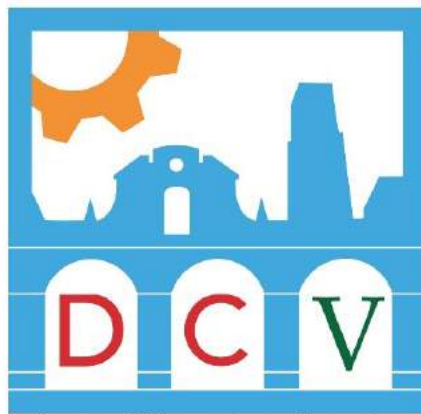




Istituto di Istruzione Superiore
Della Corte - Vanvitelli - Cava de' Tirreni (SA)

il giorno 21 febbraio 2017

Presenta

L'Ingegneria dei Trasporti fondamentale supporto alla competitività del Sistema di Trasporto

Stefano de Luca



TRANSPORTATION SYSTEMS ANALYSIS LABORATORY



University of Salerno

Dipartimento di Ingegneria Civile

presso l'Auditorium IIS Della Corte-Vanvitelli di Cava de' Tirreni (SA)

Pianificazione dei Trasporti

una possibile definizione?

.....analizzando gli **errori** del **passato** e le **criticità** del **presente** il **processo** di **pianificazione** deve

ricercare $\Rightarrow$ ipotizzare $\Rightarrow$ scegliere/valutare

interventi sul **sistema di trasporto** funzionali a rendere sostenibile il **presente** e favorire il **futuro** garantendo lo sviluppo sociale ed economico del territorio e, allo stesso tempo, equità sociale e minimi impatti sull'ecosistema

xchè pianificare?

Tab. 1. Confronto tra Italia e principali Paesi europei in termini di dotazione di infrastrutture per il trasporto⁷

Paesi	Autostrade (km)	Reti ferroviarie AV (km)	Linee metropolitane (km)	Linee ferroviarie pendolari (km di suburbane)
Germania	12.594	1.300	606,7	2033,7
Spagna	12.073	1.686	551,5	1345,5
Francia	10.848	1.915	346,7	664
Regno Unito	3.669	115	503,9	1634,4
Italia	6.588	876	161,9	591,7
Italia rispetto alla media UE (100)	71,9	74,3	37,3	47,2

xchè pianificare?

I CNF (Costi del Non Fare) per il periodo 2011-2024

SETTORE	CNF (mld €)
ENERGIA	27,934
RIFIUTI	21,625
AUTOSTRADE	121,232
FERROVIE	135,190
IDRICO	25,321
TOTALE	331,302

*** Osservatorio i Costi del Non Fare**

xchè pianificare?

Fig. 2. Confronto costo Km delle linee AV

	FRANCIA		SPAGNA		ITALIA	
	km linee	costo medio/Km (ME/Km)	km linee	costo medio/Km (ME/Km)	km linee	costo medio/Km (ME/Km)
Linee realizzate	1.548	10	1.030	9	564 (*)	32
	Sud Est Atlantique Rhone Alpes Nord Europe Paris Interconnexions Mediterranee		Madrid-Barcelona Madrid-Siviglia		Firenze - Roma Roma - Napoli Torino - Novara	
Linee in progettazione o in realizzazione	990	13	1.490	15	647	45
	Est Europeo Perpignan-Figueras Rhine - Rhone Nimes - Montpellier Sud Atlantiques		Connessione Toledo a Madrid - Siviglia Madrid - Frontiera francese Malaga-Costa del Sol Valladolid-Madrid Madrid-Alicante-Murcia		Novara - Milano Milano - Bologna Bologna - Firenze Terzo Valico Milano - Venezia	

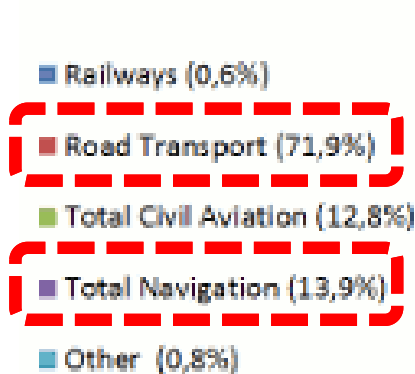
Fonte: RFI

xchè pianificare?

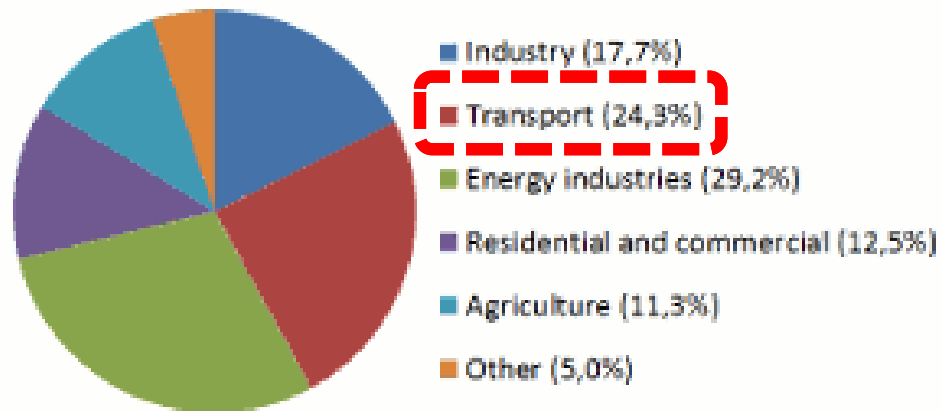
Tempi in giorni		
	Importo < 50 milioni	Importo > 50 milioni
Fase di progettazione	1591	2137
Fase di scelta del contraente	240	425
Fase di consegna dei lavori	92	106
Fase di cantiere (ritardo medio)	292	292
TOT	2215	2960

Introduzione

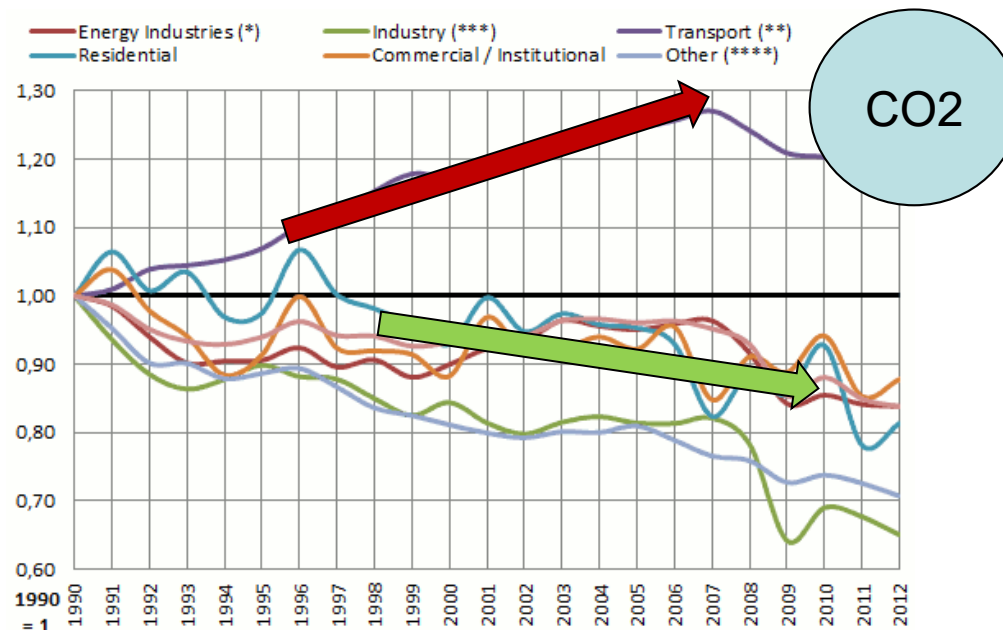
EU GHG emissions from transport by mode



EU GHG emissions by sector



EU28 greenhouse gas emissions by sector and mode of transport, 2012



Introduction

Costi esterni

	SO ₂ (%)		NO _x (%)		PM (%)		COVNM (%)		Totale costi esterni (%)
STRADALE	115	55,7	4.256	89,8	1.636	97,9	1.270	96,4	7300
Trasporto passeggeri	41	14,1	2.236	47,2	890	53,3	1.142	86,6	54,2
Uso privato	55	21,9	1.985	41,9	827	49,5	1.130	85,1	50,1
Autovetture	53	21,0	1.948	41,1	657	39,3	665	50,5	3.323
non catalizzate benzina	5	2,0	783	16,5	71	4,2	490	37,2	1.348
catalizzate benzina	14	5,4	333	7,0	5	0,3	105	8,0	457
convenzionali diesel	6	2,4	107	2,3	211	12,6	9	0,7	333
euro diesel	28	11,2	500	10,5	355	21,3	22	1,7	905
GPL	-	-	225	4,7	15	0,9	40	3,0	279
Motocicli	1	0,5	34	0,7	33	2,0	111	8,4	179
Ciclomotori	1	0,4	3	0,1	137	8,2	354	26,9	495
Uso collettivo - Bus e pullman	6	2,4	250	5,3	64	3,8	12	0,9	331
Trasporto merci	54	21,4	2.021	42,6	745	44,6	128	9,8	2.949
Veicoli leggeri	22	8,8	496	10,5	393	23,5	37	2,8	948
Veicoli pesanti	32	12,7	1.525	32,2	352	21,1	91	6,9	2.000
ROTAIA	17	6,7	69	1,4	31	1,9	7	0,5	123
Trasporto passeggeri	11	4,6	52	1,1	24	1,5	6	0,4	94
Trasporto merci	5	2,1	16	0,3	7	0,4	1	0,1	29
AEREO	120	47,7	415	8,8	4	0,3	41	3,1	581
Trasporto passeggeri	112	44,1	387	8,2	4	0,2	38	2,9	540
Trasporto merci	8	3,3	29	0,6	0	0,0	3	0,2	41
TOTALE	252	100,0	4.740	100,0	1.671	100,0	1.318	100,0	8000

Fonte: elaborazione Amici della Terra (2005)

Euro millions

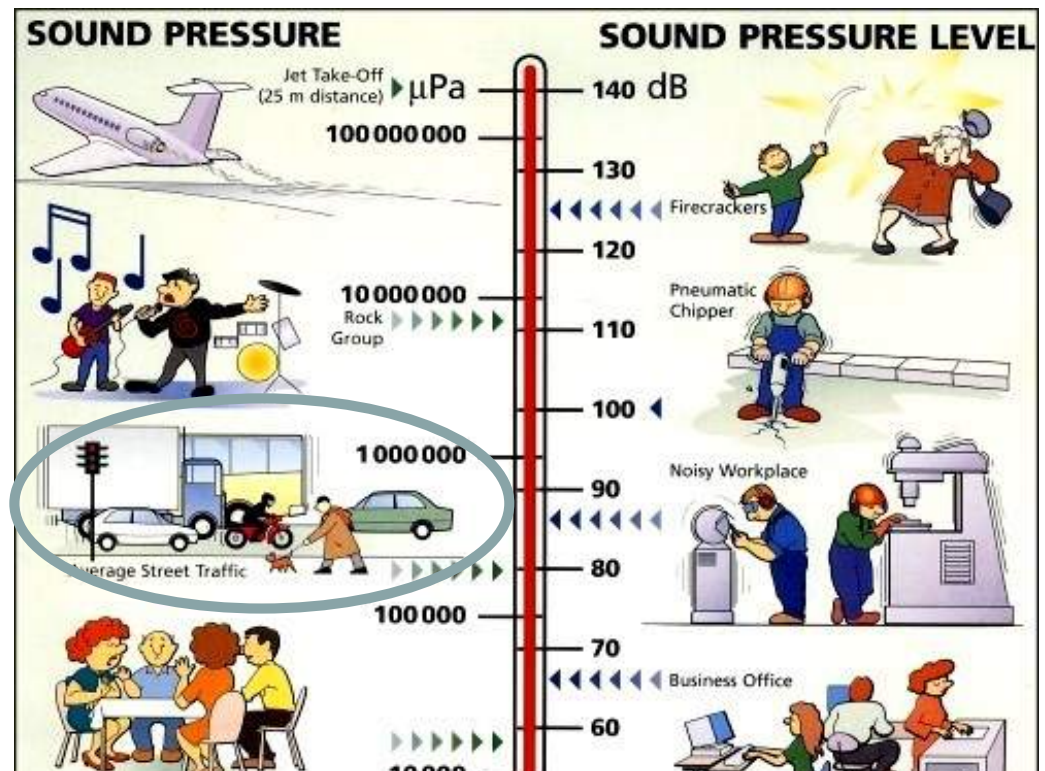
Introduzione

Pollutants Retention time Transport?

CO ₂	50÷200 anni	37%
CO	4÷8 mesi	71%
NO _x	3 giorni	53%
SO _x	3 giorni	9%
PM ₁₀	n.p.	60%
HC	n.p.	80%
O ₃	Mesi o Settimane	n.p.

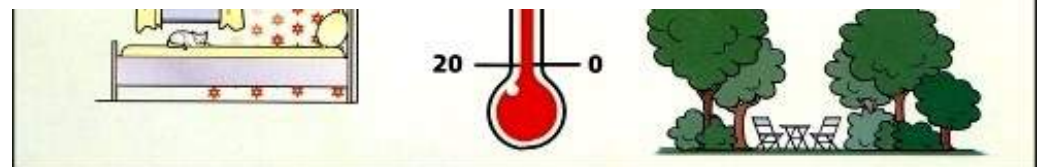
Introduzione

Pressione sonora



$L_{DEN} \text{ dB(A)}$	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	Totale
Strada	18,49	12,14	7,03	2,11	0,60	(*)
Rotaia	0,82	0,59	0,30	0,09	0,02	1,83
Aereo	1,42	1,02	0,42	0,20	0,12	3,18

Fonte: elaborazione Amici della Terra su dati OCSE, Ministero dell'Ambiente, Ferrovie dello Stato, ANCAI



(*) *Milioni di persone*

La Pianificazione dei Trasporti

caratteristiche del processo di pianificazione

- ☺ **flessibile / adattabile al contesto sociale ed economico**
- ☺ **obiettivo, rigoroso e ripercorribile**
- ☺ **coinvolgere tutti i soggetti “sensibili”**

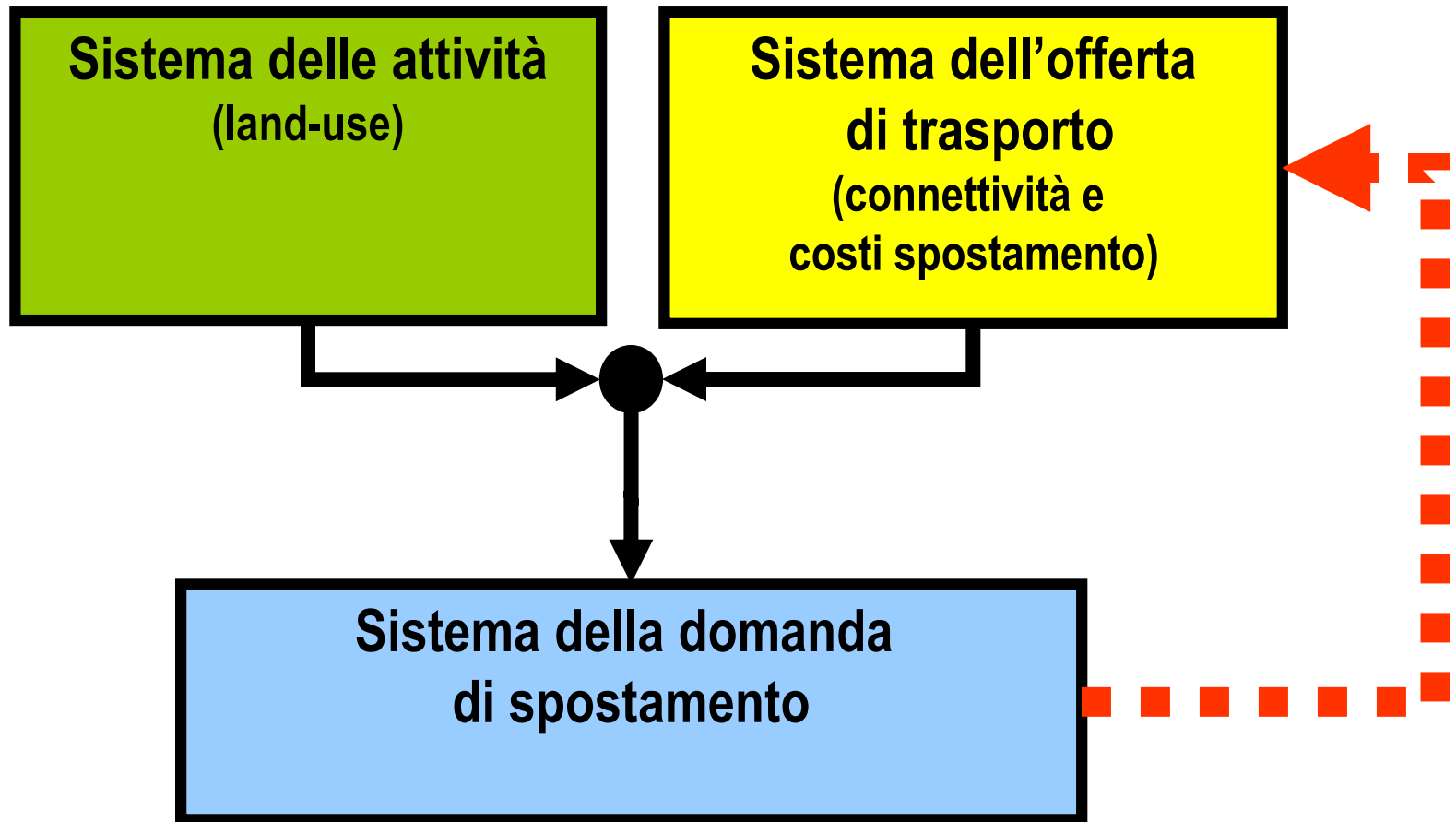
L'ingegneria dei Trasporti?

Studia e modella il funzionamento del sistema di trasporto per individuare soluzioni efficaci ed efficienti

PER supportare una pianificazione

- ☺ **flessibile / adattabile al contesto sociale ed economico**
- ☺ **obiettiva, rigorosa e ripercorribile**
- ☺ **«coinvolgere» tutti i soggetti “sensibili”**

Il sistema di trasporto



Efficientare il Sistema di trasporto?

?

• deve “funzionare” meglio

• deve “costare” meno

• deve “impattare” meno

Efficientare il Sistema di trasporto?

Come?



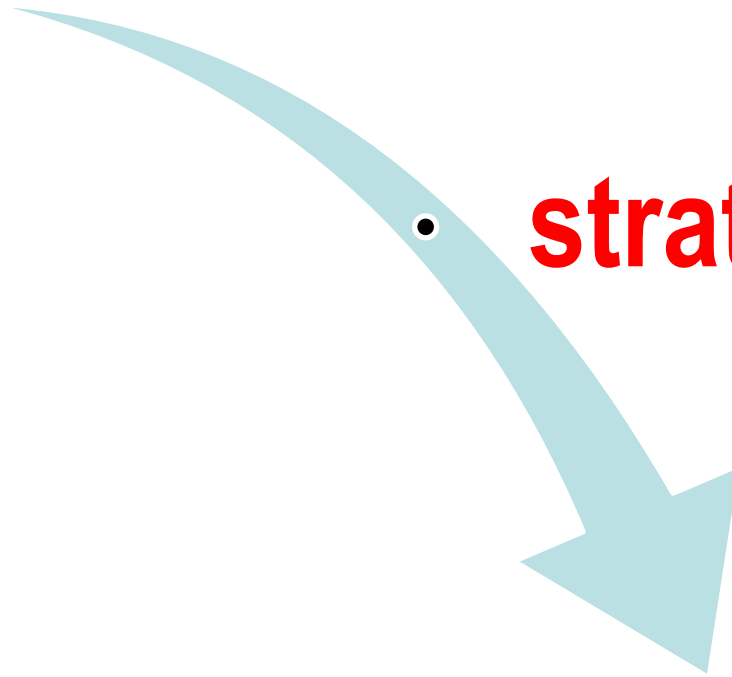
Efficientare il Sistema di trasporto?

Come?

azioni

strategie

politiche



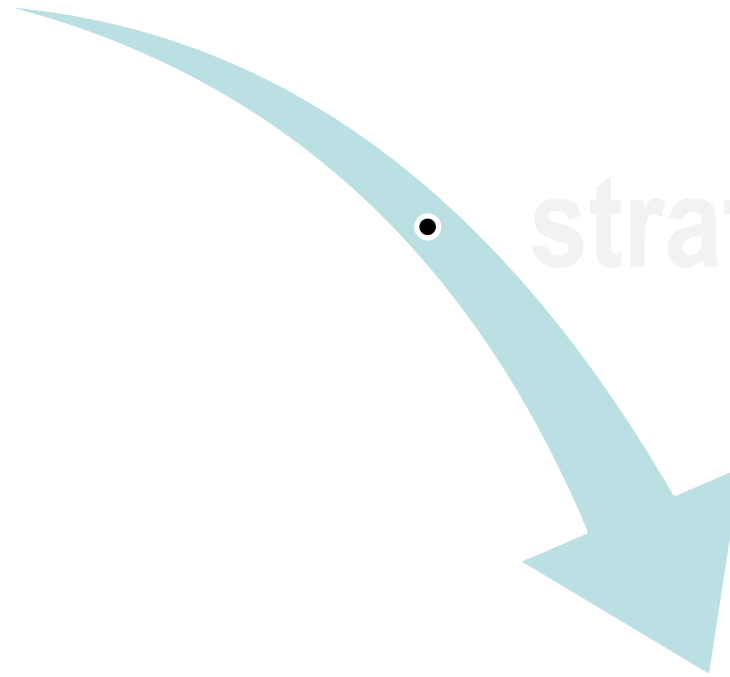
Efficientare il Sistema di trasporto?

