

Il trasporto pubblico sostenibile

Dott. ing. Andrea Bottazzi
TPER spa Bologna e Ferrara


sommario

- Lo scenario 202020
- Il 2025 per il trasporto su strada
- Il caso TPER spa
- Economia della sostenibilità
- Dicotomia privato-trasporto pubblico relativamente ai sistemi di traizone
- Le smart city

Il sindaco di Bogotá, Enrique Peñalosa, ebbe a dire che:

“Un paese sviluppato non è quello dove i poveri possono permettersi un’automobile, ma uno dove i ricchi si muovono con mezzi pubblici.”

GOALS OF SUSTAINABILITY AND EFFECTIVE MEASURES

If the goal is to...	...effective measures are...
Reduce congestion	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ transport information and management ⊗ mobility management ⊗ access restriction ⊗ public transport promotion ⊗ goods distribution and logistics services ⊗ parking management ⊗ urban pricing
Reduce energy consumption and traffic emissions	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ mobility management ⊗ cycling ⊗ car sharing and car pooling ⊗ clean vehicles and fuels ⊗ public transport promotion ⊗ urban pricing 
Decrease local emissions and improve quality of life in city centres	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ access restriction ⊗ goods distribution and logistic services ⊗ parking management
Increase the market share of clean vehicles in private and public fleets	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ car sharing and car pooling ⊗ access restriction ⊗ clean vehicles and fuels ⊗ parking management
Increase the efficiency of the transport system	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ multimodal interchanges ⊗ mobility management ⊗ cycling ⊗ car sharing and car pooling ⊗ public transport promotion ⊗ goods distribution and logistic services
Increase the attractiveness of public transport	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ transport information and management ⊗ multimodal interchanges ⊗ mobility management ⊗ car sharing and car pooling ⊗ access restriction ⊗ public transport promotion ⊗ urban pricing
Decrease parking pressure	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ cycling ⊗ car sharing and car pooling ⊗ mobility management ⊗ parking management

I carburanti alternativi previsti dalla direttiva 94/2013

- Elettricità
- Idrogeno
- Biocarburanti, carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa
- Combustibili sintetici e paraffinici
- Gas naturale, compreso il biometano, in forma gassosa (gas naturale compresso CNG) e liquefatta (gas naturale liquefatto – LNG)
- Gas di petrolio liquefatto LPG

Per il settore trasporti

Per brevi distanze

Elettricità
idrogeno

Per medie distanze

Idrogeno,
Metano CNG,
LPG

Per lunghe distanze

Biofuel,
synthetic fuel,
Metano LNG

Per il settore trasporti pesanti

heavy duty

Per brevi distanze

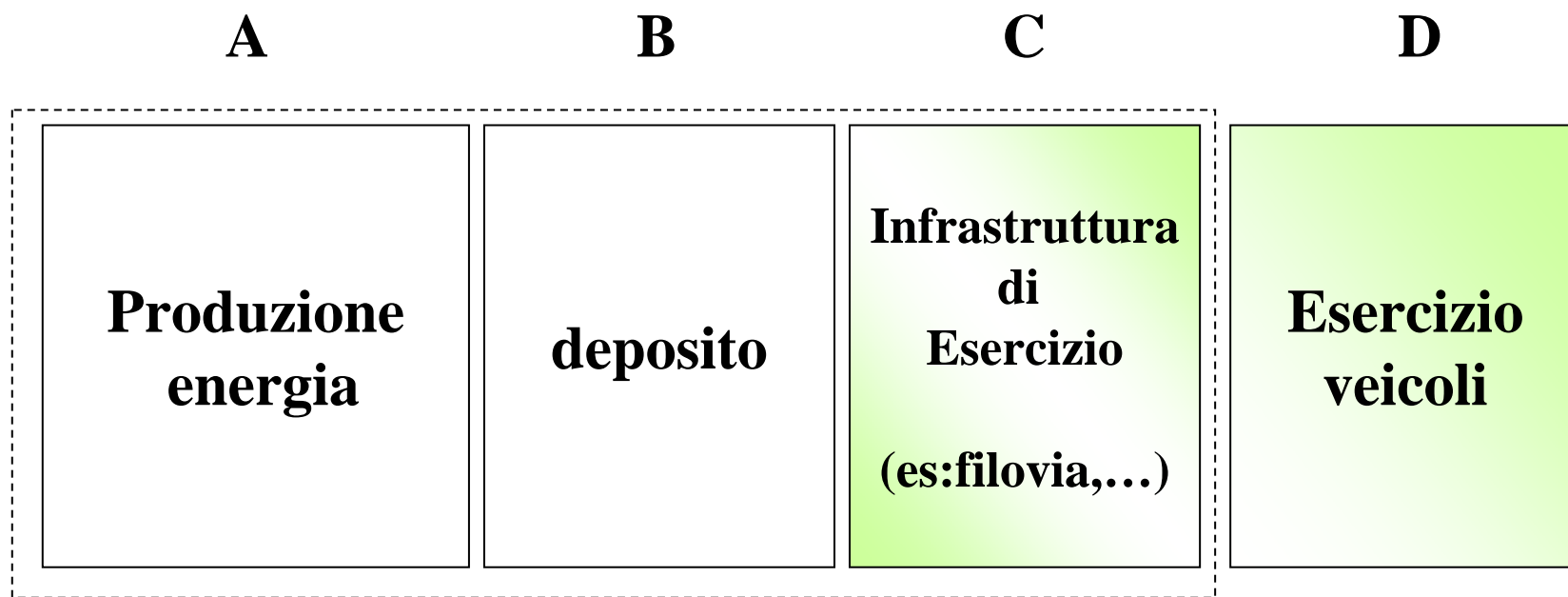
Elettricità

Per medie distanze

CNG

Per lunghe distanze

Biofuel, synthetic fuel, LNG

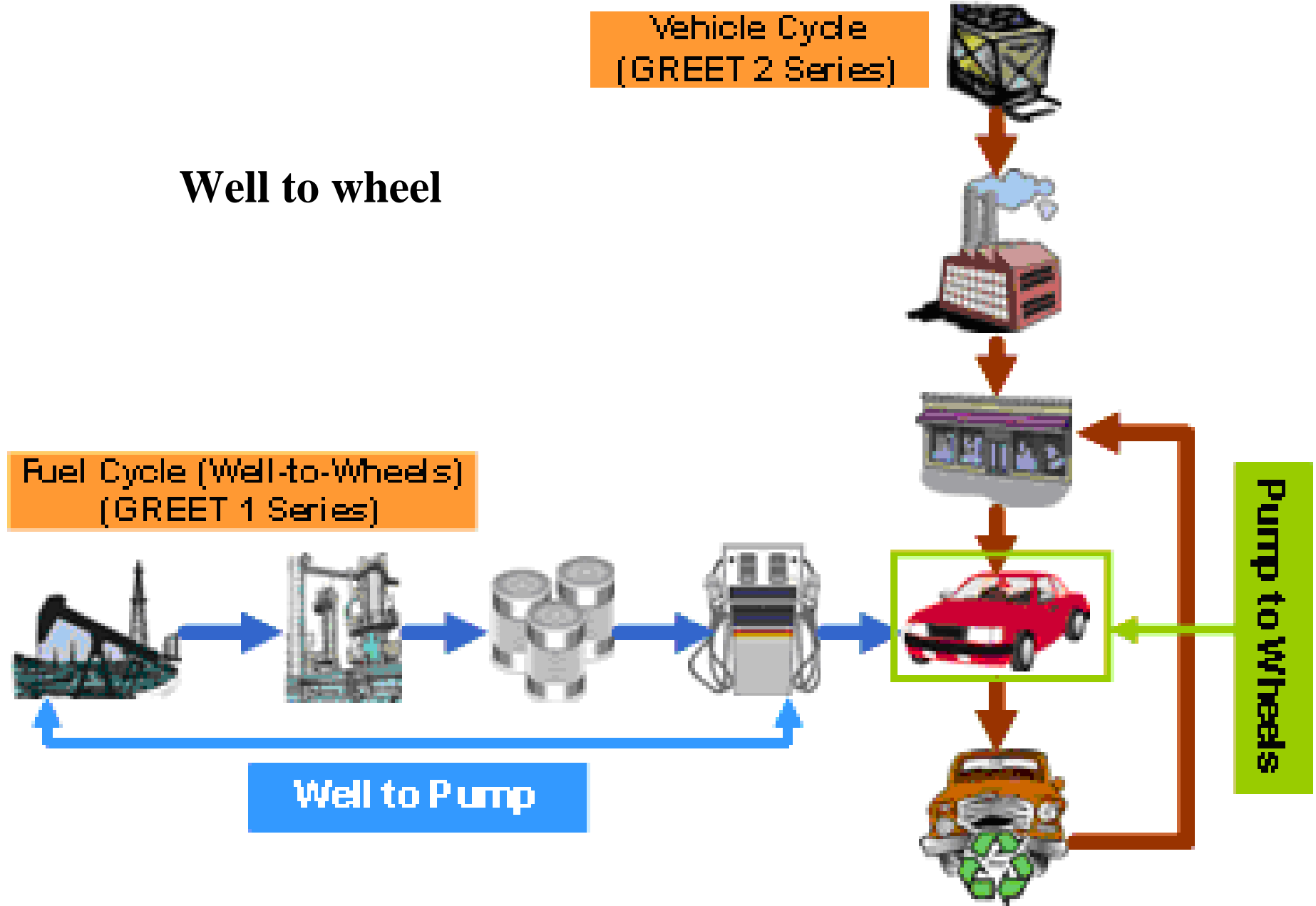


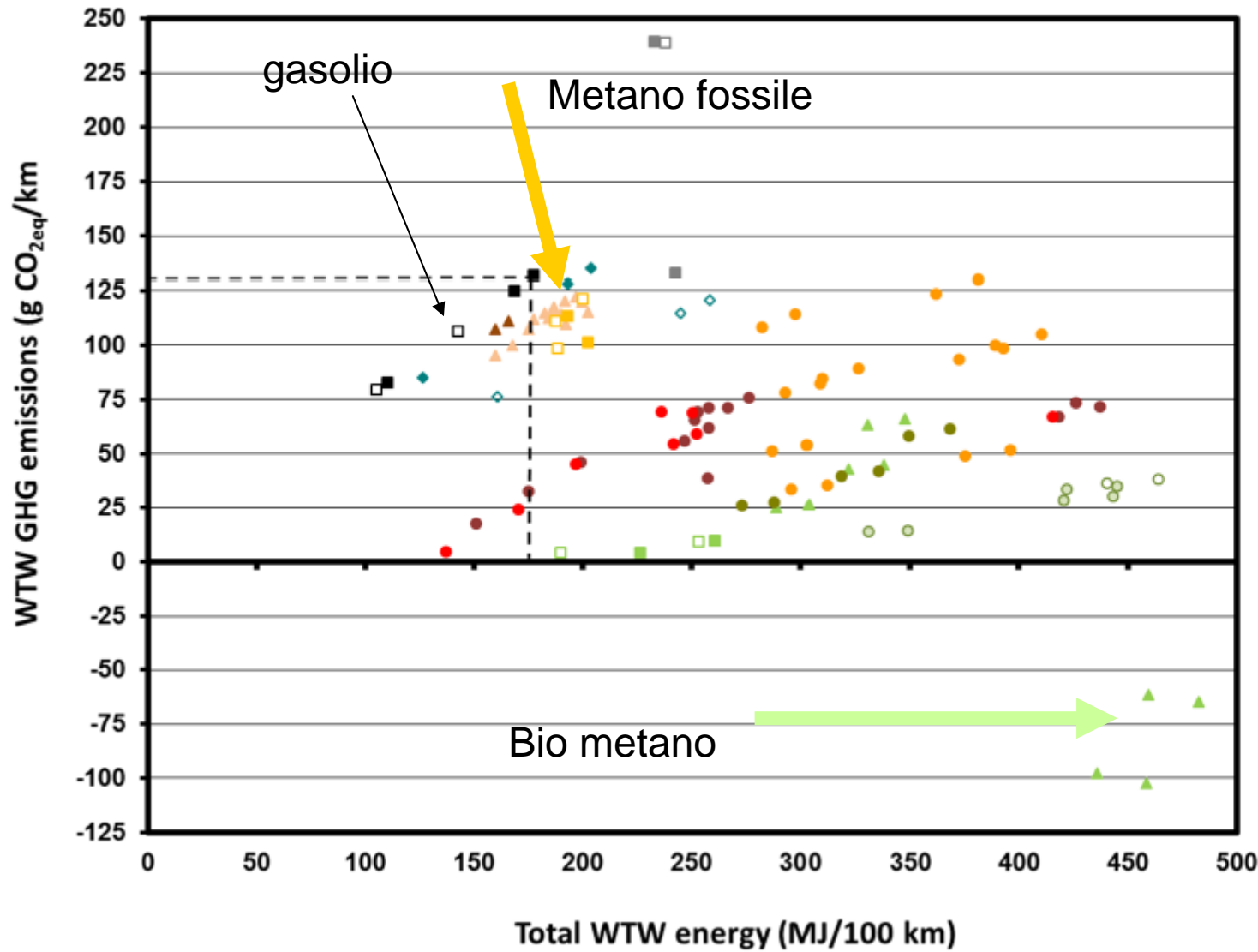
Well to tank

Tank to wheel

Well to wheel

Well to wheel





- Conventional gasoline
- Conventional diesel
- ▲ LPG
- ▲ CNG
- ▲ CBG
- EtOH ex SB
- EtOH ex wheat
- EtOH ex cellulose
- EtOH ex sugar cane
- ◆ MTBE
- ◇ ETBE
- Biodiesel
- HVO
- Syn-diesel ex NG
- Syn-diesel ex coal
- Syn-diesel ex wood
- DME ex NG
- DME ex coal
- DME ex wood

