampiezza media della discrepanza per l'intero periodo ammonta al +0,5% del totale risorse e si mantiene di questa entità anche nei sottoperiodi esaminati.

Inoltre si evince che le conseguenze sono più contenute se si considerano gli anni vicini a quello di riferimento mentre tendono ad aumentare con il numero dei link di concatenamento.

Gli utilizzatori delle serie in livello concatenate rispetto ad un anno di riferimento devono essere a conoscenza che sommando queste serie possono comparire differenze a livello di totali e, di conseguenza, si possono avere risultati non precisi quando l'anno di riferimento si allontana dagli anni sotto osservazione.

## Riferimenti bibliografici

- De Boer S, Van Dalen J. Vierbiest P (1998), "The use of chain indices in the Netherlands", in Atti del Convegno Cide-Istat "La misurazione delle variabili economiche e i suoi riflessi sulla modellistica econometrica", Annali di Statistica, Serie X-vol.15, ediz.1998, Sistan-Istat.
- Cps (1998) "Draft Commission Decision clarifying Annex A of Council Regulation (EC) n.2223/96 on the European System of national and regional accounts in the Community as concerns the principles for measuring prices and volumes", presented at 29<sup>th</sup> Meeting of the Statistical Programme Committee, 27 May, Stockholm.
- Eurostat (1996), "European System of Accounts ESA 1995" Luxembourg.
- Eurostat (2001), "Handbook on price and volume measures in National Accounts
- Insee (1997) Report of the Task Force "Price and volume measures in the National Accounts".
- Istat (1991), "Classificazione delle attività economiche", Metodi e Norme n. 11.
- Istat (2004), "Inventario sulle fonti e i metodi di calcolo per le valutazioni a prezzi costanti - Italia", Metodi e Norme n. 19.
- Landefeld J.S., Parker R.P.(1995), "Preview of the Comprehensive Revision of the National Income and Product Accounts: BEA's New Featured Measures of Output and Prices", Survey of current Business.
- Maresca S. (1997), "I conti nazionali calcolati mediante indici a catena: alcuni primi risultati per il caso italiano", in Atti del Convegno Cide-Istat "La misurazione delle variabili economiche e i suoi riflessi sulla modellistica econometrica", Annali di Statistica, Serie X-vol.15, ediz.1998, Sistan-Istat.
- Maresca S. (2000), "L'indice a catena per le valutazioni a prezzi costanti del PIL: L'esperienza italiana", documento presentato al Meeting of National Accounts Experts, OECD, Parigi, 26-29 settembre 2000.
- Maresca S. (2003), "GDP and Sectorial Value Added Estimates through Chain Indices", Rivista di Statistica Ufficiale, n1/2003, Franco Angeli, Milano.
- Oecd (1998), "Classification of Individual Consumption by Purpose", OECD/COICOP/06.98, Luxembourg.
- Onu, Manual On National Accounts At Costant Prices (1979), Statistical papers, SERIES M, n 64, N.Y.,.
- Young A.H. (1992), "Alternative measures of change in real output and prices", Survey of current Business.
- United Nations, Eurostat,Imf,Oecd,World Bank (1993), "System of National Accounts 1993", Brussels, Luxembourg, Paris, Washington, D.C.

**ALLEGATO 1****Classificazione a 101 branche e raccordo con la Nace Rev.1 e l'Ateco91**

COD. 31	COD. 101	ATECO 91	DESCRIZIONE CONTENUTO BRANCHE
AA			
	1	01.1	Coltivazioni agricole, orticoltura, floricoltura..
		01.4	Servizi connessi all'agricoltura ed alla zootecnia.
	2	01.2	Allevamento di animali.
		01.3	Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali.
		01.5	Caccia e cattura di animali, compresi i servizi connessi.
	3	02.0	Silvicoltura.
BB			
	4	05.0	Pesca, piscicoltura e servizi connessi.
CA			
	5	10.0	Estrazione di carbone fossile, lignite e torba.
	6	11.0	Estrazione di petrolio greggio e di gas naturale e servizi connessi, esclusa la prospezione.
		12.0	Estrazione di minerali di uranio e di torio (assenza di attività).
CB			
	7	13.0	Estrazione di minerali metalliferi.
	8	14.1	Estrazione di pietra.
		14.2	Estrazione di ghiaia, sabbia e argilla.
		14.4	Produzione di sale.
		14.5	Estrazione di altri minerali e prodotti di cava n.a.c.
	9	14.3	Estrazione di minerali per le industrie chimiche e la fabbricazione di concimi.
DA			
	10	15.1	Produzione, lavorazione e conservazione di carne.
	11	15.2	Lavorazione e conservazione di pesce.
		15.4	Fabbricazione di oli e grassi vegetali ed animali.
		15.8	Fabbricazione di altri prodotti alimentari.
	12	15.3	Lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi.
	13	15.5	Industria lattiero-casearia.
	14	15.6	Lavorazione delle granaglie e di prodotti amidacei.
	15	15.7	Prodotti per l'alimentazione degli animali.
	16	16.0	Industria del tabacco.
	17	15.9	Industria delle bevande.
DB			
	18	17.1	Preparazione e filatura di fibre tessili.
		17.2	Tessitura di materie tessili.
		17.3	Finissaggio dei tessili.
	19	17.4	Confezionamento di articoli in tessuto.
		17.5	Altre industrie tessili.
		17.6	Fabbricazione di maglierie.
		17.7	Fabbricazione di articoli in maglieria.
	20	18.0	Confezione di articoli di vestiario, preparazione e tintura delle pellicce.
DC			
	21	19.1	Preparazione e concia del cuoio.
		19.2	Fabbricazione di articoli da viaggio, borse.
	22	19.3	Fabbricazione di calzature.
DD			
	23	20.0	Industria del legno e dei prodotti in legno.
DE			
	24	21.0	Fabbricazione della pasta-carta, carta e prodotti in carta.
	25	22.0	Editoria, stampa e riproduzione di supporti registrati.

## Segue Classificazione a 101 branche e raccordo con la Nace Rev.1 e l'Ateco91

COD. 31	COD. 101	ATECO 91	DESCRIZIONE CONTENUTO BRANCHE
DF			
	26	23.1 23.2 23.3	Fabbricazione di prodotti di cokeria. Prodotti petroliferi raffinati. Trattamento dei combustibili nucleari.
DG			
	27	24.1	Fabbricazione di prodotti chimici di base.
	28	24.2 24.3 24.6	Fabbricazione di pesticidi e di altri prodotti chimici per l'agricoltura. Fabbricazione di pitture, vernici, smalti inchiostri da stampa e mastici. Fabbricazione di altri prodotti chimici.
	29	24.4 24.5	Fabbricazione di prodotti farmaceutici. Fabbricazione di saponi e detergenti, prodotti per toletta.
DH	30	24.7	Fabbricazione di fibre sintetiche e artificiali.
	31	25.1	Fabbricazione di articoli in gomma.
	32	25.2	Fabbricazione di articoli in materie plastiche.
DI			
	33	26.1	Fabbricazione di vetro e di prodotti in vetro.
	34	26.2 26.3 26.4	Fabbricazione di prodotti ceramici. Fabbricazione di piastrelle e lastre per pavimenti. Fabbricazione di mattoni, tegole e altri prodotti in terracotta per l'edilizia.
	35	26.5 26.6	Produzione di calce, cemento e gesso. Fabbricazione di prodotti in calcestruzzo, cemento, gesso.
	36	26.7 26.8	Taglio, modellatura e finitura della pietra. Fabbricazione di altri prodotti in minerali non metalliferi.
DJ			
	37	27.0	Produzione di metalli e loro leghe.
	38	28.1 28.2 28.3	Fabbricazione di elementi da costruzione in metallo. Fabbricazione di cisterne, serbatoi e contenitori, caldaie per il riscaldamento centrale. Fabbricazione di generatori di vapore.
	39	28.4 28.5 28.6 28.7	Fucinatura, imbutitura, stampaggio e profilatura dei metalli; metallurgia delle polveri. Trattamento e rivestimento dei metalli. Lavorazioni di meccanica generale per conto terzi. Fabbricazione di articoli di coltelleria, utensili e oggetti vari in metallo. Fabbricazione di altri prodotti metallici (escluse le macchine).
DK			
	40	29.1 29.2 29.4 29.5 29.6	Fabbricazione di macchine e apparecchi meccanici, compresa l'installazione, il montaggio, la riparazione e la manutenzione. Fabbricazione di altre macchine di impiego generale. Fabbricazione di macchine utensili. Fabbricazione di altre macchine per impieghi speciali. Fabbricazione di armi, sistemi d'arma e munizioni.
	41	29.3	Fabbricazione di macchine per agricoltura e silvicoltura.
	42	29.7	Fabbricazione di apparecchi per uso domestico n.a.c.

**Classificazione a 101 branche e raccordo con la Nace Rev.1 e l'Ateco91 (segue)**

COD. 31	COD. 101	ATECO 91	DESCRIZIONE CONTENUTO BRANCHE
DL			
	43	30.0	Fabbricazione di macchine per ufficio, elaboratori e sistemi informatici.
	44	31.1	Fabbricazione di motori, generatori e trasformatori elettrici.
	45	31.2	Fabbricazione di apparecchiature per la distribuzione ed il controllo dell'elettricità. Fabbricazione di fili e cavi isolati.
		31.3	Fabbricazione di accumulatori, pile e batterie di pile.
		31.4	Fabbricazione di apparecchi di illuminazione e lampade.
		31.5	Fabbricazione di altri apparecchi elettrici n.a.c.
		31.6	
	46	32.1	Fabbricazione di tubi, valvole e componenti elettronici.
	47	32.2	Fabbricazione di apparecchi trasmettenti per la radio-tv e apparecchi per la telefonia e la telegrafia.
	48	32.3	Fabbricazione di apparecchi riceventi radio-tv, di apparecchi per la registrazione del suono e dell'immagine.
	49	33.1	Fabbricazione di apparecchi medicali, chirurgici e ortopedici.
		33.2	Fabbricazione di strumenti e apparecchi di misurazione, prova e navigazione.
		33.3	Fabbricazione di apparecchiature per il controllo dei processi industriali.
	50	33.4	Fabbricazione di strumenti ottici e di attrezzature fotografiche.
		33.5	Fabbricazione di orologi.
DM			
	51	34.1	Fabbricazione di autoveicoli.
		34.2	Fabbricazione di carrozzerie, rimorchi e semi rimorchi.
		34.3	Fabbricazione di parti e accessori per autoveicoli e loro motori.
	52	35.4	Fabbricazione di motocicli e biciclette.
		35.5	Fabbricazione di altri mezzi di trasporto n.a.c.
	53	35.1	Costruzioni navali, riparazioni di navi e imbarcazioni.
	54	35.2	Costruzione di locomotive e di materiale rotabile.
	55	35.3	Costruzione di aeromobili e di veicoli spaziali.
DN			
	56	36.1	Fabbricazione di mobili.
		36.3	Fabbricazione di strumenti musicali.
	57	36.2	Gioielleria e oreficeria.
		36.4	Fabbricazione di articoli sportivi.
		36.5	Fabbricazione di giochi e di giocattoli.
		36.6	Altre industrie manifatturiere.
	59	37.0	Recupero e preparazione per il riciclaggio.
EE			
	60	40.1	Produzione e distribuzione di energia elettrica.
		40.3	Produzione e distribuzione di vapore ed acqua calda.
	61	40.2	Produzione e distribuzione di gas.
	62	41.0	Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua.
FF			
	63	45.0	Fabbricati residenziali, non residenziali e opere del genio civile.

**Classificazione a 101 branche e raccordo con la Nace Rev.1 e l'Ateco91 (segue)**

COD. 31	COD. 101	ATECO 91	DESCRIZIONE CONTENUTO BRANCHE
GG			
64	50.1 50.3 50.4 50.5		Commercio di autoveicoli. Commercio di parti e accessori di autoveicoli. Commercio di parti e riparazione di motoveicoli. Vendita al dettaglio di carburanti
65	50.2		Manutenzione e riparazione di autoveicoli.
66	51.1		Intermediari del commercio.
67	51.2 51.3 51.4 51.5 51.6 51.7		Commercio all'ingrosso di materie prime agricole e di animali vivi. Commercio all'ingrosso di prodotti alimentari, bevande e tabacco. Commercio all'ingrosso di altri beni di consumo finale. Commercio all'ingrosso di prodotti intermedi non agricoli, di rottami e cascami. Commercio all'ingrosso di macchinari e attrezzature. Commercio all'ingrosso di altri prodotti.
68	52.1		Commercio al dettaglio in esercizi non specializzati.
69	52.2		Commercio al dettaglio di prodotti alimentari, bevande e tabacco in esercizi specializzati.
70	52.3 52.4 52.5 52.6 52.7		Commercio al dettaglio di prodotti farmaceutici, medicali, cosmetici e articoli di profumeria. Commercio al dettaglio di altri prodotti (esclusi quelli di seconda mano) in esercizi specializzati. Commercio al dettaglio di prodotti di seconda mano. Commercio al dettaglio al di fuori dei negozi. Riparazione di beni di consumo personale e per la casa.
HH			
71	55.1 55.2		Alberghi. Campeggi e altri alloggi per brevi soggiorni.
72	55.3 55.4 55.5		Ristoranti. Bar. Mense e fornitura di pasti preparati.
II			
73	60.1		Trasporti ferroviari.
74	60.25 60.30		Trasporti merci su strada. Trasporti mediante condotte.
75	60.2 (escluso 60.25)		Trasporto di passeggeri su strada.
76	61.0		Trasporti marittimi e per vie d'acqua.
77	62.0		Trasporti aerei.
78	63.3		Agenzie di viaggio e degli operatori turistici, attività di assistenza turistica n.a.c.
79	63.0 (escluso 63.3)		Attività di supporto ed ausiliarie dei trasporti.
80	64.1		Attività postali e di corriere.
81	64.2		Telecomunicazioni.
JJ			
82	65.0		Intermediazione monetaria e finanziaria (escluse le assicurazioni e i fondi pensione).
83	66.0		Assicurazioni e fondi pensione, escluse le assicurazioni sociali obbligatorie.
84	67.0		Attività ausiliarie dell'intermediazione finanziaria.

**Classificazione a 101 branche e raccordo con la Nace Rev.1 e l'Ateco91 (segue)**

COD. 31	COD. 101	ATECO 91	DESCRIZIONE CONTENUTO BRANCHE
KK			
	85	70.2	Locazione di beni immobili propri e sublocazione.
	86	70.1 70.3	Attività immobiliari su beni propri. Attività immobiliari per conto terzi.
	87	71.0	Noleggio di macchinari e attrezzature senza operatore e di beni per uso personale e domestico.
	88	72.0	Informatica e attività connesse.
	89	73.0	Ricerca e sviluppo.
	90	74.1 74.2 74.3 74.4 74.5 74.6 74.8	Attività legali, consulenze fiscali, ecc. Attività d'ingegneria ed altre attività tecniche. Collaudi e analisi tecniche. Pubblicità. Servizi di ricerca, selezione e fornitura di personale. Servizi d'investigazione e vigilanza. Altre attività professionali e imprenditoriali n.a.c.
	91	74.7	Servizi di pulizia e disinfestazione.
LL			
	92	75.0 99.0	Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria. Organizzazioni ed organismi extraterritoriali.
MM			
	93	80.0	Istruzione.
NN			
	94	85.11	Servizi sanitari.
	95	85.12 85.13 85.14 85.2	Servizi degli studi medici. Servizi degli studi odontoiatrici. Altri servizi sanitari. Servizi veterinari.
	96	85.3	Assistenza sociale.
OO			
	97	90.0	Smaltimento dei rifiuti solidi, delle acque di scarico e simili.
	98	91.0	Attività di organizzazioni associative n.a.c.
	99	92.0	Attività ricreative, culturali e sportive.
	100	93.0	Altre attività dei servizi.
PP			
	101	95.0	Servizi domestici presso famiglie e convivenze.

**ALLEGATO 2****Classificazione per funzione di consumo**

Funzioni di consumo	Funzioni di consumo
A.1 - Pane e cereali	G.1 - Prodotti medicinali e farmaceutici
A.2 - Carne	G.2 - Servizi medici e paramedici non ospedalieri
A.3 - Pesce	G.3 - Servizi ospedalieri
A.4 - Latte, formaggi e uova	H.1 - Acquisto mezzi di trasporto
A.5 - Oli e grassi	H.2 - Spese esercizio mezzi di trasporto esclusi i combustibili.
A.6 - Frutta	H.3 - Combustibili e lubrificanti
A.7 - Vegetali incluse le patate	H.4 - Servizi di trasporto
A.8 - Zucchero, marmellata, miele, sciroppi, cioccolato e pasticceria	I.1 - Servizi postali
A.9 - Generi alimentari n.a.c.	I.2 - Telefoni ed equipaggiamento telefonico
B.1 - Caffè, tè e cacao	I.3 - Servizi telefonici, telegrafi e telefax
B.2 - Acque minerali, bevande gassate e succhi	L.1 - TV, Hi-Fi, computer, fotografia
B.3 - Bevande alcoliche	L.2 - Altri beni durevoli per la ricreazione e la cultura
C.1 - Tabacco	L.3 - Altri articoli ricreativi
D.1 - Abbigliamento	L.4 - Fiori, piante ed animali domestici
D.2 - Calzature	L.5 - Servizi ricreativi e culturali
E.1 - Fitti effettivi	L.6 - Giornali, libri ed articoli di cancelleria
E.2 - Fitti figurativi	L.7 - Vacanze organizzate
E.3 - Manutenzione dell'abitazione	M.1 - Istruzione
E.4 - Fornitura di acqua e altri servizi dell'abitazione	N.1 - Servizi di ristorazione
E.5 - Energia elettrica, gas e altri combustibili	N.2 - Servizi alberghieri e alloggiativi
F.1 - Mobili e riparazioni	O.1 - Apparecchi, articoli e prodotti. per la cura della persona
F.2 - Biancheria ed altri articoli tessili per la casa	O.2 - Effetti personali n.a.c.
F.3 - Elettrodomestici e riparazioni	P.1 - Barbieri, parrucchieri e altri servizi per la persona
F.4 - Cristalleria, vasellame ed utensili per la casa	P.2 - Servizi sociali
F.5 - Utensili e attrezzature per la casa ed il giardino	P.3 - Assicurazioni
F.6 - Beni non durevoli per la casa	P.5 - Servizi finanziari n.a.c.
F.7 - Servizi domestici e per l'igiene della casa	P.6 - Altri servizi n.a.c.



# Una tecnica alternativa per la determinazione di una misura sintetica di infrastrutturazione<sup>1</sup>

Francesca Paradisi<sup>2</sup> e Claudia Brunini<sup>3</sup>

## Sommario

*Gli autori, in qualità di componenti di un'unità di ricerca dell'Istat, hanno contribuito alla realizzazione del Sistema di indicatori di dotazione e funzionalità delle infrastrutture, di prossima pubblicazione nella sua seconda edizione. Il presente contributo rappresenta quanto realizzato relativamente agli aspetti di sintesi degli indicatori semplici per la costruzione di un indice di dotazione infrastrutturale. Il lavoro, pur non avendo ancora carattere ufficiale, si inserisce nell'ambito del mandato contenuto nel progetto "Informazione statistica territoriale e settoriale per le politiche strutturali 2001-2008", che prevede, tra l'altro, la produzione di un indicatore di sintesi delle infrastrutture a livello regionale finalizzato all'implementazione del sistema di indicatori di contesto del QCS 2000-2006.*

## Abstract

*The authors, as Istat researchers, have realized the System of indicators on endowment and practicality of infrastructures, that will be soon published in his second edition. The article presents a new method to compute a composite indicators on infrastructure of territorial areas.*

**Parole chiave:** sintesi di indicatori; infrastrutture; sviluppo.

## 1. Premessa

Gli autori, in qualità di componenti di un'unità di ricerca dell'Istat, hanno contribuito alla realizzazione del Sistema di indicatori di dotazione e funzionalità delle infrastrutture pubblicato dall'istituto nel 2006. Il presente contributo rappresenta quanto realizzato relativamente agli aspetti di sintesi degli indicatori semplici per la costruzione di un indice di dotazione infrastrutturale. Il lavoro, pur non avendo ancora carattere ufficiale, si inserisce nell'ambito del mandato contenuto nel progetto "Informazione statistica territoriale e

---

<sup>1</sup> La stesura del lavoro, frutto di una lunga collaborazione delle autrici i cui risultati sono il prodotto di sinergie comuni, può essere attribuita per i paragrafi 1.1 e 1.3 a Francesca Paradisi e per i paragrafi 1.2 e 1.4 a Claudia Brunini.

Le autrici desiderano ringraziare per gli importanti contributi metodologici e di conoscenza della materia il Prof. G. Alleva (Università La Sapienza), la Prof.ssa S. Terzi (Università Roma Tre), il Prof. C. Mazziotta (Università Roma Tre), la Prof.ssa E. Aureli Cutillo (Università La Sapienza), la Dott.ssa A. Burgio (Istat), Dott. A. Solipaca (Istat). Si ringrazia inoltre la Dott.ssa R. Chiochini (Istat) per la cura in Appendice della parte relativa all'impiego del GIS e della realizzazione delle cartografie.

<sup>2</sup> Ricercatore (Istat), e-mail:paradisi@istat.it

<sup>3</sup> Ricercatore (Istat), e-mail:brunini@istat.it

settoriale per le politiche strutturali 2001-2008”, che prevede, tra l’altro, la produzione di un indicatore di sintesi delle infrastrutture a livello regionale finalizzato all’implementazione del sistema di indicatori di contesto del QCS 2000-2006. Tenendo ben presenti le problematiche metodologiche connesse, il presente studio ha l’obiettivo di apportare nuovi stimoli al dibattito e di indurre quindi un effetto di *feed-back* che consenta di condividere e sviluppare ulteriormente quanto fino ad ora prodotto, tenendo presente la volontà di giungere alla formulazione di un indice di infrastrutturazione che sia sempre più robusto e maggiormente condiviso.

## 2 Aspetti generali

La misurazione del livello di infrastrutturazione di un’area è un obiettivo ambizioso, che pone notevoli problemi di natura metodologica. Si tratta di un fenomeno complesso di tipo multidimensionale, la cui misurazione richiede dapprima il superamento di ostacoli di natura concettuale e definitoria, una volta stabiliti i quali bisogna decidere se limitarsi a fornire una misura di natura analitica, rappresentata da un sistema di indicatori semplici, oppure costruire una misura sintetica che, mediante una funzione, sia capace di raccogliere i molteplici aspetti del fenomeno. Il sistema di indici semplici fornisce una informazione completa ed esaustiva, la cui multidimensionalità tuttavia può rendere eccessivamente articolata la lettura e analisi di quanto oggetto di osservazione. La possibilità di ricorrere ad una misura unidimensionale che riassume le informazioni in modo da renderle immediatamente visibili e interpretabili può semplificare notevolmente l’analisi territoriale dei dati. In particolare i policy maker, dovendo tradurre le informazioni in decisioni, possono essere particolarmente favoriti dalla immediatezza intrinseca caratteristica di tali indici. Tuttavia l’ampio confronto<sup>4</sup> esistente relativamente alla validità e affidabilità di queste misure, deve indurre alla massima cautela. E’ posta infatti forte attenzione sui limiti di queste misure, che afferiscono alle molte componenti di arbitrarietà che necessariamente si introducono, in particolare per ciò che riguarda la selezione degli indici, la normalizzazione e gli altri aspetti metodologici connessi, quali ad esempio i criteri di standardizzazione e sintesi. Queste misure inoltre sono frequentemente utilizzate allo scopo di formare la graduatoria delle unità territoriali oggetto di studio, strumento particolarmente gradito dai decisori, i quali possono però essere indotti a conclusioni eccessivamente semplicistiche (Saisana M, A. Saltelli e S. Tarantola, 2005). Anche la realizzazione di confronti temporali è un aspetto particolarmente delicato (Oecd, 2003), realizzabile a condizione di mantenere il controllo delle numerose variabili coinvolte. Gli indici sintetici sono, nonostante i limiti metodologici descritti, ampiamente utilizzati da numerosi organismi internazionali, in diversi ambiti per misurare fenomeni di natura economica, ambientale e sociale (JRC, 2002). Per questo costituiscono uno strumento quanto mai attuale e in corso di evoluzione.

In particolare gli autori che per misurare la dotazione infrastrutturale hanno fatto ricorso ad indicatori di sintesi sono numerosi e autorevoli. In Europa l’esperienza apripista di questo approccio risale ai primi anni ottanta con la pubblicazione del documento della Commissione della Comunità europea che proponeva uno studio sul contributo delle infrastrutture allo sviluppo regionale. A questo studio si legano, direttamente e

---

<sup>4</sup> Nella bibliografia si riportano i riferimenti di alcuni recenti lavori.

indirettamente, tutti i lavori realizzati successivamente in Italia dal mondo accademico, scientifico e da qualificati istituti di ricerca. Questo approccio, descritto da D. Biehl in numerosi lavori, fornisce una misura della dotazione infrastrutturale di un'area in termini fisici, rappresentando quindi una versione semplificata del metodo dell'inventario comune del quale si evita la fase di determinazione del prezzo dei singoli beni capitali. (Mazziotta, 2006). Mediante questo approccio si giunge alla formulazione di un set di indicatori che esprimono la dotazione nel territorio di infrastrutture<sup>5</sup>. Gli ostacoli principali riguardano la disponibilità di dati, la scelta degli indicatori più rappresentativi e il loro trattamento per renderli confrontabili (standardizzazione). Un ulteriore passo è la determinazione della misura di sintesi che costituisce una funzione di aggregazione degli indicatori già normalizzati e standardizzati; in questa ultima fase, metodologicamente la più delicata, l'arbitrio del ricercatore assume un ruolo fondamentale, infatti le scelte possibili per giungere ad un indice di sintesi sono numerose e spaziano dalle tecniche di analisi multivariata, all'adozione di misure delle distanze fino all'applicazione di funzioni lineari e non. Il gruppo della Commissione Europea optò per una tecnica di sintesi articolata in due fasi che vede prima l'applicazione della media aritmetica e successivamente della media geometrica. Questa stessa tecnica è stata riproposta in numerosi studi italiani per più di un decennio; solo di recente sono stati pubblicati da fonti ufficiali indici di infrastrutturazione calcolati mediante un approccio diverso che vede anche l'applicazione dell'analisi multivariata<sup>6</sup>.