Come?

azioni

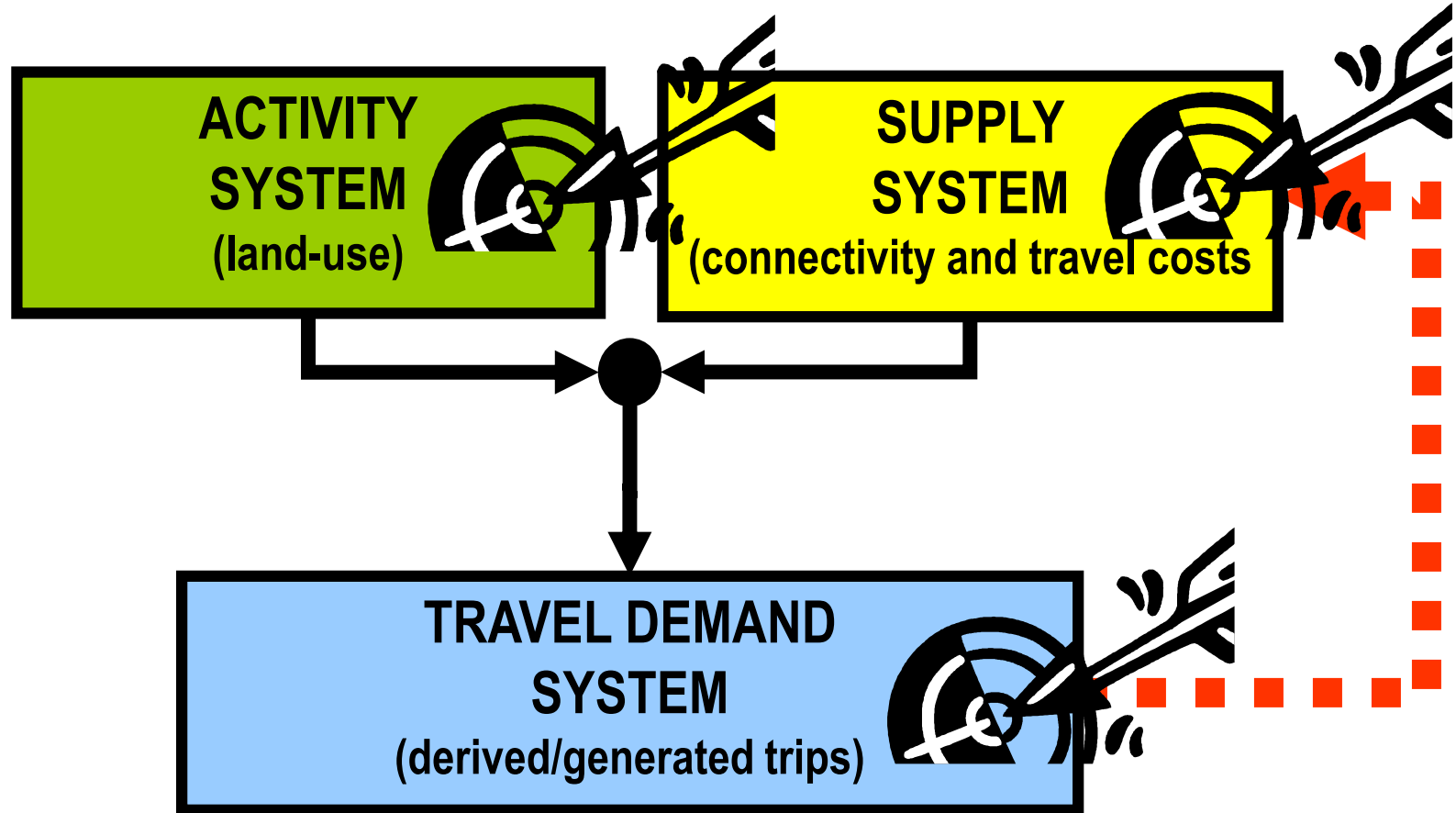
strategie

politiche



Efficientare il Sistema di trasporto?

agire su.....



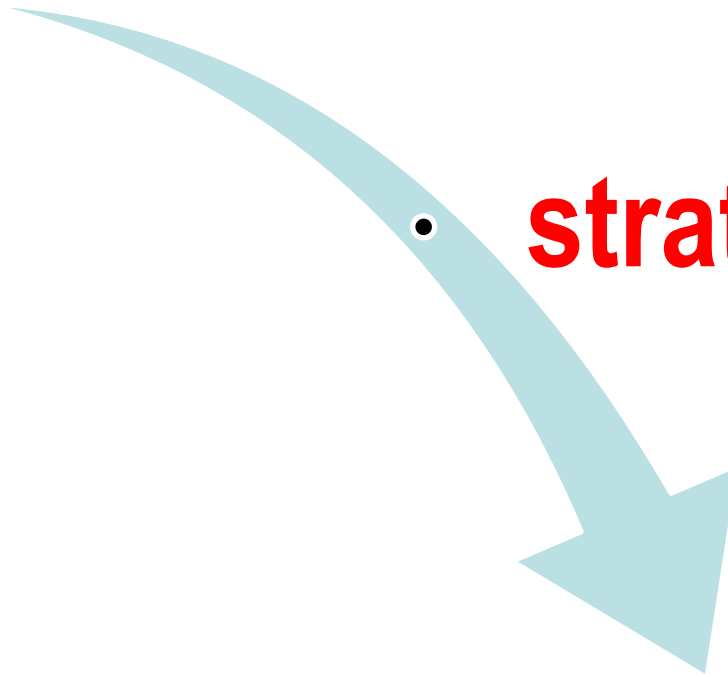
Efficientare il Sistema di trasporto?

Come?

azioni

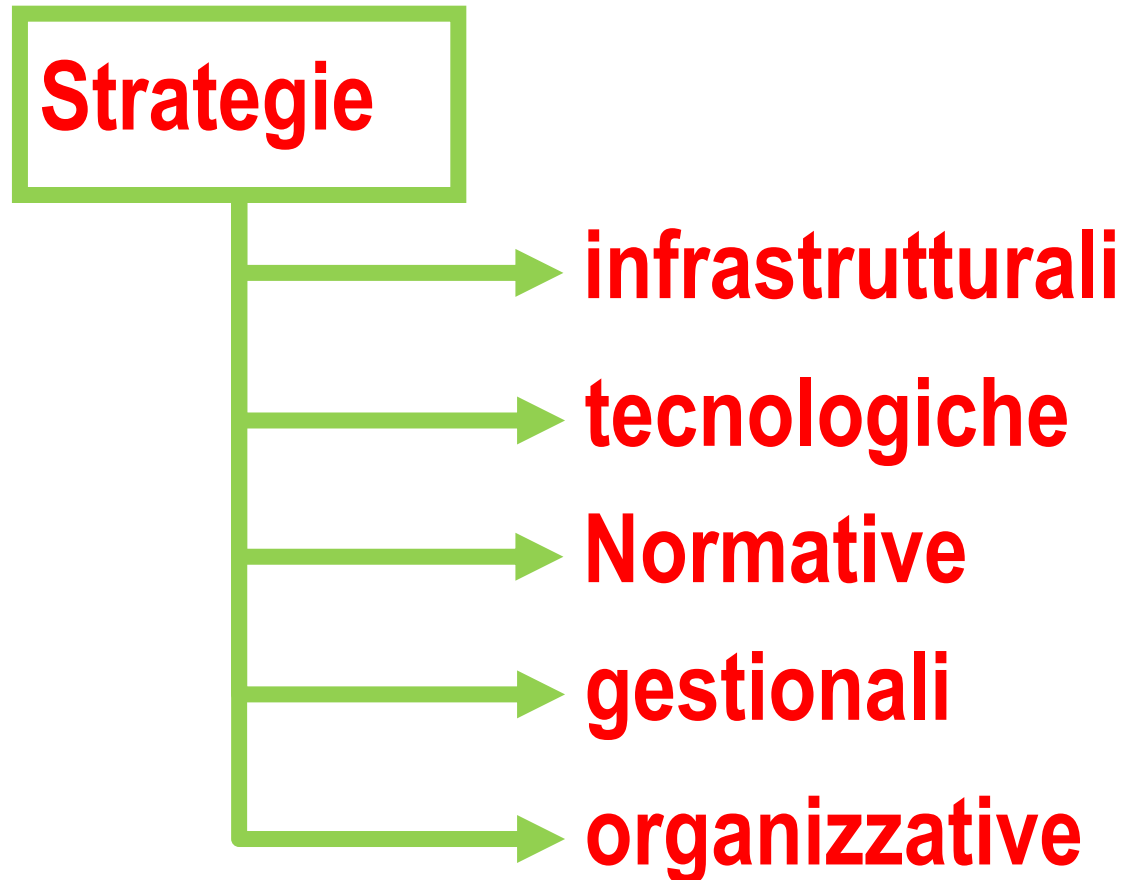
strategie

politiche



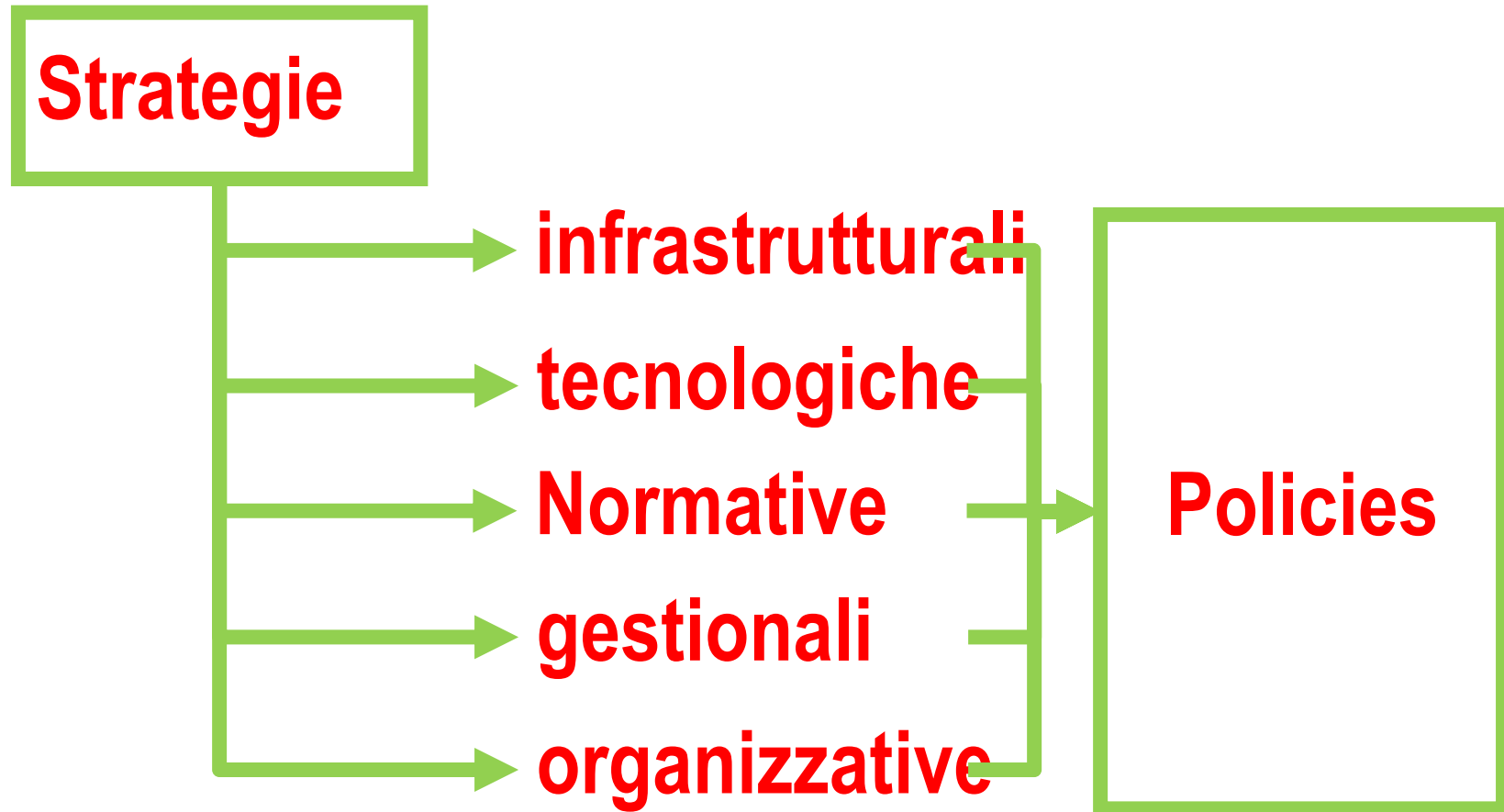
Efficientare il Sistema di trasporto?

.....**come?**



Efficientare il Sistema di trasporto?

.....**come?**



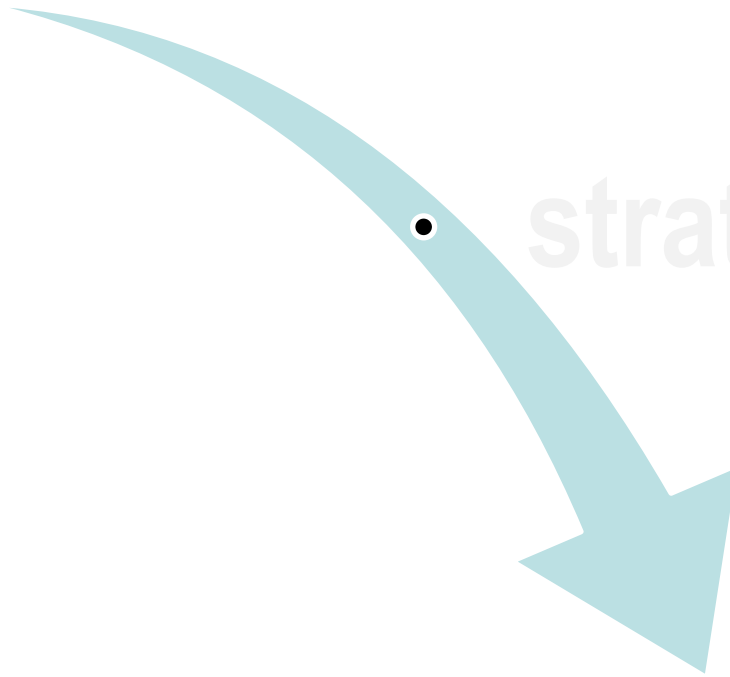
Efficientare il Sistema di trasporto?

Come?

azioni

strategie

politiche

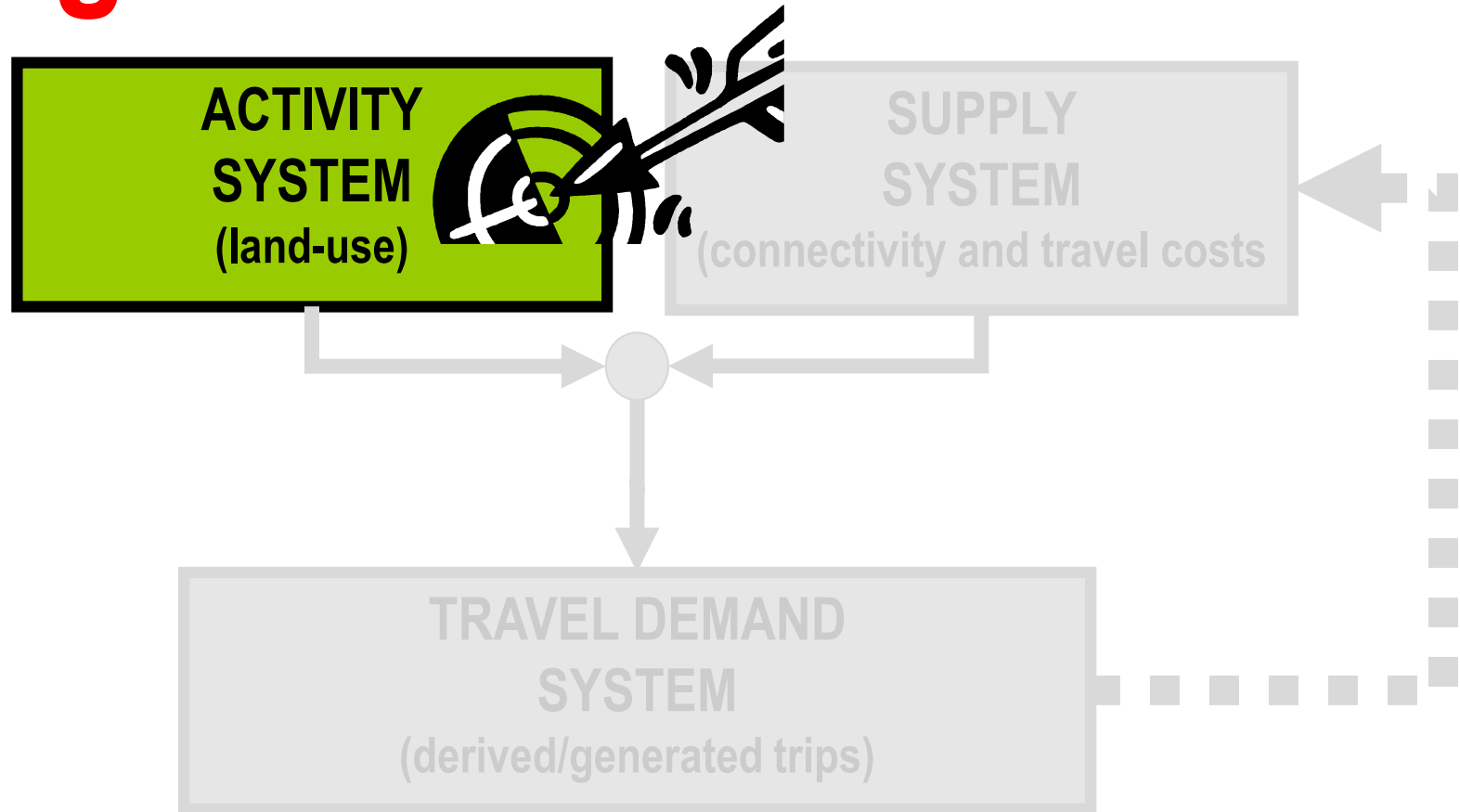


Efficientare il Sistema di trasporto?

STRATEGIES ACTIONS	INFRASTRUCTURAL TECHNOLOGICAL	NORMATIVE	MANAGEMENT	ORGANIZATIONAL
	POLICIES			
ACTIVITY SYSTEM				
SUPPLY				
DEMAND				

Efficientare il Sistema di trasporto?

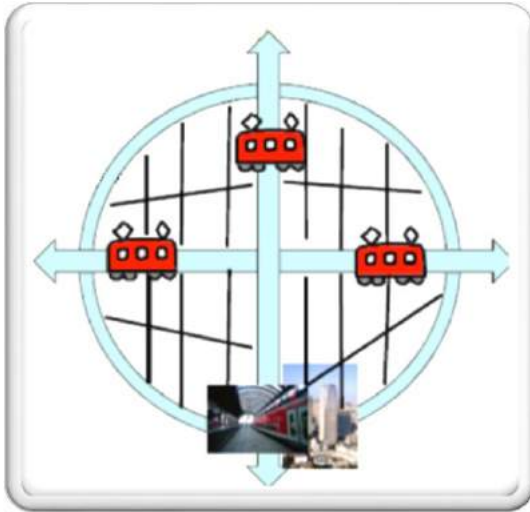
agire su.....



Efficientare il Sistema di trasporto?

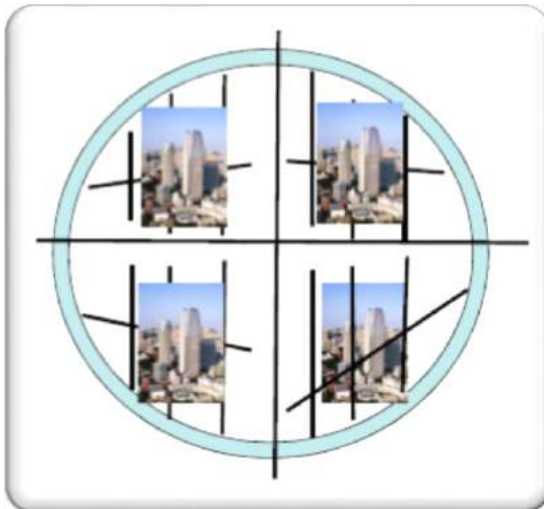
“crescita intelligente delle città”

transit

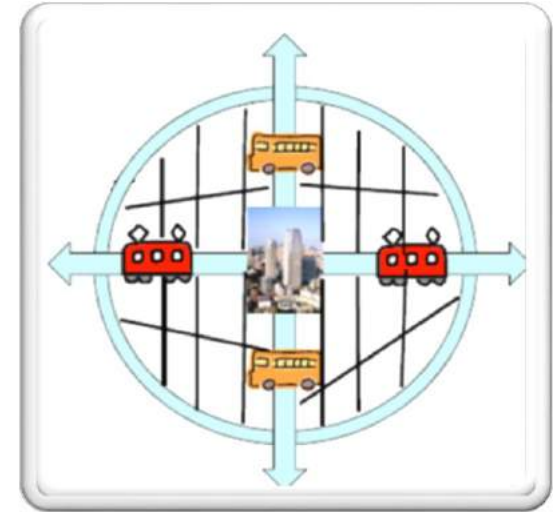


“

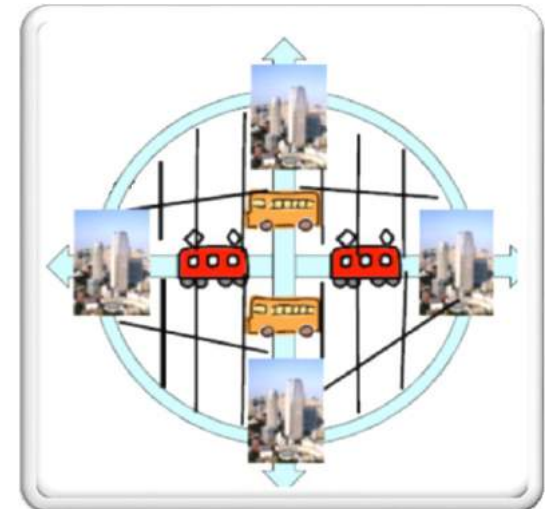
”



enter



ulti



Efficientare il Sistema di trasporto?

