

SIET 2006 TRIESTE

**VIII RIUNIONE SCIENTIFICA ANNUALE DELLA SOCIETA' ITALIANA DEGLI
ECONOMISTI DEI TRASPORTI**

“I TRASPORTI ED IL MERCATO GLOBALE”

Trieste, 29, 30 giugno - 1 luglio 2006



Ennio Forte

Università degli Studi di Napoli “Federico II”

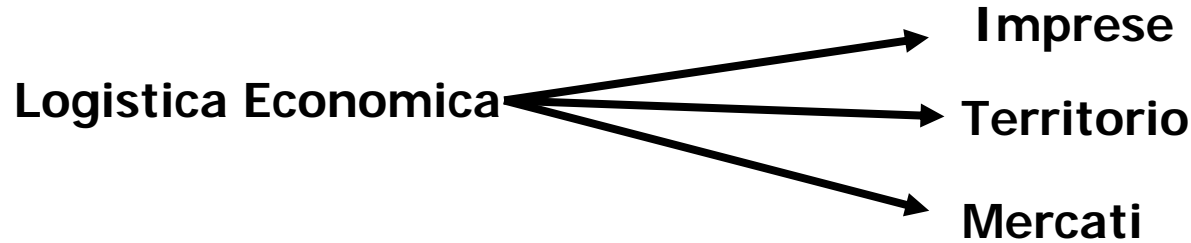
Dipartimento di Economia

Economia dei Trasporti

Logistica Economica, Intermodalità e modelli di rete

www.logisticaeconomica.unina.it

Concetto di Rete-flusso



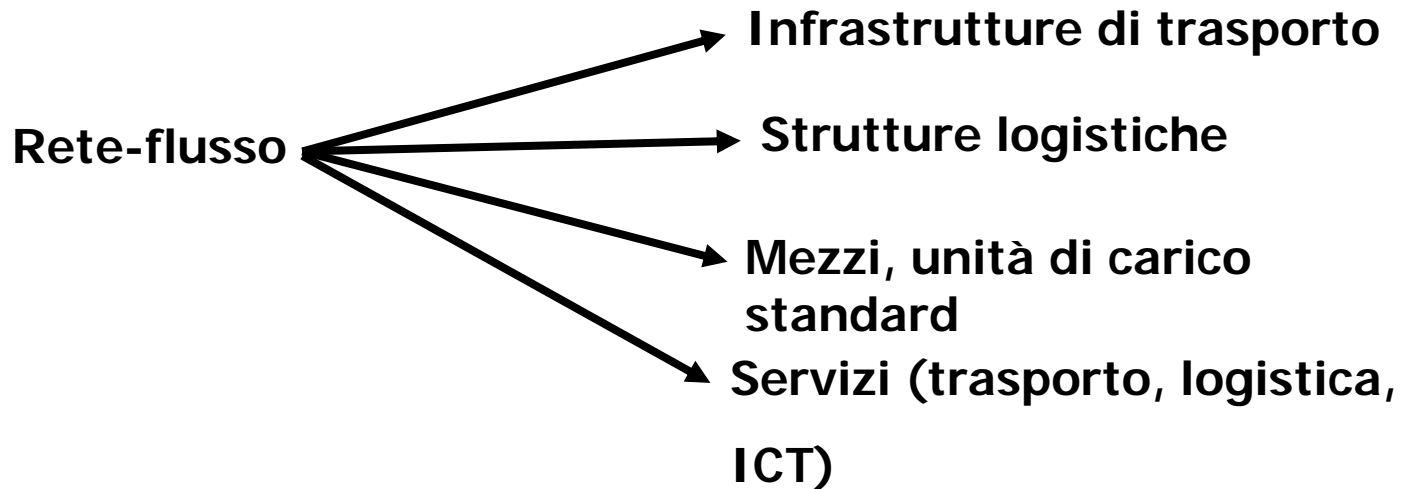
Internalità

Esternalità

Governo ed equilibrio dei flussi



È dominato dalle multinazionali del trasporto marittimo e in minor misura dai regolamentati mercati modali aerei e terrestri.

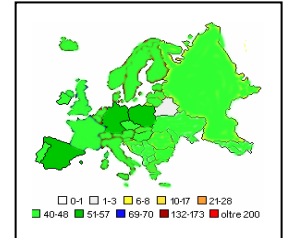


Economie/diseconomie

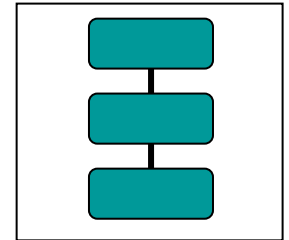
- di scala
- di rete/scopo
- distrettuali
- ambientali

L'ottimizzazione dei flussi logistici si può raggiungere in tre diverse Dimensioni (Thore, 1991)

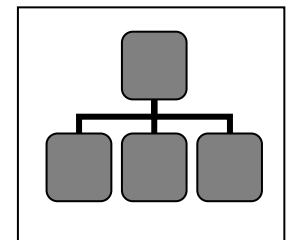
S → **Dimensione spaziale** (trasporti)



V → **Dimensione verticale** (supply chain)



T → **Dimensione temporale** (sincronizzazione depositi e strutture logistiche)



Funzioni della Logistica Economica

A Autoregolazione

Riguarda i comportamenti di scelta dell'utenza-domanda.

Regolamentazione e deregolamentazione riguardano i comportamenti di scelta dell'offerta dei rispettivi settori di riferimento.



C Compensazione

Possibilità di creare ricchezza dai residui fisici e da capacità produttive inutilizzate.



I Invarianza

Misura del 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.



T Trasversalità

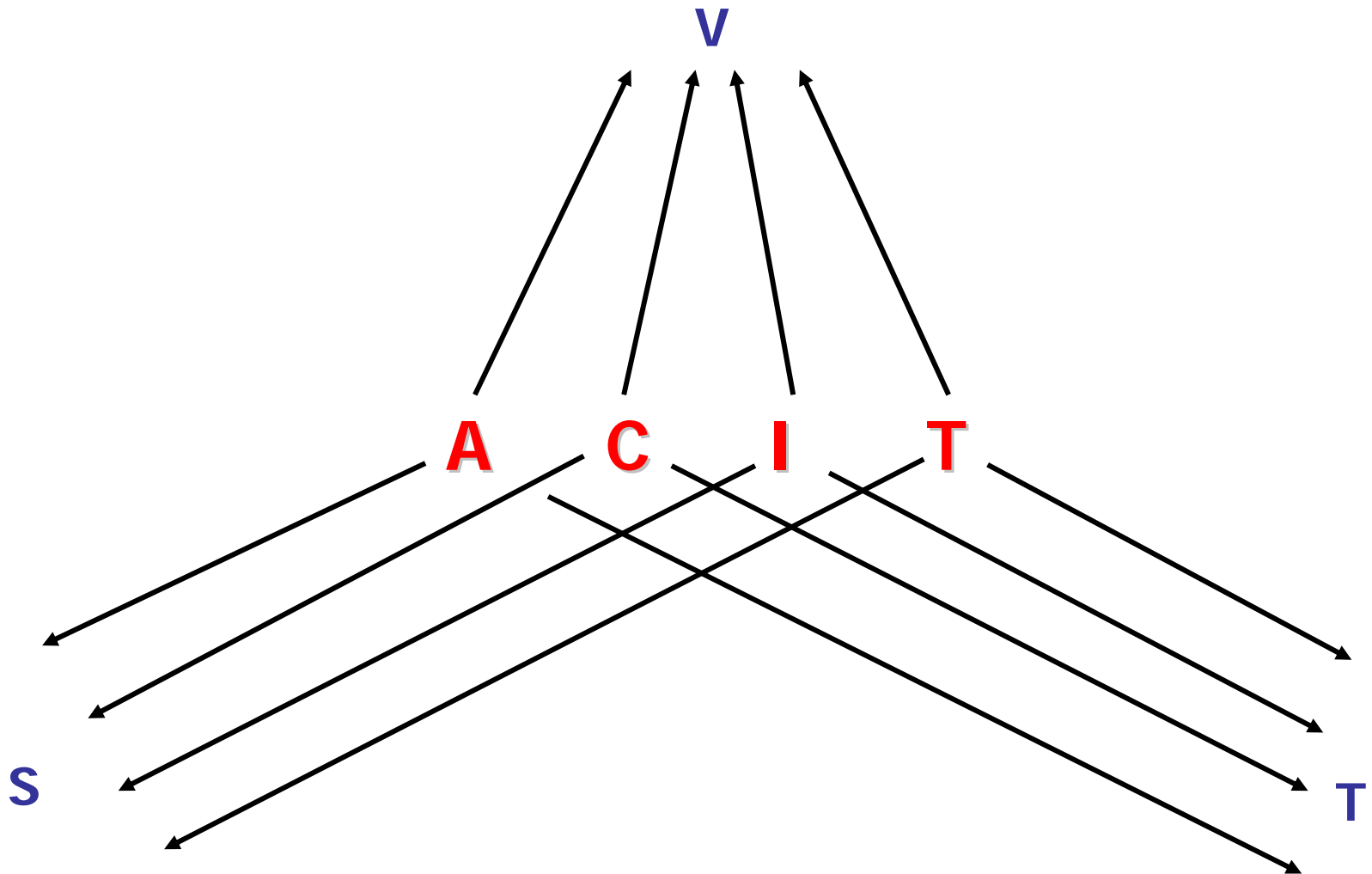
Individuazione e valutazione di itinerari logistici alternativi al tutto-modo che concorrono all'equilibrio dei flussi nello spazio e nelle reti



