

**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

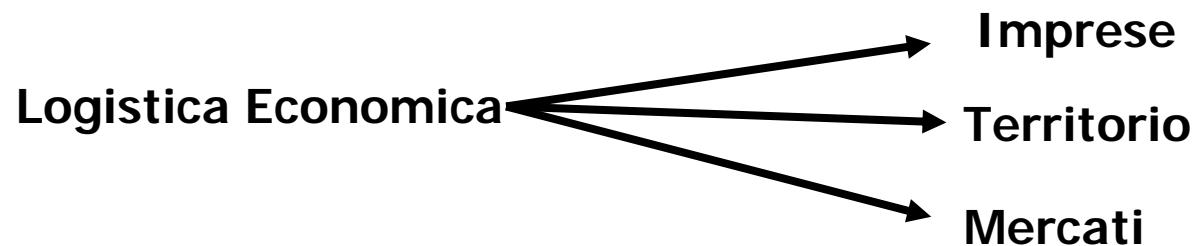
Economia dei Trasporti



**Logistica Economica, Intermodalità e modelli di rete**

**[www.logisticaeconomica.unina.it](http://www.logisticaeconomica.unina.it)**

## Concetto di Rete-flusso

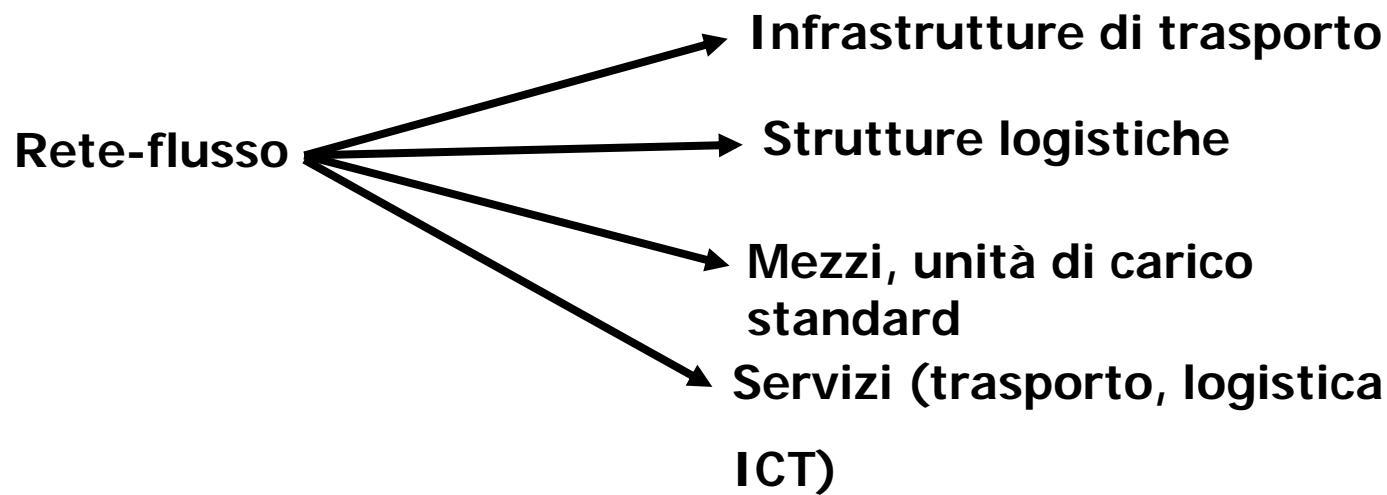


Internalità

Externalità

Governo ed equilibrio dei flussi

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

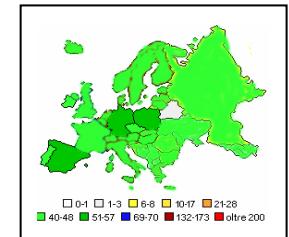


Economie/diseconomie

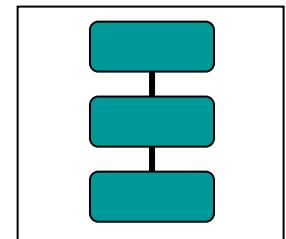
- di scala
- di rete/scopo
- distrettuali
- ambientali

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

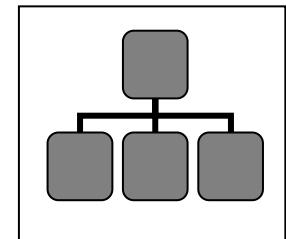
**S** → Dimensione spaziale (trasporti)



**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.



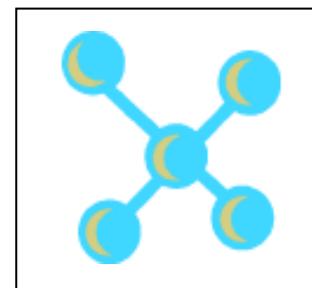
## C Compensazione

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



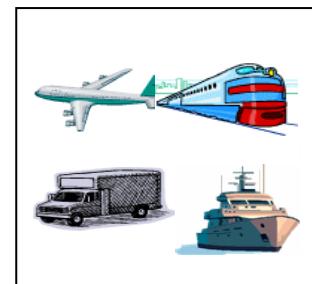
## I Invarianza

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

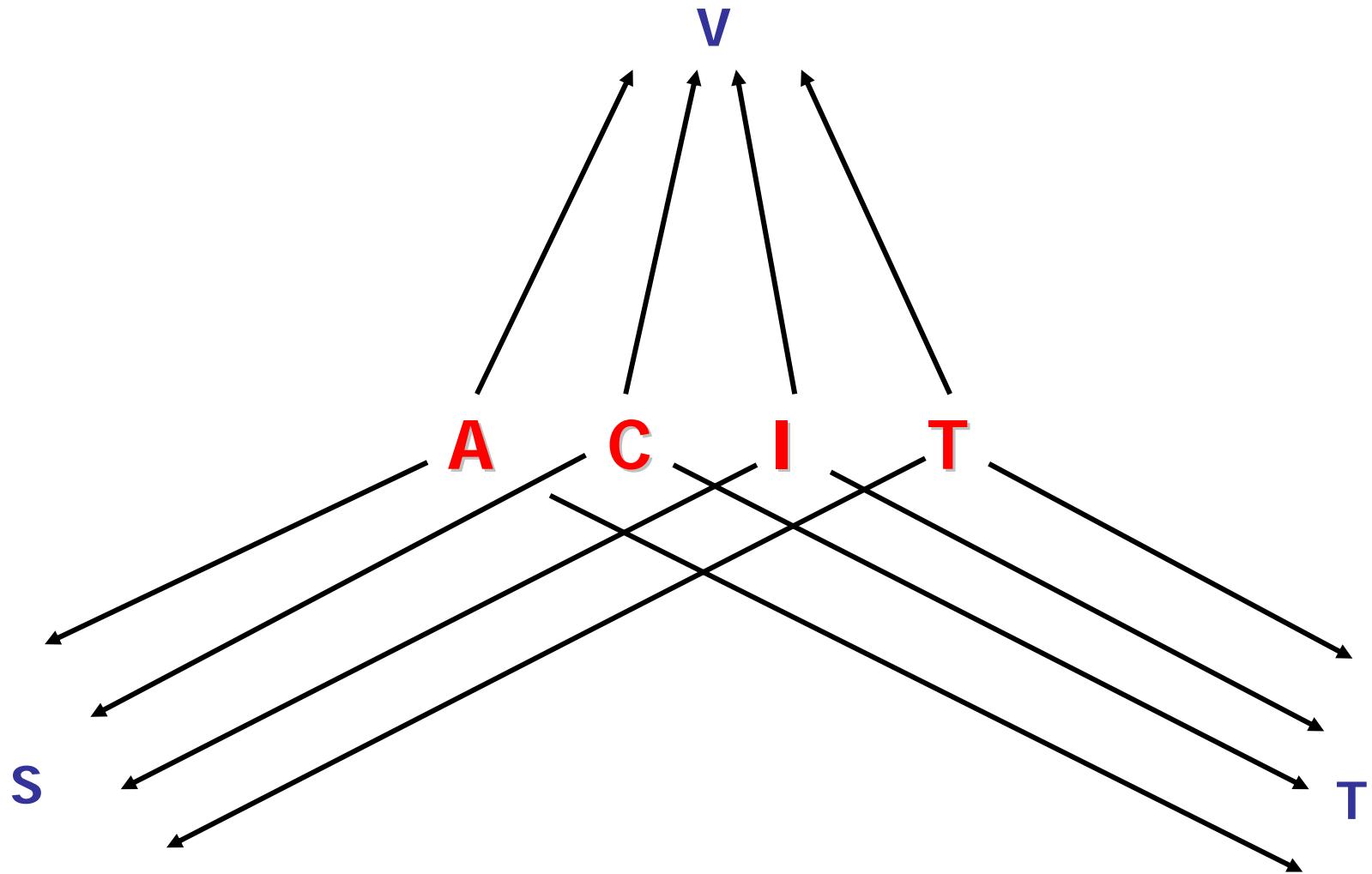
Individuazione e valutazione di itinerari logistici alternativi al tutto-modo che concorrono all'equilibrio dei flussi nello spazio e nelle reti



