



CONFCOMMERCIO
IMPRESE PER L'ITALIA

UFFICIO STUDI CONFCOMMERCIO

Una nota sulla relazione tra accessibilità provinciale e crescita economica: aggiornamento 2013

maggio 2013

INDICE

1 MOBILITÀ E PRODOTTO POTENZIALE

1.1 Considerazioni generali

1.2 Novità rispetto all'edizione 2012

1.3 La funzione di produzione, il capitale e il ruolo dell'accessibilità nelle province italiane

1.4 Una stima della riduzione del livello di attività economica dovuta a inadeguata accessibilità

APPENDICE TECNICA

Infrastrutture, accessibilità, connettività, mobilità

1. MOBILITÀ E PRODOTTO POTENZIALE

1.1 Considerazioni generali

Questa nota aggiorna i risultati¹ presentati in occasione del convegno “Infrastrutture, trasporti, logistica e mobilità: sciogliere i nodi per competere” (Roma, Confcommercio-Imprese per l’Italia, 16 maggio 2012).

L’idea di base è che il prodotto potenziale del paese sia negativamente condizionato da una mobilità difficile e da una logistica relativamente inefficiente. In termini di dinamiche assolute e comparative, sotto il profilo internazionale, questa corsa ad handicap - in cui il sistema della mobilità è solo una parte della penalizzazione - porta l’Italia a perdere posizioni nelle graduatorie per prodotto e reddito pro capite e, quindi, in larga misura, anche in termini di benessere economico.

Secondo il Rapporto 2010 Italiadecide (Il Mulino, 2011) rispetto a un costo dei trasporti e della logistica pari al 16% del valore della produzione del sistema economico nella media europea, l’Italia sconta una quota pari al 20,6%.

Lo scarto tra questi numeri può essere considerato un indice del peso dell’inefficienza dell’offerta settoriale di trasporti e logistica e, in particolare, rappresenta una frazione significativa della perdita di competitività delle nostre imprese sui mercati internazionali.

Lo stesso rapporto evidenzia però un punto sovente trascurato: la logistica è un’opportunità di business cospicua e potenzialmente crescente per le imprese e i lavoratori italiani. Si può infatti convenire almeno su un punto: se il valore delle economie asiatiche cresce sia in termini di produzione che di esportazioni, i flussi commerciali effettivamente ruotano spostandosi dalle rotte atlantiche ad altri circuiti. L’Italia, per ragioni geografiche, e per competenze acquisite nella materia, potrebbe giocarvi un ruolo crescente.

Ma questo è un altro discorso che qui non rileva. Serve invece ricordare e sottolineare come logistica e trasporti sono e saranno un pezzo importante dell’economia del paese, tanto come produzione di servizi alle imprese e alle famiglie sia come settore da sviluppare, tanto all’interno quanto all’esterno, cioè come settore esportatore di servizi. E in tutti i paesi avanzati, mentre scende la quota di esportazioni di beni rispetto alle esportazioni planetarie, sale quella di servizi. La terziarizzazione della vita economica vuol dire anche maggiore contenuto di servizi e di servizio nella costruzione dei saldi commerciali.

In sintesi, accertato che la mobilità conta nel determinare la crescita (anche economica ma non solo, e neppure soprattutto) e stabilito che i parametri di mobilità in Italia sono inferiori ai nostri principali competitor internazionali, abbiamo le carte in regola per denunciare quello che oggi si deve definire il “declino sostenibile”: quel pernicioso fenomeno, al quale, a nostro avviso con forza, dovremmo reagire, che si concretizza in una mobilità decrescente assieme a livelli di attività economica - e di benessere - decrescenti.

¹ La nota di maggio 2012, alla quale si rimanda anche per alcuni riferimenti bibliografici, è presente sul sito pubblico di Confcommercio, nella sezione Ufficio Studi.

Paradossalmente, si potrebbe giungere a un punto di equilibrio, davvero di sotto-occupazione, in cui i costi esterni del trasporto e della logistica, compresi i costi ambientali, fossero davvero esigui, insieme a parametri di mobilità potenziale e accessibilità veramente eccellenti. L'assenza di domanda di traffico, in questo scenario ipotetico ma possibile, renderebbe le infrastrutture già presenti, perfettamente adeguate, anzi sovrabbondanti rispetto alle necessità.