MODELLO TRIDIMENSIONALE 4 X 3

■ Dimensioni della Logistica Economica (Thore, 1991)

■ Funzioni della Logistica Economica (Forte, 2003, 2004)



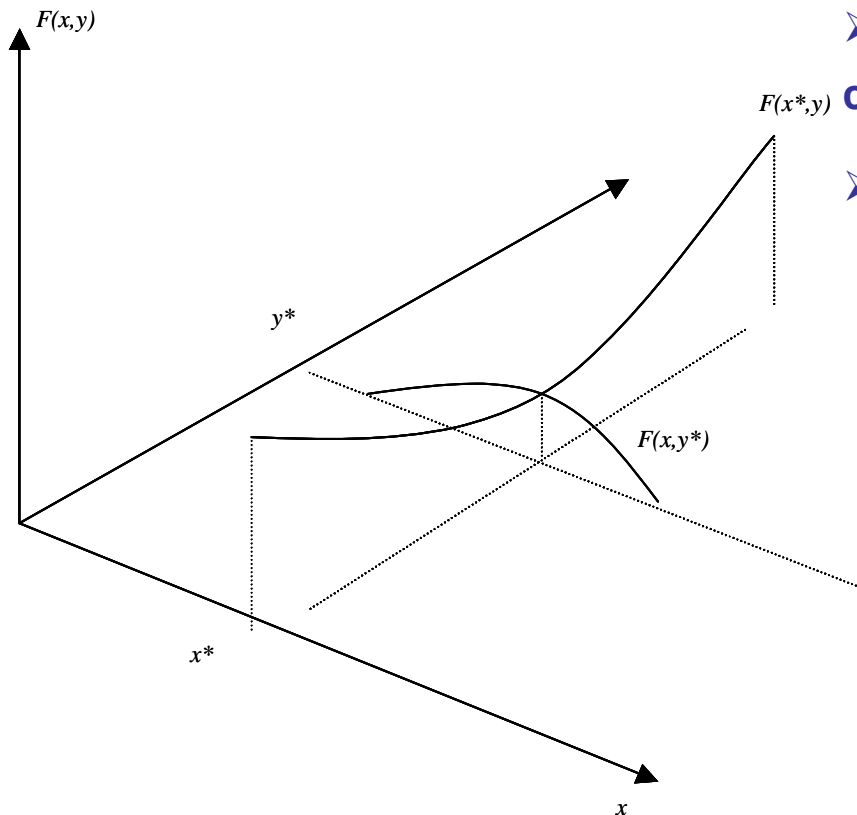
Funzioni-obiettivo per l'equilibrio

Logistica Economica →

- analisi dell'allocazione ottima delle risorse nell'ambito dei sistemi produttivo-distributivi
- analisi del flusso fisico di unità di carico, mezzi e merci per filiere e processi produttivi e trasportistici
- analisi e valutazione dei costi interni ed esterni
- analisi dell'equilibrio dei mercati e dei prezzi-costi lungo la filiera.

➤ GOVERNO ED EQUILIBRIO DEI FLUSSI

- dimensione spaziale (problema del trasporto)
- dimensione verticale (filiera organizzativa)
- dimensione temporale (scorte)



LE SCELTE DEL POLICY MAKER
MASSIMIZZAZIONE DELL'EFFICACIA DEL FLUSSO
MINIMIZZAZIONE DEL COSTO LOGISTICO
(MIN-MAX)

- *Scelta Ottimale del Policy Maker*
- *Massimizzazione del flusso (equilibrio nelle reti)*
- *Minimizzazione del Costo Logistico, considerando le funzioni come **input** ed il “flusso logisticizzato” come output nelle tre dimensioni*
- *Minimizzazione del Costo Logistico in presenza di **esternalità** (positive o negative) e di **economie di scala e di scopo**.*

MODELLO TRIDIMENSIONALE 4 X 3

Possibili Azioni

Funzioni/Dimensioni della Logistica Economica	Dimensione Spaziale	Dimensione Verticale	Dimensione Temporale
Autoregolazione	- accordi tra operatori	- accordi di distretto	- strutture logistiche
	- norme di circolazione	- quote di mercato (politiche settoriali UE)	- dimensionamento e proporzionamento
	- liberalizzazione commercio (WTO)	- accordi tariffari	- gestione scorte
	- accessibilità aree geografiche	- verticalizzazione e deverticalizzazione imprese	- politiche di distribuzione diverse aree geografiche
	- eco-incentivi	- outsourcing	- gestione stock invenduti
		- spill-over	
Compensazione		- eco-incentivi	
	- capacità mezzi (veic-km e tonn-km)		- riesportazioni a valore
	- organizzazione logistica	- razionalizzazione cicli JIT	- recupero residui - reverse logistics
Invarianza	- riduzione intensità di trasporto (incidenza PIL)		
			- posizionamento strutture logistiche
	- funzioni complesse di area	- costi input produttivi (esclusi trasporto e logistica)	- localizzazione attività produttive
	- accessibilità	- piano-programma-progetto-processo-prodotto	- condizioni di rete-flusso rispetto produzione e distribuzione
	- connettività		- dimensionamento e proporzionamento
	- flusso logisticizzato, unitizzato e standardizzato		- economie e diseconomie di rete
	- banalizzazione costo di trasporto		- sequenze e processi (assemblaggi, personalizzazione, ecc.)
	- effetto rete		- sovrapposizione di marchi (e brevetti)
Trasversalità			- inversione flussi per l'equilibrio
	- flussi bidirezionali asimmetrici	- innovazione di processo	
	- costanti di capacità	- costi di trasbordo	- soste nei terminali
	- itinerari combinato e intermodale	- forme di rete (hub&spoke)	- connessioni tra itinerari (effetto rete)
	- affidabilità	- struttura gerarchica dei flussi	- riduzione congestione
	- contract logistics	- frazionamento flussi logisticizzati	- infologistica (ICT)
	- MTO		- costi-opportunità nelle scelte pluri-modalità

Comparazione “senza-con” dell’analisi economica di un progetto logistico

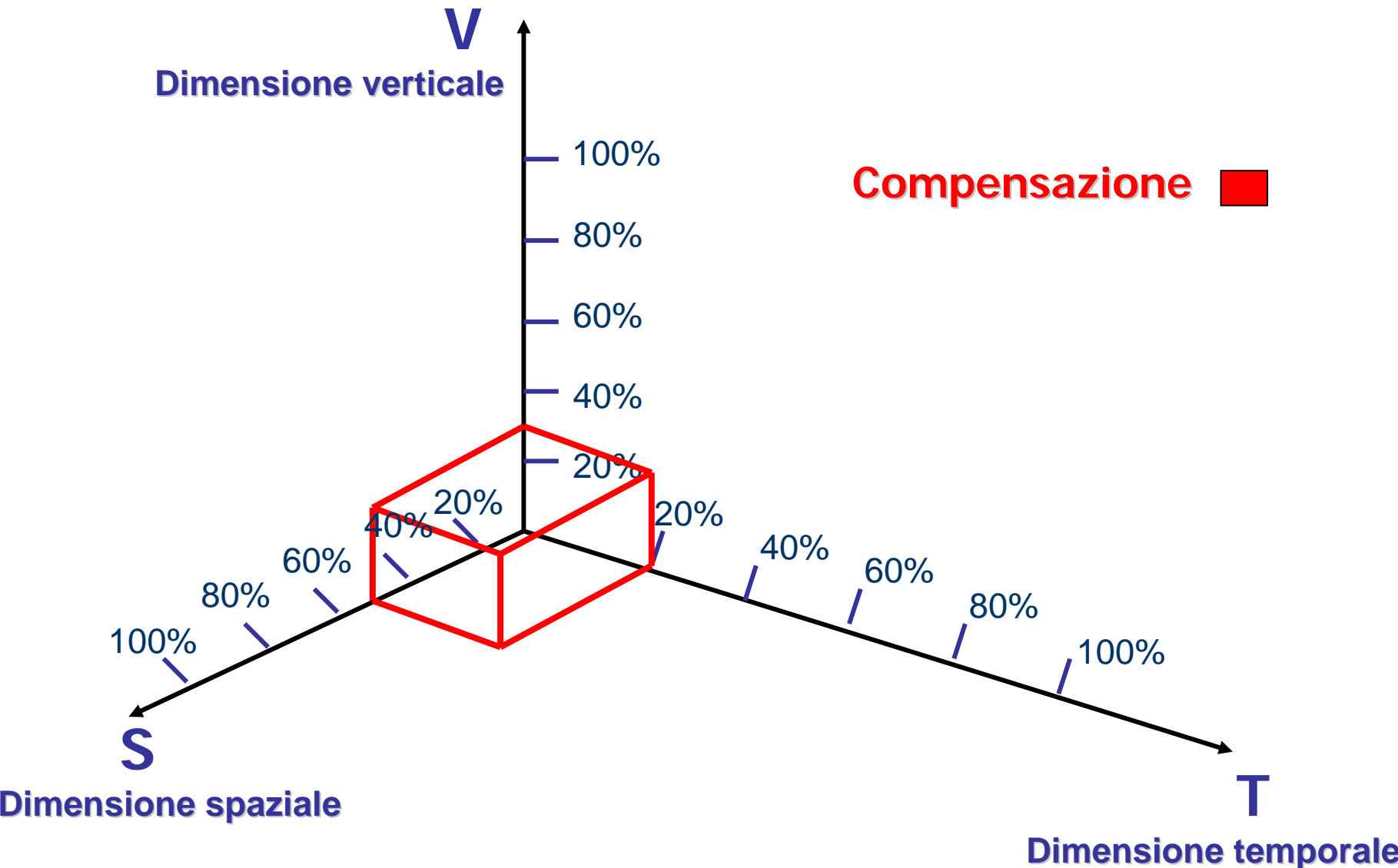
Senza

Stima di un modello di **pesi/parametri** regionali per valutare l’incidenza delle quattro funzioni sulle tre dimensioni della Logistica Economica per il raggiungimento di condizioni di equilibrio/efficienza procedendo in termini di tassi di variazione (**omogeneità**).

