

**Mobilitytech Milano, 5-7 Ottobre**

**„Dai nuovi sistemi per l'incremento della  
capacità di trasporto nelle aree  
metropolitane ai prodotti innovativi“**

Giuseppe Pandolfo

MKT and Sales Alstom Ferroviaria S.p.A

TRANSPORT |

**ALSTOM**

# Premessa: come incrementare la capacità delle linee urbane e suburbane esistenti

**Gli operatori del settore Metropolitano e Suburbano sono in difficoltà per l'accresciuta domanda di trasporto di fronte a infrastrutture insufficienti o sature**

**Siamo di fronte a delle scelte contrastanti che necessitano forti investimenti e tempi lunghi di realizzazione, incompatibili con la domanda che preme.**

**Oggi la tecnologia può in alcuni casi dare risposte in tempi più brevi e con investimenti ridotti.**

**Esistono già esempi significativi da cui mutuare esperienze per le nostre infrastrutture, che però esigono uno sforzo di innovazione**

**Alstom, tra i leader mondiali nel trasporto, può dare un contributo significativo anche su questo campo**



# Indice

<b>1</b>	<b>Alstom: Fornitore globale per il trasporto su ferro</b>	<b>Pag. 4</b>
<b>2</b>	<b>Il sistema di segnalamento e controllo CBTC</b>	<b>Pag. 8</b>
<b>4</b>	<b>Come incrementare.....: Milano M1.... Marmaray</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5</b>	<b>Le diverse modalità di alimentazione</b>	<b>Pag. 30</b>

# Il gruppo Alstom

**Cosa hanno in comune questi due mezzi ?**



**Un treno che ha battuto il record di velocità: 574,8 km/h e si accinge a consentire una velocità commerciale di 360 km/h ?**



**Una piattaforma di Veicoli per applicazioni metropolitane e suburbane**

**Ricadute tecnologiche**, sperimentate su Very High Speed Train, e trasferite su rotabili metropolitani, treni regionali e suburbani.

# Alstom Italia – Posizionamento e missione

## Alstom nel settore ferroviario italiano è prima:

*Fonte Databank*

- per fatturato: 942,6 M€
- Per l'export: 276 M€
- per gamma di prodotto e knowhow di sistema
- per fatturato per addetto

## Alstom Italia, è leader all'interno del Gruppo per:

### Materiale rotabile

- Treni tilting - AV
- Treni regionali/suburbani



Metropolitane driverless - 16/07/2016 - P

### Segnalamento

- Sistemi di comando e controllo per ferrovie e metropolitane (IXL)



TRANSPORT

**ALSTOM**

# Alstom Italia

## Sesto San Giovanni (MI)



- Trazione, controllo e ausiliari per settore ferroviario e militare
- Sistemi di trasporto "chiavi in mano"

## Verona



- Sistemi di telecomunicazione per ferrovie e Metropolitane

## Savigliano (CN)



- Treni a tecnologia "tilting" (Pendolino)
- Treni regionali
- Tram

## Bologna



- Sistemi di segnalamento ferroviario "chiavi in mano"
- Prodotti e apparecchiature per il segnalamento ferroviario

## Guidonia (Roma)



- Infrastrutture ferroviarie (linee e tram a catenaria, sottostazioni elettriche)

## Colleferro (Roma)



- Produzione e assemblaggio dei veicoli

## Bari



- Centro di ricerca per il segnalamento ferroviario

# Indice

<b>1</b>	<b>Alstom: Fornitore globale per il trasporto su ferro</b>	<b>Pag. 4</b>
<b>2</b>	<b>Il sistema di segnalamento e controllo CBTC</b>	<b>Pag. 8</b>
<b>4</b>	<b>Come incrementare.....: Milano M1.... Marmaray</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5</b>	<b>Le diverse modalità di alimentazione</b>	<b>Pag. 30</b>

# Il sistema URBALIS

- Il nuovo sistema di segnalamento che consente l'incremento delle capacità di trasporto su linee Metropolitane e Ferroviarie
- E' un sistema denominato internazionalmente:

**C**

**B**

**T**

**C**

# Il sistema CBTC

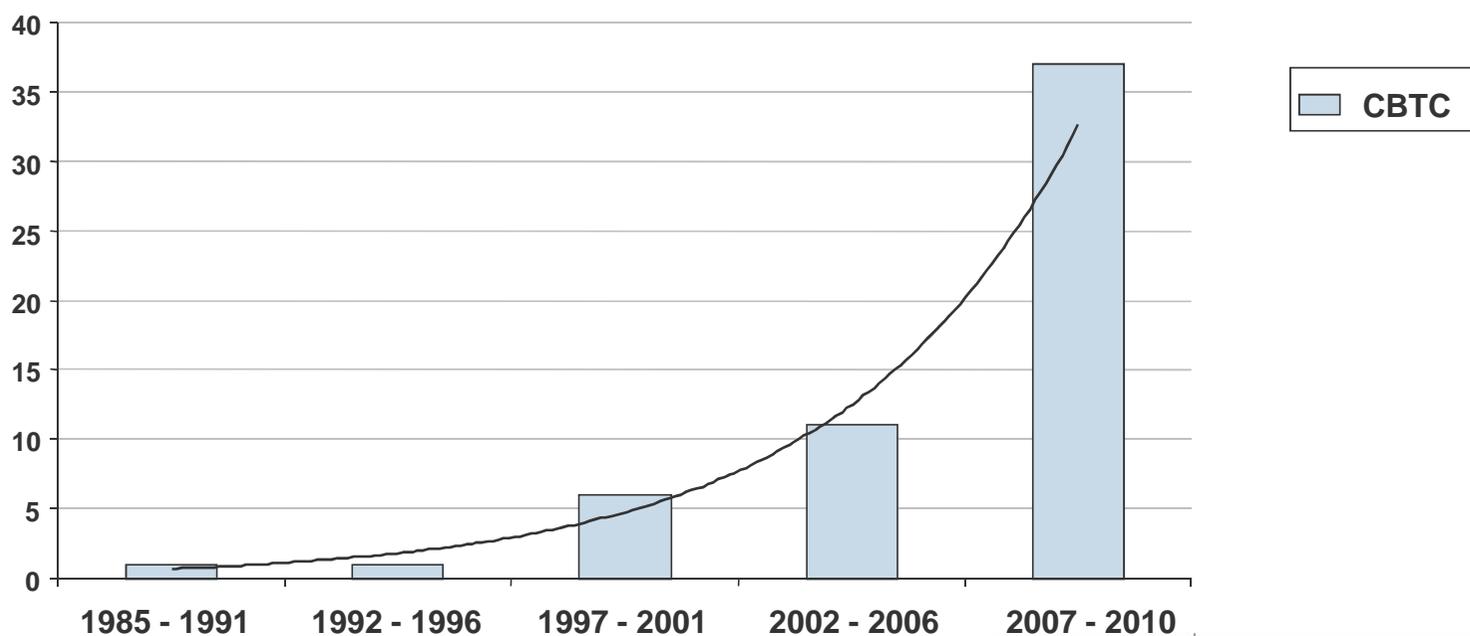
- **Definizione del sistema CBTC**
  - Il sistema CBTC rivoluziona i vecchi concetti e sposta a bordo treno gran parte dell'elaborazione necessaria alla guida in sicurezza del treno
  - Il sistema CBTC utilizza una comunicazione radio continua e bi-direzionale tra terra e bordo in modo da reagire istante per istante ai diversi comandi/eventi
  - Il sistema CBTC utilizza il principio del "Blocco mobile"