# MODELLO TRIDIMENSIONALE 4 X 3

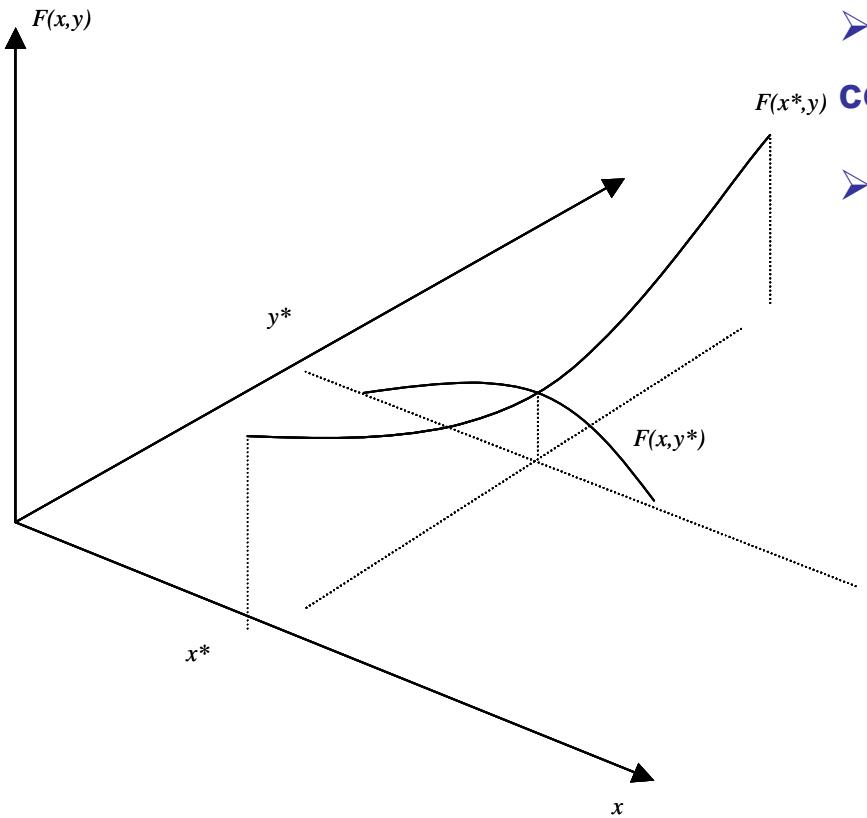
■ Dimensioni della Logistica Economica (Thore, 1991)

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



# Funzioni-oggetto 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   |   |
|   |  | - eco-incentivi  |   |
| Compensazione                                 | - capacità mezzi (veic-km e tonn-km)                 |  | - riesportazioni a valore                                       |
|   | - organizzazione logistica                           | - razionalizzazione cicli JIT                            | - recupero residui - reverse logistics                          |
|   | - riduzione intensità di trasporto (incidenza PIL)   |  |   |
| Invarianza                                    |  |  | - 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                                 | - flussi bidirezionali asimmetrici                   | - innovazione di processo                                | - inversione flussi per l'equilibrio                            |
|   | - costanti di capacità                               | - costi di trasbordo                                     |   |
|   | - itinerari combinato e intermodale                  | - forme di rete (hub&spoke)                              | - soste nei terminali   |
|   | - affidabilità                                       | - struttura gerarchica dei flussi                        | - connessioni tra itinerari (effetto rete)                      |
|   | - contract logistics                                 | - frazionamento flussi logisticizzati                    | - riduzione congestione   |
|   | - MTO  |  | - infologistica (ICT)   |
|   |  |  | - costi-opportunità nelle scelte pluri-modali                   |

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

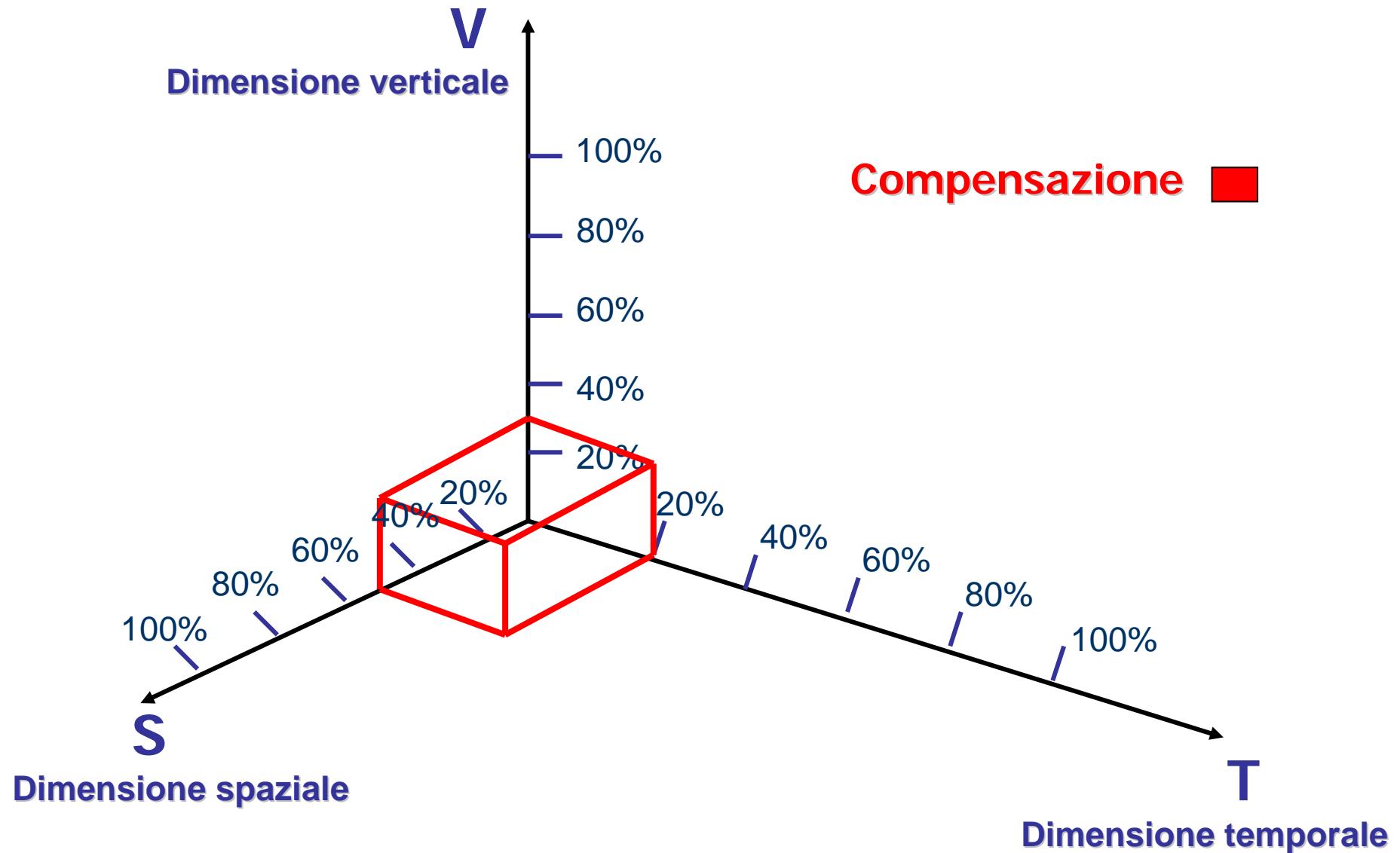
## Senza

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**).