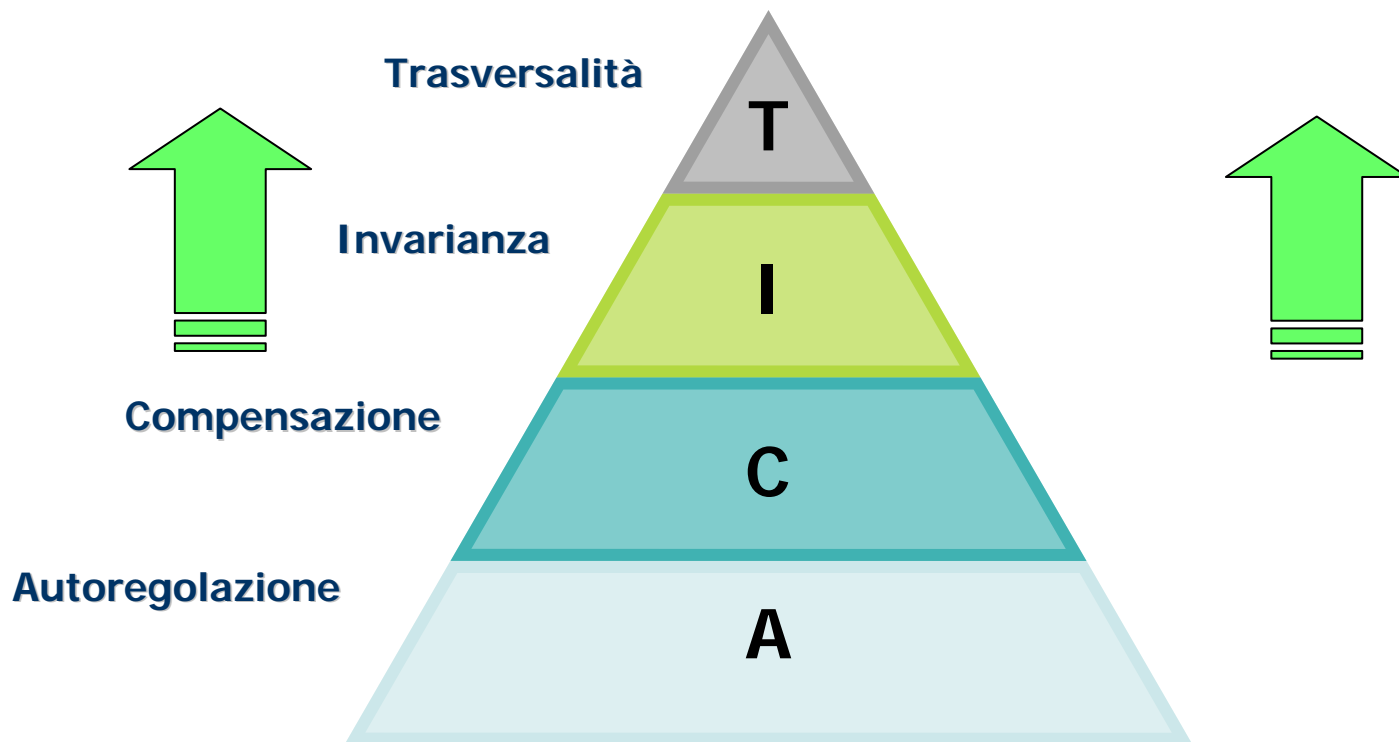
Con

Effetto delle politiche e strategie di intervento attraverso le funzioni della Logistica Economica intese come Input, quali impatti su ciascuna dimensione logistica, intesa come Output.

