

LOGISTICA ECONOMICA E STRUMENTI DI ANALISI: OBIETTIVI E CONDIZIONI PER L'OTTIMO

*Prof. Ennio Forte
Ordinario di Economia dei Trasporti
Università degli Studi di Napoli "Federico II"
Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali
e-mail: forte@unina.it*

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito delle scienze economiche e trasportistiche, la Logistica Economica si occupa dello studio della distribuzione territoriale dei nodi e dei flussi logistici, nonché del loro governo ed equilibrio nelle reti e nello spazio, a livello locale e globale. La problematica principale consiste nell'individuare e valutare i vincoli e soprattutto i fattori di sviluppo logistico e produttivo di un sistema economico territoriale, esplicitando una visione reticolare del territorio stesso basata su nuovi principi di pianificazione ed organizzazione che muovono verso un maggiore equilibrio tra flussi e nodi posizionati spesso in aree geograficamente distanti, nonché verso l'incontro tra domanda e offerta di beni, servizi ed infrastrutture.

In un contesto caratterizzato dal decentramento e dal frazionamento dei processi produttivi, distributivi ed assemblativi a scala mondiale, le filiere logistiche diventano più articolate e complesse, necessitando di nuove metodologie e strumenti di analisi, specie per quanto riguarda le decisioni strategiche di localizzazione degli impianti, di investimenti pubblici e privati in infrastrutture dedicate e nuovi più efficienti servizi. Il tutto finalizzato a scelte di posizionamento spaziale delle attività produttive e distributive, itinerari multimodali trasversali alternativi al "solo-modo", processi di compensazione ed autoregolazione, da valutare con i rispettivi strumenti della Logistica Economica.

Si tratta quindi di realizzare, entro una determinata scala territoriale, un sistema integrato ed omogeneo all'interno del quale possano verificarsi le condizioni per l'affermazione di una

maggior dimensione logistica dei processi e quindi di un approccio diverso ai problemi dello sviluppo economico-territoriale e produttivo. D'altra parte, quale effetto dei moderni processi di terziarizzazione e decentramento delle attività a scala intercontinentale, emerge la necessità di tecniche di movimentazione sempre più specializzate e sofisticate, maggiori forniture di servizi materiali ed immateriali e possibilità di "logisticizzare" i processi e i prodotti, sostituendo ad esempio gli input di trasporto con altri input produttivi (Forte, 2001, 2003a, 2003b; Iannone, 2004, 2005).

Nel prossimo decennio la globalizzazione dei mercati dovrebbe proseguire, aumentando la concorrenza tra aree per l'attrazione di investimenti produttivi e logistici (Corò e Marcucci, 2001; Iannone, 2003; Ottimo e Vona, 2001;); inoltre, grazie ai progressi tecnologici e all'intensificata disponibilità dei fattori di produzione, dovrebbero ridursi i costi per unità di prodotto, con conseguente aumento delle attività di trasporto e del loro valore aggiunto nell'ambito di una più ampia gamma di servizi logistici. Di conseguenza, il trasporto passa da fattore strumentale ed esogeno al processo produttivo a diretto fattore di produzione; in tal senso, i principi o strumenti di analisi della Logistica Economica - da noi sinteticamente definiti: *invarianza, trasversalità, compensazione ed autoregolazione* - potranno essere visti come chiave interpretativa dell'organizzazione di attività economiche innovative, costituendo così un elemento di riflessione per quei sistemi territoriali che non dispongono ancora di una elevata accessibilità sia ai reticoli nazionali ed urbani (Musso, 2001), che alle connessioni "a maglie larghe" a livello globale.

In definitiva, l'applicazione congiunta degli strumenti della Logistica Economica può essere vista come un processo dinamico volto ad ottimizzare i flussi ed organizzare le attività sul territorio in base alle vocazioni e alle specificità di quest'ultimo, al fine di consentire processi sistemici efficienti ed efficaci di mobilità e sviluppo, riducendo quindi gli impatti conseguenti alla nascita di nuovi modelli infrastrutturali, produttivi e di servizio che andranno via via configurandosi.

2. LA LOGISTICA ECONOMICA NEI MODELLI DI SVILUPPO TERRITORIALE

L'insieme degli strumenti di analisi della Logistica Economica (Forte, 2003a, 2003b) possono essere considerati un fattore strategico delle politiche di sviluppo territoriale, con particolare riferimento ai processi di localizzazione spaziale delle attività economiche e delle dotazioni infrastrutturali leggere e pesanti, nonché ai processi compensativi manifatturiero-distributivi e di regolazione dei flussi e dei mercati. Detti strumenti costituiscono nuove condizioni per il conseguimento corrispondente di ottimi del tipo "min-max" *à la Thore* (1991).

L'interesse per gli effetti localizzativi dello sviluppo è ritornato all'attenzione con l'affermarsi dei modelli del tipo "centro-periferia", rilette in una chiave moderna dai lavori dell'economista americano Krugman (1991). In tal senso, la considerazione del fattore "spazio" quale fattore produttivo delle attività economiche non è un fatto nuovo: dopo l'analisi dei sistemi distrettuali inglesi di Marshall (1890), gli sviluppi spaziali della teoria sono legati principalmente alla scuola tedesca, con i contributi di Christaller (1933) e Lösch (1940), i quali ripresero i concetti della teoria neoclassica applicandoli alla distribuzione geografica delle attività economiche.

Secondo questi studiosi, i mercati possono essere individuati intorno a località centrali che, qualora la popolazione sia distribuita in maniera uniforme, saranno anch'essi omogeneamente diffusi. Inoltre, l'omogeneità nello spazio è anche implicita nei risultati del modello

neoclassico di crescita tra nazioni e regioni, dove si ipotizza che le economie meno sviluppate cresceranno più velocemente di quelle sviluppate. Infatti, il modello neoclassico "puro" per un'economia chiusa, conclude che, in presenza di un rendimento marginale decrescente del capitale, nelle aree deboli vi sarà una maggiore convenienza a risparmiare e ad investire, fino al raggiungimento dello stesso livello di capitale pro-capite delle aree già sviluppate. La presenza di un unico mercato del capitale nelle due aree rafforza questi meccanismi di convergenza: conviene investire nelle aree deboli dove l'utilizzo del capitale è relativamente inferiore nelle condizioni di partenza. Il concetto di convergenza tra paesi e regioni si tramuta quindi, in mancanza di attriti, in una convergenza spaziale, che ha come conseguenza la riduzione delle disparità territoriali.

Modelli di localizzazione e sviluppo differenti da quello neoclassico si sono poi affermati negli anni cinquanta dello scorso secolo, dove inizia a diffondersi il principio della cosiddetta "causalità cumulativa": le imprese si localizzano laddove vi sono già altre attività produttive, al fine di beneficiare della riduzione dei costi conseguente alla vicinanza dei mercati di approvvigionamento e di vendita. In tal caso, la presenza di rendimenti crescenti di scala contribuisce all'ulteriore aggregazione sul territorio di imprese e lavoratori, provocando una situazione di "polarizzazione spaziale" (Harris, 1954; Pred, 1966). Tale modello, nella sua configurazione di equilibrio, non determina quindi uno sviluppo omogeneo nello spazio. Anzi, la scuola teorica del "sottosviluppo" considera addirittura gli squilibri regionali come una caratteristica permanente del sistema economico, indirizzando le politiche alla formazione di economie di agglomerazione che consentano processi di sviluppo autopropulsivi (Myrdal, 1957; Pred, 1966; Perroux, 1964; Hirschman, 1968).