Le numerose tecniche di standardizzazione e di sintesi sono state oggetto da parte delle autrici di un ampio studio<sup>7</sup> che ne ha messo in evidenza le caratteristiche e gli effetti prodotti sull'output finale. I risultati raggiunti hanno condotto alla convinzione che non esista un metodo che produca risultati oggettivamente validi, ma che al contrario debbano essere i dati e gli obiettivi contingenti a condurre, volta per volta, all'individuazione di un criterio in grado di produrre soluzioni robuste, attendibili e coerenti agli obiettivi proposti.

Il fine di questo lavoro è quello di costruire un indice sintetico della dotazione infrastrutturale per settore delle province italiane. I dati utilizzati sono indicatori di dotazione che solitamente hanno lo stesso verso del fenomeno oggetto di misurazione. Un attento studio dei dati per singolo settore ha condotto all'individuazione di un nuovo criterio, denominato metodo degli squilibri per differenza ponderata, in grado di produrre

---

<sup>5</sup> E' il caso di notare che questo approccio non è il solo presente in letteratura per misurare la dotazione infrastrutturale. Numerosi studiosi preferiscono infatti ricorrere al metodo dell'inventario permanente che fornisce una stima dello stock di capitale pubblico. Questo metodo procede elaborando una stima a prezzi costanti partendo dagli investimenti realizzati in passato e ancora in vita ai quali si detraggono le annate "già vissute" secondo una opportuna funzione di uscita. La stima così ottenuta si riferisce al capitale lordo. Il capitale netto si ottiene applicando una opportuna legge di ammortamento che tenga conto della decrescente produttività dei beni più anziani. La stima della consistenza delle infrastrutture così ottenuta si basa quindi sugli esborsi monetari per la loro costruzione, non tenendo conto di due importanti elementi quali i diversi livelli di efficienza e i differenziali di costo dovuti alla diversa orografia del territorio. Il dibattito sulla contrapposta validità dei due metodi è tuttora molto vivace, tuttavia non mancano autori che considerano i due approcci complementari: essi infatti producono misure del fenomeno dissimili ma non contrapposte, nel senso che una lettura congiunta permetterebbe di trarre importanti informazioni supplementari circa l'efficienza con cui, in diverse aree del Paese, si è riusciti nel tempo a trasformare risorse finanziarie in opere finite (Picci, 2001).

<sup>6</sup> In particolare si fa riferimento allo studio pubblicato dall'Istituto Tagliacarte (Istituto Tagliacarte, 2001).

<sup>7</sup> Si veda in proposito C. Brunini, F. Paradisi, A. Messina, L'infrastrutturazione delle province italiane: metodi e sperimentazioni, in Istat, Atti della VI Conferenza Nazionale di Statistica, Roma 6-7-8 novembre 2002. Il lavoro offre un'ampia rassegna di metodi, ciascuno oggetto di sperimentazione e confrontato agli altri.

risultati estremamente attendibili e rispondenti alle specifiche finalità dell'indagine. Nei paragrafi successivi si forniscono i risultati dell'applicazione di questo nuovo criterio che prevede un processo di trattamento dei dati articolato nelle seguenti fasi:

- selezione critica degli indicatori normalizzati;
- definizione del verso di associazione al concetto;
- definizione di un coefficiente di accessibilità da applicare alle infrastrutture puntuali;
- standardizzazione degli indicatori;
- formulazione di un modello di sintesi degli indicatori.

La selezione degli indicatori è realizzata utilizzando criteri sia concettuali che statistici; i primi per rispondere all'esigenza di non *sostituibilità* e *rappresentatività* di un aspetto essenziale del concetto, i secondi per garantire significatività statistica.

Operazione preliminare a qualsiasi sintesi è l'attribuzione dello stesso segno a tutti gli indicatori elementari. E' necessario che gli indicatori si muovano nella stessa direzione del fenomeno studiato; occorre a tal fine invertire il segno a quelli che si muovono in senso contrario in modo che a valori più alti dell'indicatore corrispondano sempre connotazioni positive del fenomeno oggetto di studio. Il metodo impiegato prevede la sottrazione di ciascun valore dell'indicatore da invertire, da quello massimo della relativa serie territoriale.

Le infrastrutture puntuali sono quelle costituite da singole entità che hanno una distribuzione sul territorio discontinua e puntiforme, con una localizzazione ben definita ma non una distribuzione omogenea. Il problema dell'accessibilità riguarda le infrastrutture puntuali con un bacino di utenza più ampio dell'unità territoriale in cui sono localizzate e che possono "attrarre" utenza indipendentemente dalla loro ubicazione<sup>9</sup>.

Il metodo utilizzato per la standardizzazione<sup>10</sup> degli indicatori normalizzati è la divisione del valore di ciascuna provincia per un valore "obiettivo"<sup>11</sup>, individuato come il baricentro del *cluster*<sup>12</sup> delle province a migliore performance.

La sintesi degli indicatori standardizzati si realizza mediante il *metodo degli squilibri per differenza ponderata* descritto nel paragrafo 1.3.

Il paragrafo 1.4 contiene i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo in alcune aree per le quali si dispone di una sufficiente quantità di informazioni. Si forniscono gli indici sintetici all'anno più recente possibile conciliando la duplice esigenza di omogeneità temporale degli indicatori e massima rappresentatività dell'informazione. Data la natura sperimentale del lavoro, gli indici sintetici sono calcolati ad un solo anno. In prospettiva gli indicatori potranno essere forniti sotto un ulteriore vincolo di confrontabilità con gli anni precedenti.

### 3. Il metodo per la sintesi degli indicatori

L'esigenza di un *nuovo* metodo di sintesi degli indicatori, nasce a seguito della sperimentazione di varie metodologie presenti in letteratura, che ha reso individuabili punti di forza e debolezza di ognuna di esse.

<sup>8</sup> Si veda in proposito C. Brunini, F. Paradisi, Sintesi di indici semplici: problemi e nuovi approcci, in corso di pubblicazione. Il lavoro mette a confronto il metodo degli squilibri per differenza ponderata con alcuni criteri di sintesi maggiormente utilizzati in letteratura, fornendo un'analisi dettagliata della robustezza del metodo.

<sup>9</sup> Le modalità di trattamento dei dati relativi alle infrastrutture puntuali sono riportate in appendice.

<sup>10</sup> Si ringrazia, in particolare, per la individuazione del metodo di standardizzazione la Prof.ssa S. Terzi.

<sup>11</sup> Il valore "obiettivo" è da intendersi come valore "di riferimento".

<sup>12</sup> Per l'individuazione del *cluster* si applica una *cluster* di tipo non gerarchico sulla matrice degli indicatori selezionati.

Lo studio ha reso possibile individuare numerosi criteri che possono essere classificati in quattro gruppi. Il primo comprende tutti i metodi che hanno in comune il fatto di utilizzare e produrre misure di natura ordinale; l'esigenza di dover determinare una misura quantitativa del livello di infrastrutturazione di un'area ha indotto alla loro esclusione. Sono tuttavia utilizzati da autorevoli autori per determinare la classifica delle province italiane rispetto alla qualità della vita (Merlini Vitali, 1999). Un secondo gruppo di metodi fa uso dei criteri di analisi multivariata. A queste tecniche si sono preferite quelle di selezione soggettiva degli indicatori, in quanto consentono un maggiore controllo delle informazioni. Un terzo gruppo utilizza come funzione di sintesi le distanze euclidee, che, essendo trasformate di tipo quadratico, non sempre danno origine a valori facilmente controllabili rispetto all'ordine di misura che possono assumere. Un'ultimo gruppo è costituito dalle tecniche che usano trasformate di tipo lineari. Il criterio individuato, avendo alla base l'utilizzo della media aritmetica, rientra in questo ultimo gruppo. In generale la media aritmetica è la funzione maggiormente utilizzata in letteratura per la sintesi di indici di infrastrutturazione. Questa tuttavia, come è noto, non caratterizza in modo completo una distribuzione; a tal fine si sono integrate informazioni relative alla variabilità. L'intento è di assegnare un valore positivo alle unità territoriali che, rispetto alle altre, presentano un più basso grado di dispersione tra gli indicatori standardizzati (bassa variabilità "orizzontale"), espressione di maggiore equilibrio nella disponibilità delle risorse. Il nuovo metodo individuato, denominato *metodo degli squilibri per differenza ponderata*, corregge la media aritmetica degli indicatori standardizzati sottraendo una quantità proporzionale al valore della media stessa e funzione inversa della variabilità "orizzontale". Inoltre il sistema di ponderazione tiene anche conto del contesto territoriale in cui si inserisce la singola unità, cioè della variabilità cosiddetta "verticale". Il sistema di pesi agisce, in presenza di moderata disparità territoriale, penalizzando le unità con indicatori dissimili più di quanto non faccia in presenza di elevata disparità media. Sotto l'ipotesi che gli indicatori scelti per entrare nel calcolo della sintesi siano tra loro *non sostituibili e rappresentativi* di un aspetto fondamentale del concetto, la condizione di equilibrio si traduce in una presenza bilanciata di tutti gli aspetti rappresentati dagli indicatori scelti. Chiedere che gli indicatori standardizzati siano in equilibrio implica assumere che il vettore dei valori *obiettivo*, con il quale si effettua la standardizzazione, sia espressione di una dotazione delle risorse da considerarsi "di riferimento" per tutte le province. Le unità territoriali meno penalizzate sono quelle che presentano valori standardizzati simili tra loro cioè in analoga proporzione rispetto al vettore *obiettivo*. Per l'individuazione del vettore *obiettivo*, fase cruciale nel processo di sintesi, sarebbe auspicabile esistessero valori *norma* documentati a cui far riferimento. Potrebbero plausibilmente essere individuati nelle medie dei valori dei paesi europei a migliore *performance*. Tuttavia i diversi criteri di classificazione e la non omogenea disponibilità di dati, rendono, per il complesso degli indicatori, impraticabile questa soluzione. Per l'individuazione del valore ottimale, si è optato per l'applicazione di una cluster analysis di tipo non gerarchico. Il baricentro del gruppo di unità territoriali con migliore *performance* costituisce il vettore con cui si effettua la standardizzazione.

Il metodo di sintesi calcola una media aritmetica "corretta" mediante una misura ponderata della diversità di tutti i termini della distribuzione fra di loro. La *differenza semplice media ponderata* è l'indice di variabilità che sintetizza, mediante media aritmetica ponderata, le misure delle differenze tra ogni termine e tutti gli altri.

Data la matrice di  $m$  righe (unità territoriali) e  $n$  colonne (indicatori):

Figura 1 – generica matrice (m, n)

Unità territoriali	Indicatori standardizzati							
	Ind <sub>1</sub>	Ind <sub>2</sub>	...	Ind <sub>i</sub>	...	Ind <sub>j</sub>	...	Ind <sub>n</sub>
Ut <sub>1</sub>								
Ut <sub>2</sub>								
...								
Ut <sub>t</sub>								
...								
Ut <sub>m</sub>								

relativamente alla *t*-esima unità, la differenza semplice media ponderata relativa,  ${}^p_t\Delta^{rel}$ , entra nella correzione della media aritmetica  ${}_t\mu$  nel modo seguente:

$${}_t\mu^c = {}_t\mu - ({}_t\mu \cdot {}^p_t\Delta^{rel}) \tag{1}$$

dove la differenza semplice media ponderata<sup>13</sup> relativa<sup>14</sup> ha la seguente espressione:

$${}^p_t\Delta^{rel} = \frac{\sum_i \sum_j |{}_t ind_i - {}_t ind_j| p_{ij}}{\sum_i \sum_j p_{ij}} \cdot \frac{1}{n\mu}$$

il peso  $p_{ij}$  è il complemento a 1 della media territoriale, delle *m* unità, delle differenze semplici medie relative tra due generici indicatori *i* e *j* :

$$p_{ij} = 1 - \left( \sum_t {}_t\Delta^{rel}_{(i,j)} \cdot \frac{1}{m} \right) = 1 - \left( \sum_t \frac{|{}_t ind_i - {}_t ind_j|}{({}_t ind_i + {}_t ind_j)} \cdot \frac{1}{m} \right)$$

Il sistema di ponderazione introdotto consente di pesare ciascun elemento della

<sup>13</sup>  $\Delta = \sum_i \sum_j |ind_i - ind_j| p_{ij}$  dove la somma di  $p_{ij}$  è pari a 1 (V. Castellano, Istituzioni di statistica, Edizioni Ilardi, 1965)

<sup>14</sup> L'utilizzo degli indici relativi è necessario per superare l'influenza della diversa intensità del carattere. Sotto l'ipotesi di trasferibilità del carattere, assunto necessario per il calcolo stesso della media, la distribuzione massimante è quella in cui gli *n-1* termini della distribuzione sono nulli escluso quello che raccoglie tutto il carattere pari a  $n\mu$ . (Leti, 1983). Il massimo teorico della differenza semplice media ponderata è pari a  $n\mu$ . Si dimostra infatti che la disuguaglianza  $n\mu \geq {}^p\Delta$  è sempre verificata ed il segno di uguaglianza vale quando tutto il carattere è concentrato in un solo termine ind, ed il peso relativo alle differenze tra tutti gli indicatori diversi da ind, è uguale a zero.

differenza semplice media in funzione della relativa disparità media territoriale: quanto più la disparità media tra le serie territoriali degli indicatori  $i$  e  $j$  è elevata, tanto minore è il peso assegnato alla differenza tra la coppia degli indicatori stessi. L'obiettivo è tenere conto del contesto territoriale complessivo: le unità con indicatori dissimili, in presenza di moderata disparità territoriale, contravvenendo alla "legge" che regola l'ambiente, vengono penalizzate più di quanto non accada in presenza di elevata disparità media, dove l'unità con valori dissimili è maggiormente coerente all'ambiente.

L'espressione (1), dopo semplici passaggi algebrici, diventa:

$${}_t\mu^c = \frac{\sum_i {}_t ind_i}{n} - \left( \frac{\sum_i \sum_j |{}_t ind_i - {}_t ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}} \right) \quad (2)$$

con:  $0 \leq {}_t\mu^c \leq {}_t\mu$  ;

La media corretta è uguale alla media nel caso di perfetto equilibrio tra gli indicatori, pari a zero qualora tutti gli indicatori ad eccezione di uno fossero nulli. Nel nostro contesto, è presumibile che questa seconda eventualità non si verifichi in quanto gli indicatori sono selezionati in base a criteri di non sostituibilità e massima rappresentatività di aspetti esclusivi del concetto. In ogni caso l'introduzione di un fattore  $k$  moltiplicato al delta relativo, consentirebbe di riportare il limite inferiore del campo di variazione della media corretta ad un valore superiore a zero.

L'applicazione della formula (2) corregge la media aritmetica secondo le seguenti proprietà:

- date due unità territoriali  $s$  e  $t$  tali che  ${}_s\mu = {}_t\mu$  si verificherà che  ${}_s\mu^c < {}_t\mu^c$  se:

$$\frac{\sum_i \sum_j |{}_s ind_i - {}_s ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}} > \frac{\sum_i \sum_j |{}_t ind_i - {}_t ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}}$$

a parità di media aritmetica, la "correzione" penalizza maggiormente l'unità territoriale con più alta variabilità tra gli indicatori;

- date due unità territoriali  $s$  e  $t$  tali che  ${}_s\mu > {}_t\mu$  si verificherà che  ${}_s\mu^c > {}_t\mu^c$  se:

$$\frac{\sum_i \sum_j |{}_s ind_i - {}_s ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}} = \frac{\sum_i \sum_j |{}_t ind_i - {}_t ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}}$$

a parità di variabilità tra gli indicatori (uguale valore del delta), le unità territoriali, con diversa media aritmetica, sono penalizzate in termini assoluti nella stessa misura, ed in termini relativi in funzione inversa della misura della loro media (maggiormente penalizzata l'unità t-esima);

- date due unità territoriali s e t tali che  ${}_s \mu > {}_t \mu$  si verificherà che  ${}_s \mu^c < {}_t \mu^c$

$$\left( \frac{\sum_i \sum_j |{}_s ind_i - {}_s ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}} - \frac{\sum_i \sum_j |{}_t ind_i - {}_t ind_j| p_{ij}}{n \cdot \sum_i \sum_j p_{ij}} \right) > \left| \frac{\sum_i {}_t ind_i}{n} - \frac{\sum_i {}_s ind_i}{n} \right|$$

l'unità s-esima, posizionata prima della provincia t-esima nella graduatoria definita dalla media aritmetica, può essere "sorpasata" da quest'ultima nella nuova graduatoria qualora sia verificata la condizione sopra indicata.

#### 4. Misure sintetiche di infrastrutturazione

Il metodo illustrato è applicato alle aree<sup>15</sup> infrastrutturali la cui disponibilità dei dati è stata ritenuta sufficiente. In particolare ai trasporti, sanità e istruzione. Si calcola anche una misura sintetica nelle aree dell'intermediazione monetaria, grande distribuzione al dettaglio e turismo, seppure classificate tra le *strutture del territorio*<sup>16</sup> piuttosto che tra le infrastrutture. Per ciascuna di esse la selezione<sup>17</sup> degli indicatori è realizzata tenendo conto della *significatività statistica, non sostituibilità e rappresentatività* di un aspetto essenziale del concetto. I risultati sono illustrati mediante cartografie e tavole (tavola 1 e tavola 2, figura 2 – figura 7) che riportano rispettivamente la distribuzione delle province e della popolazione residente, secondo classi<sup>18</sup> di dotazione delle infrastrutture. Per le aree delle reti di energia, ambiente e cultura, per le quali non si dispone di un set di indicatori sufficientemente rappresentativo, non si è effettuata alcuna sintesi.

<sup>15</sup> Gli aspetti concettuali legati alla definizione e classificazione delle infrastrutture sono quelli descritti in "Le infrastrutture in Italia – un'analisi della dotazione della funzionalità", di prossima pubblicazione da parte dell'Istat. In particolare, la classificazione adottata prevede la distinzione in tre macro-aree (infrastrutture economiche, sociali, strutture del territorio) composte al loro interno da aree e sotto-aree. Le infrastrutture economiche comprendono le aree relative alle reti dei trasporti e alle reti di energia, la macro-area delle infrastrutture sociali comprende le infrastrutture della sanità, dell'istruzione, della cultura e dell'ambiente, le strutture del territorio sono rappresentate dalle strutture di ricettività turistica, strutture per il commercio e strutture per l'intermediazione monetaria.

<sup>16</sup> Vedi nota precedente.

<sup>17</sup> La selezione conduce ad un set di indicatori da considerarsi rappresentativo solo ai fini della sintesi.

<sup>18</sup> Le classi di dotazione sono sei, simmetriche rispetto al valore Italia=100.

Relativamente ai **trasporti**, l'indice è ottenuto sintetizzando i seguenti indicatori, uno per ogni sotto-area individuata:

- chilometri di autostrade per 1.000 kmq di superficie territoriale – anno 2003;
- chilometri di rete ferroviaria per 1.000 kmq di superficie territoriale – anno 2004;
- movimento di aeromobili per 1.000 abitanti<sup>19</sup> - anno 2003;
- tonnellate di stazza netta per 1.000 abitanti<sup>20</sup> - anno 2003.

La rete stradale è misurata solo dalle autostrade per un duplice motivo: la lunghezza della rete stradale statale, che avrebbe rappresentato una utile informazione ai fini della costruzione dell'indice, non è disponibile per un anno recente; la dotazione delle reti stradali provinciali e comunali non discrimina le province in modo significativo dal punto di vista infrastrutturale. La disponibilità di infrastrutture ferroviarie è espressa dalla lunghezza complessiva della rete in concessione alla Rete Ferroviaria Italiana (RFI). Le infrastrutture aeroportuali sono misurate mediante il numero di aeromobili decollati e atterrati, variabile selezionata in quanto ritenuta valida proxy della presenza nel territorio di questo tipo di infrastrutture. Si è preferito, infatti, optare, a seguito di numerose verifiche empiriche, per una variabile che esprimesse, piuttosto che la dimensione in termini puramente fisici, la reale capacità dell'infrastruttura di offrire servizi attraverso il suo grado di operatività e utilizzo. Variabili di questo tipo meglio rispondono all'esigenza che le infrastrutture di natura puntuale hanno di essere ripartite in un territorio più ampio rispetto a quello in cui sono collocate. In base alle stesse considerazioni quale valida proxy per la dotazione di infrastrutture marittime è stata individuata la variabile relativa alle tonnellate di stazza netta delle navi arrivate e partite dai porti. La corretta applicazione del metodo richiederebbe la non sostituibilità tra gli indicatori selezionati e la loro omogeneità temporale. Nella presente area esiste parziale interscambiabilità tra alcuni servizi, quali ad esempio, ferrovie e strade, ciò non compromette la validità dell'applicazione poiché è plausibile richiedere a ciascuna unità territoriale una dotazione equilibrata nei diversi servizi. L'utilizzo di indicatori riferiti a diversi anni avviene in un'area, quale quella dei trasporti, nella quale la realizzazione delle opere avviene in tempi particolarmente lunghi. La tavola 1 evidenzia che metà della popolazione italiana (50,3%) risiede in province appartenenti a classi di dotazione sopra il valore nazionale; tale percentuale è maggiore per le ripartizioni del nord – ovest (65,9%) e del Centro (60,7%), minore nel Mezzogiorno (33,8%), in linea con il dato nazionale nel Nord – est (48,9%). Osservando la figura 2 appare che le province del Nord con maggiore dotazione sono quelle che appartengono all'area delimitata dalle province di Milano, Torino e Genova e all'area del Nord Est che si affaccia sul mare Adriatico. Le province del Centro maggiormente dotate sono quelle della fascia tosco-emiliana che abbraccia trasversalmente la penisola fino alla costa adriatica. Si aggiungono la provincia di Roma e di Ancona, l'una dotata di un forte polo aeroportuale, l'altra portuale. Le province del Mezzogiorno più dotate sono Napoli, Vibo Valentia, Reggio Calabria, e Messina, la cui forte dotazione è spiegata principalmente dalla presenza di porti con un significativo movimento di merci e/o passeggeri, in particolare quelli di Messina e Reggio Calabria (Villa S. Giovanni), con un movimento di oltre 70 mila navi nel corso del 2003 e il porto di Gioia Tauro, con oltre 25 mila tonnellate di merci imbarcate e

<sup>19</sup> L'indicatore è calcolato tenendo presente la natura puntuale dell'infrastruttura cioè della sua caratteristica di avere un bacino di utenza più ampio dell'unità territoriale in cui è localizzata. L'applicazione di un indice di attrattività consente di "attribuire" una quota di dotazione dell'infrastruttura a tutte le province appartenenti al bacino di utenza, individuato, secondo la formula gravitazionale, in modo direttamente proporzionale ad una variabile di attrattività dell'infrastruttura e inversamente al tempo di percorrenza (Vedi Appendice).

<sup>20</sup> Vedi nota precedente.

sbarcate.

Gli indicatori utilizzati nel calcolo dell'indice sintetico di dotazione infrastrutturale della **sanità** sono dodici, equiripartiti nelle tre sotto-aree in cui si articola l'area, assistenza ospedaliera, assistenza socio-assistenziale e assistenza distrettuale:

- medici di base per 10.000 abitanti;
- consultori materno-infantili per 100.000 donne in età 15-49 anni;
- servizi per le tossicodipendenze per 100.000 abitanti in età 15-44 anni;
- tac nelle strutture sanitarie ospedaliere ed extraospedaliere per 100.000 abitanti;
- posti letto negli istituti di cura per 1.000 abitanti;
- posti letto nei reparti di rianimazione e terapia intensiva degli istituti di cura per 100.000 abitanti;
- medici negli istituti di cura per 10.000 abitanti;
- personale sanitario ausiliario negli istituti di cura per 10.000 abitanti;
- posti letto nei presidi residenziali socio-assistenziali per 1.000 abitanti;
- posti letto nei presidi residenziali socio-assistenziali per anziani per 1.000 abitanti in età > 65 anni;
- addetti nei presidi residenziali socio-assistenziali per 1.000 abitanti;
- addetti nei presidi residenziali socio-assistenziali per anziani per 1.000 abitanti in età > 65 anni.