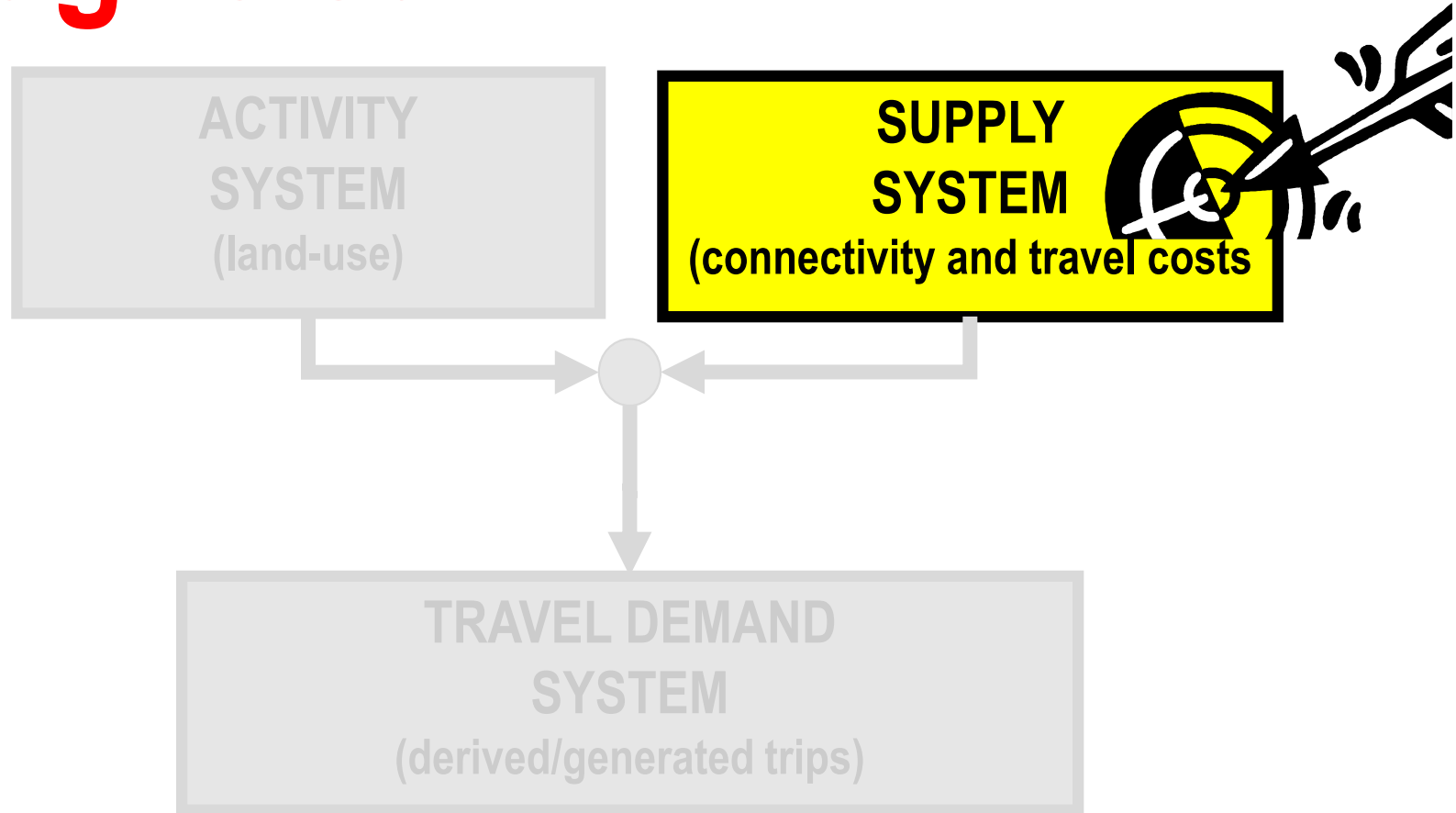
agire sui bisogni di spostamento, I motivi, le abitudini

ele.work



Efficientare il Sistema di trasporto?

agire su.....

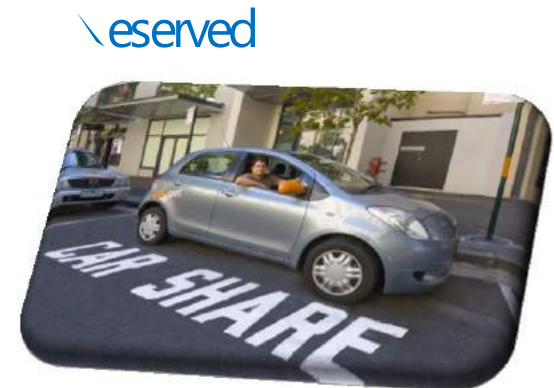


Efficientare il Sistema di trasporto?

carsharing

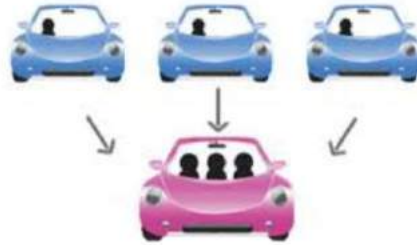


ostazioni di ricarica



Efficientare il Sistema di trasporto?

carpooling



educed



erific



eserved



eserved



Efficientare il Sistema di trasporto?

Traffic calming



Efficientare il Sistema di trasporto??

Traffic calming



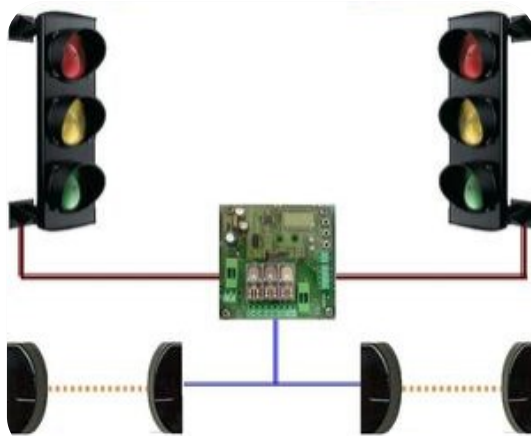
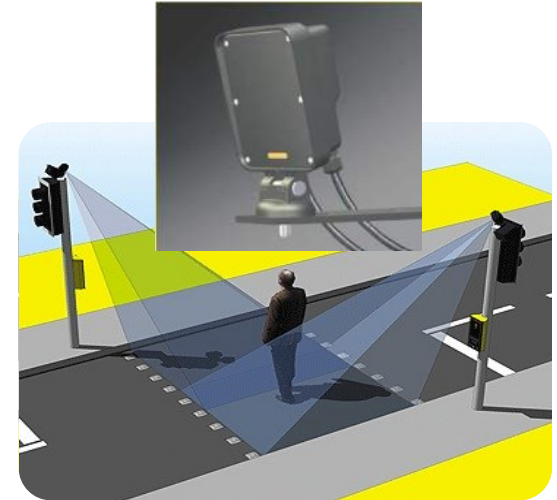
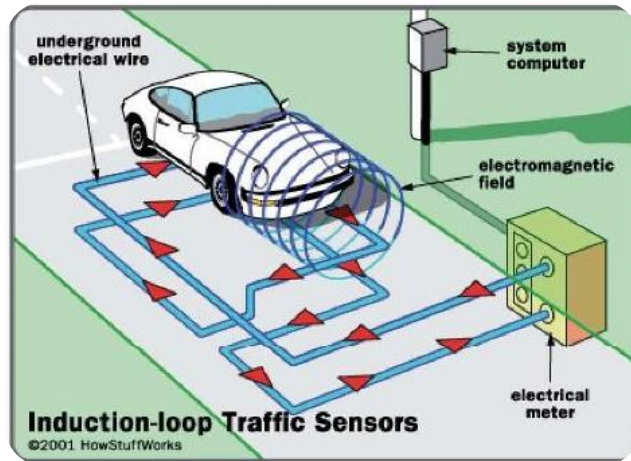
Efficientare il Sistema di trasporto??

Traffic calming



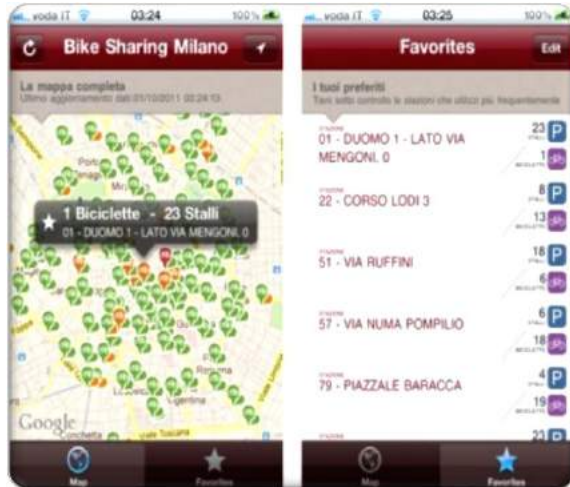
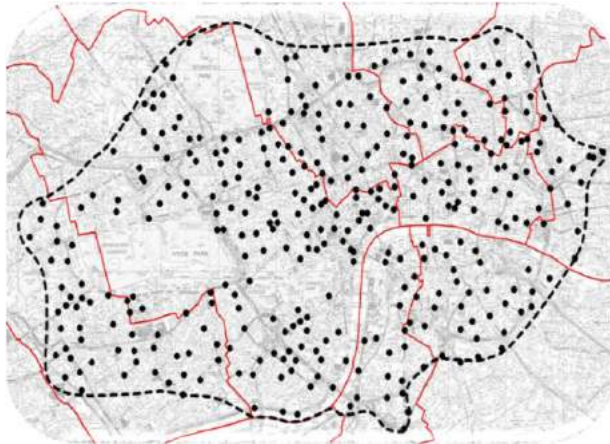
Efficientare il Sistema di trasporto?

Actuated Signal setting



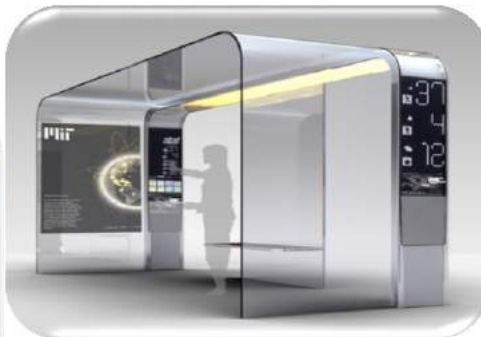
Efficientare il Sistema di trasporto?

Bike-sharing



Efficientare il Sistema di trasporto??

Improve the Transit System



Efficientare il Sistema di trasporto?

automotive technologies

reduction



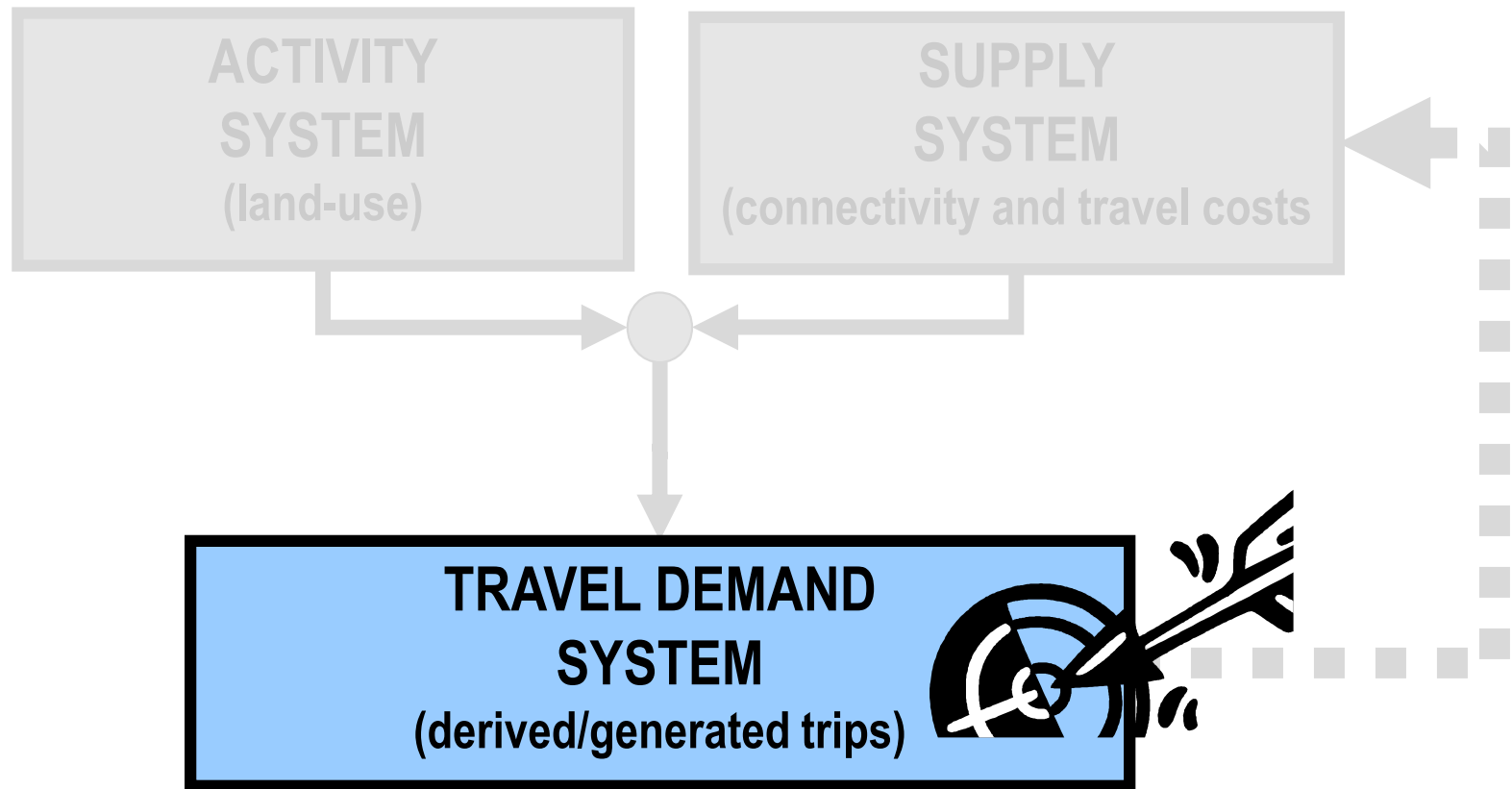
reen

reen



Efficientare il Sistema di trasporto??

Agire su.....



Efficientare il Sistema di trasporto??

Push policies



Efficientare il Sistema di trasporto??

Pull policies: pedway



Efficientare il Sistema di trasporto??

Advanced Traveller Information Systems



Efficientare il Sistema di trasporto??

Push policies: road pricing

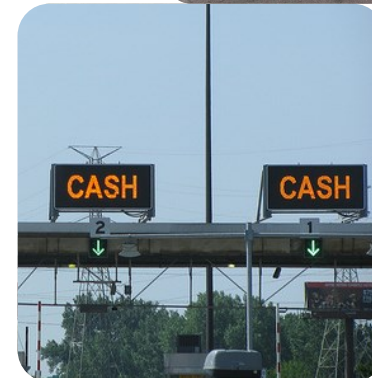
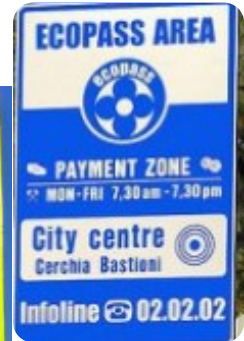
Road Tolls

Congestion Pricing

Cordon pricing

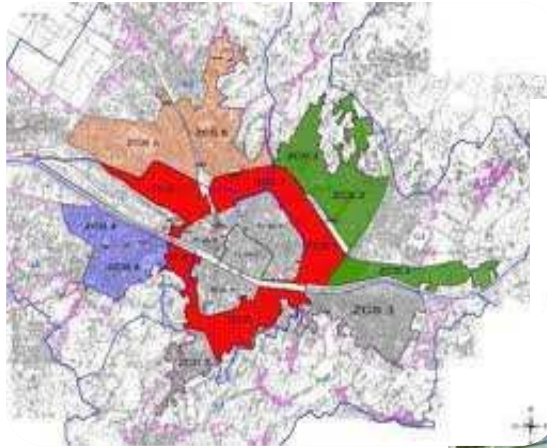
High Occupancy Toll

Distance-Based Pricing Methods



Efficientare il Sistema di trasporto??

Push policies: road pricing





GREENENGINEERING
1 e 2 SETTEMBRE 2015

Greening the Transportation System

Case studies



Greening the Transportation System

Case study 1

Salerno and Campania Region

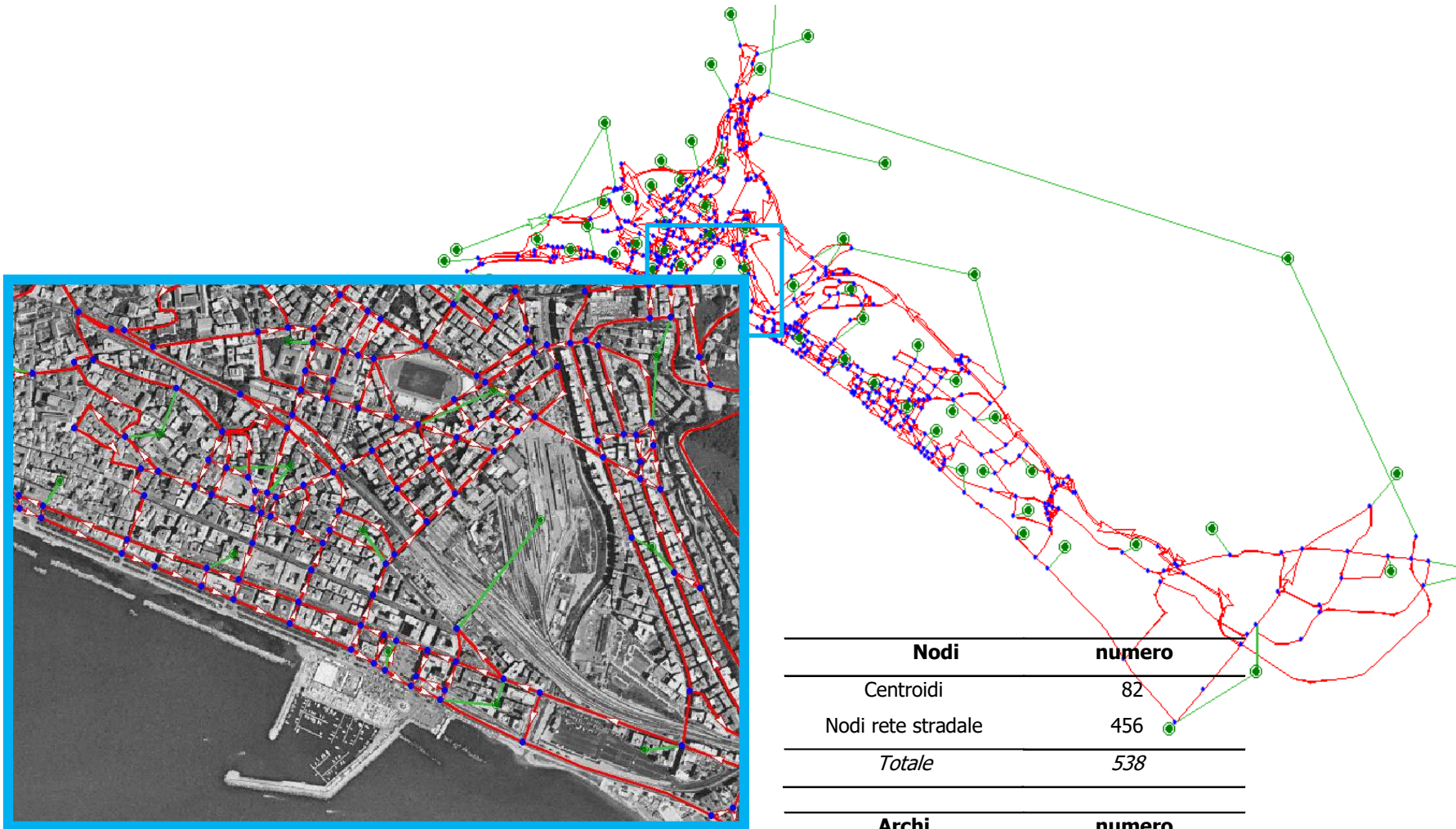
Greening Salerno Transportation System



Popolazione (ISTAT 2001)	138.188 ab
Estensione	58,96 kmq
Altitudine	4 m.s.l.m
PIL	3.427 M Euro

