

XXIV CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI

ANCORA SULLE PROCEDURE DI COSTRUZIONE DEGLI INDICATORI STATISTICI DI DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE

Claudio MAZZIOTTA e Marusca DE CASTRIS

Dipartimento di Istituzioni Politiche e Scienze Sociali, Università degli Studi di Roma "Roma Tre",
Via C. Segre, 4 – 00146 Roma, tel.: 06.5517/6251 (Mazziotta) /6416 (De Castris) fax: 06.5517.6248,
e-mail: c.mazziotta@uniroma3.it; m.decastris@poli.uniroma3.it

SOMMARIO

In precedenti lavori, per la costruzione di indicatori sintetici di dotazione infrastrutturale si è fatto ricorso ad una duplice procedura di normalizzazione, ossia di depurazione dei dati infrastrutturali elementari (km di strade, Mw di energia elettrica, numero di telefoni, etc.) dalla diversa dimensione delle unità territoriali considerate. Più specificamente, alla tradizionale normalizzazione effettuata sulla base della dimensione territoriale dell'area considerata è stata affiancata una normalizzazione basata sulla dimensione produttiva dell'area stessa, in modo tale da porre in evidenza sia la valenza della componente infrastrutturale quale condizione preliminare allo sviluppo, sia il significato della sua insufficienza quale strozzatura e fattore di congestione in aree economicamente dinamiche.

Una certa ambiguità nella lettura e interpretazione dei risultati ottenuti hanno indotto a sperimentare procedure in grado di distinguere tra situazioni molto diversificate in termini di condizioni socio-economiche. A tal fine, si è cercato di evidenziare quale ruolo – dunque quale “peso” – avessero, nella determinazione degli indicatori infrastrutturali (qui esemplificativamente riferiti alla categoria delle ferrovie), alcune variabili quali la densità demografica e il livello di sviluppo economico-produttivo. Il lavoro qui presentato fornisce risultati per alcune prime riflessioni critiche in materia.

Lavoro in parte finanziato con contributo MIUR, Fondi ex 60%, anno 2003.

1. INTRODUZIONE

Il punto di partenza di questo lavoro sono i risultati di precedenti studi (costruzione di indicatori di sintesi sulla dotazione infrastrutturale) effettuati sulla base di un'apposita analisi condotta intorno al 2000 su dati delle regioni europee e delle province italiane (Mazziotta e Cacciamani, 2002; Di Palma e Mazziotta, 2002).

Il tema affrontato è l'impatto di differenti normalizzazioni degli indicatori infrastrutturali. Come è noto, per costruire gli indicatori di sintesi della dotazione infrastrutturale è necessario applicare ai dati elementari rilevati un procedimento di normalizzazione (per depurare i dati dalla diversa dimensione delle unità territoriali considerate) e di standardizzazione (per depurare gli indicatori dalle diverse unità di misura utilizzate nelle diverse categorie infrastrutturali), in modo tale che gli indicatori risultanti possano essere facilmente aggregati (per somma o per media, ad esempio) e che tali aggregazioni possano essere significativamente confrontate in quanto omogenee e comparabili.

Nei lavori citati per la costruzione degli indicatori infrastrutturali di sintesi sono state applicate due distinte procedure di normalizzazione: una rispetto alla dimensione fisica dei territori analizzati (superficie o popolazione), l'altra rispetto alla dimensione economico-produttiva (prodotto interno lordo). I risultati sono ovviamente molto diversi e mostrano graduatorie territoriali – rispetto alla dotazione infrastrutturale – assolutamente non coincidenti. Tale diversità non è sempre agevolmente interpretabile, soprattutto con riferimento alle posizioni “basse” in graduatoria, laddove questa venga costruita con normalizzazione rispetto al PIL. Mentre, infatti, per le aree ad alto livello di sviluppo questa posizione indica una condizione di scarsità infrastrutturale, e dunque di congestione, per le province a medio o basso livello di sviluppo la lettura e l'interpretazione del risultato è meno immediata e talvolta ambigua: l'indicatore infrastrutturale (costruito con normalizzazione rispetto al PIL) basso sta a significare una condizione di sovra-dotazione infrastrutturale rispetto al livello di sviluppo economico-produttivo, oppure sta semplicemente a indicare un livello del PIL talmente modesto che anche la più elementare dotazione infrastrutturale risulta adeguata o addirittura sovrabbondante?

L'obiettivo del lavoro è di rendere più univoci i risultati ottenuti – e dunque consentire analisi interpretative più efficaci – introducendo una procedura che in qualche modo sia in grado di assegnare un peso ai diversi fattori in gioco, attraverso la considerazione delle variabili che li rappresentano e che sono disponibili nelle statistiche di base: dimensione territoriale, popolazione, livello di sviluppo economico-produttivo, oltre agli indicatori infrastrutturali specifici, rispettivamente riferiti alla superficie o al PIL. In questo lavoro si presentano alcuni tentativi di rispondere a tali obiettivi, limitati in via esemplificativa (ma anche per ragioni sostanziali di cui si darà conto) ad una categoria infrastrutturale, quella delle ferrovie.

L'articolazione del lavoro è la seguente: dopo un breve richiamo alla procedura di costruzione degli indicatori infrastrutturali (par. 2.1), si fa il punto sui risultati ottenuti con la duplice procedura di normalizzazione e sul conseguente confronto tra le due diverse graduatorie ottenute (par.2.2); la determinazione del peso delle componenti socio-economiche considerate sull'indicatore infrastrutturale di sintesi (per la categoria prescelta, par. 3.1) viene evidenziata per l'Italia al livello di aggregazione provinciale con due distinte metodologie: l'applicazione di una procedura di scomposizione dell'indicatore sintetico nelle diverse componenti che su di esso influiscono (par. 3.2); l'applicazione di un modello di regressione *cross-section* (par. 3.3). Concludono il lavoro alcuni commenti e considerazioni finali (par. 4).