Well-to-Wheels – Biofuel

WTW energy expended and GHG emissions for some biofuel pathways (2020+ vehicles)

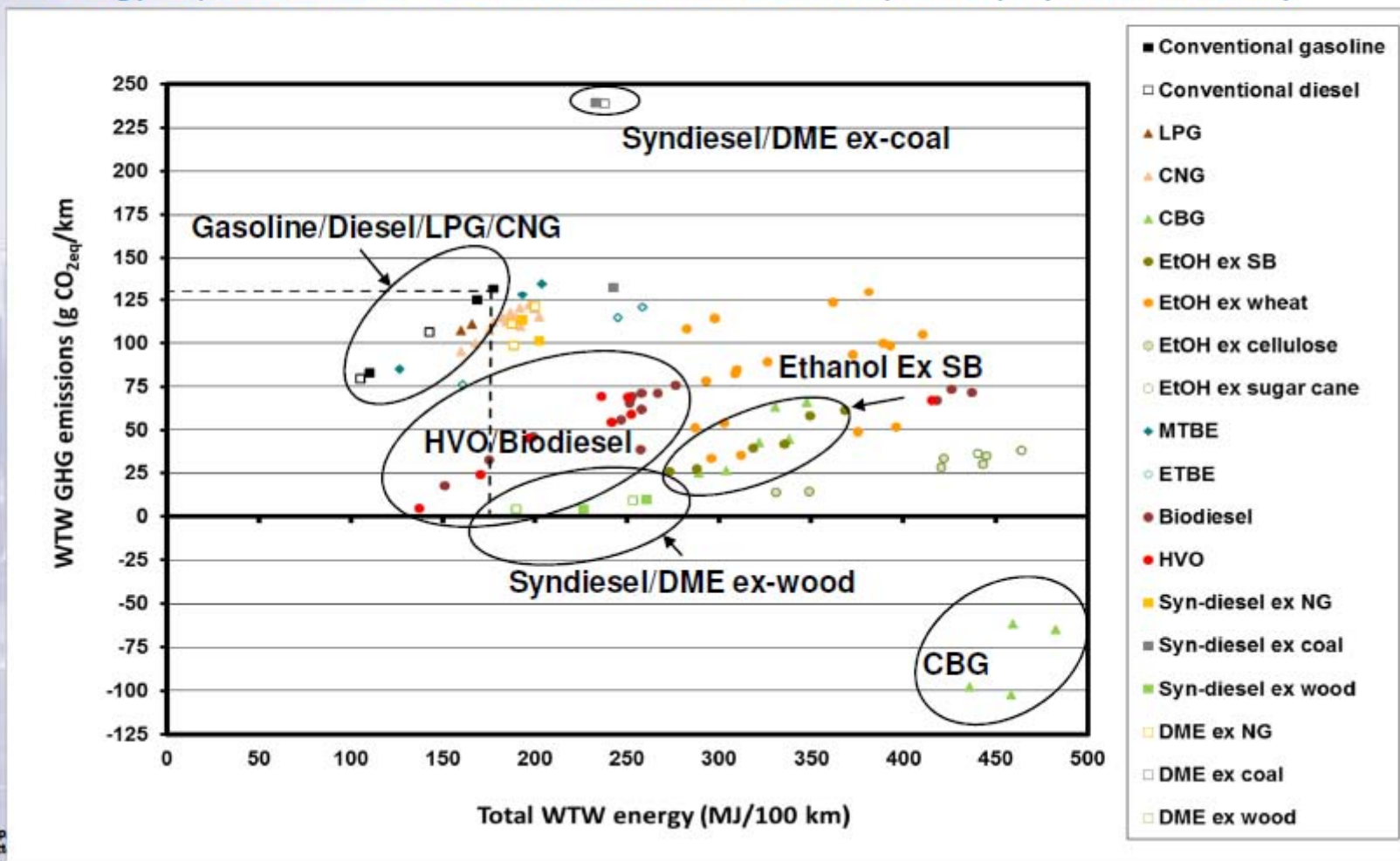


Table 1
EU Emission Standards for Heavy-Duty Diesel Engines: Steady-State Testing

Stage	Date	Test	CO	HC	NOx	PM	PN	Smoke
			g/kWh				1/kWh	1/m
Euro I	1992, ≤ 85 kW	ECE R-49	4.5	1.1	8.0	0.612		
	1992, > 85 kW		4.5	1.1	8.0	0.36		
Euro II	1996.10		4.0	1.1	7.0	0.25		
	1998.10		4.0	1.1	7.0	0.15		
Euro III	1999.10 <i>EEV only</i>	ESC & ELR	1.5	0.25	2.0	0.02		0.15
	2000.10		2.1	0.66	5.0	0.10 ^a		0.8
Euro IV	2005.10		1.5	0.46	3.5	0.02		0.5
Euro V	2008.10		1.5	0.46	2.0	0.02		0.5
Euro VI	2013.01		WHSC	1.5	0.13	0.40	0.01	8.0×10 ¹¹

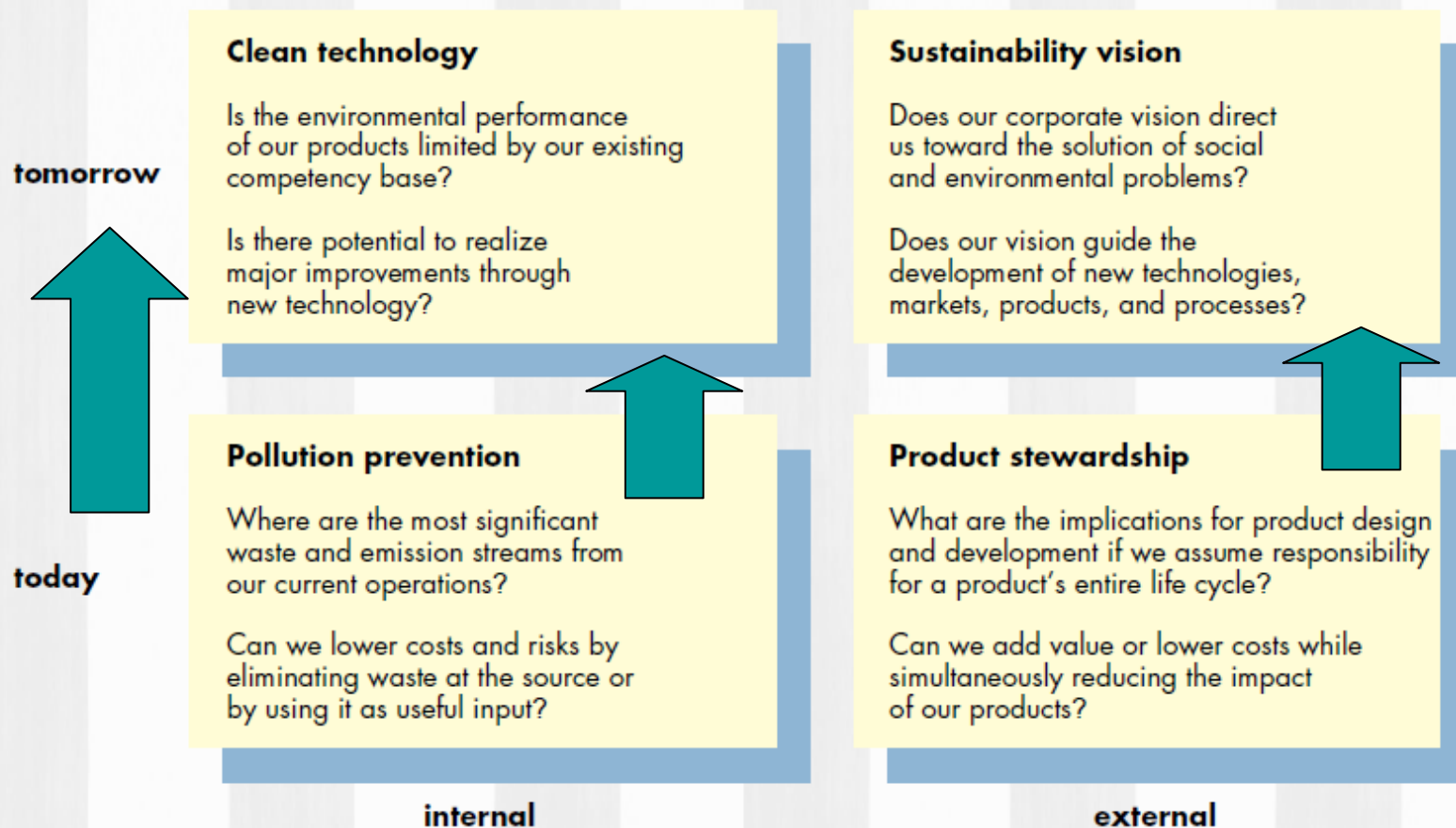
a - PM = 0.13 g/kWh for engines < 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed > 3000 min⁻¹

Table 2
EU Emission Standards for Heavy-Duty Diesel and Gas Engines: Transient Testing

Stage	Date	Test	CO	NMHC	CH ₄ ^a	NOx	PM ^b	PN ^e
			g/kWh					
Euro III	1999.10 <i>EEV only</i>	ETC	3.0	0.40	0.65	2.0	0.02	
	2000.10		5.45	0.78	1.6	5.0	0.16 ^c	
Euro IV	2005.10		4.0	0.55	1.1	3.5	0.03	
Euro V	2008.10		4.0	0.55	1.1	2.0	0.03	
Euro VI	2013.01	WHTC	4.0	0.16 ^d	0.5	0.46	0.01	6.0×10 ¹¹

a - for gas engines only (Euro III-V: NG only; Euro VI: NG + LPG)
 b - not applicable for gas fueled engines at the Euro III-IV stages
 c - PM = 0.21 g/kWh for engines < 0.75 dm³ swept volume per cylinder and a rated power speed > 3000 min⁻¹
 d - THC for diesel engines
 e - for diesel engines; PN limit for positive ignition engines TBD

The Sustainability Portfolio



This simple diagnostic tool can help any company determine whether its strategy is consistent with sustainability. First, assess your company's capability in each of the four quadrants by answering the questions in each box. Then rate yourself on the following scale for each quadrant: 1–nonexistent; 2–emerging; 3–established; or 4–institutionalized.

Most companies will be heavily skewed toward the lower left-hand quadrant, reflecting investment in pollution prevention. However, without investments in future technologies and markets (the upper half of the portfolio), the company's environmental strategy will not meet evolving needs.