Greening Salerno Transport. System

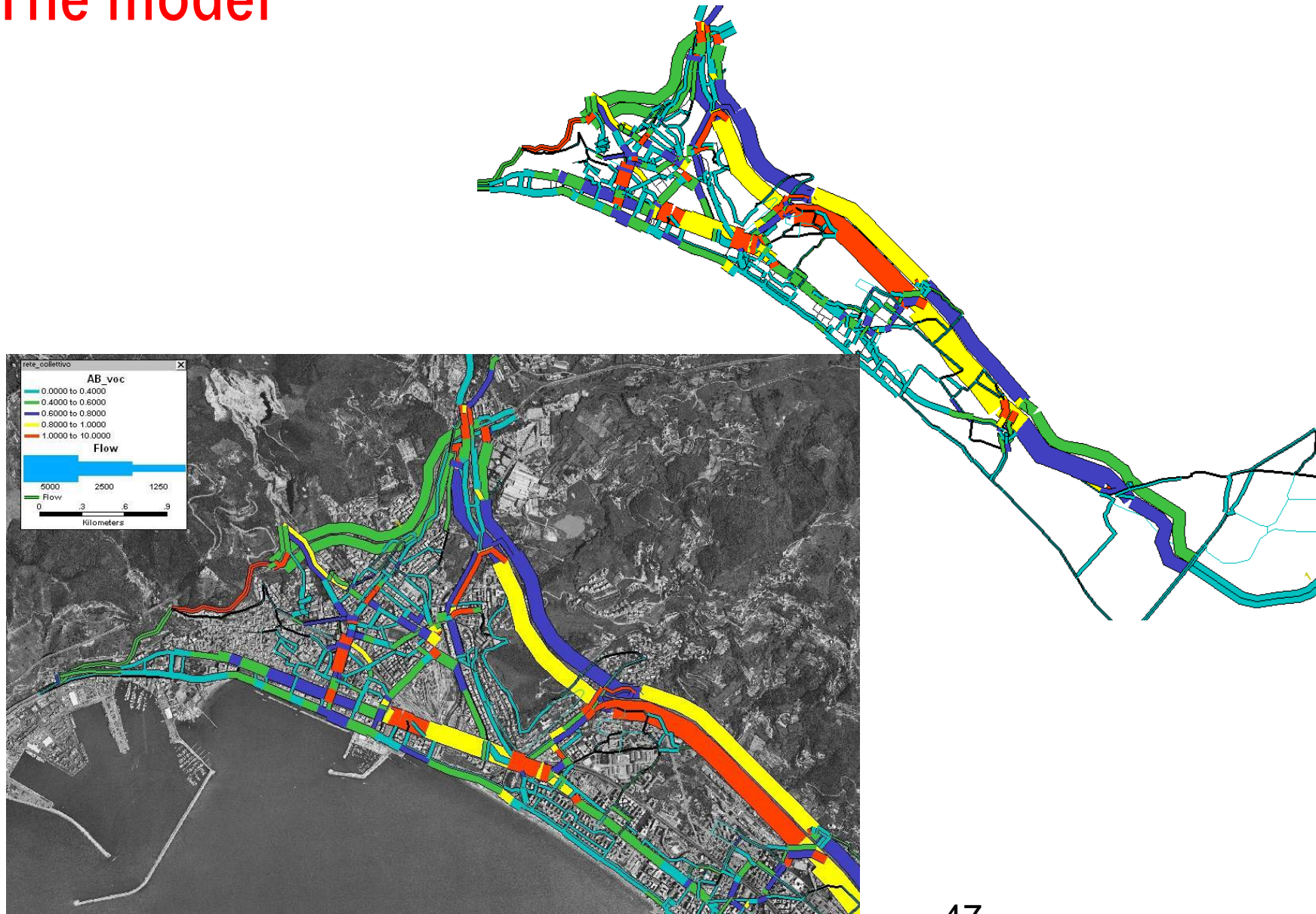
The model



Nodi	numero
Centroidi	82
Nodi rete stradale	456
<i>Totale</i>	<i>538</i>
Archi	numero
Connettori	180
archi stradali	992
<i>Totale</i>	46 <i>1.172</i>

Greening Salerno Transport. System

The model



Greening Salerno Transport. System

current scenario

Bottom up disaggregato

consumptions

→ 42.790 tep/anno

emissions



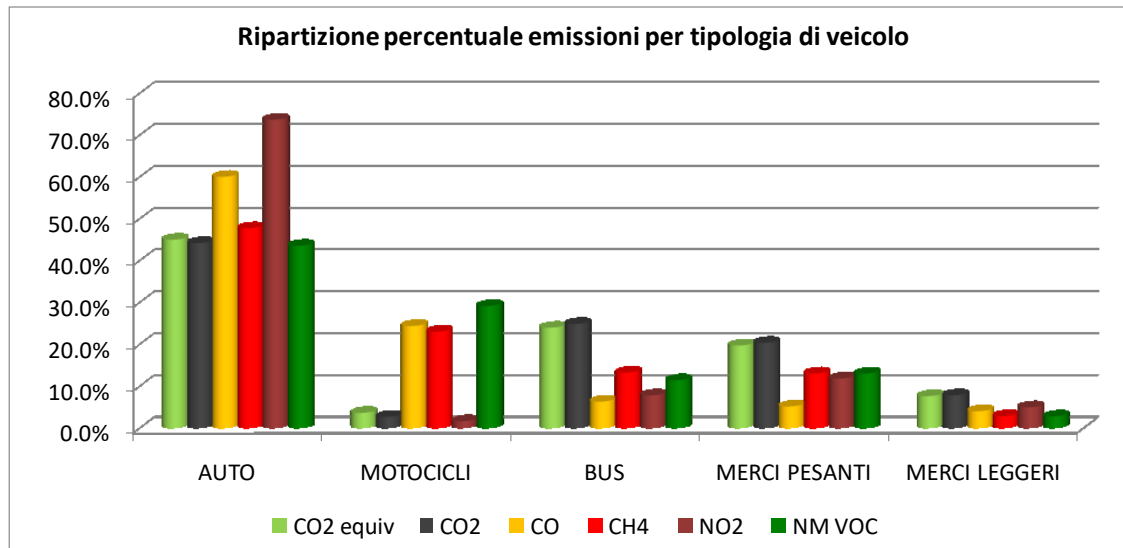
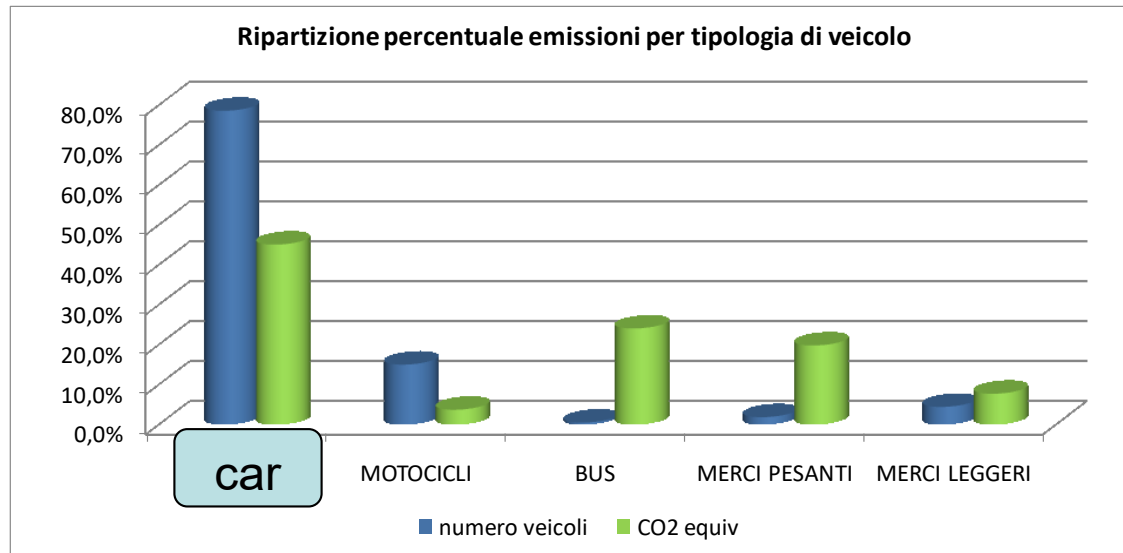
127.129 tonn/anno CO₂ equiv.

53 tonn/anno PM10
(di cui 90% PM2,5)

Greening Salerno Transport. System

current scenario

Emissioni settore trasporti comune di Salerno



Greening Salerno Transport. System

strategies and policies

- Supply

-> Renewal of vehicular fleet



- Demand

-> modal shift



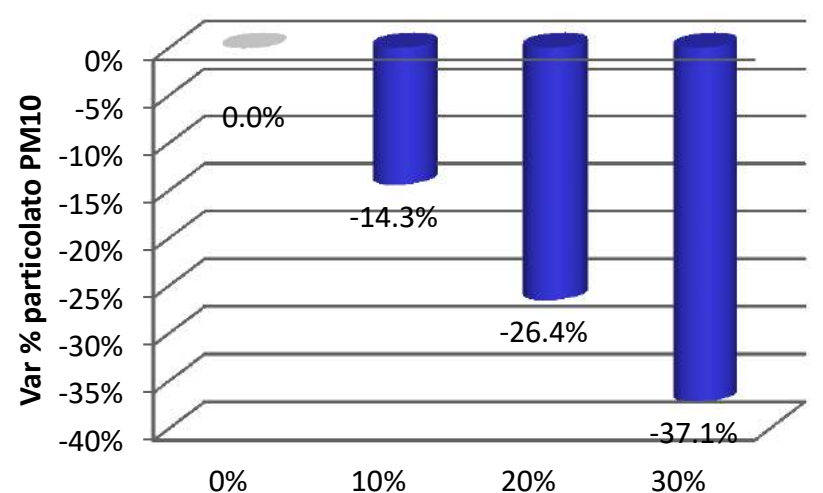
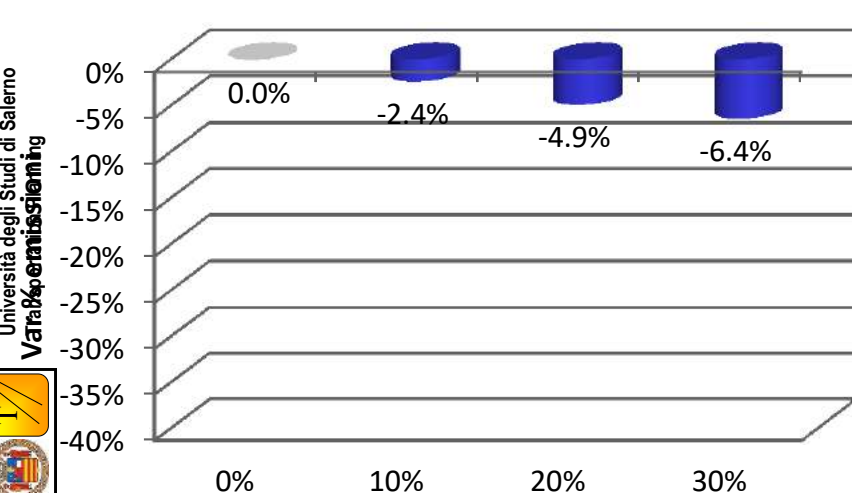
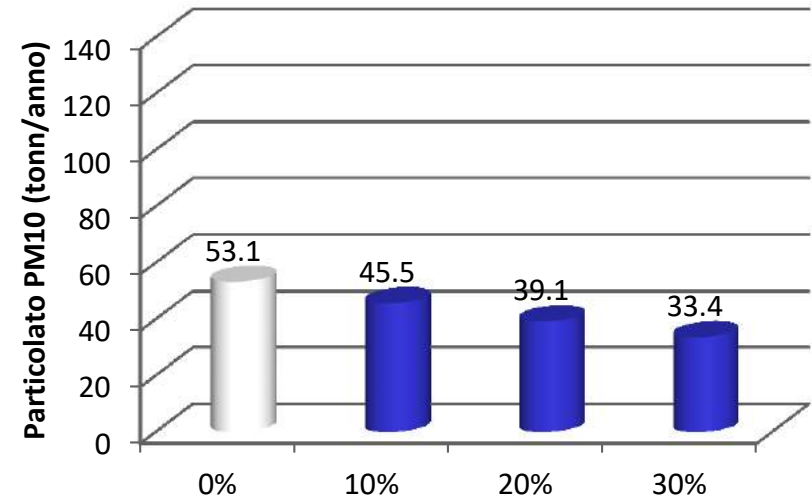
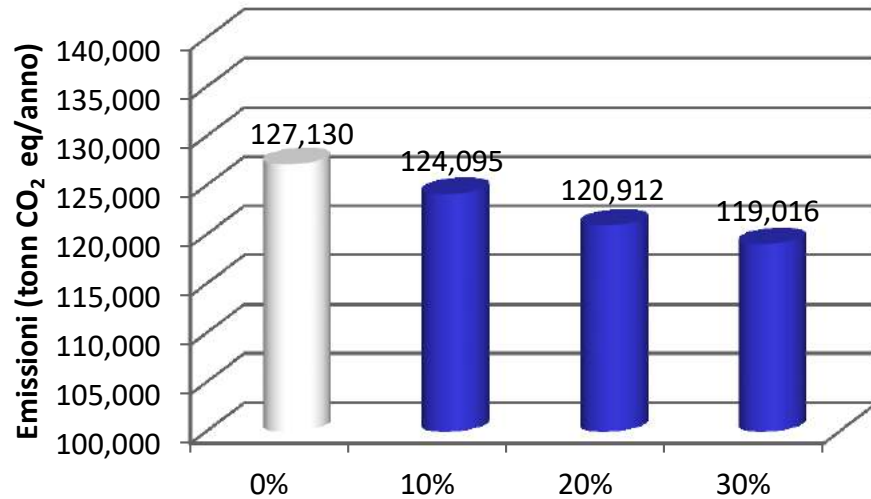
- Both



Greening Salerno Transport. System

renewal of vehicular fleet

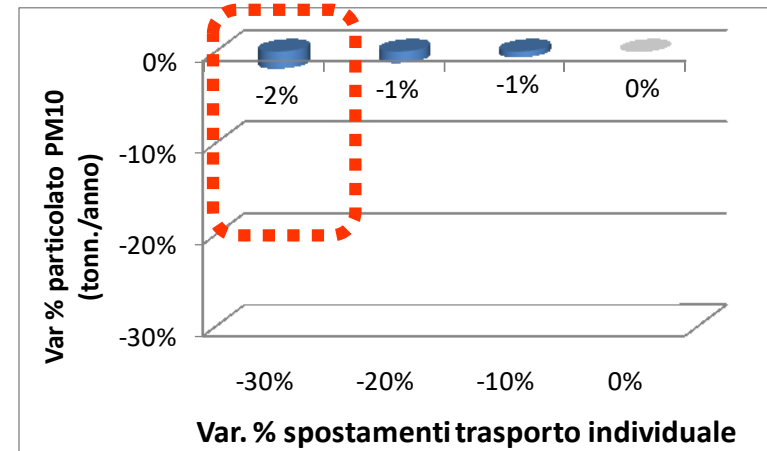
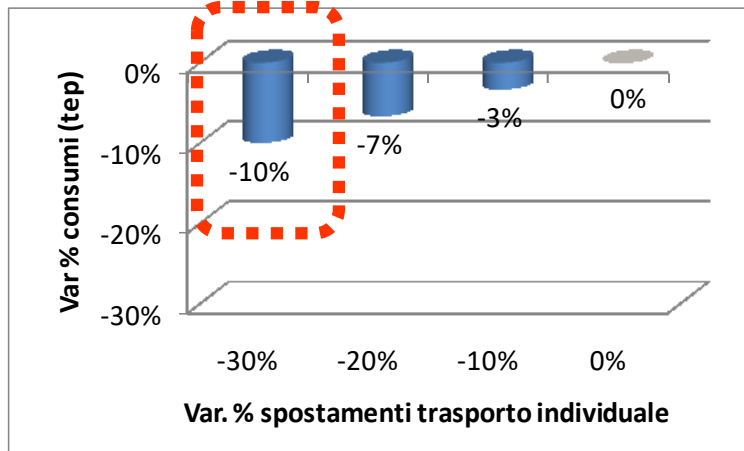
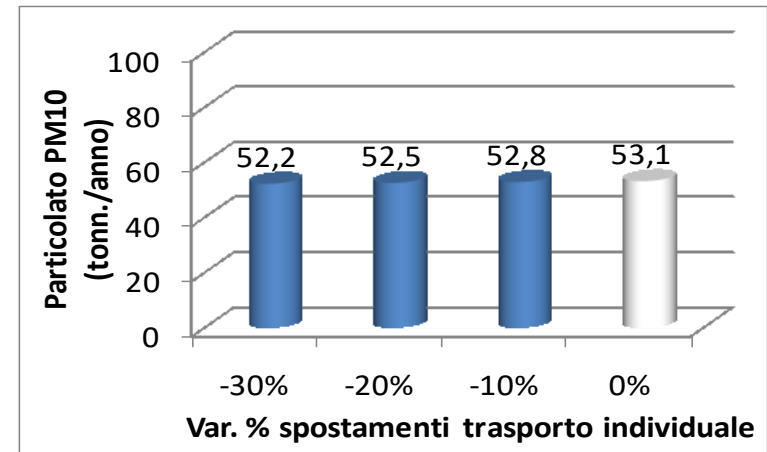
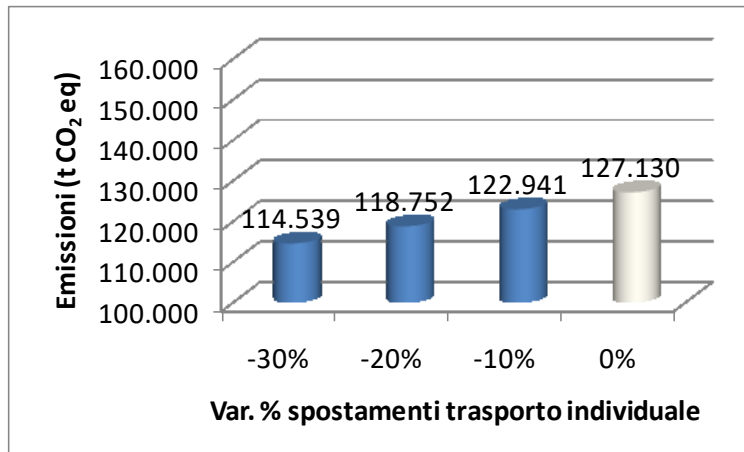
emissions



Greening Salerno Transport. System

modal shift

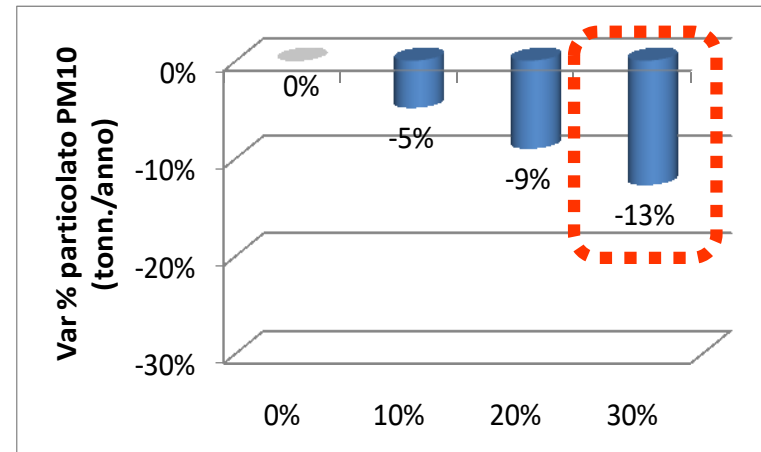
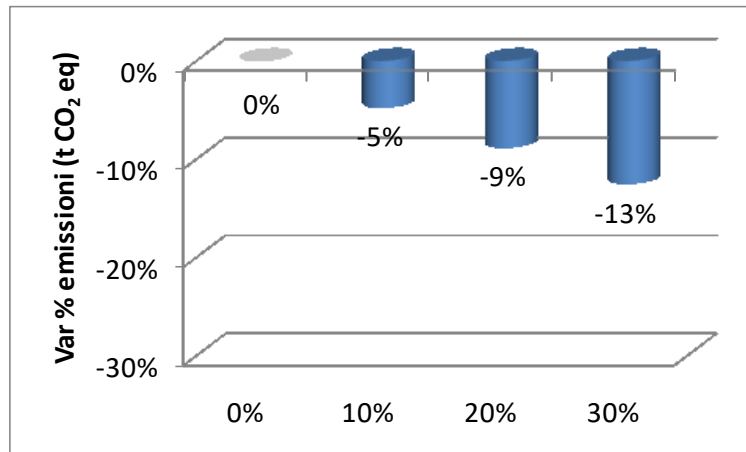
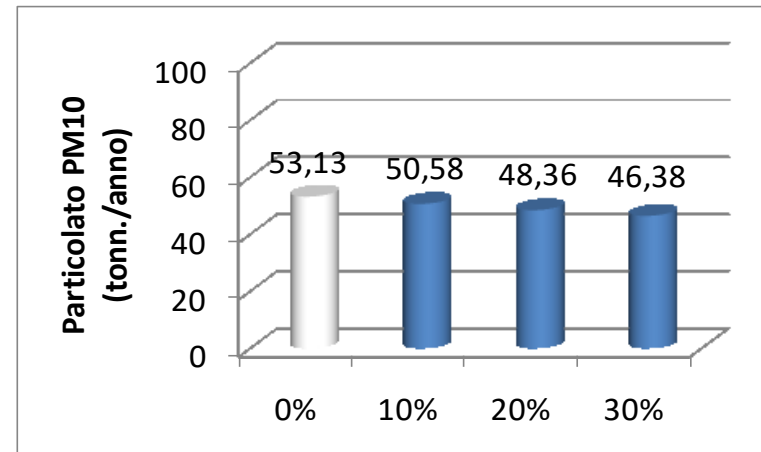
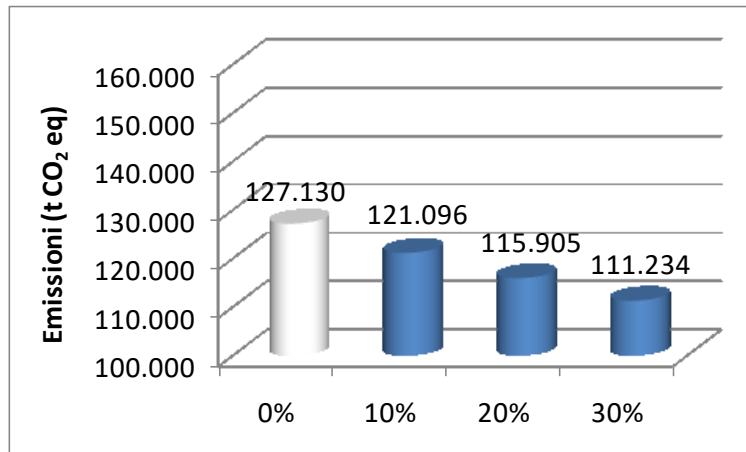
emissions