Il paradosso suggerisce, dunque, che la valutazione dei parametri di mobilità e di accessibilità deve essere fatta tenendo conto del livello di reddito e di benessere economico fruito dai cittadini: l'equilibrio tra domanda e offerta di mobilità deve essere raggiunto per accettabili, sperabilmente elevati e crescenti, standard di vita della maggior parte dei cittadini. Viceversa, non ha neppure senso valutarli.

Questa premessa ha valore cogente nel caso italiano. Tra il 2007 e il 2013 sono spariti cento miliardi di Pil in termini reali. La mobilità è decrescente e di conseguenza, per infrastrutture date, l'accessibilità teorica potrebbe migliorare e in effetti migliora seppure marginalmente dopo il 2010. Ecco, dedurre da questa sequenza che abbiamo risolto - per un disgraziato miracolo - i problemi dei trasporti e della logistica e che ci si può finalmente concentrare su altri fronti, sarebbe un errore madornale.

Questa nota contribuisce a insinuare il dubbio, che una parte rilevante di quelle perdite sia stata causata dall'abbandono in cui versa il sistema dei trasporti e della logistica in Italia. Per sottrarre la nostra mobilità agli assalti di improvvisati policy maker e avventurieri istituzionali, magari mossi dai più nobili scopi, è necessario recuperare una visione strategica dei problemi e delle opportunità di questo fondamentale settore produttivo. E agire di conseguenza.

1.2 Novità rispetto all'edizione 2012

Oggetto della nota è la quantificazione della relazione tra accessibilità delle province italiane e livello e dinamiche del prodotto lordo al fine di stabilire se e quanta produzione è andata persa a causa di crescenti livelli di congestione dovuti anche alla scarsa capacità di realizzare politiche capaci di coniugare in modo virtuoso domanda e offerta. Quindi uno degli argomenti della funzione di produzione è il parametro di accessibilità.

L'accessibilità di una provincia è una misura trasportistica² che tiene conto dei tempi medi e dei costi monetari per muoversi dalla provincia e raggiungere tutte le altre province e, allo stesso tempo, dei costi e dei tempi di tutte le province per raggiungere quella la cui accessibilità è oggetto di misura. La misura di accessibilità (stradale) adottata tiene conto della struttura della rete di trasporto presente anche all'interno della provincia medesima (connettività locale). L'accessibilità mescola elementi di domanda - traffico - con elementi di

²Tale misura è stata fornita, come per l'edizione 2012 della Nota, da R. Giordano e A. Frondaroli sulla base di valutazioni trasportistiche ottenute attraverso il grafo della rete stradale italiana. Per una discussione dell'accessibilità si veda l'Appendice tecnica.

offerta, cioè le infrastrutture³. I parametri di accessibilità provinciale sono stati aggiornati al 2012.

Un altro argomento della funzione di produzione stimata su dati provinciali è l'indice del capitale umano. Nell'edizione 2012 esprimevamo insoddisfazione per l'indice adottato in quanto la frazione di popolazione in possesso di laurea dice poco in termini delle reali potenzialità produttive della forza lavoro presente in un territorio. D'altra parte, le riforme del sistema universitario hanno recentemente innalzato il numero di laureati in assoluto e in percentuale, con il passaggio dal sistema unico della laurea lunga alla distinzione della laurea in magistrale e triennale.

In quest'edizione è stato fatto un tentativo di avvicinarsi a una valutazione più efficace del capitale umano, meno formale e giuridica (numero di laureati): la sostanza economica del capitale umano risiede nell'abilità. E' stata quindi fatta un'elaborazione mettendo a sistema i dati del test PISA-OCSE (campionario) con i dati del test INVALSI (teoricamente censuario e pubblicato su base provinciale). Questa elaborazione ha portato a evidenziare dati sorprendenti: gli indici peggiorano negli ultimi anni⁴.

Se peggiora il capitale umano e peggiora l'accessibilità dei territori, non c'è da stupirsi se la produttività del lavoro e il prodotto pro capite si riducono.

Tutti i dati relativi agli investimenti in ricerca e sviluppo, capitale produttivo installato, valore aggiunto provinciale e popolazione sono stati aggiornati secondo la disponibilità delle informazioni, cioè sempre al 2011 e in alcuni casi al 2012.

La presente edizione è corredata di un'appendice tecnica riguardante la definizione e il calcolo dell'accessibilità.