# CBTC: Una tecnologia matura

## □ Sistemi CBTC in servizio o in esecuzione:

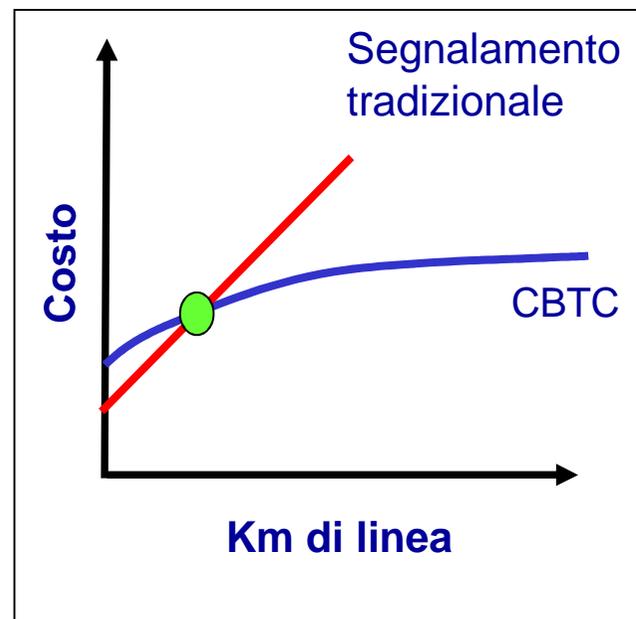
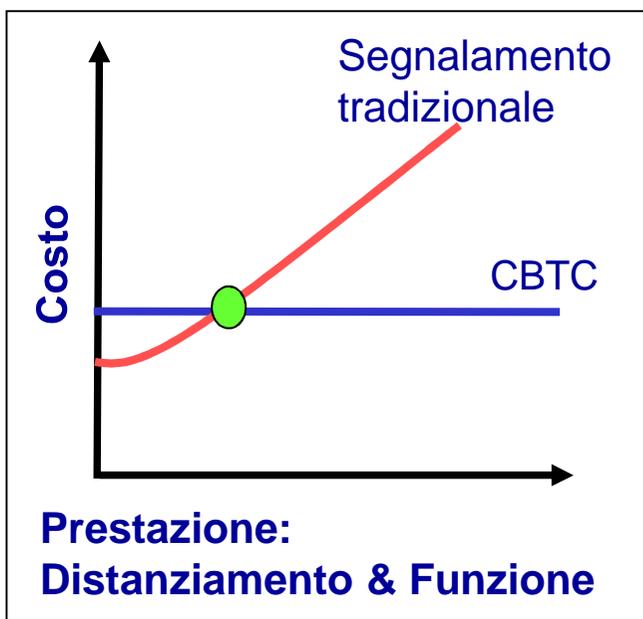
*New York MRT, Londra-Jubilee Line, Madrid-Line 6, Seul-Bundang Line, HK- Pennys Bay, Beijing-Linea Aeroporto, Beijing-L2, Beijing-L10, Beijing- Linea Olimpica, Norimberga-U3, Dallas-Aeroporto APM, Seattle-Aeroporto, Londra-Dockland, Guangzhou-L3 , Guangzhou-L4 , Singapore-Circle Line, New York-JFK, San Francisco -Muni, San Francisco-Aeroporto, Detroit-APM, West Virginia, Vancouver-Sky Train, Wuhan-L1, Hong Kong -est Rail, Hong Kong-Ma On Shan, Taipei-Neihu, Singapore-NEL, Ankara-Rapid Transit, Kuala Lumpur-Putra, Lione-Line D, Parigi-Line 14*

Numero di  
linee in  
servizio



# I vantaggi dei sistemi CBTC verso i sistemi tradizionali

## Analisi qualitativa del mercato



● ⇔ Linea da 5 - 10 km

**Il sistema CBTC è più performante e più competitivo dei sistemi tradizionali**

# Comparazione caratteristiche

## Train Control

Tipo «Speed code »

Protezione continua  
ATO per regolazione



## ATC Avanzato (CBTC parziale)

Tipo «Distance-to-Go»  
«intelligent» Train

Protezione continua  
ATO per regolazione  
Adattabile per tutti i treni  
Miglioramento frequenza