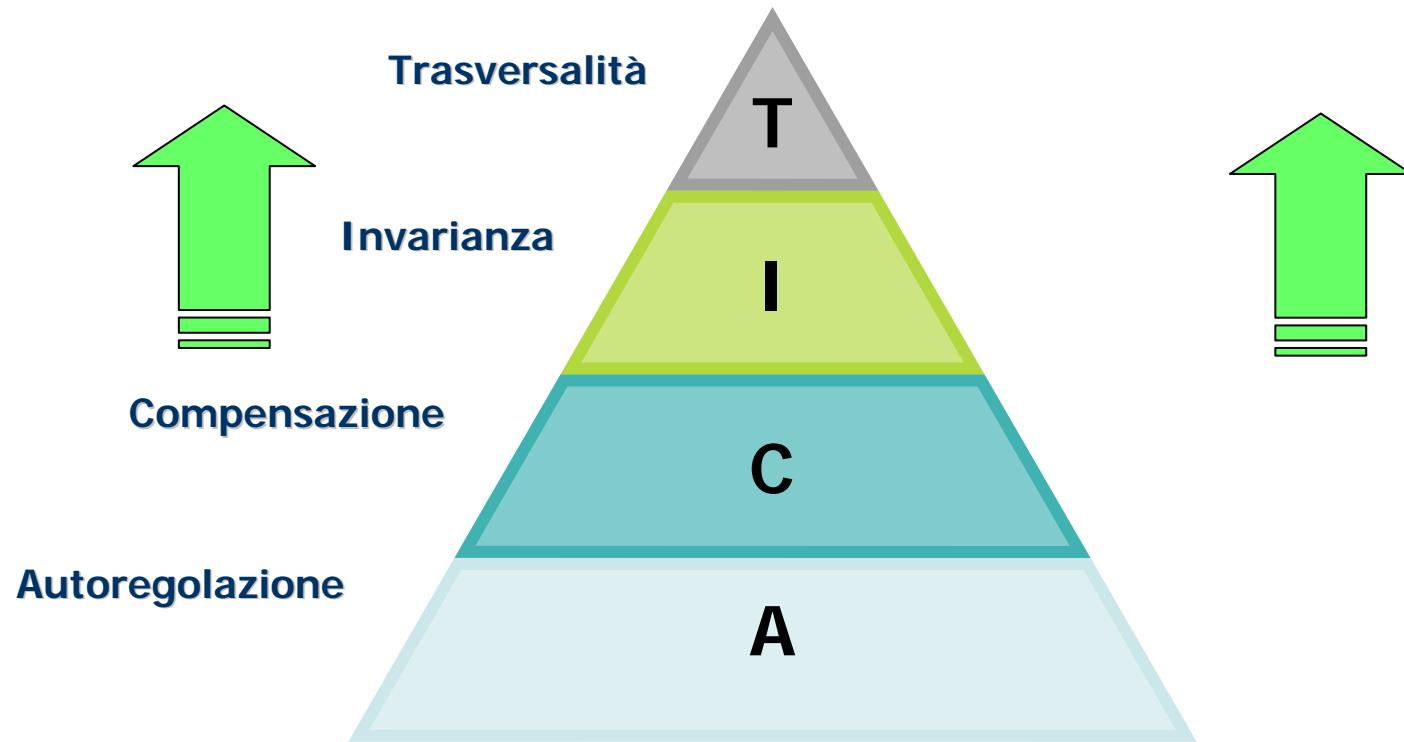
## Con

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



$\Phi$

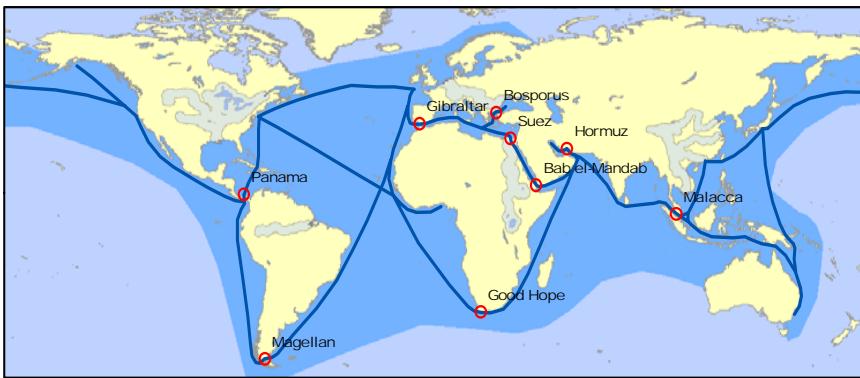


## Approccio di rete Unitizzazione- Standardizzazione

Piramide dei flussi ed impatti  
geo-economici

Direttive di traffico

Rotte marittime ed aeree



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

Point to point

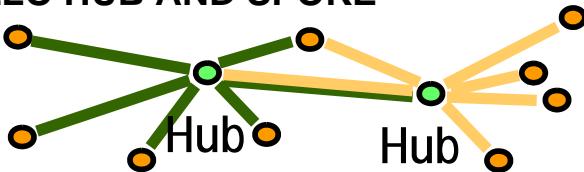
Pendulum

Round-The-World