I dati sono riferiti all'anno 2000, ultimo anno di disponibilità dell'indagine sui presidi residenziali socio-assistenziali. I diversi aspetti dell'assistenza distrettuale sono sintetizzati da alcune misure, le più significative e robuste, sull'assistenza di base (medici di base), sulle strutture territoriali (consultori e sert) e sull'assistenza specialistica (tac). Il livello di dotazione delle strutture ospedaliere è misurato sul numero complessivo di istituti di cura, essendo i servizi offerti dagli istituti pubblici e privati accreditati sostituibili<sup>21</sup>. Oltre alla dotazione complessiva, si considera anche la presenza di posti letto nei reparti di rianimazione e terapia intensiva. Delle specialità ospedaliere è l'unica inserita nel set di indicatori di sintesi poiché oltre ad essere un servizio di primaria importanza, la sua presenza sul territorio, a differenza di altre specializzazioni, non crea aree a "vocazione". Si includono anche due indicatori sulle risorse umane, uno relativo ai medici, l'altro al personale medico ausiliario delle strutture ospedaliere. Relativamente all'assistenza residenziale gli indicatori di dotazione si riferiscono all'offerta di posti letto nel totale dei presidi e nei soli presidi per anziani e alla relativa offerta di risorse umane, comprendente i medici, gli operatori della riabilitazione e tutto il personale di servizio.

La figura 3 evidenzia una netta scissione tra Nord e Centro Sud. Nelle tre classi più alte, con un valore superiore a 100, ricadono 50 province di cui 42 nel Nord e solamente 8 nel Centro Sud (Ancona, Firenze, Siena, Pisa, Roma, L'aquila, Isernia e Catanzaro). Le altre 53 province con dotazione inferiore a quella media nazionale, che coinvolgono il 47,9 % di popolazione, appartengono, fatta eccezione per La Spezia, Modena, Varese e Venezia, tutte al Centro Sud. Pur essendo metà del Paese particolarmente poco dotato di infrastrutture per la sanità, non si hanno province che ricadono nella classe di dotazione al di sotto della metà del valore nazionale.

Gli indicatori dell'**istruzione** inseriti nel calcolo dell'indice sintetico fanno riferimento a tutti

<sup>21</sup> Gli istituti privati considerati sono solo quelli accreditati i cui posti letto rappresentano a livello nazionale circa il 90% del totale dei privati.

i cicli scolastici a partire dalla scuola elementare, relativamente alla sola l'offerta statale<sup>22</sup>, fino all'università. I dati si riferiscono all'anno 2001. Per ciascun ciclo si considerano due indicatori, uno di dotazione fisica in senso stretto (numero di scuole o numero di corsi universitari), l'altro di dotazione di risorse umane (numero di insegnanti o docenti) che misura l'offerta in una accezione più ampia. Il set di indicatori è il seguente:

- scuole elementari statali per 10.000 abitanti in età 6-10 anni;
- insegnanti delle scuole elementari statali per 100 abitanti di età 6-10 anni;
- scuole secondarie inferiori statali per 1.000 abitanti in età 11-14 anni;
- insegnanti delle scuole secondarie inferiori statali per 1.000 abitanti in età 11-14 anni;
- scuole secondarie superiori statali per 10.000 abitanti in età 15-19 anni;
- insegnanti delle scuole secondarie superiori statali per 1.000 abitanti in età 15-19 anni;
- corsi universitari<sup>23</sup> per 100.000 abitanti in età >17 anni<sup>24</sup>;
- docenti universitari per 100.000 abitanti in età >17 anni<sup>25</sup>.

L'80,6 % della popolazione risiede in province classificate nelle classi di dotazione medio alta e medio bassa. La figura 4 evidenzia una sostanziale omogeneità di colori in tutto il territorio, con una scarsa presenza di province nella classi estreme. Nessuna delle province ha un livello di dotazione molto basso, solo Siena e Trieste, hanno un valore superiore a 1,5 volte quello dell'Italia, e solamente tre province, Napoli, Taranto e Brindisi, hanno un livello di dotazione tra il 50 e il 75 per cento della media nazionale. Le aree caratterizzate da una dotazione leggermente inferiore a quella media nazionale (classe medio bassa) sono al Nord, Torino, Verona, Vicenza e gran parte della Lombardia; nel Centro - sud, la parte centrale che comprende Rimini e tre province della Toscana (Firenze, Livorno e Prato), la costa tirrenica con Roma, Latina e Caserta, gran parte della Puglia, e della Sicilia.

Il **turismo** è sintetizzato mediante i tre indicatori riportati:

- posti letto negli esercizi complementari e alberghieri di bassa categoria per kmq di superficie territoriale – anno 2003;
- posti letto negli esercizi alberghieri di alta categoria per kmq di superficie territoriale – anno 2003;
- unità locali con attività di agenzia di viaggio, di operatore turistico e di assistenza turistica per 100 kmq di superficie territoriale – anno 2001.

I primi due, relativi alla ricettività turistica, si basano sull'ipotesi che l'offerta di servizi delle strutture alberghiere di più bassa categoria (alberghi fino a tre stelle) sia affine a quella delle strutture complementari<sup>26</sup> e che, rispetto a queste, i servizi offerti dalle strutture alberghiere di più alta categoria siano complementari e quindi non sostituibili. Il terzo indicatore riguarda i

<sup>22</sup> I dati relativi alle scuole, elementari e secondarie inferiori, non statali sono disponibili fino al 1997, quelli relativi alle scuole secondarie superiori non statali fino al 1998; ciò ha condizionato il tipo di gestione (solo statale) cui fa riferimento la sintesi. L'offerta statale rappresenta una percentuale molto alta del totale per tutti i cicli scolastici, ad eccezione delle scuole materne, mediamente divise tra strutture pubbliche e private. Proprio perché poco rappresentative del totale, le scuole materne statali non sono incluse in sintesi. Solo ai fini della costruzione dell'indice sintetico, le scuole a gestione regionale e provinciale, rispettivamente della Valle d'Aosta e di Trento e Bolzano, sono incluse tra le strutture statali.

<sup>23</sup> Sono compresi i corsi di diploma, di laurea e scuole dirette a fini speciali.

<sup>24</sup> Vedi nota n. 12.

<sup>25</sup> Vedi nota n. 12.

<sup>26</sup> Gli esercizi complementari includono gli alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale, i campeggi ed i villaggi turistici, gli alloggi agro-turistici, gli ostelli per la gioventù, le case per ferie, i rifugi alpini e gli "altri esercizi" ricettivi non altrove classificati.

servizi connessi al turismo ed è relativo all'anno 2001 poiché di fonte censuaria.

La figura 5 mostra una dotazione di strutture per il turismo notevolmente superiore alla media nazionale in aree tipicamente attrattive dal punto di vista turistico quali l'area delle Alpi orientali, la costa ligure, l'Alta versiglia, la Riviera adriatica marchigiano-romagnola e grandi città quali Milano, Venezia, Roma e Napoli. Delle 35 province con dotazione superiore a quella media italiana, cui corrisponde il 44,9% di popolazione, 20 sono localizzate al nord, 11 al centro e 4 nel sud d'Italia. Nelle due classi più basse ricadono 53 province, 27 delle quali appartengono al Mezzogiorno e 26 al Centro Nord, con il 41,2% della popolazione.

L'area del **commercio**, costituita da strutture per l'ingrosso e il dettaglio, è solo parzialmente oggetto di sintesi. L'aspetto relativo al commercio all'ingrosso non è sintetizzato poiché le relative strutture, centri commerciali e cash and carry, sono di natura puntuale e per esse non si dispone di variabili per il calcolo del bacino di utenza. La grande distribuzione al dettaglio, che comprende supermercati, ipermercati e grandi magazzini, è sintetizzata mediante l'impiego dei seguenti indicatori relativamente all'anno 2003:

- superficie di vendita alimentare della grande distribuzione per 1.000 abitanti;
- addetti alla vendita alimentare della grande distribuzione per 10.000 abitanti;
- superficie di vendita non alimentare della grande distribuzione per 1.000 abitanti;
- addetti alla vendita non alimentare della grande distribuzione per 10.000 abitanti.

Per garantire la non sostituibilità delle misure impiegate, sono tenuti distinti gli aspetti relativi alla vendita alimentare e non alimentare, entrambi misurati in termini di superficie e numero di addetti.

La figura 6 evidenzia un Sud d'Italia particolarmente sotto dotato di strutture, fatta eccezione per le province costiere dell'Abruzzo che, assieme a 13 province del Centro e 33 del Nord, sono classificabili nelle classi di dotazione superiore alla media nazionale, coinvolgendo il 50,6 % della popolazione. Delle 33 province appartenenti alle due classi di dotazione più bassa, alle quali corrisponde il 34,7% della popolazione, ben 29 si collocano nel Mezzogiorno coinvolgendo l'87,4 della popolazione di quest'area.

Con riferimento alle strutture per l'**intermediazione monetaria**, si sintetizzano le informazioni seguenti, relative all'anno 2003:

- sportelli bancari e di bancoposta per 100 kmq di superficie territoriale;
- pos per 100 kmq di superficie territoriale;
- atm per 100 kmq di superficie territoriale.

Accanto al numero di sportelli bancari e di bancoposta, che rappresentano il servizio direttamente erogato sul territorio, si considerano le apparecchiature point of sale (pos) e automated teller machine (atm) che misurano il grado di automatizzazione di alcune operazioni.

La figura 7 evidenzia una netta differenza Nord, Centro - Sud d'Italia: delle 39 province a dotazione superiore al valore nazionale, con il 55 % di popolazione, 27 appartengono al Nord, 8 al Centro e 3 al Mezzogiorno (Pescara, Napoli e Bari). Ben 29 province del Mezzogiorno ricadono nelle classi di dotazione bassa e molto bassa, alle quali classi in Italia corrisponde una quota di popolazione pari al 30,8%.

**Tavola 1 - Popolazione residente (a) per classi di dotazione delle infrastrutture, per ripartizione territoriale e anno più recente (distribuzione percentuale, Italia=100)**

Classi di dotazione	Indice sintetico di dotazione delle Infrastrutture dei trasporti (d)	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture della sanità	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture dell'istruzione	Indice sintetico di dotazione delle strutture del turismo	Indice sintetico di dotazione delle strutture della grande distribuzione al dettaglio	Indice sintetico di dotazione delle strutture dell'intermediazione monetaria
	2003 (b)	2000	2001	2003 (c)	2003	2003
Nord-Ovest						
Molto alta (>150)	36,1	2,3	0,0	37,4	50,3	71,7
Alta (125-150)	10,7	11,0	3,4	14,4	6,6	4,9
Medio-alta (100-125)	19,1	79,9	30,7	-	16,5	5,5
Medio-bassa (75-100)	15,9	5,5	65,9	20,7	19,5	7,2
Bassa (50-75)	16,9	1,4	-	6,6	7,1	7,7
Molto bassa (<50)	1,2	-	-	20,9	-	3,0
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nord-Est						
Molto alta (>150)	9,8	4,1	2,2	24,7	28,9	59,1
Alta (125-150)	13,1	25,2	19,2	20,2	23,1	7,6
Medio-alta (100-125)	26,0	57,1	53,1	6,8	23,3	3,4
Medio-bassa (75-100)	18,5	13,5	25,5	16,1	20,4	21,1
Bassa (50-75)	21,8	-	0,0	19,0	4,3	6,8
Molto bassa (<50)	10,8	-	-	13,2	-	1,9
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Centro						
Molto alta (>150)	7,1	2,3	2,3	54,6	3,5	54,0
Alta (125-150)	42,5	16,2	13,9	5,9	14,3	3,4
Medio-alta (100-125)	11,1	33,8	31,7	10,0	62,5	3,4
Medio-bassa (75-100)	4,1	31,8	52,1	7,8	15,3	13,2
Bassa (50-75)	23,6	15,8	-	8,4	-	20,1
Molto bassa (<50)	11,6	-	-	13,4	4,4	6,0
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mezzogiorno						
Molto alta (>150)	21,7	-	-	15,8	1,4	14,9
Alta (125-150)	0,0	-	12,0	1,4	1,5	1,5
Medio-alta (100-125)	12,1	3,7	26,8	5,2	1,9	7,6
Medio-bassa (75-100)	29,7	36,5	41,5	11,3	7,8	16,5
Bassa (50-75)	18,3	59,8	19,7	39,9	33,5	27,4
Molto bassa (<50)	18,3	-	-	26,3	53,9	32,1
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Italia						
Molto alta (>150)	20,4	1,8	0,9	30,6	19,8	45,7
Alta (125-150)	13,5	10,8	11,5	9,2	9,4	3,9
Medio-alta (100-125)	16,4	39,5	33,7	5,1	21,4	5,4
Medio-bassa (75-100)	19,1	23,1	46,9	14,0	14,7	14,3
Bassa (50-75)	19,6	24,8	7,0	21,2	14,6	17,0
Molto bassa (<50)	11,1	-	-	20,0	20,1	13,8
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni su dati Istat, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Rete ferroviaria italiana, Aiscat, Ministero istruzione università e ricerca, Ministero della salute, Banca d'Italia, Poste italiane, Ministero delle attività produttive.

(a) La popolazione residente è al 31/12/2003.

(b) La sintesi include l'indicatore relativo alla rete ferroviaria al 2004.

(c) La sintesi include l'indicatore relativo alle unità locali con attività di agenzia di viaggio, operatore turistico e assistenza turistica al 2001.

(d) Si fa presente che, rispetto alla prima sperimentazione relativa a questa area, pubblicata su Istat - Rapporto Annuale - La situazione del Paese nel 2004, Roma 2005, la distribuzione delle province per classi di dotazione differisce, in quanto si è scelto di utilizzare un valore base per la costruzione dei numeri indici che tenesse conto in maniera più specifica del trattamento delle infrastrutture puntuali.

Tavola 2 - Indici sintetici di dotazione delle infrastrutture per area e provincia - Anni vari (Italia=100)

PROVINCE E REGIONI (a)	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture dei trasporti (2003) (b)	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture della sanità (2000)	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture della istruzione (2001)	Indice sintetico di dotazione delle strutture del turismo (2003) (c)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della grande distribuzione al dettaglio (2003)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della intermediazione monetaria (2003)
Torino	103,2	106,8	99,6	77,4	86,7	172,6
Vercelli	127,5	112,7	134,7	16,7	149,6	55,3
Biella	54,6	117,9	116,1	48,8	125,2	139,7
Verbano-Cusio-Ossola	51,7	110,6	135,0	88,5	161,8	40,0
Novara	193,9	120,3	102,8	85,4	182,6	145,0
Cuneo	70,3	137,6	119,5	24,8	79,8	57,3
Asti	108,9	111,0	107,5	22,7	72,0	96,6
Alessandria	144,6	129,8	119,3	22,9	138,7	73,7
<b>Piemonte</b>	<b>107,5</b>	<b>117,0</b>	<b>108,7</b>	<b>49,1</b>	<b>106,0</b>	<b>100,4</b>
<b>Valle d'Aosta</b>	<b>63,3</b>	<b>117,3</b>	<b>106,2</b>	<b>81,9</b>	<b>157,5</b>	<b>35,2</b>
Varese	132,6	97,8	89,8	135,8	176,8	349,7
Como	82,6	124,1	88,4	172,1	163,0	231,7
Sondrio	34,1	146,6	125,6	48,7	122,9	44,6
Milano	214,8	107,4	83,7	600,8	151,6	1.149,2
Bergamo	82,8	113,8	95,7	69,5	120,4	194,6
Brescia	65,4	121,7	95,7	134,1	166,9	155,4
Pavia	118,9	132,8	123,0	23,6	166,5	90,4
Cremona	76,8	171,4	104,5	19,8	121,3	101,9
Mantova	66,9	109,1	105,5	20,0	111,3	99,5
Lecco	79,4	113,8	87,2	77,9	120,2	197,0
Lodi	128,0	120,2	97,9	24,5	224,1	126,2
<b>Lombardia</b>	<b>103,8</b>	<b>116,2</b>	<b>93,2</b>	<b>130,4</b>	<b>153,6</b>	<b>228,9</b>
Bolzano-Bozen	44,3	107,2	132,5	143,5	64,1	64,9
Trento	41,1	124,2	117,6	128,9	130,0	90,0
<b>Trentino-Alto Adige</b>	<b>43,5</b>	<b>118,3</b>	<b>126,5</b>	<b>138,8</b>	<b>98,9</b>	<b>77,0</b>
Verona	107,9	122,5	92,3	218,6	134,8	184,4
Vicenza	83,3	128,5	98,8	94,9	160,5	185,2
Belluno	48,8	163,0	140,7	124,1	291,6	45,0
Treviso	124,3	108,5	99,8	58,3	116,0	196,0
Venezia	183,7	99,4	102,3	744,6	131,6	220,0
Padova	122,3	116,1	120,3	147,7	118,8	225,4
Rovigo	70,2	115,2	122,3	71,0	120,6	77,3
<b>Veneto</b>	<b>112,2</b>	<b>118,1</b>	<b>105,9</b>	<b>209,9</b>	<b>139,1</b>	<b>159,3</b>
Pordenone	70,9	123,5	107,7	27,6	98,7	78,3
Udine	92,7	106,7	140,7	109,5	173,0	75,9
Gorizia	133,5	107,1	141,7	296,2	90,2	220,7
Trieste	269,1	165,8	160,4	355,7	117,6	715,9
<b>Friuli-Venezia Giulia</b>	<b>111,1</b>	<b>123,9</b>	<b>137,8</b>	<b>103,9</b>	<b>135,1</b>	<b>102,9</b>
Imperia	94,4	103,0	117,1	203,1	99,6	115,8
Savona	169,1	123,3	124,8	220,0	100,4	122,7
Genova	248,7	118,6	111,4	179,5	72,8	245,1
La Spezia	187,8	74,9	116,5	126,7	131,8	159,1
<b>Liguria</b>	<b>201,1</b>	<b>112,2</b>	<b>115,5</b>	<b>189,7</b>	<b>90,9</b>	<b>169,2</b>
Piacenza	89,3	128,8	119,9	21,0	99,4	65,8
Parma	82,5	122,6	129,2	45,9	92,4	80,1
Reggio nell'Emilia	58,0	103,1	104,6	32,8	89,2	126,9
Modena	68,3	96,9	101,3	57,0	150,8	154,6
Bologna	139,8	135,3	116,8	85,4	154,4	175,6
Ferrara	56,0	107,9	147,5	63,1	128,1	79,0
Ravenna	131,7	132,1	102,7	213,8	110,1	139,6
Forlì-Cesena	62,6	131,0	109,3	128,9	92,1	102,4
Rimini	117,3	106,9	86,6	1.540,5	78,9	472,9
<b>Emilia-Romagna</b>	<b>94,4</b>	<b>120,1</b>	<b>113,3</b>	<b>111,6</b>	<b>120,5</b>	<b>125,7</b>

**Segue: Tavola 2 - Indici sintetici di dotazione delle infrastrutture per area e provincia - Anni vari (Italia=100)**

PROVINCE E REGIONI (a)	Indice sintetico di dotazione delle infrastruttur e dei trasporti (2003) (b)	Indice sintetico di dotazione delle infrastruttur e della sanità (2000)	Indice sintetico di dotazione delle infrastrutture della istruzione (2001)	Indice sintetico di dotazioni e delle strutture del turismo (2003) (c)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della grande distribuzione al dettaglio (2003)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della intermediazione monetaria (2003)
Massa-Carrara	130,2	97,1	130,4	134,8	87,1	88,6
Lucca	132,2	93,9	106,5	150,8	118,6	143,9
Pistoia	108,4	75,7	100,6	192,6	78,4	174,1
Firenze	115,7	144,0	99,7	192,6	114,4	189,1
Livorno	254,1	85,2	94,7	408,8	111,4	169,6
Pisa	148,7	129,9	105,3	75,6	178,1	88,7
Arezzo	69,9	99,0	121,0	36,0	124,1	58,7
Siena	68,0	155,0	155,3	91,2	77,0	55,8
Grosseto	59,9	96,0	137,9	78,6	81,8	34,8
Prato	94,2	65,7	78,3	113,9	91,6	297,4
Toscana	113,8	113,2	110,8	124,5	113,4	102,0
Perugia	43,1	87,5	129,0	60,0	132,9	67,1
Terni	81,9	83,1	120,7	35,8	86,5	60,4
Umbria	53,6	86,8	127,0	53,9	121,6	65,9
Pesaro e Urbino	35,8	91,8	129,1	113,7	101,4	80,5
Ancona	159,3	137,2	115,4	136,9	144,5	165,5
Macerata	41,6	84,5	122,0	74,0	108,7	71,4
Ascoli Piceno	51,9	68,0	105,5	150,8	106,9	109,3
Marche	78,2	98,9	118,1	115,9	118,7	101,1
Viterbo	70,3	93,7	113,6	41,5	88,2	43,5
Rieti	52,4	56,3	142,9	16,3	114,0	27,7
Roma	147,2	106,0	89,4	425,2	105,5	368,6
Latina	53,2	59,8	88,3	100,4	132,3	83,2
Frosinone	68,8	67,9	106,1	45,9	48,4	54,2
Lazio	100,1	96,3	94,9	166,0	104,9	156,6
L'Aquila	66,5	102,9	144,6	27,1	76,7	35,1
Teramo	66,2	77,8	106,0	131,8	160,2	75,8
Pescara	76,4	87,2	99,1	85,4	140,9	134,3
Chieti	63,7	76,3	117,8	54,9	106,7	74,0
Abruzzo	68,4	85,6	117,2	60,1	122,5	63,2
Isernia	39,0	110,9	134,4	11,3	80,1	23,5
Campobasso	42,9	86,0	134,0	23,1	56,7	34,1
Molise	41,6	93,6	134,4	19,2	65,5	30,5
Caserta	84,3	56,9	95,5	52,6	33,6	72,8
Benevento	38,4	82,2	123,5	17,8	26,4	37,0
Napoli	160,9	73,4	70,7	812,6	37,6	716,3
Avellino	76,0	57,9	111,4	19,5	54,7	44,9
Salerno	91,5	85,5	101,1	100,9	34,1	67,8
Campania	101,1	72,7	85,6	123,7	37,3	115,3
Foggia	39,0	73,6	88,1	65,1	10,6	30,0
Bari	91,1	80,4	77,5	51,8	52,9	101,4
Taranto	66,6	65,5	74,6	38,8	71,4	70,3
Brindisi	93,4	65,7	71,5	86,7	23,4	65,3
Lecce	27,8	73,7	93,3	98,8	41,2	97,2
Puglia	69,9	74,4	81,4	66,3	43,4	67,2

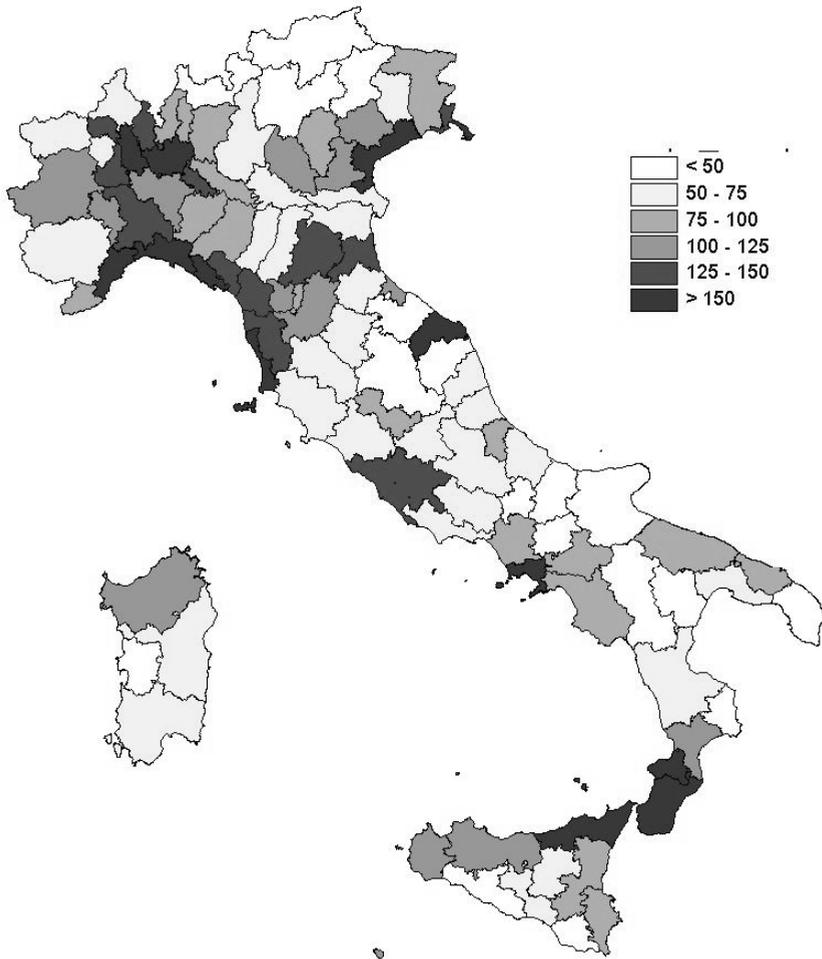
Segue: **Tavola 2 - Indici sintetici di dotazione delle infrastrutture per area e provincia - Anni vari (Italia=100)**