Ad esempio con riguardo alla Compensazione



Governo ed Equilibrio dei Flussi



Gerarchia di impegno del Policy Maker, delle imprese e degli utenti

**Approccio
geografico**



**Approccio di rete
Unitizzazione-
Standardizzazione**

**Piramide dei flussi ed impatti
geo-economici**

Direttrici di traffico

Rotte marittime ed aeree

**Linear Services – General Cargo (prodotti
finiti e semilavorati, beni intermedi)**

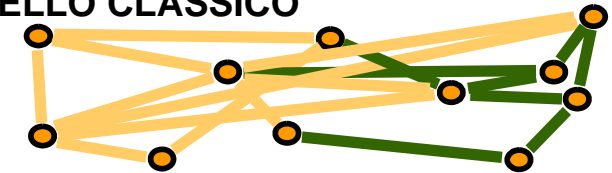
Point to point

Pendulum

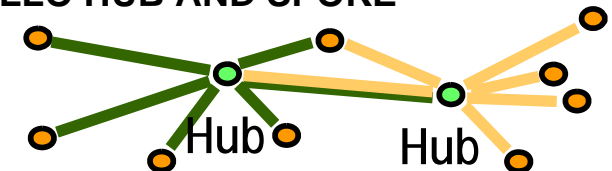
Round-The-World



MODELLO CLASSICO



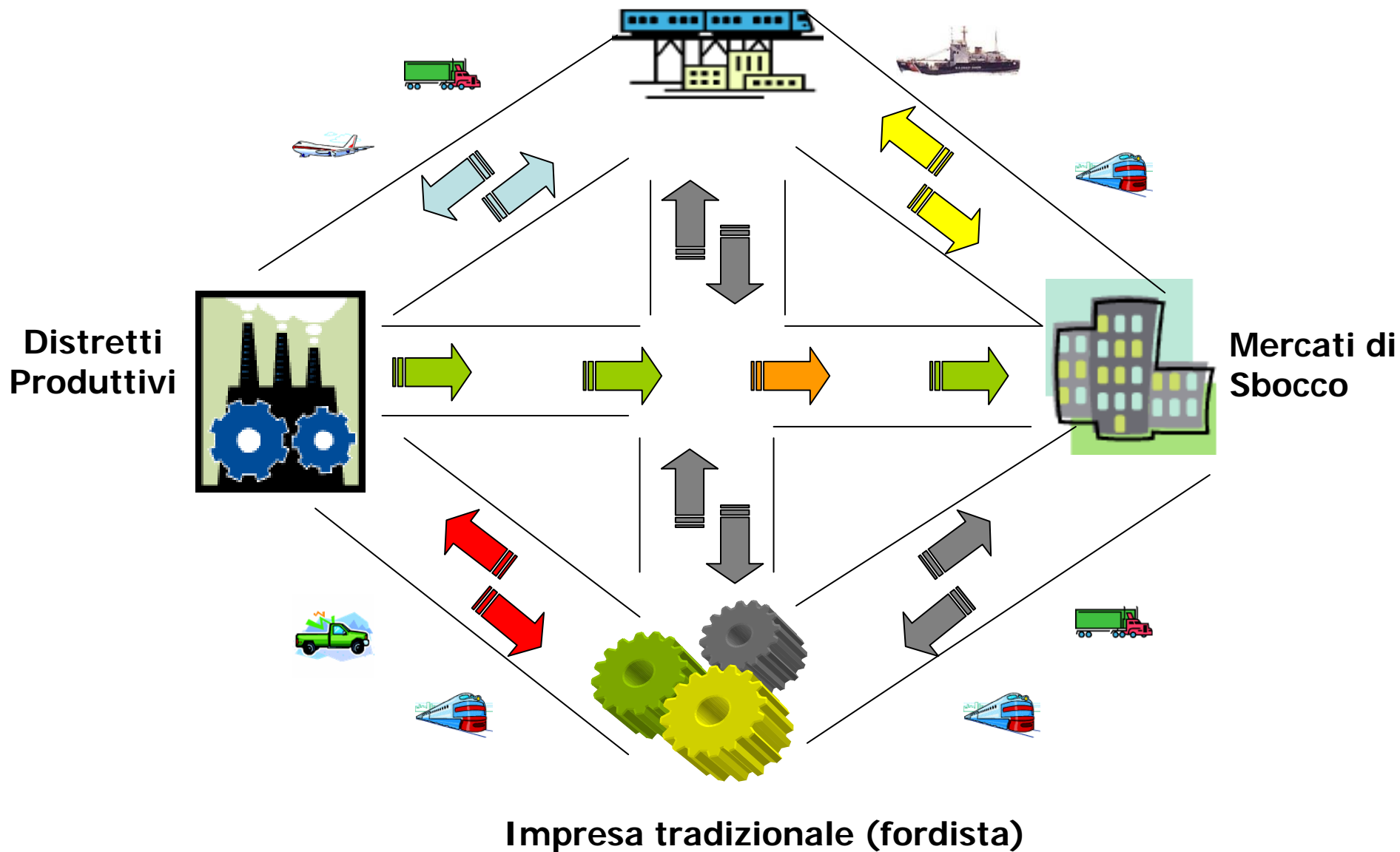
MODELLO HUB AND SPOKE



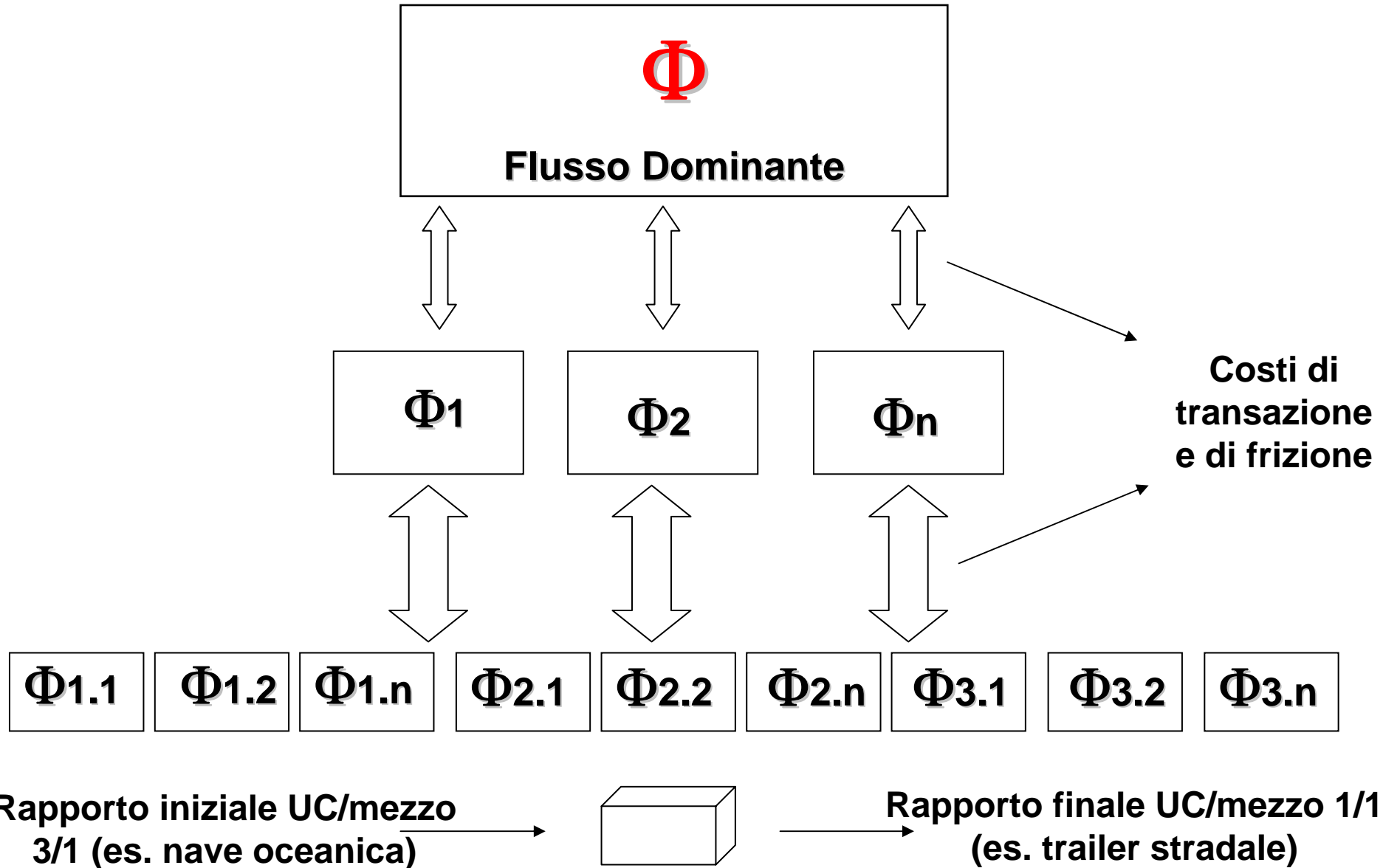
Mentre il tradizionale sistema a rete prevede che i centri di raccolta e distribuzione delle merci operino come punti indipendenti e quindi spesso in sovrapposizione spaziale e merceologica, la logica H&S richiede la concentrazione dei traffici su pochi punti (hub) che smistano le merci verso strutture periferiche (spoke) da cui hanno poi origine le consegne finali su brevi itinerari.