### MODELLO CLASSICO



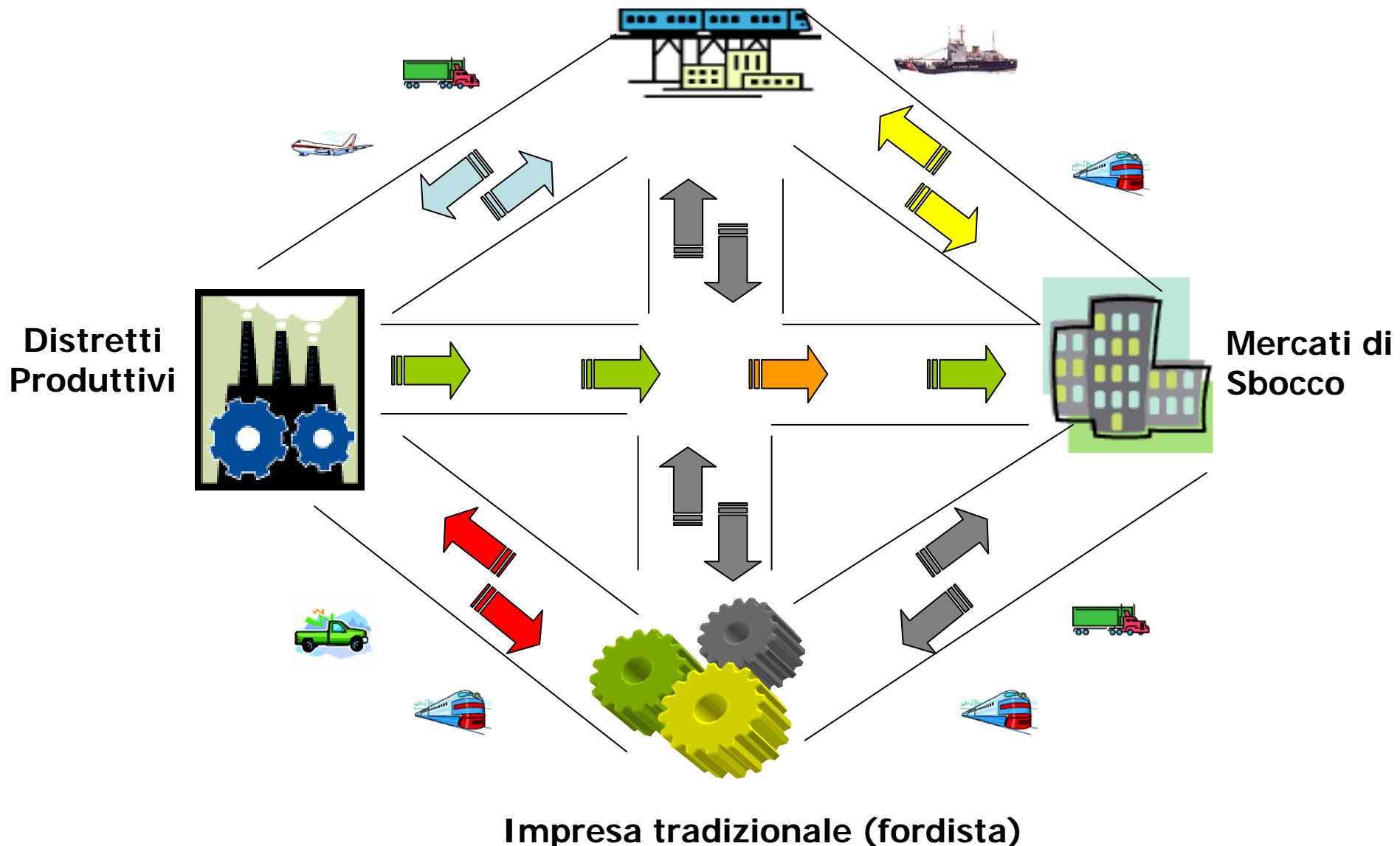
### MODELLO HUB AND SPOKE



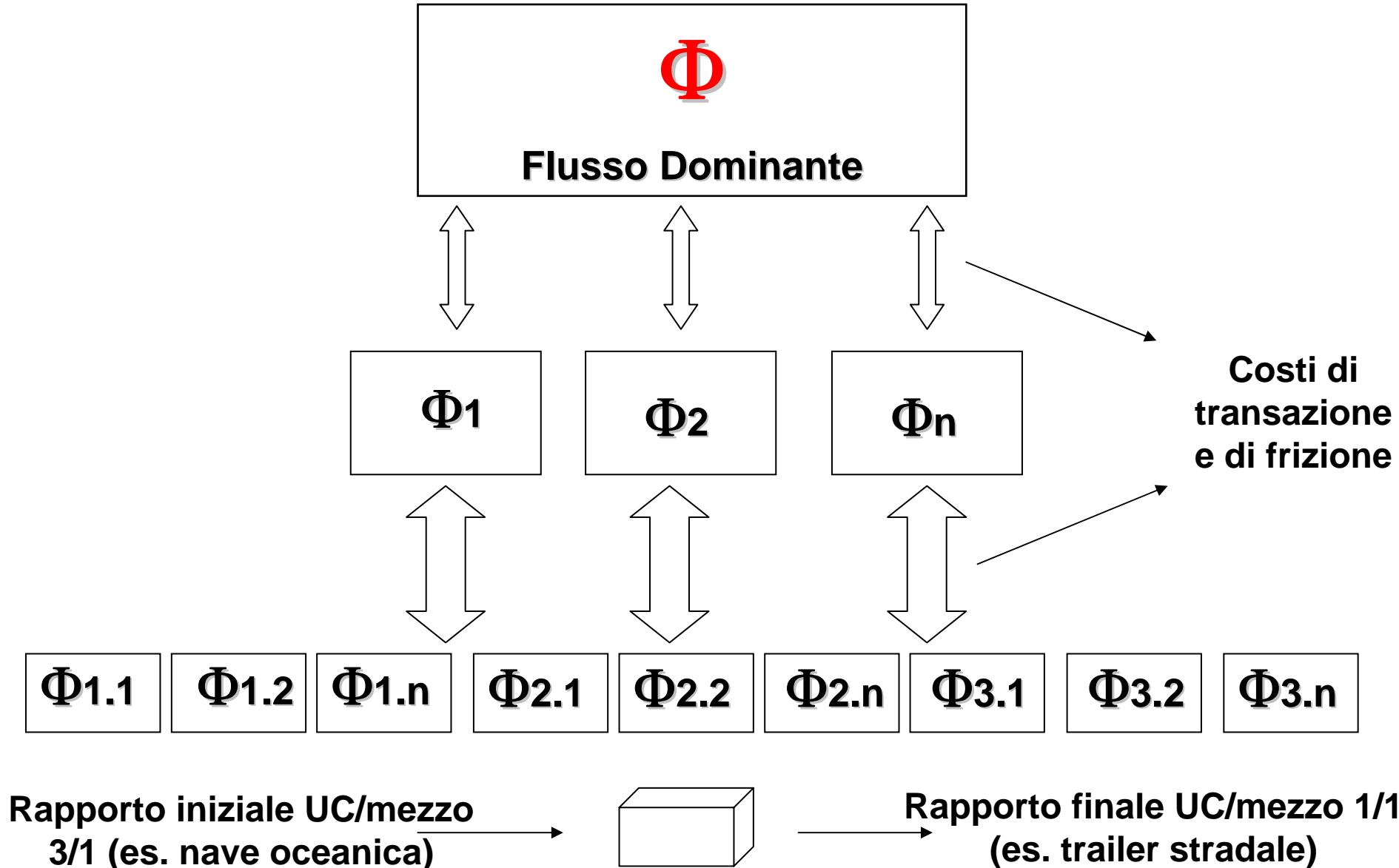
Mentre il tradizionale sistema a rete prevede che i centri di raccolta e distribuzione delle merci operino come punti indipendenti e quindi spesso in sovrapposizione spaziale e merceologica, la logica H&S richiede la concentrazione dei traffici su pochi punti (hub) che smistano le merci verso strutture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