Unbalanced portfolios spell trouble: a bottom-heavy portfolio suggests a good position today but future vulnerability. A top-heavy portfolio indicates a vision of sustainability without the operational or analytical skills needed to implement it. A portfolio skewed to the left side of the chart indicates a preoccupation with handling the environmental challenge through internal process improvements and technology-development initiatives. Finally, a portfolio skewed to the right side, although highly open and public, runs the risk of being labeled a "greenwash" because the underlying plant operations and core technology still cause significant environmental harm.

Il caso di TPER spa

La dichiarazione della strategia ambientale di TPER spa Bologna

“Tutti gli autobus urbani di nuovo acquisto saranno dotati di sistemi di trazione:

- ***alimentati a metano***
 - ***filobus***
 - ***elettrici***
 - ***ibridi”***

La dichiarazione della strategia di aumento dell'accessibilità e del comfort

**“Tutti gli autobus urbani di nuovo
acquisto**

di TPER spa saranno dotati di:

- **pianale ribassato**
- **posto per passeggero non deambulante,**
 - **posto passeggino,**
 - **aria condizionata**
- **annuncio esterno/interno della fermata “**

	URBANO e SUBURBANO	INTERURBANO	NOLEGGIO	TOTALE
Elettrici + Filobus	65	0	0	65
Ibridi	49	0	0	49
Metano	206	0	0	206
Diesel Pre Euro	49	119	12	182
Diesel Euro 1/2	147	157	8	312
Diesel Euro 3 o dotati di CRT	283	174	5	462
Diesel Euro 4	1	4	0	5
Diesel Euro 5	4	71	0	75
Totale	802	505	25	1354

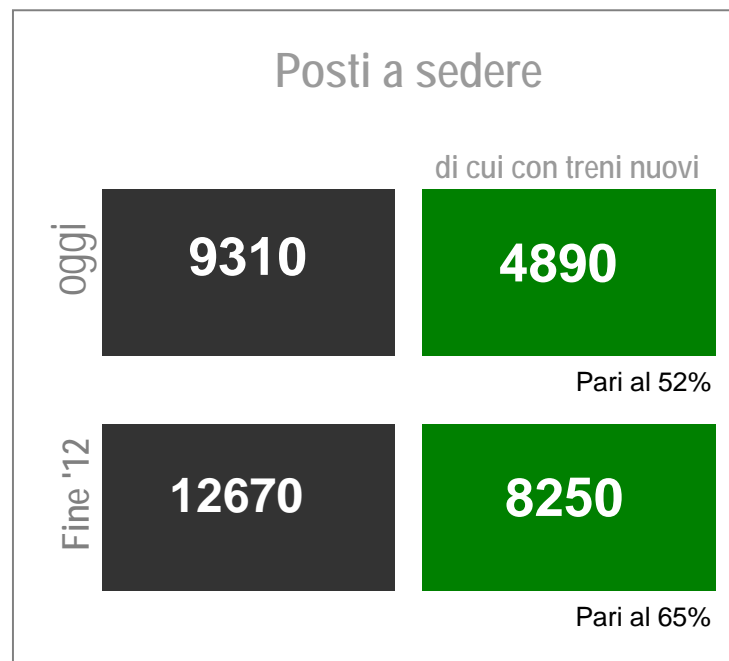


PARCO ROTABILI

- 25 Aln 668
- 18 carrozze In 880
- 16 autotreni 72422
- 12 ATR 220
- 10 E464 +
 - 18 carrozze a doppio piano
 - 9 semipilota a doppio piano

IN ARRIVO

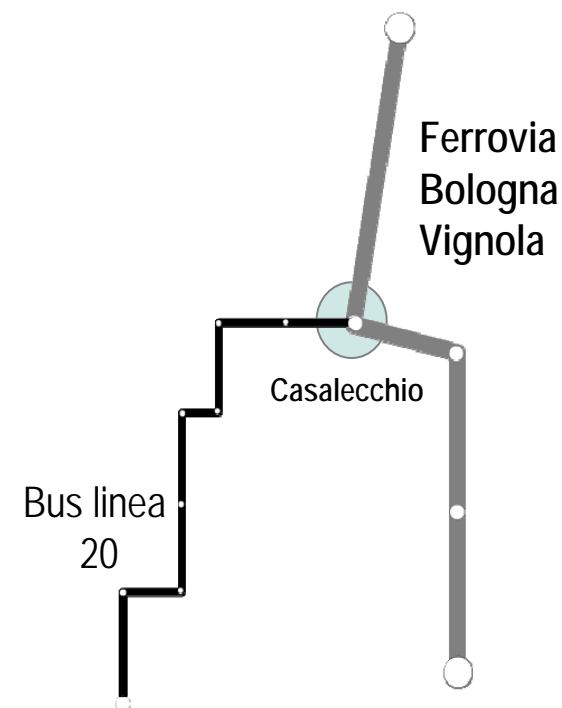
- 12 elettrotreni a 5 casse Stadler
- 1 Semipilota a 2 piani



I PUNTI FORTI DELLA FUSIONE DI ATC E FER IN TPER

OBIETTIVI

- **Biglietto unico** Con lo stesso titolo di viaggio si potrà comodamente salire su treni, autobus e filobus su tutta la rete TPER
Oggi questo è già possibile nei bacini di Bologna e Ferrara
- **Tempi ridotti** Possibilità di creare sinergie su orari e coincidenze, per ottimizzare i tempi di viaggio degli utenti
- **Servizi informativi integrati** Informazioni in tempo reale su orari, ritardi e coincidenze
- **Razionalizzazione produttiva** Eliminazione delle sovrapposizioni, Percorsi integrati e complementari



Esempio di integrazione



TPER S.P.A.

IT - 40128 BOLOGNA (BO) - VIA DI SALICETO 3

NO DOCUMENTS SET IN THE FOLLOWING SIZES

VEDASI ALLEGATO / SEE ANNEX

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE DELLA SICUREZZA CHE È CONFORME ALLA NORMA

AND IMPLEMENTED AND MAINTAINS A SAFETY MANAGEMENT SYSTEM WHICH CONFORMS WITH THE FOLLOWING STANDARD

OHSAS 18001:2007

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

SETTORE / SECTOR **EA 31a, 29b**

Servizi di Trasporto Pubblico Locale.



CERTIFICATO / CERTIFICATE

N. P1994

SI CERTIFICA CHE I SERVIZI EROGATI DA / WE HEREBY CERTIFY THAT SERVICES SUPPLIED BY

T-PER S.p.A.

I - 40128 BOLOGNA (BO) - Via di Saliceto 3

UNITÀ OPERATIVA / OPERATIVE UNIT

I - 40128 BOLOGNA (BO) - Via di Saliceto 3

SONO CONFORMI A / COMPLIES WITH

UNI EN 13816:2002

TRASPORTO PUBBLICO DI PASSEGGERI - DEFINIZIONE, OBIETTIVI E MISURAZIONE DELLA QUALITÀ DEL SERVIZIO

PER SEGUENTI SERVIZI / FOR THE FOLLOWING SERVICES

SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO (TPL) SU GOMMA

PER LE LINEE URBANE DEL BACINO DI BOLOGNA:

LINEA 27 Corticella - Mazzini

LINEA 35 Facoltà Di Ingegneria - Ospedale Maggiore - Stazione Centrale - Fiera - Facoltà Di Agraria

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO CERTQUALITY PER LA CERTIFICAZIONE DI CONFORMITÀ DI PRODOTTO

THIS CERTIFICATE IS BOUND TO FULFILMENT OF THE CERTQUALITY REGULATIONS APPLYING TO PRODUCT CERTIFICATION

PRIMA EMISSIONE / FIRST ISSUE

11/07/2013

EMISSIONE CORRENTE / CURRENT ISSUE

26/05/2015

DATA DI SCADENZA / EXPIRY DATE

10/07/2016

U. Sciarro

CERTQUALITY S.r.l.

CERTQUALITY S.r.l., ISTITUTO DI CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ
Via G. Giardino, 4 - 20123 Milano - Tel. 02/8099171 Fax. 02/86465295 certquality@certquality.it - www.certquality.it



ISTITUTO DI CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ

CERTIFICATO n. 1700

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE

WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

TPER S.P.A.

IT - 40128 BOLOGNA (BO) - VIA DI SALICETO

NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE

VEDASI ALLEGATO / SEE ANNEX

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CHE È CONFORME

AND IMPLEMENTED AND MAINTAINS A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM WHICH CONFORMS WITH

UNI EN ISO 9001:2008

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

Servizi di trasporto pubblico locale
Servizi di manutenzione meccanica-motoristica, di carro e di pneumatici di veicoli industriali. Gest
Gestione di trasporto persone a mezzo di ferrovia. Gestione i
pagamento e servizi a supporto della r
Local public transport services
Maintenance services of mechanical and engine component
and tires of industrial vehicles.
Vehicles management.
Management of railway passenger transport
Management of paying car parks and parking areas

RIFERIRSI AL MANUALE DI GESTIONE QUALITÀ PER L'APPLICABILITÀ DI OGNI RIG
REFER TO MANAGEMENT SYSTEM MANUAL FOR THE SCOPE OF APPLICATION TO EACH

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO CERTQUALITY PER LA CERTIFICAZIONE DI CONFORMITÀ DI PRODOTTO

THIS CERTIFICATE IS BOUND TO FULFILMENT OF THE CERTQUALITY REGULATIONS APPLYING TO PRODUCT CERTIFICATION

PRIMA EMISSIONE / FIRST ISSUE

17/12/1998

EMISSIONE CORRENTE / CURRENT ISSUE

02/04/2015

DATA DI SCADENZA / EXPIRY DATE

12/02/2017

CERTQUALITY S.r.l. - IL DIRETTORE

Via G. Giardino 4 - 20123 MILANO



ACCREDIA
ITALIAN ASSOCIATION OF CERTIFICATION BODIES

Per informazioni sulla validità del certificato, visitate il sito www.certquality.it

For information concerning the validity of the certificate, visit the site www.certquality.it

CISQ is a member of



ISTITUTO DI CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ

CERTIFICATO n. 1783

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE

WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

TPER S.P.A.

IT - 40128 BOLOGNA (BO) - VIA DI SALICETO 3

NEI SEGUENTI SITI / IN THE FOLLOWING SITES

VEDASI ALLEGATO / SEE ANNEX

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CHE È CONFORME ALLA NORMA

AND IMPLEMENTED AND MAINTAINS AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM WHICH CONFORMS WITH THE FOLLOWING STANDARD

UNI EN ISO 14001:2004

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

SETTORE / SECTOR **EA 31**

Servizi di trasporto pubblico locale.
Servizi di manutenzione meccanica-motoristica, di carrozzeria, di impianti elettrici e di pneumatici di veicoli industriali.
Gestione di trasporto persone a mezzo di ferrovia.
Gestione di parcheggi ed aree di sosta e pagamento e servizi a supporto della mobilità.
Local public transport services.
Maintenance services of mechanical and engine components, bodywork, electric systems and tires of industrial vehicles.
Management of railway passenger transport services
Management of paying car parks and parking areas and mobility services

Certificazione rilasciata in conformità al Regolamento Tecnico ACCREDIA RT 08

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE

AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL DEPEND ON THE FULFILMENT OF THE REGULATIONS OF THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE

THIS CERTIFICATE IS BOUND TO FULFILMENT OF THE REGULATIONS APPLYING TO PRODUCT CERTIFICATION

PRIMA EMISSIONE / FIRST ISSUE

17/12/1998

EMISSIONE CORRENTE / CURRENT ISSUE

02/04/2015

DATA DI SCADENZA / EXPIRY DATE

12/02/2017

CERTQUALITY S.r.l. - IL DIRETTORE GENERALE

Via G. Giardino 4 - 20123 MILANO 02 - 13417



ACCREDIA
ITALIAN ASSOCIATION OF CERTIFICATION BODIES

Per informazioni sulla validità del certificato, visitate il sito www.certquality.it

For information concerning the validity of the certificate, visit the site www.certquality.it

La validità del presente certificato è subordinata al rispetto del regolamento tecnico ed al rispetto completo del Sistema di Gestione con procedure approvate.

The validity of this certificate depends on full compliance with the approved management system.



