

R.E.Po.T.
Rivista di
Economia e
Politica dei
Trasporti

Anno 2014, Numero 2

Rivista Scientifica della Società Italiana di
Economia dei Trasporti e della Logistica



ISSN 2282-6599



La logistica nazionale: analisi dei livelli di efficienza e produttività

Claudio Ferrari ^{1*}, Andrea Migliardi², Alessio Tei¹

¹*Dipartimento di Economia, Università degli Studi di Genova*

²*Ufficio Analisi e Ricerca economica territoriale, Banca d'Italia*

Riassunto¹

L'efficienza delle aziende che forniscono servizi logistici e ad alto valore aggiunto alle imprese manifatturiere risulta un elemento strategico nel possibile sviluppo futuro dell'economia italiana. Secondo numerosi studi (e.g. Confetra, Assologistica) la disparità tra costi "logistici" nazionali ed europei, risulta infatti una delle differenze che negativamente affliggono l'industria e l'export nazionale. Per tale motivo il presente studio ha lo scopo di analizzare l'efficienza delle aziende logistiche italiane, cercando di individuare eventuali criticità e proponendo possibili soluzioni al fine di incrementare la competitività del sistema paese. L'analisi si concentra sul periodo 2006-2011 e utilizza una metodologia d'indagine non parametrica (Data Envelopment Analysis - DEA) allo scopo di calcolare i punteggi di efficienza (con valutazione degli indici di Malmquist), le differenziazioni date dalla diversa dimensione aziendale, i rendimenti di scala ed il trend nel tempo di tali elementi. Le informazioni utilizzate sono derivate dai bilanci pubblicati dalle aziende stesse e contenute nel database CEBIL-CERVED. Al termine dell'analisi di efficienza, viene discussa la distribuzione spaziale delle aziende ed il relativo effetto sull'efficienza delle stesse e, quindi, vengono individuate possibili politiche atte a migliorare la situazione.

Parole chiave: Logistica, Efficienza, DEA, Malmquist Index.

* Autore a cui spedire la corrispondenza: Claudio Ferrari (claudio.ferrari@economia.unige.it)

¹ Le opinioni espresse in questo lavoro sono quelle degli autori e non coinvolgono la responsabilità della Banca d'Italia.

1. Introduzione

Seguendo il rapporto annuale di Confetra (2011), il settore logistico rappresenta attualmente circa il 7% del PIL nazionale, valore che potrebbe anche raddoppiare considerando l'indotto dell'industria logistica. Così come avviene per la dotazione infrastrutturale e i servizi di trasporto, la logistica non determina solamente effetti diretti sulla crescita di una regione ma ha anche un ruolo facilitatore per le altre attività economiche (Kirby e Brosa, 2011) essendo una funzione strategica anche per il commercio e la competitività del sistema produttivo nazionale (Confetra, 2009). Per tale motivo, diversi studi e rapporti – come, ad esempio, il Piano Nazionale della Logistica (Consulta per l'Autotrasporto e la Logistica, 2011) – sottolineano l'importanza del settore logistico e trasportistico per la crescita, evidenziando le criticità e le differenze, in termini di maggiori costi, che l'inefficienza di alcune operazioni causa al comparto nazionale. In particolare, Confetra (2009) evidenzia come la minor competitività dell'industria nazionale sui mercati globali possa essere parzialmente spiegata dal differenziale di performance e costi tra la logistica nazionale e quella internazionale.

Infatti, l'introduzione dei sistemi di Information and Communication Technology (ICT), dei servizi ad alto valore aggiunto e di strategie volte al coordinamento dell'intera filiera produttiva, hanno accresciuto il ruolo del coordinamento logistico, e dei relativi servizi, come fattore competitivo ed elemento fondamentale per le strategie di sviluppo e crescita di diversi settori. Molti studi (ad esempio Wilmsmeier et al., 2006; Bottasso et al., 2013; Bergantino et al., 2013), infine, sottolineano lo stretto legame tra efficienza nel trasporto e crescita regionale o come regioni svantaggiate da un punto di vista trasportistico registrino un calo della competitività regionale ed un incremento dei costi di produzione.

Visto il ruolo crescente della performance logistica per la competitività dell'industria di una regione, lo scopo della presente ricerca è quello di studiare il livello di efficienza delle imprese operanti nel settore, al fine di predisporre idonei interventi di policy che possano incrementare la produttività attuale. Al fine di studiare il livello di efficienza, sono stati raccolti i dati di bilancio delle aziende logistiche nazionali per il periodo 2006-2011: tali dati sono stati usati per implementare un'analisi non parametrica (*Data Envelopment Analysis - DEA*) volta a determinare i punteggi di efficienza relativi delle singole imprese. Tale analisi è stata sviluppata assieme alla stima del *Malmquist index*, ovvero un indicatore che permette di scomporre e discutere i livelli di produttività delle aziende.

L'articolo è strutturato come segue: dopo questa breve introduzione, il secondo paragrafo introdurrà la metodologia utilizzata nel lavoro alla luce della principale letteratura di settore, mentre nel paragrafo 3 verrà descritta l'analisi effettuata con un'approfondita discussione dei risultati ottenuti. Il paragrafo 4 è dedicato alla discussione delle implicazioni di policy, mentre il paragrafo 5 contiene le conclusioni e alcune idee per il proseguo della ricerca.