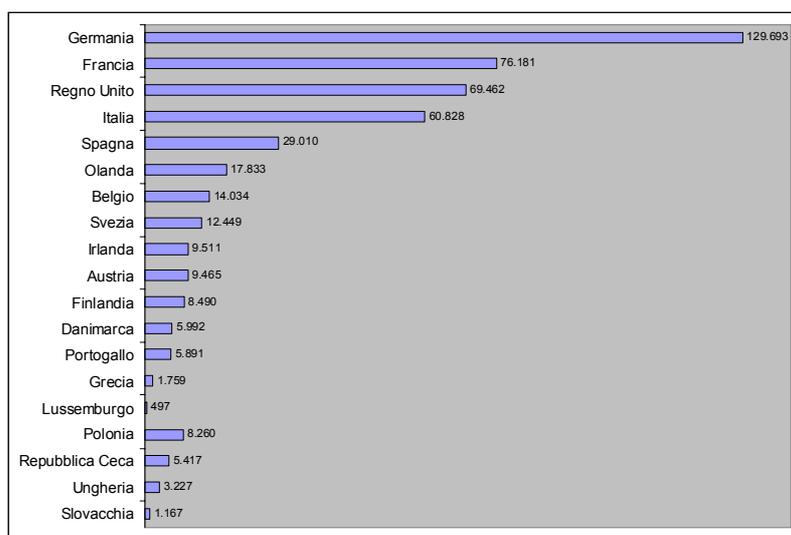
Infine, la presenza di vantaggi localizzativi è alla base delle teorie della Nuova Geografia Economica, che pone insieme gli aspetti della localizzazione e quelli dello sviluppo delle attività produttive, al fine di spiegare la concentrazione o le migrazioni delle attività economiche e degli input di produzione da e verso determinate aree geografiche. Un esempio è il modello di Krugman (1991), dove le forze agglomerative sono principalmente legate all'esistenza di economie di scala crescenti, in presenza di costi di trasporto sufficientemente bassi. Altri fattori di concentrazione sono stati aggiunti in letteratura, spesso sotto forma di esternalità, come gli *spillover* tecnologici, l'accesso a un mercato del lavoro più articolato, l'accesso a un mercato degli input produttivi più ricco (Camagni e Capello, 2002).

I progressi compiuti nel settore dei trasporti e l'avanzare della tecnologia hanno quindi consentito il superamento di molti vincoli naturali alla localizzazione delle attività produttive. In particolare, rendendo tecnicamente possibile ed economicamente conveniente il trasferimento di materie prime, semilavorati e prodotti anche molto pesanti, ingombranti o deperibili su distanze sempre maggiori, in tempi sempre più ridotti, in quantità sempre più rilevanti per ogni viaggio ed in condizioni di integrità via via crescenti, l'evoluzione delle tecniche nel campo dei trasporti hanno avuto sulla dimensione spaziale delle attività economiche un impatto che per portata e profondità non ha probabilmente eguali, consentendo alle aree che non producono determinati beni di disporre ugualmente (Marchese, 1996). In tale contesto, lo sviluppo della logistica appare come una delle principali leve di vantaggio competitivo, in quanto la deverticalizzazione dell'impresa a scala globale ha imposto la necessità di riaggregare, intorno ad operatori di logistica integrata conto terzi, una o più fasi della filiera produttiva, ampliando l'organizzazione e il valore aggiunto dei tradizionali servizi di trasporto, nonché le stesse possibilità di localizzazione. Ecco perché i processi di terziarizzazione e diffusione di attività logistiche possono oramai costituire un aspetto importante del trasferimento del benessere dai paesi ricchi ai paesi in via di sviluppo, secondo una schematizzazione *à la Rostow* (Forte, 2003a, 2003b).

3. LE TENDENZE DELLA LOGISTICA A LIVELLO EUROPEO

Secondo i dati di una recente ricerca (Banca Intesa, 2003), il valore stimato per la spesa logistica sopportata dall'industria manifatturiera nei principali Paesi europei si colloca intorno ai 469 miliardi di Euro. L'Italia, come si può osservare dalla figura 1, è il quarto mercato europeo pur presentando ancora, come è noto, un modesto tasso di terziarizzazione delle attività logistiche.

Figura 1 – Costi logistici sostenuti dalle imprese manifatturiere in Europa nel 2002 (Milioni di euro correnti)



Fonte: Banca Intesa – Servizio Studi e Ricerche, 2003

Dalla ricerca emerge inoltre che in Germania, Francia, Regno Unito e Olanda il *tasso logistico*, inteso in questo caso come quota dei costi logistici complessivi in rapporto al fatturato manifatturiero, è superiore alla media europea, a causa di una maggiore baricentricità che questi Paesi vantano all'interno delle reti logistiche continentali.

Nonostante la crescita misurata a valori costanti nel periodo 1995-2002 della spesa effettuata dalle aziende industriali europee per servizi logistici non sia risultata nel complesso particolarmente dinamica (+2.3% il tasso di crescita medio annuo), l'analisi della sua composizione evidenzia alcuni mutamenti intervenuti sia con riferimento agli aspetti geografico-territoriali, sia a livello di composizione per tipologia di spesa. In particolare, la domanda di servizi logistici è cresciuta in maniera più sostenuta presso i Paesi dell'Europa centro-orientale, grazie soprattutto allo sviluppo registrato in Polonia, mentre nei territori dell'Europa occidentale, alla crescita fatta registrare dal blocco dei Paesi centro-settentrionali (con l'eccezione del Belgio) si contrappongono i cali, o al massimo i livelli costanti registrati nei Paesi dell'area meridionale.

Dal punto di vista delle categorie funzionali di costo, le attività di trasporto rappresentano più del 40% dei costi sopportati dalle imprese europee per la gestione della logistica industriale, seguiti dai costi legati al magazzino, con una quota intorno al 26%. Trasporto e magazzinaggio costituiscono dunque circa i due terzi del totale dei costi logistici, una quota decisamente più alta di quella stimata per l'anno '95, il cui valore era complessivamente inferiore al 60%.

Ulteriori spunti interessanti per prevedere la futura evoluzione dei sistemi logistici in Europa derivano dai risultati delle ricerche condotte in seno al progetto "TRILOG-Europe" che,

basandosi su un ampio campione di interviste ad operatori e opinion leader, ha delineato lo scenario dei sistemi logistici europei nell'orizzonte 1999-2005. In base agli studi condotti, dal punto di vista delle localizzazioni produttive, le imprese industriali hanno cercato negli ultimi anni di concentrare e di ridurre il numero degli stabilimenti, scontando un qualche aumento dei costi di trasporto, seppure in un quadro di prezzi decrescenti. Durante una prima fase che si situa lungo lo scorso decennio, la tendenza ha riguardato prevalentemente l'organizzazione delle capacità produttive installate a livello nazionale, mentre in futuro lo stesso obiettivo dovrebbe essere perseguito a scala pan-europea.