# SISTEMA A RETE: I POSIZIONAMENTI E I FLUSSI

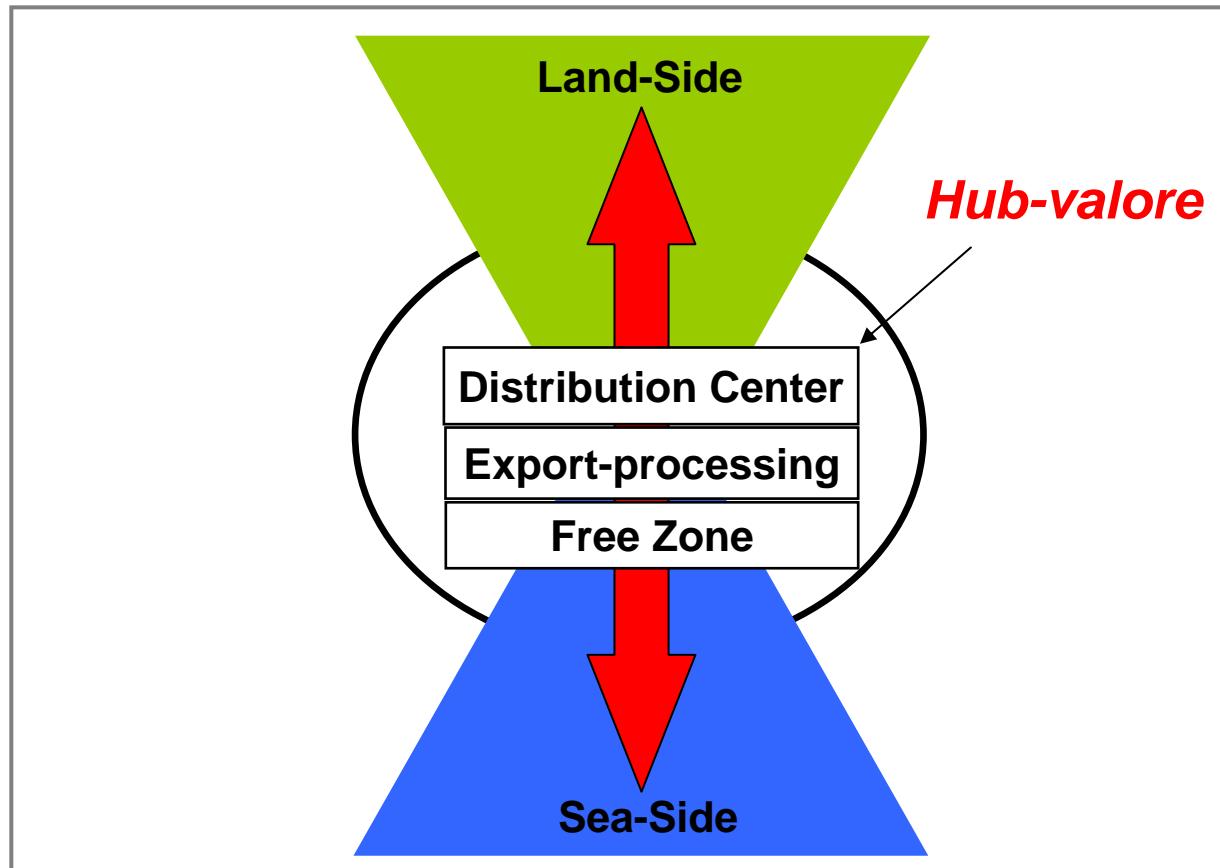
## Nodi Logistici



# 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.

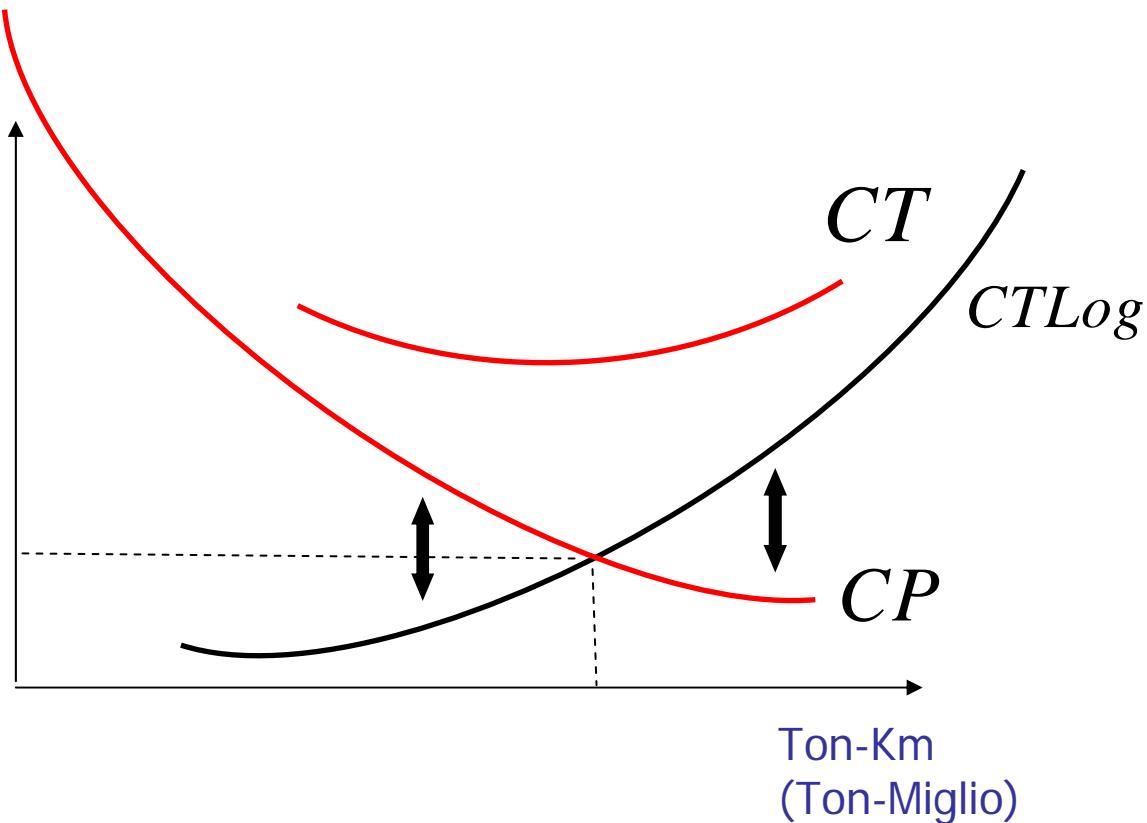
Tale impostazione può essere sintetizzata nei concetti di Logistica Economica di **rete-flusso** e di **hub-valore**.

# SISTEMA A RETE: I POSIZIONAMENTI E I FLUSSI

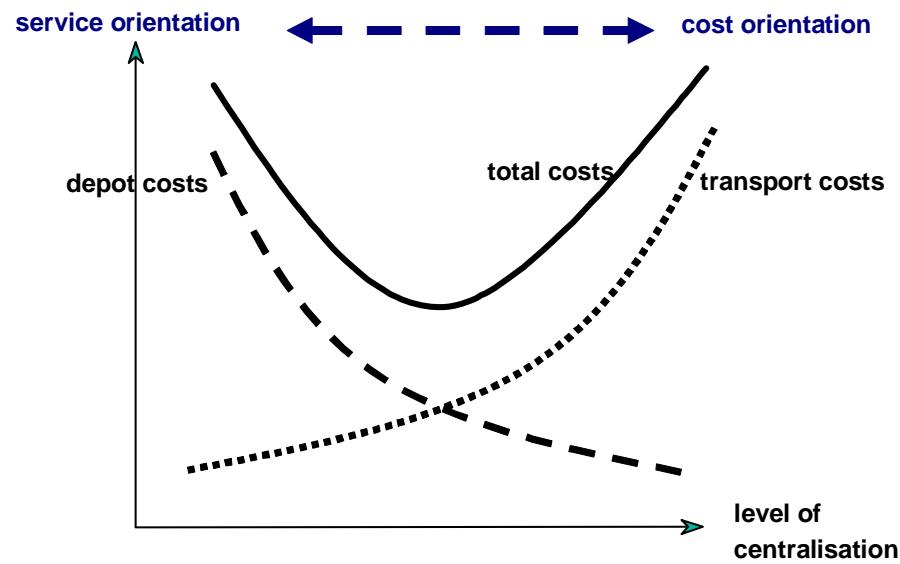
**Costo Logistico crescente nello spazio (ipotesi).** In questo caso la scelta ottimale deve trovare il **punto di ottimo** tra il **trade-off** del **CP** e del **CTLog**.

*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*

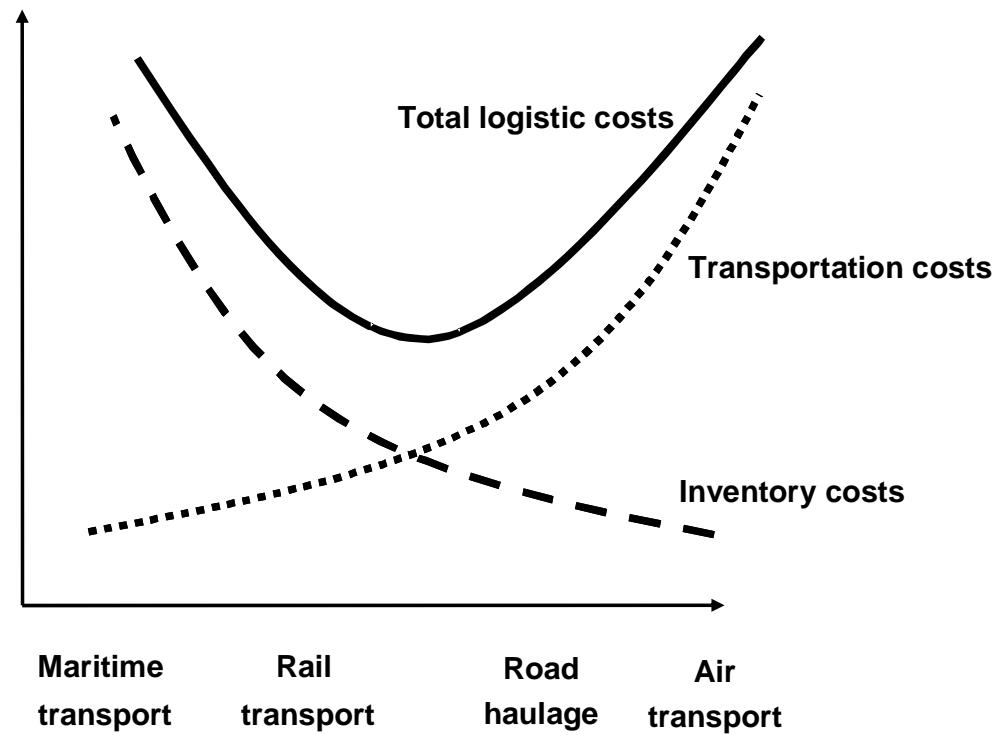
$CT$  = Costo Totale  
 $CTLog$  = Costo Tot Logistico  
 $CP$  = Costo di Produzione