CISQ is a member of



www.ignat.net/it/0800000000

I:Net, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management system certification in the world. I:Net is composed of more than 30 bodies and covers over 100 jurisdictions all over the globe.

CISQ is the Federazione Italiana di Organismi di Certificazione del sistema di gestione operativi.
CISQ is the Italian Federation of management system certification bodies.



www.cisq.it/it

I progetti di tper

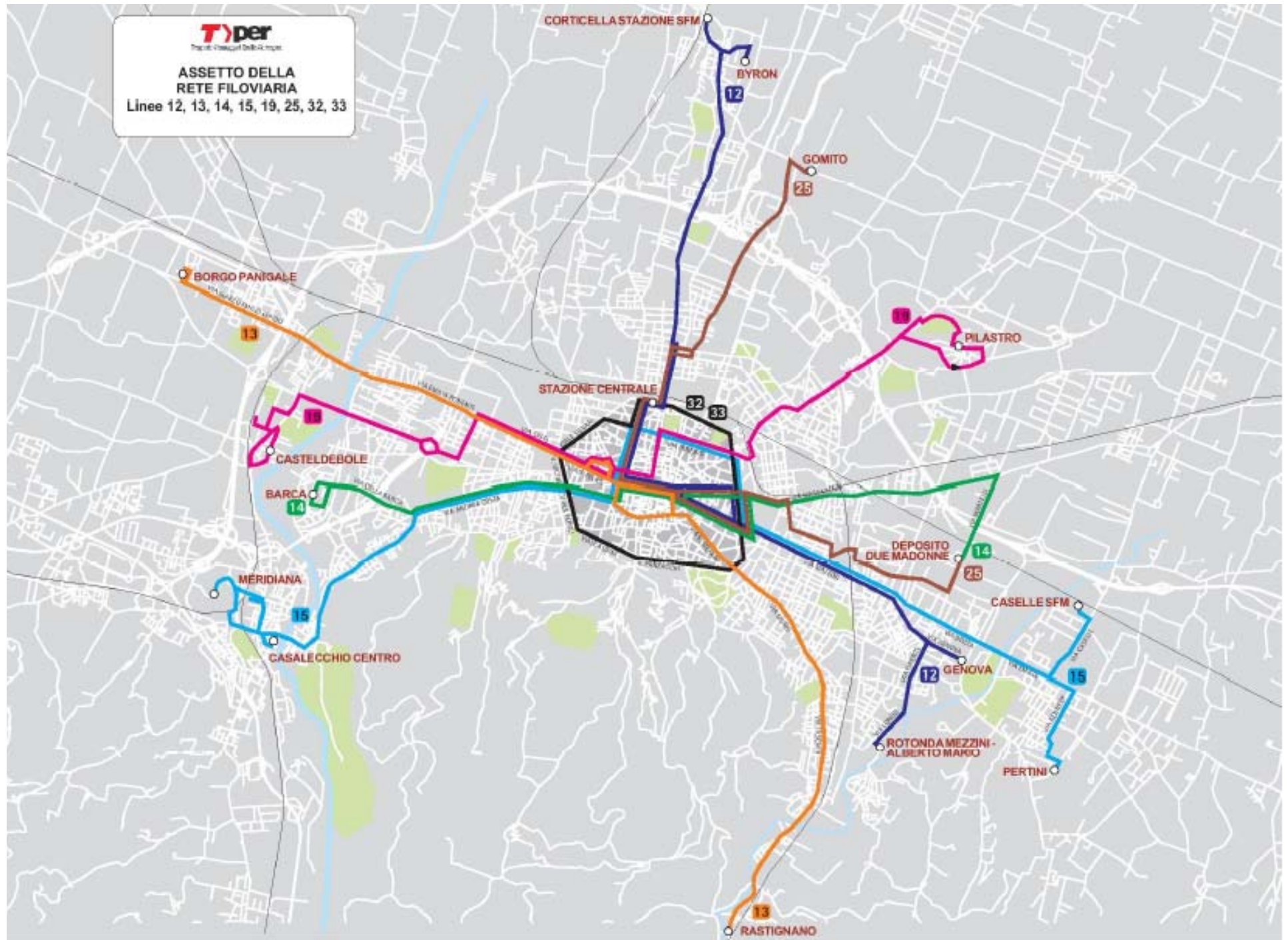
- Sviluppo Filoviarizzazione
- Servizio ferroviario metropolitano
- Servizi flessibili
- Elettrico
- Cng (CBG)
- Lng (LBG)