1.3 La funzione di produzione, il capitale e il ruolo dell'accessibilità nelle province italiane

Seguendo l'approccio più tradizionale si valuterà la relazione tra prodotto lordo e dotazione dei fattori produttivi. Questi ultimi sono il capitale produttivo privato e il lavoro, misurato in termini standardizzati, cioè considerando gli occupati equivalenti al tempo pieno. Naturalmente, la qualità del capitale produttivo, la qualità del capitale umano e quantità e qualità delle infrastrutture, assieme agli shock tecnologici e di altra natura, possono modificare nel corso del tempo la produttività dei singoli fattori di produzione e la produttività sistemica complessiva (la cosiddetta PTF, produttività totale dei fattori). Lo stesso

³L'utilizzazione di dati quantitativi sulle infrastrutture all'interno della funzione di produzione ha una lunga tradizione. Per un'ampia bibliografia sull'argomento si veda Bronzini R. - Piselli P. (2009), Determinants of Long-run Productivity: the Role of R&D, Human Capital and Public Infrastructure, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 39(2), 187-199.

⁴ Ai fini della regressione per la stima della funzione di produzione, il capitale umano è stato indicizzato temporalmente considerando il dato effettivo del 2006 per il 2000, il dato effettivo del 2009 per il 2010 e il dato effettivo del 2011 per il 2012. Per gli anni 2010 e 2012, i dati del test INVALSI sono stati utilizzati come proxy del capitale umano. Dato che per l'anno 2012 i dati sono disponibili solo a livello regionale, il capitale umano per l'anno 2012 relativo alle 103 province italiane è stato ottenuto come segue: $CU_{i,2012}=(CU_{i,2010}/CU_{j,2010}) * CU_{j,2012}$ dove $i=1, \dots, 103$ è l'indice relativo alla provincia *i-esima* e $j=1, \dots, 20$ seleziona la regione a cui appartiene *i*. L'indice del capitale umano per l'anno 2000 è stato ottenuto applicando le variazioni 2010 su 2000 dei dati OCSE-PISA ai dati INVALSI del 2010.

ragionamento vale per le differenze nella quantità e nella qualità dei diversi fattori produttivi e delle altre variabili di contesto nelle diverse aree territoriali considerate. L'esercizio è condotto considerando tre anni distanti nel tempo, il 2000, il 2010 e il 2012 e le 103 province italiane (la disaggregazione a 103 province consente di disporre di tutti i dati necessari per la costruzione del modello).

Le variabili considerate, per ciascuna provincia italiana, oltre al lavoro (L) e al capitale (K), al fine di spiegare il livello e la dinamica della produzione, misurata dal valore aggiunto, sono: la popolazione (POP), il capitale investito in attività di ricerca e sviluppo (R&D), l'indice del capitale umano (CU), l'indice di accessibilità (ACC), il valore aggiunto (VA, valutato a prezzi costanti, anno di riferimento 2005). Il valore aggiunto per unità standard di lavoro è la variabile che vogliamo spiegare per mezzo delle determinanti della produzione.

Tab. 1 - Indice del capitale umano

	2006	2009	2011
Piemonte	53,1	53,2	48,8
Valle D'Aosta	49,0	51,2	46,9
Lombardia	51,4	54,5	50,6
Liguria	50,6	52,6	48,8
Veneto	54,8	54,5	51,2
Trentino Alto Adige	54,9	54,8	50,0
Friuli Venezia Giulia	54,9	54,6	52,0
Emilia Romagna	53,3	54,2	50,0
Toscana	50,8	53,1	49,8
Umbria	51,1	53,4	48,4
Marche	52,0	54,4	51,2
Lazio	48,3	50,4	46,1
Abruzzo	48,5	50,7	46,4
Molise	48,3	50,5	47,3
Campania	49,8	51,0	42,0
Puglia	44,4	49,8	44,2
Basilicata	48,5	51,9	45,1
Calabria	46,2	48,3	41,4
Sicilia	45,0	47,9	39,2
Sardegna	44,0	46,8	43,1
ITALIA	49,8	52,1	47,3

Elaborazioni Ufficio Studi Confcommercio su dati PISA-OCSE e INVALSI (cfr. nota 4).