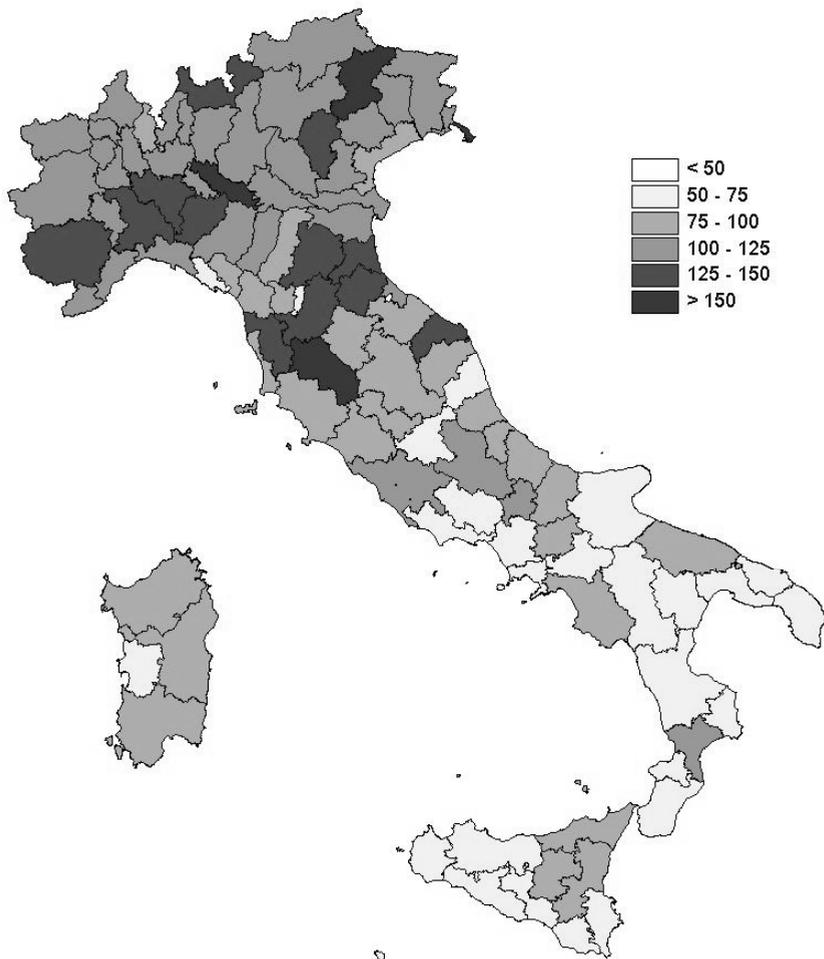
PROVINCE E REGIONI (a)	Indice sintetico di dotazione delle infrastruttu- re e dei trasporti (2003) (b)	Indice sintetico di dotazione delle infrastruttu- re e della sanità (2000)	Indice sintetico di dotazione delle infrastruttu- re della istruzione (2001)	Indice sintetico di dotazioni e delle strutture del turismo (2003) (c)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della grande distribuzione al dettaglio (2003)	Indice sintetico di dotazione delle strutture della intermediazione monetaria (2003)
Potenza	29,7	64,5	137,9	15,2	22,8	20,7
Matera	36,3	55,7	100,8	33,7	53,9	19,6
Basilicata	33,5	61,5	126,0	21,6	33,5	20,3
Cosenza	71,6	66,6	127,1	62,1	65,3	32,6
Catanzaro	114,3	101,9	120,9	70,4	46,1	49,0
Reggio di Calabria	202,9	69,2	112,6	52,3	56,2	50,1
Crotone	30,8	66,0	98,0	81,3	53,3	20,7
Vibo Valentia	166,4	69,0	124,1	215,2	20,2	39,6
<b>Calabria</b>	<b>122,2</b>	<b>74,4</b>	<b>119,3</b>	<b>75,4</b>	<b>55,4</b>	<b>38,1</b>
Trapani	105,1	55,9	98,8	41,6	19,1	63,7
Palermo	106,2	72,4	87,2	71,7	42,6	83,6
Messina	204,0	84,3	122,4	98,5	63,9	73,4
Agrigento	30,3	55,0	87,8	38,0	12,4	43,4
Caltanissetta	51,3	71,9	84,5	11,5	34,8	35,1
Enna	55,9	84,9	106,3	6,9	37,7	19,5
Catania	96,1	83,1	92,1	65,5	74,8	98,5
Ragusa	38,6	62,5	84,2	53,9	52,7	69,5
Siracusa	84,8	63,9	95,0	40,1	56,3	59,8
<b>Sicilia</b>	<b>105,6</b>	<b>72,8</b>	<b>95,2</b>	<b>54,3</b>	<b>49,2</b>	<b>65,3</b>
Sassari	115,3	96,0	126,8	64,4	96,0	27,9
Nuoro	74,3	78,7	141,0	31,0	37,5	13,8
Oristano	21,6	67,4	123,5	16,5	46,2	20,6
Cagliari	65,9	92,8	112,4	48,6	78,9	37,5
<b>Sardegna</b>	<b>76,5</b>	<b>89,3</b>	<b>123,3</b>	<b>44,9</b>	<b>77,1</b>	<b>25,9</b>
<b>Nord-ovest</b>	<b>121,2</b>	<b>116,4</b>	<b>99,3</b>	<b>98,4</b>	<b>133,8</b>	<b>156,3</b>
<b>Nord-est</b>	<b>96,7</b>	<b>119,7</b>	<b>101,4</b>	<b>145,4</b>	<b>129,5</b>	<b>122,1</b>
<b>Centro</b>	<b>99,9</b>	<b>101,8</b>	<b>105,4</b>	<b>127,4</b>	<b>111,2</b>	<b>113,7</b>
<b>Mezzogiorno</b>	<b>85,5</b>	<b>75,6</b>	<b>97,2</b>	<b>61,8</b>	<b>52,4</b>	<b>55,5</b>
<b>Italia</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Regioni non Obb. 1</b>	<b>105,3</b>	<b>112,1</b>	<b>102,5</b>	<b>122,6</b>	<b>126,1</b>	<b>126,9</b>
<b>Regioni Obb. 1</b>	<b>84,6</b>	<b>74,8</b>	<b>96,1</b>	<b>62,0</b>	<b>47,8</b>	<b>54,7</b>

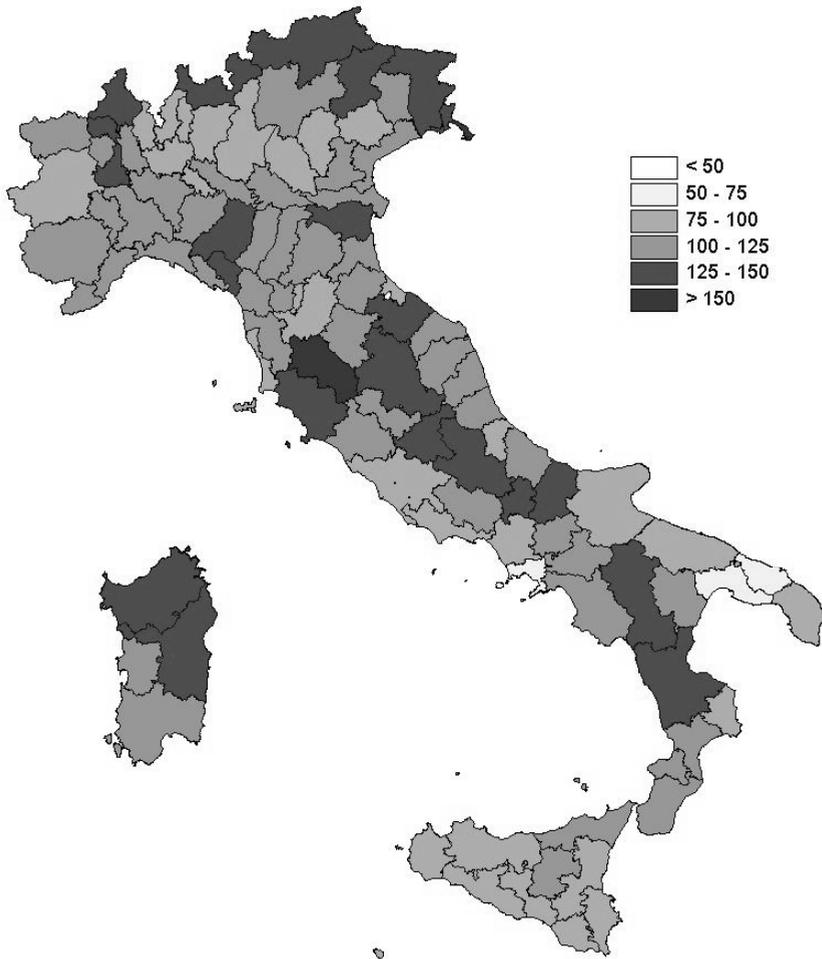
Fonte: elaborazioni su dati Istat, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Rete ferroviaria italiana, Aiscat, Ministero istruzione università e ricerca, Ministero della salute, Banca d'Italia, Poste italiane, Ministero delle attività produttive. (a) Gli indici regionali sono calcolati ai fini della confrontabilità con quelli provinciali e non costituiscono misura esaustiva dei fenomeni a livello regionale.

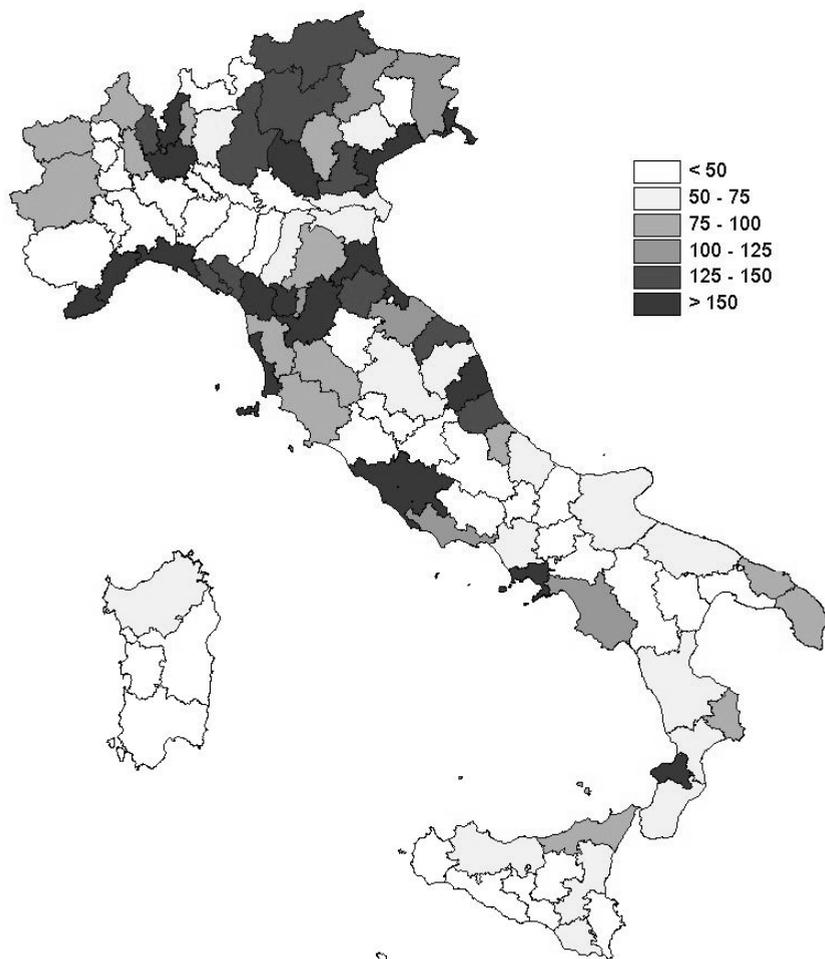
(b) La sintesi include l'indicatore relativo alla rete ferroviaria al 2004.

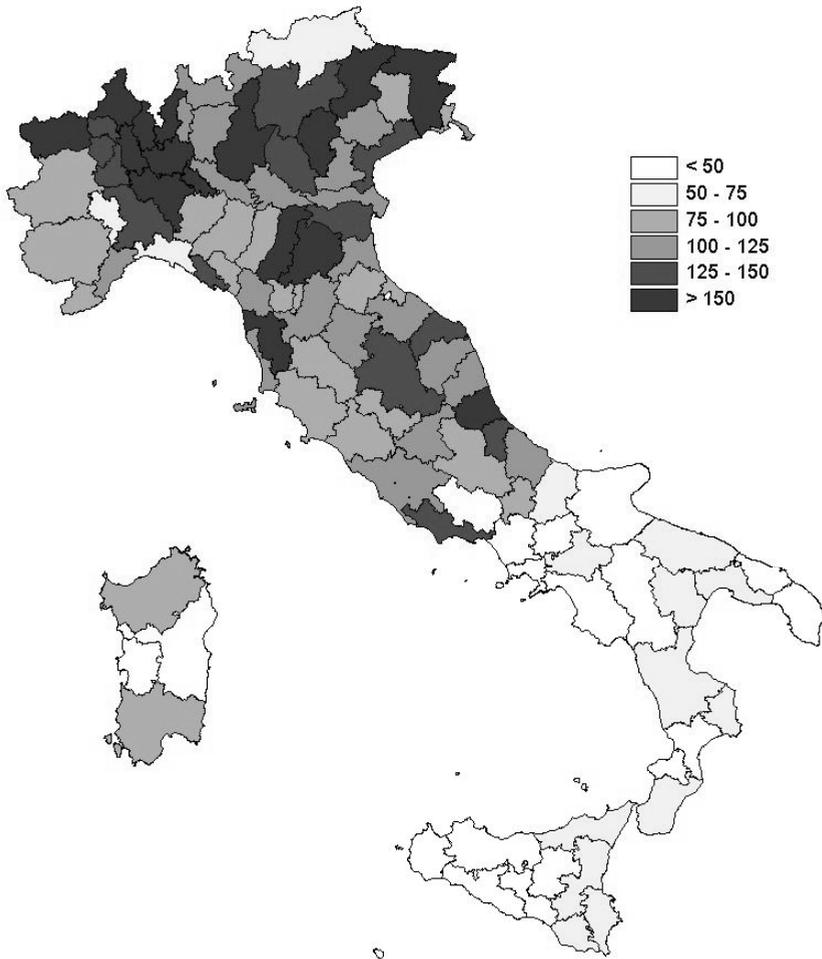
(c) La sintesi include l'indicatore delle unità locali con attività di agenzia di viaggio, operatore turistico e assistenza turistica al 2001.

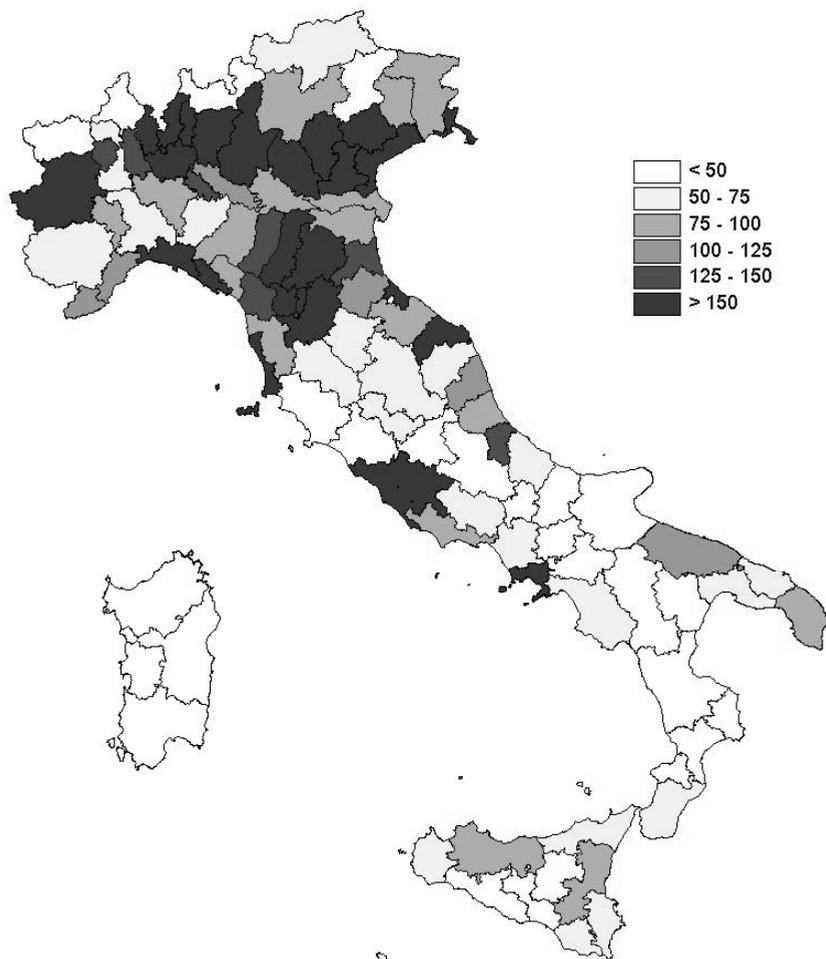












## Appendice

### Trattamento dei dati puntuali

#### *Un modello di attrattività*

L'infrastruttura puntuale può avere, o è lecito ipotizzare che abbia, un bacino di utenza coincidente con l'unità territoriale in cui è localizzata, nel qual caso, la sua diffusione nel territorio è assimilabile a quella di una infrastruttura a rete. Se invece il bacino di utenza è più ampio, e coinvolge più unità territoriali, si rende necessario un trattamento dei dati per il calcolo di un indice territoriale che tenga conto dell'ampiezza del bacino di utenza e della capacità attrattiva dell'infrastruttura.

Alla base della tecnica applicata per il calcolo degli indici sintetici nel caso di infrastrutture puntuali vi è il modello gravitazionale, che assume la seguente forma generale:

$$A_j = \sum_i O_{ij}^\beta \cdot \phi(c_{ij})$$

dove  $A_j$  è l'indice di attrattività della *j-esima* infrastruttura,  $O_i^\beta$  è la grandezza che misura l'attrattività dell'infrastruttura *j* rispetto alla *i-esima* unità territoriale e  $\beta$  parametro di calibrazione, la funzione  $\phi(c_{ij})$ , che misura l'impedenza del territorio tra la *j-esima* infrastruttura e l'unità *i-esima*.

Per la funzione di impedenza è accolta l'espressione proposta da Hansen (1959):

$$\phi(c_{ij}) = d_{ij}^{-\alpha}$$

con  $d_{ij}$  tempo di percorrenza tra l'infrastruttura *j-esima* e l'unità *i-esima*.

Il bacino di utenza relativo alla *j-esima* infrastruttura è individuato dalle due province che assumono valore più alto nella seguente espressione:

$$A_{ij} = \frac{O_j}{d_{ij}^{2-\alpha}}$$

dove:

$O_j$  è l'attrattività dell'infrastruttura *j-esima* che negli aeroporti, porti e università è

rappresentata rispettivamente dal numero di passeggeri, dalle tonnellate di stazza netta delle navi arrivate e partite e dal numero di studenti iscritti;

$\alpha$  è un parametro con valori compresi tra 0 e 1, che assume valori tanto più elevati quanto maggiore è l'importanza dell'infrastruttura; negli aeroporti, porti e università è rappresentata dalla quota sul totale nazionale rispettivamente di passeggeri internazionali, tonnellate di stazza netta delle navi arrivate e partite e dal numero di studenti iscritti.

Il servizio offerto dall'infrastruttura è attribuito ad ogni provincia *i-esima* appartenente

al bacino di utenza secondo una funzione inversa rispetto ai tempi di percorrenza e diretta rispetto alla domanda potenziale approssimata nel modello dalla popolazione residente<sup>27</sup>:

$$Pr ov_{ij} = \frac{pop_i}{d_{ij}} \forall i \in \text{bacino utenza}$$

#### Applicazione del GIS per il calcolo dei tempi di percorrenza<sup>28</sup>

I tempi di percorrenza vengono calcolati con degli specifici software GIS che permettono attraverso l'utilizzo di un grafo stradale di calcolare il tempo che si impiega per spostarsi da un nodo della rete ad un altro.

In particolare per il calcolo si è utilizzato il software *ArcView 3.2*.

Gli elementi cartografici di base su cui si è lavorato sono:

- Grafo stradale *Multinet* di TeleAtlas completo di tutte le tabelle relative ai sensi di marcia, velocità, tempo di percorrenza, Km percorsi;
- Limiti amministrativi provinciali;
- Elementi puntuali relativi ai porti, agli aeroporti e alle università;
- Elementi puntuali relativi ai centroidi delle province;

Per il calcolo dei percorsi e dei tempi di percorrenza è utilizzata l'estensione network di *ArcView* che permette, attraverso l'opzione "*Find Closest Facilities*", di calcolare i tempi di percorrenza da un punto a più punti di una rete.

Nel calcolo del tempo di percorrenza sono state fatte alcune ipotesi di base:

- assenza di differenze morfologiche del territorio;
- assenza di flussi di traffico;
- scelta delle velocità di percorrenza delle strade a seconda della loro *functional road class* (autostrade, strade ad alta percorrenza, strade statali, strade provinciali, strade urbane etc.), in base alla seguente tabella:

Velocità	Tipo di Strada
Da 15 a 50 Km/h	Strade urbane, rotonde, svincoli
Da 60 a 80 Km/h	Strade extraurbane (SC, SS, SP)
Da 85 a 95 Km/h	Strade extraurbane ad alto scorrimento (superstrade)
Da 100 a 120 Km/h	Autostrade

Per la Sicilia e la Sardegna sono aggiunti i tempi di percorrenza in nave ai tempi di percorrenza calcolati su strada per raggiungere il porto di imbarco-sbarco sulla penisola italiana e di imbarco-sbarco sulle isole. Per facilitare il calcolo, per la Sardegna è stato preso come porto di imbarco-sbarco da tutte le province italiane Civitavecchia, e per la

<sup>27</sup> I dati così ottenuti, rispetto alla loro somma, forniscono una struttura di pesi provinciali utilizzata per ripartire il dato nazionale pubblicato relativo alla quantità di servizio offerto.

<sup>28</sup> A cura di Raffaella Chiochini (Istat).

Sicilia il porto di Villa San Giovanni; Obia è stato preso come porto di imbarco-sbarco dalla Sardegna e Messina dalla Sicilia.

L'output del calcolo dei tempi di percorrenza sono tre tavole (porti, aeroporti e università) in cui sono riportati tutti i tempi di percorrenza in minuti relativi ad ogni singola infrastruttura puntuale rispetto alle 103 province.

## Bibliografia

Relativa agli aspetti concettuali

- Alleva, G. "Economia reale e offerta di infrastrutture". In *Moving soggetti, processi, risorse della mobilità in Italia*, Isfort, Roma: Gangemi editore, 1999.
- Anthony, Robert, N., e David, W., Young. *Controllo di gestione per il settore non profit*. Milano – New York: Mc Graw – Hill Libri Italia, 1992.
- Aschauer, D. A. "Is Public Expenditure Productive?". *Journal of Monetary Economics*, 23, (1989): 177-200.
- Barbieri, Giovanni. "Alcuni aspetti della domanda e dell'offerta di infrastrutture e servizi". In *Rapporto sull'economia del mezzogiorno*, Svimez. Bologna: Il Mulino, 1998.
- Biehl, Dieter. "Il ruolo delle infrastrutture nello sviluppo regionale". In *Economie locali in ambiente competitivo*, curatori Flavio Boscacci e Gianluigi Gorla. Milano: Franco Angeli, 1991.
- Biehl, Dieter. "The contribution of the infrastructure to Regional Development". Commission of the European Communities, Infrastructure Study Group, Bruxelles, 1986.
- Biehl, Dieter, Bruno, Bracalente, Maurizio, Di Palma, e Claudio, Mazziotta. "La diffusione territoriale delle infrastrutture: un'analisi per l'Europa e per l'Italia". In *Le infrastrutture a rete. Dotazioni e linee di intervento*, curatore Maurizio Di Palma. Roma: Sipi editore, 1990.
- Bonaglia, Federico, e Lucio, Picci. *Lo stock di capitale pubblico nelle regioni italiane*. Bologna: Università degli Studi di Bologna, 2000. (Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche, n. 374).
- Canning, David. "A Database of World Infrastructure Stocks, 1950-95". *World Bank Economic Review*, 12, (1998): 529-547.
- Canning, David. *The Contribution of Infrastructure to aggregate Output*. Washington: 1999. (World Bank Policy Research Working paper, n. 2246).
- Caruso, Luigi. "Il sistema infrastrutturale del Lazio meridionale". Tesi di laurea, Università degli Studi di Cassino, 2002-03.
- CNEL. *Atlante delle infrastrutture*. Roma: Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, 2004. [www.cnel.it](http://www.cnel.it).
- Commissione Europea. *Secondo Rapporto di Coesione Economica e Sociale*. Bruxelles: Commissione Europea, 2001.
- Di Palma, Maurizio, Claudio, Mazziotta, e Giuseppe, Rosa. *Infrastrutture e sviluppo. Primi risultati: indicatori quantitativi a confronto (1987-95)*. Roma: Confindustria, 1998. (Quaderni sul Mezzogiorno e le politiche territoriali, n. 4).