2. Metodologia

In letteratura, risultano molti i contributi volti ad analizzare il settore logistico, sia dal punto di vista dei livelli di efficienza delle imprese (ad esempio, Wanke, 2012) sia con riguardo all'apporto dato alla produttività dei settori collegati (ad esempio, Partridge,

2008) e alla catena di produzione complessiva (cfr. Armstrong, 2004). Sebbene gli studi internazionali non manchino, il mercato logistico italiano è stato, invece, poco analizzato, salvo con poche eccezioni volte per lo più a stimare i sovra-costi – in termini di effetto sui trasporti – che una logistica inefficiente può portare al sistema produttivo complessivo (cfr. Cappelli, 2009). Proprio il collegamento tra efficienza del settore logistico e produttività complessiva è uno dei temi recentemente più approfonditi a livello internazionale, normalmente tramite approfondimenti specifici legati a singoli mercati nazionali, come nel caso di Wanke (2012) per le imprese logistiche brasiliane, Min e Joo (2006 e 2009) per la logistica cinese, Dayou (2010) per il legame tra logistica e quotazione dei mercati e Liu e Fu (2009) per il legame tra variazione tecnologica e efficienza logistica.

Nella maggioranza dei casi, al fine di ottenere i livelli di efficienza, il metodo di stima non parametrico (come la DEA) è stato preferito a metodi parametrici (come ad esempio la *Stochastic Frontier Analysis*) poiché l'eterogeneità delle imprese analizzate potrebbe indurre a ipotesi non corrette circa la funzione di produzione. La DEA, infatti, è un metodo di ottimizzazione lineare che permette il confronto tra le performance aziendali di ogni impresa (denominata DMU – *Decision Making Unit*) definendo la frontiera di efficienza a partire dall'ottimizzazione dei rapporti input/output di ogni DMU e, per questo motivo, non necessita di ipotesi a priori sulla forma funzionale da utilizzare (cosa che invece avviene nei metodi parametrici). In generale, la DEA, così come definita da Koopmans (1951), Farrel (1957) e Banker et al. (1984), stima un'efficienza relativa – rispetto alle aziende che meglio utilizzano i fattori produttivi – data dalla distanza tra i valori relativi ad ogni impresa e la frontiera di efficienza stimata dall'ottimizzazione dei rapporti input-output. Tale distanza permette di determinare un punteggio di efficienza relativa per ogni DMU rispetto al campione analizzato. La DEA può essere sia *input* che *output oriented*, a seconda dell'obiettivo dell'ottimizzazione, ovvero a seconda che l'efficienza sia misurata nel senso della minimizzazione degli input utilizzati (dato un determinato output) oppure della massimizzazione degli output realizzati (data una certa quantità di input). I due metodi risultano, quindi, duali. Il punteggio di efficienza sarà pari a 1 nel caso di DMU efficiente – quando la DMU giace sulla frontiera – mentre sarà diverso da 1 nel caso di inefficienza². Tanto più il valore è distante da 1, tanto più la DMU è inefficiente. Visto l'oggetto della presente ricerca si è preferito sviluppare un'analisi *input oriented*, ovvero volta a valutare la capacità aziendale di utilizzare al meglio le risorse impiegate. Inoltre, la metodologia utilizzata consente di ipotizzare sia rendimenti di scala costanti che variabili (così come dimostrato in Banker et al., 1984) e, date le caratteristiche delle aziende che compongono il settore della logistica e la presenza di economie di scala, si è scelto di privilegiare l'analisi a rendimenti di scala variabili (VRS), sebbene entrambi i modelli siano stati stimati.

Nonostante la flessibilità computazionale della DEA, essa non ammette l'esistenza di valori negativi di input o output. Per tale motivo, qualora si utilizzino valori finanziari che potrebbero essere in alcuni periodi inferiori a zero (come avviene nel caso di un'impresa che chiude l'esercizio in perdita) bisogna operare una trasformazione di tali variabili, che consiste nella "traslazione" dei valori. Così come descritto in Pastor (1996) tale trasformazione lascia inalterati i risultati della DEA solo in alcuni casi, come ad esempio nel caso di un'analisi a rendimenti di scala variabili, *input oriented*.

² Nel caso di modello *input oriented*, i valori sono compresi tra 0 e 1 mentre nel caso di DEA *output oriented* i valori delle DMU inefficienti saranno superiori a 1.

Laddove sia presente almeno una variabile negativa, quindi, si è scelto di utilizzare il solo metodo *VRS-input oriented*.

I risultati della DEA sono qui utilizzati per stimare l'indice di Malmquist, ovvero un indicatore che rappresenta l'evoluzione nel tempo della produttività. Tale indice è stato sviluppato da Caves et al. (1982) a partire dagli studi di Malmquist (1953) e applicato a diversi mercati (cfr. Pires e Fernandes, 2012 o Thore et al., 1994). L'utilità dell'uso dell'indice di Malmquist è sottolineata da Fare et al. (1994) e Lovell (2003), che evidenziano come l'indicatore permetta una scomposizione del valore di efficienza stimato dalla DEA in due componenti: il *technical shift* e l'*efficiency change*, ovvero i livelli di produttività possono essere determinati sia da un cambiamento tecnologico che di efficienza. Come evidenziato dalla formula sottostante, l'indice di Malmquist (M) può essere scomposto nel prodotto di due fattori: se dal periodo t al periodo $t+1$ il cambiamento nel livello di efficienza – stimato tramite la DEA – sia da imputare ad un progresso nell'efficienza relativa (*catch up*) – corrispondente nella formula all'elemento tra parentesi – o ad un progresso in termini di produttività della singola DMU (*frontier shift*) – elemento fuori parentesi – indicando con D il valore della distanza tra la DMU e la frontiera di efficienza costruita tramite la DEA (considerata la frontiera e le caratteristiche aziendali nei due periodi di analisi t e $t+1$).

$$M = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^t(x^t, y^t)} * \left[\frac{D^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} * \frac{D^t(x^t, y^t)}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