2. INDICATORI INFRASTRUTTURALI OTTENUTI CON DIVERSA NORMALIZZAZIONE: RISULTATI NON UNIVOCI?

2.1 Richiamo alla procedura di costruzione degli indicatori infrastrutturali di sintesi

La metodologia di solito seguita per passare da indicatori elementari¹ a indicatori sintetici di dotazione infrastrutturale si articola nelle tre fasi della normalizzazione, della standardizzazione e dell'aggregazione (per una prima applicazione di tale procedura, cfr. Biehl, 1986). Il contenuto di tali fasi è così sintetizzabile:

normalizzazione degli indicatori elementari. Poiché i dati rilevati nella fase precedente, espressi nelle più diverse unità di misura, non consentono alcuna comparazione tra le diverse aree considerate, si deve procedere alla normalizzazione degli indicatori elementari. Ciò avviene rapportando questi ultimi ad un determinato numerario, generalmente individuato nella superficie territoriale o nella dimensione demografica dell'area considerata;

iii) standardizzazione degli indici normalizzati. Gli indicatori così ottenuti non sono ancora comparabili, poiché risultano espressi in unità di misura diverse (km di ferrovie per kmq di superficie e numero di telefoni per abitante, ad esempio). La standardizzazione è appunto finalizzata ad ottenere indicatori che siano depurati dalle specifiche unità di misura, il che avviene, ad esempio, rapportando, all'interno della stessa categoria infrastrutturale, gli indici (normalizzati) di ciascuna unità territoriale al valore massimo della serie, ottenendo in tal modo scale della medesima ampiezza (tra 0 e 1 o tra 0 e 100) e quindi l'immediata comparabilità tra gli indicatori considerati (per altri metodi di standardizzazione, cfr. Mazziotta, 1998);

¹ Gli indicatori di cui si parla nel testo sono sempre costruiti sulla base di dati elementari fisici, ossia valutati non attraverso il metro monetario (come nel caso delle ricostruzioni di capitale pubblico effettuate con il metodo dell'inventario permanente), ma attraverso il ricorso alle unità di misura proprie di ogni categoria infrastrutturale (km di strada o di ferrovia, mc di acqua, Mw di energia, etc.).

- iv) *aggregazione degli indicatori standardizzati*. La costruzione di graduatorie o di classifiche nelle quali le aree territoriali considerate siano ordinate a seconda del livello complessivo del carattere esaminato (la dotazione infrastrutturale, nel nostro caso) presuppone l'attuazione di un procedimento di sintesi degli indicatori standardizzati ottenuti per le diverse categorie esaminate (trasporti, energia, comunicazioni, etc.). Tale procedimento viene generalmente identificato nel calcolo di una media (aritmetica, geometrica, ponderata, non ponderata ...) dei diversi indici standardizzati (per approcci in parte diversi, cfr. Brunini *et al.* 2002 o anche Rinaldi *et al.* 2001).

Si richiama l'attenzione sul fatto che l'operazione di standardizzazione, essendo effettuata attraverso il rapporto degli indicatori normalizzati rispetto ad un valore di riferimento proprio di ciascuna categoria (valore medio, valore massimo, campo di variazione, etc.), mentre da un lato consente l'additività e quindi la comparabilità tra indicatori di categorie diverse, dall'altro fa perdere il requisito della scomponibilità tra le componenti elementari dell'indice stesso, con le conseguenze che successivamente saranno illustrate.

2.2 *I risultati ottenuti per le province italiane con le due diverse procedure di normalizzazione*

Nella Tabella 1 sono riportati i risultati di un'applicazione della procedura sopra illustrata alla categoria infrastrutturale delle ferrovie, applicazione effettuata con duplice procedimento di normalizzazione, rispetto alla superficie territoriale e rispetto al livello di sviluppo economico². I risultati sono diversi, e anzi divergenti, a seconda del procedimento adottato.

La correlazione tra i due indicatori è sostanzialmente nulla (0,02). La correlazione tra le graduatorie provinciali dei due indicatori è molto ridotta: gli indici di cograduazione calcolati secondo le formule di Spearman (0,17) e di Kendall (0,11) sono prossimi allo zero.

Se poi i risultati sono analizzati³ a seconda dell'appartenenza delle province alle diverse ripartizioni territoriali (cfr. Tabella 2), dall'indicatore normalizzato rispetto alla superficie si

2 Si ricorda che i dati di base dell'analisi – e quindi anche i risultati – si riferiscono, per ragioni di comparabilità con il passato, alla precedente classificazione del territorio in 95 province e non all'attuale in 103.

3 Gli indicatori infrastrutturali sono stati ordinati in 5 classi, che identificano altrettanti livelli di dotazione, come di seguito indicato:

Livello indicatore (rispetto alla media nazionale)	Classe di dotazione infrastrutturale
Fino a 49,99	Bassa
50,00 – 74,99	Medio-bassa
75,00 – 99,99	Media

Tabella 1 Classificazione delle province italiane per livello di dotazione infrastrutturale (ferrovie)

<i>Indicatore di dotazione rispetto alla superficie</i>			<i>Indicatore di dotazione rispetto al Pil</i>		
<i>Province</i>	<i>Livello*</i>	<i>Posizione in graduatoria</i>	<i>Province</i>	<i>Livello*</i>	<i>Posizione in graduatoria</i>
Trieste	885.8	1	Terni	423.5	1
Napoli	611.6	2	Viterbo	392.4	2
Milano	413.7	3	Grosseto	333.8	3
Genova	323.3	4	Arezzo	308.8	4
Gorizia	290.0	5	Nuoro	291.6	5
Livorno	279.7	6	Alessandria	289.2	6
Varese	275.9	7	Cosenza	267.3	7
Roma	268.9	8	Matera	266.9	8
Caserta	231.3	9	Foggia	263.0	9
La Spezia	212.2	10	Asti	247.8	10
Terni	209.3	11	Caserta	240.8	11
Ravenna	197.1	12	Novara	239.8	12
Bologna	194.1	13	Rieti	235.7	13
Alessandria	193.9	14	Catanzaro	223.1	14
Novara	192.7	15	L'Aquila	209.5	15
Arezzo	177.1	16	Livorno	197.2	16
Padova	176.6	17	Reggio Calabria	196.0	17
Firenze	171.9	18	Campobasso	190.6	18
Venezia	171.0	19	Pavia	185.9	19
Asti	168.6	20	Siena	181.6	20
Ancona	160.9	21	Benevento	181.5	21
Pavia	158.2	22	Salerno	178.5	22
Latina	156.2	23	Isernia	178.4	23
Savona	155.5	24	Brindisi	175.4	24
Treviso	154.7	25	Udine	171.7	25
Verona	152.2	26	Potenza	169.4	26
Como	144.4	27	Ravenna	167.9	27
Viterbo	134.1	28	Gorizia	167.6	28
Salerno	131.9	29	Bolzano	166.7	29
Bari	129.6	30	Latina	156.2	30
Torino	126.7	31	Cuneo	152.7	31
Pisa	123.4	32	Savona	152.6	32
Brindisi	123.2	33	Sassari	151.4	33
Massa Carrara	118.2	34	Caltanissetta	151.0	34
Udine	107.0	35	Perugia	147.5	35
Reggio Calabria	102.3	36	Massa Carrara	144.6	36
Cremona	98.5	37	Enna	140.2	37
Imperia	97.2	38	La Spezia	136.3	38
Catanzaro	94.1	39	Chieti	135.2	39
Frosinone	93.8	40	Pisa	133.1	40
Chieti	93.7	41	Frosinone	131.9	41
Lucca	92.6	42	Messina	122.4	42
Catania	91.6	43	Teramo	122.1	43