- Di Palma, Maurizio, Claudio, Mazziotta, e Giuseppe, Rosa. "Infrastrutture e sviluppo, indicatori quantitativi a confronto". In *Nel Sud per competere*, curatori Antonio D'Amato e Giuseppe Rosa. Roma: Laterza, 1999.
- Ecoter. *La dotazione infrastrutturale nelle province italiane, aggiornamento al 1997*. Roma: Confindustria, 2000. (Quaderni sul Mezzogiorno e le politiche territoriali, n. 33).
- Ecoter. *Analisi della dotazione di infrastrutture nei principali paesi europei*. Roma: Confindustria, 2000. (Quaderni sul Mezzogiorno e le politiche territoriali, n. 34).
- Erba, Alighiero, e Claudio, Mazziotta. "Definizione di aree e di indicatori per la misurazione della dotazione di infrastrutture". In *Struttura e congiuntura delle economie locali*, Istituto G. Tagliacarte – Unioncamere. Milano: Franco Angeli, 1997.
- Gervasio, Vincenzo, et al. "Dossier sul Monitoraggio della Dotazione Infrastrutturale". Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, Commissione V "Grandi Opere e Infrastrutture a Rete", Gruppo di lavoro "Infrastrutture e Servizi a Rete", Resoconto sommario della riunione del 26 febbraio 2001, Roma, 2001.
- Gramlich, Edward, M. "Infrastructure Investment: A review Essay". *Journal of Economic Literature*, XXXII, (1994): 1176-1196.
- Hansen, Niles, M. "The structure and determinants of local public investment expenditures". *Review of economics and statistics*, 2, (1965): 150-162.
- Istat. *Rapporto Annuale – La situazione del Paese nel 2000*. Roma: Istat, 2001.
- Istituto Guglielmo Tagliacarne, Unioncamere. *Statistica e territorio, esperienze e nuove percorsi di ricerca per l'analisi delle economie locali*. Milano: Franco Angeli, 1998.
- Istituto Guglielmo Tagliacarne, Unioncamere. *La dotazione di infrastrutture nelle province italiane 1997-2000*. Roma: Istituto Guglielmo Tagliacarte, 2001. [www.tagliacarne.it](http://www.tagliacarne.it).
- Mastromarco, Camilla e Ulrich Woitek. *Public Infrastructure investment and efficiency in Italian Regions*, 2004. [www.cide.info/conf/papers/1161.pdf](http://www.cide.info/conf/papers/1161.pdf)
- Mazziotta, Claudio. "Procedure statistiche per la definizione di indicatori territoriali di dotazione infrastrutturale". Comunicazione presentata alla XII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Taormina, 1991.
- Mazziotta, Claudio, e Alice Cacciamani. "Dotazione infrastrutturale e sviluppo regionale in Europa: alcuni riscontri quantitativi". Comunicazione presentata alla XXI Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Palermo, 2000.
- Mazziotta, Claudio, e Alice Cacciamani. "Le infrastrutture come premessa o come vincolo allo sviluppo produttivo: un diverso approccio di costruzione di indicatori di sintesi". Comunicazione presentata alla XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Venezia, 2001.
- Mazziotta, Claudio, e Marusca, De Castris. "Un tentativo di costruzione di indicatori netti di dotazione infrastrutturali". Comunicazione presentata alla XXV Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Novara, 2004.
- Mele, Giuseppe. *Dotazioni e fabbisogni regionali di infrastrutture*. Roma: Confindustria, 2003. (Nota dal C.S.C., n. 03-10).
- MEF: Dipartimento per le Politiche di Sviluppo. *Conti Pubblici Territoriali*. [www.dps.tesoro.it](http://www.dps.tesoro.it).
- Peroni, Gloriano. "le infrastrutture: un'analisi empirica per la regione Emilia Romagna". Tesi di laurea, Università degli Studi di Bologna, 1998-99.

- Picci, Lucio. "Le infrastrutture in Italia. Le differenze territoriali e l'efficienza della spesa". In *L'Italia nella competizione globale – Regole di mercato*, curatori Mario Baldassarri, Gianpaolo Galli e Gustavo Piga. Milano: Edizioni il sole 24 ore, 2001.
- Picci, Lucio. "Le opere pubbliche dall'Unità d'Italia: l'informazione statistica". In *La "provincia" del mezzogiorno tra vincoli storici, struttura economica, dinamiche culturali e politiche economiche*. Roma: Confindustria, 2002. (Rivista di Politica Economica, maggio-giugno 2002).
- Picci, Lucio. "Productivity and infrastructure in the Italian Regions". *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 58, n. 3-4 (1999): 329-353.
- Rinaldi, Alessandro. *Fonti informative e indicatori statistici per l'analisi socio-economica territoriale*. Roma: Istituto Tagliacarte, 2002. (Working paper, n. 31).
- Schiavo, Fausto. "Il ruolo delle infrastrutture pubbliche nello sviluppo regionale italiano". Tesi di laurea, Università degli Studi di Catania, 2000-01.

## Relativa alle fonti

### *La rete dei trasporti*

- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Annuario Statistico - anno 2003*. Roma: ENAC, 2004.
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Annuario Statistico - anno 2002*. Roma: ENAC, 2003.
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. *Annuario Statistico - anno 2001*. Roma: ENAC, 2002.
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile e Ministero dei Trasporti e della Navigazione. *Annuario Statistico - anni 1999-2000*. Roma: ENAC, 2001.
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile. *Annuario Statistico - anno 1998*. Roma: ENAC, 1999.
- Ferrovie dello Stato. *Analisi territoriale delle infrastrutture e dei servizi di trasporto - L'offerta di servizi di trasporto passeggeri*. Roma: Ferrovie dello Stato, febbraio 1999.
- Ferrovie dello Stato. *Analisi territoriale delle infrastrutture e dei servizi di trasporto - L'offerta di servizi di trasporto merci*. Roma: Ferrovie dello Stato, novembre 1999.
- Istat. *Statistiche delle opere pubbliche - anni 1999-2000*. Roma: Istat, 2003. (Informazioni, n. 25).
- Istat. *Statistiche delle opere pubbliche - anno 1998*. Roma: Istat, 2002. (Informazioni, n. 42).
- Istat. *Statistiche delle opere pubbliche - anno 1997*. Roma: Istat, 2000. (Annuari, n. 12).
- Istat. *Statistiche delle opere pubbliche - anno 1996*. Roma: Istat, 1998. (Annuari, n. 11).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anni 2002-03*. Roma: Istat, 2005. (Annuari, n. 4).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anno 2001*. Roma: Istat, 2003. (Annuari, n. 3).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anno 2000*. Roma: Istat, 2002. (Annuari, n. 2).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anno 1999*. Roma: Istat, 2001. (Annuari, n. 1).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anno 1998*. Roma: Istat, 1999. (Annuari, n. 2).
- Istat. *Statistiche dei trasporti - anno 1997*. Roma: Istat, 1998. (Annuari, n. 3).

- Istat. Statistiche dei trasporti marittimi - anno 2000-2001. Roma: Istat, (Informazioni, in corso di pubblicazione).
- Istat. Statistiche dei trasporti marittimi anni 1998-1999. Roma: Istat, 2003. (Informazioni, n. 36).
- Istat. Statistiche dei trasporti marittimi - anno 1997. Roma: Istat, 2003. (Informazioni, n. 30).
- Istat. Statistiche dei trasporti marittimi - anno 1996. Roma: Istat, 1999. (Annuari, n. 51).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 2003. Roma: Istat, (Informazioni, in corso di pubblicazione).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 2002. Roma: Istat, 2003. (Informazioni, n. 29).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 2001. Roma: Istat, 2003. (Informazioni, n. 18).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 2000. Roma: Istat, 2001. (Informazioni, n. 38).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 1999. Roma: Istat, 2000. (Informazioni, n. 48).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 1998. Roma: Istat, 1999. (Informazioni, n. 21).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 1997. Roma: Istat, 1998. (Annuari, n. 45).
- Istat. Statistica degli incidenti stradali - anno 1996. Roma: Istat, 1997. (Annuari, n. 44).
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Civilavia Statistica - anni 1996-1997. Roma: ENAC, 1998.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Conto Nazionale delle infrastrutture e dei Trasporti - anno 2002. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 2004.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Conto Nazionale delle infrastrutture e dei Trasporti - anno 2001. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 2001.
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Conto Nazionale dei Trasporti - anno 2000. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 2001.
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Conto Nazionale dei Trasporti - anno 1999. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1999.
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Conto Nazionale dei Trasporti - anno 1998. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1998.
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione. Conto Nazionale dei Trasporti - anni 1995-1996. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1997.

### *Le infrastrutture sanitarie*

- Istat. I presidi residenziali socio-assistenziali - anno 1999. Roma: Istat, 2002. (Argomenti, n. 23).
- Istat. Sistema Sanitario e salute della popolazione. Indicatori regionali - anno 1999. Roma: Istat, 2001. (Informazioni, n. 45).
- Istat. Struttura e attività degli istituti di cura - anno 2002. Roma: Istat. (Informazioni, in corso di pubblicazione).
- Istat. Struttura e attività degli istituti di cura - anni 2000-2001. Roma: Istat, 2004. (Informazioni, n. 16).
- Istat. Struttura e attività degli istituti di cura - anno 1999. Roma: Istat, 2002. (Informazioni, n. 45).
- Istat. Struttura e attività degli istituti di cura - anno 1998. Roma: Istat, 2001. (Informazioni, n. 37).

- Istat. Statistiche della sanità – anno 1997. Roma: Istat, 2000. (Annuari, n. 13).
- Istat. Statistiche della sanità – anno 1996. Roma: Istat, 1999. (Annuari, n. 12).
- Ministero della Salute. Attività gestionali ed economiche delle A.S.L. e aziende ospedaliere - Annuario statistico del servizio sanitario nazionale - anno 2002. Roma: Ministero della Salute, dicembre 2003.
- Ministero della Salute. Attività gestionali ed economiche delle A.S.L. e aziende ospedaliere - Annuario statistico del servizio sanitario nazionale - anno 2001. Roma: Ministero della Salute, dicembre 2002.
- Ministero della Salute. Attività gestionali ed economiche delle A.S.L. e aziende ospedaliere - Annuario statistico del servizio sanitario nazionale - anno 2000. Roma: Ministero della Salute, dicembre 2001.
- Ministero della Sanità. Attività gestionali ed economiche delle A.S.L. e aziende ospedaliere - Annuario statistico del servizio sanitario nazionale - anno 1999. Roma: Ministero della Sanità, dicembre 2000.
- Ministero della Sanità. Attività gestionali ed economiche delle A.S.L. e aziende ospedaliere - Annuario statistico del servizio sanitario nazionale - anno 1998. Roma: Ministero della Sanità, dicembre 1999.
- Ministero della Sanità. Aziende sanitarie Locali - Struttura e attività - anno 1997. Roma: Ministero della Sanità, febbraio 1999.
- Ministero della Sanità. Aziende sanitarie Locali - Struttura e attività - anno 1996. Roma: Ministero della Sanità, febbraio 1998.

### *Le infrastrutture dell'istruzione*

- Istat. Statistiche della scuola materna ed elementare – anno scolastico 1996-97. Roma: Istat, 2000. (Annuari, n. 8).
- Istat. Statistiche della scuola media inferiore – anno scolastico 1997-98. Roma: Istat, 2001. (Annuari, n. 11).
- Istat. Statistiche della scuola media inferiore - anno scolastico 1996-97. Roma: Istat, 1999. (Annuari, n. 10).
- Istat, MIUR. Statistiche delle scuole secondarie superiori - anno scolastico 1998-99. Roma: Istat, 2002. (Annuari, n. 10).
- Istat. Statistiche delle scuole secondarie superiori - anno scolastico 1997-98. Roma: Istat, 2000. (Annuari, n. 9).
- Istat. Statistiche delle scuole secondarie superiori - anno scolastico 1996-97. Roma: Istat 1999. (Annuari, n. 8).
- Istat. Statistiche dell'istruzione universitaria - anno accademico 1997-98. Roma: Istat, 2000. (Annuari, n. 4).
- Istat. Statistiche dell'istruzione universitaria - anno accademico 1996-97. Roma: Istat, 1998. (Annuari, n. 3).
- Istat. Statistiche dell'istruzione universitaria - anno accademico 1995-96. Roma: Istat, 1997. (Annuari, n. 2).

- MIUR. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 2002-2003. <http://www.istruzione.it>.
- MIUR. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 2001-2002. <http://www.istruzione.it>.
- MIUR. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 2000-2001. <http://www.istruzione.it>.
- MIUR. Serie storiche delle principali grandezze del sistema scolastico statale. Roma: MIUR, giugno 2001. <http://www.istruzione.it>.
- MPI. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 1999-2000. <http://www.istruzione.it>.
- MPI. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 1998-99. <http://www.istruzione.it>.
- MPI. La scuola statale: sintesi dei dati – anno scolastico 1997-98. <http://www.istruzione.it>.
- MURST. Il sistema universitario italiano. La popolazione studentesca, il personale - anno accademico 1999-00. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 2000.
- MURST. Il sistema universitario italiano. La popolazione studentesca, il personale - anno accademico 1998-99. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1999.
- MURST. Il sistema universitario italiano. La popolazione studentesca - anno accademico 1997-98. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1998.
- MURST. Il sistema universitario italiano. La popolazione studentesca - anno accademico 1996-97. Roma: Istituto Poligrafico della Zecca dello Stato, 1997.

### *Le strutture del turismo*

- Istat. Statistiche dell'offerta turistica - anno 2003. Roma: Istat, 2005. (Edizione fuori commercio).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 2002. Roma: Istat, 2004. (Informazioni, n. 34).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 2001. Roma: Istat, 2002. (Informazioni, n. 46).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 2000. Roma: Istat, 2002. (Informazioni, n. 7).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 1999. Roma: Istat, 2001. (Informazioni, n. 2).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 1998. Roma: Istat, 2000. (Informazioni, n. 2).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 1997. Roma: Istat, 1999. (Annuari, n. 12).
- Istat. Statistiche del turismo - anno 1996. Roma: Istat, 1998. (Annuari, n. 11).

### *Le infrastrutture nel commercio*

- Ministero delle Attività Produttive. Rapporto sugli aspetti strutturali del sistema distributivo italiano al 1° gennaio 2003. Roma: Confcommercio.
- Ministero delle Attività Produttive. Rapporto sugli aspetti strutturali del sistema distributivo italiano al 1° gennaio 2002. Roma: Confcommercio.

- Ministero delle Attività Produttive. Rapporto sugli aspetti strutturali del sistema distributivo italiano al 1° gennaio 2001. Roma: Confcommercio.
- Ministero delle Attività Produttive. Rapporto sugli aspetti strutturali del sistema distributivo italiano al 1° gennaio 2000. Roma: Confcommercio, ottobre 2001.
- Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato. Rapporto sugli aspetti strutturali del sistema distributivo italiano al 1° gennaio 1999. Roma: Confcommercio, settembre 2000.
- Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato. Caratteri strutturali del sistema distributivo in Italia al 1° gennaio 1998. Roma: Confcommercio, settembre 1998.
- Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato. Caratteri strutturali del sistema distributivo in Italia al 1° gennaio 1997. Roma: Confcommercio, settembre 1997.

*Le strutture di intermediazione monetaria*

- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 2003. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 2002. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 2001. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 2000. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico -dicembre 1999. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 1998. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 1997. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.
- Banca d'Italia. Bollettino statistico - dicembre 1996. Roma: Banca d'Italia.  
<http://www.bancaditalia.it>.

*Relativa alla sintesi*

- Albani, Mauro. Su alcune procedure alternative di ordinamento di dati pluridimensionali con un'applicazione alle province italiane. Roma: Università degli Studi di Roma La Sapienza, 1994. (Quaderni del Dipartimento di Statistica, serie E, n. 16).
- Amal, Kanti, Ray. "On the measurement of certain aspects of social development". Social Indicators Research, 21, (1989): 37-91.
- Aureli Cutillo, Enrica. Lezioni di statistica sociale, parte seconda, Sintesi e graduatorie. Roma: C.I.S.U., 1996.
- Barnet, V. "The ordering of multivariate data (with discussion)". J. R. Statist. Soc., A, 139, Part 3, (1976): 318-355
- Beckenbach, Edwin, e Richard, Bellman. Introduzione alle Disuguaglianze. Bologna: Zanichelli, 1960.

- Bolasco, Sergio. *Analisi multidimensionale dei dati. Metodi strategie e criteri di interpretazione*. Roma: Carocci editore, 1999.
- Bolasco, Sergio, e Renato, Coppi. *Analisi dei dati e sue applicazioni nella ricerca economica*. Roma: Università degli Studi di Roma La Sapienza, Istituto di Statistica e Ricerca Sociale, 1983.
- Cagiano De Azevedo, Raimondo. *Una variante dell'analisi tassonomica di Wroclaw in termini di componenti principali*. Roma: Università degli Studi di Roma La Sapienza, 1982. (Quaderni dell'Istituto di Statistica, n. 9).
- Crescimanni, A. "La costruzione di graduatorie e la teoria delle scelte". *Rivista Economica del Monte Paschi di Siena*, 1, (1979): 141-150.
- D'Ambra, Luigi e Natale, Lauro. "Analisi in componenti principali in rapporto a un sottospazio di riferimento". *Rivista di Statistica Applicata*, 15, n. 1, (1982): 51-67.
- EC JOINT RESEARCH CENTRE (JRC). *State of the art report on current methodologies and practices for composite indicators development*. Italy: Ispra, Institute for the protection and security of the citizen, 2001.
- EUROSTAT. *2002 European Innovation Scoreboard. Technical paper N° 6. Methodology report*. Luxembourg: 2002.
- Fergany, Nader. "Quality of Life Indices for Arab Countries in an International Context". *International Statistical Review*, 62, n. 2, (1994): 187-202.
- Gattuso, Domenico, e Angela, Chindemi. *Funzioni di accessibilità nei trasporti. Uno stato dell'arte*. Roma: Università degli Studi di Reggio Calabria, Facoltà di Ingegneria, Dipartimento di Informatica, Matematica Elettronica e Trasporti. (Quaderni dei Dipartimento, Serie scientifica).
- Gower, J. C. *Measures of Similarity, Dissimilarity and Distance*.
- Gower, J. C., e P. Legendre. "Metric and Euclidean Properties of Dissimilarity Coefficients". *Journal of Classification*, 3, (1986): 5-48.
- Greco, Luigi. "Sulle proprietà delle componenti principali come metodo per la sintesi delle informazioni". *Statistica*, XLIII, n. 1, (1983): 49-66.
- Grupp, Hariolf, e Mary Ellen, Mogee. "Indicators for national science and technology policy: how robust are composite indicators?". *Research Policy*, volume 33, issue 9, (2004): 1373-1384.
- Kendal, Maurice, e Jean Dickinson, Gibbons. *Rank correlation methods*. Oxford: Griffin Fifth edition University Press, 1990.
- Leti, Giuseppe. *Distanze e indici statistici*. Roma: La Goliardica editrice, 1982.
- Leti, Giuseppe. *Statistica descrittiva*. Bologna: Il Mulino, 1983.
- Mazziotta, Claudio, e Loredana, Cerbara. *Il metodo dei ricoprimenti sfocati: un'applicazione su indicatori territoriali di dotazione infrastrutturale*. Napoli: Istituto di Statistica e Matematica della Facoltà di Economia dell'Istituto Universitario Navale, 1996. (Quaderni di discussione, n. 11).
- Merlini, Augusto. "La classificazione dei comuni rurali e urbani secondo il censimento 1981". *Rivista Italiana di Economia, Demografia e Statistica*, 1-2, (1988): 419-475.
- Milligan, Glenn W., e Martha C., Coope. "A Study of Standardization of Variables in Cluster Analysis". *Journal of Classification*, 5, (1988): 181-204.

- OECD. Composite indicators of country performance: a critical assessment. [DSTI/IND(2003)5].
- Quirino, Paolo, e Alessandro, Rinaldi. Prontuario di indicatori e rapporti caratteristici. Roma: Istituto Guglielmo Tagliacarte, 2001. [www.tagliacarte.it](http://www.tagliacarte.it).
- Quirino, Paolo, e Giuseppe, Rosa. Indici di sviluppo delle province italiane. Roma: Confindustria, 2000. (Quaderni sul Mezzogiorno e le politiche territoriali, n. 29).
- Rizzi, Alfredo. "Trasformazioni lineari nell'analisi dei dati". In Data mining e analisi simbolica, curatori Cristina Davino e Carlo Lauro Natale. Roma: Franco Angeli, 2004.
- Rizzi, Alfredo. "Un metodo di graduazione di più unità statistiche", *Rivista di Statistica applicata*, 21, n. 1, (1988): 49-64.
- Saisana Michaela, Andrea, Saltelli, e Stefano, Tarantola. "Uncertainty and sensitivity analysis techniques as tools for quality assessment of composite indicators", *Journal Royal Statistical Society, A*, 168, part 2, (2005): 307-323.
- Vitali, Ornello, e Augusto, Merlini. "La qualità della vita : Metodi e verifiche". *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica*, LIII, n. 2, (1999): 5-93
- Zani, Sergio. *Analisi dei dati statistici*. Milano: Giuffrè, 2000.



# Misure di deprivazione sulla base di analisi fattoriali<sup>1</sup>

Giulio Ghellini<sup>2</sup>, Anna Mulas<sup>3</sup>

## Sommario

*Il presente lavoro si basa sui dati raccolti dall'“Indagine sulle Condizioni di Vita delle Famiglie Toscane” (ICVFT) svolta nel 2002 e progettata ad hoc in accordo con una concezione multidimensionale del fenomeno della deprivazione. Le analisi effettuate sono incentrate sulla sperimentazione delle misure di deprivazione di stampo sfocato per le quali la selezione degli indicatori è confortata dai risultati di analisi fattoriali esplorative e confermative. Particolare attenzione, inoltre, è stata posta sulla presenza di individui non autosufficienti a carico dei nuclei familiari, in quanto tale aspetto risulta spesso trascurato nell'analisi delle condizioni di vita, anche a causa delle difficoltà che si incontrano nel definire misure di disagio indotte dalla presenza di persone non autosufficienti in famiglia. Oltre a proporre alcuni possibili indicatori pertinenti a tale aspetto, il lavoro si propone di verificare se, e come, tale componente di disagio si relaziona ad altre forme di deprivazione non monetarie.*

## Abstract

*This paper is based on data collected through the survey “Indagine sulle Condizioni di Vita delle Famiglie Toscane” (ICVFT), conducted during the year 2002. The ICVFT survey was implemented according to a multi-dimensional conceptualisation of the phenomenon of social deprivation. The analysis focuses on the construction of fuzzy deprivation measures, for which the selection of the indicators is performed through both exploratory and confirmative factor analyses. An added dimension, that has not been considered in previous work, concerns disabled and special-need persons related to private households. The measures constructed to describe living conditions do take into account this dimension, for which information is usually not available, and even if available, is hard to analyse.*

**Parole chiave:** misure di deprivazione; componenti principali; non-autosufficienza.

## 1. Introduzione

Le problematiche alla base della misurazione della deprivazione nascono dai problemi di astrazione del concetto originario di povertà. Non esiste infatti in letteratura un concetto largamente condiviso che corrisponda a questo termine. E' invece possibile osservare una molteplicità di approcci allo studio del fenomeno che si basano spesso su presupposti solo in parte coincidenti, e che conducono il più delle volte a conclusioni divergenti.

<sup>1</sup> Seppur frutto dell'impegno comune dei due autori, G. Ghellini ha scritto le sez. 1 e 2, mentre le restanti sezioni sono state redatte da A. Mulas.

<sup>2</sup> Professore (Università degli Studi di Siena), e-mail:ghellini@unisi.it

<sup>3</sup> Professore (Università degli Studi di Siena), e-mail:mulas@unisi.it

L'approccio unidimensionale che propone di misurare la povertà unicamente attraverso l'apporto di indicatori monetari, quali reddito o consumo, si contrappone a quello multidimensionale, che ha come obiettivo l'osservazione del fenomeno attraverso una molteplicità di variabili che riguardano più in generale le condizioni di vita; ancora in antitesi con la connotazione monetaria si è sviluppato l'approccio soggettivo che si basa sulle opinioni degli intervistati circa il proprio stato di benessere economico o di esclusione sociale; l'approccio assoluto che si basa su un paniere fisso di beni legati ai bisogni primari, contrasta con quello relativo, per il quale i parametri di riferimento per la definizione di povertà sono saldamente ancorati alle caratteristiche della popolazione esaminata.

In accordo con una concezione multidimensionale del fenomeno della deprivazione, nel presente lavoro ci si propone di sperimentare degli indici sintetici di stampo sfocato (Cerioli e Zani, 1990) per i quali la selezione degli indicatori coinvolti non è lasciata alla discrezione del ricercatore o *del policy maker*, ma sorretta e confortata dai risultati di analisi fattoriali esplorative e confermative (Whelan *et al.*, 2001).

Le applicazioni sono state effettuate sui dati raccolti dall'Indagine sulle Condizioni di Vita delle Famiglie Toscane (da ora in poi ICVFT), progettata *ad hoc* per la regione Toscana dal Dipartimento di Metodi Quantitativi (in particolare attraverso il C.R.I.DI.RE.<sup>4</sup>) dell'Università di Siena insieme all'IRPET (con il supporto dei dipartimenti statistici delle Università di Firenze e di Pisa), con l'obiettivo di rilevare informazioni sulle condizioni di vita delle famiglie anche secondo l'ottica della moderna analisi multidimensionale.

Questa indagine campionaria ha permesso la costruzione di un archivio dotato di una grande varietà di indicatori pertinenti alla valutazione delle condizioni di vita delle famiglie; particolare attenzione, inoltre, è stata posta sulla rilevazione della presenza di individui non autosufficienti a carico dei nuclei familiari; infine sia in fase di progettazione che di rilevazione è stato prodigato un grande impegno a garantire la disponibilità e l'attendibilità dei dati legati al reddito degli individui.

Il presente lavoro, che è stato progettato anche in relazione alla peculiarità di questa base di dati, si è proposto di sperimentare tra le altre, alcune misure multidimensionali di deprivazione che potessero comprendere anche indicatori sulla non autosufficienza degli individui. In effetti, in letteratura è poco frequente che il fenomeno della non autosufficienza degli individui, unitamente alla conseguente necessità di ricevere cure o assistenza, sia messa in relazione con lo studio della deprivazione. Le analisi che seguiranno sono mosse invece dalla persuasione che diversi aspetti connessi alla presenza di familiari non autosufficienti, anche non conviventi, possano comportare una serie di disagi alle famiglie che ne sono affette. Alcuni di essi possono anche essere quantificabili in termini monetari, per esempio la spesa per assistenza a domicilio o per la degenza presso un istituto di cura; altri devono invece essere codificati in termini di costo-opportunità, ad esempio misurando il tempo che il familiare che si fa carico dell'assistenza dedica a questo tipo di mansione.