Secondo le stime del progetto *TRILOG-Europe*, la maggiore attrattività dell'Europa dell'Est rispetto al resto dell'Europa in termini di costo del lavoro dovrebbe permettere di accrescere la capacità produttiva degli impianti di circa il 35% fino al 2005, mentre un calo di circa il 3% è previsto per l'area dell'Europa centrale e settentrionale; nello stesso arco di tempo i paesi dell'arco mediterraneo latino dovrebbero aumentare la capacità produttiva di circa il 10%.

I processi di razionalizzazione dei siti produttivi risultano paralleli alla ricerca di una maggiore specializzazione produttiva degli impianti, da cui deriva la tendenza ad aumentare le movimentazioni intra-gruppo di semilavorati e componenti attraverso processi logistici compensativi. Tali tendenze dovrebbero condurre ad una diminuzione delle forniture di beni dai mercati nazionali a favore di una maggiore attivazione di flussi di import/export: in particolare, a parità di altre condizioni, il valore delle forniture industriali ottenute attraverso scambi tra Paesi dell'Europa centrale ed occidentale è previsto in aumento dell'11%, quello delle forniture originate dall'Europa orientale del 21% e quelle che originano dall'Estremo Oriente del 14%.

Inoltre, ancora più intenso dovrebbe essere l'orientamento a centralizzare i magazzini, sia quelli "di fabbrica", connessi con il ciclo produttivo in senso stretto, sia quelli "di rete", necessari per la distribuzione e le eventuali personalizzazioni dei prodotti finiti. Lo studio *TRILOG-Europe* prevede un rafforzamento della tendenza che vede una quota crescente di forniture originate dai magazzini anziché dagli stabilimenti, sia a livello europeo che a livello nazionale. In tal senso, si dovrebbe assistere ad un ulteriore mutamento nella natura e ad un innalzamento della complessità delle operazioni svolte presso i magazzini, coerentemente con l'obiettivo da parte dell'industria manifatturiera di svolgere le fasi di personalizzazione dei prodotti il più vicino possibile al mercato. Si fa in particolare riferimento ad attività di *quasi-manufacturing*, quali ad esempio controllo qualità, confezionamento, etichettatura, assistenza tecnica, gestione dei resi e dei dismessi, una sorta di "vestizione logistica" dei prodotti finiti. Di conseguenza, confermando una tendenza già avviata dalla seconda metà degli anni '90, all'aumentata importanza del ruolo svolto dai magazzini dovrebbe corrispondere un aumento degli investimenti necessari per la realizzazione e la manutenzione delle nuove strutture logistiche, che troverà riflesso nell'aumentata incidenza del costo connesso con i magazzini rispetto al fatturato¹.

Un riflesso importante della maggiore centralità strategica dei centri distributivi come fattore competitivo si ritrova nell'accresciuta necessità di ridurre i tempi medi di ordine-consegna, aumentando quindi la velocità di rotazione delle scorte (tab.1). Per quel che riguarda infine l'aspetto localizzativo dei centri di distribuzione, la riduzione dei prezzi di trasporto è indicata come il fattore principale per stabilire l'ubicazione, che dovrebbe continuare a favorire le aree

¹ Un esempio interessante che si manifesta nel territorio della regione Campania è la realizzazione di numerosi ipermercati, sorti negli ultimi due anni, che riguardano comparti distributivi specifici (arredamento, elettronica, abbigliamento e alimentare) e costituiscono deposito e negozio di vendita allo stesso tempo.

più baricentriche rispetto al mercato europeo, situate principalmente nell'Europa centro-settentrionale².

Tabella 1 – Sensibilità al Just in time. Rotazione del magazzino: previsione 1999-2005

	Materie prime	Semilavorati e componenti	Prodotti finiti	Media complessiva
Rotazione del magazzino	+11%	+21%	+30%	+21%

Fonte: TNO Inro, 1999

In definitiva, la distribuzione geografica e funzionale dei flussi e delle attività produttive evolverà in parallelo a significativi cambiamenti nell'organizzazione dei trasporti: ad una diminuzione nelle dimensioni medie dei lotti prevista per le spedizioni nazionali di materie prime, semilavorati e prodotti finiti, dovrebbe contrapporsi un processo di crescita dei volumi medi delle spedizioni internazionali di materie prime e di semilavorati. Tale fenomeno è anche alla base della tendenza, sia a livello nazionale che internazionale, verso la strutturazione di servizi secondo modelli di tipo "hub and spoke", per cui alla concentrazione dei flussi primari lungo un numero limitato di grandi direttrici di traffico e di nodi principali (prevalentemente porti ed aeroporti) corrisponde una maggiore ramificazione e penetrazione dei traffici di distribuzione finale.

4. MODELLI DI INVARIANZA LOCALIZZATIVA BASATI SUL TASSO LOGISTICO

Il trasporto merci svolge una funzione molto più complessa rispetto al passato, in quanto non si limita più ad un semplice trasferimento di cose da un luogo ad un altro, dal produttore al consumatore, ma è oramai parte integrante e fattore strategico dell'economia della filiera logistico-produttiva e distributiva nel suo complesso (Iannone, 2002).

I costi di trasporto risultano infatti legati da una relazione interdipendente con le decisioni produttive e distributive, in quanto i costi di produzione e distribuzione delle imprese sono connessi con:

- la scelta di concentrazione degli impianti produttivi e/o distributivi al fine di ottenere economie di scala nella produzione e/o nelle attività di magazzino, che implicano peraltro maggiori costi di trasporto verso i diversi mercati, ma al tempo stesso una maggiore produttività dei processi di trasporto primari a seguito di un maggiore tasso di riempimento dei mezzi e delle unità di carico (minori dispersioni);
- la scelta di integrazione verticale o di disintegrazione verticale delle diverse fasi del processo di produzione e/o di distribuzione, che consente di sfruttare le economie di specializzazione, che hanno un forte effetto soprattutto sui costi di trasporto dei semilavorati;
- la scelta di lavorazione e/o stoccaggio/distribuzione di prodotti omogenei in tutti gli impianti o di differenziare i prodotti dei singoli impianti, se esiste l'opportunità di

² A tal proposito, occorrerebbe però tenere conto anche delle prospettive legate allo sviluppo dei porti *hub* del Mezzogiorno d'Italia, i quali dovrebbero offrire nuove opportunità per l'insediamento di magazzini e piattaforme logistiche intermedie per la distribuzione nei mercati continentali, a patto di un attrezzaggio infrastrutturale terrestre che aumenti la velocità e la stabilità dei flussi (Siviero, 2002).

segmentare la domanda di mercato: questo comporta maggiori costi di trasporto se i mercati sono distribuiti geograficamente;

- la scelta di lavorazione e/o stoccaggio/distribuzione di diversi prodotti nello stesso impianto, che peraltro implica un aumento dei costi di trasporto se i mercati dei singoli prodotti sono tra loro diversi e distanti, o viceversa di produrre e/o stoccare/distribuire i diversi prodotti in impianti diversi, soprattutto se la rispettiva domanda è differenziata a scala geografica.