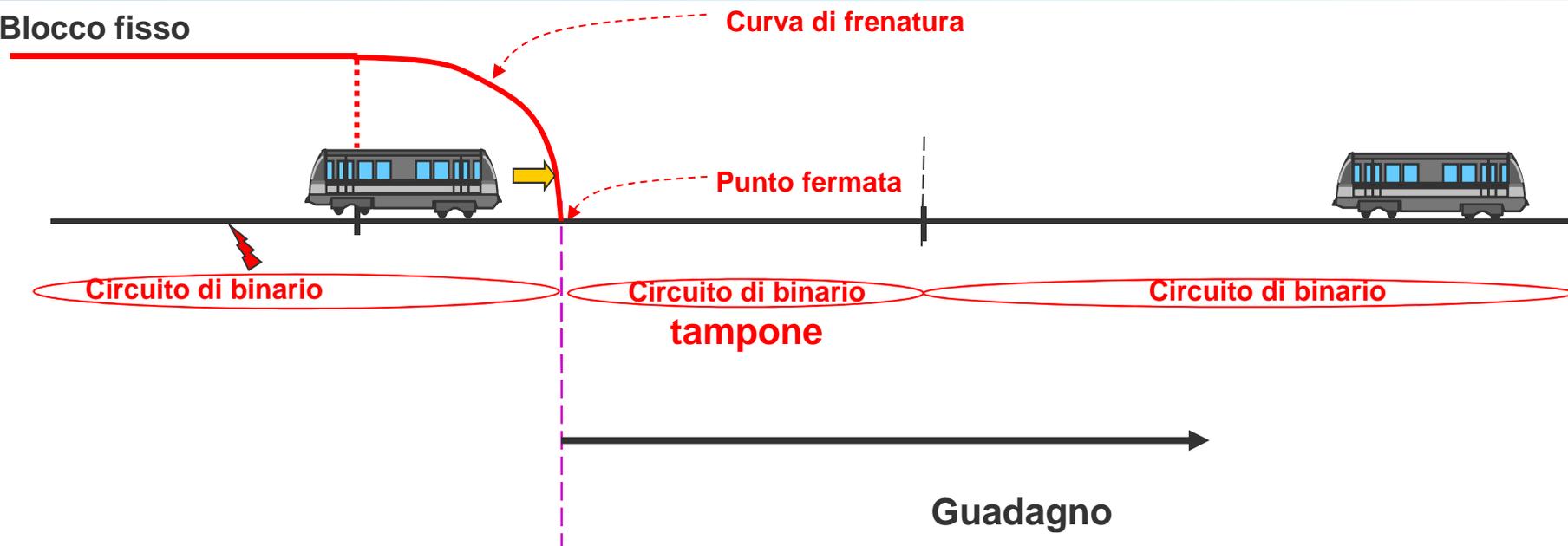
## CBTC Con Guida o senza (Driverless)

Tipo «CBTC» Blocco Mobile  
Radio Standard

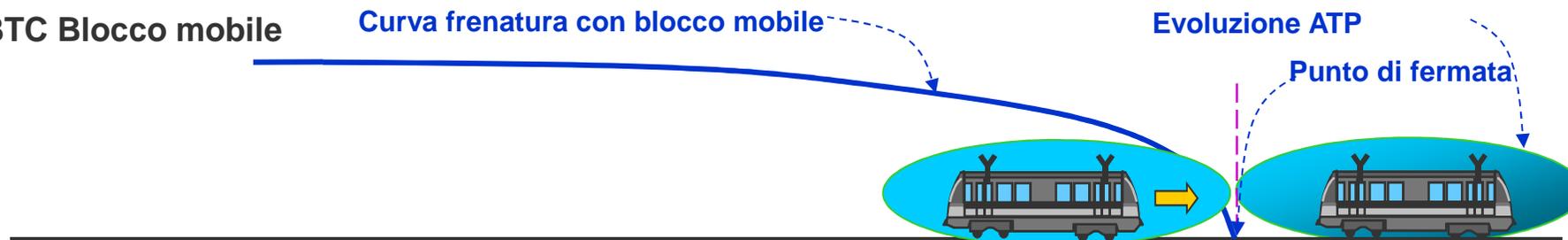
Protezione continua  
ATO per regolazione  
**Risparmio energetico**  
Adattabile per tutti i treni  
Miglioramento frequenza  
**Ottimale per il rifacimento di  
linee esistenti**  
Ottimizzazione frequenza  
Riduzione costi  
Supporto manutenzione  
Funzioni di supporto  
Flessibilità operazionali  
Ottimizzazione performance  
Affidabilità e disponibilità