100,00 – 124,99	Medio-alta
125,00 e oltre	Alta

Cosenza	90.0	44	Ancona	121.1	44
Vercelli	88.3	45	Piacenza	114.1	45
Benevento	85.8	46	Bari	113.7	46
Messina	85.6	47	Trieste	113.7	47
Pistoia	84.0	48	Vercelli	112.9	48
Rovigo	82.3	49	Rovigo	112.3	49
Teramo	81.5	50	Oristano	110.1	50
Ascoli Piceno	79.1	51	Trento	108.5	51
Parma	78.5	52	Genova	105.4	52
Foggia	76.3	53	Agrigento	104.8	53
Brescia	76.3	54	Catania	101.2	54
Vicenza	76.0	55	Trapani	101.0	55
Forlì	75.9	56	Imperia	101.0	56
Grosseto	75.3	57	Sondrio	100.5	57
Perugia	74.5	58	Avellino	98.4	58
Reggio Emilia	73.0	59	Parma	97.1	59
Piacenza	72.5	60	Bologna	96.3	60
Siena	70.9	61	Pordenone	95.2	61
Pordenone	70.3	62	Verona	92.6	62
Cuneo	70.2	63	Cremona	89.8	63
Pescara	70.1	64	Venezia	88.3	64
Lecce	66.1	65	Siracusa	88.2	65
Bolzano	65.7	66	Ascoli Piceno	87.3	66
Bergamo	65.2	67	Ferrara	85.7	67
Ferrara	63.0	68	Pesaro Urbino	80.3	68
Palermo	59.8	69	Firenze	80.0	69
Taranto	58.9	70	Treviso	78.2	70
Campobasso	58.1	71	Lecce	77.9	71
Matera	54.8	72	Ragusa	77.6	72
L'Aquila	54.3	73	Lucca	76.9	73
Avellino	54.1	74	Macerata	73.8	74
Caltanissetta	54.1	75	Palermo	72.9	75
Modena	53.6	76	Padova	70.6	76
Siracusa	53.5	77	Aosta	69.8	77
Trapani	52.0	78	Napoli	68.0	78
Ragusa	51.9	79	Taranto	67.7	79
Rieti	50.2	80	Varese	65.9	80
Trento	48.6	81	Pescara	62.0	81
Pesaro Urbino	47.5	82	Forlì	61.8	82
Mantova	43.5	83	Torino	60.4	83
Macerata	42.7	84	Roma	59.0	84
Agrigento	41.9	85	Belluno	58.7	85
Isernia	38.2	86	Como	57.9	86
Sassari	37.4	87	Reggio Emilia	55.2	87
Nuoro	36.0	88	Brescia	53.5	88
Potenza	33.8	89	Cagliari	53.1	89
Enna	28.5	90	Pistoia	52.0	90
Sondrio	27.2	91	Mantova	42.2	91
Cagliari	22.9	92	Vicenza	40.5	92
Oristano	20.4	93	Milano	35.9	93
Belluno	19.8	94	Modena	30.7	94
Aosta	17.6	95	Bergamo	30.2	95

(*) Valore calcolato rispetto al valore nazionale

Tabella 2 a - Classificazione delle province italiane per livello di dotazione infrastrutturale (ferrovie)- calcolato rispetto alla superficie e per ripartizione territoriale (Italia=100)

Classe di dotazione infrastrutturale	<i>Numero di province per ripartizione territoriale</i>				Totale per classe di dotazione
	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud	
Fino a 49,99	3	2	2	8	15
50,00 - 74,99	2	6	3	12	23
75,00 - 99,99	4	4	5	8	21
100,00 - 124,99	0	1	2	2	5
125,00 e oltre	11	8	8	4	31
Totale per ripartizione	20	21	20	34	95

Tabella 2 b - Classificazione delle province italiane per livello di dotazione infrastrutturale (ferrovie)- calcolato rispetto alla dimensione economico - produttiva e per ripartizione territoriale (Italia=100)

Classe di dotazione infrastrutturale	<i>Numero di province per ripartizione territoriale</i>				Totale per classe di dotazione
	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud	
Fino a 49,99	3	2	-	-	5
50,00 - 74,99	5	4	3	5	17
75,00 - 99,99	1	7	4	4	16
100,00 - 124,99	4	4	1	7	16
125,00 e oltre	7	4	12	18	41
Totale per ripartizione	20	21	20	34	95

ha conferma della prevedibile dicotomia tra Centro-Nord e Mezzogiorno, che riflette anche sotto il profilo infrastrutturale il divario riscontrabile in termini di sviluppo economico e produttivo tra le due parti del paese. In particolare, dai dati riportati nella Tabella 2.a si nota che poco meno del 90% delle province con elevata dotazione di infrastrutture ferroviarie si situano nell'area centro-settentrionale, mentre solo 4 province meridionali si trovano in tale situazione. Detto in altri termini, il 50% circa delle province centro-settentrionali appartiene alle classi medio-alta e alta di dotazione infrastrutturale, mentre solo il 18% delle province meridionali gode della stessa condizione vantaggiosa. Situazione del tutto speculare si riscontra, naturalmente, per le posizioni più basse della classifica: nelle due classi più basse si concentra infatti poco meno del 60% delle province meridionali, mentre tale quota non arriva al 30% per le province delle ripartizioni centro-settentrionali.

Ben diversa – e, come si vedrà meglio successivamente, assai meno univoca e “scontata” – è l'articolazione territoriale della dotazione infrastrutturale qualora essa venga misurata rispetto ad un indicatore di “domanda” economico-produttiva sintetizzata dal prodotto interno lordo (*Tabella 2.b*). In questo caso la dicotomia è assai più sfumata e comunque non è specularmente rovesciata – come forse ci si sarebbe potuti attendere – rispetto a quella riscontrata per l'indicatore normalizzato rispetto alla superficie: la distribuzione delle province nelle varie classi è infatti più omogenea all'interno di ciascuna ripartizione, pur

registrandosi una notevole concentrazione di province meridionali nelle due classi più elevate (sintomo di relativa sovra-dotazione infrastrutturale rispetto alle esigenze della base produttiva oppure di livello di sviluppo talmente modesto da far apparire elevato l'indicatore semplicemente per la pochezza del denominatore?).