La descrizione dello svolgimento delle analisi e dei principali risultati si articola come segue: le caratteristiche salienti dell'indagine sono state espone nella sezione 2; le sezioni 3 e 4 forniscono una panoramica il più possibile esaustiva degli approcci e delle metodologie applicate; i risultati delle sperimentazioni per ognuno dei metodi considerati sono stati descritti nella quinta sezione, seguiti da opportuni accostamenti tra le risposte

---

<sup>4</sup> Centro Interdipartimentale di Ricerca sulla Distribuzione del Reddito

fornite da misure differenti; infine nella sezione 6, si evidenziano i mutamenti degli indici analizzati se le variabili sulla non autosufficienza vengono incluse nelle misure di povertà. Come di consueto, alcune considerazioni conclusive terminano il lavoro (sezione 7).

## 2. I dati

I dati utilizzati per le applicazioni provengono dall'indagine ICVFT, pensata in sede istituzionale (Regione Toscana) per acquisire importanti strumenti conoscitivi relativi ai principali settori di intervento pubblico (Ghellini e Neri, 2005<sup>5</sup>).

La finalità primaria di questa indagine campionaria, inserita nel Programma Statistico Regionale, è stata quella di ottenere informazioni statistiche di base sulle seguenti macrovariabili:

- indicatori socio-demografici di struttura della famiglia;
- indicatori di condizioni di vita non monetari (beni durevoli, condizioni abitative ed i servizi di assistenza e cura);
- valutazioni soggettive e percezione delle condizioni di vita;
- stato occupazionale;
- reddito disponibile degli individui e della famiglia.

L'indagine si propone di rilevare informazioni nell'ottica della moderna analisi multidimensionale delle condizioni di vita che considera e misura, oltre alla tradizionale "povertà economica", mediante indicatori di natura monetaria, anche il più ampio ed esaustivo concetto della "deprivazione relativa".

Il disegno di campionamento predisposto per l'indagine ICVFT è di tipo complesso. L'estrazione delle unità elementari è a due stadi, con i comuni come unità primarie (UP) e le famiglie come unità elementari (UE). Inoltre, l'estrazione delle UP è avvenuta mediante stratificazione dei comuni secondo la dimensione demografica degli stessi.

L'unità di campionamento è rappresentata dalla famiglia anagrafica, anche se poi l'intervista è stata condotta sulle corrispondenti famiglie di fatto. Durante la rilevazione sono state considerate due distinte unità di rilevazione: la famiglia di fatto da un lato, gli individui presenti nella famiglia e percettori di reddito dall'altra.

Per quanto riguarda la numerosità campionaria teorica, in fase progettuale è stato stabilito di fissarla a 4000 unità circa. La rilevazione è stata svolta nel periodo 20 Aprile-5 Luglio 2002. Complessivamente sono state contattate 3720 famiglie di cui 2625 hanno risposto, dando luogo ad un tasso di risposta pari al 71%.

## 3. Sulle misure di deprivazione

Prima di definire i metodi di misurazione è indispensabile soffermarsi sul concetto di povertà. Non esiste infatti in letteratura un concetto condiviso per questo termine, al contrario si osserva una molteplicità di approcci; nella presente sezione si cercherà di

---

<sup>5</sup> In particolare nella pubblicazione citata sono sviluppati esaustivamente i temi relativi al disegno di indagine, ai processi di ponderazione e imputazione dei dati mancanti e più in generale del complessivo processo realizzato per la produzione dell'archivio qui utilizzato.

delineare le principali caratteristiche di quelli che costituiscono i presupposti delle misure più largamente utilizzate (Mendola, 2002).

La problematica da cui si origina la distinzione tra l'approccio assoluto e quello relativo riguarda la natura del fenomeno povertà, a seconda che lo si definisca rispettivamente individuale o sociale. L'approccio assoluto fa riferimento a quello che nella teoria economica è conosciuto come approccio dei *basic needs* per il quale è da considerare povero l'individuo che non riesce a soddisfare i propri bisogni primari. E' generalmente utilizzato per lo studio della povertà nelle economie in via di sviluppo, dove l'obiettivo primario dei governanti è garantire la sopravvivenza della popolazione. Una prospettiva di tipo assoluto si rende necessaria quando l'obiettivo della ricerca è il confronto tra realtà geopolitiche differenti e/o nel tempo. L'approccio relativo tiene conto del contesto sociale nel quale è inserito l'individuo, le caratteristiche della povertà sono infatti saldamente ancorate ad alcuni aspetti della popolazione di riferimento. In particolare si considera povero chi ha a disposizione risorse in quantità inferiore rispetto a una qualche media delle risorse disponibili misurata sulla popolazione a cui appartiene.

Infine l'approccio soggettivo, in contrasto con definizioni di tipo oggettivo, come quelle fino ad ora presentate, si basa sulla dichiarazione individuale di sentirsi povero ed esula da misurazioni di carattere monetario o ad esso legate. In virtù di queste caratteristiche risulta essere il più debole dei tre, ma si rivela un importante complemento per tutte le metodologie basate su approcci oggettivi.

Le tecniche operative di misurazione hanno subito una prevedibile evoluzione nel tempo. Se in principio l'unico indicatore valutato per la misurazione della povertà era di natura monetaria, in particolare reddito o spesa per i consumi, esso è stato successivamente affiancato da una molteplicità di indicatori di natura diversa (grazie anche ad una crescente disponibilità di fonti statistiche sulle condizioni di vita degli individui). La causa di questo orientamento verso misure multidimensionali è stato inizialmente motivato dalla accertata inaffidabilità, piuttosto che dalla indisponibilità, di informazioni certe sul reddito, successivamente si è sviluppato in base ad un'estensione del concetto stesso di povertà e dei suoi contenuti.

Il presente lavoro intende valutare l'applicabilità di una particolare classe di misure di deprivazione nell'ambito dell'approccio relativo sopra introdotto. Di seguito saranno quindi introdotte le misure che utilizzano un solo indicatore e quelli che ne utilizzano più di uno, le cui tecniche operative sono rispettivamente definite unidimensionali e multidimensionali; il passaggio da misure unidimensionali, unicamente basate su variabili monetarie, a misure multidimensionali diventa obbligato quando si passa dal concetto di povertà a quello più generico di deprivazione.

La classe di misure costruite sulla base di una soglia di povertà, costituita in genere da una certa percentuale del reddito medio o mediano, si colloca nell'ambito di un approccio relativo e unidimensionale; tale metodologia comporta l'adozione di un criterio dicotomico di classificazione degli individui o delle famiglie: povero/non povero. In questo modo si assume implicitamente che i due gruppi siano omogenei al loro interno, ignorando invece la variabilità che caratterizza le unità, in termini di disponibilità di risorse, non solo monetarie, e quindi in termini di stile di vita effettivamente condotto. Questa caratteristica può costituire un limite della stessa classe di misure, unitamente all'impostazione metodologica unidimensionale.

La classe delle misure sfocate offre una valida alternativa alla dicotomia prodotta dagli indici basati sulle soglie di povertà. E' infatti largamente condiviso che tra gli stati di sicuramente povero e sicuramente non povero ne esistano numerosi altri intermedi tra i due;

come si afferma infatti in Cheli e Lemmi (1995): “*la povertà non è certamente un attributo che caratterizza un individuo in termini di presenza o assenza, ma è piuttosto un predicato vago che si manifesta con diversità di grado e di sfumature*”.

Le applicazioni della teoria degli insiemi classica si basano sull’assunzione per la quale, in base a una certa caratteristica di un elemento, esso può appartenere o meno a un dato insieme, tradotto in termini matematici la funzione di appartenenza all’insieme considerato può assumere i due valori zero e uno, dove il valore uno indica l’appartenenza. L’elemento innovativo della teoria degli insiemi sfocati o *fuzzy*, che si deve storicamente a Zadeh (1965), riguarda proprio la funzione di appartenenza che non assume più soltanto i valori dell’insieme  $\{0,1\}$ , ma può assumere tutti i valori dell’intervallo  $[0,1]$ .

La funzione  $f_A(x)$  indica il grado di appartenenza dell’elemento  $x$  all’insieme sfocato  $A$ , essa assume valori nell’intervallo  $[0,1]$  e può essere definita come segue:

$f_A(x)=0$  indica che l’elemento  $x$  non appartiene ad  $A$ ;

$f_A(x)=1$  indica che l’elemento  $x$  appartiene ad  $A$ ;

$0 < f_A(x) < 1$  indica che  $x$  appartiene parzialmente ad  $A$ , e che il suo grado di appartenenza aumenta con l’avvicinarsi di  $f_A(x)$  a 1.

Nell’ambito degli studi di povertà l’utilizzo di metodologie di matrice *fuzzy* è piuttosto recente e si pone come soluzione alla dicotomia che caratterizza diversi approcci. Il *Totally Fuzzy and Relative approach* (TFR) (Cheli e Lemmi, 1995<sup>6</sup>) costituisce una delle metodologie sfocate più sviluppate nel settore della ricerca sulla povertà. La misura risultante ha la capacità di coinvolgere una molteplicità di indicatori, non necessariamente di natura monetaria, di qualsiasi natura (variabili qualitative, ordinali o continue, di tipo oggettivo o soggettivo, indifferentemente) superando il limite dell’unidimensionalità degli indici analizzati fino a questo punto; la totale relatività della misura TFR permette inoltre di fare a meno delle soglie di povertà.

Si riportano brevemente i procedimenti che conducono alla misura TFR: se per ogni famiglia, o unità statistica, è stato osservato un vettore di  $k$  caratteristiche qualitative  $X_1, X_2, \dots, X_k$ , la funzione di appartenenza all’insieme sfocato dei poveri può essere definita come segue:

$$f(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^k g(x_{ij}) \cdot w_j}{\sum_{j=1}^k w_j} \quad i = (1, 2, \dots, n), \quad (3.1)$$

dove  $w_1, \dots, w_k$  rappresenta un generico sistema di pesi.

Il caso più semplice si verifica se  $X$  è una variabile dicotomica, allora  $g(x_{ij})=1$  indica che, per l’ $i$ -esima famiglia, la modalità assunta da questa variabile denota un sintomo di povertà, mentre  $g(x_{ij})=0$  indica l’assenza del sintomo. In questo modo il grado di appartenenza all’insieme sfocato dei deprivati è misurato in relazione alla proporzione di indicatori che denotano una situazione di difficoltà e in relazione ai pesi adottati. In altre parole questa misura assegna ad ogni famiglia un punteggio corrispondente alla frazione dei sintomi di povertà sperimentati, rispetto al totale di quelli individuati dal ricercatore.

L’importanza della diffusione dei sintomi di povertà sta alla base della scelta del

<sup>6</sup> Il metodo nasce da una rivisitazione del contributo di Cerioli e Zani (1990).

sistema dei pesi  $w_1, \dots, w_k$ ; alle privazioni che interessano una piccola proporzione della popolazione, e quindi da considerarsi più critiche, devono essere associati pesi maggiori, al contrario a quelle che interessano grandi proporzioni, che sono meno critiche, devono essere associati pesi minori.

Per ricavare infine un indice globale per la popolazione complessiva si calcola la media semplice degli indici familiari:

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f(x_i), \quad (3.2)$$

Sulla base del metodo TFR, Betti e Verma (1998) hanno sviluppato altre misure di natura sfocata, sia unidimensionali che multidimensionali; in particolare l'indice multidimensionale è stato implementato, su modello della 3.2 e della 3.1, considerando una vasta gamma di variabili supplementari, in virtù di questo fatto è stato indicato dagli autori con la denominazione *Fuzzy Supplementary*<sup>7</sup>.

#### 4. Il metodo Esri per la scelta degli indicatori

Tra i più recenti contributi all'approccio multidimensionale dello studio della deprivazione si è deciso di dare particolare risalto al lavoro svolto dall'ECONOMIC AND SOCIAL RESEARCH IRELAND (ESRI), si veda Whelan *et al.* (2001). I ricercatori ESRI, hanno condotto uno studio sui dati del panel europeo ECHP (*European Community Household Panel*) partendo dal presupposto largamente condiviso, che l'informazione ottenuta da variabili di natura monetaria quali reddito o consumo è insufficiente per valutare il fenomeno della povertà di una popolazione. Gli obiettivi riguardano in primo luogo la realizzazione di un indice multidimensionale di deprivazione basato su alcune batterie di *item* che riguardano fondamentalmente lo stile di vita delle famiglie, le condizioni abitative ed ambientali; in secondo luogo si vuole effettuare un confronto tra l'informazione apportata dall'indice, quella relativa al reddito equivalente<sup>8</sup> e quella dichiarata delle stesse famiglie riguardo alla sensazione di difficoltà economica.

Una delle frequenti critiche mosse alla classe di misure multidimensionali di povertà, riguarda il criterio di scelta degli indicatori; spesso esso è determinato in base a considerazioni soggettive del ricercatore oppure secondo indicazioni del *policy maker*. Tra le soluzioni proponibili, per prescindere da questo approccio "paternalistico" alla selezione delle variabili, spicca quella sperimentata dall'ESRI.

La caratteristica di questo metodo, infatti, riguarda la scelta degli indicatori, effettuata con l'ausilio dell'analisi fattoriale. In un primo momento è stata realizzata un'analisi fattoriale esplorativa che ha coinvolto tutti gli indicatori ECHP adatti allo scopo e ha messo in evidenza cinque dimensioni latenti del fenomeno; successivamente sulle variabili selezionate da questa prima operazione si è costruito un modello per l'analisi fattoriale confermativa che è stato stimato come riportato in tabella 4.1.

I primi due fattori riguardano la deprivazione nello stile di vita e sono stati distinti in *basic* e *secondary*, il terzo e il quarto riguardano le condizioni abitative si compongono

<sup>7</sup> Il contributo più recente a questa metodologia è di Betti et al. (2006).

<sup>8</sup> La scala di equivalenza utilizzata è stata la OECD modificata.

rispettivamente di *item* legati ai servizi della casa e agli inconvenienti ad essa legati, infine la quinta dimensione latente è identificata da problemi ambientali<sup>9</sup>.

Riguardo alla codifica delle variabili utilizzate è opportuno specificare che tutte le variabili coinvolte nell'analisi fattoriale sono dicotomiche 0-1 e assumono il valore 1 in presenza di deprivazione. I quesiti dell'ECHP relativi alla presenza\assenza di alcuni beni e servizi prevedono, in caso di assenza, un'ulteriore domanda che chiede se l'assenza è dovuta a una carenza di risorse; l'assenza del bene\servizio è interpretata come deprivazione solo in caso di risposta affermativa a questo ultimo quesito.

Per una maggiore semplicità operativa i ricercatori dell'ESRI compattano insieme le prime due dimensioni e le ultime tre, ottenendo così un primo fattore costituito da 13 *item* chiamato *current life-style deprivation measure* (CLSD), affiancato da un fattore che accorpa insieme le condizioni abitative e ambientali.

**Tabella 4.1 - Soluzione obliqua a cinque fattori per l'analisi fattoriale confermativa**

Items	Dimensions				
	Basic	Secondary	Housing Facilities	Housing Deterioration	Environment
Replacing any worn-out furniture	0.733				
A weeks annual holiday away from home	0.733				
Buying new, not second hand clothes	0.652				
Having friends or family for a meal once a month	0.645				
Keeping home adequately warm	0.635				
Meat, chicken or fish every second day	0.512				
In arrears on rent, utilities and HP	0.364				
Microwave Oven		0.696			
Dish washer		0.676			
Video Recorder		0.645			
Car		0.497			
Phone		0.383			
Colour TV		0.367			
Bath or shower			0.853		
Indoor flushing toilet			0.764		
Hot running water			0.729		
Damp home				0.653	
Rot in home				0.570	
Leaking roof				0.578	
Noise from neighbours					0.463
Pollute					0.418
Shortage of space					0.379
Not enough light					0.370
Vandalism					0.322

Una volta selezionati gli indicatori ed interpretate le dimensioni emerse dall'analisi fattoriale, si costruiscono gli indici di deprivazione. Sono avanzate tre proposte:

- i. nel primo caso si tratta di una semplice misura additiva che somma il numero di item relativi all'esperienza della deprivazione per ogni dimensione;
- ii. alternativamente viene proposta una misura additiva che coinvolge i punteggi fattoriali

<sup>9</sup> In seguito le dimensioni identificate dall'ESRI sono state utilizzate da Eurostat per l'analisi multidimensionale della povertà (Eurostat, 2002).

- prodotti dall'omonima analisi<sup>10</sup>;
- iii. infine per ogni unità statistica e per ogni dimensione si può computare una media dei sintomi di deprivazione, ponderando ogni item in relazione alla diffusione di quel genere di deprivazione nella popolazione di riferimento, si tratta chiaramente di una misura sfocata<sup>11</sup>.

I ricercatori dell'ESRI prediligono la prima forma di aggregazione degli indicatori, e la utilizzano ampiamente per operare sia dei confronti tra nazioni che degli accostamenti tra gli i valori assunti da uno degli indici e la distribuzione del reddito per i diversi paesi dell'ECHP.

Nel presente lavoro, dando preferenza alla metodologia sfocata, si è scelto di realizzare una misura secondo il punto iii. L'indice aggregato utilizzato, indicato d'ora in poi come *Fuzzy Esri* (FE), è stato computato sul modello del *Fuzzy Supplementary* analizzato nella sezione 3; la formulazione della misura è stata computata secondo la seguente scrittura:

$$FE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{FE}(x_i), \quad (4.1)$$

dove la funzione di appartenenza  $f_{FE}(x_i)$  all'insieme sfocato dei poveri per l'i-esimo individuo è data da:

$$f_{FE}(x_i) = \frac{\sum_{j=1}^k g(x_{ij}) \cdot w_j}{\sum_{j=1}^k w_j} \quad i = (1, 2, \dots, n), \quad (4.2)$$

dove  $g(x_{ij})$  corrisponde anche in questo caso al sintomo di deprivazione per l'individuo i-esimo, riguardo l'item j-simo; infine, riguardo al sistema di pesi si è scelto di adottare una formulazione piuttosto semplice:  $w_j = 1 - p_j$  (dove  $p_j$  rappresenta la proporzione secca dei deprivati rispetto alla variabile j-sima), che garantisce la fondamentale proprietà di essere direttamente proporzionale alla diffusione dell'item  $X_j$  nella popolazione di riferimento<sup>12</sup>.

## 5. Applicazione del metodo Esri ai dati dell'ICVFT

La particolarità del metodo ESRI, come già introdotto nella sezione 4, è la modalità di selezione degli indicatori, basata sull'analisi fattoriale.

Per l'applicazione di questo metodo ai dati raccolti in Toscana, si è dovuto prestare attenzione a due principali difficoltà: la prima legata alla natura degli indicatori; la seconda

<sup>10</sup> A questo proposito Lelli (2001) ha successivamente proposto delle interessanti applicazioni.

<sup>11</sup> Si noti che questo terzo sistema di implementazione di un indice di povertà è del tutto analogo a quello utilizzato per la misura sfocata illustrata in sezione 3.

<sup>12</sup> Si noti che questa proprietà è assolutamente coerente con quanto introdotto sull'approccio TFR; infatti voler dare maggior peso alle privazioni che interessano piccole proporzioni di popolazione equivale ad adottare un peso direttamente proporzionale alla diffusione di quel bene o servizio la cui assenza conduce al sintomo di deprivazione.

più strettamente legata ai risultati delle analisi fattoriali.

Riguardo il primo aspetto, dal momento che l'ESRI ha effettuato le sue applicazioni sui dati ECHP che, naturalmente, comprendono anche quelli relativi all'Italia, è stato supposto che la struttura del modello potesse dare dei buoni risultati anche sul campione dell'ICVFT. Si sono quindi presentati due inconvenienti: innanzi tutto gli indicatori dell'indagine toscana relativi alle condizioni di vita non sono risultati esattamente sovrapponibili a quelli dell'ECHP (il gruppo di indicatori ICVFT utilizzati è riportato in tabella 5.1); in secondo luogo non è stato possibile stimare un buon modello di analisi fattoriale confermativa sulla falsariga di quello implementato dall'ESRI. Questo risultato non è stato poi tanto sorprendente; dal momento che la regione in esame presenta un benessere diffuso e di conseguenza meno variabilità riguardo alle condizioni di vita rispetto all'Unione Europea considerata nel suo complesso; era quindi verosimile attendersi un risultato differente dall'analisi fattoriale.

Gli indicatori di base utilizzati per le analisi fattoriali, provenienti dall'ICVFT sono elencati nella tabella seguente.

**Tabella 5.1. - Indicatori ICVFT di base per l'analisi fattoriale**

Servizi di cui dispone l'abitazione	Inconvenienti dell'abitazione	Beni durevoli	Valutazione delle condizioni ambientali
Impianto di riscaldamento	Spazio insufficiente	Automobile o furgone	Ambiente in cui si vive
Aria condizionata	Rumori	Moto\motociclo	Livello di criminalità
Acqua calda	Scarsa luminosità	Tv color	Mezzi pubblici
1 servizio igienico interno	Riscaldamento inadeguato	Videoregistratore	Servizi socio sanitari/ materno-infantili
2 o più servizi igienici	Infiltraz. acqua e/o umidità	Parabola satellitare	
Vasca da bagno o doccia	Infissi o pavimenti fatiscenti	Forno a microonde	
Terrazza o giardino	Difficoltà di accesso ai locali	Lavatrice	
Posto auto o garage		Lavastoviglie	
Telefono fisso		Frigorifero	
		Computer	
		Accesso ad internet	
		Impianto Hi-Fi	
		Telefono cellulare	

La seconda difficoltà incontrata riguarda invece il comportamento delle variabili "servizi dell'abitazione" e "possesso di beni durevoli" nell'ambito dell'analisi fattoriale. Esse presentano tre modalità di risposta: la prima è affermativa; la seconda è negativa, con la specificazione che il bene o servizio è necessario; la terza è anch'essa negativa, ma si specifica che il bene o servizio non è ritenuto necessario. Quest'ultima modalità ha lo scopo di differenziare la deprivazione volontaria da quella involontaria. Pertanto, in tutte le misure multidimensionali analizzate fino a questo punto, è stata intesa come deprivazione materiale, solo quella associata a una carenza di risorse involontaria.

Le prime analisi fattoriali esplorative hanno dato risultati poco soddisfacenti. Le dimensioni latenti del fenomeno emergevano a stento ed erano di difficile interpretazione. L'applicazione successiva ha coinvolto gli stessi indicatori per i quali è stata sperimentata una differente codifica delle risposte: alla modalità "no non necessario" è stato assegnato il codice 1, che denota sintomo di deprivazione. Questo provvedimento, che può apparire come una forzatura è stato giustificato dalla seguente considerazione: dato che è stata riscontrata una forte correlazione tra gli indicatori del tipo di risposta (modalità "no non necessario" contro le altre due), è stato naturale supporre che alcuni dei rispondenti, non sufficientemente stimolati ad una risposta aderente alla realtà, abbiano

scelto, in sequenza e automaticamente su diversi *item*, la modalità che indicava la deprivazione volontaria. L'effetto di questi presunti automatismi è stata una diminuzione della variabilità generale delle risposte; la scarsa visibilità delle dimensioni latenti è stata la conseguenza evidenziata dai risultati dell'analisi fattoriale esplorativa.

Infine l'ultimo inconveniente affrontato riguarda la scarsa robustezza dell'analisi fattoriale effettuata su variabili categoriche e soprattutto dicotomiche. La soluzione a questo problema, proposta in letteratura, suggerisce di basare le analisi fattoriali su una matrice di correlazioni policoriche o terracoriche (al posto della classica matrice delle correlazioni di Pearson), rispettivamente nel caso di variabili politomiche e dicotomiche. Il programma SAS, utilizzato per le elaborazioni, consente di ottenere agevolmente questo tipo di correlazioni.

### 5.1. Le dimensioni latenti della deprivazione

Sui dati ricodificati come indicato nella sezione precedente, è stata quindi effettuata un'analisi fattoriale esplorativa e successivamente una confermativa. Per lo svolgimento di queste operazioni si è ricorso alle procedure del programma SAS: la procedura FACTOR per la prima serie di applicazioni; la procedura CALIS per la seconda. Nel primo caso è stato utilizzato il metodo delle componenti principali per l'estrazione dei tre fattori emersi; il risultato migliore è stato infine ottenuto attraverso una rotazione obliqua delle tre dimensioni latenti. Nella matrice delle saturazioni (si veda la tabella 4.2), sono state inserite tutte le variabili che hanno riportato delle saturazioni superiori o uguali al valore 0,45, assunto come valore soglia per la selezione degli indicatori. L'analisi fattoriale esplorativa ha prodotto una soluzione semplice, ossia con variabili che presentano saturazioni molto alte per un solo fattore e prossime allo zero per gli altri; per questa ragione nella matrice in tabella 4.2 sono state indicate solo le saturazioni che legano le variabili al fattore (in evidente ordine decrescente per ogni dimensione), omettendo quelle vicine allo zero relative agli altri fattori.