# l'evoluzione tecnologica: Da blocco Fisso a Blocco Mobile

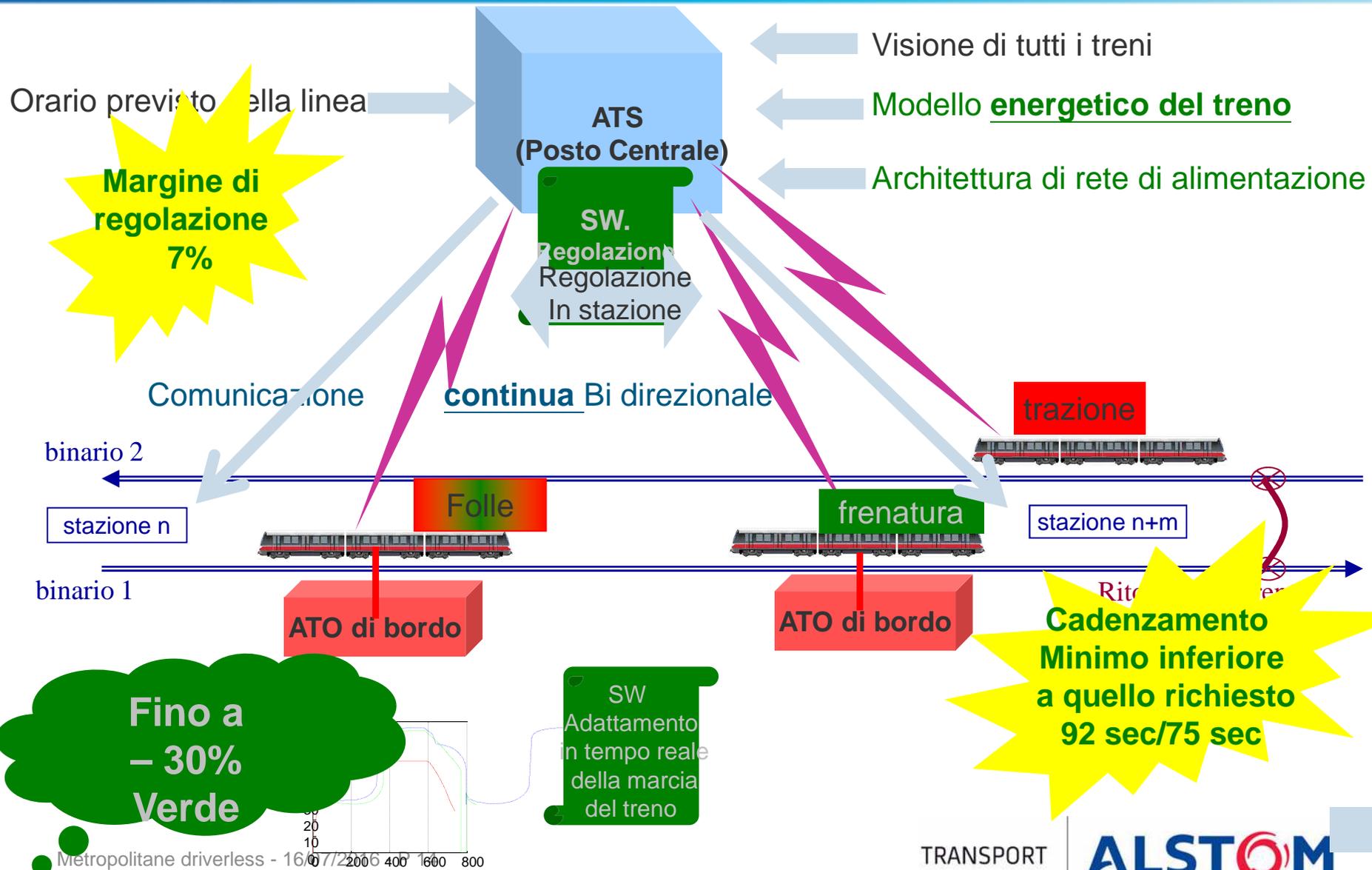
Blocco fisso

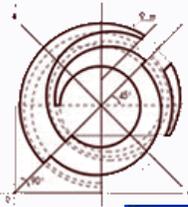


CBTC Blocco mobile

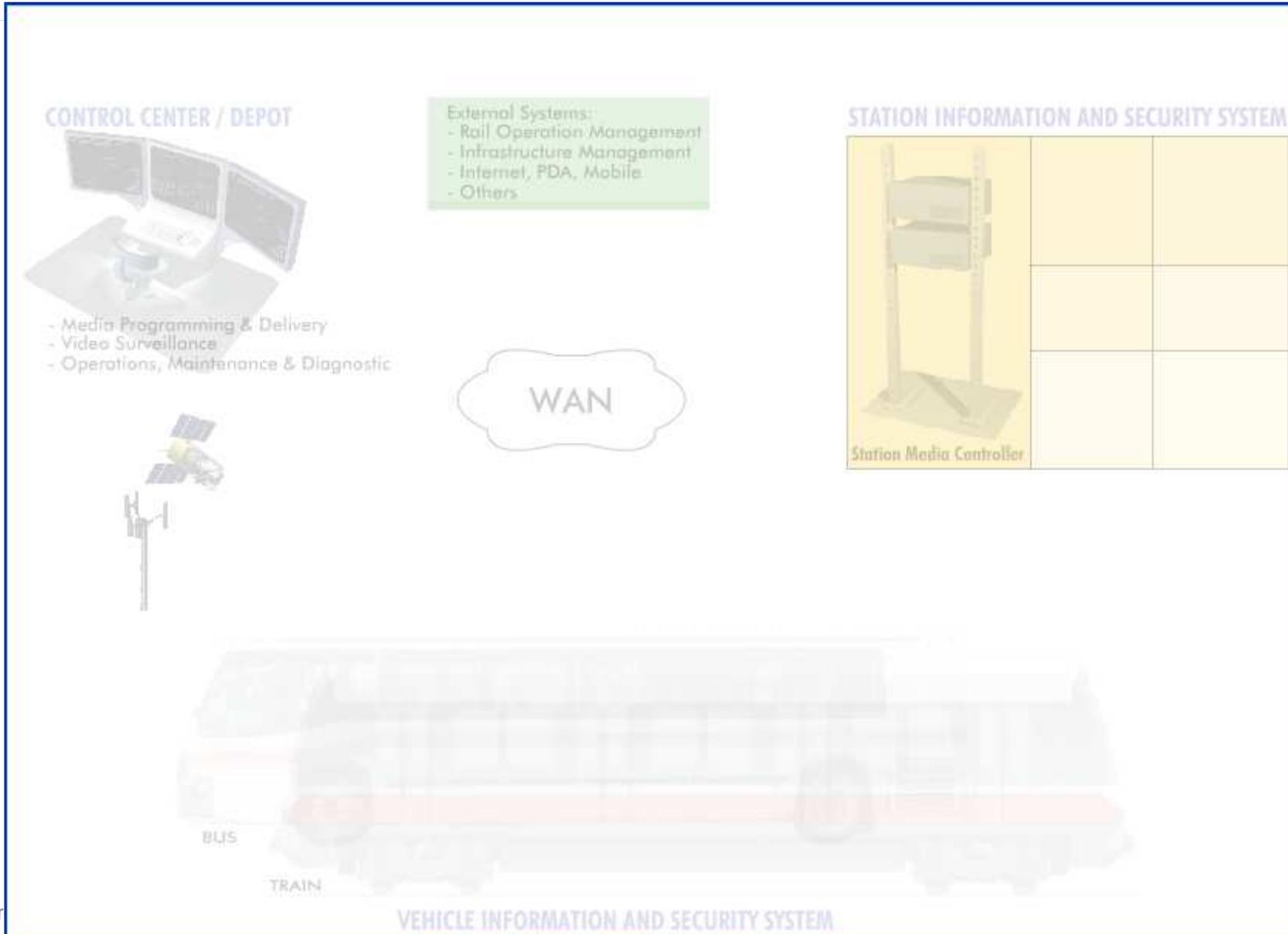


# Risparmio energetico II Treno Verde





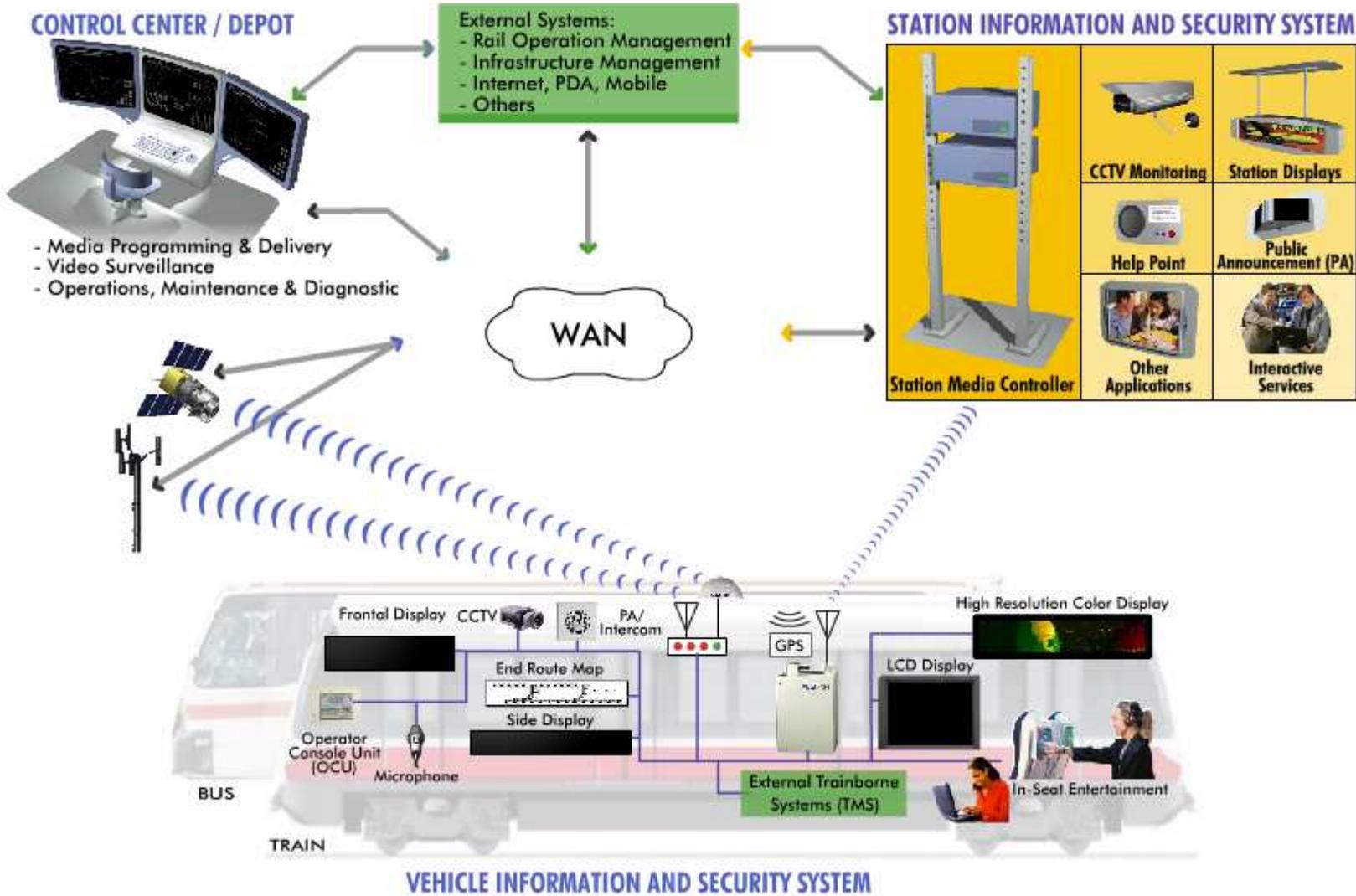
# AGATE™ e-Media Passenger Information, Security and Entertainment System



Metra

# Telecomunicazioni:Asse essenziale di un sistema Driverless

## Esempio di applicazione avanzata



# Indice

<b>1</b>	<b>Alstom: Fornitore globale per il trasporto su ferro</b>	<b>Pag. 4</b>
<b>2</b>	<b>Il sistema di segnalamento e controllo CBTC</b>	<b>Pag. 8</b>
<b>4</b>	<b>Come incrementare.....: Milano M1.... Marmaray</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5</b>	<b>Le diverse modalità di alimentazione</b>	<b>Pag. 30</b>

# Metropolitana di Milano Linea 1

La prima linea metropolitana italiana oggi giunta a saturazione. La domanda perciò è stata, come incrementare ulteriormente la sua capacità?