Pertanto, c'è un legame tra costi di trasporto e costi di produzione e distribuzione e persino gli stessi ricavi delle imprese, se il costo del trasporto è posto a carico dei clienti (Cappellin, 1998). Inoltre, la produzione e il magazzinaggio possono essere considerate operazioni tra loro strettamente integrate qualora alcune caratteristiche del prodotto possano essere modificate tramite opportune manipolazioni, quali assemblaggi e cambiamenti delle etichette o di altre caratteristiche presso una piattaforma logistica. In questi casi occorre stabilire se posticipare alcune fasi terminali di produzione, una volta che i prodotti stessi siano pervenuti dagli stabilimenti di produzione ai punti di stoccaggio per l'inoltro ai mercati di sbocco. In tal senso, occorrerà trovare il giusto equilibrio tra i costi di produzione, di magazzinaggio e di trasporto da un lato e i rischi legati alle perdite dovute ad un'improvvisa variazione della domanda dall'altro.

Il *principio di invarianza* della Logistica Economica ha lo scopo di misurare ed evidenziare il differenziale di costo tra diverse soluzioni localizzative dei fattori di produzione che scaturisce da un processo più o meno intenso di incremento di attività logistiche finalizzate ad aumentare la competitività dei beni. In particolare, la convenienza relativa al posizionamento produttivo in una determinata area geografica può essere valutata confrontando il *tasso logistico* relativo alle diverse ipotesi ubicazionali.

Si consideri ad esempio il caso della scelta tra due localizzazioni alternative (K_1 e K_2) per produrre un bene intermedio, che sarà poi trasportato verso una terza area (K_3), lavorato ulteriormente e trasformato in prodotto finito (Y_3) per la vendita finale. In questo caso si ipotizza che è possibile ottenere Y_3 in maniera alternativa da una logisticizzazione del prodotto intermedio X_1 o del prodotto intermedio X_2 , ottenuti rispettivamente in K_1 e K_2 .

Per semplicità, si assume che il costo di produzione C_1 del bene X_1 è uguale al costo di produzione C_2 del bene X_2 . Quindi:

$$C_1 = C_2$$

D'altra parte, però, si assume anche che il costo generalizzato di trasporto da K_1 a K_3 è maggiore di quello che occorrerebbe sostenere da K_2 a K_3 , e cioè:

$$C.G.T._{(K1 - K3)} > C.G.T._{(K2 - K3)}$$

Di conseguenza risulta che:

$$C_1 + C.G.T._{(K1 - K3)} > C_2 + C.G.T._{(K2 - K3)}$$

Il *principio di invarianza* in termini di *total cost* (produzione e logistica, compreso il trasporto) tra le due localizzazioni alternative entra in gioco se in una delle localizzazioni, ad esempio K_2 , venga effettuato non solo il processo di produzione del bene X_2 , ma anche tutta una serie di altre attività come ad esempio lo stoccaggio, il controllo qualità e la distribuzione verso K_3 da parte di un fornitore di servizi logistici in conto terzi.

In situazione di equilibrio dei costi totali tra le due localizzazioni, sarà il *tasso logistico* (L), che esprime in questo caso la percentuale complessiva dei costi di trasporto e delle altre attività logistiche sul costo totale dei prodotti intermedi, a far sì che in presenza di processi logistici possa risultare che:

$$C_1 (1 + L_{1-3}) = C_2 (1 + L_{2-3})$$

In tal caso L risulta costante nelle localizzazioni K_1 e K_2 con particolare riferimento al loro rispettivo posizionamento economico nei confronti della localizzazione K_3 .

Volendo formalizzare il concetto di *tasso logistico*, risulta che:

$$L_{1-3} = (C.G.A._{(K1-K3)} / C_1) + (C.G.T._{(K1-K3)} / C_1)$$

$$L_{2-3} = (C.G.A._{(K2-K3)} / C_2) + (C.G.T._{(K2-K3)} / C_2)$$

In particolare, $C.G.A._{(K1-K3)}$ e $C.G.A._{(K2-K3)}$ rappresentano il costo generalizzato delle altre attività logistiche escluso il trasporto rispettivamente nelle localizzazioni K_1 e K_2 .

Sulla base delle assunzioni fatte, per avere una situazione di *invarianza* dal punto di vista dei costi sostenuti nelle due localizzazioni alternative è necessario che:

$$C.G.A._{(K2-K3)} = C.G.T._{(K1-K3)} - C.G.T._{(K2-K3)}$$

A questo punto, però, nella localizzazione K_3 occorrerà svolgere un numero maggiore di attività logistiche di *quasi-manufacturing* per il prodotto X_1 rispetto invece a quelle necessarie per il prodotto X_2 , al fine di completare il ciclo produttivo ed ottenere il bene X_3 da vendere ai consumatori. Rispetto, quindi, ad una *invarianza* di costo totale dei beni che arrivano da K_1 e K_2 , il prodotto maggiormente logisticizzato, ovvero X_2 , risulta maggiormente competitivo nell'economia complessiva della *supply chain*, provocando una "*varianza*" a favore di K_2 .

Un'altra ipotesi di "*invarianza-varianza*" potrebbe riguardare invece il caso di due beni (X_1 e X_2) prodotti a costi differenti in due localizzazioni alternative (K_1 e K_2), ma che, grazie all'azione del *tasso logistico* conseguente ad attività complementari al processo produttivo sviluppate in maniera più o meno intensa nelle due localizzazioni, pervengono in K_3 allo stesso costo per l'impresa. Affinchè tale situazione di indifferenza localizzativa tra K_1 e K_2 , deve essere verificata la seguente condizione di equilibrio:

$$(C_1 + C.G.A._{(K1-K3)} + C.G.T._{(K1-K3)}) = (C_2 + C.G.A._{(K2-K3)} + C.G.T._{(K2-K3)})$$

Il modello di analisi dell'*invarianza* basato sul tasso logistico va dunque sempre interpretato considerando la possibilità di sostituire il costo dei servizi di trasporto con il costo degli altri servizi logistici. Tale possibilità è peraltro confermata dalle tendenze attuali legate alla metodologia produttivo-distributiva basata sul *just in time*, nonché alla banalizzazione dei prezzi del trasporto (Forte, 2003a; Iannone, 2005).