Tab. 2 - Indici regionali di accessibilità

	2000	2010	2012
Piemonte	0,667	0,638	0,642
Valle D'Aosta	0,386	0,359	0,361
Lombardia	1,000	0,956	0,967
Liguria	0,541	0,509	0,513
Veneto	0,738	0,710	0,715
Trentino Alto Adige	0,449	0,420	0,424
Friuli Venezia Giulia	0,361	0,339	0,341
Emilia Romagna	0,749	0,706	0,712
Toscana	0,538	0,506	0,510
Umbria	0,383	0,358	0,361
Marche	0,305	0,288	0,291
Lazio	0,567	0,547	0,551
Abruzzo	0,292	0,274	0,278
Molise	0,286	0,270	0,272
Campania	0,379	0,362	0,368
Puglia	0,188	0,178	0,179
Basilicata	0,209	0,197	0,199
Calabria	0,119	0,112	0,112
Sicilia	0,116	0,113	0,114
Sardegna	0,064	0,063	0,063
ITALIA	0,417	0,395	0,399

Nota: l'indice di accessibilità è ottenuto rapportando il valore corrente al valore massimo di accessibilità rilevato nel 2000 (Lombardia, 2000=1).

I dati, per l'anno 2012, utilizzati per la stima provinciale della funzione di produzione sono presentati su base regionale nella tabella 3, mentre la tabella 4 fornisce i tassi di variazione percentuali dell'anno 2012 rispetto al 2000.

Tab. 3 - I dati di base per l'anno 2012

	Euro				Migliaia		Indice	
	VA/ULA	VA/POP	K/ULA	R&D/POP	ULA	POP	CU	ACC
Piemonte	52.617	22.890	190.059	2.260	1.905	4.380	48,8	0,64
Valle D'Aosta	51.088	25.090	174.250	623	63	128	46,9	0,36
Lombardia	59.672	26.715	188.475	1.714	4.376	9.775	50,6	0,97
Liguria	55.957	22.832	159.317	1.417	641	1.571	48,8	0,51
Veneto	53.811	24.715	186.048	997	2.246	4.891	51,2	0,72
Trentino Alto Adige	54.484	26.116	221.152	1.069	498	1.039	50,0	0,42
Friuli Venezia Giulia	52.742	23.614	179.897	1.656	548	1.223	52,0	0,34
Emilia Romagna	53.143	25.311	177.329	1.858	2.085	4.378	50,0	0,71
Toscana	52.686	23.123	154.410	1.210	1.620	3.690	49,8	0,51
Umbria	46.606	19.147	165.710	866	366	890	48,4	0,36
Marche	47.188	21.463	158.980	702	705	1.550	51,2	0,29
Lazio	60.037	25.587	145.429	2.230	2.363	5.544	46,1	0,55
Abruzzo	46.255	16.991	190.398	930	482	1.312	46,4	0,28
Molise	43.243	16.357	192.144	372	118	313	47,3	0,27
Campania	47.297	13.241	193.686	866	1.616	5.774	42,0	0,37
Puglia	44.645	13.730	176.082	540	1.247	4.054	44,2	0,18
Basilicata	44.985	15.656	196.016	536	201	576	45,1	0,20
Calabria	43.425	13.875	178.757	310	624	1.954	41,4	0,11
Sicilia	47.546	13.766	201.118	578	1.450	5.007	39,2	0,11
Sardegna	46.074	16.399	183.761	507	584	1.641	43,1	0,06
ITALIA	52.961	21.062	179.446	1.289	23.737	59.689	47,3	0,39

Nota: K/ULA è il capitale privato per unità standard di lavoro in euro, ai prezzi base in termini concatenati, anno di riferimento 2005 ; R&D/POP è il capitale pro capite investito in attività di ricerca e sviluppo, cioè il capitale in R&D di una provincia/regione rispetto alla popolazione residente in quella provincia/regione; CU è l'indice del capitale umano; ACC è l'indice di accessibilità di un territorio rispetto al valore massimo di accessibilità (rilevato per la Lombardia); ULA sono le unità standard di lavoro e POP è la popolazione residente; VA/ULA è il valore aggiunto per unità standard di lavoro ai prezzi base in termini concatenati, anno di riferimento 2005 e VA/POP è lo stesso valore aggiunto riferito alla popolazione residente di un territorio.

Nel 2012 (tab. 3), emergono significativi divari territoriali rispetto alle medie nazionali, misurati per la dotazione pro capite (in termini di popolazione e occupazione), sia di prodotto, sia di capitale in R&D. Le regioni meridionali, risultano fortemente penalizzate, con una dotazione di capitale in ricerca e sviluppo e un indice di accessibilità molto al di sotto del resto del paese.