3. L'analisi

L'analisi è stata sviluppata utilizzando una DEA a rendimenti di scala variabili, viste le caratteristiche del mercato oggetto di studio, così come suggerito anche in Dayou (2010) e Barros e Athanassiou (2004). La gran parte degli studi riguardanti le aziende logistiche, si rifanno a dati di bilancio, usando come output i ricavi (cfr. Dayou, 2010) o il *market share* (Wanke, 2012) ma molti di quelli utilizzando solo dati finanziari utilizzano il fatturato, output scelto dal presente studio. Stante la definizione di logistica, un secondo output è stato affiancato al primo: il valore aggiunto. Poiché esso può avere anche valori negativi, il modello DEA a due output è stato impiegato solo per verificare la robustezza dei risultati. Per quel che riguarda gli input utilizzati, essi sono quattro: il costo del lavoro, il costo dei servizi, il costo delle materie prime e le immobilizzazioni (espressi in valori correnti). Tali variabili rappresentano, seguendo un rapporto di Confetra (2011), *proxy* degli elementi principali che definiscono la struttura delle aziende logistiche, così come discusso anche in letteratura (e.g. Dayou, 2010; Wanke, 2012).

3.1 La descrizione delle variabili

Secondo Confetra (2011) le aziende logistiche italiane operano tramite una struttura flessibile che consente loro di meglio adattarsi ai cambiamenti del mercato. Tale fattore risulta determinante perché il periodo analizzato (2006-2011) è a cavallo della crisi economico-finanziaria iniziata a fine 2008. I dati utilizzati sono riferiti alle informazioni pubblicate sul database delle Camere di Commercio Cebil-Cerved relativamente alle

aziende appartenenti nella categoria ATECO n. 522922, ovvero “Intermediari del Trasporto e Aziende Logistiche” (cfr. ISTAT, 2009).

Al fine di garantire la confrontabilità dei risultati nel corso degli anni, è stata utilizzata una DEA di tipo *time window*, ovvero per ogni anno di riferimento è stato usato lo stesso campione di aziende (Zhu, 2003). Poiché l'utilizzato di questo metodo è possibile solo per DMU presenti per tutto il periodo, il campione complessivo di aziende analizzate è stato ridotto dalle oltre 600 imprese presenti nel database alle 167 unità operanti per tutti i 6 anni di studio: la coorte studiata rappresenta comunque più di un quarto dell'intero universo in attività. La discrepanza tra i due valori è dovuta, per lo più, alla natalità e mortalità delle imprese o alla mancanza di dati di aziende comunque presenti per tutto il periodo. Per ovviare al limite rappresentato dallo studiare un campione di imprese che quanto meno non ha presentato risultati nel tempo così negativi da impedire di continuare a produrre³, il modello è stato testato anche con il campione “aperto” di tutte le imprese ma la composizione delle DMU, in questo caso, non permette confronti tra i diversi anni. Ciononostante tutti i principali risultati del campione “chiuso” risultano coerenti anche con quelli del campione “aperto”.

Le 167 imprese analizzate rappresentano, comunque, un buono spaccato della struttura industriale nazionale. Le imprese di maggiori dimensioni sono quasi tutte localizzate nella parte settentrionale (ed in particolare nel Nord Ovest) mentre la maggior parte delle imprese di piccole-medie dimensioni sono localizzate al centro Sud. La figura 1 riassume la distribuzione spaziale del campione.

La distribuzione del campione è leggermente sbilanciata a favore del Nord Ovest, con il 39%, e del Nord in generale (che raccoglie complessivamente il 66% delle imprese); lo stesso avviene guardando al campione “aperto”. Tali differenze sembrano essere per lo più legate alle caratteristiche industriali delle diverse regioni italiane. La tavola 1, invece, mostra una statistica descrittiva delle variabili che alimentano la DEA.

³ La coorte utilizzata rappresenta, quindi, un sottoinsieme dell'universo che potrebbe portare a risultati per costruzione “migliori” rispetto al campione aperto (*self selection bias*). Per tale motivo il modello è stato testato anche sull'intero universo. In quest'ultimo caso, però, i risultati dell'analisi non possono essere confrontati anno per anno, operazione invece possibile nel caso del campione “chiuso”.