Greening Salerno Transport. System

reducing congestion

emissions



Greening the Transportation System

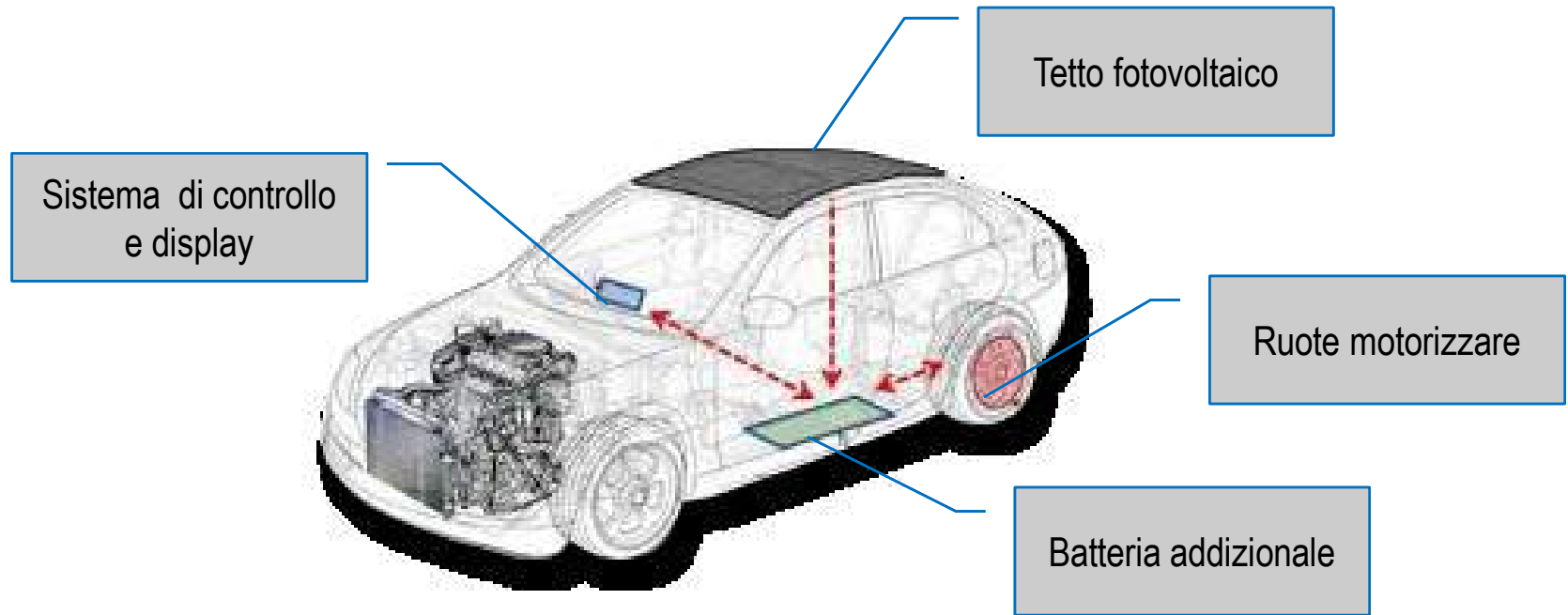
Case study 2

HySolarKit

Greening The Transportation System

act on the supply system, though technological strategy

Hy Solar Kit



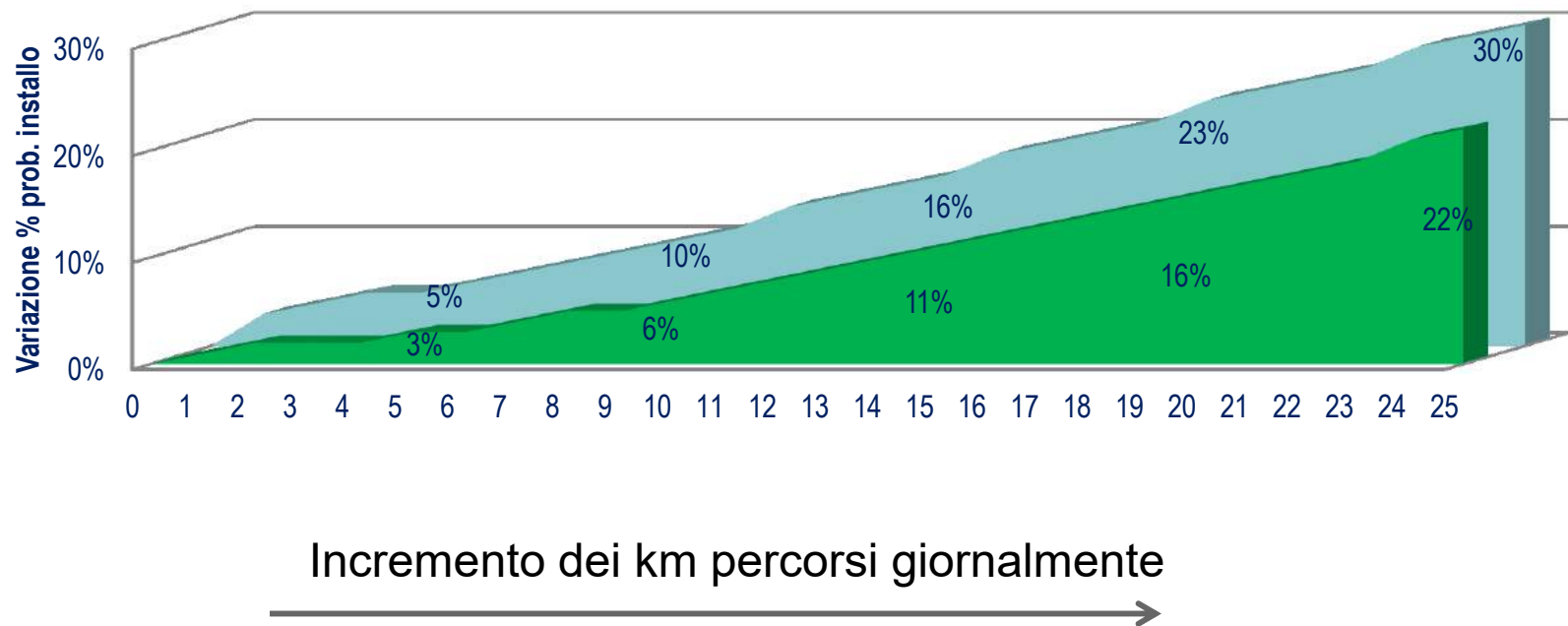
Trasforma la tua auto in un veicolo ecologico ad alta tecnologia

Greening The Transportation System

act on the supply system, though technological strategy

Modelling the probability of installing the Kit

■ scenario LOW ■ scenario HIGH

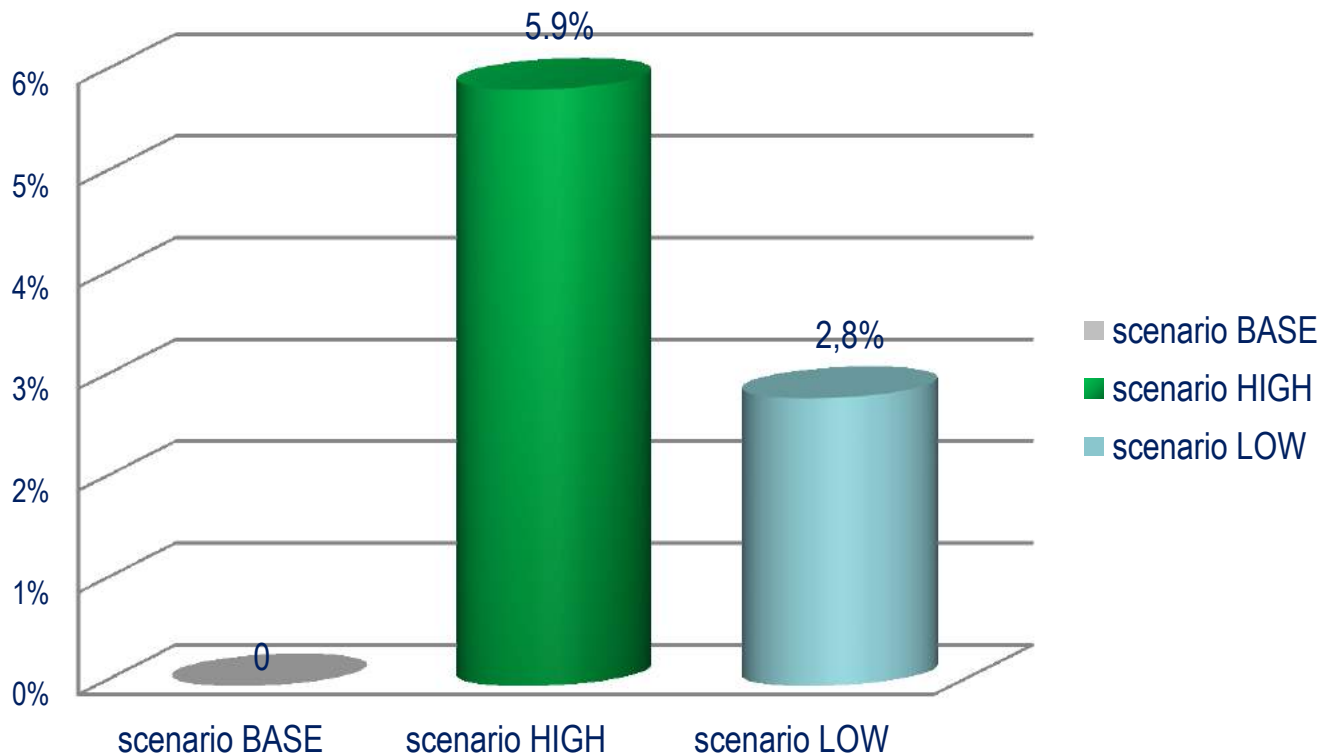


Greening The Transportation System

act on the supply system, though technological strategy

Scenarios

Scenario	num_autokit	num_auto	%_autokit
BASE	-	12937	0
HIGH	757	12180	5.85%
LOW	343	12594	2.82%

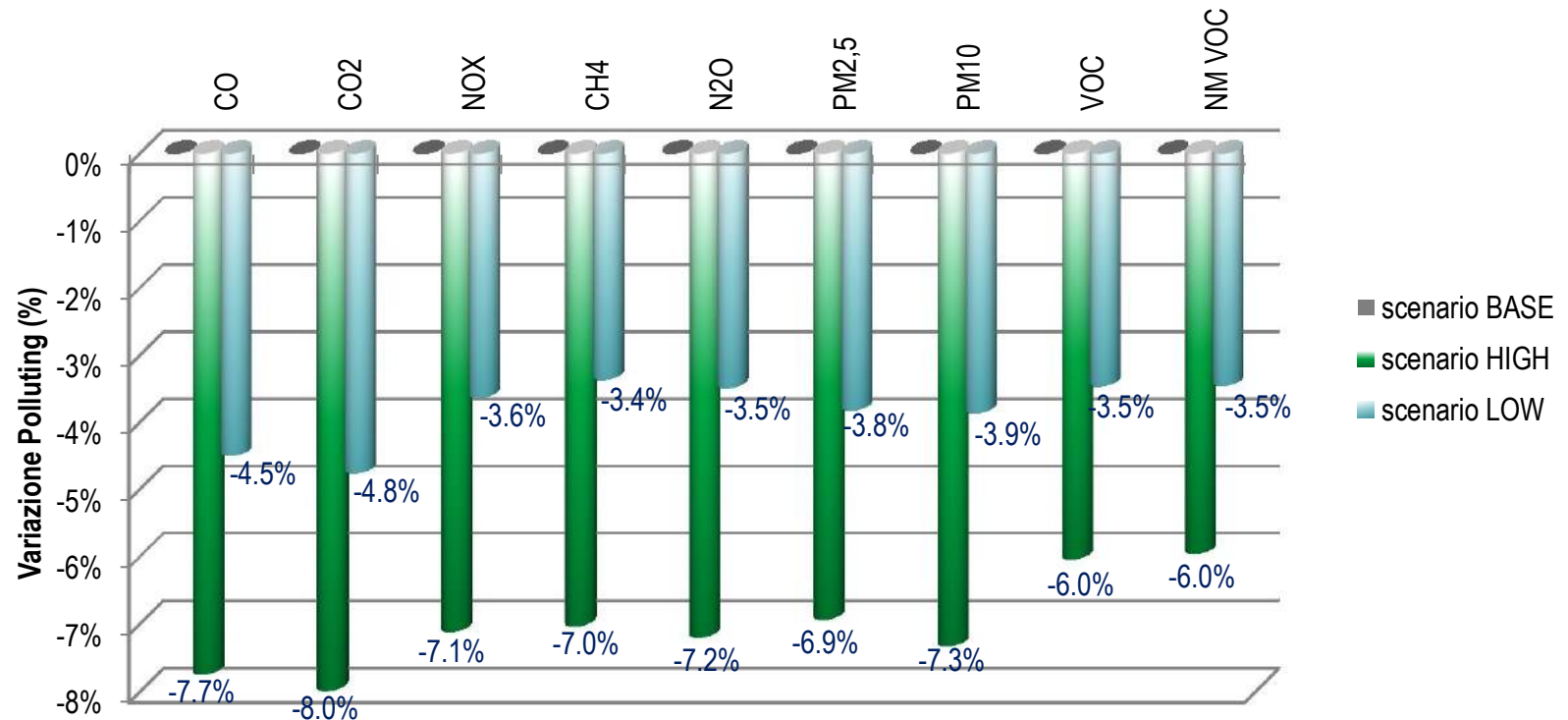


Greening The Transportation System

act on the supply system, though technological strategy

Environmental Impacts

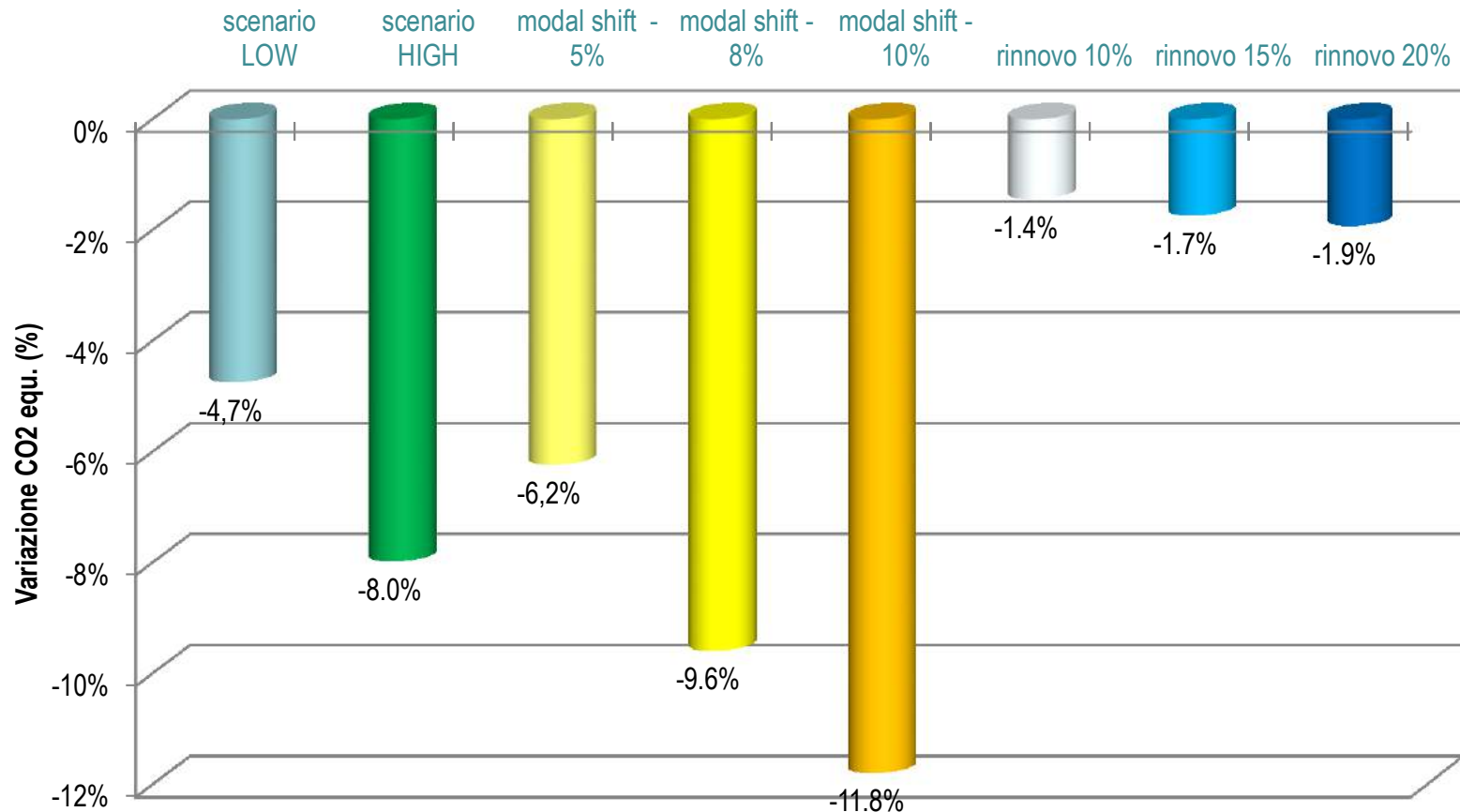
SCENARIO	Variazione POLLUTING (%)								
	CO	CO ₂	NO _x	CH ₄	N ₂ O	PM _{2,5}	PM ₁₀	VOC	NM VOC
BASE	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
HIGH	-7,7%	-8,0%	-7,1%	-7,0%	-7,2%	-6,9%	-7,3%	-6,0%	-6,0%
LOW	-4,5%	-4,8%	-3,6%	-3,4%	-3,5%	-3,8%	-3,9%	-3,5%	-3,5%



Greening The Transportation System

act on the supply system, though technological strategy

Comparing alternative policies?