Tab. 4 - Variazioni percentuali degli indicatori - anno 2012 rispetto all'anno 2000

	VA/ULA	VA/POP	K/ULA	R&D/POP	ULA	POP	CU	ACC
Piemonte	-1,0	-5,2	13,3	-17,6	-0,6	3,8	-8,1	-3,7
Valle D'Aosta	1,8	0,4	-6,7	22,0	5,5	7,0	-4,3	-6,3
Lombardia	-1,6	-6,6	19,8	-8,7	3,1	8,6	-1,6	-3,3
Liguria	3,8	2,7	27,9	1,1	-1,7	-0,6	-3,6	-5,1
Veneto	1,1	-4,3	18,4	98,7	2,8	8,6	-6,5	-3,1
Trentino Alto Adige	1,2	-4,9	15,4	111,0	4,6	11,2	-8,9	-5,5
Friuli Venezia Giulia	4,9	-2,5	21,1	49,0	-3,7	3,6	-5,4	-5,6
Emilia Romagna	-1,2	-8,0	16,5	75,5	2,9	10,5	-6,1	-4,9
Toscana	1,2	-1,9	17,5	57,1	2,4	5,6	-2,1	-5,4
Umbria	-0,9	-7,6	14,7	195,9	0,8	8,2	-5,4	-5,7
Marche	1,5	0,7	17,1	198,3	5,0	5,9	-1,5	-4,5
Lazio	0,8	2,6	19,5	-13,1	10,5	8,4	-4,4	-2,8
Abruzzo	-2,0	-7,5	19,0	47,1	-1,9	4,0	-4,5	-4,9
Molise	2,4	5,7	6,8	382,2	0,4	-2,7	-2,2	-5,0
Campania	4,6	-2,9	16,4	105,9	-6,2	1,1	-15,8	-3,1
Puglia	1,9	-3,7	18,6	158,2	-4,8	0,6	-0,4	-4,6
Basilicata	5,8	1,5	12,6	63,6	-7,8	-3,9	-6,9	-4,7
Calabria	-2,3	3,5	-2,3	476,6	2,4	-3,3	-10,4	-5,8
Sicilia	3,1	1,7	6,1	196,4	-0,8	0,5	-12,9	-1,6
Sardegna	1,0	0,9	8,8	114,5	0,2	0,3	-2,0	-1,3
ITALIA	0,8	-2,4	15,8	20,2	1,4	4,8	-5,1	-4,3

Nota: cfr. tab. 3.

Nell'arco dell'intero periodo considerato l'accessibilità si è ridotta in tutti i territori del paese ed il capitale umano ha registrato su scala nazionale una riduzione del 5% (tab. 4).

Nel complesso, il dato sintetico dell'influenza delle variabili appena descritte sul valore aggiunto, è derivato dalla stima di una regressione lineare che utilizza quei fattori come variabili esplicative della performance del prodotto. Si tratta di una stima classica della funzione di produzione con rendimenti di scala costanti. La regressione stimata fornisce i seguenti risultati:

$$\log VA/ULA = 2,68 + 0,06 * \log K/ULA + 0,05 \log R\&D/POP + 0,03 \log CU + 0,07 \log ACC$$

(10,84)
(2,23)
(8,79)
(0,79)
(9,79)

L'equazione riportata⁵ è stata scelta tra le molte prove fatte. I parametri stimati rappresentano elasticità della variabile di sinistra alle variabili di destra. La dimensione di

⁵ E' presente una variabile dummy che seleziona 14 outlier (su 309 osservazioni). La stima con e senza la variabile dummy non muta in modo rilevante.

questi parametri è ragionevole. L'accessibilità ha un impatto rilevante sulla crescita del prodotto lordo, in quanto una riduzione del 10% dei tempi e dei costi medi di trasporto incrementa il Pil di sette decimi di punto percentuale.

1.4 Riduzione del livello di attività economica dovuta a inadeguata accessibilità

Le disfunzioni presenti nel sistema dei trasporti in generale riducono la quantità degli scambi, la produzione e il benessere dei consumatori. L'incremento dei costi dovuto alla congestione implica, attraverso prezzi più elevati, un ridotto livello di attività economica.

Contrariamente al caso della cosiddetta "perdita secca" dovuta all'introduzione di una tassa, la congestione non produce un gettito per l'erario che, nel caso della tassa, mitiga la perdita sistemica. Tutta la riduzione di attività economica è patita dal sistema, senza circuiti di retroazione che consentano una parziale restituzione di quanto perso. Per evidenziare la gravità della patologia sistemica che definiamo congestione, è opportuno ricordare che alla perdita di tempo e ai maggiori costi di chi ancora partecipa al sistema congestionato, non corrispondono vantaggi per qualcun altro: si tratta di perdite non recuperabili.