Figura 1: Distribuzione delle DMU analizzate

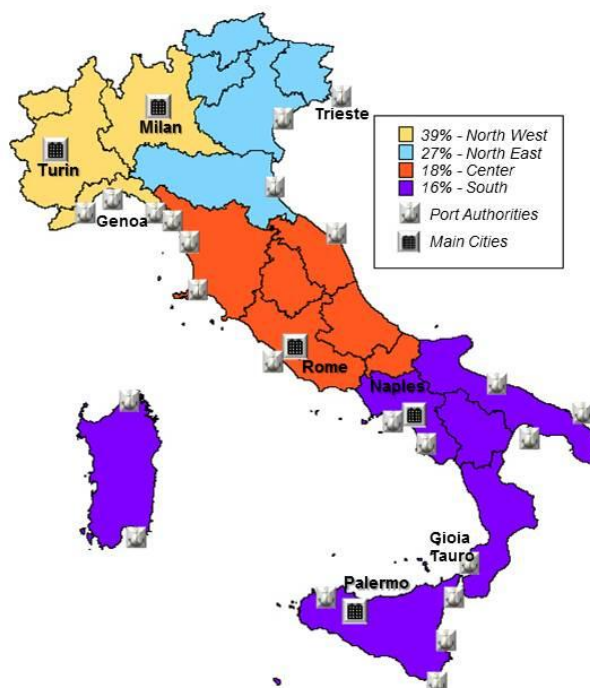


Tavola 1: Statistiche descrittive

Media	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Media (2006-2011)
<i>Immobilizzazioni</i>	1.476	1.638	2.594	2.564	2.616	2.241	2.188
<i>Costo del Lavoro</i>	1.777	1.939	2.074	2.044	2.173	2.227	2.039
<i>Costo Mat. Prime</i>	716	778	748	616	692	980	755
<i>Costo per Servizi</i>	7.338	7.811	8.493	7.875	8.984	9.596	8.350
<i>Ricavi</i>	9.981	10.796	11.602	10.910	12.249	13.080	11.436
Max	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Max (2006-2011)
<i>Immobilizzazioni</i>	25.160	29.484	61.446	62.013	63.416	35.254	63.416
<i>Costo del Lavoro</i>	65.624	65.349	66.792	62.811	86.033	80.660	86.033
<i>Costo Mat. Prime</i>	34.033	37.942	40.430	25.749	16.199	43.587	43.587
<i>Costo per Servizi</i>	347.413	332.200	367.000	325.298	481.524	500.015	500.015
<i>Ricavi</i>	406.088	401.836	442.597	403.745	587.597	589.516	589.516
Min	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Min (2006-2011)
<i>Immobilizzazioni</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Costo del Lavoro</i>	2	5	2	1	1	2	1
<i>Costo Mat. Prime</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Costo per Servizi</i>	5	9	11	12	11	9	5
<i>Ricavi</i>	42	75	74	76	94	83	42
Dev. St.	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Dev St. (2006-2011)
<i>Immobilizzazioni</i>	4.216	4.793	7.758	7.936	8.088	6.432	1.691
<i>Costo del Lavoro</i>	6.045	6.285	6.534	6.341	7.869	7.820	812
<i>Costo Mat. Prime</i>	3.201	3.478	3.389	2.282	1.947	3.820	737
<i>Costo per Servizi</i>	28.240	27.408	30.339	27.224	38.834	40.442	5.979
<i>Ricavi</i>	33.950	34.263	37.647	34.552	47.697	48.332	6.801

Fonte: Elaborazione propria su dati Cebil-Cerved.

Com'è possibile notare il fatturato medio registra un aumento tendenziale nel periodo oggetto d'analisi – nonostante l'effetto della crisi del 2008 – anche se tale aumento è più che contro-bilanciato dalla crescita dei costi che, in proporzione, sono cresciuti più dei ricavi. Un esempio di ciò è il valor medio del costo del lavoro o dei servizi, andamento ancor più evidente se si guarda alle immobilizzazioni (che però sono un valore patrimoniale) che registrano un tasso di crescita quasi doppio rispetto all'incremento dei ricavi. Quest'ultimo effetto può essere spiegato da un incremento generale degli investimenti nel periodo iniziale che, poi, non ha portato ad un aumento relativo dell'attività aziendale. Inoltre è da notare come il campione riporti elevati valori dello scarto quadratico, sottolineando la grande eterogeneità delle aziende presenti sul mercato.

3.2 I risultati della DEA

Al fine di elaborare tutte le analisi quantitative sono stati utilizzati sia il software DEA-Frontier Solver che il software statistico R. L'elaborazione della DEA ad un solo output - i ricavi - (Tavola 2), porta a interessanti conclusioni. Innanzitutto i punteggi medi di efficienza registrano chiaramente gli effetti della crisi, con una crescita nel primo periodo di studio, la caduta dei valori nel 2009 e poi una crescita successiva che però non permette alle DMU di raggiungere i livelli pre-crisi. La tendenza alla ripresa, in ogni caso, può segnalare un adattamento della struttura produttiva alle nuove caratteristiche del mercato e allo scenario macro-economico che si è andato via via determinando.

Tavola 2: Risultati della DEA con 1 solo output

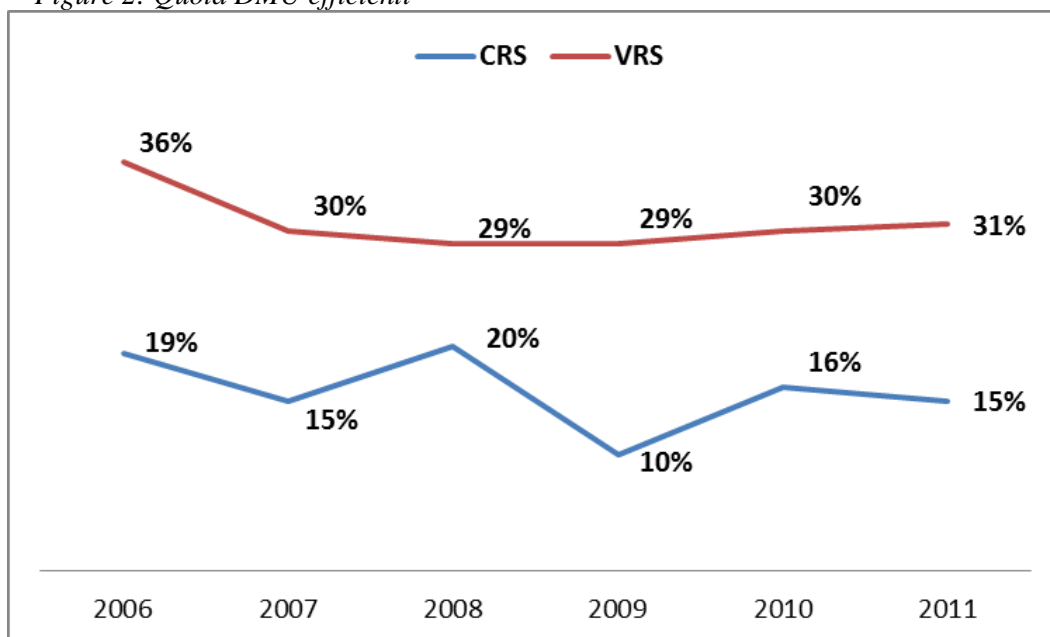
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CRS	0,87	0,88	0,90	0,78	0,83	0,85
VRS	0,92	0,91	0,92	0,85	0,89	0,89
RTS - Increasing	29%	41%	43%	36%	20%	18%
RTS - Decreasing	50%	41%	35%	53%	63%	65%
RTS - Constant	21%	18%	22%	11%	17%	17%

Fonte: Elaborazione propria su dati Cebil-Cerved.