**Tabella 5.2. - Risultati dell'analisi fattoriale esplorativa**

Tipo indicatore		Nome variabile	Matrice delle saturazioni		
			I	II	III
1	Beni durevoli	Telefono cellulare	0,933		
2	Beni durevoli	Computer	0,886		
3	Beni durevoli	Accesso a internet	0,880		
4	Beni durevoli	Impianto Hi-Fi	0,848		
5	Beni durevoli	Videoregistratore	0,827		
6	Beni durevoli	Auto o furgone	0,816		
7	Beni durevoli	Moto motociclo	0,664		
8	Beni durevoli	Forno Microonde	0,545		
9	Beni durevoli	Parabola satellitare	0,471		
10	Beni durevoli	Lavastoviglie	0,449		
11	Inconvenienti abitazione	Spazio insufficiente		0,606	
12	Inconvenienti abitazione	Scarsa luminosità		0,601	
13	Inconvenienti abitazione	Infissi o pavimenti fatiscenti		0,534	
14	Inconvenienti abitazione	Riscaldamento inadeguato		0,501	
15	Servizi abitazione	Posto auto o garage		0,498	
16	Beni durevoli	Lavatrice		0,485	
17	Servizi abitazione	Impianto di riscaldamento		0,473	
18	Servizi abitazione	2 o più servizi igienici		0,470	
19	Inconvenienti abitazione	Infiltrazioni acqua e/o umidità		0,462	
20	Servizi abitazione	Terrazza o giardino		0,457	
21	Servizi abitazione	Vasca da bagno o doccia			0,998
22	Servizi abitazione	1 servizio igienico interno			0,845
23	Servizi abitazione	Acqua calda			0,617

Dei 33 indicatori analizzati, solo 23 sono risultati fortemente legati alle dimensioni latenti del fenomeno studiato, la percentuale di varianza comune, spiegata dalla presenza delle dimensioni sottostanti costituisce circa il 42% della variabilità totale osservata sulle variabili originarie.

I fattori sono facilmente interpretabili: il primo riguarda chiaramente il possesso di beni durevoli; nel secondo i dieci indicatori riguardano servizi, inconvenienti e dotazioni dell'abitazione, non strettamente necessari, la dimensione potrebbe pertanto essere chiamata condizioni abitative secondarie; la terza dimensione ha inglobato invece tre indispensabili servizi dell'abitazione e potrebbe quindi essere definita come condizioni abitative di base. Nelle analisi che seguono, in analogia con gli appellativi largamente utilizzati nella letteratura internazionale le tre dimensioni sono state indicate con le seguenti denominazioni rispettivamente: *Durables*; *Housing Secondary*; *Housing Basic*.

Si noti che l'analisi non ha selezionato nessuna delle variabili "ambientali", fortemente presenti invece nei risultati dei ricercatori ESRI.

Sulla base di questo risultato è stata effettuata un'analisi fattoriale confermativa. I presupposti teorici su cui si sono basate queste applicazioni sono legati ai modelli di equazioni strutturali (Jöreskog et al. 1979 e 1986); la procedura Calis del Sas, ha consentito di stimare il modello riportato nella tabella 5.3, secondo il metodo dei minimi quadrati; la soluzione obliqua a tre fattori è stata quella che meglio si adattava ai dati analizzati. Durante i processi di stima del modello è stato scartato un solo indicatore (l'inconveniente dell'abitazione "spazio insufficiente"), tra quelli precedentemente selezionati dall'analisi esplorativa; si è arrivati quindi a far dipendere le tre dimensioni latenti da 22 variabili.

Secondo la lettura degli indici sulla bontà di adattamento, tutti e tre sostanzialmente basati sulle differenze tra gli elementi delle matrici di correlazione osservate e stimate, il modello ha dimostrato di avere ottime qualità di adattamento ai dati.

Infatti gli indici GFI e AGFI (quest'ultimo non è altro che il GFI aggiustato con i gradi di libertà del modello, che sono tanti quanti i cosiddetti parametri fissi) possono variare tra 0 e 1, con valori che indicano un adattamento buono\ottimo a partire dalla soglia 0,9; il modello risulta migliore quanto più è prossimo allo zero l'indice RMR, si ha infatti un adattamento ottimo con valori RMR inferiori o uguali a 0,06.

Le informazioni apportate dagli indicatori selezionati sono state sintetizzate, per ogni dimensione, attraverso l'indice di stampo sfocato descritto nella sezione 4. In totale sono state prodotte quattro misure: una sintetica che ingloba tutti i 22 indicatori, indicata con l'acronimo FE, e tre sotto-indici, uno per dimensione, distinti secondo le sigle seguenti, FE\_dur, FE\_Hbas, FE\_Hsec, coerentemente con i nomi attribuiti alle tre diverse dimensioni.

**Tabella 5.3. - Analisi fattoriale confermativa - soluzione obliqua a tre fattori**

Tipo variabile	Nome variabile	Fattori		
		<i>Durables</i>	<i>Housing Secondary</i>	<i>Housing Basic</i>
1	Beni durevoli	Automobile o furgone	0,835	
2	Beni durevoli	Moto/motociclo	0,509	
3	Beni durevoli	Videoregistratore	0,844	
4	Beni durevoli	Parabola satellitare	0,513	
5	Beni durevoli	Forno a microonde	0,432	
6	Beni durevoli	Lavastoviglie	0,609	
7	Beni durevoli	Computer	0,853	
8	Beni durevoli	Accesso ad internet	0,818	
9	Beni durevoli	Impianto Hi-Fi	0,790	
10	Beni durevoli	Telefono cellulare	0,889	
11	Servizi abitazione	Impianto di riscaldamento		0,876
12	Servizi abitazione	2 o più servizi igienici		0,565
13	Servizi abitazione	Terrazza o giardino		0,535
14	Servizi abitazione	Posto auto o garage		0,493
15	Inconven. abitazione	Scarsa luminosità		0,314
16	Inconven. abitazione	Riscaldamento inadeguato		0,760
17	Inconven. abitazione	Infiltraz. acqua e/o umidità		0,385
18	Inconven. abitazione	Infissi o pavim. fatiscenti		0,681
19	Beni durevoli	Lavatrice		0,528
20	Servizi abitazione	Acqua calda		0,997
21	Servizi abitazione	1 servizio igienico interno		0,496
22	Servizi abitazione	Vasca da bagno o doccia		0,839
<hr/>				
Misure di bontà di adattamento del modello*				
<hr/>				
Goodness of fit index (GFI)				0,94
Adjusted Goodness of fit index (AGFI)				0,92
Root mean squared residual (RMR)				0,09

\* Per una descrizione esaustiva di queste misure si veda l'appendice

## 5.2. Osservazione e confronto degli indici

Le misure di tipo *Fuzzy ESRI* sopra descritte, sono state computate su ogni unità del campione ICVFT; nella presente sezione sono state riportate le principali analisi descrittive operate mediante le suddette misure.

L'analisi della deprivazione è stata realizzata secondo le seguenti variabili di struttura della popolazione: l'età, il genere, il grado di istruzione, la condizione occupazionale del capofamiglia e la numerosità familiare. I risultati, trasformati in numeri indici dove la base 100, corrisponde alla media della misura aggregata FE sulla popolazione, sono stati illustrati graficamente nei diagrammi che seguono, dove la misura FE viene accostata ai sotto-indici per dimensione.

L'esame dei risultati evidenzia le variazioni della deprivazione nei gruppi osservati rispetto alla media della popolazione e, al contempo, suggerisce l'origine della deprivazione mediante lo studio delle sotto-dimensioni.

L'alto differenziale della misura sintetica FE, osservabile tra le famiglie con capofamiglia anziano e quelle con capofamiglia giovane (35-40 anni) o molto giovane (fino a 35 anni) è imputabile a una deprivazione in termini di beni durevoli e di servizi basilari per l'abitazione, compensata da una povertà minore riguardo le condizioni abitative secondarie per le famiglie "anziane"; le famiglie "giovani" sono invece caratterizzate da una più evidente povertà rispetto a quest'ultima dimensione. Tali differenze possono essere spiegate dall'agire del cosiddetto effetto accumulo, inteso come accumulo di beni durevoli nel tempo (figura 5.2.a). Un'evidenza sostanzialmente analoga emerge, con differenti gradi

di rilevanza, dal confronto per condizione occupazionale e per livello di istruzione dell'individuo di riferimento (figura 5.2.b).

La disparità di risorse tra i due generi, a svantaggio delle famiglie con capofamiglia femmina, risulta ancor più accentuata se si osserva il distacco tra le misure basate sui servizi indispensabili dell'abitazione (figura 5.2.a).

**Figura 5.2.a - Composizione della misura *Fuzzy Esri* (FE) per dimensioni latenti**

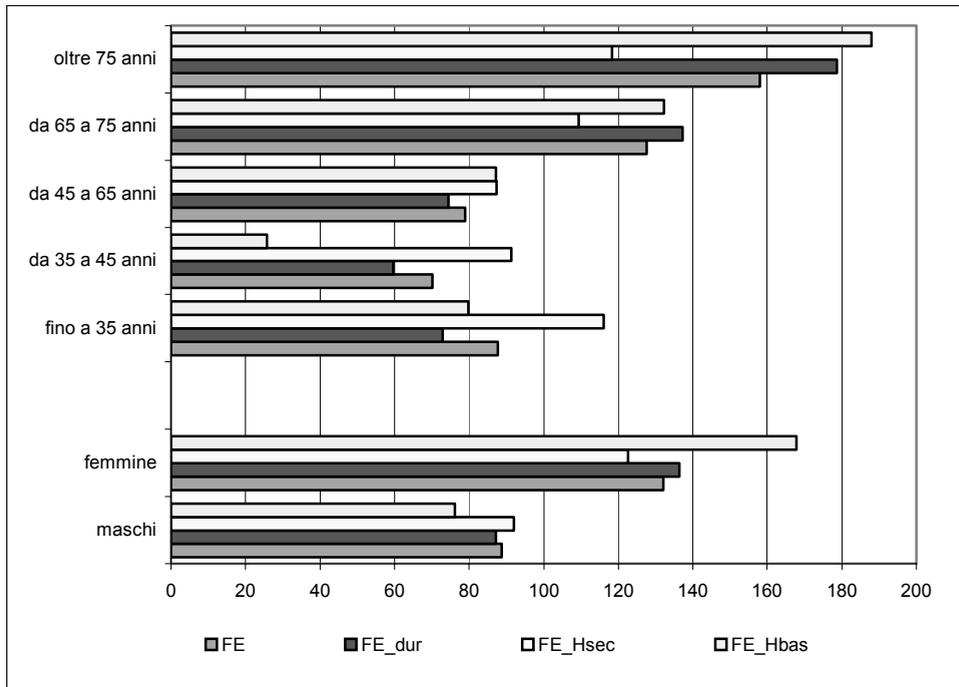
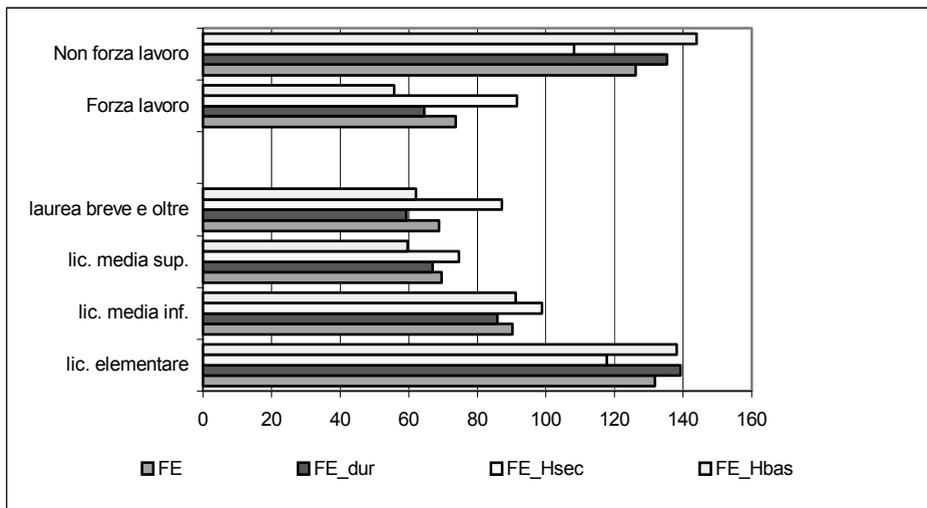


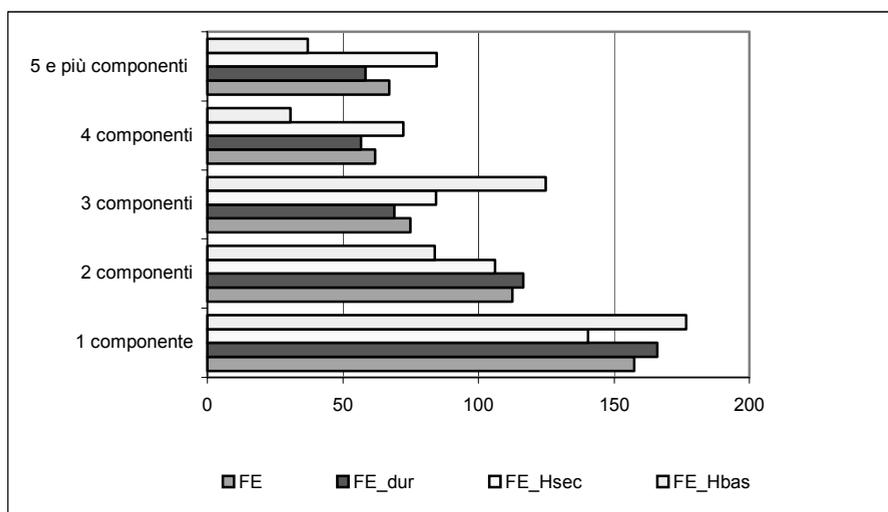
Figura 5.2.b - Composizione della misura Fuzzy Esri (FE) per dimensioni latenti



Dalla comparazione per numerosità familiare (figura 5.2.c), si osserva un sensibile scostamento della misura Housing Basic dalle alle altre, che, al contrario si dimostrano sostanzialmente coerenti tra esse.

La grande variabilità di questa misura osservata su tutte le analisi per variabili strutturali, risiede essenzialmente nel bassissimo numero di famiglie che hanno dichiarato di patire questo tipo di deprivazione (intorno all'1%), questo elemento riduce notevolmente la portata informativa del confronto.

Figura 5.2.c - Composizione della misura Fuzzy Esri (FE) per dimensioni latenti



## 6. Dati sulla presenza di individui non autosufficienti e misure alternative

Il presente lavoro è mosso dalla convinzione largamente condivisa che la povertà non è un fenomeno che si può circoscrivere unicamente mediante misure unidimensionali di natura monetaria; nelle sezioni precedenti sono stati infatti implementati alcuni indici, che sfruttano l'apporto informativo di alcune macrovariabili legate al possesso di beni e servizi da parte delle unità statistiche.

La presente sezione ha come obiettivo il coinvolgimento di indicatori di natura alternativa nella composizione di misure di deprivazione.

A questo proposito, tra le macrovariabili oggetto dell'indagine ICVFT meritano particolare attenzione quelle dedicate alla presenza di individui non autosufficienti eventualmente presenti nel nucleo familiare. In generale si può supporre che il verificarsi di questa eventualità comporti un serio dispendio di risorse per la famiglia che se ne fa carico e un conseguente disagio. Le risorse non sono da intendersi solo in senso materiale, ma anche in termini di tempo dedicato alla cura e all'assistenza di questi individui.

Le applicazioni che seguono sono state ideate sull'ipotesi che questo tipo di indicatori possa aggiungere informazione alle misure multidimensionali sperimentate fino a questo momento.

La sezione del questionario dedicata alla presenza di individui non autosufficienti, contempla la possibilità che in un nucleo familiare ci siano fino a un massimo di due persone con questa sorta di problema. Inoltre, data la natura delle informazioni a disposizione, non è stato possibile imputare i numerosi dati mancanti; si è dovuto perciò eliminare i record che presentavano missing data. Il sottocampione su cui sono state effettuate le elaborazioni che si vanno a presentare conta 2359 nuclei familiari.

Nella seguito si analizzano innanzi tutto le elaborazioni che hanno prodotto i nuovi indicatori sullo stato di salute delle famiglie; segue la descrizione dei principali risultati dell'analisi fattoriale e, infine, dal confronto tra misure scaturiscono alcune valutazioni essenziali.

### 6.1. Gli indicatori coinvolti

Tra la vasta gamma di indicatori presi in esame sono stati individuati quelli per cui era plausibile ipotizzare un legame deciso con una qualche forma di disagio; sono quindi state elaborate quattro variabili categoriche ordinali<sup>13</sup>:

- la ragione per cui l'individuo/i interessato/i necessita di cura e di assistenza, legata all'età o non legata all'età (questa modalità ingloba i due casi problemi di salute o di handicap)
- il numero di ore che un membro della famiglia dedica settimanalmente alla cura e assistenza dell'interessato/i, secondo tre modalità: inferiore a 20 ore, da 20 a 45 ore, oltre 45 ore;
- l'eventuale ricorso a strutture di ricovero pubbliche o private: nel caso la famiglia non ricorra a strutture la modalità assegnata è zero, seguono le opzioni: struttura pubblica o privata;
- la spesa causata dalla cura e assistenza: è stata elaborata come incidenza sul reddito e assume quattro modalità compreso lo zero che indica, naturalmente, assenza di spesa.

<sup>13</sup> Le modalità sono state ordinate in senso crescente secondo la presunta gravità dell'inconveniente.

## 6.2. I risultati dell'analisi fattoriale e le misure Esri alternative

Un'analisi fattoriale esplorativa è stata effettuata sul sottocampione di 2359 osservazioni arricchito dagli indicatori sulla non autosufficienza. L'estrazione dei fattori è stata eseguita col metodo delle componenti principali; il risultato migliore è stato infine ottenuto attraverso una rotazione obliqua delle quattro dimensioni latenti individuate. Nella matrice delle saturazioni (vedi tab. 6.1), sono state inserite tutte le variabili che hanno riportato delle saturazioni superiori o uguali al valore 0,45, assunto anche in questo caso, come valore soglia per la selezione degli indicatori. L'analisi fattoriale esplorativa ha prodotto una soluzione semplice, ossia con variabili che presentano saturazioni molto alte per un solo fattore e prossime allo zero per gli altri. I risultati hanno messo in evidenza una nuova dimensione latente legata al fenomeno della deprivazione, così come si osserva nella matrice delle saturazioni riportata nella tabella 6.1. Gli indicatori selezionati sono stati 23 su 33, mentre la percentuale di varianza comune spiegata dalla presenza delle dimensioni latenti è pari al 55% (contro una varianza spiegata del modello precedente pari al 42%, si veda la sezione 5.1).

Anche in questa occasione, coerentemente con quanto già verificato nelle applicazioni precedenti<sup>14</sup>, l'analisi fattoriale ha prodotto risultati insoddisfacenti nel caso in cui la codifica degli indicatori non contemplava come deprivazione la rinuncia volontaria ai beni e servizi. Si è proceduto quindi a una codifica che assegna valore 1 (deprivazione) anche nel caso in cui i rispondenti abbiano dichiarato di non possedere tale bene o servizio perché non lo ritengono necessario.

I fattori anche in questo caso sono facilmente interpretabili: si ripropongono sostanzialmente le stesse dimensioni messe in luce dall'analisi descritta nella sezione 5.1, accompagnate stavolta da un nuovo fattore legato alla presenza degli individui con problemi di autosufficienza, che sarà in seguito indicato come Health.

Sulla base di questo risultato confortante è stata quindi effettuata un'analisi fattoriale confermativa, attraverso la procedura Calis del Sas, secondo il metodo dei minimi quadrati. Tutti gli indicatori selezionati dall'analisi esplorativa sono stati inglobati nel modello, secondo una soluzione obliqua a quattro fattori, come descritto nella tabella 6.2.

Anche in questo caso i dati si ottengono degli ottimi indici di adattamento del modello, come si può leggere in calce alla tabella 6.2.

Come si può osservare, escludendo la nuova dimensione legata alla non autosufficienza, la composizione degli altri fattori rimane del tutto simile a quella delineata dalle precedenti applicazioni, con conseguente immediatezza interpretativa.

Le informazioni apportate dagli indicatori legati alle dimensioni latenti individuate, sono state sintetizzate attraverso delle misure di stampo sfocato, come descritto nella sezione 4; l'indice generale sarà indicato in seguito con l'acronimo AFE (Alternative Fuzzy Esri), mentre l'indice specifico prenderà il nome della dimensione che rappresenta AFE\_Health<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Questo inconveniente è trattato con maggior dettaglio nella sezione 5.

<sup>15</sup> Le variabili relative allo stato di salute sono state rese dicotomiche prima di essere sintetizzate attraverso l'indice AFE\_Health.

**Tabella 6.1 - Risultati dell'analisi fattoriale esplorativa**

Tipo indicatore	Nome variabile	Matrice delle saturazioni				
		I	II	III	IV	
1	Presenza non autosuffic.	Indicatore motivazioni	0,982			
2	Presenza non autosuffic.	Indicatore strutture	0,980			
3	Presenza non autosuffic.	Indicatore incidenza spesa	0,975			
4	Presenza non autosuffic.	Indicatore ore	0,975			
5	Beni durevoli	Telefono cellulare		0,841		
6	Beni durevoli	Videoregistratore		0,753		
7	Beni durevoli	Auto o furgone		0,752		
8	Beni durevoli	Impianto Hi-Fi		0,743		
9	Beni durevoli	Computer		0,702		
10	Beni durevoli	Accesso a internet		0,631		
11	Beni durevoli	Moto motociclo		0,518		
12	Beni durevoli	Forno Microonde		0,470		
13	Inconvenienti abitazione	Spazio insufficiente			0,655	
14	Inconvenienti abitazione	Scarsa luminosità			0,604	
15	Beni durevoli	TV color			0,571	
16	Inconvenienti abitazione	Infissi o pavimenti fatiscenti			0,547	
17	Servizi abitazione	Terrazza o giardino			0,494	
18	Inconvenienti abitazione	Infiltrazioni acqua e/o umidità			0,444	
19	Servizi abitazione	1 servizio igienico interno				0,9
20	Servizi abitazione	Vasca da bagno o doccia				0,8
21	Servizi abitazione	Acqua calda				0,7
22	Inconvenienti abitazione	Riscaldamento inadeguato				0,5
23	Servizi abitazione	Impianto di riscaldamento				0,4

**Tabella 6.2 - Risultati dell'analisi fattoriale confermativa – soluzione obliqua a quattro fattori**

Tipo variabile	Nome variabile	Fattori			
		<i>Health</i>	<i>Durables</i>	<i>Housing Second.</i>	<i>Housing Basic</i>
Presenza non autosuffic.	Indicatore ore	0,985			
Presenza non autosuffic.	Indicatore incidenza spesa	0,984			
Presenza non autosuffic.	Indicatore motivazioni	0,993			
Presenza non autosuffic.	Indicatore strutture	0,983			
Beni durevoli	Automobile o furgone		0,740		
Beni durevoli	Moto\motociclo		0,436		
Beni durevoli	Videoregistratore		0,794		
Beni durevoli	Forno a microonde		0,358		
Beni durevoli	Lavastoviglie		0,462		
Beni durevoli	Computer		0,638		
Beni durevoli	Connessione a internet		0,549		
Beni durevoli	Impianto Hi-Fi		0,692		
Beni durevoli	Telefono cellulare		0,790		
Servizi abitazione	Posto auto o garage			0,331	
Inconven. abitazione	Scarsa luminosità			0,446	
Inconven. abitazione	Infiltraz. acqua e/o umidità			0,567	
Inconven. abitazione	Infissi o pavim. fatiscenti			0,794	
Servizi abitazione	Impianto di riscaldamento				0,842
Servizi abitazione	Acqua calda				0,916
Servizi abitazione	1 servizio igienico interno				0,482
Servizi abitazione	Vasca da bagno o doccia				0,715
Inconven. abitazione	Riscaldamento inadeguato				0,832

Misure di bontà di adattamento del modello*	
Goodness of fit index (GFI)	0,94
Adjusted Goodness of fit index (AGFI)	0,92
Root mean squared residual (RMR)	0,08

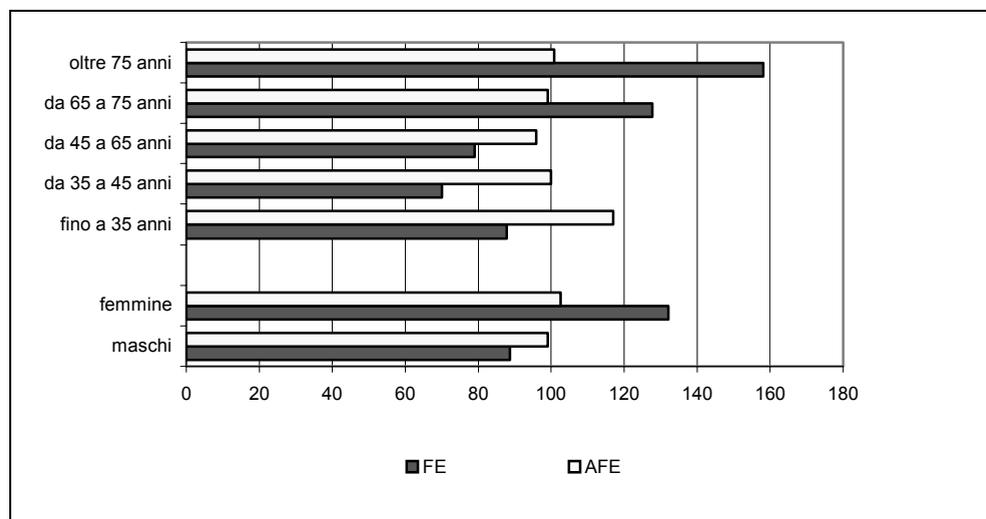
\* Per una descrizione esaustiva di queste misure si veda l'appendice

### 6.3. I confronti

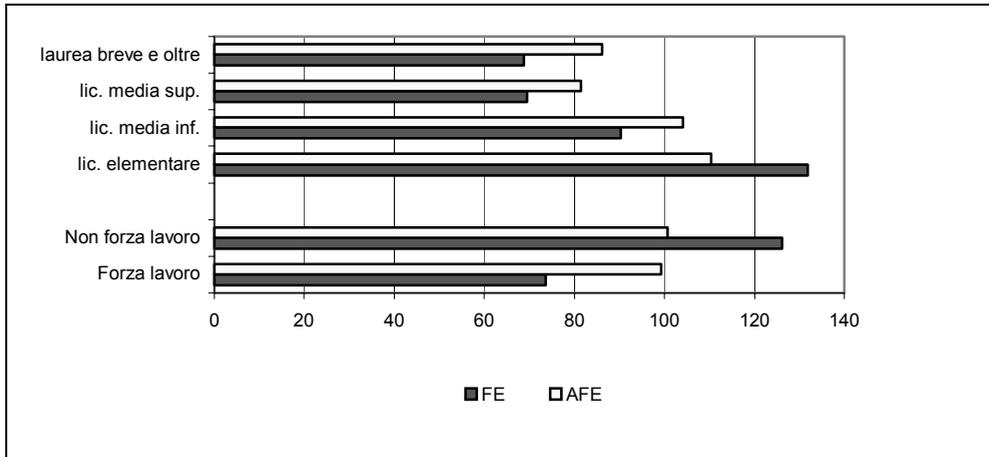
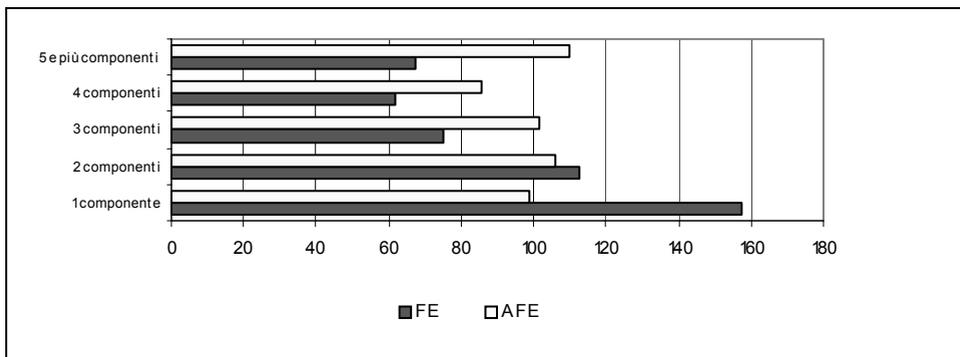
L'indice aggregato AFE, opportunamente riscalato, in modo da avere media uguale alla misura FE, è stato posto a confronto con quest'ultima, che non considera gli indicatori sulla presenza dei non autosufficienti. Anche in questo caso sono stati effettuati dei confronti tra numeri indici, dove la base 100 è costituita dalla media coincidente per le due misure.