Per quanto riguarda in particolare il *just in time*, si potrebbe ad esempio immaginare di utilizzare tale metodologia operativa a partire da una sola delle due localizzazioni alternative, ipotizziamo K_2 , per le consegne del prodotto intermedio verso K_3 . In tal caso, si avranno consegne più frequenti e in piccole partite rispetto alle consegne da K_1 verso K_3 (che, per ipotesi, avvengono invece in grosse partite e a carico completo). Si ipotizza, inoltre, che i beni X_1 e X_2 subiscano solo un processo di tipo manifatturiero in senso stretto nelle rispettive localizzazioni di origine e allo stesso costo ($C_1 = C_2$); pertanto, le lavorazioni accessorie (*quasi-manufacturing*) verranno tutte effettuate in K_3 . Il costo totale medio di queste ultime è

pari a $C.G.A._{(X1-K3)}$ e $C.G.A._{(X2-K3)}$ rispettivamente per ciascuna delle due tipologie di prodotti intermedi.

Si ipotizza poi che per ottenere n unità di prodotto finito/finale Y_3 occorrono h unità di semilavorato X_1 o alternativamente h unità di semilavorato X_2 . Per semplicità, è possibile indicare alternativamente il costo totale medio delle n unità di Y_3 con:

$$C_3 = C_1 + C.G.T._{(K1-K3)} + C.G.A._{(X1-K3)}$$

$$C_3 = C_2 + C.G.T._{(K2-K3)} + C.G.A._{(X2-K3)}$$

Volendo formalizzare le conseguenze dei processi *just in time* relativi alla tipologia di prodotto X_2 e considerando quindi le differenze di attività e di costi logistici necessari per ottenere Y_3 rispettivamente da X_1 e X_2 , risulta che:

$$C.G.A._{(X1-K3)} = C.G.M._{(X1-K3)} + C.G.Q._{(X1-Y3-K3)}$$

Con:

$C.G.M._{(X1-K3)}$ = costo generalizzato medio delle attività di magazzinaggio delle h unità del bene X_1 nella localizzazione K_3

$C.G.Q._{(X1-Y3-K3)}$ = costo generalizzato medio delle attività di *quasi-manufacturing* delle h unità del bene X_1 e di stoccaggio/distribuzione delle n unità di prodotto finito/finale Y_3

Qualora venga scelta la localizzazione K_2 si ipotizza un sistema di consegne frazionate verso K_3 e quindi una suddivisione delle h unità del prodotto intermedio X_2 , ad esempio, in d lotti da b unità di merce ciascuno. In questo caso non si avranno attività di magazzinaggio di X_2 in K_3 , ma solo attività di *quasi-manufacturing* di X_2 , nonché di stoccaggio/distribuzione del bene Y_3 . Di conseguenza, ragionando in termini medi, risulta che:

$$C_3 = C_2 + [(h/b) * C.G.T._{(K2-K3)}] + C.G.Q._{(X2-Y3-K3)}$$

Dove si è assunto il costo generalizzato di trasporto come indipendente dal rapporto peso/distanza, e quindi computato in termini di servizio unitario. Inoltre, si assume che il costo generalizzato delle attività di *quasi-manufacturing* svolte in K_3 per ciascuna unità di prodotto intermedio sia uguale per X_1 e X_2 . In tal caso, risulta che:

$$C.G.Q._{(X1-Y3-K3)} = C.G.Q._{(X2-Y3-K3)}$$

A questo punto, affinché possa essere dimostrata una situazione di *invarianza* localizzativa tra K_1 e K_2 , deve valere la seguente uguaglianza:

$$C.G.T._{(K1-K3)} + C.G.M._{(X1-K3)} = (h/b) * C.G.T._{(K2-K3)}$$

In definitiva, una qualsivoglia impresa può decidere di sopportare i costi di trasporto e delle altre attività logistiche secondo le proprie preferenze, ottenendo in cambio una più meno ampia gamma di scelte localizzative. Naturalmente, tale discrezionalità dipende dalla disponibilità di un'organizzazione a rete di servizi logistici che connetta le aree di approvvigionamento con quelle di produzione e di consumo e che sia progettata accuratamente, in modo da sfruttare nel modo più vantaggioso le diverse modalità di

trasporto, garantendo la gestione ottimale dei prodotti lungo la *supply chain* e quindi la flessibilità nelle scelte ubicazionali.

5. L'APPLICAZIONE SIMULTANEA DEI PRINCIPI - STRUMENTO DELLA LOGISTICA ECONOMICA

Il quadro strutturale e concettuale che lega la fase dinamica dei processi logistici imperniata sui flussi con la fase statica verticale delle attività localizzate rappresenta, ad oggi, il punto di partenza più congeniale dell'approccio di Logistica Economica ai problemi di equilibrio e governo dei flussi (*principio di invarianza*). Comunque, è possibile procedere ad una analisi economica dei processi logistici a livello spazio-territoriale utilizzando sia separatamente che simultaneamente i quattro i principi-strumento della Logistica Economica, ovvero, oltre all'*invarianza*, anche *trasversalità*, *compensazione* ed *autoregolazione*.

In particolare, con riferimento alla *trasversalità*, si può affermare che essa diventa sinonimo di "intermodalità", nel senso di sostituire ad itinerari unimodali, ad esempio un tutto-strada o un tutto-mare (intesi come segmento dominante di un processo di trasporto *door-to-door*), itinerari plurimodali più bilanciati nei singoli segmenti, al fine consentire ai flussi di potersi pienamente espletare in maniera efficiente ed efficace³. Tale processo di integrazione genererà effetti moltiplicativi negli investimenti e nella produzione di reddito di tipo pubblico e privato soprattutto per quanto riguarda i nodi di interscambio modale dove, in un ottica *hub and spoke*, verranno concentrati flussi di merci, mezzi di trasporto ed unità di carico standardizzate.

È opportuno, quindi, che i nuovi approcci di pianificazione pubblica ed imprenditoriale dei trasporti vengano intesi come pianificazione di flussi-itinerari trasversali, in cui la progettazione di una linea diventa la parte preminente del processo di piano, mentre la domanda si integra con un'offerta infrastrutturale adeguata, dando luogo a quel combinato inscindibile domanda-offerta che è il concetto stesso di flusso. In tal senso è auspicabile che la *trasversalità* sia oggetto di maggiore interesse nell'ambito di schemi trasportistici strada-mare, ferro-mare, ecc., dove l'effetto principale è appunto quello di sottrarre flussi alla modalità tutto-strada. Un esempio immediato può essere l'itinerario Barcellona-Civitavecchia-Orte-Falconara-Ancona-Spalato, che sostituisce un tutto-strada di 1.772 km da effettuare in 48 ore con un combinato mare-ferro di 1.427 km complessivi che potrebbero essere effettuati in 33 ore di viaggio e con un minore ammontare di diseconomie esterne (fig.2).