SISTEMA A RETE: I POSIZIONAMENTI E I FLUSSI

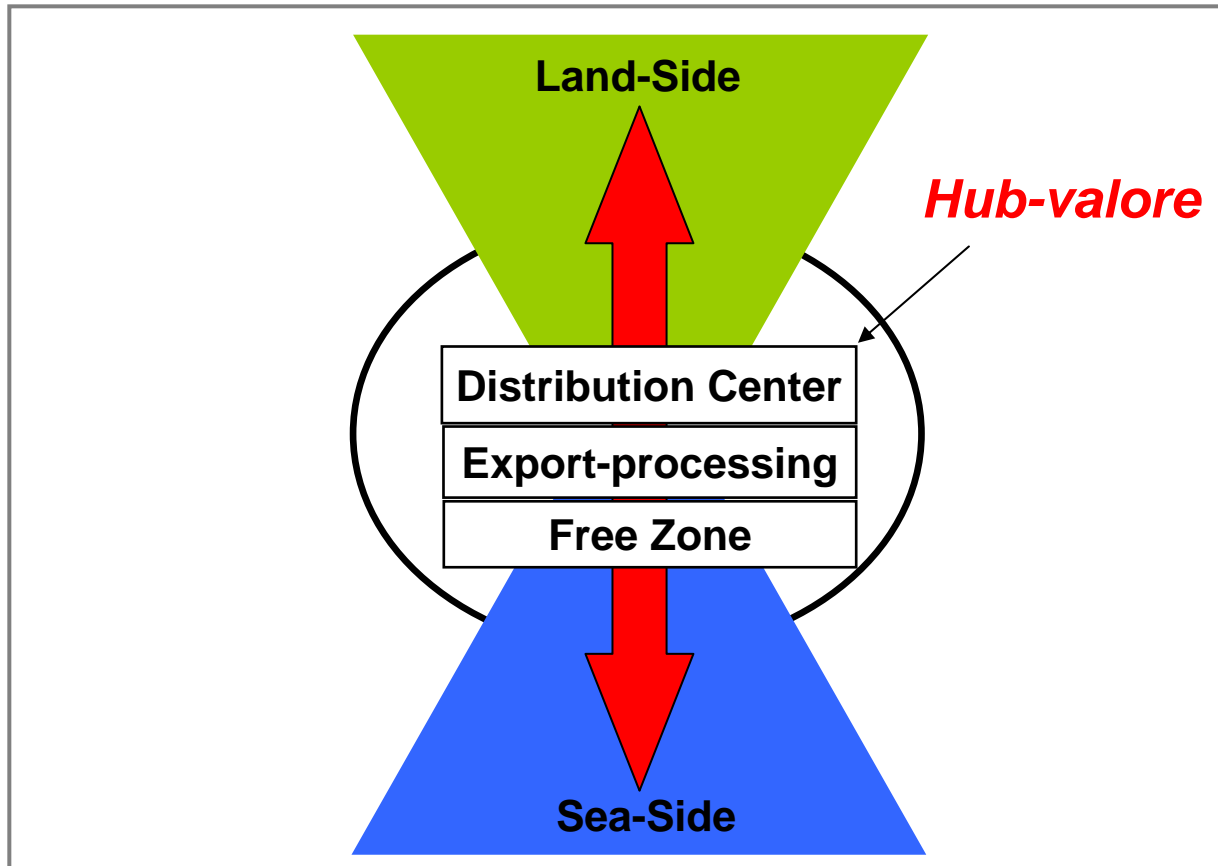
Nodi Logistici



SCOMPOSIZIONE RETE-FLUSSO



Hub-Valore



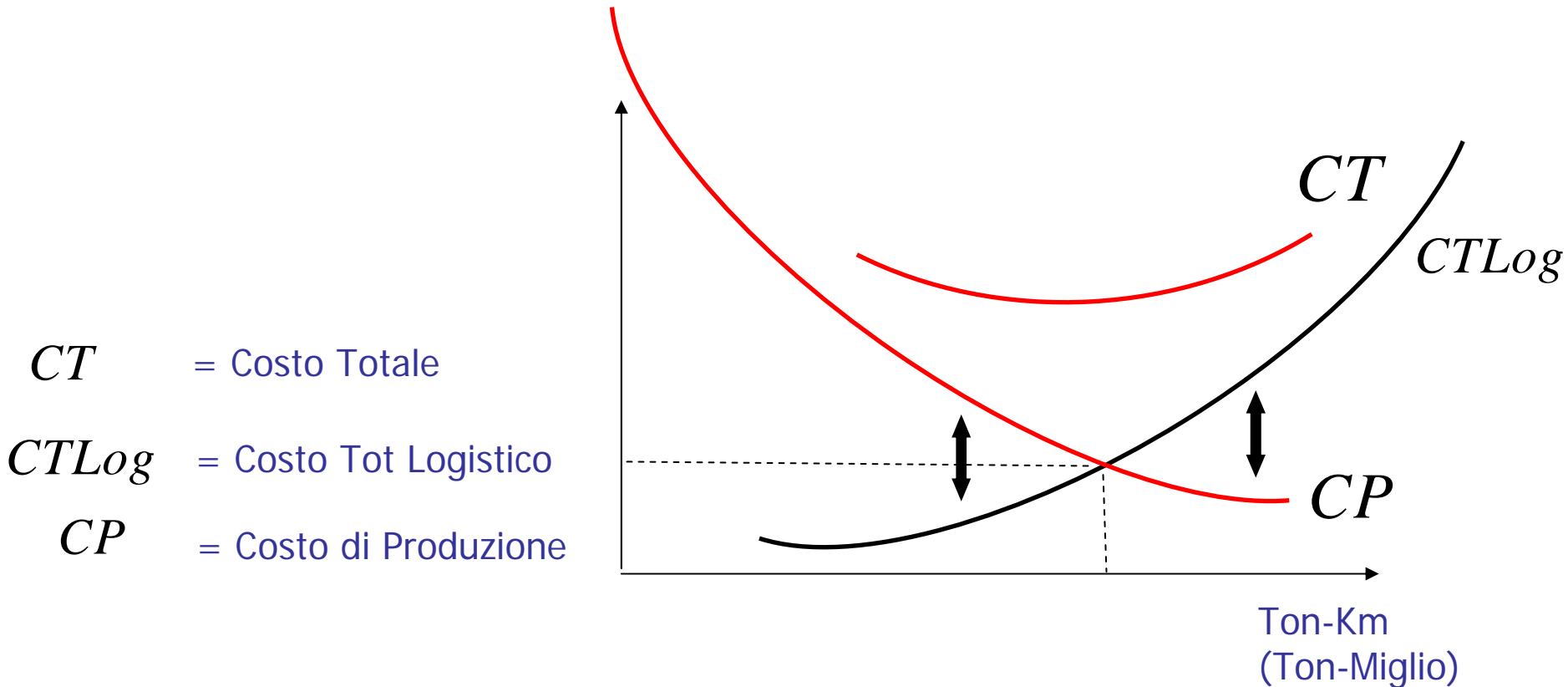
I nodi infrastrutturali evolvono verso la dimensione di **aree logistiche di transito produttivo delle merci**, localizzate ed organizzate sul territorio per funzioni gerarchiche e che realizzano non solo il trasbordo dei carichi unitizzati da un modo di trasporto all'altro, ma vere e proprie piattaforme logistiche che sviluppano e supportano catene di attività generando valore aggiunto che si traduce in occupazione e reddito.

Tale impostazione può essere sintetizzata nei concetti di Logistica Economica di **rete-flusso** e di **hub-valore**.

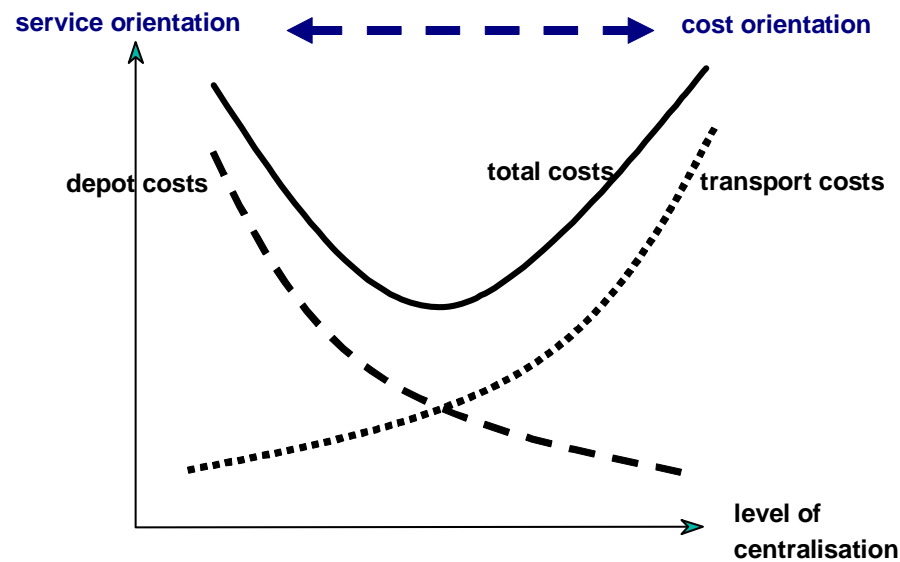
SISTEMA A RETE: I POSIZIONAMENTI E I FLUSSI

Costo Logistico crescente nello spazio (ipotesi). In questo caso la scelta ottimale deve trovare il **punto di ottimo** tra il **trade-off** del **CP** e del **CTLog**.

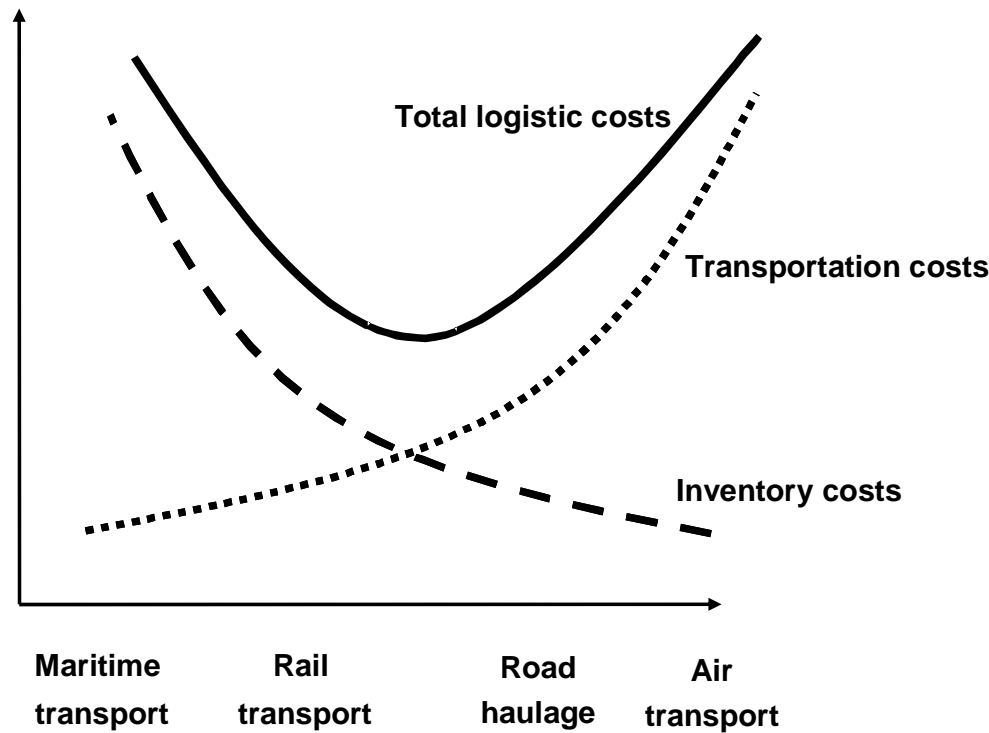
*La **riduzione del CTLog** deve tener conto dell'**aumento del CP** e **viceversa**. Le proiezioni dei cluster verso distretti frazionati consurranno ad ambiti territoriali di invarianza la cui scelta di localizzazione dipenderà dal Costo Logistico Totale*



Trade-off tra costi spaziali e costi temporali (Thore)