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



Fonte: Ruijgrok et al., 2002

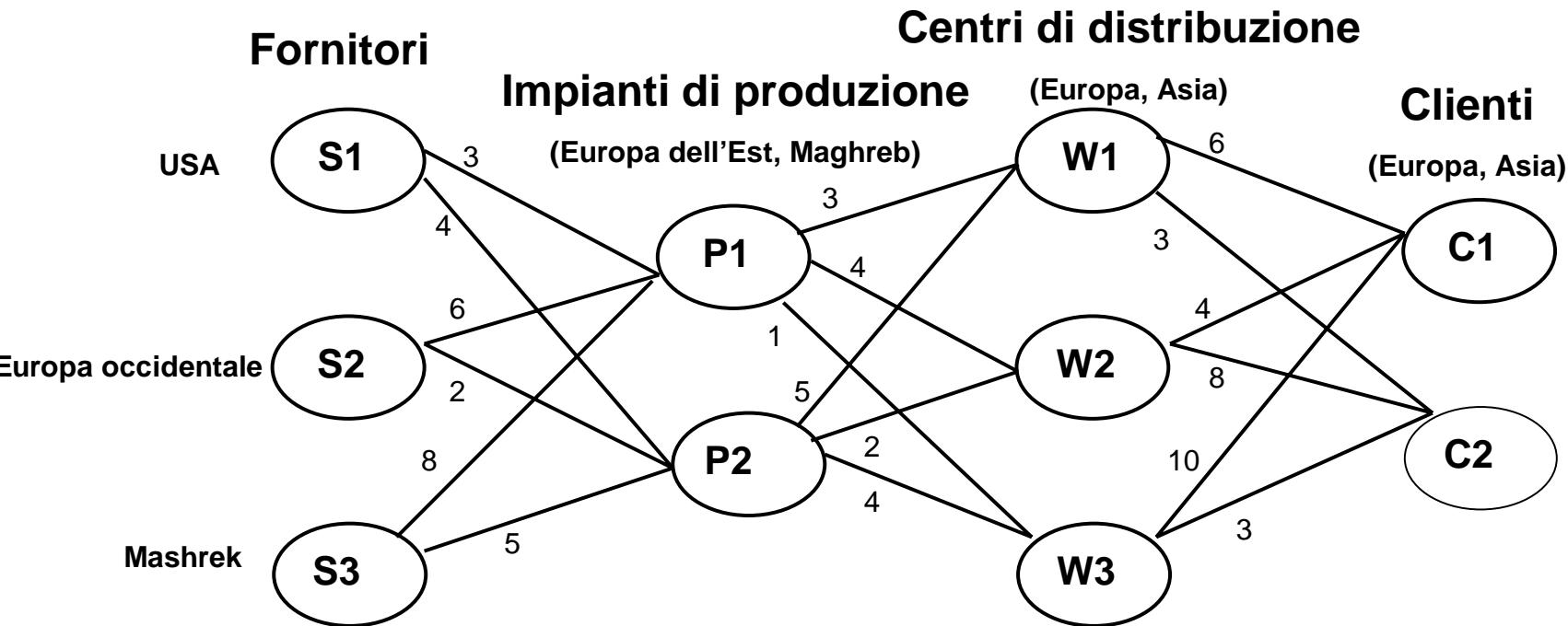


Fonte: nostra rielaborazione da Ballou, 1999

## 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



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 distribuzione:**  $W_1 \rightarrow 140,000$  euro;  $W_2 \rightarrow 150,000$  euros;  $W_3 \rightarrow 42,000$  euros

**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

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

s.t.

$$X_{11} \leq 4000$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$Y_{11} \leq 1000$$

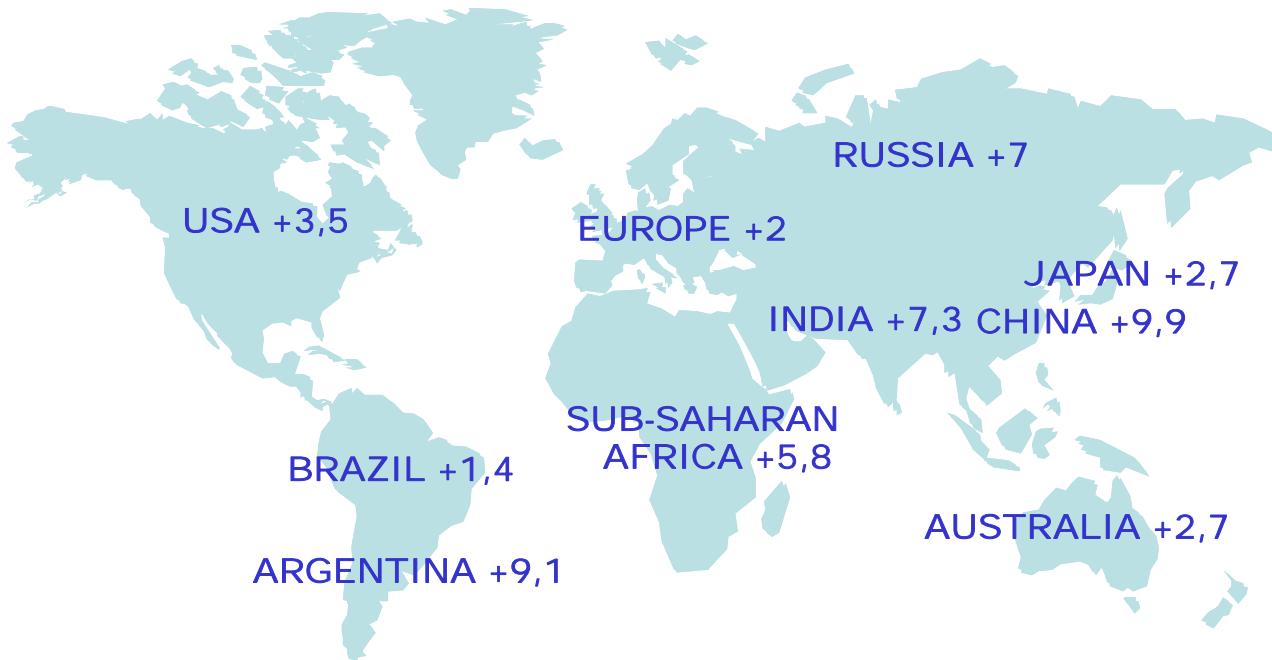
$$X \geq 0; Y \geq 0; Z \geq 0; P = 1 \text{ or } 0; W = 1 \text{ or } 0$$

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.*

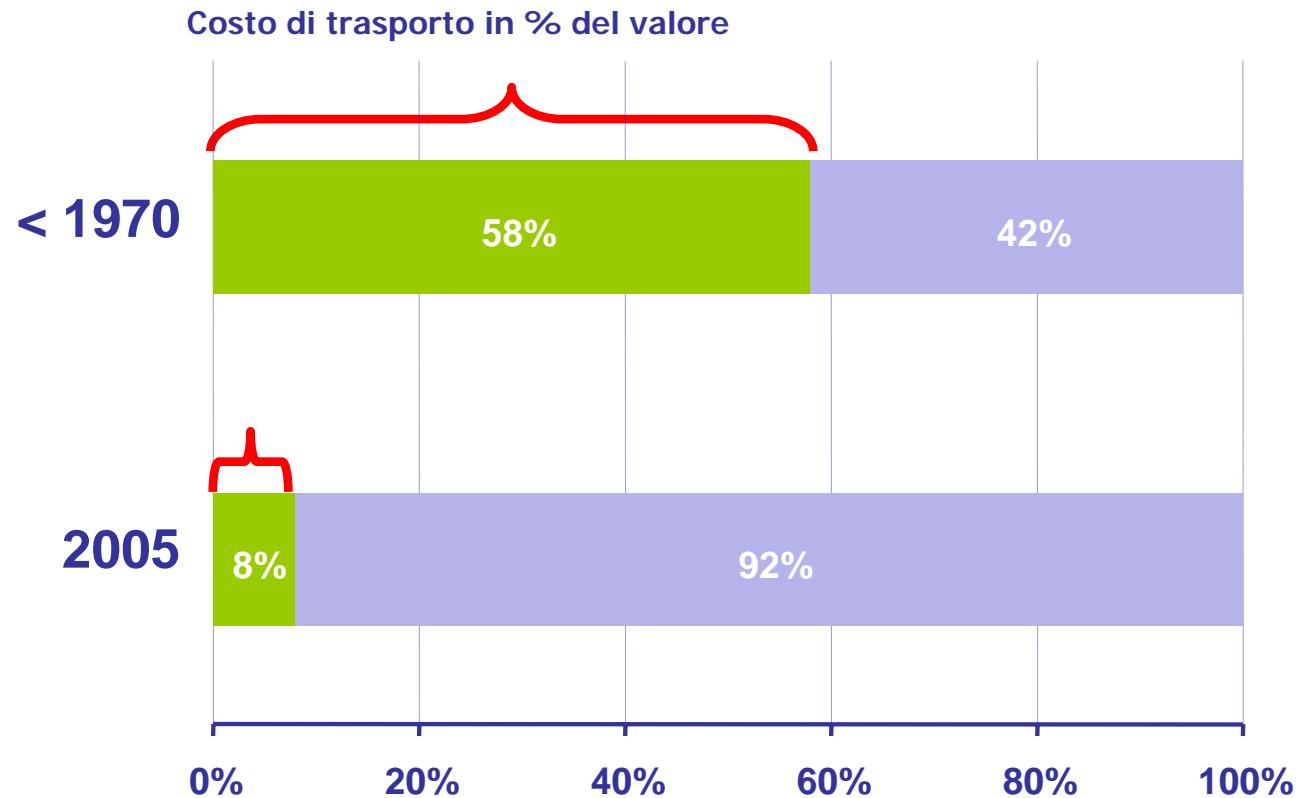
*... ma la redistribuzione della produzione e la crescita di efficienza non avrebbero potuto esservi senza la standardizzazione delle unità di carico, la cosiddetta "banalizzazione" del costo di trasporto (decrescenza tendenziale) e l'intensificazione delle attività logistiche*

## “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



\* 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.