In un'ottica di tipo più manifatturiero e/o commerciale, invece, si può guardare alla *trasversalità* come una condizione per lo sviluppo produttivo di una certa fascia geografico-territoriale interessata da una nuova vivacità di attività economiche, in sostituzione o in aggiunta a precedenti modelli di sviluppo. Secondo tale prospettiva, dovrebbe essere possibile sostituire, per quanto riguarda l'Italia in particolare, i modelli distrettuali mono-prodotto a livello locale con modelli di tipo logistico-assemblativi derivanti da frazioni produttive localizzate nell'ambito di network locali ed extra-locali e che ritrovano nelle condizioni e

³ Per una rassegna sulle principali problematiche legate al riequilibrio modale e alle metodologie di analisi dell'intermodalità si vedano Borruso e Polidori (2003).

negli itinerari trasversali opportunità nuove di cooperazione formale e/o informale tra imprese, ai fini di una maggiore competitività delle produzioni sui mercati finali.

Figura 2 – Itinerario trasversale Barcellona-Spalato



Se si considerano alcuni risultati della pianificazione dei trasporti negli USA, un importante ambito di rete dove si verificano condizioni di *trasversalità* ed intensa diffusione di attività logistiche è il Corridoio Boston-Washington (“*BostWash Corridor*”), con circa 75 milioni di abitanti (cioè il 27% dell’intera popolazione statunitense) e dove un sistema integrato basato sul modello *hub and spoke* a livello di tutti i modi di trasporti, spesso tra loro efficacemente combinati, consente un assetto ottimizzante dei flussi rispetto alle strutture produttive e logistiche e alle infrastrutture di trasporto.

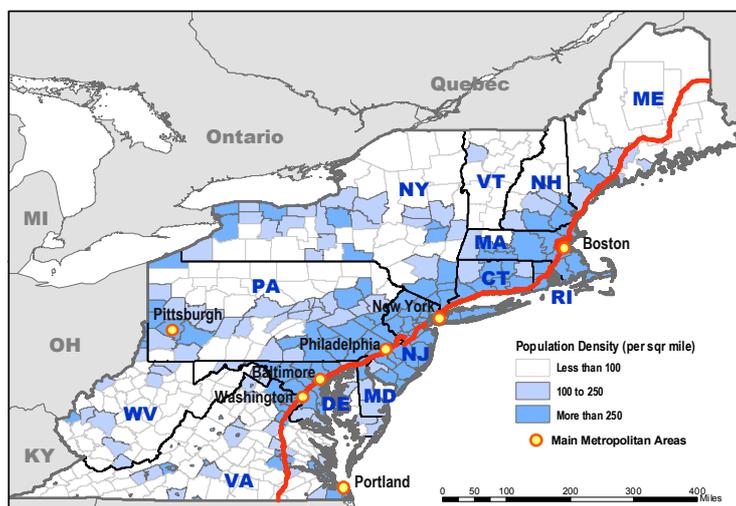
Tale corridoio si estende lungo la costa orientale degli Stati Uniti e nell’interno (fig.3), includendo quattro grandi aree metropolitane (Boston, New York, Filadelfia e Washington) ed aree urbane minori, per un totale di 11 porti, 13 aeroporti e molte altre infrastrutture intermodali ed impianti di tipo logistico volti a favorire la continuità di flussi trasportistici e distributivi a scala nazionale, regionale e globale. Nel 2000, i principali aeroporti del corridoio hanno fatto registrare una movimentazione di 10 milioni di tonnellate di merci, mentre il traffico di container marittimi nei sette maggiori porti (New York/New Jersey, Baltimora, Filadelfia, Wilmington, Boston, Richmond e Portland) è cresciuto da 2,7 milioni a 4 milioni di TEU dal 1991 al 2000 (Rodrigue, 2004).

New York rappresenta il tradizionale “*gateway*” del corridoio “*BostWash*”, funzione che è andata consolidandosi negli ultimi duecento anni attraverso lo sviluppo di infrastrutture ed attività portuali, aeroportuali e ferroviarie, e che ha avuto un impatto significativo sulla configurazione e sulla struttura dell’area metropolitana di riferimento. Nel 2000, i due maggiori aeroporti di New York hanno movimentato 2,8 milioni di tonnellate di merce (il 28% del traffico aereo registrato a livello dell’intero corridoio), mentre il porto di New York/New Jersey ha movimentato oltre 3 milioni di TEU (il 75% del traffico totale registrato a livello di corridoio).

In linea generale, le “politiche di corridoio” possono essere considerate un ambito di applicazione simultanea di più principi della Logistica Economica, essendo ad esempio finalizzate al potenziamento delle condizioni di invarianza localizzativa delle attività economiche rispetto a diverse opportunità alternative di itinerari trasversali, con possibili effetti compensativi rispetto ad attività e funzioni produttive e/o di servizio in precedenza

gestite in maniera sub-ottimale. Nella figura 4 si riporta una rappresentazione schematica delle diverse fasi che costituiscono l'approccio metodologico di base della Logistica Economica da utilizzare per l'analisi e lo sviluppo di investimenti infrastrutturali e produttivi nell'ambito di un qualsivoglia corridoio o rete logistico-intermodale trasversale.

Figura 3 – Il Corridoio “BostWash”



Fonte: Rodrigue, 2004

Figura 4 - La metodologia di analisi della trasversalità in ambito logistico-economico

ITINERARI TRASVERSALI – ANALISI DI FATTIBILITA'

FASI PRINCIPALI DEL METODO: "LOGISTICA ECONOMICA"

- **Analisi dei flussi di traffico unitizzati (quantitativa e qualitativa)**
- **Studio della dimensione produttivo/distributiva del territorio**
- **Analisi della domanda/offerta di servizi logistici "lungo la filiera-itinerario"**
- **Inviduazione delle opportunità di connessione/integrazione tra "caricatori"**
- **Inviduazione delle opportunità di connessione/integrazione tra "operatori"**
- **Valutazione delle possibili "compensazioni economiche"**
- **Valutazione degli effetti di "invarianza" produttivo/distributiva**
- **Valutazione finanziaria di progetto (redditività di esercizio della filiera-itinerario integrata) e limite di sostenibilità di investimento per ciascuna parte coinvolta**
- **Valutazione economica di progetto (effetti sulle esternalità della filiera-itinerario integrata) e limite di sostenibilità dell'intervento pubblico (infrastrutture ed incentivi)**
- **Definizione dei contenuti economici degli "accordi logistici multilaterali"**

www.logisticaeconomica.unina.it

Occorre pertanto misurare in maniera capillare e precisa le potenzialità legate allo sviluppo e/o al potenziamento di attività imprenditoriali conseguenti e/o parallele all'entrata a regime delle opere infrastrutturali previste dalla pianificazione dei trasporti e della logistica ai diversi livelli di competenza (locale, nazionale ed europeo). Il principale riferimento riguarda naturalmente articolate filiere logistiche composte da complessi sistemi di realtà industriali, *hub* portuali, aeroportuali ed interportuali in cui il comune denominatore non è la semplice connessione tra distinte realtà operative, bensì la ricerca continua di condizioni geo-economiche capaci di ottimizzare al massimo i processi di crescita e di sviluppo di aree molto vaste. In questa logica, bisogna operare un grande sforzo di razionalizzazione e

potenziamento dell'offerta logistica, che parta da una verifica puntuale delle strutture presenti e/o nascenti sul territorio e delle relative funzionalità in rapporto ai bacini di riferimento.