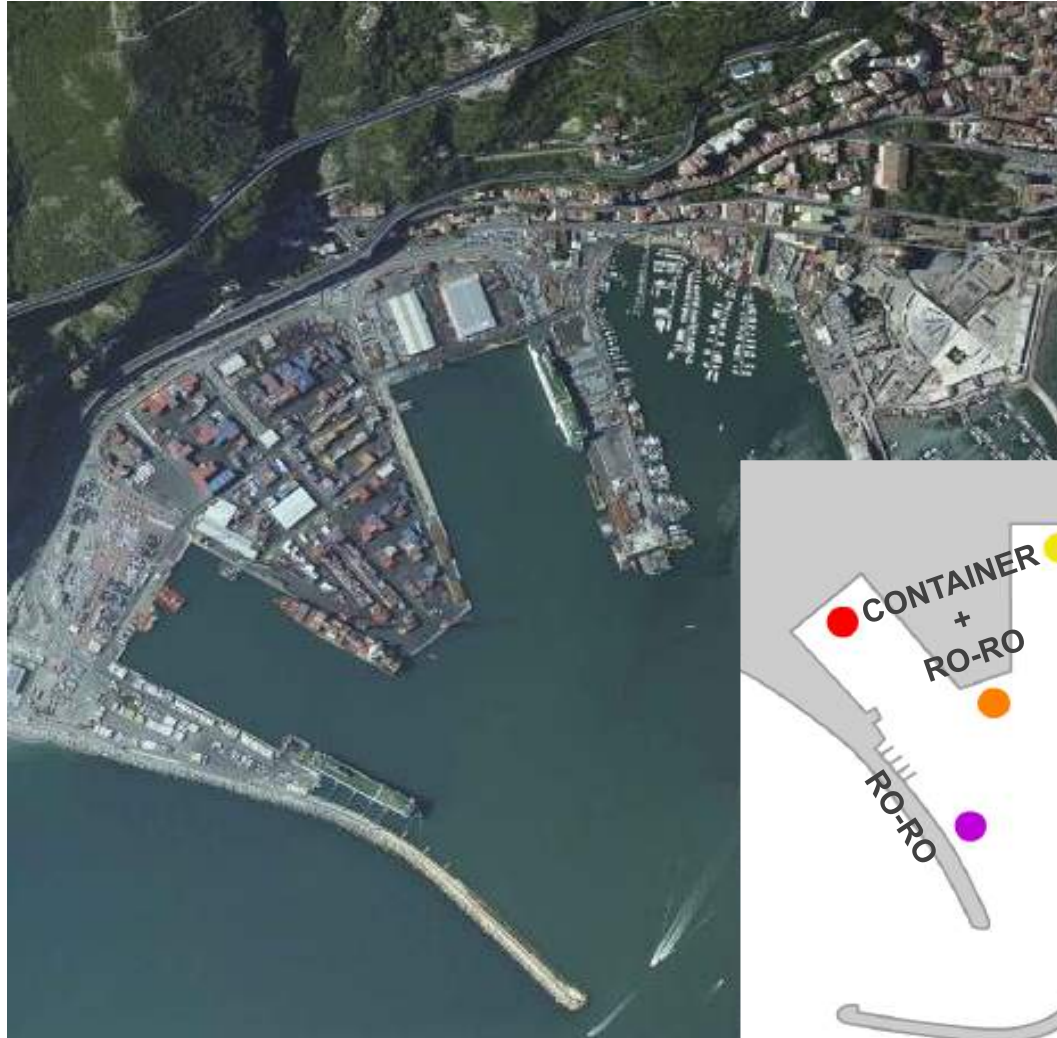
Greening the Transportation System

Case study 3

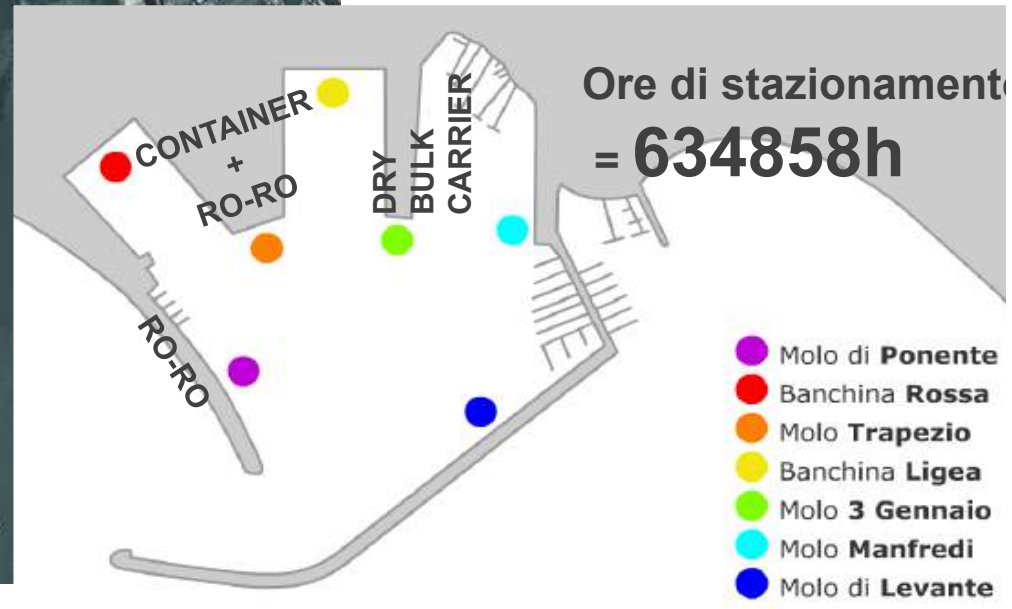
The Salerno Port

Greening the maritime Transport. System

The port of Salerno

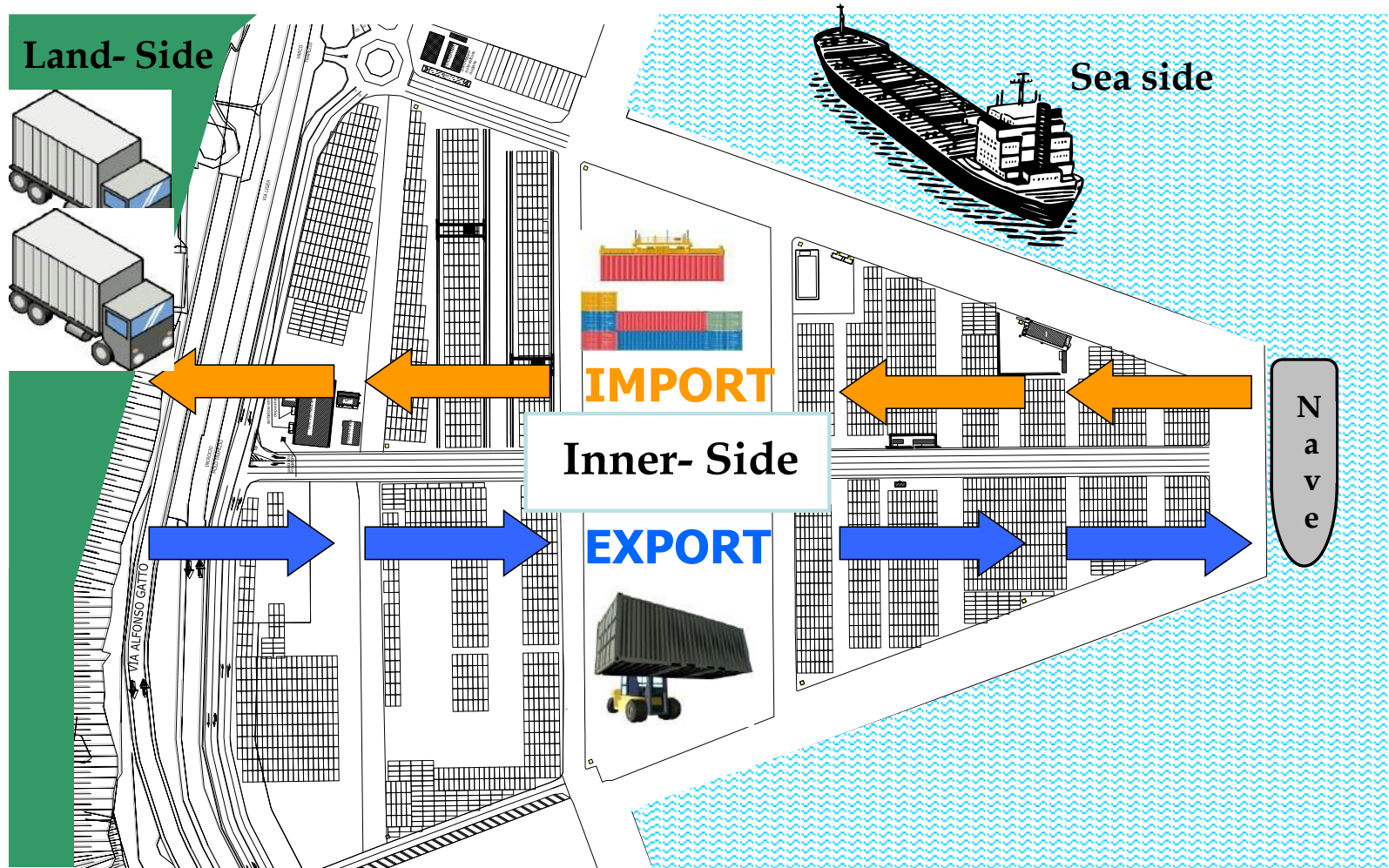


2411
vessels



Greening the maritime Transport. System

The port of Salerno



Greening the maritime Transport. System

The port of Salerno



Liquid bulk shps

Dry bulk carrier



Container



General cargo



Passenger



Ro Ro cargo

ZIONIA NAVI

Fishing

Tugs

Other

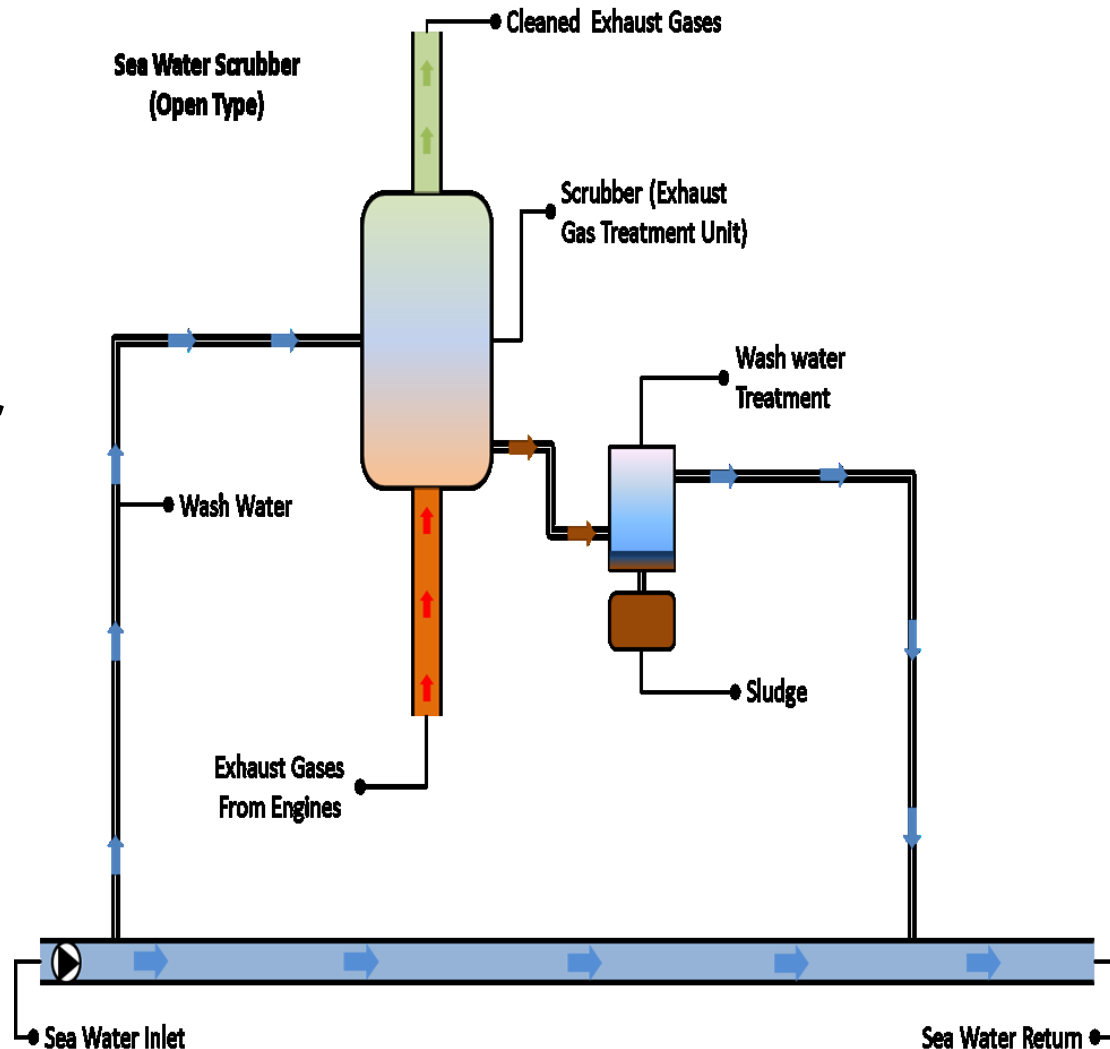
Greening the maritime Transport. System

act on supply through technological policies

Technologies

✓ Seawater Scrubber

Lo scrubber è un'apparecchiatura che consente di abbattere la concentrazione di sostanze presenti in una corrente, solitamente polveri e microinquinanti acidi.

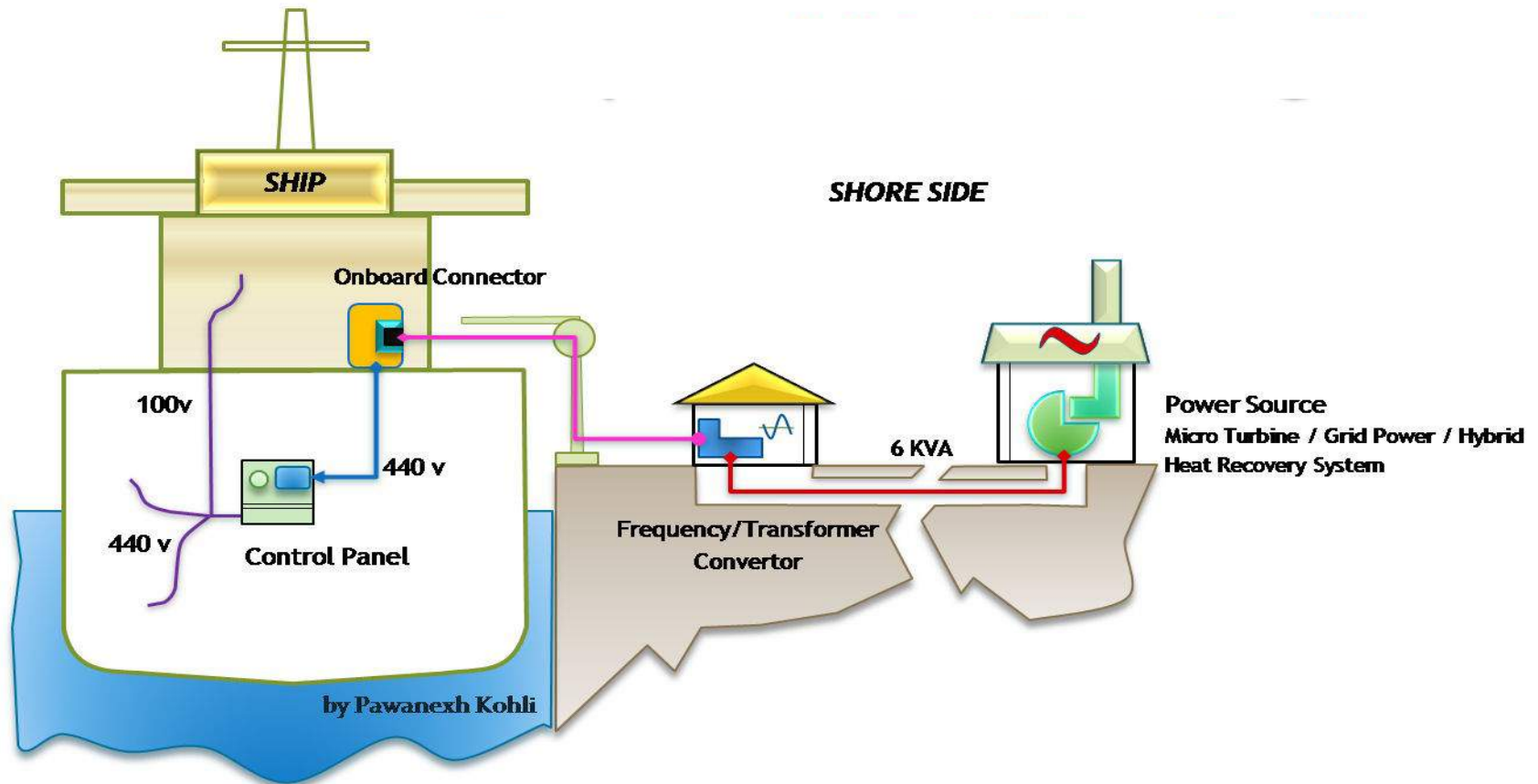


Greening the maritime Transport. System

act on supply through technological policies

Technologies

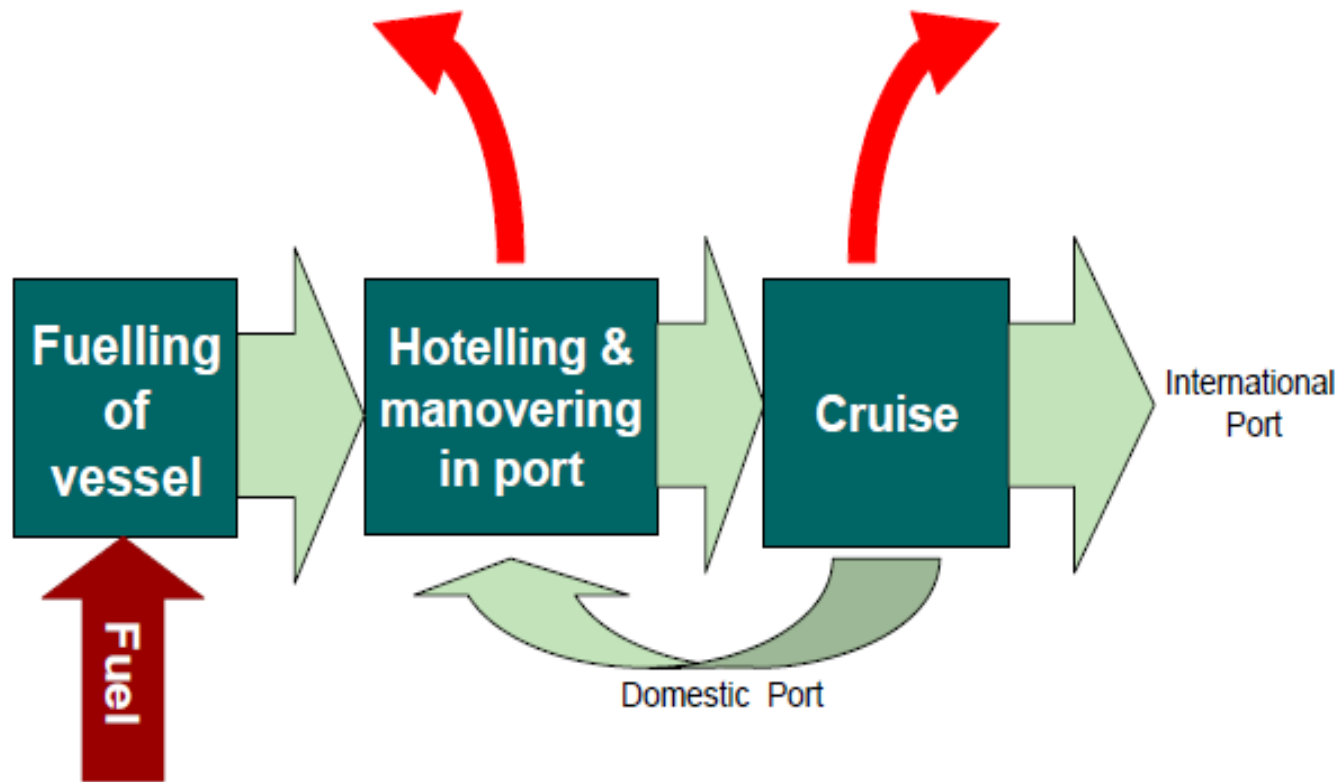
COLD-IRONING



Greening the maritime Transport. System

act on supply through technological policies

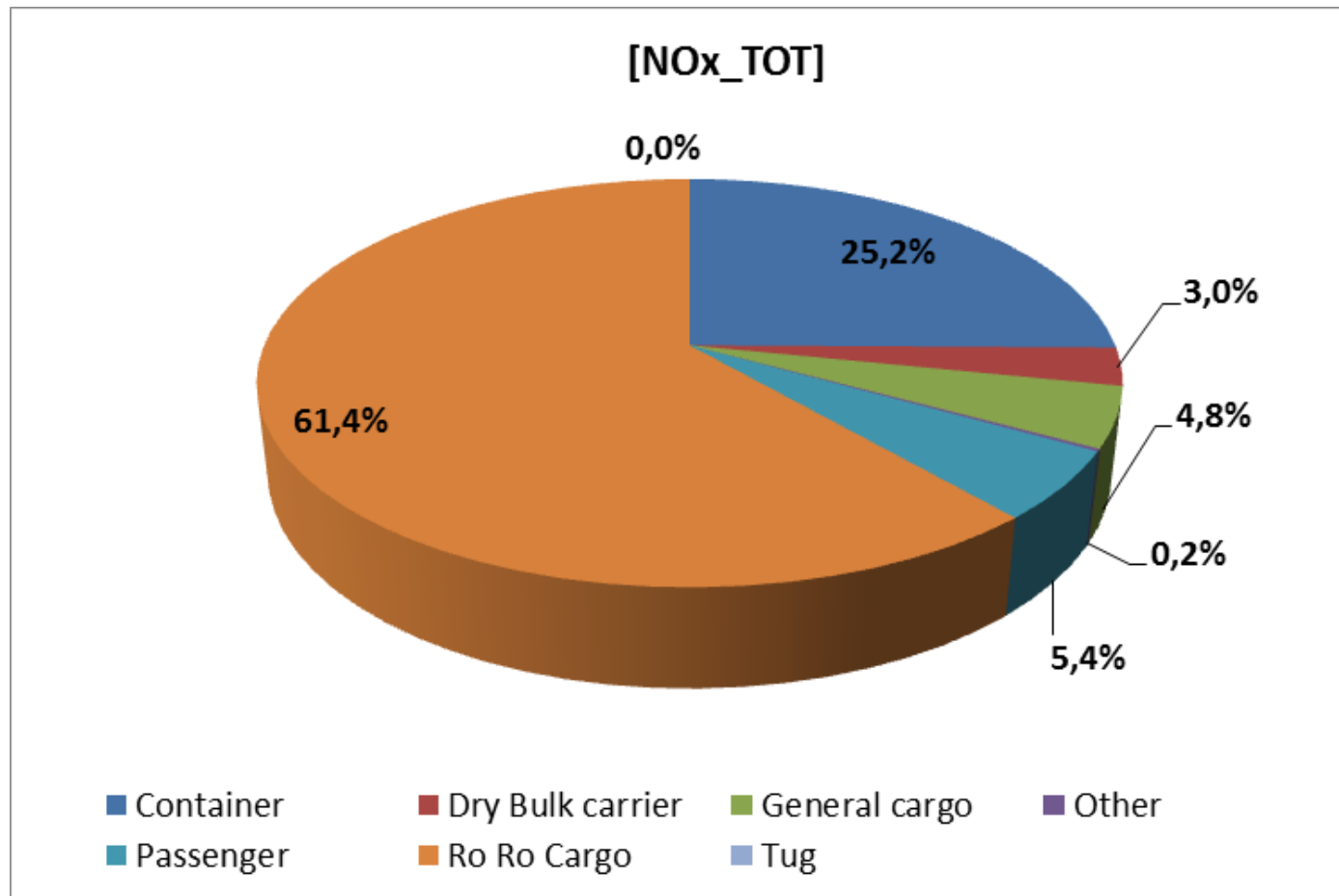
The model



Greening the maritime Transport. System

act on supply through technological policies

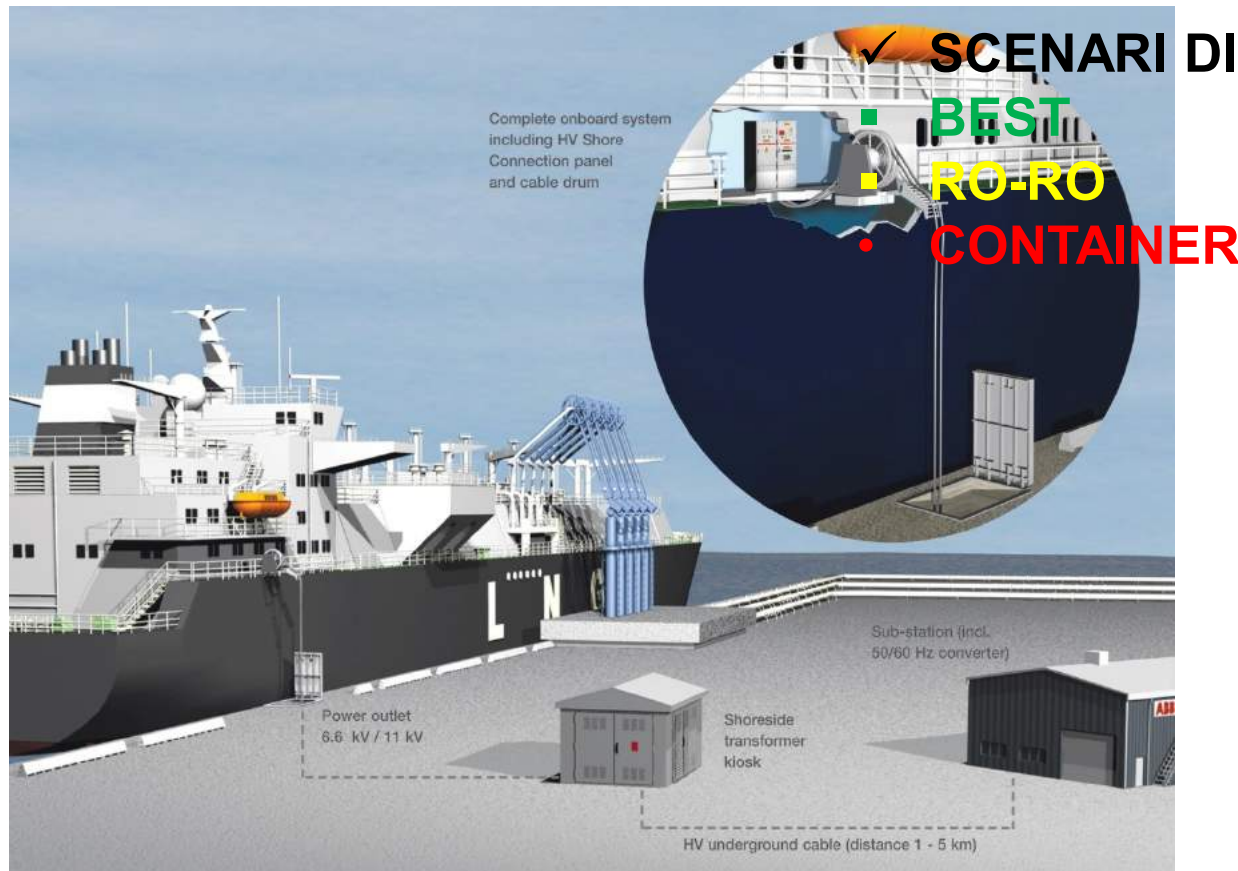
Current Scenario



Greening the maritime Transport. System

act on supply through technological policies

cold-ironing scenario



Greening the Transportation System

Case study 4

The Salern-Costa d'Amalfi airport

2 domande cui dare 1 risposta

Il Salerno Cd'A

È competitivo?