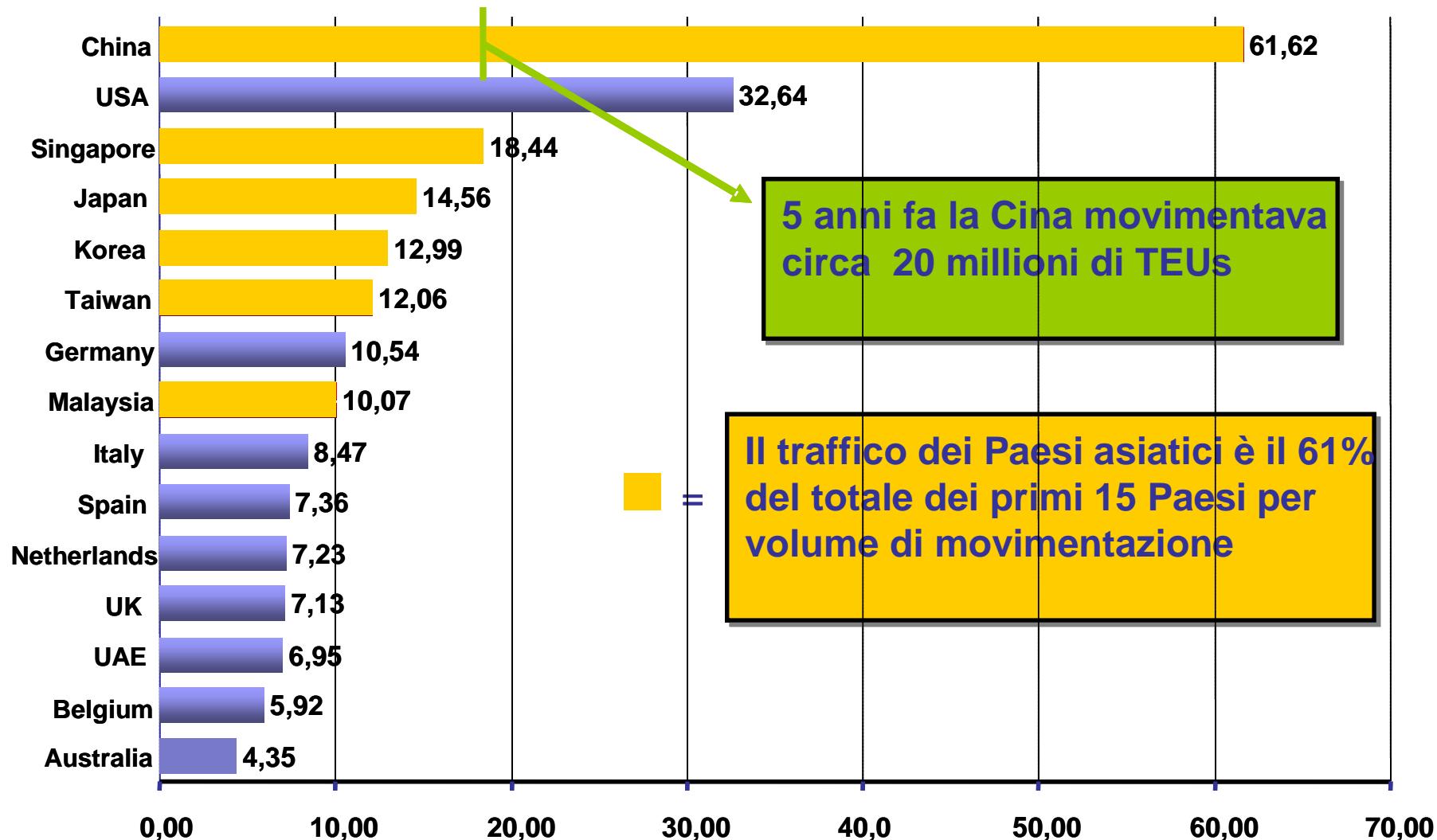


- The typical cost of transporting a 20 foot container from Asia to Europe carrying over 20 tonnes of cargo is about the same as the economy airfare for a single passenger on the same journey.

### Typical Ocean Freight Costs (Asia-US or Asia-Europa)

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

## Traffico contenitori per Paese (milioni di TEUs)

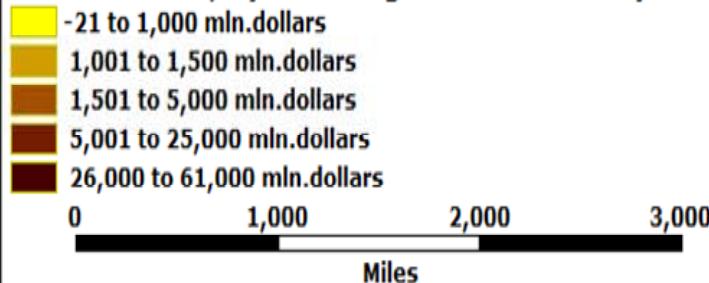


Fonte: Containerisation International Yearbook, 2005

# 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                           | 140     |
| 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     |

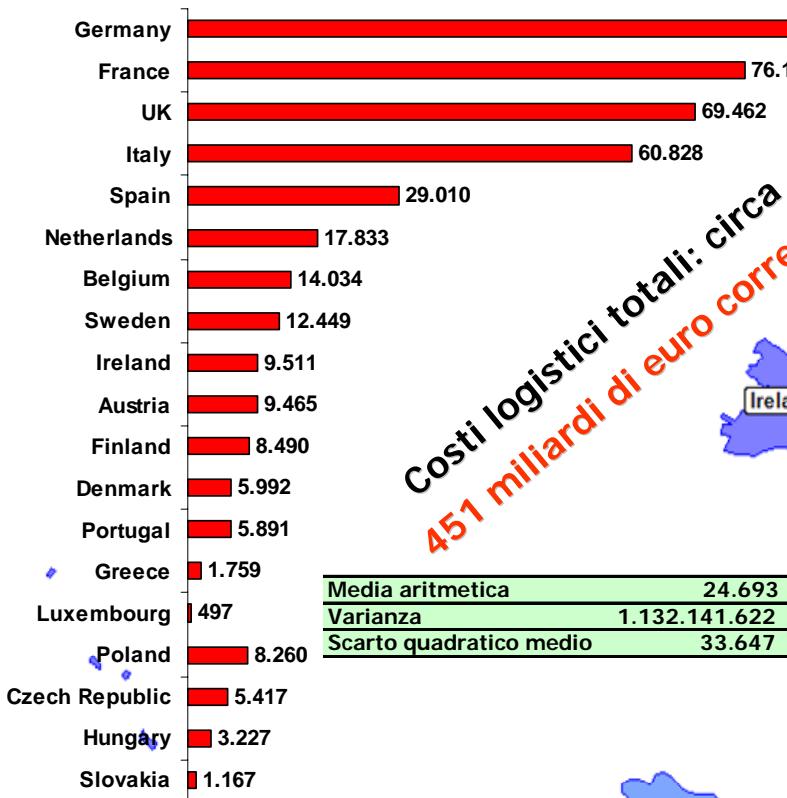
## FDI Inflows, by Host Region and Economy - 2004