6. LOGISTICA ECONOMICA DELLA REGOLAMENTAZIONE: IL PRINCIPIO DI AUTOREGOLAZIONE

Per lungo tempo i problemi legati al trasporto sono stati affrontati dai decisori pubblici esclusivamente sotto tre aspetti: infrastrutturale, normativo ed ambientale. E' quindi mancata la comprensione della natura dello sviluppo della logistica come processo di industrializzazione del trasporto mediante infrastrutture dedicate e tecnologie informatiche e telematiche di rete, e capace perciò di integrare non solo le diverse modalità di trasporto, ma anche il proprio servizio nel processo produttivo della manifattura e del commercio. Del resto questa branca di attività è finora rimasta rigorosamente contenuta all'interno dei confini aziendali, svolgendo solo in questo ambito il ruolo di programmazione e gestione dei flussi.

Ma sembra che lo scenario stia oramai in qualche modo cambiando: dalla fine degli anni '90, infatti, la logistica è ascesa ai vertici dell'agenda dei *policy maker*, entrando a pieno titolo nel settore della pianificazione dei trasporti. In tal senso è possibile definire la "Logistica Economica della Regolamentazione" come lo studio delle opportunità, delle modalità e degli effetti dell'intervento pubblico nei mercati dei servizi logistici e di trasporto.

Nel settore della logistica il problema della regolamentazione pubblica si pone innanzitutto laddove si verificano i cosiddetti "fallimenti del mercato", come nel caso dei monopoli naturali o delle diseconomie esterne provocate dalle attività logistico-transportistiche. Gli esempi più evidenti sono, ovviamente, quelli relativi ai sistemi ferroviari e al trasporto stradale.

L'approccio tradizionale della teoria economica prevede di regolamentare il mercato caratterizzato da monopolio naturale al fine di introdurre meccanismi *pro-concorrenziali* diretti a migliorare i risultati delle performance in termini di efficienza tecnica ed economica. Il concetto di monopolio naturale è strettamente legato alla presenza di economie di scala, ossia alla situazione in cui i costi medi diminuiscono al crescere della produzione; definizioni più recenti, invece, legano tale configurazione di mercato non tanto alla presenza di economie di scala quanto al concetto della subadditività dei costi. In generale, una funzione di costo si dice subadditiva quando:

$$C(y) < \sum_{j=1}^k C(y^j)$$

dove y rappresenta l'output complessivo di un mercato e y^j rappresenta invece la produzione di una delle k aziende presenti nel mercato.

La teoria economica ha inoltre dimostrato che anche quando non sia possibile la concorrenza all'interno di un mercato si può egualmente avere concorrenza *per* il mercato. È questo il caso della concorrenza *à la Demsetz*, ossia una concorrenza per il diritto di operare in un mercato⁴. Un concetto di concorrenza simile a quello appena indicato è poi quello della "*contendibilità del mercato*". Da un punto di vista teorico, i risultati in termini di concorrenza sono identici, tuttavia nel caso della contendibilità non è necessaria una gara da parte del soggetto pubblico. Il punto di partenza per l'esame del tema della regolamentazione consiste nel constatare come le esperienze empiriche, supportate da rilevanti contributi teorici, abbiano fatto emergere

⁴ Per una trattazione sulle problematiche della concorrenza si veda Gobbo et al. (1997).

importanti ragioni per ritenere che modelli basati sulla completa liberalizzazione dei mercati o, al contrario, sull'intervento pubblico nella produzione non rispondano in maniera efficace al soddisfacimento degli interessi della collettività (Iannone, 2005). Ad esempio, la Nuova Teoria Economica della Regolamentazione si ispira alla necessità di utilizzare strumenti di regolamentazione che non sono necessariamente quelli tradizionali basati sulla proprietà pubblica delle imprese o sulla imposizione di obblighi o divieti. In particolare, a differenza della regolamentazione tradizionale, la Nuova Teoria della Regolamentazione rimpiazza, come la precedente Teoria dell'interesse pubblico di stampo pareiano, la "mano invisibile" della concorrenza con interventi diretti dello Stato (una "mano visibile"), ma lo fa agendo attraverso il comportamento delle imprese e inducendole a produrre l'*outcome* socialmente desiderabile (Marrelli, 2002).

Comunque, l'esistenza di asimmetria informativa fa sì che i meccanismi di regolamentazione non possano che produrre allocazioni di *second best*, con un costo sociale dovuto alla non perfetta informazione. A fronte di un fallimento del mercato, esiste dunque anche un fallimento dello Stato (o del non mercato) e solo dal confronto tra questi due fallimenti che viene determinato il tipo e la misura dell'intervento pubblico nell'economia.

La recente storia dei mercati dei trasporti, specie quelli marittimo ed aereo, è segnata da eventi oscillanti da fasi di *regulation*, cioè di restringimento della concorrenza, e fasi di *deregulation* volte all'ampliamento della concorrenza e degli attori del mercato. L'intero comparto dei prezzi e delle tariffe regolate da accordi, spesso veri e propri cartelli, hanno avuto ed hanno funzioni diverse, a volte necessarie per riequilibrare i mercati dei beni e dei servizi. In tal senso si possono cogliere taluni aspetti positivi delle pratiche di *price-cap*, cioè prezzi ottimizzanti, e il ricorso a strumenti di tariffazione sociale, quali ad esempio gli strumenti di prezzo ispirati al costo marginale all'interno di una variabilità sistematizzata ricondotta a fasi precise. In definitiva, strumenti che possiamo definire di *autoregolazione*.

Il *principio di autoregolazione* consiste nell'introduzione di una o più regole-norme in grado di condurre ad un più accettabile equilibrio di *second best*. Un esempio netto può essere la tariffazione d'uso dell'autostrada sulla base di una preliminare conoscenza della struttura della domanda nelle elasticità rispetto al prezzo, al reddito ed al tempo di percorrenza, capace di distribuire il flusso in maniera più omogenea nelle fasi di morbida e di punta. In quest'ottica, il flusso logistico rappresenta una combinazione di unità di trasporto e della regolamentazione emanata da un decisore pubblico. Di conseguenza, la dilatazione o compattazione del flusso dipenderà dalla regolazione e dalle condizioni di sicurezza del sistema, anche mediante l'utilizzo di nuove tecnologie, così come dalla concentrazione o il frazionamento di attività collaterali rispetto al processo principale. Tutto ciò comporterà un'*autoregolazione* nell'uso delle infrastrutture, con positivi effetti sulla catena delle esternalità negative, *in primis* congestione ed incidentalità (Forte, 2003a; Iannone, 2003).

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli strumenti di analisi della Logistica Economica possono essere visti come condizioni per lo sviluppo di infrastrutture e servizi logistici e di trasporto, che ne costituiscono il campo di applicazione principale e servono a supportare la diffusione di processi produttivi e distributivi innovativi a scala locale e globale. Bisogna quindi individuare le politiche più adatte a consolidare tali condizioni.