La sensazione che il declino della produttività multifattoriale in Italia e la riduzione costante del tasso di crescita del prodotto negli ultimi venti anni, siano dipesi anche da qualche grave carenza infrastrutturale, è coerente con le evidenze statistiche presentate in questa nota.

Prima di passare ai risultati di alcuni semplici esercizi di simulazione, vale la pena, ancora una volta, di sottolineare che abbiamo adottato la misura dell'accessibilità, e non quella delle infrastrutture stradali in termini di chilometri, proprio per superare l'obiezione che più infrastrutture materiali non implicano necessariamente maggiore accessibilità. E' l'organizzazione dei mercati dei beni e dei fattori di produzione sul territorio che, in combinazione con un adeguato e funzionante sistema di trasporto, può generare crescita. E se il sistema delle infrastrutture è coerente con l'organizzazione dei mercati, l'accessibilità può essere ottimale.

Però, non si può negare che senza un minimo di infrastrutture fruibili sia quasi impossibile dotare gli agenti, operanti in un territorio, di un adeguato livello di accessibilità.

Oltre all'impatto diretto dell'accessibilità sulla crescita economica, vi sono altre relazioni che non siamo in grado di quantificare e che sono legate ad effetti di retroazione che solo un modello macroeconomico alimentato con serie storiche lunghe può intercettare (disponiamo, invece, soltanto di tre vettori di accessibilità provinciale, uno relativo all'anno 2000, uno relativo al 2010 e l'altro relativo all'anno 2012).

In questa nota proviamo a identificare una misura della perdita direttamente imputabile alla riduzione dell'accessibilità. Valutiamo, quindi, la perdita di Pil dovuta alla crescita, tra il 2000 e il 2012, dei costi generalizzati di spostamento che si riverberano in costi maggiori dei beni e servizi prodotti e venduti. Non è di particolare importanza stabilire chi paga questi costi, in quanto alla fine è l'intera collettività dei cittadini che sarà

complessivamente più povera (anche in termini prospettici attraverso la minore competitività delle imprese sui mercati internazionali: ma alla fine sono sempre e soltanto le persone che detengono le imprese e che quindi soffrono la riduzione di produzione e di profitto).

E' comprensibile cercare di ottenere una misura immediata di queste perdite (in termini monetari), con riferimento alla realtà fattuale del nostro Paese, oltre alla stima dell'elasticità del valore aggiunto all'accessibilità, pari a 0,07, parametro che rimane di fondamentale importanza anche per gli esercizi che andiamo a descrivere.

Sono state fatte tre simulazioni basate sui parametri stimati nell'equazione della funzione di produzione. E' necessario ricordare che questi semplici esercizi hanno valore indicativo e i risultati vanno letti con la grande cautela dovuta alle semplificazioni adottate nello sviluppare il modello e le simulazioni.

ESERCIZIO 1

Il primo esercizio è volto a determinare **quanto Pil è andato perso a causa della riduzione di accessibilità osservata tra il 2000 e il 2012** (pari a circa il 4% come media aritmetica delle variazioni regionali di accessibilità). Non poniamo il tema se nel 2000 l'accessibilità fosse adeguata o meno. Vediamo semplicemente quanto sarebbe stato il prodotto lordo del 2012 se invece di perdere accessibilità nel periodo 2000-2012 avessimo mantenuto i livelli, adeguati o meno, dell'accessibilità provinciale osservata nel 2000.

RISULTATO P1 (puntuale 1). **Con accessibilità pari ai livelli del 2000, nel 2012 si sarebbe osservato un Pil italiano superiore di circa 4 miliardi di euro (+0,2%) rispetto al dato effettivo.**

RISULTATO C1 (cumulato 1) non deve sfuggire che la perdita di accessibilità di cui al risultato P1 è puntuale, cioè è computata come se fosse avvenuta immediatamente e tutta tra la fine del 2011 e l'inizio del 2012. Ovviamente non è così. Questa perdita di accessibilità, immaginando che fosse, invece, avvenuta tutta all'inizio del 2001, avrebbe comportato una perdita di prodotto lordo pari allo 0,2% del Pil osservato per ciascuno dei dodici anni del periodo 2001-2012. Ipotizzando una perdita lineare di accessibilità tra il 2001 e il 2012 e valutando le riduzioni di Pil ai prezzi attuali (del 2012) **stimiamo che la perdita cumulata del decennio dovuta alla riduzione misurata di accessibilità sia stata pari a 24 miliardi di euro.**