Come si può notare in tavola 2, poi, la stima sia del modello VRS che CRS permette l'analisi dei rendimenti di scala. Anche in questo caso la differenza tra il periodo pre-crisi ed il periodo successivo è evidente: dalla tendenza ad avere sempre più imprese a rendimenti di scala crescenti (si è passato dal 29% del 2006 al 43% del 2008) – in contrasto con le caratteristiche storiche del mercato – si è assistito ad un ritorno a rendimenti decrescenti (più del 60% delle imprese a partire dal 2010, contro il solo 18% delle imprese aventi rendimenti crescenti nel 2011), legati ad una struttura aziendale sempre meno efficiente. Tali risultati possono essere legati all'andamento degli investimenti (ad esempio in immobilizzazioni) e alla contrazione del mercato.

Tali risultati influiscono anche sul numero di imprese efficienti, come mostrato in figura 2.

Figure 2: Quota DMU efficienti



Come si può notare dalla figura 2, il numero di DMU efficienti declina nel tempo, con una leggera ripresa nell'ultimo biennio. L'andamento nell'ipotesi VRS risulta meno fluttuante nel tempo e sempre posizionato sopra rispetto all'ipotesi CRS i cui valori sembrano risentire maggiormente dei cambiamenti occorsi nel periodo di analisi. Interessante è notare come un terzo delle imprese risultino efficienti per tutto il periodo mentre le imprese inefficienti ad inizio periodo risultino sempre inefficienti e la maggior parte di esse con punteggi in netto peggioramento: la crisi sembra aver quindi colpito più duramente le imprese meno efficienti del campione.

Studiando la distribuzione territoriale, per ogni anno analizzato circa la metà delle imprese efficienti si trova nel Nord Ovest e circa un quarto nel Nord Est: in questi due comparti non vi è solo un numero maggiore di aziende ma vi sono – sia in termini assoluti che in proporzione – anche più aziende efficienti rispetto al resto del Paese.

I risultati appena descritti sono anche confermati dal modello DEA a due output – ricavi e valore aggiunto - sviluppato tramite l'introduzione della traslazione del valore aggiunto (Tavola 3). Come si può vedere dalla tabella, l'andamento di tutti i risultati ripercorre quanto detto in precedenza anche se i punteggi medi di efficienza risultano leggermente più elevati rispetto a quelli determinati con il modello ad un solo output. Ciononostante i risultati appaiono confermare tutte le rimanenti asserzioni, compreso l'andamento delle DMU efficienti nel periodo analizzato e, soprattutto, la distribuzione geografica.

In maniera simile il modello DEA con campione aperto sottolinea risultati analoghi, anche se con punteggi di efficienza mediamente inferiori del 20%, ma non permette nessun confronto con i risultati appena mostrati stante le differenti DMU utilizzate per calcolare la frontiera di efficienza.

Tavola 3: Risultati della DEA con 2 output

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CRS	0,88	0,89	0,90	0,80	0,84	0,86
VRS	0,92	0,91	0,92	0,87	0,89	0,89
RTS - Increasing	22%	32%	38%	16%	15%	13%
RTS - Decreasing	50%	42%	36%	65%	63%	66%
RTS - Constant	28%	26%	26%	19%	22%	21%

Fonte: Elaborazione propria su dati Cebil-Cerved.

3.3. I risultati del Malmquist Index

L'analisi dell'indice di Malmquist lungo il periodo di studio può aiutare a determinare le ragioni dell'andamento dei livelli di efficienza, tramite la scomposizione in due distinti effetti. L'indicatore è stato calcolato per il modello principale (1 output, campione chiuso), valutando le variazioni di efficienza anno per anno e per l'intero periodo.

La Tabella 4 mostra i risultati di tale scomposizione, riportando sia i valori medi dell'indicatore (M) sia il valore (medio) dei due elementi principali: *Technical Efficiency* e *Frontier Shift*. Com'è possibile notare il valore dell'indice M è, in media, sempre leggermente superiore all'unità, a indicare lievi miglioramenti dell'efficienza di sistema, con la sola eccezione del periodo 2010-2011.

Tavola 4: Risultati dell'indice di Malmquist⁴

2006-07	M	Technical Eff.	Frontier shift	2007-08	M	Technical Eff.	Frontier shift
Media	1,001	1,007	0,994	Media	1,001	1,032	0,967
Max	1,494	1,394	1,372	Max	2,205	1,667	2,205
Min	0,530	0,756	0,567	Min	0,150	0,432	0,348
St. Dev.	0,118	0,087	0,074	St. Dev.	0,169	0,121	0,121
2008-09	M	Technical Eff.	Frontier shift	2009-10	M	Technical Eff.	Frontier shift
Media	1,004	0,952	1,025	Media	1,053	1,105	0,971
Max	2,205	2,205	2,204	Max	2,589	2,595	2,589
Min	0,348	0,348	0,423	Min	0,319	0,565	0,319
St. Dev.	0,133	0,161	0,222	St. Dev.	0,240	0,268	0,195
2010-11	M	Technical Eff.	Frontier shift	2006-11	M	Technical Eff.	Frontier shift
Media	0,996	1,029	0,967	Media	1,010	0,989	1,017
Max	2,483	1,750	2,127	Max	3,178	2,241	1,608
Min	0,451	0,639	0,630	Min	0,328	0,551	0,340
St. Dev.	0,178	0,121	0,124	St. Dev.	0,263	0,182	0,113

Productivity values

	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2006-11
M>1	86	63	90	101	77	77
M=1	0	0	0	0	0	0
M<1	81	104	77	66	90	90

Fonte: Elaborazione propria su dati Cebil-Cerved.