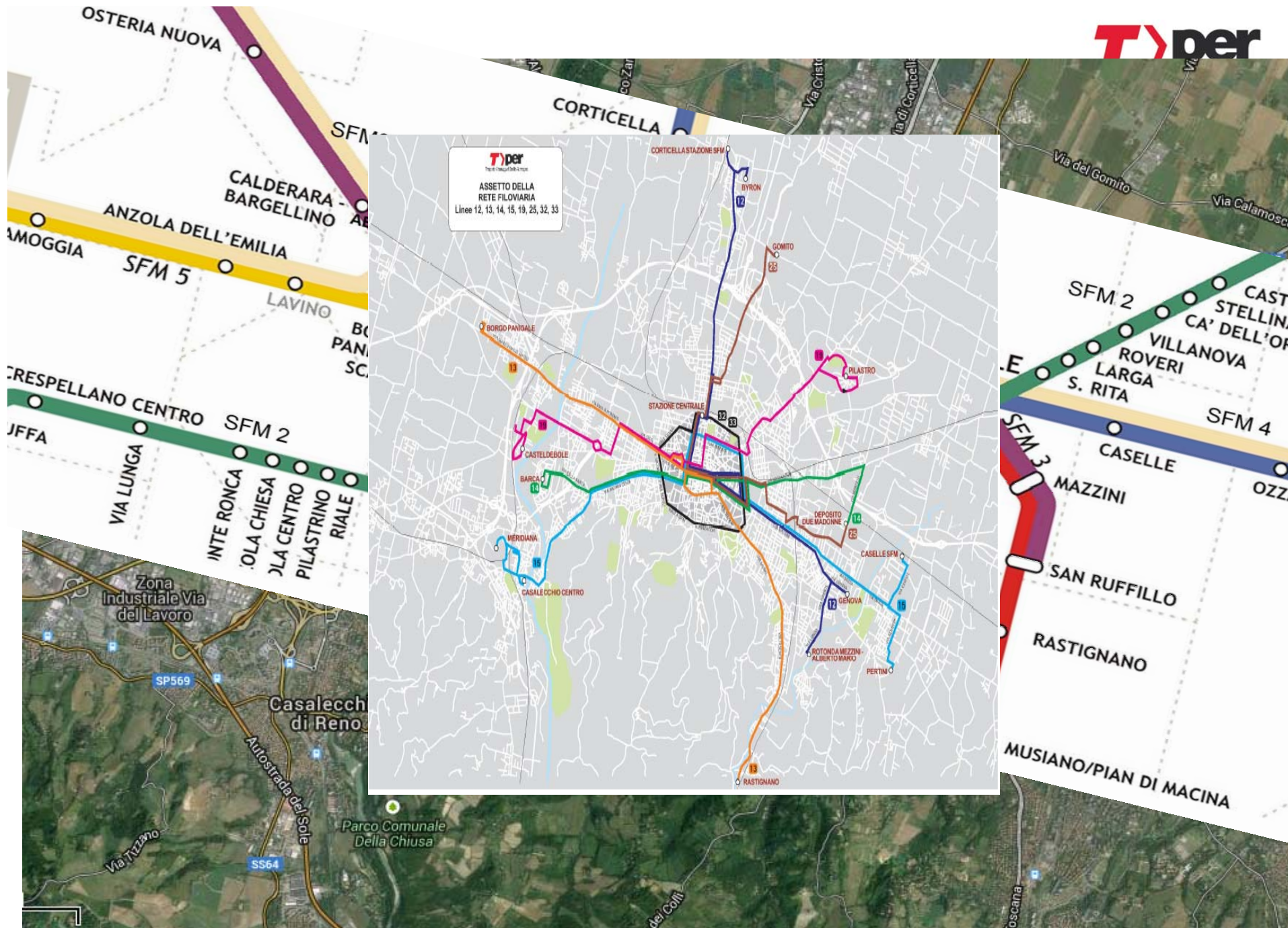


Trasporti Pubblici di Reggio Emilia

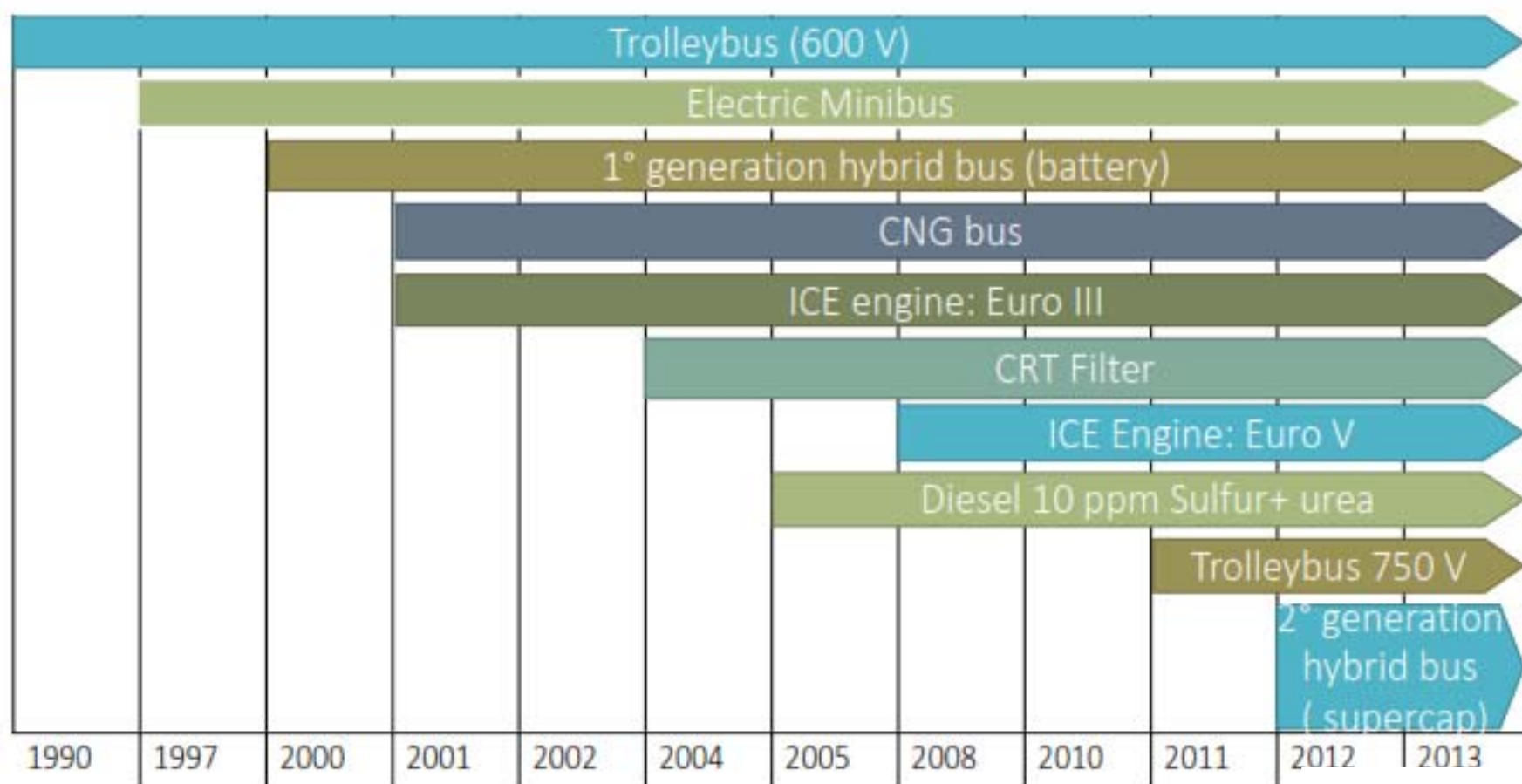
ASSETTO DELLA RETE FILOVIARIA

Linee 12, 13, 14, 15, 19, 25, 32, 33





EVOLUTION OF THE VEHICLES



Urban way



Citelis

Attività di collaudo e verifica presso plesso Di via ferrarese



La commessa di fornitura dei filoveicoli Crealis



Tper spa
Dott.ing. Bottazzi Andrea
Manutenzione Automobilistica



Presentazione veicolo
Luglio 2015

Prove in bianco istruttori
Dicembre 2015

Presentazione
A tutto il personale nei depositi
Dall'11 al 15 gennaio 2016

Entrata in esercizio
2/2/2016