ESERCIZIO 2

Una seconda simulazione è stata effettuata per **valutare l'incremento teorico di Pil che si osserverebbe se il livello di accessibilità media del nostro paese nel 2012 fosse portato al livello dell'accessibilità media della Germania nel 2010.** I livelli di accessibilità sono stati calcolati con grafi della rete stradale omogenei per i due

paesi⁶: **la distanza nei parametri di accessibilità colloca la Germania a livelli superiori di oltre il 20% rispetto all'Italia.**

RISULTATO P2. Con accessibilità nel 2012 pari ai livelli dell'accessibilità nel 2010 della Germania, si sarebbe osservato un Pil italiano superiore a oltre 20 miliardi di euro circa rispetto al dato effettivo (+1,3%).

RISULTATO C2. Come nel caso del primo esercizio, è opportuno valutare l'effetto complessivo sul prodotto lordo italiano di azioni di infrastrutturazione che avrebbero portato progressivamente nel corso del periodo 2001-2012 i nostri livelli di accessibilità a livelli paragonabili a quelli medi della Germania nel 2010. Ipotizzando un miglioramento lineare dell'accessibilità tra il 2001 e il 2012, stimiamo che l'incremento di Pil italiano cumulato nel decennio dovuto al miglioramento dell'accessibilità del 20% sarebbe stato pari a 120 miliardi di euro a prezzi costanti del 2012.

ESERCIZIO 3

Una terza simulazione è stata effettuata per valutare il rapporto tra gap infrastrutturale tra Nord e Sud e implicazioni in termini di crescita complessiva dell'Italia. Abbiamo valutato **l'incremento teorico di Pil per l'Italia che deriverebbe dal portare i livelli di accessibilità delle regioni meridionali nel 2012 ai migliori parametri di accessibilità misurati al Nord, cioè della Lombardia nell'anno 2012.**

RISULTATO 3. Con accessibilità delle regioni del Sud nel 2012 pari ai livelli dell'accessibilità nel 2012 della Lombardia, si sarebbe osservato un Pil italiano di circa 48 miliardi di euro in più rispetto al dato effettivo (+3,1%).

Questo risultato indica come sia importante implementare delle politiche di investimento finalizzate a ridurre il gap nei livelli di accessibilità che esiste tra le regioni del Mezzogiorno e le regioni del Nord. Solo con politiche orientate al raggiungimento di uno sviluppo maggiormente equilibrato e alla riduzione delle disparità esistenti, è possibile ottenere una crescita economica soddisfacente per il nostro Paese e convergente a quella dei Paesi più virtuosi dell'area Euro.

⁶ Tali indicazioni sono state fornite da R. Giordano e A. Frondaroli sulla base di valutazioni trasportistiche ottenute attraverso il grafo della rete stradale europea. Non essendo disponibile per il 2012 il dato dell'accessibilità relativo alla Germania, nelle simulazioni si è ipotizzato che l'accessibilità nel 2012 assuma lo stesso valore del 2010.

APPENDICE TECNICA

INFRASTRUTTURE, ACCESSIBILITÀ, CONNETTIVITÀ, MOBILITÀ

Col termine accessibilità si indica, nel caso degli spostamenti degli individui, la possibilità di “prendere parte ad una determinata attività”. Analogo concetto vale nel caso della movimentazione delle merci. E' quindi una funzione dell'interazione spaziale tra il punto di partenza e i possibili punti di arrivo rappresentativi dell'attività che si interessa svolgere.

Il vantaggio derivante dall'utilizzo del concetto di accessibilità in sostituzione della valutazione quantitativa dell'estensione di una rete di trasporto è molteplice. Intanto permette di introdurre una relazione fra trasporti e pianificazione territoriale: da una parte si vede il viaggio come impedimento, dall'altra lo si considera come domanda indotta dal fine primario di prendere parte all'attività. Inoltre, tiene conto delle variazioni socio/economiche della popolazione, in termini, per esempio, della sua capacità di usare diversi modi di viaggio, della sua percezione del tempo, ecc. Infine, si configura come criterio di valutazione della pianificazione territoriale: essendo considerata un beneficio sociale, l'accessibilità risulta un utile indicatore dei benefici associati ad un dato assetto del territorio. In questo senso, si può definire l'accessibilità come il beneficio netto che l'utente ottiene dall'uso del sistema di trasporto.