# Metro Milano L1 – Struttura della Linea

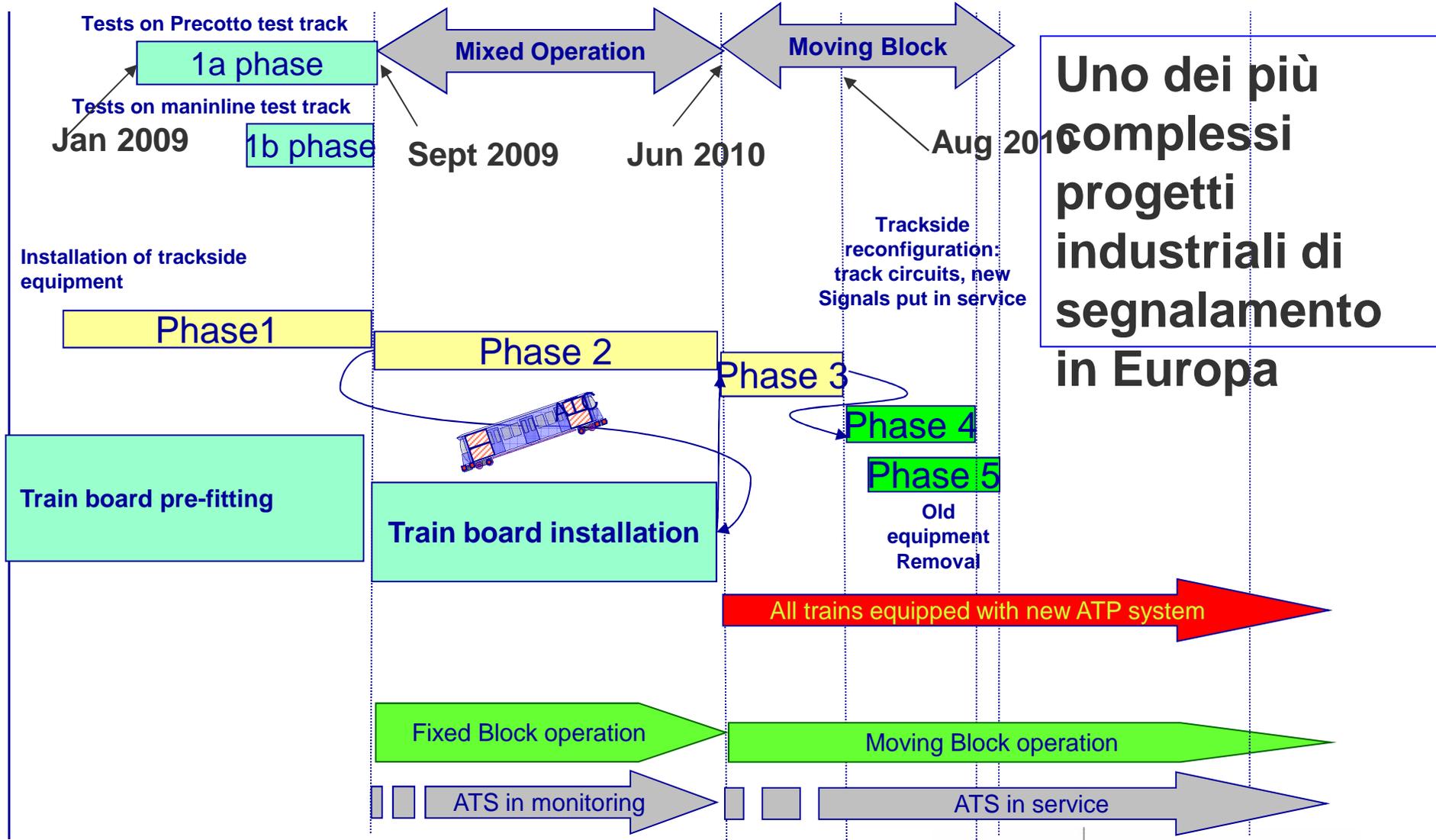
- Lunghezza Totale = 26.8 Km
- 38 stazioni
- 56 treni di tre tipologie a 6 casse
- Frequenza attuale 150s



Test Track in Linea nella tratta Rho-San Leonardo

Test track nel Deposito di Precotto

# Milano L1 : Strategia di migrazione



# Metro Milano L1: Obiettivi contrattuali

## Principali obiettivi del Progetto

- **Sistema ATC di terra (automatic train control) a Blocco Mobile , con:**
  - ATO per la marcia automatica del treno
  - ATP per la marcia in sicurezza
- **ATS per il comando e controllo del sistema**
- **Sistema ATC di bordo su tre diverse tecnologie di rotabili:  
Distanziamento: 75 sec. teorici e 90 sec operativi**

**Aumento della capacità di linea del 35 - 40%**

**Oggi i treni prototipo muovono i primi passi in automatico sulla tratta di prova in linea**

# MARMARAY: il progetto di revamping Metro-Ferroviario più ambizioso al mondo

## Istanbul Marmaray (Tunnel sul Bosforo)



Mix tra Metrò Suburbano & Linea ferroviaria,  
76 km, 41 stazioni.

- ETCS Livello 1 su tutta la tratta
  - Per treni ferroviari
  - Frequenza 180-300s,
- CBTC nella zona centrale dell'area suburbana
- Capacità: **dagli attuali 25.000** a 70,000 pphpd, 90,000 pphpd per 15'
  - 90s frequenza, 60 treni: lunghezza 215 m

**Come triplicare la capacità di trasporto a parità di infrastruttura?**

# Progetto MARMARAY: Come triplicare la capacità di trasporto di una linea Ferroviaria

Europa: 19.6 km

Lunghezza : 76.3 km

Asia: 43.4 km



# Progetto MARMARAY

## Linea: Lunghezza 76 km – 41 stazioni

- ✓ Linee T1, T2, T3 in superficie: 63 km , 37 stazioni:
- ✓ Linee T1, T2 tunnel doppio binario 13 km: Totale 4 stazioni
  - ✓ Linee T1 T2 per treni urbani/suburbani e Intercity + merci in ore notturne
  - ✓ Linea T3 per traffico lunga percorrenza/merci

## Distanza tra stazioni:

- Max. 3.688 m
  - Min. 534 m
  - Media 1.850 m
- 
- **Posto Centrale a Maltepe, Posto Centrale “riserva” ad Halkali**

# Progetto MARMARAY

## •Treni suburbani e treni Intercity

### •Suburbani : 60 treni

- 10 cars, 5 cars, 2x5 cars
- Lunghezza : 225m ; 107,50m
- Massima velocità operativa = 80 km/h

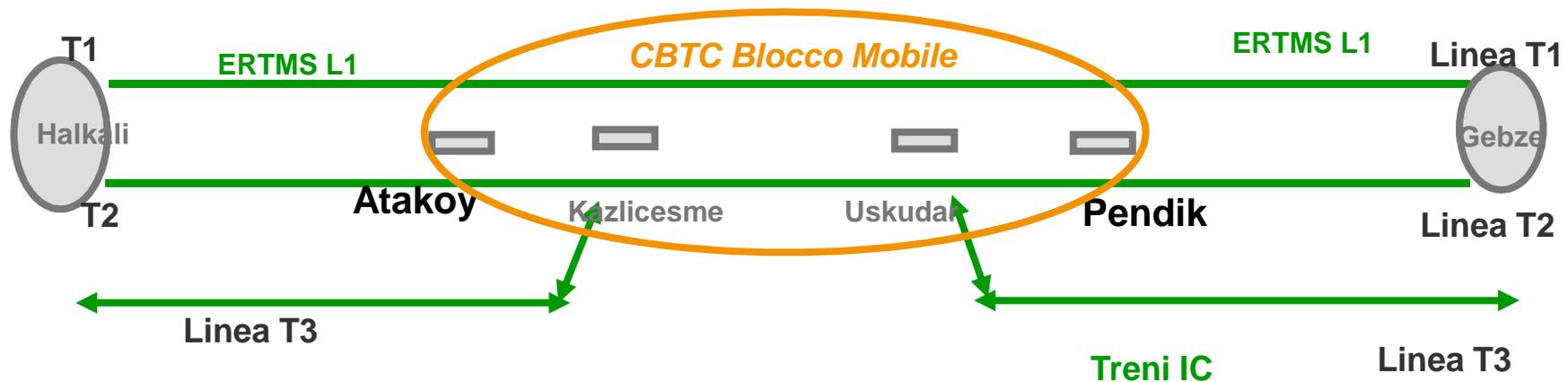
### •Treni Intercity:

- Lunghezza : 400 m (merci 1050 m)
- Massima velocità operativa = 100 km/h

Le caratteristiche dei treni Suburbani determinanti nel risultato del progetto

# Progetto MARMARAY

- Linea T1& T2 settore Atakoy/Pendik; blocco mobile (**CBTC**)
  - Bordo : **CBTC** + **ERTMS L1**
- Linea T3 treno Intercity
  - Bordo: **ERTMS L1**



# Progetto MARMARAY: Prestazioni

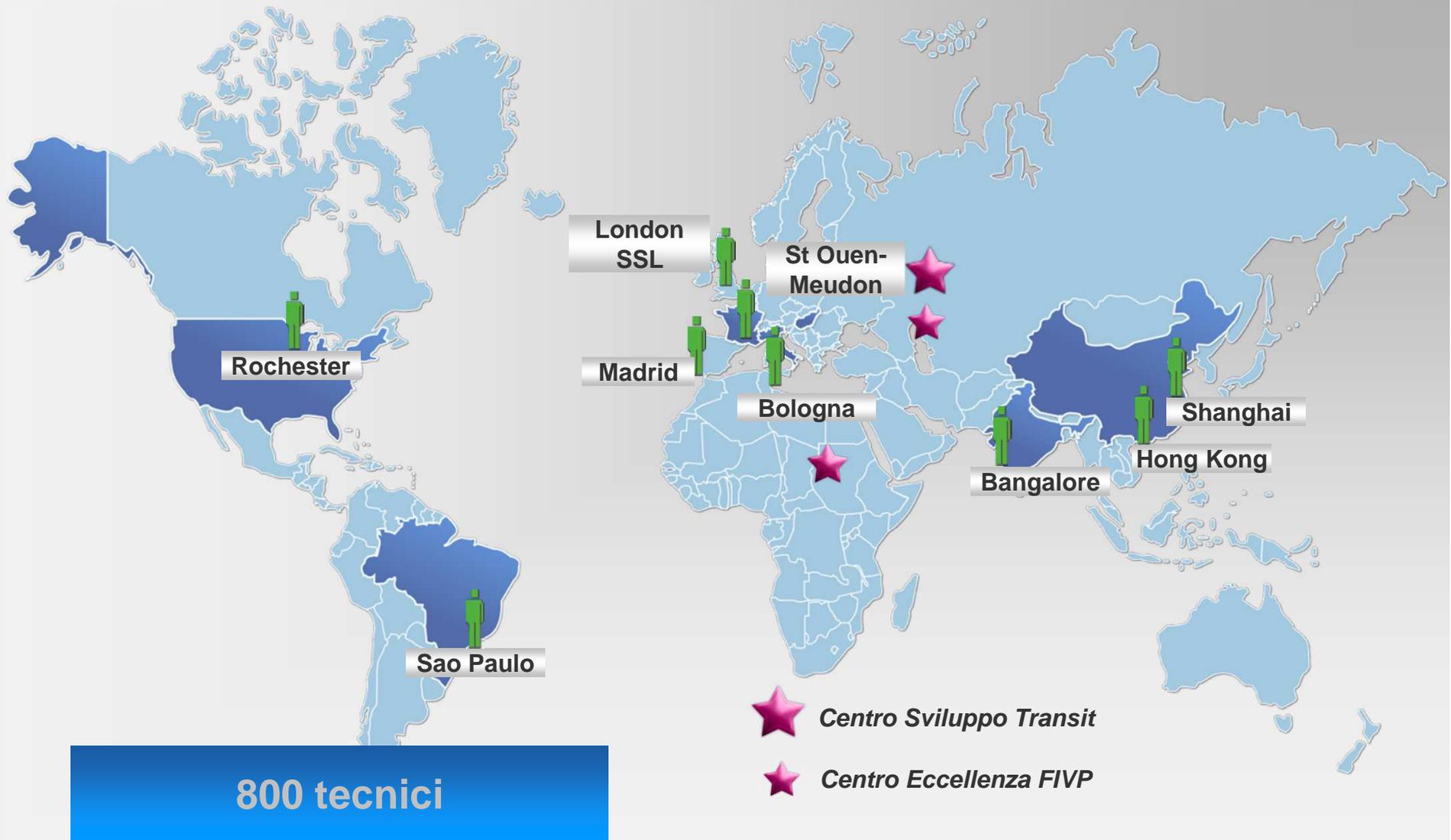
## Distanziamento:

- Linee T1 & T2 con CBTC
  - con ERTMS L.1 : 210 sec.
  - con Blocco Mobile : 90 sec
- Linee T1 & T2 fuori dal CBTC: 300 sec.
- Linea T3 300s = 3 treni/ora per direzione



- Arresto di precisione in banchina: +/- 0,5 m al 99,9 %
- Capacità di traffico residua: 25 %