I risultati presentati nelle Tabelle 1 e 2 si prestano dunque a qualche ambiguità interpretativa, soprattutto nei casi in cui una provincia occupi una posizione bassa nella graduatoria costruita normalizzando rispetto alla superficie e, al contrario, una posizione elevata nella graduatoria costruita normalizzando rispetto al PIL.

Per chiarire quanto appena detto, si prendano ad esempio il caso di Milano e Roma, da un lato, ed il caso di Bolzano e Sassari, dall'altro. Il primo caso si presta a considerazioni sostanzialmente univoche: si tratta di aree caratterizzate da una dotazione infrastrutturale che risulta molto elevata se rapportata alla dimensione territoriale (fatta 100 la media italiana gli indicatori sono pari a 414 per Milano e a 269 per Roma), ma che risulta invece inadeguata rispetto al livello di sviluppo economico-produttivo raggiunto dalle due province (gli indicatori rapportati al prodotto lordo si situano infatti, rispettivamente, a 36 per Milano ed a 59 per Roma). Più ambigua appare invece la lettura dei risultati per le altre due province prese ad esempio: entrambe sono caratterizzate da un livello dell'indicatore infrastrutturale che risulta inferiore alla media nazionale se normalizzato rispetto alla superficie (66 per Bolzano e 37 per Sassari) e superiore alla media se normalizzato rispetto al prodotto lordo (167 per Bolzano e 151 per Sassari). Sembrerebbe quindi di essere in una situazione specularmente opposta a quella già vista per Milano e Trieste, ossia caratterizzata da un livello di infrastrutturazione inadeguato alla dimensione dell'area, ma sufficiente rispetto allo scarso livello di sviluppo da essa raggiunto; e tuttavia non sembra possibile applicare lo stesso schema interpretativo a due situazioni così profondamente diverse come quelle di Bolzano da una parte e di Sassari, dall'altra, come appare subito evidente ricordando che la prima provincia presenta un livello di sviluppo economico-produttivo (misurato attraverso il PIL pro-capite) superiore alla media nazionale e la seconda provincia inferiore.

La lettura dei risultati ottenuti con le due procedure di normalizzazione appare dunque in alcuni casi non univoca, da cui l'esigenza di un ulteriore approfondimento attraverso l'analisi di altre variabili, in particolare delle variabili che in qualche misura "entrano" come componenti nella procedura di definizione degli indicatori di sintesi considerati: si tratta dei due numerari utilizzati, superficie e prodotto lordo, cui è stata aggiunta la variabile demografica, quale raccordo che consente, da un lato, di tradurre la variabile fisica

(superficie) in una più significativa misura di densità demografica (popolazione per unità di superficie) e, dall'altro, di convertire la variabile indicativa del livello produttivo assoluto (prodotto lordo) nel più rappresentativo parametro del livello di sviluppo raggiunto nell'unità territoriale considerata (PIL pro capite).

3. ANALISI DI ALCUNE POSSIBILI COMPONENTI DELL'INDICATORE INFRASTRUTTURALE: TENTATIVI ED ESPERIMENTI

3.1 L'approccio seguito

Come precedentemente segnalato, l'analisi che viene presentata è limitata ad un'unica categoria infrastrutturale, ovvero quella del settore ferroviario. Si è scelto questo caso di studio in quanto gli indicatori elementari vengono espressi in questo settore nella stessa unità di misura (km di binario), eliminando la necessità di ulteriori standardizzazioni nelle fasi intermedie di sintesi degli indicatori. Il vantaggio, in questo caso, è di mantenere la caratteristica di scomponibilità degli indicatori, che verrà invece utilizzata estensivamente nel lavoro.

L'approccio utilizzato per il confronto delle diverse procedure di normalizzazione (basate sulla superficie o sul prodotto) è duplice:

- in primo luogo, si presentano i risultati di un'analisi di scomposizione della differenza (logaritmica) tra i due indicatori in funzione del pil pro capite e della densità abitativa. Lo scopo è di valutare la presenza di eventuali regolarità tra ampiezza della differenza e componenti degli indicatori. Questa analisi è stata effettuata sulla griglia territoriale delle 95 province italiane, essendo i dati rilevati prima del passaggio a 103 province;
- in secondo luogo, tale differenza viene posta in relazione, tramite un'analisi di regressione di tipo *cross section*, a indicatori relativi a caratteristiche socio-economiche e geografiche delle province, riguardanti la posizione geografica, la presenza di concentrazioni urbane, la presenza di un accesso commerciale al mare. Anche questa analisi viene svolta a livello nazionale sempre per le 95 province.

3.2 I risultati della scomposizione

Può innanzitutto essere utile effettuare, a fini descrittivi, un confronto tra le caratteristiche infrastrutturali delle province (sempre per la categoria esemplificativa delle ferrovie) e le caratteristiche socio-economiche delle stesse, individuate nei due parametri della densità demografica (popolazione su superficie) e del livello di sviluppo economico-produttivo (PIL per abitante), come risulta sintetizzato nella Tabella 3. Una considerazione di sintesi che può essere tratta osservando l'incrocio tra caratteristiche socio-economiche e livelli dei due indicatori, rispetto alla media nazionale, è la presenza di una forte eterogeneità, i cui si evidenziano regolarità non particolarmente evidenti. Ad esempio, delle 36 province che presentano una dotazione infrastrutturale – misurata rispetto alla superficie territoriale – superiore alla media nazionale, 23 (ossia il 64%) presentano al tempo stesso un livello di sviluppo produttivo superiore alla media. D'altro canto, le province il cui livello di

infrastrutturazione ferroviaria, rispetto alla prodotto, risulta anch'esso superiore alla media nazionale (20), presentano nel 35 per cento dei casi un indicatore di sviluppo economico superiore alla media nazionale.

Considerando la distribuzione per ripartizione geografica (tab.4) si osserva che le province italiane con entrambi gli indicatori di infrastrutturazione superiori alla media rappresentano solo un quarto del totale, con una presenza significativamente minore nelle regioni del Sud. Al contrario, le province con entrambi gli indicatori inferiori alla media sono il 27 per cento con una presenza più concentrata nel Nord Est. Circa la metà delle province italiane mostra una situazione discordante tra i due indicatori, ovvero uno superiore alla media e l'altro inferiore; tale discrepanza è particolarmente evidente nelle regioni del Sud (60 per cento).