Ha un potenziale di domanda?

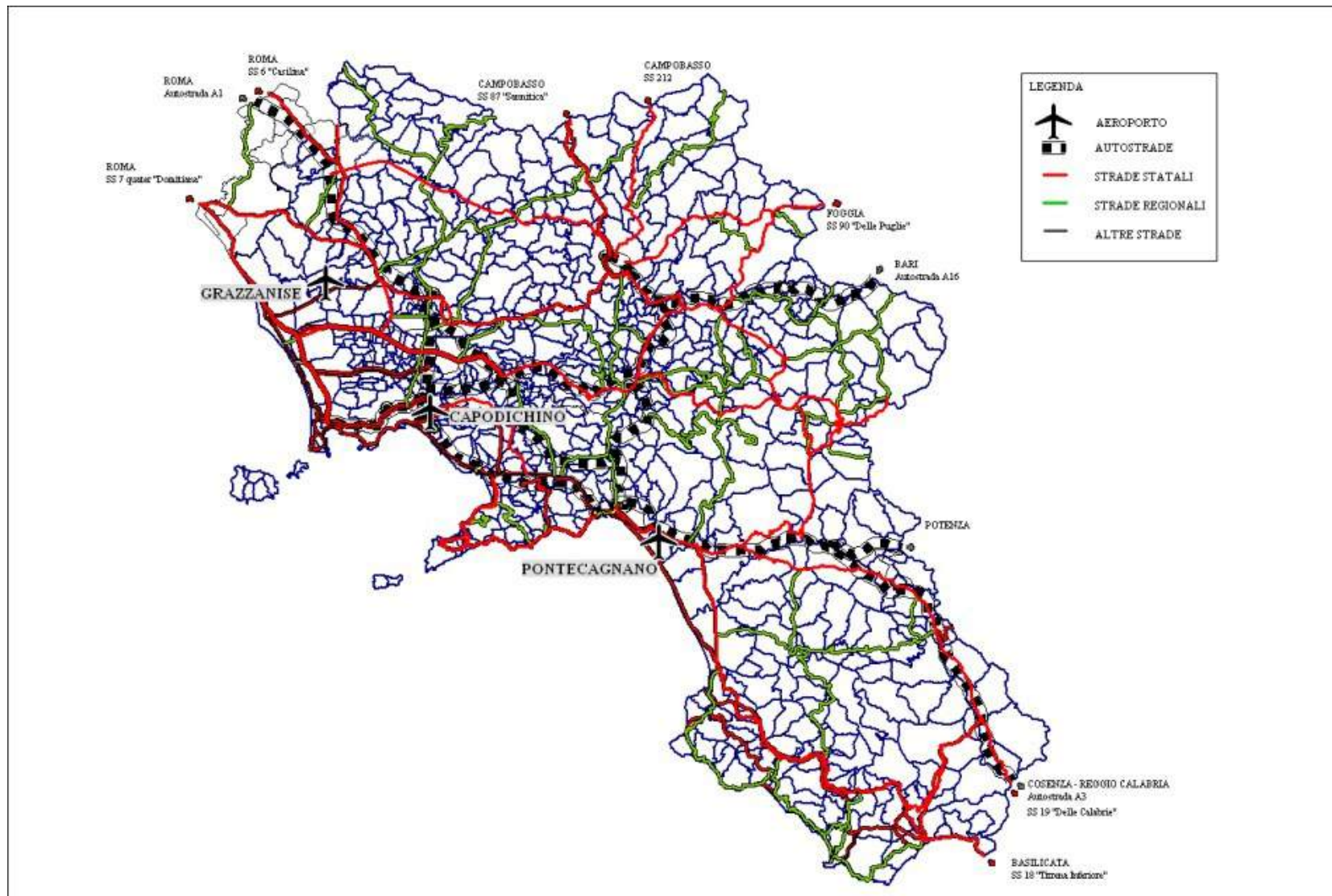
presupposti fondamentali

il **sistema** deve
garantire «**equità**» (al territorio)
simili opportunità incoming/outgoing a tutti

Il **sistema** deve essere
«**complementare**» e «**non ridondante**»
minimizzare la sovrapposizione dei servizi

La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

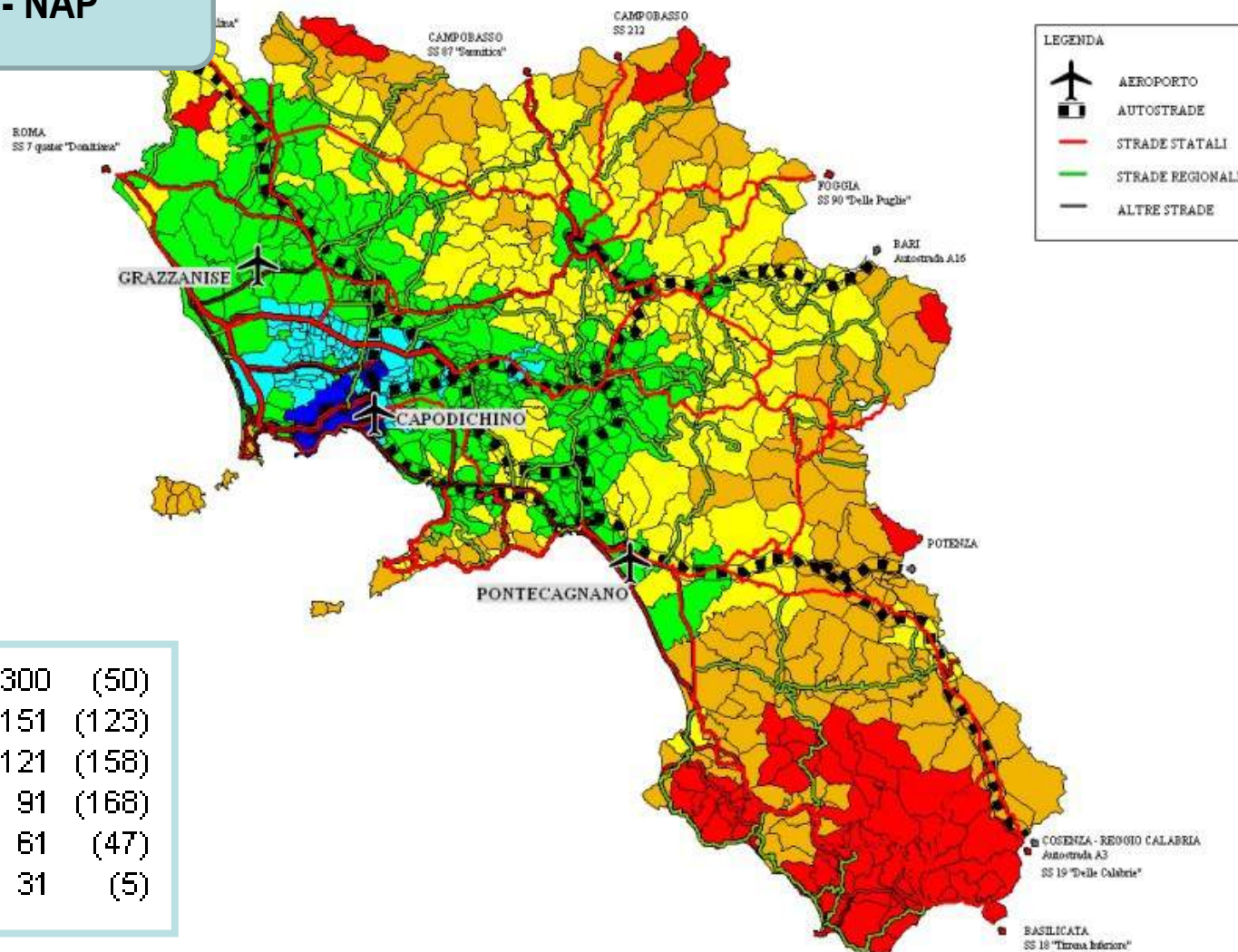
il contesto di riferimento



La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

il contesto di riferimento

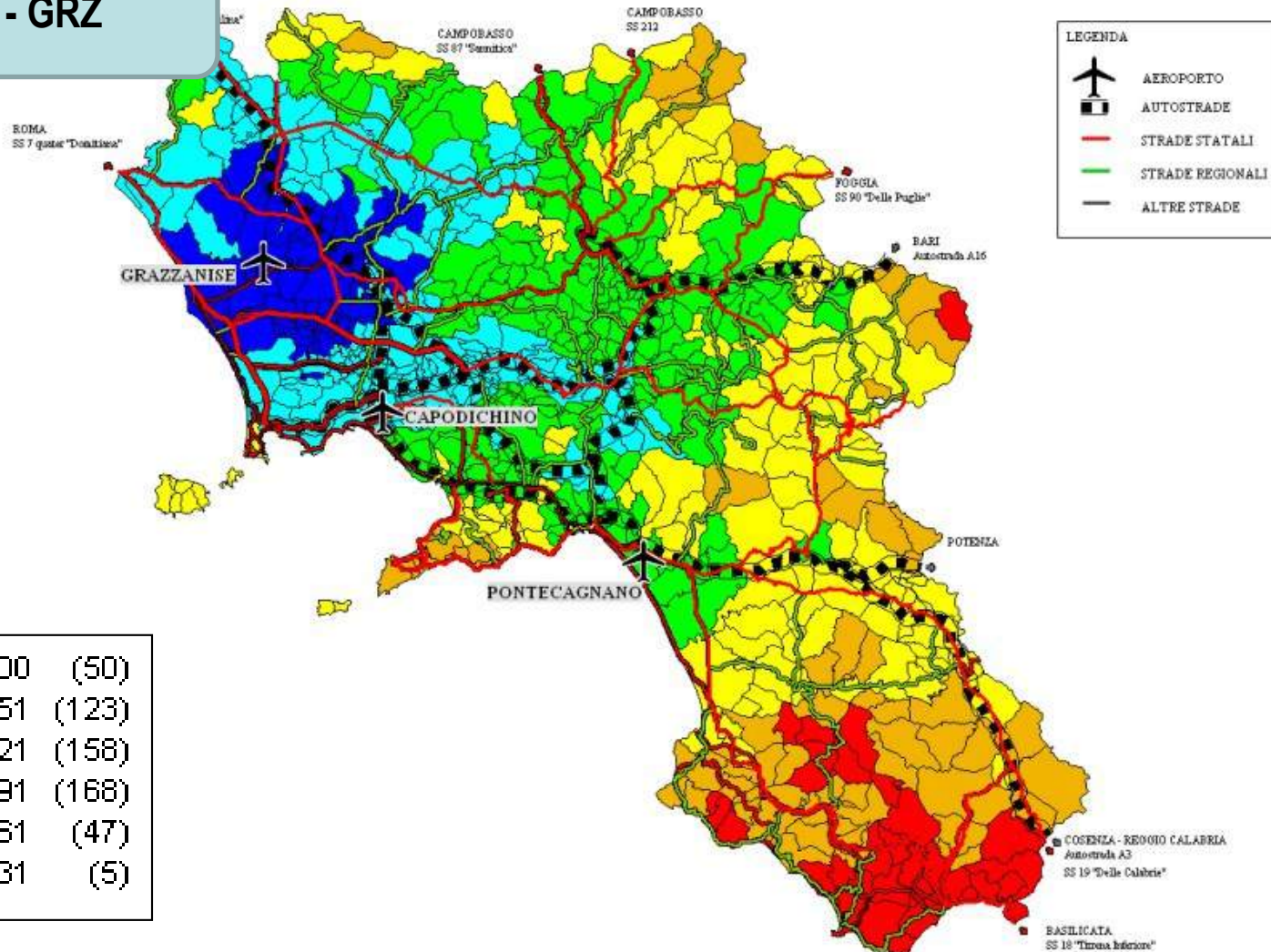
Napoli - NAP



La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

il contesto di riferimento

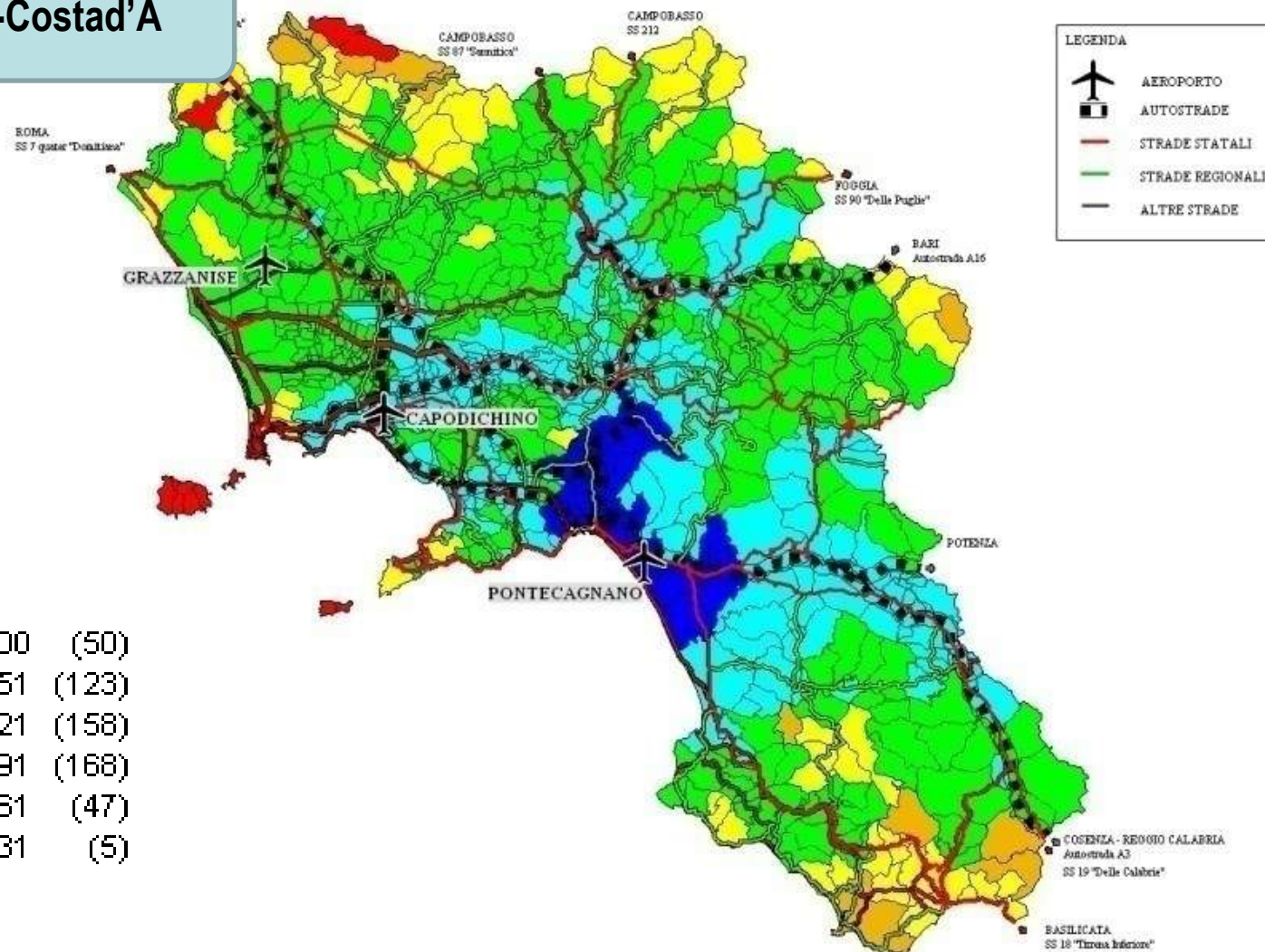
Napoli - GRZ



La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

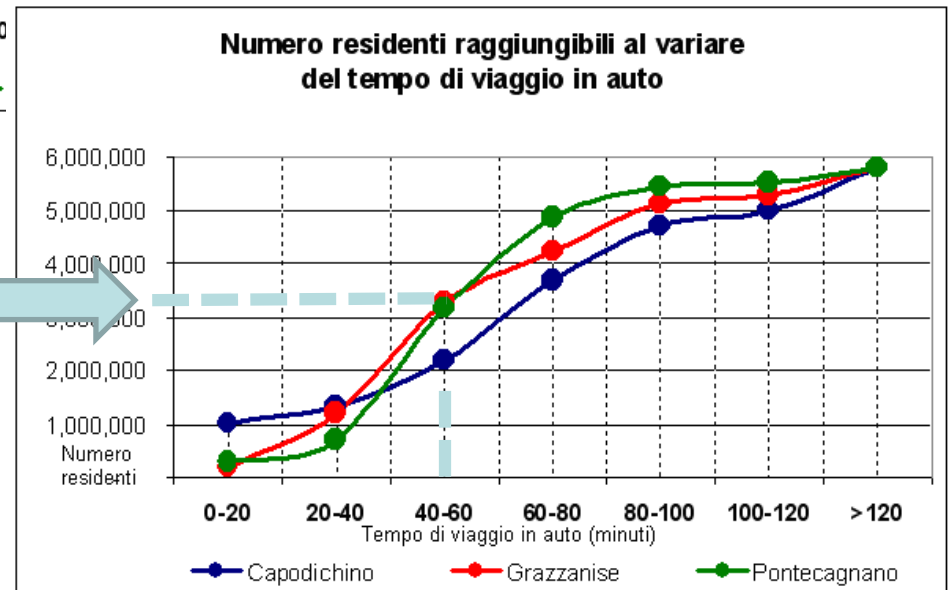
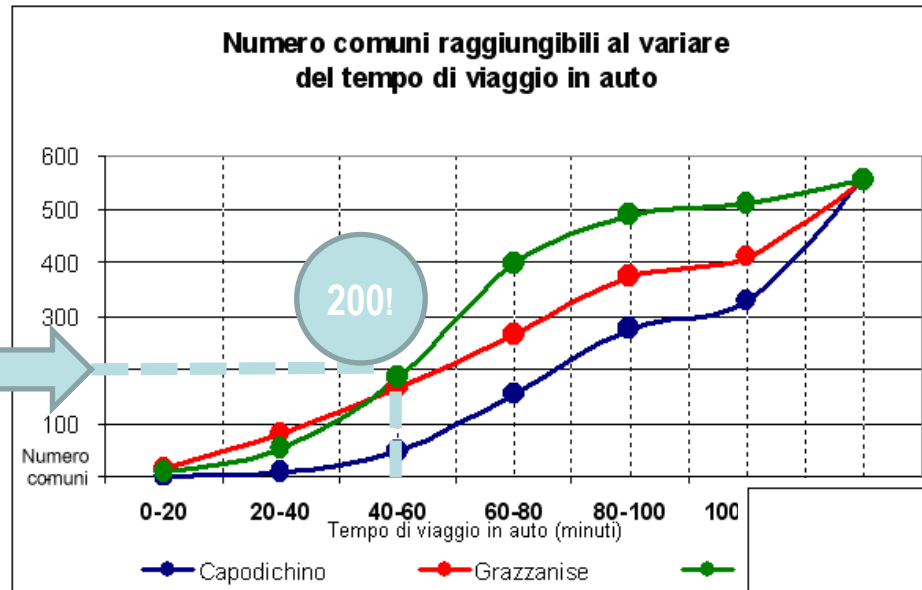
il contesto di riferimento