Fonte: Ruijgrok et al., 2002



Fonte: nostra rielaborazione da Ballou, 1999

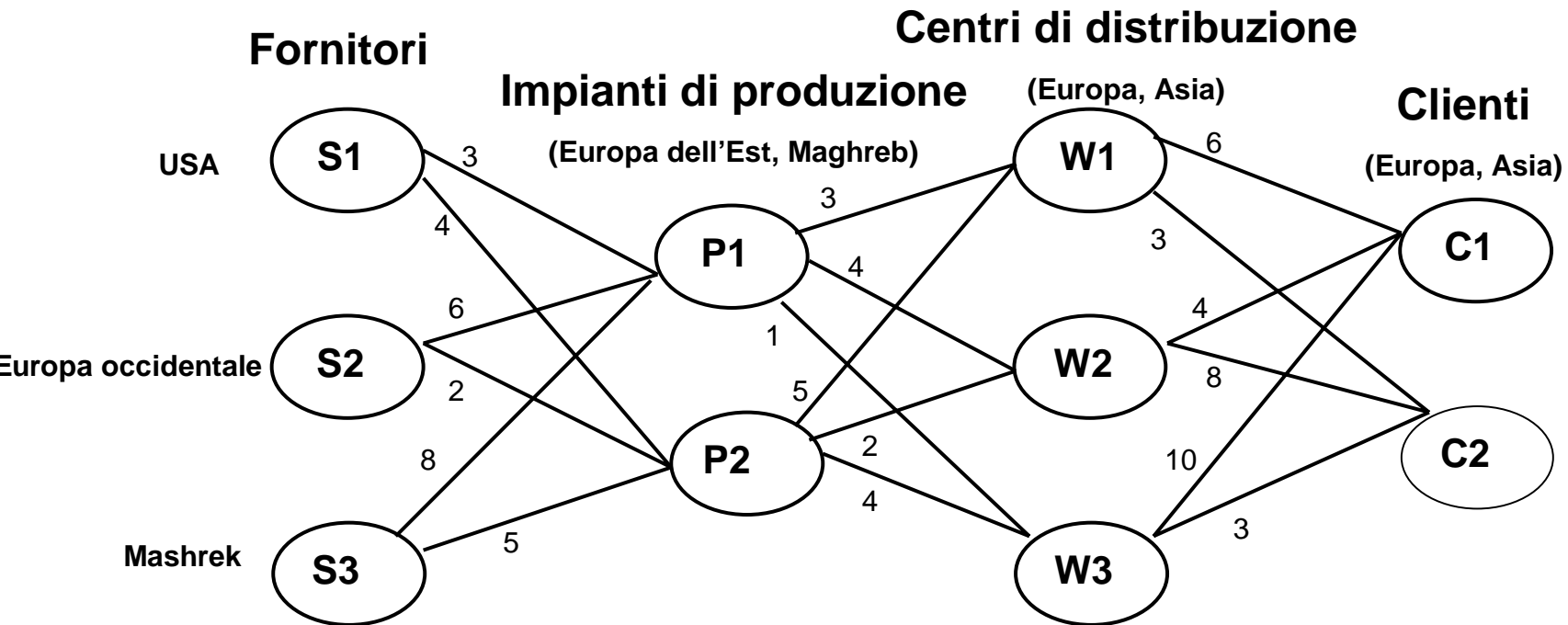
Esempio di modello 4 X 3

Considerazione del tasso logistico in un problema di pianificazione di rete

Formulazione di un modello di programmazione per la pianificazione di una rete logistica in funzione di uno specifico scenario di domanda e offerta. Il problema deve includere sia i costi generalizzati di trasporto che i costi generalizzati delle altre attività logistiche, essere capace di determinare i flussi di equilibrio da ogni origine ad ogni destinazione, determinare eventuali imposte da pagare a causa di vincoli ambientali e di capacità lungo la rete, localizzare impianti produttivi e centri distributivi, in modo da minimizzare il costo totale

Esempio di modello 4 X 3

(2)



Ad esempio, si assumono come già esistenti e dati il numero e la localizzazione dei fornitori e dei clienti, e si considerano impianti di produzione e magazzini come possibili localizzazioni.

Capacità: $S_1 \rightarrow 4000$ unità; $S_2 \rightarrow 2000$ unità; $S_3 \rightarrow 7000$ unità
 $P_1 \rightarrow 4000$ unità; $P_2 \rightarrow 7000$ unità
 $W_1 \rightarrow 5000$ unità; $W_2 \rightarrow 6000$ unità; $W_3 \rightarrow 4000$ unità

Domanda: $C_1 \rightarrow 3000$ unità; $C_2 \rightarrow 2000$ unità

Vincoli di capacità: il flusso tra P_1 e W_1 non può superare le 1000 unità

Costi fissi per la localizzazione degli impianti produttivi: $P_1 \rightarrow 500,000$ euro; $P_2 \rightarrow 750,000$ euro

Costi fissi per la localizzazione dei centri di distribuzioni: $W_1 \rightarrow 140,000$ euro; $W_2 \rightarrow 150,000$ euro; $W_3 \rightarrow 42,000$ euro

I costi generalizzati logistici totali sono indicati su ciascun arco della rete e includono il costo di trasporto e il costo delle altre attività logistiche

Esempio di modello 4 X 3

Procedura risolutiva

X_{11} = numero di unità logisticizzate da trasportare dal fornitore 1 all'impianto produttivo 1

Y_{11} = numero di unità logisticizzate da trasportare dall'impianto 1 al centro distributivo 1

Z_{11} = numero di unità logisticizzate da trasportare dal centro distributivo 1 al cliente 1

P_1 = 1 se l'impianto produttivo è scelto come localizzazione; 0 altrimenti

W_1 = 1 se il centro distributivo è scelto come localizzazione; 0 altrimenti

Tutte le altre variabili X, Y, Z, P e W sono definite allo stesso modo

Min $3X_{11} + 4X_{12} + \dots + 3Y_{11} + 4Y_{12} + \dots + 6Z_{11} + 3Z_{12} + \dots + 500000P_1 + 750000P_2 + 140000W_1 + 150000W_2 + 42000W_3$
s.t.

$$X_{11} \leq 4000$$

$$X_{21} + X_{22} \leq 2000$$

$$X_{31} + X_{32} \leq 7000$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} - Y_{11} - Y_{12} - Y_{13} \geq 0$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} - Y_{21} - Y_{12} - Y_{13} \geq 0$$

$$Y_{11} + Y_{12} + Y_{13} - 4000P_1 \leq 0$$

$$Y_{21} + Y_{22} + Y_{23} - 7000P_2 \leq 0$$

$$Y_{11} + Y_{21} - Z_{11} - Z_{12} \geq 0$$

$$Y_{12} + Y_{22} - Z_{21} - Z_{22} \geq 0$$

$$Y_{13} + Y_{23} - Z_{31} - Z_{32} \geq 0$$

$$Z_{11} + Z_{12} - 5000W_1 \leq 0$$

$$Z_{21} + Z_{22} - 6000W_2 \leq 0$$

$$Z_{31} + Z_{32} - 4000W_3 \leq 0$$

$$Z_{11} + Z_{21} + Z_{31} = 3000$$

$$Z_{12} + Z_{22} + Z_{32} = 2000$$

$$Y_{11} \leq 1000$$

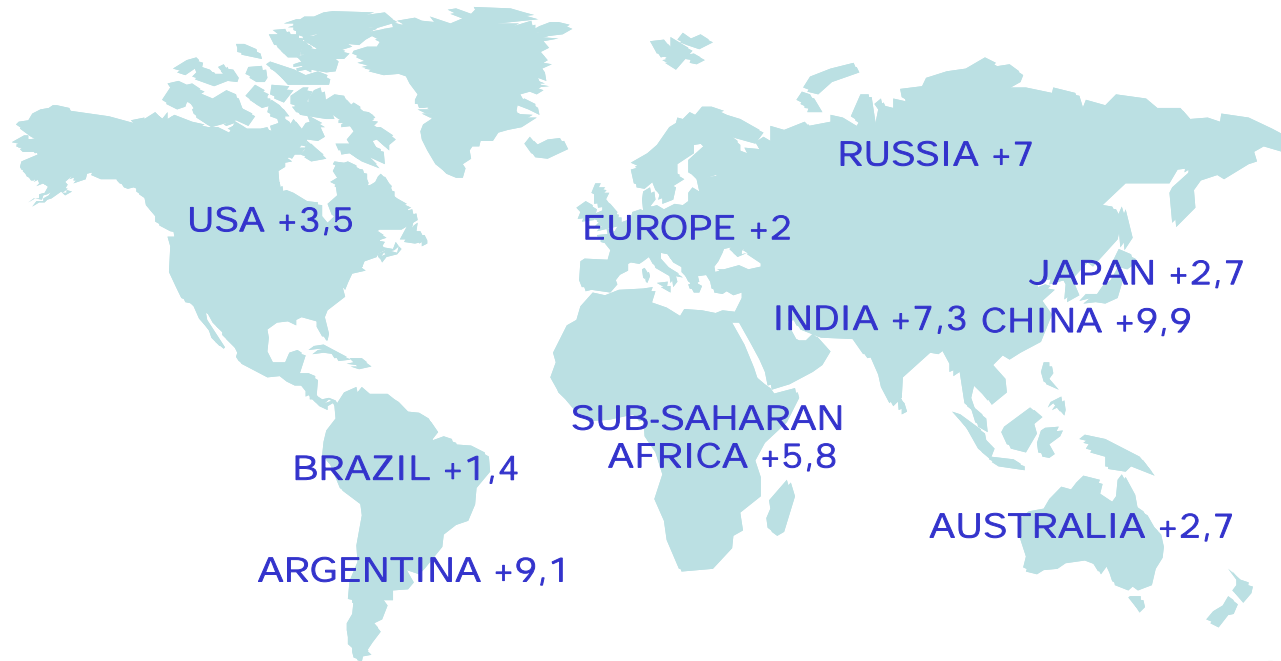
$$X \geq 0; Y \geq 0; Z \geq 0; P = 1 \text{ or } 0; W = 1 \text{ or } 0$$

Il modello può inoltre essere ulteriormente esteso per trovare la soluzione a problemi di programmazione ottima degli approvvigionamenti (ad es. single sourcing vs. multiple sourcing) o di scelta ottima tra modalità di trasporto alternative lungo gli archi della rete.

Prospettive per il sistema logistico italiano con riferimento alla trasversalità



Globalizzazione e crescita economica mondiale 2005-2006



Fonte: nostra elaborazione su dati FMI, 2006

la globalizzazione redistribuendo la produzione ha strutturalmente abbassato i costi, con il risultato di contenere l'inflazione a scala mondiale permettendo, nonostante il prezzo del petrolio, una crescita generalizzata.