Tabella 3 - Classificazione delle province per posizione degli indicatori infrastrutturali (ferrovie) e socio-economici

		<i>Indicatori socio-economici</i>								Totale province
Indicatori infrastrutturali	Livello rispetto alla media nazionale	P S	D S	P S	D I	P I	D S	P I	D I	
F	S									
		5		7		6		6		24
E	S									
F	S	11		0		1		0		12
E	I									
F	I	0		8		2		23		33
E	S									
F	I	7		9		5		5		26
E	I									
Totale province		23		24		14		34		95

Fonte: Elaborazioni su dati Confindustria-Ecoter (2000)

Legenda:

F	Infrastrutture ferroviarie/superficie
E	Infrastrutture ferroviarie /Pil
P	Pil pro capite
D	Popolazione / superficie
S	Livello superiore alla media nazionale
I	Livello inferiore alla media nazionale

Tabella 4 Distribuzione delle province secondo la modalità degli indicatori infrastrutturali e la ripartizione geografica (valori percentuali)

<i>Indicatori infrastrutturali classificati rispetto al valore nazionale</i>					
	F - E	F - E	F - E	F - E	
<i>Ripartizione geografica</i>	S - S	S - I	I - S	I - I	<i>Totale</i>
<i>Nord Ovest</i>	35.0	20.0	20.0	25.0	100
<i>Nord Est</i>	19.0	23.8	19.0	38.1	100
<i>Centro</i>	40.0	10.0	25.0	25.0	100
<i>Sud</i>	14.7	2.9	58.8	23.5	100
<i>Totale</i>	25.3	12.6	34.7	27.4	100

Fonte: Elaborazioni su dati Confindustria-Ecoter (2000)

Legenda:

F	Infrastrutture ferroviarie/superficie
E	Infrastrutture ferroviarie /Pil
P	Pil pro capite
D	popolazione / superficie
S	Livello superiore alla media nazionale
I	Livello inferiore alla media nazionale

La tabella 1 segnala come le province maggiormente fornite di ferrovie, se normalizzate rispetto alla superficie, comprendono principalmente le grandi città (Napoli, Milano, Roma), città portuali (Trieste, Genova, Livorno, La Spezia), importanti nodi ferroviari (Gorizia, Caserta). Al contrario, se si considera l'indicatore normalizzato rispetto al pil, si osserva come le grandi città (Milano, Roma, Torino) siano in fondo alla graduatoria, insieme a un gruppo di province a elevato sviluppo (Bergamo, Modena, Vicenza, Mantova, Brescia), mentre in testa abbiamo province di medio sviluppo, situate prevalentemente nel Centro Italia (Terni, Viterbo, Grosseto, Arezzo).

Le differenze tra i due indicatori sembrano quindi fare riferimento sia alla struttura sociale, in particolare la densità della popolazione, più elevata nelle aree urbane, sia al grado di sviluppo, sia infine a caratteristiche specifiche della provincia.

Alcuni di questi fattori possono essere messi in evidenza con un'analisi di scomposizione dell'indicatore.⁴ Il punto di partenza è l'identità:

$$(1) \text{ ferrovie/superficie} = \text{ferrovie/pil} * \text{pil/popolazione} * \text{popolazione/superficie}$$

Espressa in logaritmi, l'identità si trasforma facilmente in:

$$(2) \ln(\text{ferrovie/superficie}) - \ln(\text{ferrovie/pil}) = \ln(\text{pil/popolazione}) + \ln(\text{popolazione/superficie})$$

La differenza logaritmica tra i due indicatori è quindi esprimibile come somma del logaritmo del prodotto pro capite, indicatore del grado di sviluppo economico, e del logaritmo della densità abitativa, indice delle dimensioni demografiche e anche, implicitamente, di urbanizzazione. Questo ci permette di calcolare il contributo di questi due fattori alla differenza tra i due indicatori.

I risultati della scomposizione vengono presentati nella tabella 4. Si osserva innanzitutto come le differenze positive tra indicatori (ovvero, quando l'indicatore rispetto alla superficie risulta superiore di quello rispetto al pil) siano maggiori (considerando le prime 15 province) per le grandi città (Milano, Napoli, Roma, Torino, Firenze, Bologna), per alcune città portuali (Trieste, Genova), e per alcune province lombarde (Varese, Como, Bergamo) e del Nord Est (Padova, Venezia, Treviso, Vicenza). In questo gruppo non viene rilevata nessuna provincia meridionale.

Le differenze negative sono concentrate (sempre considerando le 15 province con differenza negativa più elevata) al Sud. In questo gruppo ci sono tutte le province della Basilicata, del Molise e della Sardegna (a esclusione di Cagliari), mentre della Sicilia vi è solo Enna, della Puglia solo Foggia, della Calabria solo Cosenza, dell'Abruzzo solo L'Aquila. Mancano province campane. Del Centro-Nord sono presenti Rieti, Grosseto, Aosta, Sondrio.

L'analisi quindi individua un forte ruolo delle differenze economiche e della densità abitativa (presenza di grandi città) nella spiegazione della difformità tra i due indicatori.

L'aspetto interessante dell'analisi è che il ruolo dei due fattori (sviluppo e densità) varia tra la testa e la coda della graduatoria, in modo anche controintuitivo. Infatti tra le prime 15 province con differenza tra i due indicatori positive è prevalente (ovvero con contributo superiore al 50 per cento) il ruolo dell'indicatore di densità, che è inferiore al 50% solo nel caso di Bologna. Questo significa che, tra le province più sviluppate, la differenza tra i due indicatori è attribuibile principalmente alla densità, e quindi all'urbanizzazione diffusa oppure alla possibile presenza di città-distretti. In questi casi la presenza di infrastrutture è molto più elevata di quella media a parità di superficie: questo è imputabile anche al ruolo storico di queste città sia alla concentrazione di persone che porta a un'offerta di servizi, anche ferroviari, maggiore della media. D'altra parte, pure se l'indice di infrastrutturazione

4 Un approccio analogo, sebbene con diversa finalità, è contenuto nel lavoro di M. Caruso Frezza (1995)

rapportato al pil è basso, esso appare meno differente dalla media di quello di infrastrutturazione rapportato alla superficie.

Al contrario, a una forte differenza negativa corrisponde un ruolo molto rilevante dell'indicatore di sviluppo, che solo in un caso (Cosenza) ha un contributo inferiore al 50 per cento. In questi casi è evidente il legame al ribasso tra domanda e offerta di servizi infrastrutturali, specie in aree periferiche e lontane dalle principali linee di comunicazione.