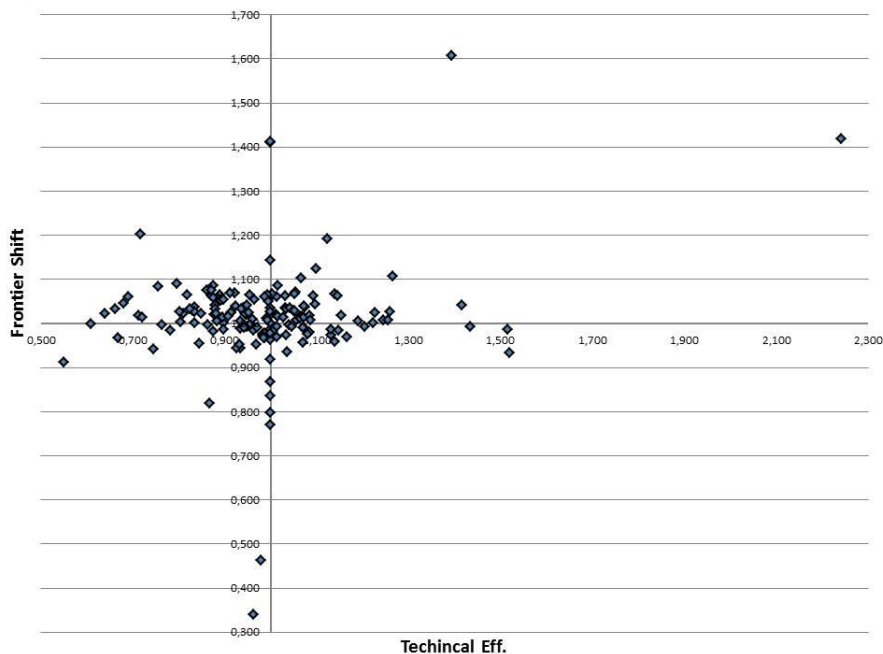
⁴ In tabella, il prodotto dei due effetti non corrisponde al relativo valore di M in quanto vengono qui esposti valori medi ed approssimati.

In generale è possibile notare come i valori medi di *technical efficiency* siano di norma superiori a quanto fatto registrare dal *frontier shift* con un incremento del divario tra i due elementi crescente nell'ultimo biennio (l'unica eccezione è il periodo 2008-2009). Ciò indica una produttività del settore in crescita (risultato dei valori di M superiori ad 1) maggiormente legata a ragioni tecnologiche che non ad un reale efficientamento delle singole DMU analizzate (ad es. un miglioramento nell'uso degli input).

Tali conclusioni preliminari possono essere confermate dalla figura 3, in cui i valori della scomposizione sono inseriti in un sistema di assi cartesiani dove sull'asse delle ascisse sono riportati i valori di *technical efficiency* e su quello delle ordinate i valori di *frontier shift*: valori superiori ad 1 indicano un effetto positivo sulle performance aziendali; le DMU che giacciono sopra la bisettrice del secondo e quarto quadrante presentano pertanto un indice di Malmquist positivo (dato dal prodotto dei due fattori di scomposizione).

Com'è possibile notare dalla figura 4 (che include sul grafico i valori, per il periodo 2006-2011, dei due effetti) la maggioranza delle aziende si trova nel secondo quadrante, ovvero quello in cui il valore di *technical efficiency* è inferiore ad uno mentre il *frontier shift* è superiore ad uno. Quest'ultimo valore esprime il ruolo delle innovazioni nel modificare la frontiera di produzione; nel caso specifico indica che le innovazioni che sono intervenute nel periodo hanno contribuito a rendere una parte consistente delle aziende esaminate più vicine alla frontiera di produzione.