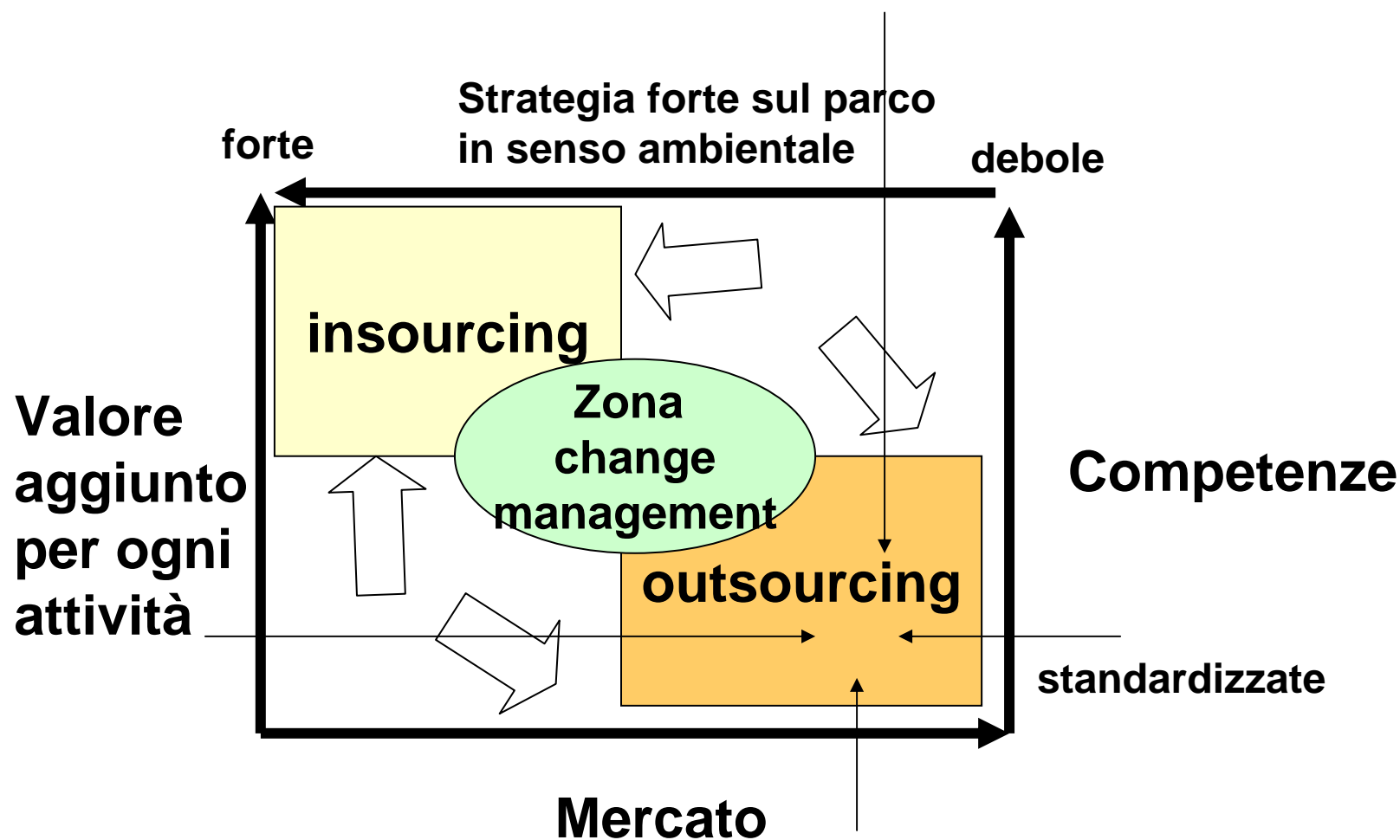
Cliente interno
PV

Commissione
Mezzi

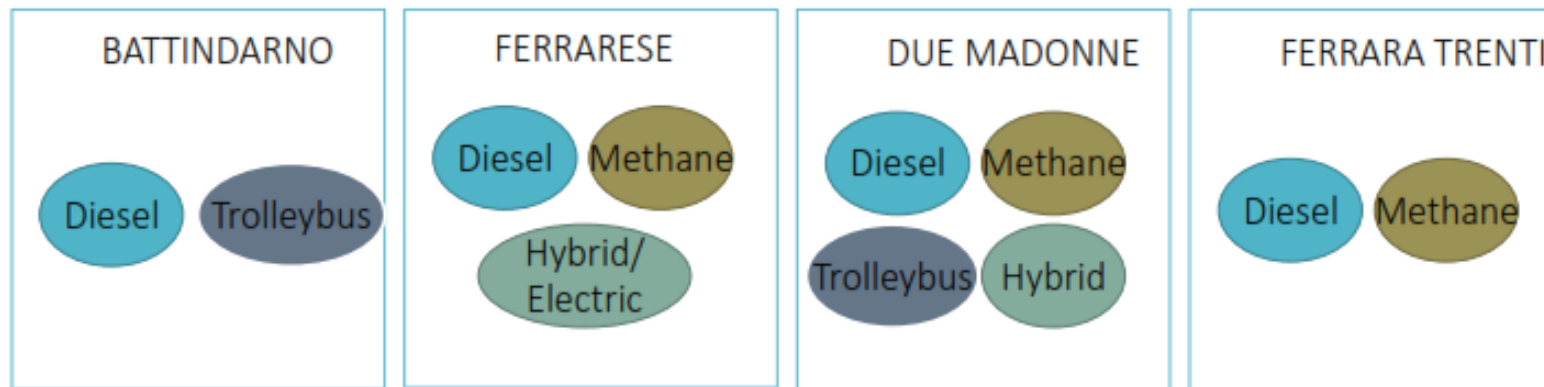
Con OOSS entro aprile 2016

Sostenibilità significa competenze

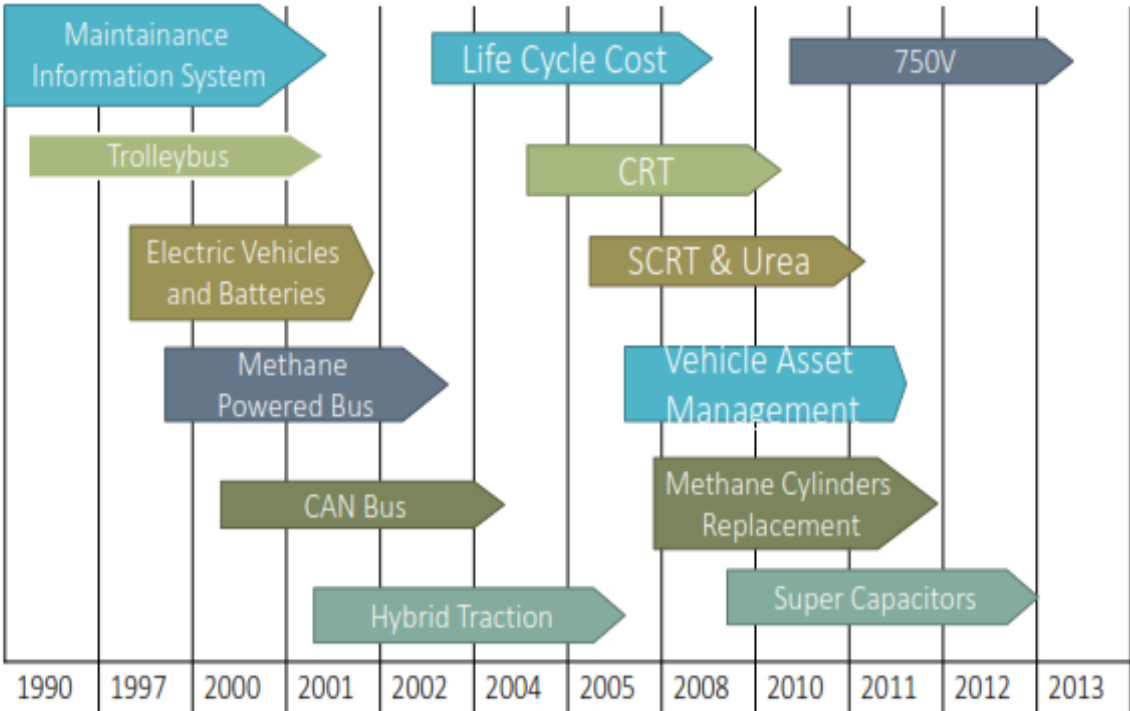
Posizionamento corretto



TRACTION SYSTEMS

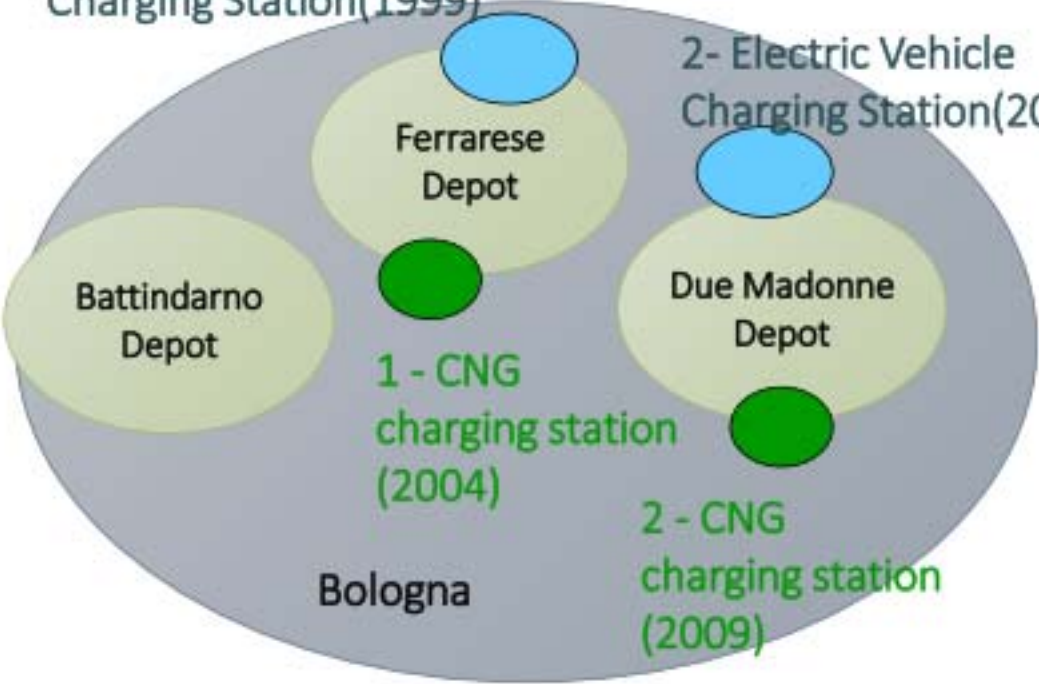


LEARNING RATE FOR TPER



INFRASTRUCTURE FOR DEPOT SUSTAINABILITY

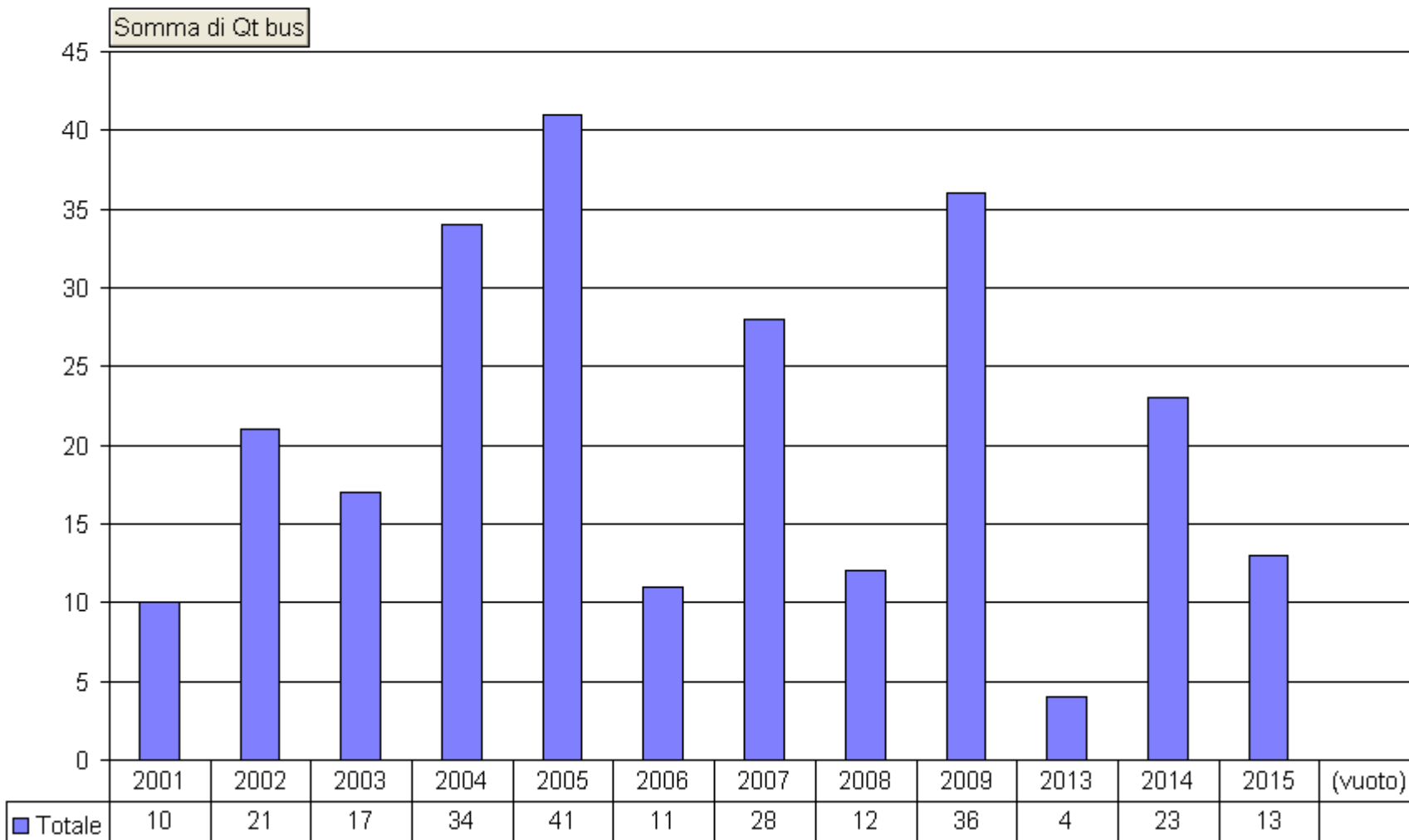
1 – Electric Vehicle Charging Station (1999)



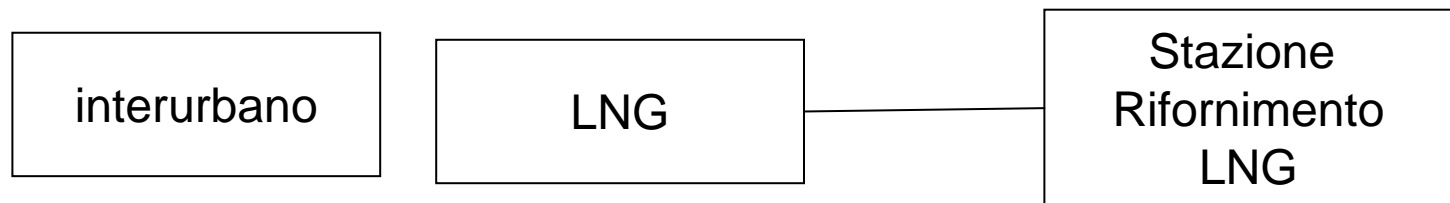
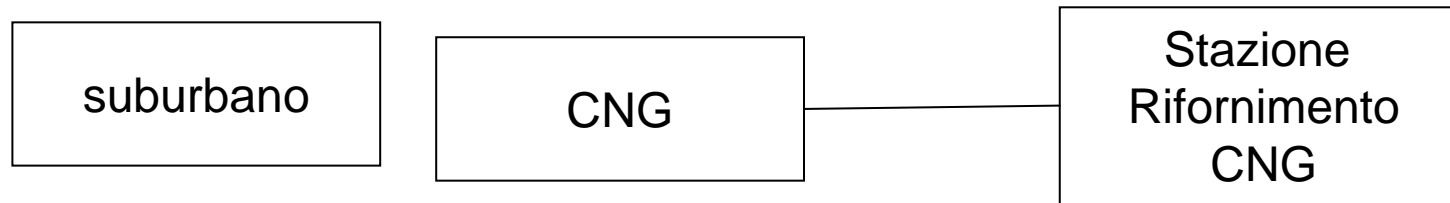
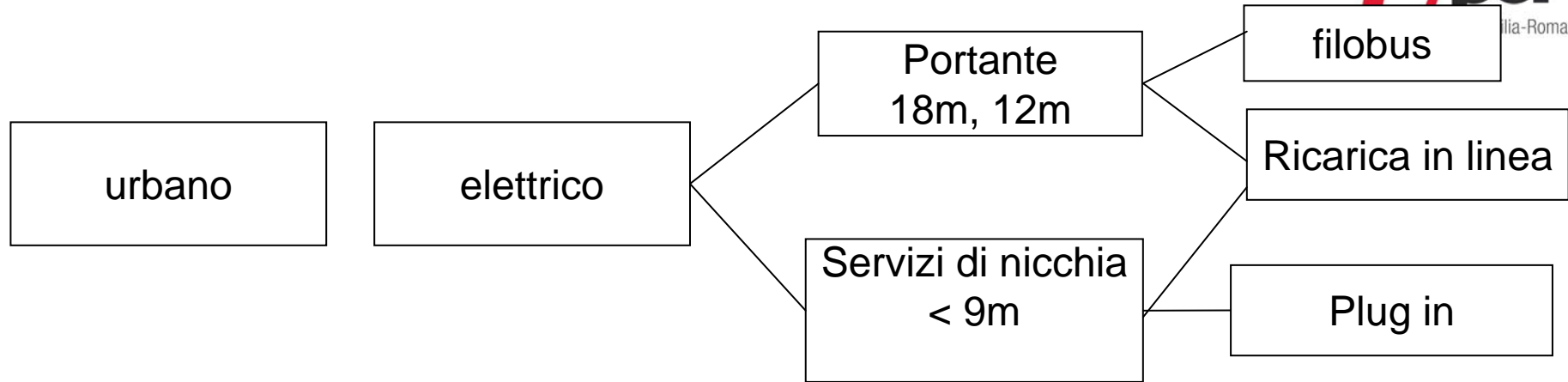
2 - Electric Vehicle Charging Station (2005)