Tabella 5 - Scomposizione della differenza tra i logaritmi degli indicatori infrastrutturali (ferrovie) calcolati rispetto alla superficie e al pil, sulla base della densità abitativa e del pil pro capite. (Graduatoria rispetto alla colonna (5)).

Province	ind.ferrovie rispetto a superficie	ind.ferrovie rispetto a pil	densità abitativa	pil pro capite	differenza tra indicatori (ln(1)-ln(2))	contributo del pil pro capite all'indicatore (5)	contributo della densità abitativa all'indicatore (5)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Milano	413.7	35.9	745.1	154.8	2.45	43.26	56.74
Napoli	611.6	68.0	1388.1	64.8	2.20	36.57	63.43
Trieste	885.8	113.7	637.1	122.3	2.05	42.67	57.33
Roma	268.9	59.0	370.8	123.0	1.52	44.86	55.14
Varese	275.9	65.9	353.4	118.4	1.43	44.86	55.14
Genova	323.3	105.4	268.1	114.4	1.12	45.88	54.12
Padova	176.6	70.6	204.3	122.4	0.92	47.47	52.53
Como	144.4	57.9	202.1	123.3	0.91	47.56	52.44
Bergamo	65.2	30.2	184.2	117.3	0.77	47.74	52.26
Firenze	171.9	80.0	159.5	134.7	0.76	49.15	50.85
Torino	126.7	60.4	171.6	122.2	0.74	48.29	51.71
Bologna	194.1	96.3	128.8	156.5	0.70	50.98	49.02
Treviso	154.7	78.2	160.2	123.5	0.68	48.69	51.31
Venezia	171.0	88.3	175.1	110.7	0.66	47.68	52.32
Vicenza	76.0	40.5	147.1	127.5	0.63	49.27	50.73
Modena	53.6	30.7	118.9	146.6	0.56	51.07	48.93
Gorizia	290.0	167.6	155.5	111.2	0.55	48.28	51.72
Verona	152.2	92.6	135.7	121.1	0.50	49.42	50.58
Pistoia	84.0	52.0	144.7	111.6	0.48	48.66	51.34
La Spezia	212.2	136.3	134.9	115.4	0.44	49.19	50.81
Brescia	76.3	53.5	116.6	122.2	0.35	50.25	49.75
Livorno	279.7	197.2	145.6	97.4	0.35	47.89	52.11
Ancona	160.9	121.1	119.2	111.4	0.28	49.64	50.36
Reggio Emilia	73.0	55.2	98.1	134.6	0.28	51.67	48.33
Forlì	75.9	61.8	111.0	110.7	0.21	49.98	50.02
Lucca	92.6	76.9	111.6	107.8	0.19	49.82	50.18
Ravenna	197.1	167.9	99.1	118.4	0.16	50.95	49.05
Bari	129.6	113.7	159.4	71.5	0.13	45.71	54.29
Pescara	70.1	62.0	125.6	90.1	0.12	48.22	51.78
Cremona	98.5	89.8	98.2	111.8	0.09	50.70	49.30
Mantova	43.5	42.2	82.9	124.4	0.03	52.19	47.81
Savona	155.5	152.6	96.8	105.3	0.02	50.46	49.54
Latina	156.2	156.2	115.5	86.6	0.00	48.44	51.56
Imperia	97.2	101.0	99.1	97.2	-0.04	49.89	50.11
Caserta	231.3	240.8	166.6	57.7	-0.04	44.21	55.79
Pisa	123.4	133.1	82.7	112.1	-0.08	51.66	48.34
Ascoli Piceno	79.1	87.3	92.1	98.4	-0.10	50.37	49.63
Catania	91.6	101.2	159.4	56.8	-0.10	44.33	55.67
Taranto	58.9	67.7	127.9	68.0	-0.14	46.52	53.48
Pavia	158.2	185.9	87.4	97.3	-0.16	50.59	49.41

Lecce	66.1	77.9	155.6	54.5	-0.16	44.20	55.80
Palermo	59.8	72.9	130.8	62.8	-0.20	45.93	54.07
Massa Carrara	118.2	144.6	91.2	89.7	-0.20	49.91	50.09
Parma	78.5	97.1	59.8	135.2	-0.21	54.54	45.46
Novara	192.7	239.8	73.2	109.7	-0.22	52.25	47.75
Vercelli	88.3	112.9	65.5	119.3	-0.25	53.34	46.66
Salerno	131.9	178.5	115.7	63.9	-0.30	46.67	53.33
Pordenone	70.3	95.2	63.9	115.5	-0.30	53.32	46.68
Ferrara	63.0	85.7	71.4	103.1	-0.31	52.06	47.94
Rovigo	82.3	112.3	72.4	101.2	-0.31	51.88	48.12
Frosinone	93.8	131.9	79.4	89.6	-0.34	50.68	49.32
Brindisi	123.2	175.4	118.4	59.3	-0.35	46.10	53.90
Messina	85.6	122.4	110.8	63.1	-0.36	46.82	53.18
Chieti	93.7	135.2	78.8	88.0	-0.37	50.63	49.37
Asti	168.6	247.8	73.1	93.0	-0.39	51.36	48.64
Alessandria	193.9	289.2	64.3	104.3	-0.40	52.74	47.26
Ragusa	51.9	77.6	96.6	69.3	-0.40	48.11	51.89
Teramo	81.5	122.1	77.0	86.7	-0.40	50.67	49.33
Piacenza	72.5	114.1	54.4	116.9	-0.45	54.37	45.63
Udine	107.0	171.7	56.0	111.4	-0.47	53.94	46.06
Siracusa	53.5	88.2	101.5	59.7	-0.50	46.96	53.04
Pesaro Urbino	47.5	80.3	61.5	96.2	-0.52	52.57	47.43
Macerata	42.7	73.8	56.5	102.5	-0.55	53.44	46.56
Arezzo	177.1	308.8	51.5	111.3	-0.56	54.45	45.55
Avellino	54.1	98.4	83.2	66.1	-0.60	48.67	51.33
Reggio Calabria	102.3	196.0	95.7	54.5	-0.65	46.72	53.28
Trapani	52.0	101.0	92.3	55.7	-0.66	47.04	52.96
Perugia	74.5	147.5	49.7	101.6	-0.68	54.19	45.81
Terni	209.3	423.5	55.6	89.0	-0.70	52.77	47.23
Benevento	85.8	181.5	75.2	62.9	-0.75	48.94	51.06
Cuneo	70.2	152.7	42.0	109.6	-0.78	55.69	44.31
Trento	48.6	108.5	38.9	115.3	-0.80	56.46	43.54
Cagliari	22.9	53.1	58.7	73.4	-0.84	51.34	48.66
Catanzaro	94.1	223.1	74.6	56.6	-0.86	48.34	51.66
Agrigento	41.9	104.8	82.5	48.5	-0.92	46.80	53.20
Bolzano	65.7	166.7	31.9	123.5	-0.93	58.17	41.83
Siena	70.9	181.6	34.6	112.8	-0.94	57.15	42.85
Caltanissetta	54.1	151.0	69.8	51.3	-1.03	48.12	51.88
Viterbo	134.1	392.4	41.9	81.6	-1.07	54.09	45.91
Belluno	19.8	58.7	30.3	111.1	-1.09	57.99	42.01
Cosenza	90.0	267.3	59.6	56.5	-1.09	49.67	50.33
Campobasso	58.1	190.6	43.4	70.2	-1.19	53.00	47.00
Foggia	76.3	263.0	51.2	56.7	-1.24	50.64	49.36
Sondrio	27.2	100.5	29.0	93.4	-1.31	57.40	42.60
L'Aquila	54.3	209.5	31.7	81.9	-1.35	56.04	43.96
Aosta	17.6	69.8	19.1	131.8	-1.38	62.33	37.67
Sassari	37.4	151.4	32.1	76.9	-1.40	55.59	44.41
Grosseto	75.3	333.8	25.4	88.8	-1.49	58.10	41.90
Isernia	38.2	178.4	31.8	67.3	-1.54	54.90	45.10
Rieti	50.2	235.7	28.7	74.3	-1.55	56.21	43.79
Matera	54.8	266.9	31.8	64.5	-1.58	54.63	45.37
Enna	28.5	140.2	38.3	53.1	-1.59	52.13	47.87
Potenza	33.8	169.4	32.3	61.7	-1.61	54.25	45.75
Oristano	20.4	110.1	31.5	58.8	-1.69	54.13	45.87
Nuoro	36.0	291.6	20.4	60.5	-2.09	57.64	42.36