Salerno-Costad'A



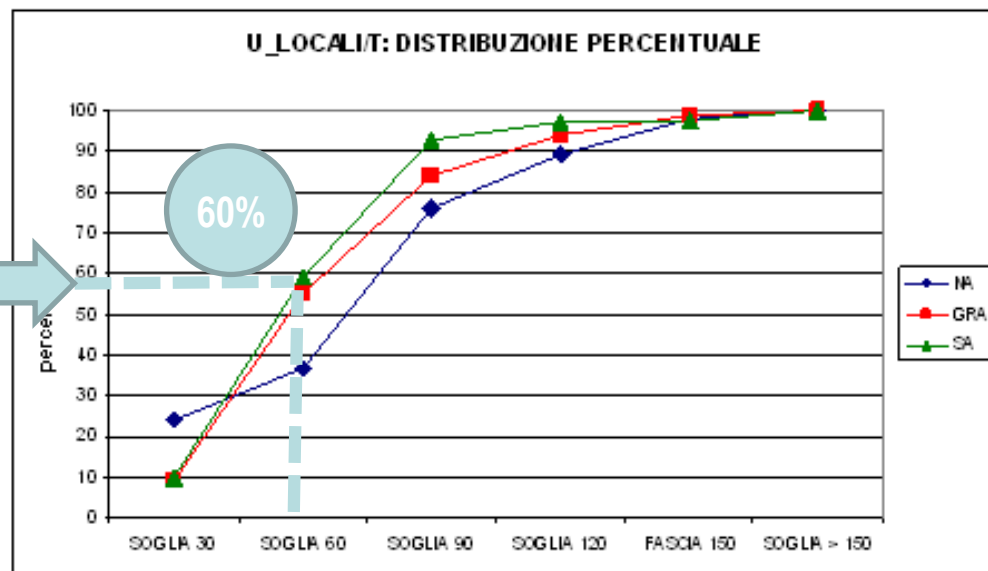
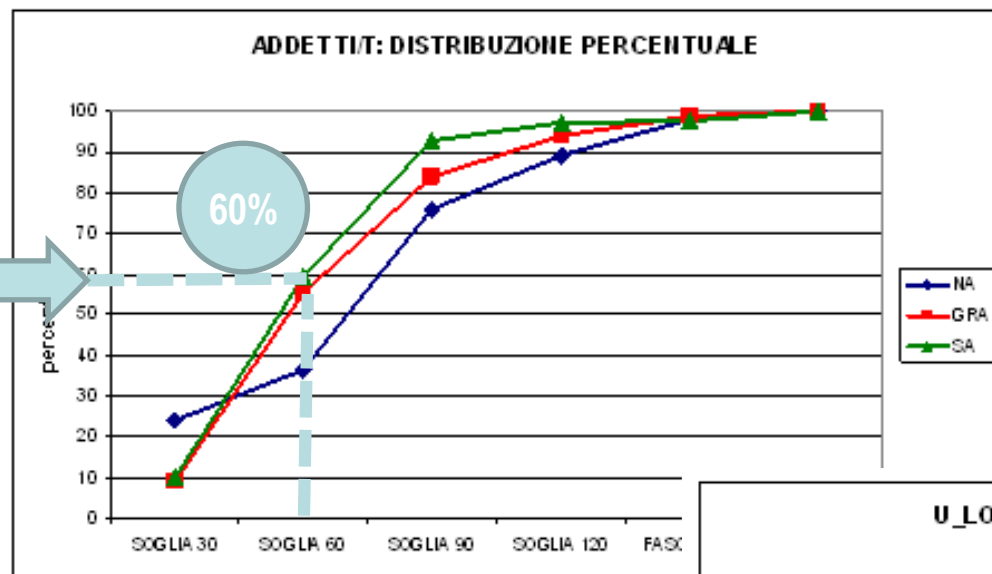
La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

opportunità «accessibili»



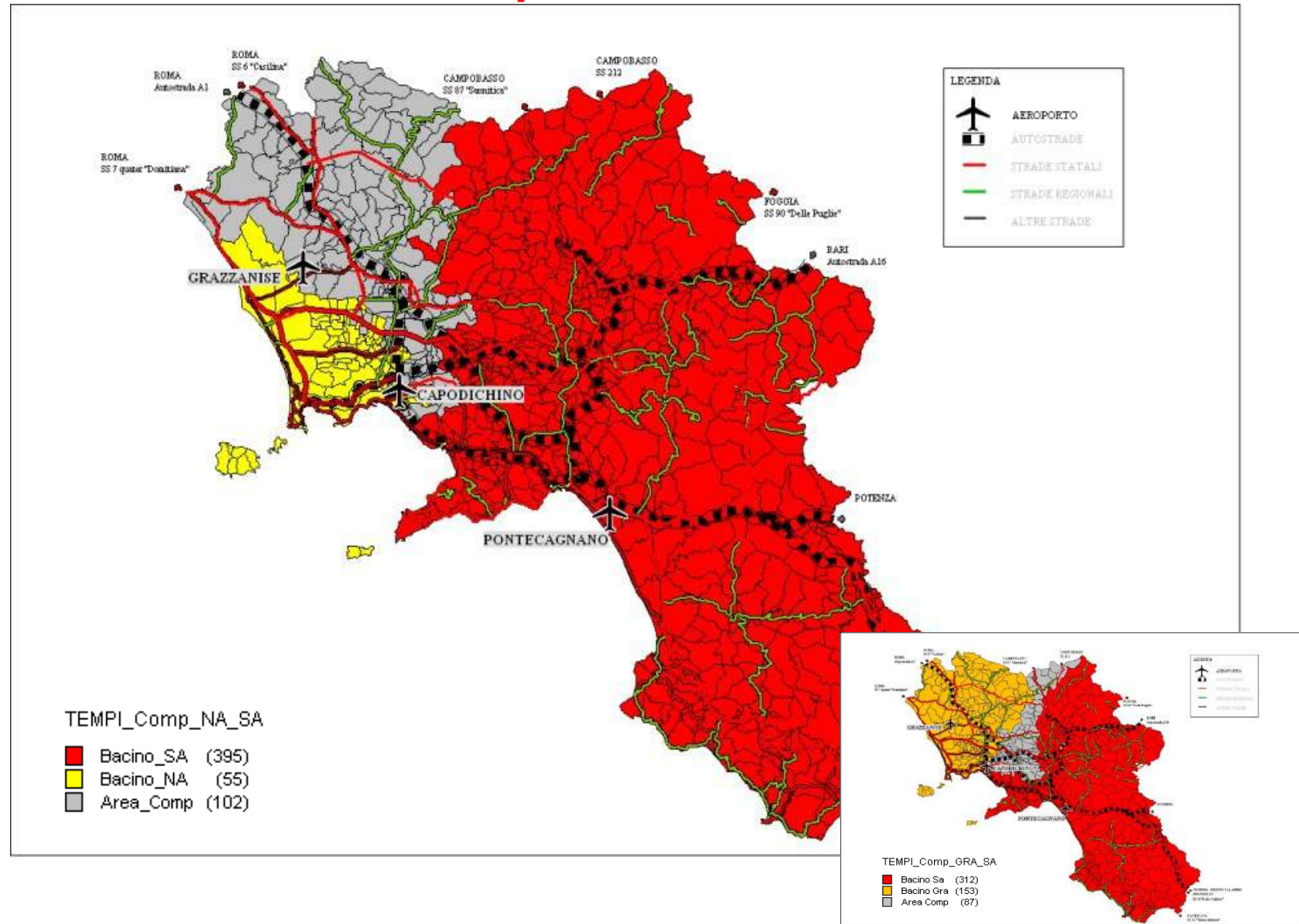
La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

opportunità economiche «accessibili»



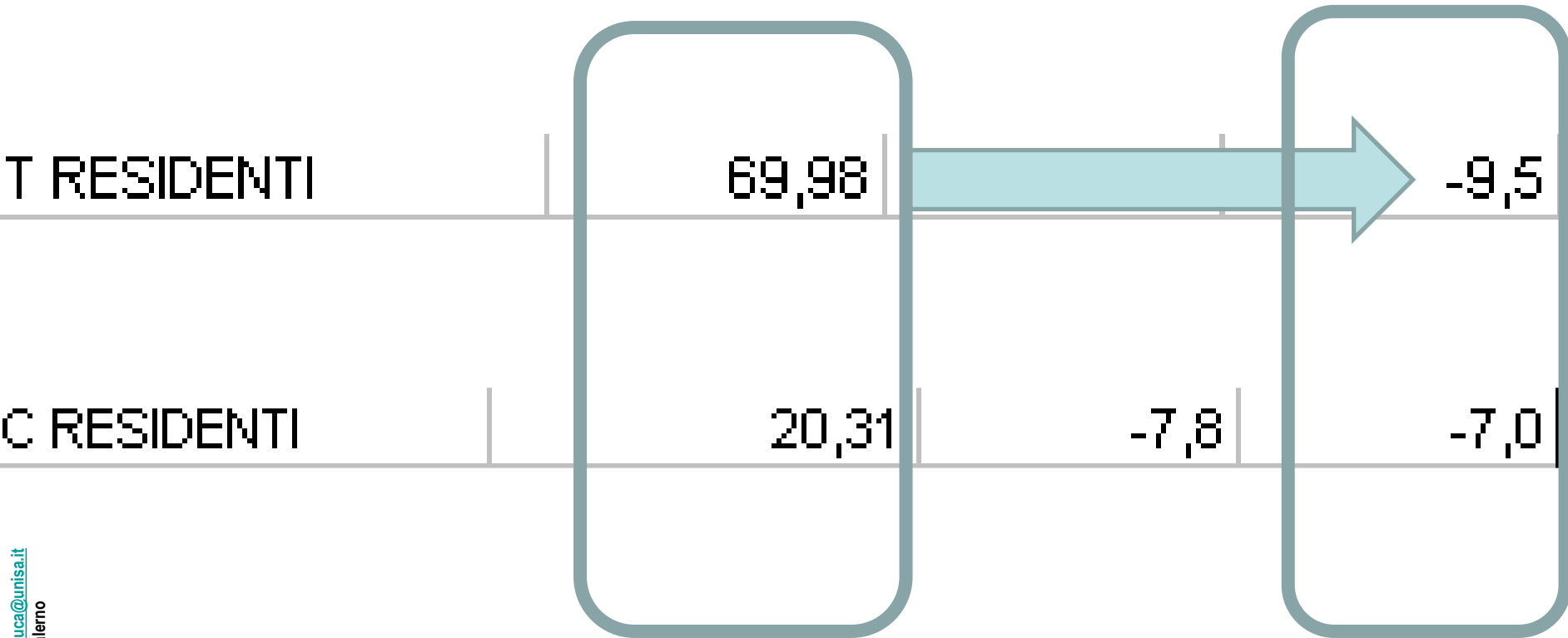
La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

l'area di indifferenza «trasportistica»



La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

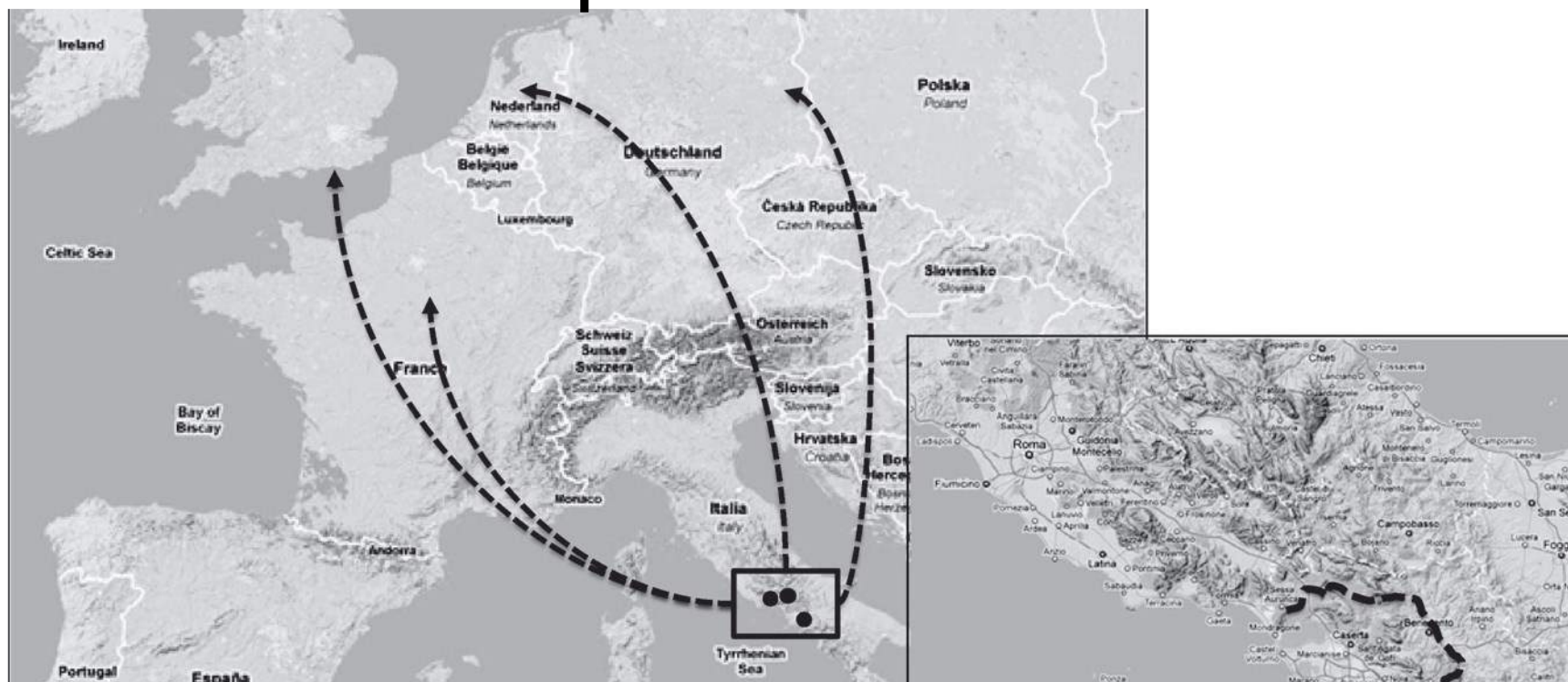
l'accessibilità «trasportistica»



La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

...oltre l'accessibilità trasportistica

Un approccio basato sui «potenziali»
comportamenti di scelta



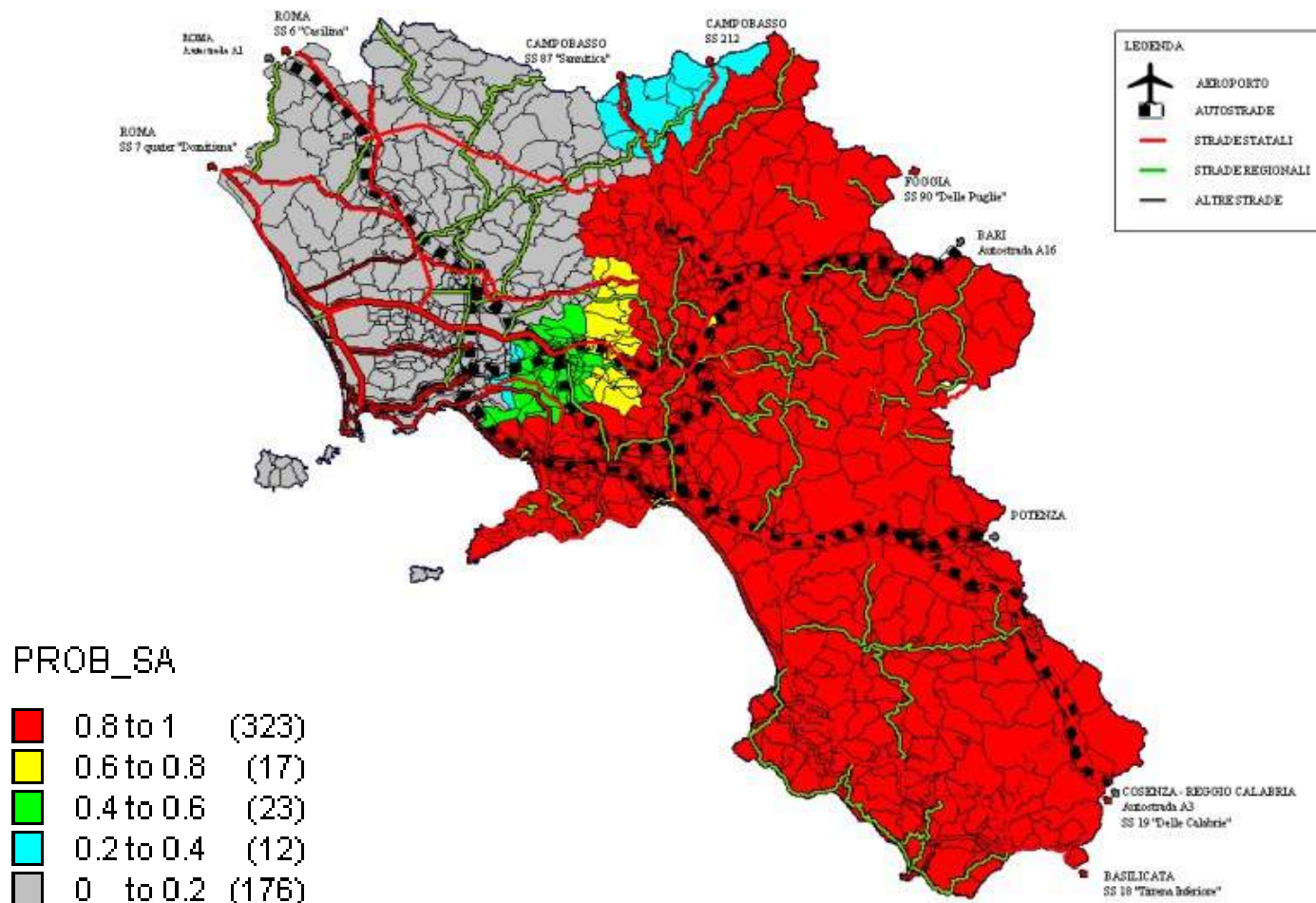
$$V_{NAPLES} = \beta_1 \cdot AFare + \beta_2 \cdot f1(FREQ) + \beta_3 \cdot f2(ACCT[or AACD]) + \beta_4 \cdot Age + \beta_5 \cdot CAV + \beta_6 \cdot INC + \beta_7 \cdot ASC$$

$$V_{ROME-FIUMICINO} = \beta_1 \cdot AFare + \beta_2 \cdot f1(FREQ) + \beta_3 \cdot f3(ACCT[or AACD]) + \beta_8 \cdot \#TRIPS$$

$$V_{ROME-CIAMPINO} = \beta_1 \cdot AFare + \beta_2 \cdot f1(FREQ) + \beta_3 \cdot f4(ACCT[or AACD]) + \beta_8 \cdot \#TRIPS$$

La competitività del Salerno-Costa d'Amalfi

la mappa delle probabilità



sintetizzando

Competitività	NA	SA
<i>Tempi di accesso</i>	70 (min)	63 (min)
<i>Costo generalizzato accesso</i>	20 (€eq)	18 (€eq)
<i>Utilità</i>	-26 (util)	-24 (util)
<i>Probabilità di essere scelto</i>	43%	57%



Istituto di Istruzione Superiore
Della Corte - Vanvitelli - Cava de' Tirreni (SA)

il giorno 21 febbraio 2017

Presenta

L'Ingegneria dei Trasporti fondamentale supporto alla competitività del Sistema di Trasporto

Stefano de Luca



TRANSPORTATION SYSTEMS ANALYSIS LABORATORY



University of Salerno
Dipartimento di Ingegneria Civile

presso l'Auditorium IIS Della Corte-Vanvitelli di Cava de' Tirreni (SA)



Stefano de Luca, dottore di ricerca in Ingegneria dei Trasporti, professore associato dal 2011 nel s.s.d. ICAR/05-Trasporti presso Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno. Nel gennaio 2015 ha conseguito l'abilitazione a professore di I fascia nel s.s.d. ICAR/05. Ricercatore nel s.s.d. ICAR/05-Trasporti presso il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno dal 2004 al 2011.

È titolare del corso di Pianificazione dei Trasporti (dall'a.a. 2006/2007) e del corso di Teoria dei Sistemi di trasporto (dall'a.a. 2013/2014). È stato titolare dei corsi di Tecnica ed Economia dei Trasporti Ricerca operativa per l'analisi del rischio.

È stato responsabile di moduli didattici nell'ambito di corsi e master post-universitari, oltre che relatore o correlatore di più di 60 tesi di laurea.

Attualmente è vice-coordinatore del Corso di Dottorato di Ricerca in Rischio e Sostenibilità nei Sistemi dell'Ingegneria Civile Edile ed ambientale ed è responsabile scientifico del Laboratorio di Analisi di Sistemi di Trasporto presso il Dipartimento di Ingegneria Civile.

È stato coordinatore locale di progetti di ricerca di rilevante interesse nazionale (PRIN) e responsabile scientifico di progetti di ricerca nell'ambito di finanziamenti PON (3) e di Ateneo (10). Ha fatto parte dei gruppi di ricerca di numerosi progetti PRIN (7) e progetti di ricerca inter-universitari (4).

È autore di oltre 100 pubblicazioni scientifiche su riviste, libri ed atti di convegno nazionali ed internazionali.

Attualmente è consulente del Ministero dei Trasporti per la redazione di un documento strategico dell'Area Logistica Campana, è consulente dell'Aeroporto di Salerno-Pontecagnano e dei comuni di Avellino e Salerno per quanto concerne la pianificazione di interventi sul sistema di trasporto. È stato responsabile e/o ha collaborato a numerose attività di consulenza scientifica nell'ambito di consulenze svolte dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno e dal Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti "Luigi Tocchetti" dell'Università di Napoli.