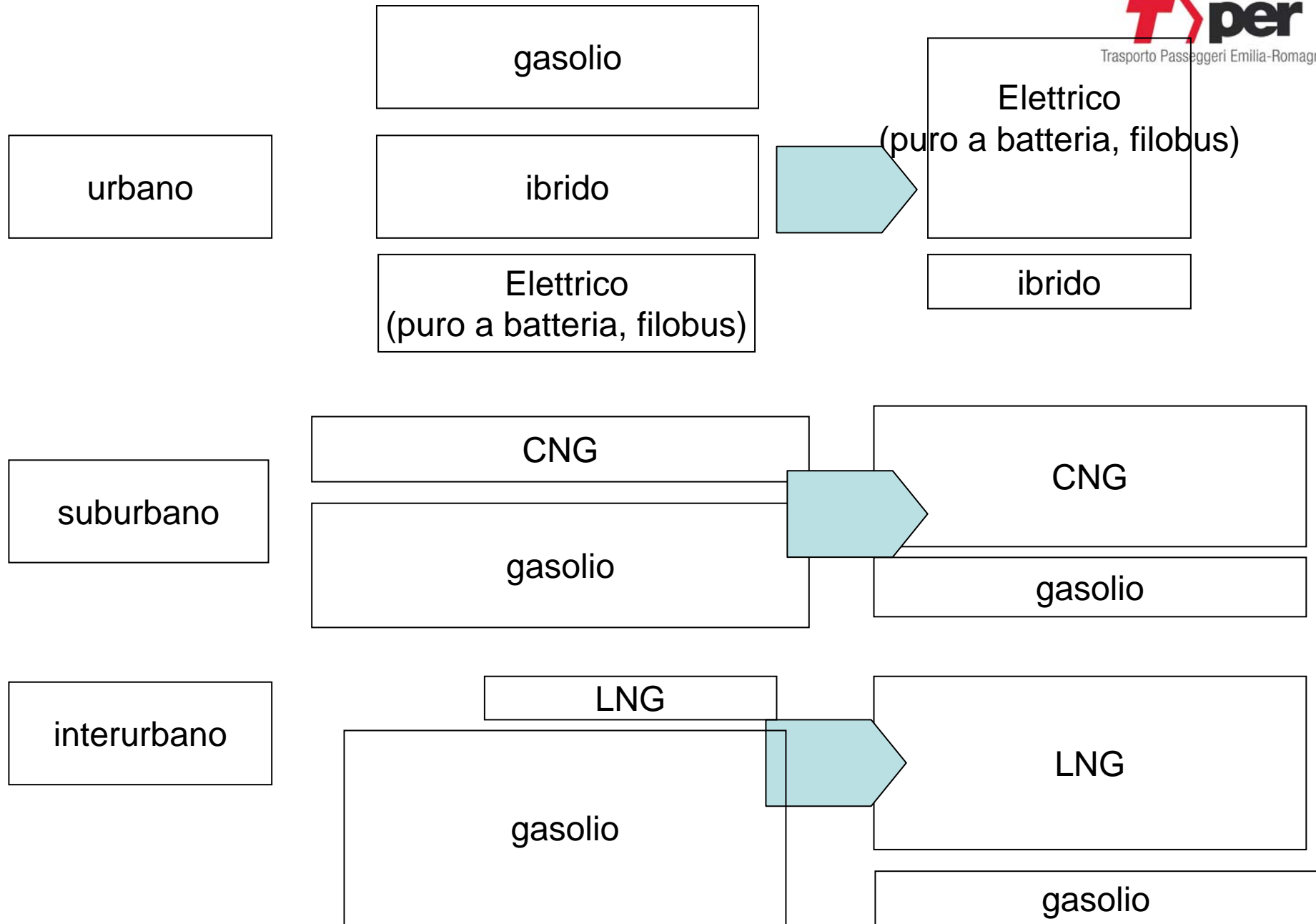


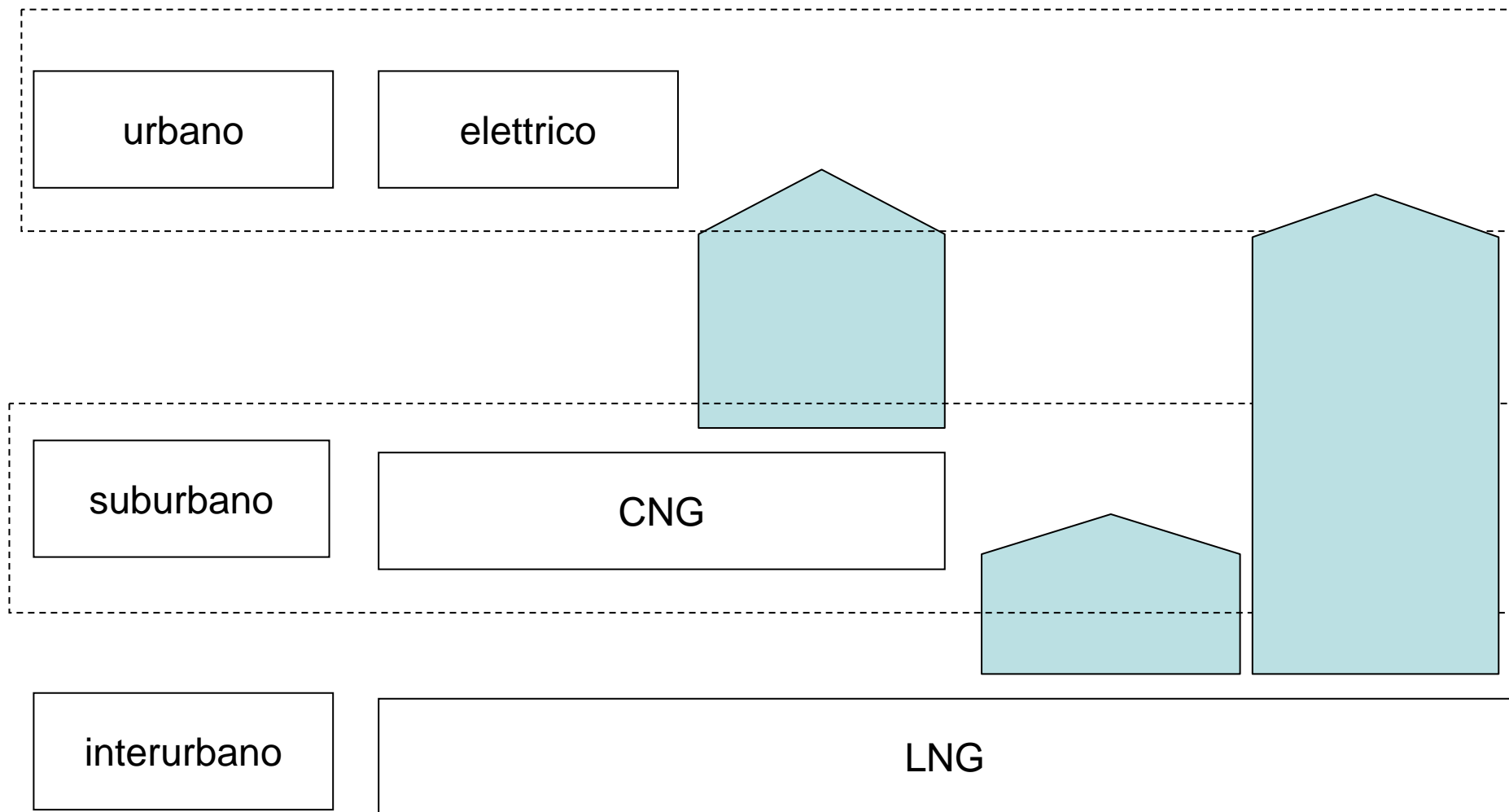
Acquisti autobus alimentazione Metano per anno