... ma la redistribuzione della produzione e la crescita di efficienza non avrebbero potuto esservi senza la standardizzazione delle unità di carico, la cosiddetta "banalizzazione" del costo di trasporto (decrescenza tendenziale) e l'intensificazione delle attività logistiche

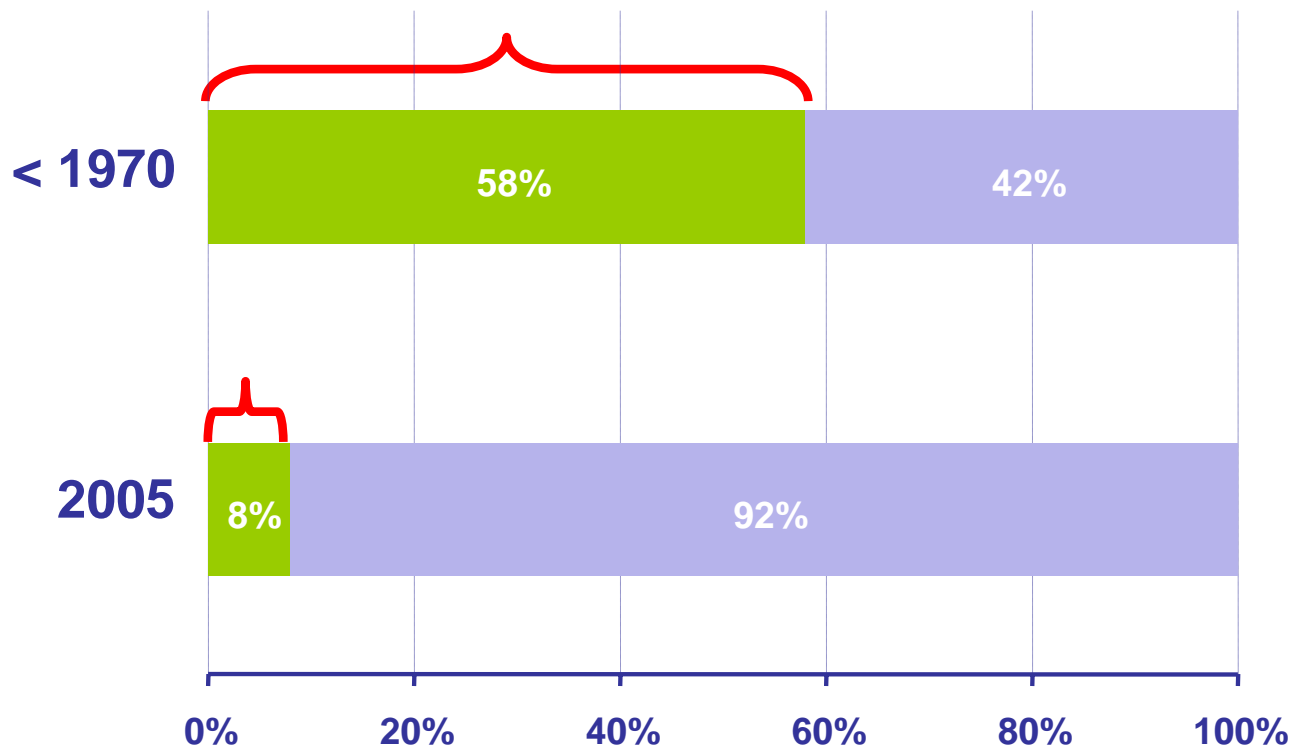
“Banalizzazione” dei costi di trasporto internazionale

Dal 1970 (diffusione generalizzata della containerizzazione dei traffici marittimi) il costo di trasporto si è ridotto dell'80% (UNCTAD).



Costo di trasporto in percentuale del valore di un bene in export

Costo di trasporto in % del valore



** Le percentuali si riferiscono al caso di un trasporto di una bottiglia di vino pregiato dagli USA al Regno Unito*

Costo di trasporto marittimo in quota del valore di un bene in export (Asia-US o Asia-Europa)

Tra il 1980 ed il 1999, il valore del commercio mondiale è cresciuto del 12% per anno, mentre il nolo è aumentato solamente del 7%, dimostrando una riduzione in termini medi.

Tale quota di costo varia da prodotto a prodotto, ma è ultimamente marginale. Ad esempio, i costi di trasporto incidono solamente il 2% sul prezzo di vendita di un televisore e solamente l'1,2% sul prezzo di vendita di un chilo di caffè.

The low costs of maritime transport

Due to continuous improvements in technology and efficiency maritime transport costs are very competitive.



- The typical cost to a consumer in the United States of transporting crude oil from the Middle East, in terms of the purchase price of gasoline at the pump, is about half a US cent per litre.



- The typical cost of transporting a tonne of iron ore from Australia to Europe by sea is about US \$12.



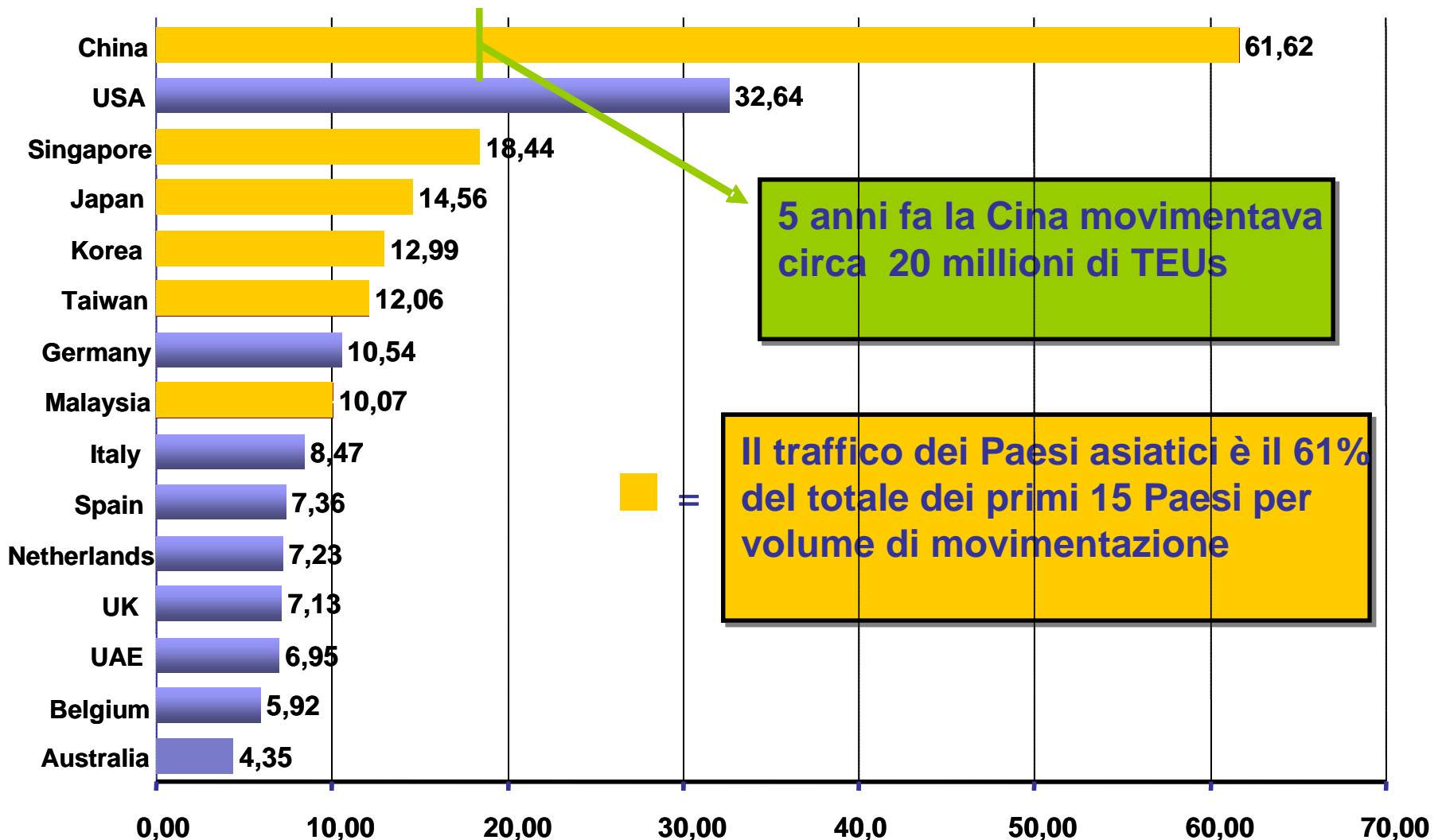
- The typical cost of transporting a 20 foot container from Asia to Europe carrying over 20 tonnes of cargo is about the same as the economy airfare for a single passenger on the same journey.

Typical Ocean Freight Costs (Asia-US or Asia-Europe)

	Unit	Typical Shelf Price	Shipping Costs
TV Set 	1 unit	\$700.00	\$10.00
DVD/CD Player 	1 unit	\$200.00	\$1.50
Vacuum Cleaner 	1 unit	\$150.00	\$1.00
Scotch Whisky 	Bottle	\$50.00	\$0.15
Coffee 	1 kg	\$15.00	\$0.15
Biscuits 	Tin	\$3.00	\$0.05
Beer 	Can	\$1.00	\$0.01

Fonte: *Annuario della Logistica, 2006*

Traffico contenitori per Paese (milioni di TEUs)



Fonte: Containerisation International Yearbook, 2005

Distribuzione geografica degli IDE in entrata nel 2004

Asia	147 545
West Asia	9 840
Bahrain	865
Iran, Islamic Republic of	500
Iraq	300
Jordan	620
Kuwait	- 20
Lebanon	288
Oman	- 18
Palestinian Territory	..
Qatar	679
Saudi Arabia	1 867
Syrian Arab Republic	1 206
Turkey	2 733
United Arab Emirates	840
Yemen	- 21
South, East and South-east Asia	137 705
East Asia	105 037
China	60 630
Hong Kong, China	34 035
Korea	40
Korea, Republic of	7 687
Macao, China	600
Mongolia	147
Taiwan	1 898
South Asia	7 005
Afghanistan	1
Bangladesh	460
Bhutan	1
India	5 335
Maldives	13
Nepal	10
Pakistan	952
Sri Lanka	233