3.3 *L'analisi econometrica*

L'analisi di scomposizione della differenza tra i due indicatori ha messo in evidenza il ruolo di solo due delle componenti individuate, ovvero densità e sviluppo. Manca l'identificazione degli effetti di alcune caratteristiche specifiche di alcune province che possono impattare in modo diverso sui due indicatori, e quindi influenzarne in modo rilevante la differenza.

La precedente analisi suggerisce la possibilità che questa sia influenzata innanzitutto dal grado di urbanizzazione per provincia. Province molto urbanizzate possono avere una dotazione infrastrutturale, indipendente dalla superficie, maggiore di quella media, a cui si accompagna spesso un livello di prodotto (assoluto) anch'esso maggiore della media. Inoltre, anche la presenza di porti aumenta il livello di infrastrutture ferroviarie indipendentemente dalla superficie, mentre il livello di prodotto è generalmente superiore a quello medio. Infine la localizzazione geografica della provincia, che è in Italia, come è noto, collegata anche al grado di sviluppo economico e alla storia dell'intervento infrastrutturale, appare avere qualche effetto rilevante.

Per analizzare contemporaneamente questi aspetti si è scelto di mettere in relazione la differenza logaritmica dei due indicatori con le seguenti caratteristiche provinciali: la posizione geografica, la presenza di concentrazioni urbane, la presenza di un accesso commerciale al mare. Per un'analisi di sensitività del ruolo di tali variabili esplicative si è tenuto conto nell'equazione anche dei due precedenti indicatori di scomposizione (prodotto pro capite e densità demografica). Le variabili strutturali esplicative considerate sono state quindi: dummies sulla ripartizione geografica di appartenenza (Nord Ovest, Nord Est, Centro, Sud), dummy relativa a grado di urbanizzazione della provincia (presenza di comuni con più di 100 mila abitanti), dummy relativa alla presenza o assenza di porti, il prodotto pro capite provinciale e la densità abitativa. Le variabili non dummy sono state considerate in logaritmo. Questa analisi viene svolta a livello nazionale sempre per le 95 province.

Nella tabella 6 vengono riportati i risultati delle regressioni. Nell'equazione 1 si osserva come le variabili considerate (urbanizzazione, porti, dummies geografiche) sono tutte significative (al 5% , tranne la variabile porti al 6%; le dummies geografiche sono significative nel loro complesso, anche utilizzando per la valutazione complessiva un test di tipo F di Fisher) e con il segno atteso. Le province del Nord tendono ad avere una differenza positiva (indice di infrastrutturazione normalizzato alla superficie maggiore dell'indice normalizzato al prodotto), mentre quelle del Mezzogiorno il contrario. Le province con un porto, come atteso, hanno un valore della differenza maggiore.

Dalle tabella presentata nel paragrafo precedente può nascere il sospetto che la significatività di alcune variabili dipenda dalla loro correlazione con il prodotto pro capite o la densità media. Allo scopo di effettuare un'analisi di robustezza dei risultati si è scelto quindi di

introdurre nell'equazione sia il prodotto pro capite che la densità (ovviamente non simultaneamente).

Introducendo il pil pro capite (in logaritmi) tra le variabili esogene (equazione 2) si osserva come i coefficienti relativi alle dummies ripartizionali non siano ora più significativi. Questo porta alla conclusione che tali dummies in questa equazione siano principalmente *proxy* del grado di sviluppo, e non di caratteristiche geografiche o comunque specifiche del territorio. Le altre variabili esogene rimangono significative (anzi, aumentano la loro significatività). Si noti come il miglioramento in termini di R-quadro sia significativo ma non particolarmente elevato. Questo è un'indicazione del ruolo di questa variabile nella spiegazione della differenza tra i due indicatori considerati.

Diverso è il caso dell'introduzione nell'equazione del logaritmo della densità abitativa. In questo caso il valore di R quadro è prossimo ad 1, con coefficiente della variabile esogena prossimo ad 1 e molto significativo. L'aspetto interessante è che le variabili relative a porti e grado di urbanizzazione rimangono significative (l'ultima al 6%). Questo significa che tali variabili conservano quindi un ruolo nella spiegazione della differenza. In particolare, il grado di urbanizzazione poteva essere considerato una proxy della densità abitativa: in realtà così non risulta, con quindi una distinzione in termini di effetti quindi della presenza di grandi centri abitati dalla densità complessiva della popolazione sul territorio, dovuta probabilmente al fatto che nei grandi centri abitati il prodotto pro capite è più elevato che nelle zone rurali o a bassa urbanizzazione.