Per sviluppare questo tipo di analisi si utilizzerà un modello del sistema di trasporto su strada nazionale che tiene conto esplicitamente della rete infrastrutturale, della capacità di trasporto, del livello di servizio offerto in relazione alla domanda di trasporto servita. L'analisi è stata operata con l'obiettivo di mettere in evidenza le reciproche interazioni ed interferenze tra le diverse tipologie di traffico (viaggiatori e merci) e le diverse scale territoriali (breve-media e lunga distanza e traffico internazionale).

Per ogni zona (provincia) l'indicatore di accessibilità è espresso in formule come segue: $A_i = S_j v_j \exp(u_{ij})$ dove i indice j è il contatore delle zone di destinazione (inclusa la provincia i -esima per la quale l'indicatore specifico valuta la connettività locale, cioè l'accessibilità di una zona con se stessa), v_j indica il valore aggiunto e u_{ij} è la funzione di utilità che un agente individuale ritrae dall'effettuare uno spostamento tra le zone i e j . Essa è una funzione lineare del tempo e del costo di trasporto/spostamento tra le due zone e, ovviamente, i parametri delle suddette variabili hanno tutti il segno negativo.

Come definita, l'accessibilità ha la metrica di un valore aggiunto scontato per i costi generalizzati (sostenuti per raggiungere le destinazioni di produzione di quel valore aggiunto); in linea puramente teorica se i tempi e i costi del trasporto fossero nulli, l'accessibilità di ciascuna e tutte le province corrisponderebbe al valore aggiunto nazionale.

I parametri della funzione di utilità sono stati ricavati in modo da massimizzare la verosimiglianza dei dati campionari, ottenuti sulla base dei dati relativi alle matrici origine e destinazione delle merci tra le province italiane. Applicando la metodologia descritta è stato

possibile calcolare l'evoluzione, per gli anni 2000, 2010 e 2012 dei valori dell'accessibilità per le province italiane.

Un tema preliminare rispetto all'idea di accessibilità e quello della connettività. Mentre l'accessibilità fornisce una misura della facilità per una azienda, che opera in una data provincia, di raggiungere i suoi mercati di riferimento in Italia e quindi una misura sia dell'impedenza complessiva della rete, la connettività è stata utilizzata per dare una indicazione sulla struttura della rete di trasporto in ambito locale (aree metropolitane). Per misurare la connettività sono stati utilizzati due indicatori.

Il primo indicatore (I1) esprime la connessione della rete in termini geometrici e fornisce lo scostamento dei percorsi minimi tra le zone interne alla provincia a cui si riferisce, rispetto alla loro reciproca posizione geografica misurata dalla distanza "in linea d'aria"; esso misura, quindi, la connettività della rete indipendentemente dai livelli di traffico e quindi di congestione. Il primo indicatore, riferito ad ogni singola zona, è

$$I1_i = (1/(N-1)) \sum_j a_{ij}/d_{ij}$$

dove N indica il numero di zone nell'area metropolitana, a_{ij} è distanza in linea d'aria tra due zone e d_{ij} è la distanza sul percorso minimo tra due zone.

Il secondo indicatore (I2) fa riferimento ai tempi di percorrenza, in assenza e in presenza di congestione. In simboli:

$$I2_i = (1/(N-1)) \sum_j s_{ij}/t_{ij}$$

dove N è il numero di zone nell'area metropolitana, s_{ij} è il tempo impiegato a percorrere la distanza in linea d'aria tra due zone, usando la velocità corrispondente al percorso minimo in assenza di traffico e t_{ij} è il tempo impiegato a percorrere il percorso minimo tra due zone, tenendo conto degli eventuali fenomeni di congestione. La connettività di una provincia è misurata dalla media degli indicatori di tutte le zone.

Il rapporto tra i due indicatori (I2/I1) è una misura della riduzione della connettività di una rete stradale in funzione della congestione, a partire della connettività geometrica (spaziale) del sistema di trasporto di cui dispone una certa area. In altre parole, se gli archi della rete sono oggettivamente lunghi in una zona piuttosto che in un'altra, a parità di congestione nelle due zone la connettività complessiva sarà minore nella prima zona rispetto alla seconda. Viceversa, a parità di connettività spaziale, la connettività risulterà inferiore dove la congestione è maggiore.