L'applicazione dei principi di *invarianza*, *trasversalità*, *compensazione* ed *autoregolazione* favorirà sicuramente una nuova organizzazione e pianificazione dei sistemi territoriali attraverso azioni precise di disegno dei nodi logistici, degli assi di trasporto e delle aree di

reticolo per i sistemi produttivi, al fine di realizzare connessioni locali ed extra-locali di natura strategica basate su funzioni differenti di infrastrutture di trasporto e servizi intermodali, di produzione e servizi alla produzione, di trattamento, distribuzione e vendita delle merci.

Per quanto riguarda in particolare i modelli di *invarianza* fin qui considerati, questi costituiscono una base di partenza per ulteriori approfondimenti nell'ambito degli studi sul posizionamento localizzativo basato sul *tasso logistico*. Ulteriori ipotesi modellistiche potrebbero essere sviluppate considerando anche altri *trade-off* che si sviluppano più a monte della *supply chain*, prima o parallelamente alle fasi produttive in senso stretto, considerando quindi anche il valore degli immobili, il costo del lavoro, il costo delle materie prime, ecc.

Accanto alle considerazioni sull'*invarianza*, si può anche affermare che nelle scelte di itinerari trasversali multimodali, le filiere di trasporto assumeranno una maggiore importanza in quanto vettori diffusivi della concentrazione dei carichi e tali da indurre verso la transizione degli operatori da "*unimodal*" a "*multimodal*", anche eventualmente a fronte di un maggiore *total cost* logistico. Questo perché si otterranno benefici sia nella utilizzazione della capacità delle unità di carico e dei mezzi, sia nelle opportunità aggiunte di attrarre traffici e sviluppare nuovi servizi. Comunque, per conseguire questi risultati è necessaria la piena compatibilità nel maneggio delle unità di carico nel passaggio dalla fase marittima a quella terrestre, attraverso una dotazione infrastrutturale di eccellenza.

Inoltre, attraverso il campo di indagine della *compensazione* si potranno valutare le opportunità di integrare processi produttivi, logistici e di trasporto al fine di ottenere una riduzione dei costi (ad esempio il processo di termovalorizzazione dei rifiuti associato al trasporto marittimo). Infine, i processi regolazione dei mercati e dei flussi porteranno a scelte di comportamento volte ad una maggiore razionalizzazione delle attività riducendo le diseconomie interne ed esterne.

Ed allora, la simultanea verifica di tutti e quattro i fondamenti concettuali della Logistica Economica, con associata la funzione tecnologica ed informatica, consentirà di conseguire, dal lato delle imprese, un insieme di vantaggi competitivi e, dal lato del sistema economico, un insieme di fattori di sviluppo.

BIBLIOGRAFIA

Banca Intesa – Servizio Studi e Ricerche (2003). *La quantificazione dei costi logistici in Europa*.

Borruso G., Polidori G. (a cura di) (2003). *Trasporto merci, logistica e scelta modale. I presupposti economici del riequilibrio modale in Italia*. Franco Angeli, Milano.

Camagni R., Capello R. (a cura di) (2002). *Apprendimento collettivo e competitività territoriale*. FrancoAngeli, Milano.

Cappellin R. (1998). Le reti di trasporto. In: *Melfi, Gioia Tauro: le sfide dello sviluppo* (AA.VV.). Meridiana Libri, Lamezia Terme.

Christaller W. (1933). *Central Places in South Germany*. Jena.

Corò G., Marcucci E. (2001). Le politiche per la logistica. In: *Atti del convegno "Politiche economiche per il sistema dei trasporti e della logistica"* (AA.VV.), Quaderni della Mobilità. Regione Marche, Ancona, 7 Luglio.

Forte E. (2001). Logistica Economica tra government e governance. In: *Atti del 42° Corso Internazionale "Per una regolazione dei trasporti: principi e strumenti"*. Università degli Studi di Trieste, Istiee, Trieste.

- Forte E. (2003a). Logistica Economica ed equilibri spazio-territoriali. In: *Atti del seminario: I fondamenti concettuali della Logistica Economica*. Dipartimento di Architettura e Pianificazione, Politecnico di Milano, 29 Maggio.
- Forte E. (2003b). Logistica Economica e Paesi in via di sviluppo: teoria ed applicazioni per l'analisi dei mercati globali. In: *Atti della VI Riunione Scientifica Annuale della Società Italiana degli Economisti dei Trasporti*. Università degli Studi di Palermo, 13-14 Novembre.
- Gobbo F. et al. (1997). *Economia e Politica della concorrenza*. Il Mulino, Bologna.
- Harris C. D. (1954). The Market as a Factor in the Localization of Production. In: *Annals of the Association of American Geographers*, n. 44.
- Hirschman, A. H. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, Yale University Press.
- Iannone F. (2002). *Trasporti e terziarizzazione logistica: evoluzione verso una logica di sistema*. Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Iannone F. (2003). Aspetti pubblici e privati di un modello di logistica sostenibile. In: *Atti della VI Riunione Scientifica Annuale della Società Italiana degli Economisti dei Trasporti*. Università degli Studi di Palermo, 13-14 Novembre.
- Iannone F. (2004). Logistica di distretto, distretti logistici e tecnologie di rete. In: *Il Giornale della Logistica*, n. 2, anno 4, Marzo.
- Iannone F. (2005). Economia della logistica e dello spazio-territorio: innovazioni organizzative ed approcci modellistici. In: *Riequilibrio e integrazione modale nel trasporto delle merci in Italia: attori e casi di studio* (Borruso G., Polidori G., a cura di), FrancoAngeli, Milano. Forthcoming.
- Krugman P. (1991). *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge MA.
- Lösch A. (1940). *The Economics of Location*. Jena.
- Marchese U. (1996). *Lineamenti e problemi di economia dei trasporti*. ECIG, Genova.
- Marrelli M. (2002). La regolamentazione dei servizi di logistica pubblica. In: *Atti del seminario "Problemi e prospettive della logistica in Italia"* (Forte E., a cura di). Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, n. 16. Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Marshall A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan, London.
- Musso E. (2001). Reti e nodi intermodali urbani. In *Trasporti Europei*. ISTIEE, Trieste.
- Myrdal G. (1957). *Economic Theory and the Underdeveloped Regions*. Macmillan, London.
- Ottimo E., Vona R. (2001). *Sistemi di logistica integrata. Hub territoriali e logistica internazionale*. Egea, Milano.
- Rodrigue J.-P. (2004). Freight, Gateways and Mega-Urban Regions: The Logistical Integration of the BostWash Corridor. In: *Tijdschrift voor Sociale en Economische Geografie*, Vol. 95, n. 2.
- Siviero L. (2002). Unitizzazione dei traffici marittimi ed innovazioni nelle funzioni portuali nel Mezzogiorno. In: *Atti del seminario "Problemi e prospettive della logistica in Italia"* (Forte E., a cura di). Quaderni del Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, n. 16. Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Thore S. (1991). *Economic Logistics*. Quorum Books, Westport, Connecticut.
- TNO Inro (1999). *TRILOG-End Report*. Netherlands.