FDI Inflows, by Host Region and Economy - 2004

- 21 to 1,000 mln.dollars
- 1,001 to 1,500 mln.dollars
- 1,501 to 5,000 mln.dollars
- 5,001 to 25,000 mln.dollars
- 26,000 to 61,000 mln.dollars

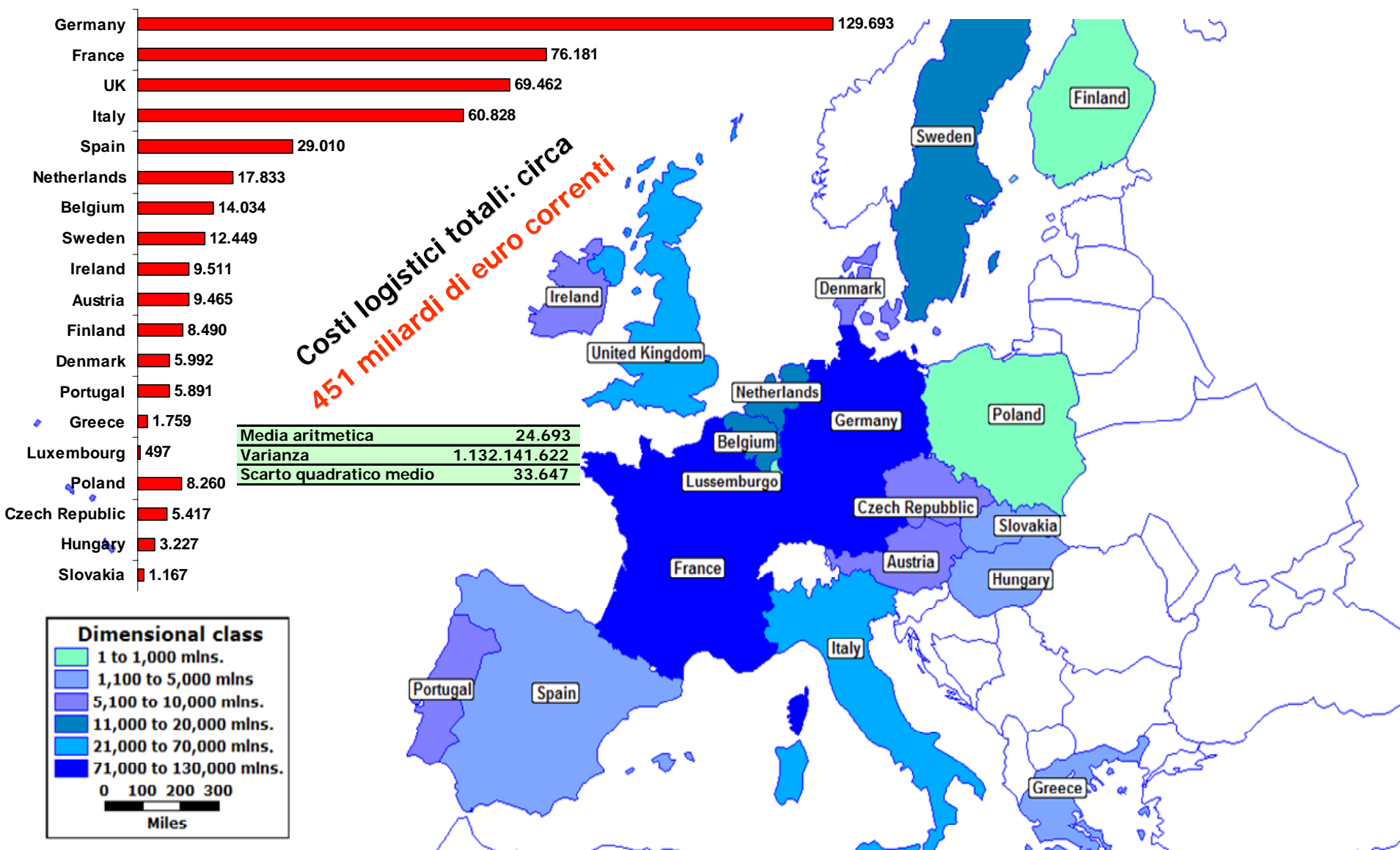
0 1,000 2,000 3,000

Miles

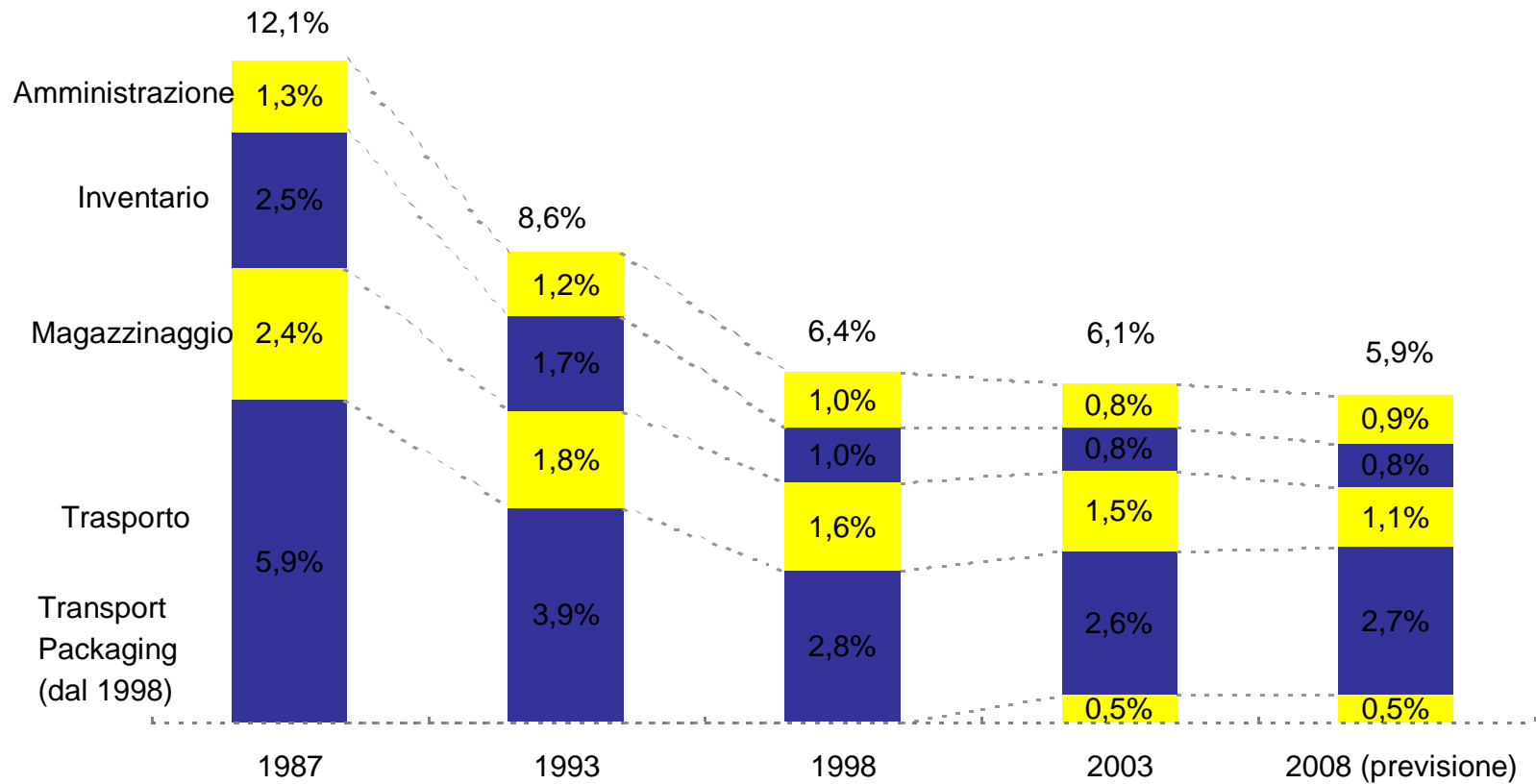
South-East Asia	25 662
Brunei Darussalam	103
Cambodia	131
Indonesia	1 023
Lao PDR	17
Malaysia	4 624
Myanmar	556
Philippines	469
Singapore	16 060
Thailand	1 064
Timor-Leste	4
VietNam	1 610

Nostra elaborazione su dati UNCTAD, 2005

Stima dei costi logistici delle imprese manifatturiere in Europa nel 2002 (milioni di euro correnti)



Costi logistici: incidenza sul fatturato



Fonte: AT Kearney, 2004

Conclusioni

- La Logistica Economica, che assume quale fattore produttivo strategico il trasporto, il servizio “logisticizzato” e le filiere trasportistiche, consente di spiegare lo sviluppo economico legato alla globalizzazione poggiante sulla cosiddetta “banalizzazione” del costo di trasporto.
- La crescita economica, nonostante il prezzo del petrolio, è determinata dai contenuti livelli di inflazione e dalla cosiddetta “banalizzazione” del costo di trasporto.
- Il concetto strategico è dato dal sistema **rete-flusso** che esprime l’innovazione generale dei mercati dei trasporti e dei servizi logistici volti al governo ed all’equilibrio del flusso.
- Le politiche logistiche territoriali dovranno trovare un quadro teorico unitario e sistematico riferito agli schemi teorici dell’analisi economica della logistica (del tipo approccio proposto 4 X 3).
- E’ auspicabile un ampliamento del fronte della ricerca e dell’interesse scientifico nei confronti degli scenari futuri per meglio legare i trasporti e la logistica allo studio del territorio e della Nuova Geografia Economica.