Figure 3: Distribuzione delle DMU nel 2006-2011



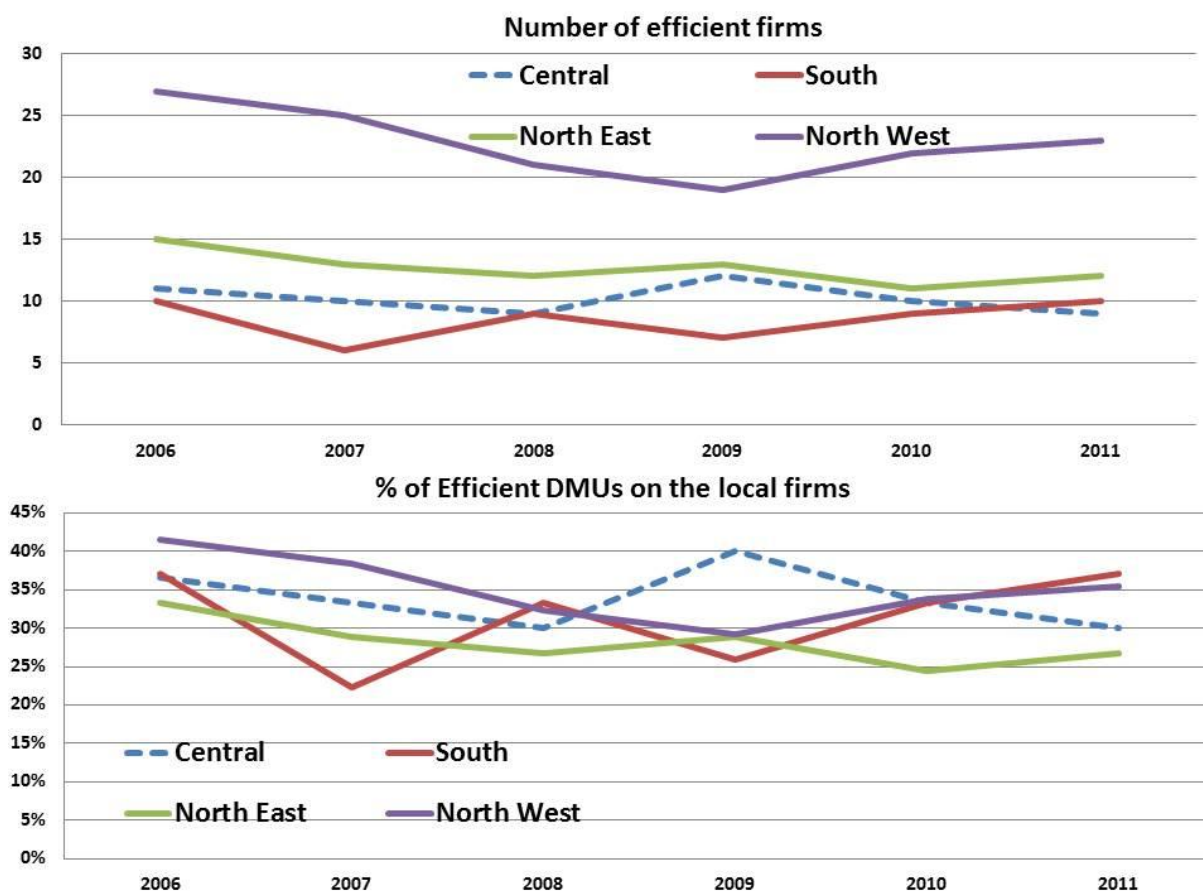
Inoltre è da notare come, per tre periodi, quasi il 50% delle DMU riporta per entrambi gli effetti valori inferiori ad 1, evidenziando problematiche strutturali che impediscono la crescita della produttività. I risultati, inoltre, sono caratterizzati da un livello di deviazione standard relativamente basso che sembra confermare una certa omogeneità del settore, anche relativamente alla difficoltà a migliorare la propria produttività.

4. Implicazioni di politica dei trasporti

L'analisi sopra descritta mette in evidenza alcuni elementi critici del settore logistico italiano, sia in termini di efficienza sia di evoluzione delle performance lungo il periodo 2006-2011. Infatti, l'analisi DEA ha consentito di evidenziare una flessione tendenziale dell'efficienza aziendale, confermata dall'analisi sulla produttività che mostra un legame debole tra efficienza e gestione aziendale. L'analisi dei rendimenti di scala, inoltre, sottolinea uno squilibrio nel settore con imprese che, in media, mostrano una dimensione verosimilmente non adeguata alle esigenze del mercato.

Al di là degli aspetti negativi, alcuni risultati positivi possono essere riscontrati. Il primo è relativo alla distribuzione geografica delle imprese efficienti, come mostrato in figura 4. Infatti, anche se la maggioranza di esse è localizzata al Nord, il Sud e il Centro registrano comunque un numero costante di imprese efficienti che, inoltre, sembrano aver meno risentito della crisi. Inoltre anche valutando la composizione percentuale del campione, la quota di imprese efficienti risulta pressoché costante, dimostrando una grande resistenza di queste aziende rispetto alla crisi economica. Unica area che – sotto il profilo dell'efficienza logistica - sembra essere stata colpita più delle altre dalla crisi economico-finanziaria del 2008 risulta essere il Centro. I risultati dell'indice di Malmquist confermano sostanzialmente quanto ritrovato dall'analisi DEA

Figure 4: Andamento delle imprese efficienti per comparto territoriale



Osservando la figura 4 si nota l'esistenza di un legame tra dimensione aziendale e minor effetto della crisi: laddove vi siano imprese più grandi (ovvero al Nord Ovest) l'effetto sulle DMU efficienti risulta inferiore, mentre laddove sono maggiormente presenti aziende più piccole (ad esempio al Centro), l'effetto anche sulle DMU efficienti risulta maggiore. Tali risultati sono confermati dall'indice di Malmquist che conferma che poche aziende riescono a migliorare le proprie performance a seguito di uno spostamento verso la frontiera invece che essere guidate da necessari cambiamenti tecnici del mercato.

In un periodo di difficoltà economica, il ruolo della logistica come facilitatore delle attività industriali non può che essere strategico, per questo il livello di efficienza delle aziende non può che essere un elemento fondamentale nell'analisi economica nazionale. Al di là dei gap infrastrutturali, più volte evidenziati dalla reportistica sul settore (cfr. Piano Nazionale della Logistica) l'analisi dei problemi strutturali delle imprese appare strategica al fine di incrementare l'efficienza e l'efficacia del settore. A tal fine il presente studio conferma la maggiore efficienza delle imprese di maggiori dimensioni, conseguentemente potrebbe essere approfondita la possibilità di disporre incentivi per il raggiungimento di dimensioni aziendali più adatte a servire il mercato, allo sviluppo di servizi avanzati – che possano influire anche sull'utilizzo di nuovi mix produttivi – nonché ad una migliore redistribuzione territoriale. Infatti, lo sviluppo delle performance appare per lo più legato a fattori dimensionali e a salti tecnici e l'elaborazione di idonee politiche potrebbe, anche nel breve periodo, avere effetti strutturali sul settore.