Tabella 6 Risultati della stima del modello di regressione (variabile dipendente = differenza logaritmica dei due indicatori di infrastrutturazione ferroviaria normalizzati rispettivamente rispetto alla superficie e al prodotto; stima *cross-section* con metodo *OLS* sulle 95 province italiane)

Variabili esogene	Equazione 1 Coefficienti	Equazione 1 t-statistic	Equazione 2 Coefficienti	Equazione 2 t-statistic	Equazione 3 Coefficienti	Equazione 3 t-statistic
Costante	-0.605656	-3.491545	-9.367329	-3.861459	-4.753708	-52.45298
Porti	0.307233	1.918042	0.401661	2.633261	-0.063216	-2.028388
Grado urbanizzazione	0.691336	4.476389	0.535354	3.541346	0.059286	1.860165
Nord Ovest	0.507808	2.269323	0.291590	1.335854	0.097490	2.263979
Nord Est	0.234190	1.036873	-0.052609	-0.232538	0.147213	3.449720
Sud	-0.559160	-2.804123	0.290889	0.968852	-0.441292	-11.69929
Pil pro capite	-	-	1.903371	3.619948	-	-
Densità abitativa	-	-	-	-	1.036560	49.08627
R ²	0.389285	-	0.468439	-	0.978481	-
Akaike info criterion	2.174722	-	2.056962	-	-1.149919	-
Schwarz criterion	2.336020	-	2.245142	-	-0.961738	-

4. COMMENTI CONCLUSIVI

Lo studio ha approfondito le differenze esistenti tra due diverse procedure di normalizzazione di indici di infrastrutturazione riferiti al settore ferroviario. La prima procedura normalizza l'indicatore rispetto alla superficie territoriale, la seconda rispetto al prodotto dell'area. L'analisi ha messo in risalto in primo luogo l'esistenza di forti discordanze tra i risultati delle due procedure di normalizzazione: la correlazione tra gli indicatori e tra le graduatorie, ricavate da essi, è poco diversa da zero.

Al fine di individuare i fattori che spiegano le differenze emerse tra le due graduatorie, è stato introdotto un metodo di scomposizione della differenza logaritmica tra i due indicatori basato sull'individuazione del contributo del pil pro capite e della densità abitativa nelle province. I risultati mostrano come l'indicatore di sviluppo economico (pil pro capite) sia importante nello spiegare tale differenza, principalmente nelle regioni con basso sviluppo economico, concentrate principalmente al Sud. Questo suggerirebbe che il basso valore dell'indicatore sia determinato principalmente da una carenza nella domanda. Al contrario, la densità abitativa appare importante nello spiegare le differenze in particolare nelle aree più sviluppate, con una presenza di grandi aree urbane. In questo caso, quindi, la differenza positiva che si osserva tra l'indicatore normalizzato sulla superficie e quello rispetto al pil pro capite, sarebbe imputabile invece ad una consistente domanda di servizi infrastrutturali.

L'analisi dei risultati della scomposizione individua anche come alcune caratteristiche specifiche di alcune province possano essere importanti nello spiegare tale differenza.

L'analisi econometrica, volta a questo scopo, ha mostrato come il grado di urbanizzazione e la presenza di porti implicano in media che l'indicatore di superficie abbia valore maggiore rispetto a quello normalizzato sul pil. Il motivo probabilmente è che, in questi due casi, si assiste generalmente a situazioni caratterizzate da una forte dotazione infrastrutturale, concentrata in aree non particolarmente ampie ma con un pil pro capite sostenuto.

RICONOSCIMENTI

Le elaborazioni condotte nel paper si basano su dati di base messi a punto nell'ambito di una ricerca svolta da Ecoter con il contributo finanziario di Confindustria, CNEL e Commissione Europea (Confindustria-Ecoter, 2000a e 2000b).

Il presente lavoro è stato condotto in stretta collaborazione tra i due autori; in particolare, Claudio Mazziotta ha redatto i parr. 1, 2 e 4; Marusca De Castris il par 3.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Biehl D. (a cura di) (1986), *The Contribution of Infrastructure to Regional Development*, Commission of the European Communities, Infrastructure Study Group, Bruxelles.

Brunini C., Messina A., Paradisi F. (2002), «Le infrastrutture nelle province italiane: metodi e sperimentazioni», in Atti della VI Conferenza Nazionale di Statistica, ISTAT, Roma.

Caruso Frezza M. (1995), «Una misura quali-quantitativa della rete ferroviaria nelle province italiane», in *La rete ferroviaria nelle province italiane*, Funzione Strategie, Studi e Mercati delle Ferrovie dello Stato, Quaderni n.2, pp. 63.

Confindustria-Ecoter (2000), «La dotazione infrastrutturale nelle province italiane. Aggiornamento al 1997», *Politiche Territoriali e Mezzogiorno, Studi e Documenti*, n.33, Roma.

Di Palma M. e Mazziotta C. (2002), «La dotazione di capitale pubblico in Europa e in Italia », in M. Baldassari, G. Galli e G. Piga (a cura di), *La competitività dell'Italia. III Regole per il mercato*, Il Sole 24 ORE

Mazziotta C. (1998), «Definizione di aree e indicatori per la misurazione della dotazione di infrastrutture. Parte II: La definizione degli indicatori», in Istituto Guglielmo Tagliacarne, *Statistica e territorio. Esperienze e nuovi percorsi di ricerca per l'analisi delle economie locali*, F. Angeli, Milano.

Mazziotta C. e Cacciamani A. (2002), «Infrastrutture come premessa o come vincolo alla crescita: indicatori di misura alternativi», in Malfi L. e Martellato D. (a cura di), *Il capitale nello sviluppo locale e regionale*, F. Angeli, Milano.

Rinaldi A., Zelli R., e Pittau M. G. (2001), «La misurazione della dotazione infrastrutturale nelle province italiane», Società Italiana di Statistica, *Processi e metodi statistici di valutazione, Convegno Intermedio*, Roma, giugno.

ABSTRACT

The paper is focused on the differences across normalization procedures of infrastructure basic indicators. We consider procedures based on physical characteristics (surface) or the degree of territorial development (gdp). The differences are evaluated using two approaches: a decomposition approach that highlights the role of population density and per capita gdp, an econometric approach that estimates the impact of idiosyncratic socio-geographical characteristics. The analysis is carried out on Italian 95 provinces, the results show that in poor developed provinces the impact of per capita gdp is more important. On the other side, in the more developed provinces the demographic factors have a role. The econometric analysis underlines that individual provincial characteristics, as the presence of larger cities and harbours increases the difference among the two infrastructural indicators.