Le strategie applicative

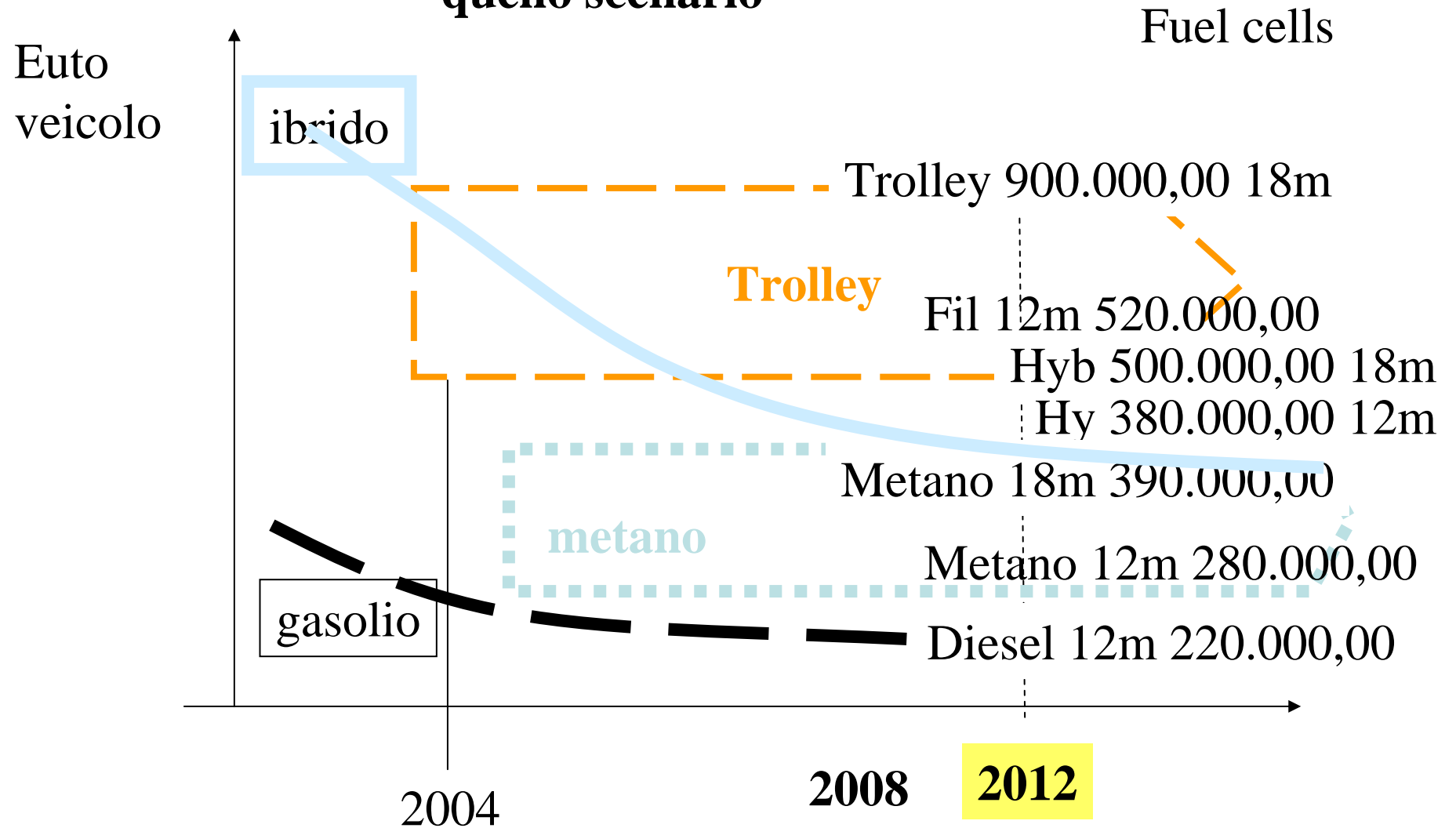




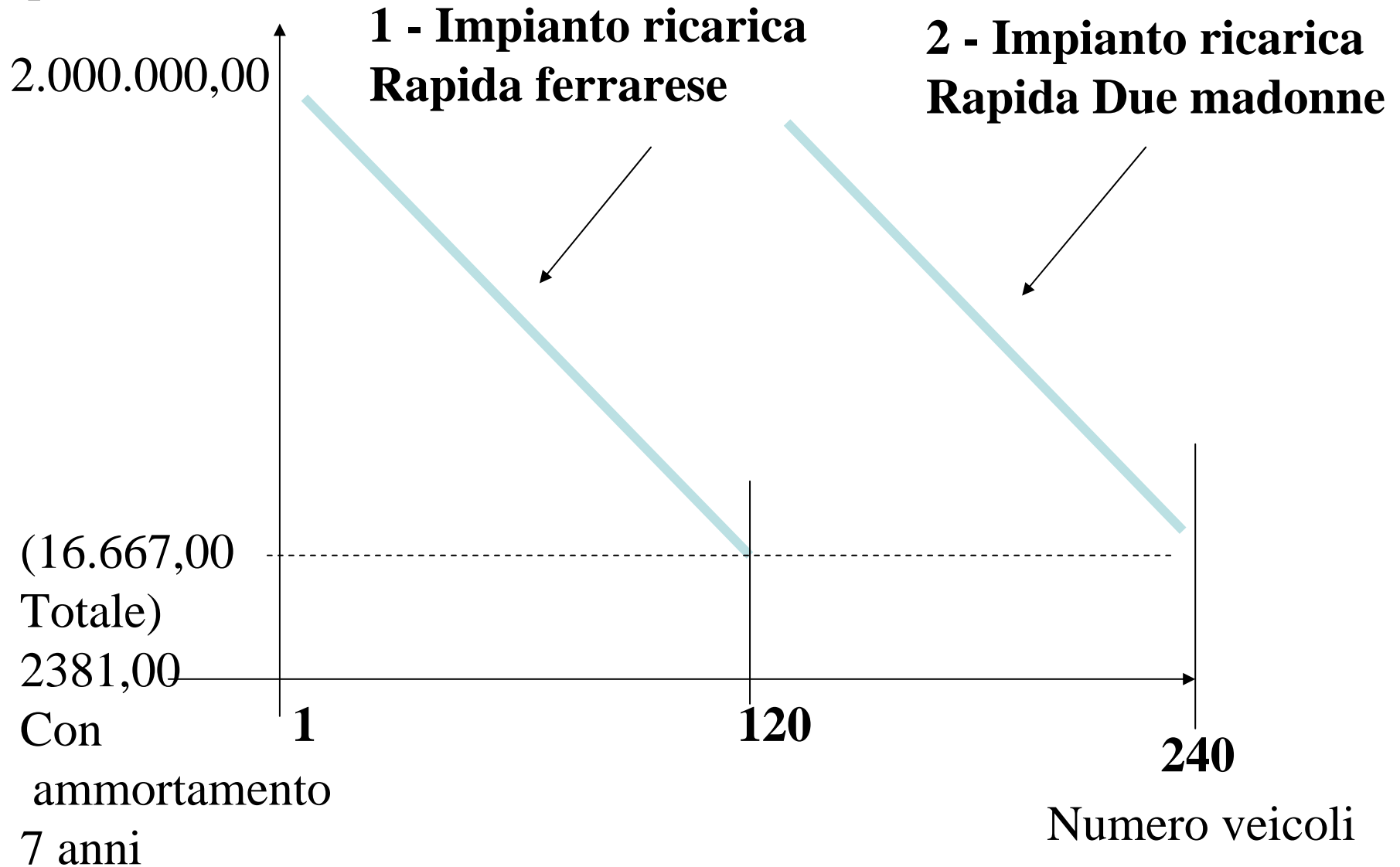


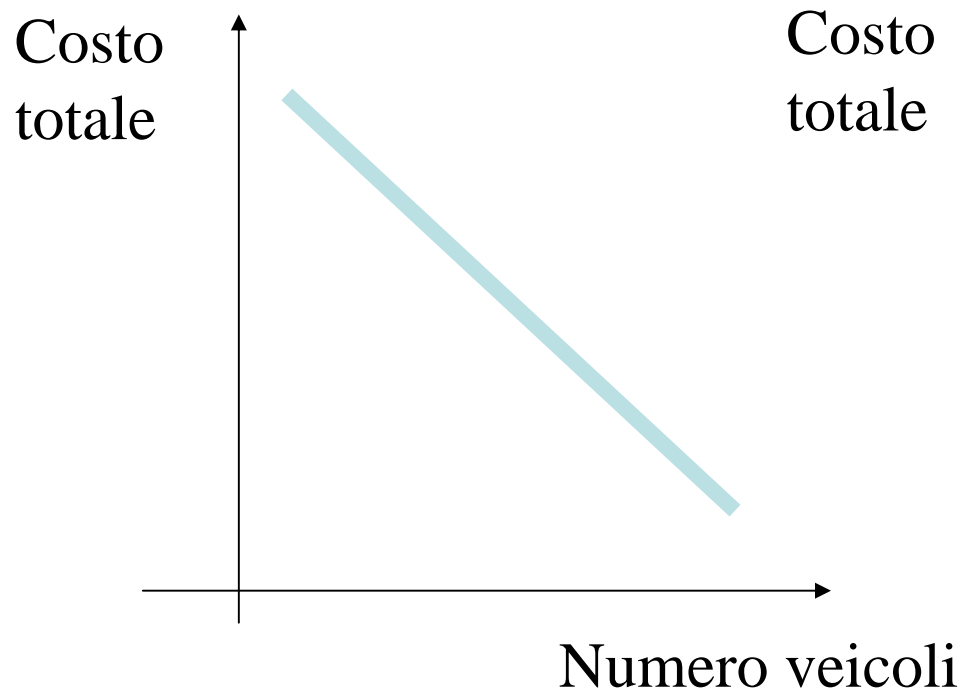
Economia della sostenibilità

**Come è OGGI
 quello scenario**

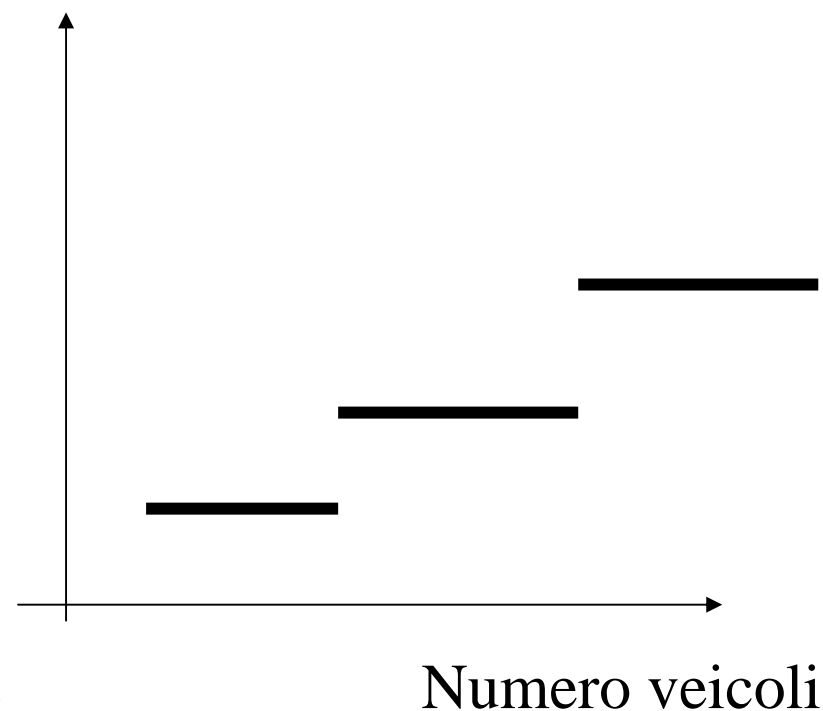


Costo specifico
Impianto/bus





Con economie di scala
Da 1 veicolo sino
A saturazione impianto



Senza economie di scala
Ogni nuova linea ha un costo
specifico

La dicotomia tpl e auto private

TPL FLOTTE

PRIVATA

GPL DME

NO

SI

FILOBUS

SI

NO

ELETTRICO

SI

SI

H2

NO

SI

IBRIDO

SI

SI

METANO

SI

SI

Le smart city

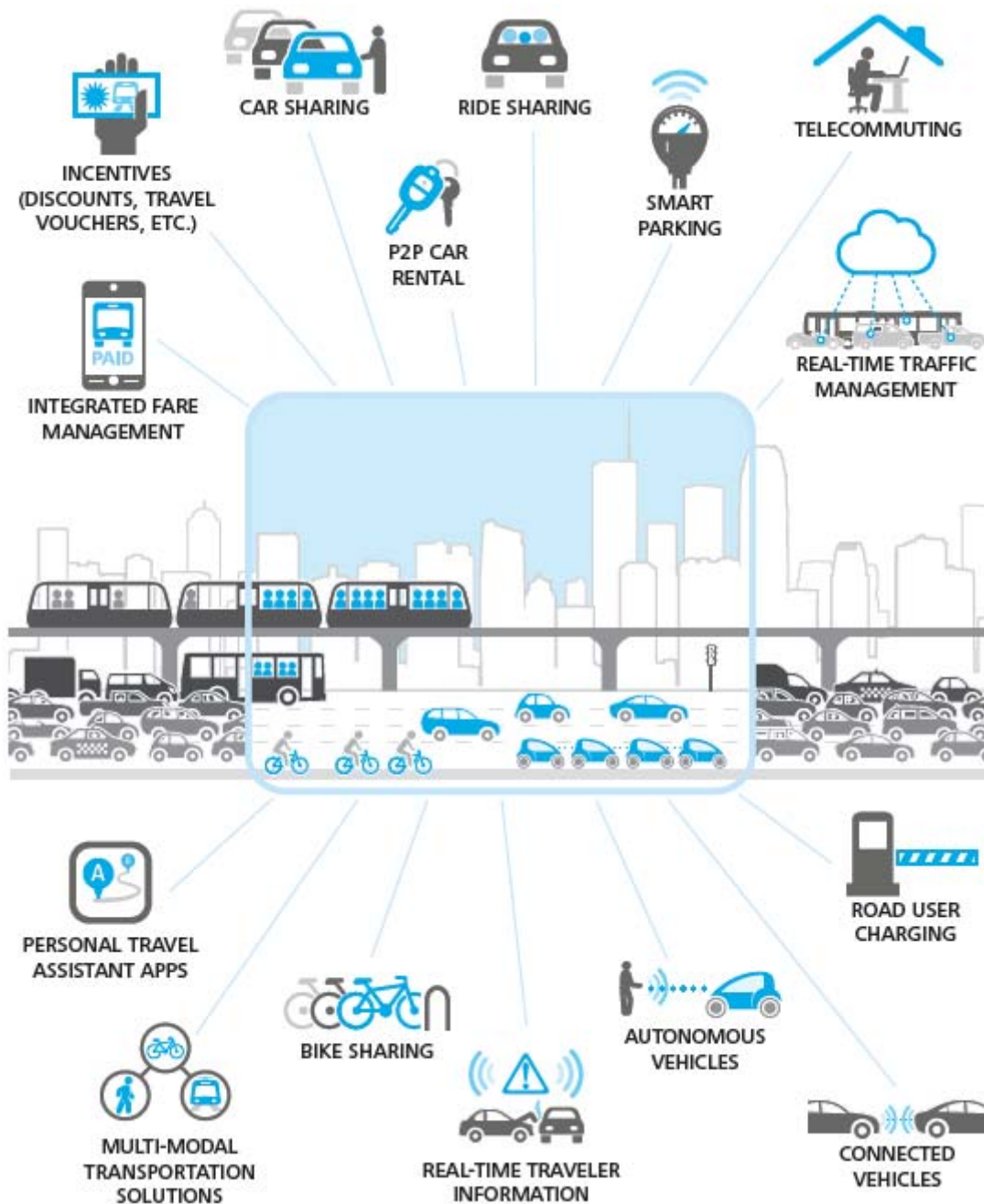
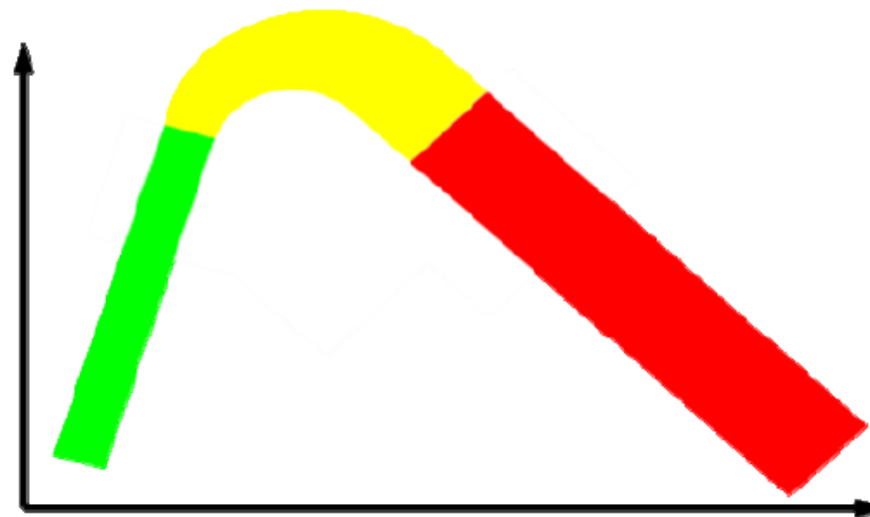


Figure 1: *Macroscopic fundamental diagram for traffic in cities that relates the vehicle-km travelled per unit of time (vertical axis) to the accumulation of cars in the street network (horizontal axis).*

Veicolo-km
Percorsi per
unità di tempo

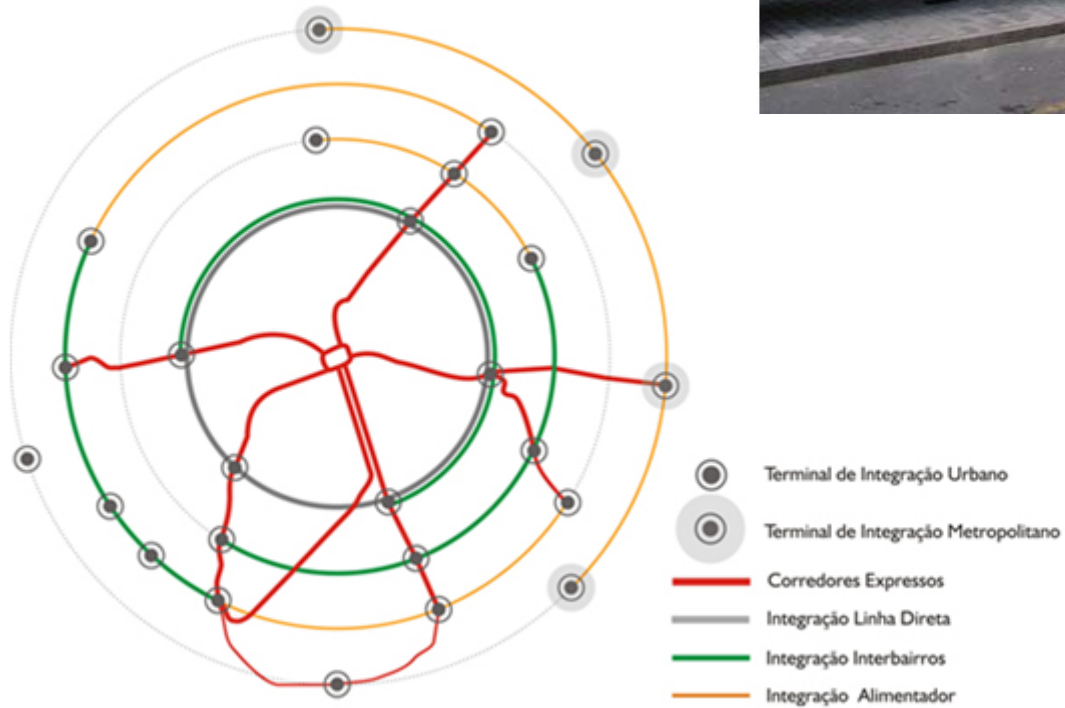


Accumulazione di veicoli
Nella rete stradale

Source: Daganzo and Geroliminis (2008).



ESQUEMA RIT



*”Non abbiamo avuto la terra in dono
dai nostri antenati...”*

*l’abbiamo avuta in prestito dai nostri
figli.”*

Bibliografia

- AA.VV., The future of transport in urban areas, directorate-general for internal policy department B structural and cohesion policies , 2010
- AA.VV., Urban mobility in the smart city age, shneider electric, arup, the climate group
- AA.VV., Digital - age transportation: the future of urban mobility, deloitte university press, 2012
- Estrada,Daganzo,Badia,Robusté, Roca – Riu, Design and implementation of efficient transit network: procedure, case study and validity test, social and behavioral science, Elsevier, 2001
- AA.VV., Housing + Transportation Affordability in Washington, DC - Full Report, PREPARED BY THE CENTER FOR NEIGHBORHOOD TECHNOLOGY, JULY 2011
- Ceder Avishai, Public transit planning and operation, theory, modeling and practice, Elsevier Butterworth-heinemann, 2007,
- Franz Söldner, European Strategy on Alternative, Fuels *Clean Power for Transport Initiative*
- AA.VV., *Ecological footprint standards 2009, global footprint network standard committee*