5. Conclusioni

Un moderno sistema logistico ha la necessità di soddisfare le esigenze dei settori industriali, proponendo servizi non solo quantitativamente ma anche qualitativamente avanzati, al fine di risultare un valore aggiunto per le imprese nazionali. La ricerca presentata si concentra sullo studio dei livelli di performance delle imprese logistiche e sulle criticità che l'eventuale inefficienza apporta al comparto industriale. Secondo il *Council of Logistics Management* (1998) la logistica è infatti quell'insieme eterogeneo di attività collegate all'efficiente scambio di flussi materiali ed immateriali – di materie prime, prodotti ed informazioni – da siti produttivi al mercato di consumo. Tali attività si estendono dal trasporto alla gestione e produzione dei servizi ad alto valore aggiunto, creando complementarietà e necessità di coordinamento tra tutti gli attori coinvolti nel ciclo di produzione e consumo. La ricerca ha sottolineato come le imprese del settore nazionali possano presentare qualche problema di dimensionamento che influenza sia il livello dei servizi offerti sia l'efficienza aziendale. In generale si osservano situazioni molto differenti nei comparti territoriali analizzati del Paese, con il Nord Ovest che concentra le aziende con migliori performance ed anche di dimensioni maggiori. Al contrario, il Centro-Sud registra talune criticità.

Nonostante gli aspetti negativi, lo studio ha anche evidenziato un gruppo di aziende – circa un terzo delle DMU efficienti – che registra costanti livelli di efficienza durante tutto l'arco temporale preso in considerazione. Per tale motivo la politica nazionale potrebbe incentivare l'ampliamento dimensionale e del mercato di riferimento delle imprese (anche attraverso fenomeni di aggregazione) che sarebbero così in grado di investire maggiormente ed utilizzare meglio il proprio mix produttivo, così come confermato dallo studio sulla produttività.

Riferimenti bibliografici

- Armstrong, R. (2004) *Who's Who in Logistics? Armstrong Guide to Global Supply Chain Management*, Stoughton, Armostrong and Associates.
- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W. (1984) Some models for estimating technical and scale inefficiencies, *Management Science*, 39, pp. 1078-1092.
- Barros, C., Athanassiou, M. (2004) Efficiency in European Seaports with DEA: Evidence from Greece and Portugal, *Maritime Economics and Logistics*, 6, pp. 122–140.
- Bergantino, A.S., Capozza, C., De Carlo, A. (2013) “The Role of Transport Infrastructures in determining Technical Efficiency in R&D activity of Italian regions. A double-bootstrapped DEA procedure”, *Atti della XXXIV Conferenza AISRe*, Palermo.
- Cappelli, A. (2009) Il costo sociale del trasporto e della logistica in Italia, *Economia dei Servizi*, 3, pp. 361-376.
- Caves, D.W., Christensen, L.R., Diewert, W.E. (1982) The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity, *Econometrica*, 50, pp. 1393–1414.
- Confetra (2009) *Analisi strutturale delle imprese nel settore dei servizi logistici e di trasporto*, www.confetra.it.
- Confetra (2011) *La Logistica Italiana*, Rapporto della 66° Assemblea Annuale, Roma.
- Consulta per l’Autotrasporto e la Logistica (2011), *Il Piano Nazionale della Logistica*, www.mit.gov.
- Council of Logistic Management (1998) <http://www.clm1.org/mission.html>.
- Dayou, C. (2010) “Evaluating the Profitability and Marketability of Logistics Companies in China Based on Two-stage DEA”, *Proceedings of the 2010 International Conference of Information Science and Management Engineering*, Xi’an, China.
- Fare, M., Grosskopf, S., Norris, M. (1994) Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries, *American Economic Review*, 84, pp. 66-83.
- Farrell, M.J. (1957) The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, 120, pp. 253-281.
- Istituto Nazionale di Statistica - ISTAT (2009) “Classificazione delle attività economiche Ateco 2007”, *Metodi e Norme n. 40*, Roma.

- Kirby, C., Brosa, N. (2011) “Logistics as a Competitiveness Factor for Small and Medium Enterprises in Latin America and the Caribbean”, *Inter-American Development Bank Report*.
- Koopmans, T.C. (1951) “Activity analysis of production and allocation”, *Cowles Commission for Research in Economics*, 13, Wiley, New York.
- Liu, B., Fu, S. (2009) “Efficiency Measurement of Logistics Public Companies Basing on the Modified DEA Model”, *Proceedings of the 2009 International Conference on Computational Intelligence and Security*, Beijing, China.
- Lovell, K.C.A (2003) The Decomposition of Malmquist Productivity Indexes, *Journal of Productivity Analysis*, 20, pp. 437-458.
- Malmquist, S. (1953) Index numbers and indifference surfaces, *Trabajos de Estatística*, 4, pp. 209–242.
- Min, H., Joo, S. (2006) Benchmarking the operational efficiency of major third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal*, 11, 3, pp. 259-265.
- Min, H., Joo, S. (2009) Benchmarking third party logistics providers using data envelopment analysis: an update, *Benchmarking: An International Journal*, 16, pp. 572-587.
- Partridge, A. (2008) 3PL elements: outsourcing = a formula for change, *Inbound Logistics*, 28, 7, pp. 107-135.
- Pastor, J. (1996) Translation invariance in data envelopment analysis: A generalization, *Annals of Operations Research*, 66, pp. 93-102.
- Pires, H.M., Fernandes, E. (2012) Malmquist financial efficiency analysis for airlines, *Transportation Research part E: Logistics*, 48, pp. 1049–1055.
- Thore, S., Kozmetsky, G., Phillips, F. (1994) DEA of Financial Statements Data: The U.S. Computer Industry, *Journal of Productivity Analysis*, 5, pp. 229-248.
- Wanke, P. (2012) Determinants of Scale Efficiency in the Brazilian Third-Party Logistics Industry from 2001 to 2009, *Brazilian Administration Review*, 9, 1, pp. 66-87.
- Wilmsmeier, G., Hoffmann, J., Sanchez, R.J. (2006) The Impact of Port Characteristics on International Maritime Transport Costs, *Research in Transportation Economics*, Vol. 16, pp. 116-140.
- Zhu, J. (2003) *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel Solver*, Kluwer Academic Publishers.