Si ricorda che le presenti analisi sono riferite ad un sotto campione di quello originario utilizzato per la stima iniziale degli indici di stampo Esri. Si è pensato quindi alla possibilità che il modello precedentemente stimato non si adattasse all'attuale data set. Per questa ragione è stata effettuata una nuova analisi fattoriale esplorativa e confermativa, omettendo gli indicatori alternativi, che ha prodotto un modello del tutto identico a quello visto nella sezione 5.1; il relativo indice FE, ingloba quindi le stesse variabili.

**Figura 6.1a - Confronto tra la misura *Fuzzy Esri* (FE) e la misura *Alternative Fuzzy Esri* (AFE)**



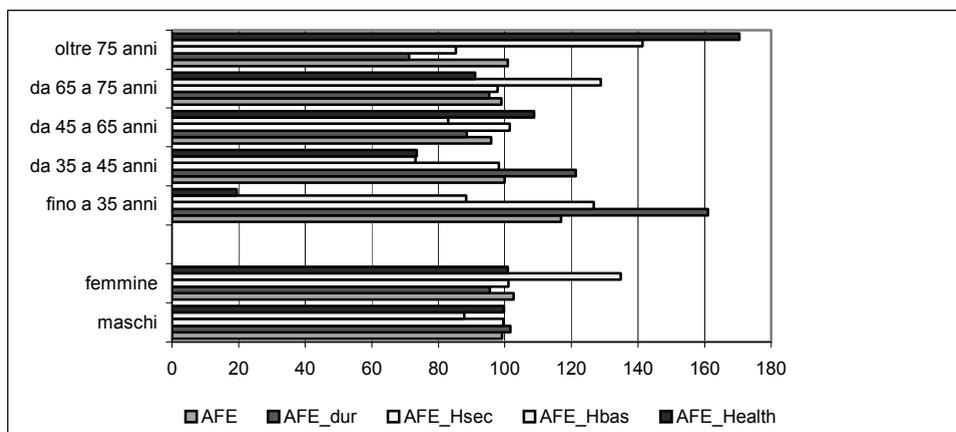
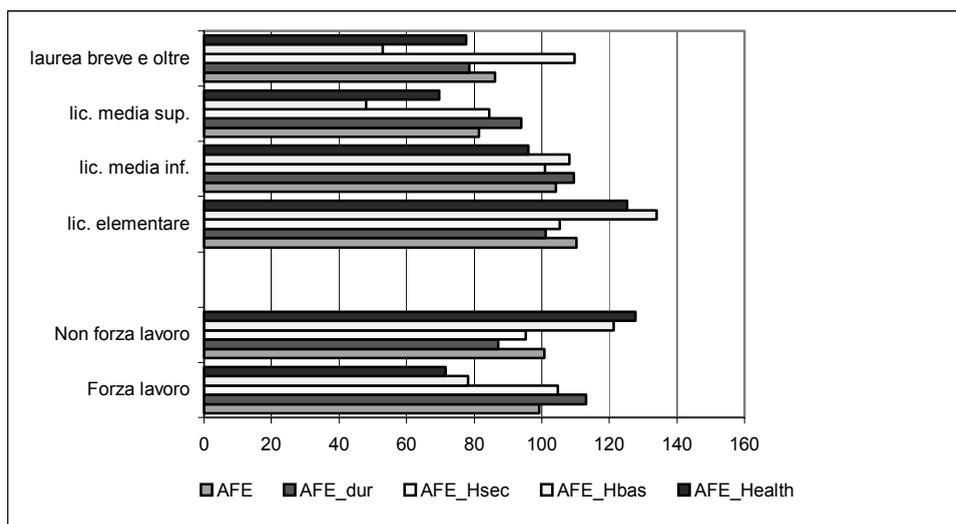
La nuova misura AFE è stata analizzata secondo le seguenti variabili di struttura: età, genere, titolo di studio e condizione occupazionale del capofamiglia e per numerosità familiare. Da un primo esame emerge una situazione piuttosto uniforme: la misura AFE si trova sempre in prossimità della media, tranne che per i nuclei familiari con individuo di riferimento con grado di istruzione medio-basso (figura 6.1b). Questo risultato può portare a ipotizzare che la nuova dimensione Health appiattisca l'indice generale sulla media e che le differenze per livello di istruzione siano dovute ad una verosimile presenza di non autosufficienti nei nuclei "anziani", che hanno un alto grado di sovrapposizione con quelle con individuo di riferimento poco o mediamente istruito. Nonostante la plausibilità della supposizione, essa non è confermata dall'analisi per età del capofamiglia (figura 6.1a).

**Figura 6.1b - Confronto tra la misura Fuzzy Esri (FE) e la misura Alternative Fuzzy Esri (AFE)****Figura 6.1c - Confronto tra la misura Fuzzy Esri (FE) e la misura Alternative Fuzzy Esri (AFE)**

La risposta a queste contraddizioni è leggibile nell'analisi della misura AFE disaggregata per dimensioni latenti (figure 6.2a-6.2c). L'età del capofamiglia è fortemente discriminante sulle fluttuazioni delle sottomisure, in particolare per l'indice AFE\_Health, come era prevedibile. Mentre tra i nuclei giovani la misura risulta bassissima, sotto la media fino a 45 anni, essa supera decisamente la media per le famiglie con capofamiglia over 75. Il minore valore dell'indice AFE\_dur (riconducibile all'effetto accumulo) compensa l'AFE\_Health, per le famiglie over 75; un'analogha compensazione, anche se in direzione contraria si osserva per le famiglie con individuo di riferimento under 45, con particolare evidenza sotto i 35 anni.

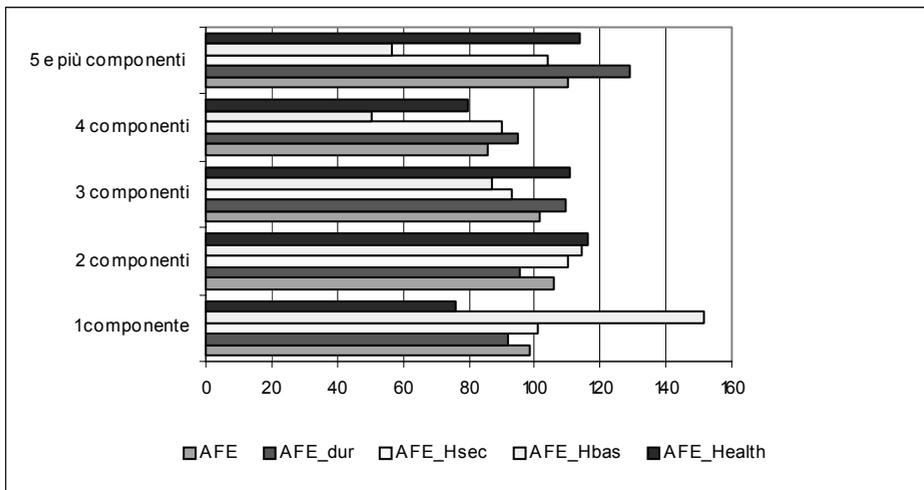
Non si rilevano eccessive differenze di genere, tranne che per l'indice AFE\_Hbas che, come precedentemente introdotto nella sezione 4.4.3, ha una portata informativa solo indicativa<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> La grande variabilità di questa misura osservata su tutte le analisi per variabili strutturali, risiede essenzialmente nel bassissimo numero di famiglie che hanno dichiarato di patire questo tipo di deprivazione (intorno all'1%), questo elemento riduce notevolmente la portata informativa del confronto.

Figura 6.2a - Composizione della misura *Alternative Fuzzy Esri* (AFE) per dimensioni latentiFigura 6.2b - Composizione della misura *Alternative Fuzzy Esri* (AFE) per dimensioni latenti

L'andamento della misura legata alla salute, risente molto dell'età dei componenti della famiglia, in effetti oltre il 50% degli individui non autosufficienti censiti con questa indagine hanno più di 80 anni. Con questa premessa è semplice spiegare perché la misura AFE\_Health oltrepassi notevolmente la media nel caso di famiglie con individui di riferimento scarsamente istruiti, o appartenenti alla non forza lavoro; tutte queste categorie sono composte infatti per la maggior parte da famiglie anziane.

Anche l'analisi per numero di componenti della famiglia non permette di apprezzare grandi differenze sulla misura salute. Si osservano valori lievemente inferiori alla media per nuclei di quattro componenti, in gran parte coppie con due figli e per quelli con un solo individuo.

**Figura 6.2c - Composizione della misura *Alternative Fuzzy Esri* (AFE) per dimensioni latenti**

## 7. Alcune osservazioni conclusive

Il presente lavoro è stato originato dalla persuasione che la povertà, e il più esaustivo concetto di deprivazione, costituiscono dei fenomeni troppo vasti per essere studiati attraverso la ridotta gamma di misure monetarie. Le evidenze emerse dall'accostamento di alcune metodologie hanno messo in luce l'adeguatezza della classe delle misure multidimensionali per la misurazione del variegato ed esteso fenomeno oggetto di studio. All'interno di questo gruppo merita particolare attenzione la classe delle misure sfocate multidimensionali, che ingloba sia gli indicatori direttamente ispirati dalla metodologia TFR, sia quelli sfocati creati sulla base di analisi fattoriali secondo l'approccio irlandese.

In generale, a prescindere dal contesto metodologico, risulta evidente che la diversa composizione degli indici sintetici sperimentati conducono a misurazioni e risultati diversi; in particolare ogni diverso sistema di misura evidenzia sfaccettature differenti della problematica. I confronti evidenziano inoltre che le distinte misure dimostrano sensibilità dissimili rispetto a una medesima distribuzione della popolazione osservata secondo una certa variabile di struttura.

Le applicazioni effettuate dimostrano inoltre, che l'inserimento di informazioni supplementari sulla presenza di individui non autosufficienti produce delle notevoli trasformazioni delle misure multidimensionali interessate. Anche in questo caso la scelta degli indicatori da inserire negli indici sintetici costituisce una delle principali cause della dissomiglianza tra misure. Quest'ultima riflessione acquista ancora maggiore credibilità in seguito all'osservazione delle applicazioni che coinvolgono le variabili salute.

Tutti gli indici sul disagio relativo allo stato di salute, hanno dimostrato una grande sensibilità rispetto alle caratteristiche del campione strettamente legate al fattore età; questa evidenza risulta coerente con le caratteristiche del sotto gruppo affetto da problemi di salute, che per oltre il 50% è costituito da anziani sopra gli 80 anni. L'effetto di tale variabilità sulle misure sintetiche è stato compensato dalla mobilità in senso inverso di alcune altre sottomisure, causando in definitiva un generale appiattimento delle stesse misure sintetiche.

Le osservazioni riguardo l'eterogeneità dei risultati sopraccitata pone l'accento su un problema aperto in questa branca della ricerca, riguardo la scelta degli indicatori che compongono gli indici sintetici di povertà. Numerose sono infatti le critiche in letteratura al cosiddetto "approccio paternalistico" alla scelta, dove le decisioni spettano al ricercatore, sulla base delle sue convinzioni e di ipotesi fatte a priori, in virtù della sua conoscenza del fenomeno. A questo proposito le analisi del presente lavoro hanno sottolineato l'adeguatezza dell'analisi fattoriale per l'individuazione delle variabili collegate alla misurazione della povertà.

Queste evidenze riportano l'attenzione sulla dibattuta questione della definizione del concetto di povertà; l'indeterminatezza di questa astrazione rende necessari ulteriori approfondimenti nell'ambito della teoria economica della povertà.

Oltre a ciò, la variabilità delle misure, dovrebbe focalizzare l'attenzione sulle relazioni tra gli obiettivi della politica economica e la relativa definizione di povertà. Misure specifiche dovrebbero corrispondere a obiettivi specifici quali per esempio: comparazione tra realtà europee, diminuzione della disuguaglianza, interventi su settori transitoriamente in crisi o permanentemente in crisi, e così via.

Ulteriori contributi a queste problematiche potrebbero essere forniti da sviluppi futuri attraverso un'analisi delle misure finora esaminate in una prospettiva dinamica; in questo contesto sarebbe opportuno testare l'adeguatezza degli indici allo studio della povertà transitoria o permanente.

## Appendice: sulle misure di adattamento dei modelli

La presente sezione riporta le formule utilizzate, per la valutazione della bontà di adattamento dei modelli di analisi fattoriale confermativa, dalla procedura CALIS del programma SAS.

Nelle scritte che seguono saranno utilizzate le seguenti notazioni:

$n$  è il numero delle variabili manifeste;

$t$  è il numero dei parametri da stimare

$\mathbf{S} = (s_{ij})$  è la matrice di varianza-covarianza osservata;

$\hat{\mathbf{S}} = (\hat{s}_{ij})$  è la matrice di varianza-covarianza prodotta secondo il modello stimato<sup>17</sup>;

$df$  sono i gradi di libertà e corrispondono al numero di parametri fissi = (numero di valori non ridondanti della matrice di varianza-covarianza relativa alle variabili osservate in input)-(numero di parametri da stimare), secondo la seguente scrittura:

$$df = \frac{1}{2}n(n+1) - t.$$

Le seguenti misure di adattamento dei modelli sono tutte basate sui residui tra gli elementi delle matrici osservate e stimate secondo il modello del tipo:

$$s_{ij} - \hat{s}_{ij}$$

### 1. Goodness-of-Fit Index (GFI)

L'indice GFI è computato secondo formule differenti a seconda del metodo di stima del modello: utilizzando i minimi quadrati non pesati (ULS), i minimi quadrati generalizzati (GLS) e la massima verosimiglianza (ML) si adopera la seguente scrittura:

$$GFI = 1 - \frac{tr \left[ (\mathbf{W}^{-1}(\mathbf{S} - \hat{\mathbf{S}}))^2 \right]}{tr \left[ (\mathbf{W}^{-1}\mathbf{S})^2 \right]};$$

dove  $\mathbf{W}$  è una matrice di pesi che dipende da  $\mathbf{S}$  e dalla numerosità campionaria, che nel caso di stima attraverso il metodo ULS, utilizzato nella procedura CALIS del SAS, equivale alla matrice identità.

<sup>17</sup> Nel caso dell'utilizzo di coefficienti di correlazione policorica, così come per tutte le analisi fattoriali descritte nel presente lavoro, gli stessi coefficienti sono stati assemblati in una matrice attraverso la medesima macro Sas che li ha computati; nelle formule degli indici di bontà di adattamento del modello la matrice  $\mathbf{S}$  deve essere intesa come composta da coefficienti di correlazione policorica, mentre la matrice  $\hat{\mathbf{S}}$  sarà una matrice di correlazione di Pearson.

## 2. Adjusted Goodness-of-Fit Index (AGFI)

L'indice AGFI è ottenuto aggiustando il GFI con i gradi di libertà del modello:

$$AGFI = 1 - \frac{n(n+1)}{2df} \cdot (1 - GFI)$$

Entrambi gli indici GFI e AGFI possono assumere valori compresi tra 0 e 1, con valori che indicano un adattamento buono/ottimo a partire dal valore 0,9.

## 3. Root Mean Square Residual (RMR)

L'indice RMR è basato sulla media del quadrato dei residui:

$$RMR = \sqrt{\frac{2}{n(n+1)} \sum_i^n \sum_j^i (s_{ij} - \hat{s}_{ij})^2}$$

Tale indice ha come limite inferiore lo zero e il modello risulta tanto migliore quanto più l'RMR è prossimo a questo valore; in genere si reputa che l'adattamento sia ottimo per valori dell'RMR inferiori o uguali a 0,06.

## Riferimenti Bibliografici

- Betti G., Cheli B., Lemmi A., Verma V. (2006), "Multidimensional and Longitudinal Poverty: an Integrated Fuzzy Approach", in *Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement* edited by Lemmi A. and Betti G., New York, Springer Science+Business Media, LLC, 2006.
- Betti G., Verma V. (1998), "Measuring the degree of poverty in a dynamic and comparative context: A multi-dimensional approach using fuzzy set theory", Working Paper n. 22, Dipartimento di Metodi Quantitativi, Università di Siena.
- Ceroli A., Zani S., (1990), "A fuzzy approach to the measurement of poverty", *Income and wealth distribution, inequality and poverty*, Springer Verlag, Berlin, pp. 272-284.
- Cheli B., Lemmi A. (1995) "A Totally Fuzzy and Relative Approach to the Multidimensional Analysis of Poverty", *Economic Notes*, 24 (1), pp. 115-134.
- Eurostat (2002), "Income, poverty and social exclusion: second report", *European Social Statistics*, Luxembourg.
- Ghellini G., Neri L. (2005), "Appendice metodologica", in *Povert  e disuguaglianza in Toscana*, a cura di Nicola Sciclone, IRPET-Regione Toscana-CRIDIRE, pp. 133-143.
- Ghellini G., Neri L. (2005), "Disegno di indagine e processo di produzione dei dati", in *Ricchezza e povert -Condizioni di vita e politiche pubbliche in Toscana*, a cura di Baldi P., Lemmi A., Sciclone N., Edizioni Franco Angeli, pp. 209-238.
- Jöreskog K.G., S rbom D. (1979), "Advances in factor analysis and structural equation models", Cambridge, Mass., Abt Books.
- Jöreskog K.G., S rbom D. (1986), "Lisrel VI: Analysis of linear structural relationship by maximum likelihood, instrumental variables and least square methods", Uppsala, Uppsala University, Dept. of Statistics.
- Lemmi A., Betti G. (2006), "Fuzzy Set Approach to Multidimensional Poverty Measurement", New York, Springer Science+Business Media, LLC, 2006.
- Mendola D. (2002), "Approcci metodologie e dati per le analisi di povert ", in *Studi sulla povert -problemi di misura e analisi comparative* a cura di Carbonaro G., Franco Angeli Editore, pp.
- Whelan C.T., Layte R., Maitre B., Nolan B., (2001), "Income, deprivation and economic strain: an analysis of the european community household panel", *European Sociological Review*, vol. 17, n.4.
- Zadeh L. A., (1965), "Fuzzy sets", *Information and control*, n.8, pp. 338-353.



## Norme redazionali

La Rivista di statistica ufficiale pubblica contributi originali nella sezione “Temi trattati” ed eventuali discussioni a largo spettro nella sezione “Interventi”. Possono essere pubblicati articoli oggetto di comunicazioni a convegni, riportandone il riferimento specifico. Gli articoli devono essere fatti pervenire al Comitato di redazione delle pubblicazioni scientifiche Istat corredati, a parte, da una nota informativa dell’Autore contenente: appartenenza ad istituzioni, attività prevalente, qualifica, indirizzo, casella di posta elettronica, recapito telefonico e l’autorizzazione alla pubblicazione firmata dagli Autori. Ogni articolo prima della pubblicazione dovrà ricevere il parere favorevole di un referente scelto tra gli esperti dei diversi temi affrontati. Gli originali, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Per l’impaginazione dei lavori gli autori sono tenuti a conformarsi rigorosamente agli standard editoriali fissati dal Comitato di redazione e contenuti nel file Template.doc disponibile on line o su richiesta. In base a tali standard la lunghezza dei contributi originali per entrambe le sezioni dovrà essere limitata entro le 30–35 pagine.

I lavori devono essere corredati di un sommario in inglese e, se l’articolo è in italiano, anche in italiano della lunghezza massima di 12 righe ciascuno. La bibliografia, in ordine alfabetico per autore, deve essere riportata in elenco a parte alla fine dell’articolo. Quando nel testo si fa riferimento ad una pubblicazione citata nell’elenco, si metta in parentesi tonda il nome dell’autore, l’anno di pubblicazione ed eventualmente la pagina citata. Ad esempio (Bianchi, 1987, Rossi, 1988, p. 55). Quando l’autore compare più volte nello stesso anno l’ordine verrà dato dall’aggiunta di una lettera minuscola accanto all’anno di pubblicazione. Ad esempio (Bianchi, 1987a, 1987b).

Nella bibliografia le citazioni di libri e articoli vanno indicate nel seguente modo. Per i libri: cognome dell’autore seguito dall’iniziale in maiuscolo del nome, il titolo in corsivo dell’opera, l’editore, il luogo di edizione e l’anno di pubblicazione. Per gli articoli: dopo l’indicazione dell’autore si riporta il titolo tra virgolette, il titolo completo in corsivo della rivista, il numero del fascicolo e l’anno di pubblicazione. Nei riferimenti bibliografici non si devono usare abbreviazioni.

Nel testo dovrà essere di norma utilizzato il corsivo per le parole in lingua straniera e il corsivo o grassetto per quei termini o locuzioni che si vogliono porre in particolare evidenza (non vanno adoperati, per tali scopi, il maiuscolo, la sottolineatura o altro).

Gli articoli pubblicati impegnano esclusivamente gli Autori, le opinioni espresse non implicano alcuna responsabilità da parte dell’Istat.

La proprietà letteraria degli articoli pubblicati spetta alla Rivista di statistica ufficiale.

E’ vietata a norma di legge la riproduzione anche parziale senza autorizzazione e senza citarne la fonte.

Per contattare il Comitato di redazione delle pubblicazioni scientifiche Istat e per inviare lavori: [rivista@istat.it](mailto:rivista@istat.it). Oppure scrivere a:

Comitato di redazione delle pubblicazioni scientifiche

C/O Carlo Deli ([cadel@istat.it](mailto:cadel@istat.it))

Via Cesare Balbo, 16

00184 Roma



La Rivista di Statistica Ufficiale accoglie lavori che hanno come oggetto la misurazione e la comprensione dei fenomeni sociali, demografici, economici ed ambientali, la costruzione di sistemi informativi e di indicatori come supporto per le decisioni pubbliche e private, nonché le questioni di natura metodologica, tecnologica e istituzionale connesse ai processi di produzione delle informazioni statistiche e rilevanti ai fini del perseguimento dei fini della statistica ufficiale.

La Rivista di Statistica Ufficiale si propone di promuovere la collaborazione tra il mondo della ricerca scientifica, gli utilizzatori dell'informazione statistica e la statistica ufficiale, al fine di migliorare la qualità e l'analisi dei dati.

La pubblicazione nasce nel 1992 come collana di monografie "Quaderni di Ricerca ISTAT". Nel 1999 la collana viene affidata ad un editore esterno e diviene quadrimestrale con la denominazione "Quaderni di Ricerca - Rivista di Statistica Ufficiale". L'attuale denominazione, "Rivista di Statistica Ufficiale", viene assunta a partire dal n. 1/2006 e l'Istat torna ad essere editore in proprio della pubblicazione.