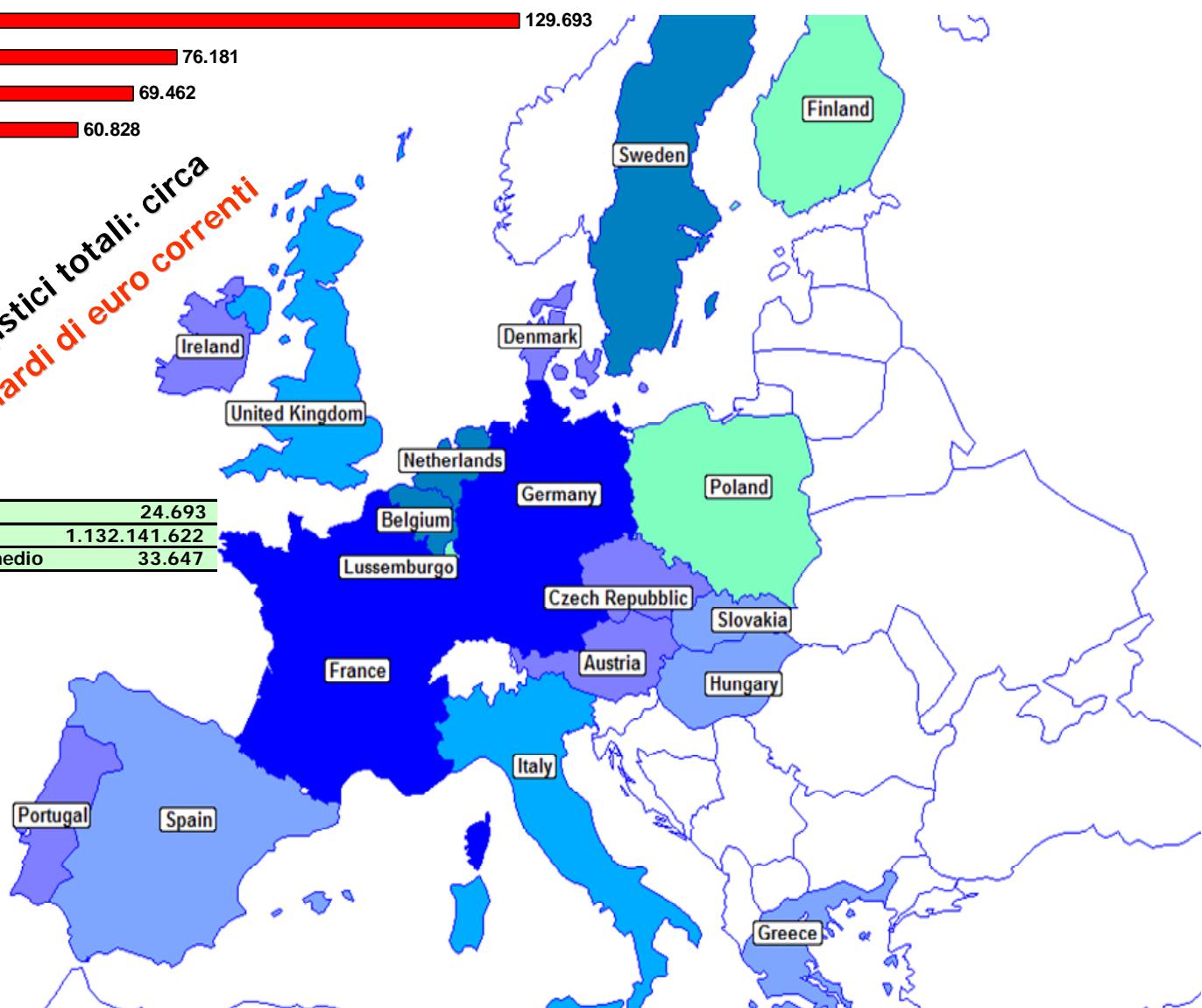
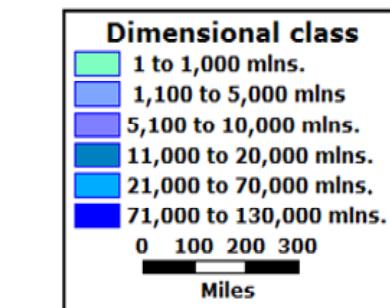
|                   |        |
|-------------------|--------|
| South-East Asia   | 25 662 |
| Brunei Darussalam | 103    |
| Cambodia          | 131    |
| Indonesia         | 1 023  |
| Lao PDR           | 17     |
| Malaysia          | 4 624  |
| Myanmar           | 556    |
| Philippines       |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

Nostra elaborazione su dati UNCTAD, 2005

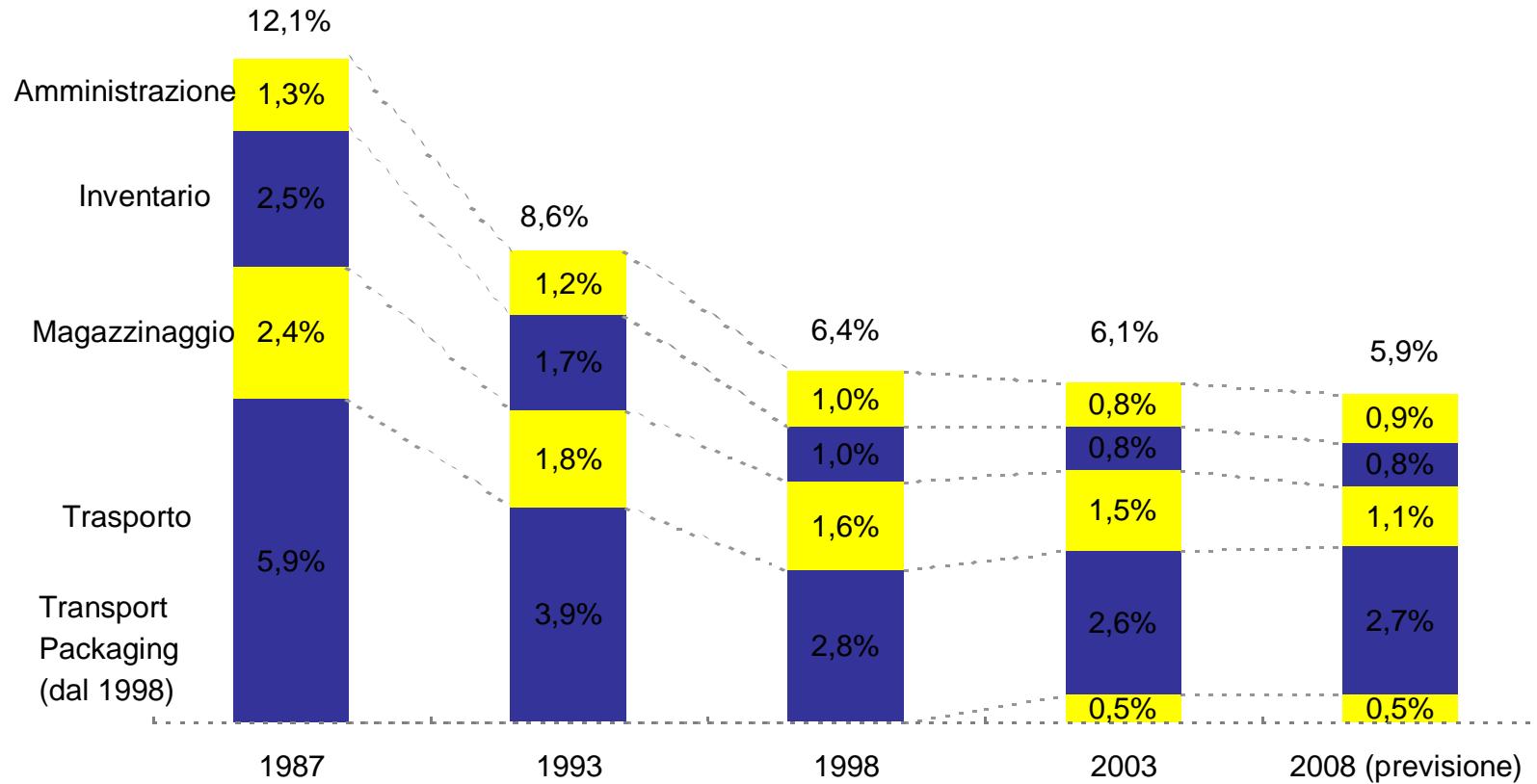
# Stima dei costi logistici delle imprese manifatturiere in Europa nel 2002 (milioni di euro correnti)



Costi logistici totali: circa  
451 miliardi 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.