# Organizzazione Transit Alstom

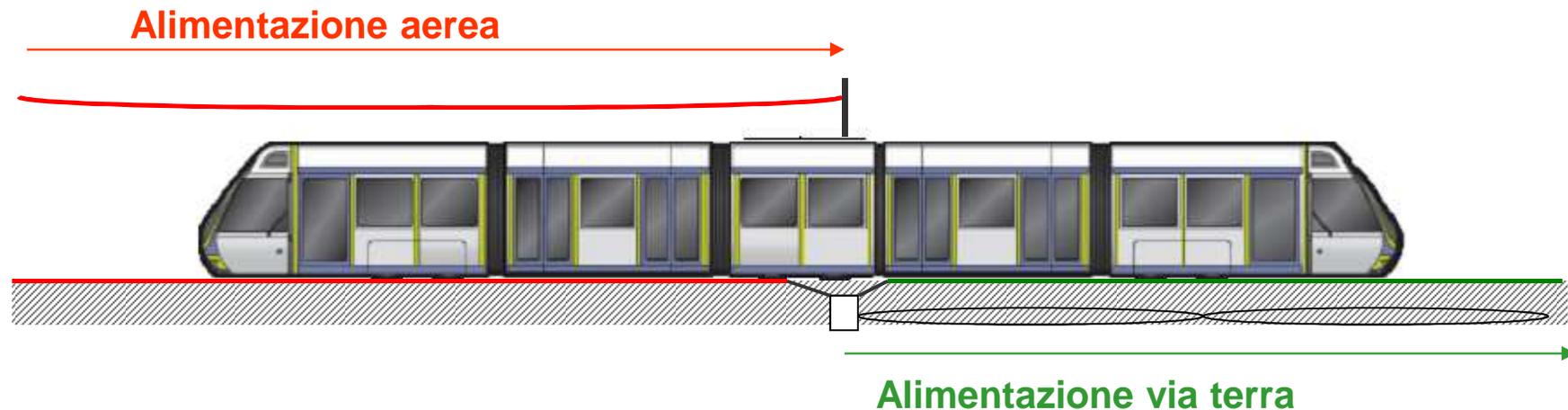


# Indice

<b>1</b>	<b>Alstom: Fornitore globale per il trasporto su ferro</b>	<b>Pag. 4</b>
<b>2</b>	<b>Il sistema di segnalamento e controllo CBTC</b>	<b>Pag. 8</b>
<b>4</b>	<b>Come incrementare.....: Milano M1.... Marmaray</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5</b>	<b>Le diverse modalità di alimentazione</b>	<b>Pag. 30</b>

# Diverse modalità di alimentazione: APS

La prima vera grande innovazione dai tempi del tram a trazione elettrica. Un sistema sicuro ed affidabile, richiesto dalle città d'arte e da quelle con uno spiccato gusto del design e dell'innovazione.

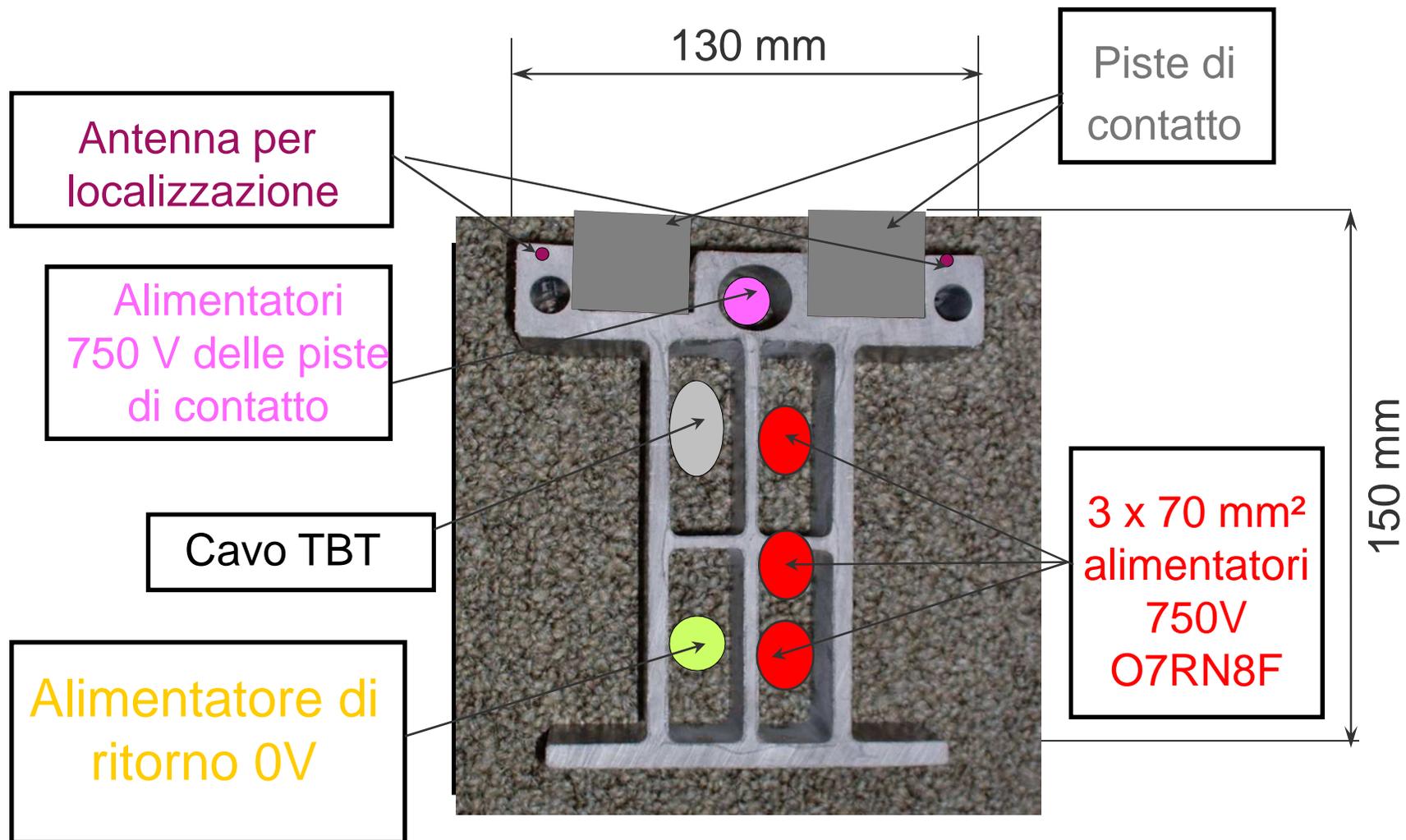


- Oltre alla città di Bordeaux altre 5 città hanno scelto il Tram Citadis con alimentazione da terra: Reims, Orleans, Angers, Dubai e oggi anche .....

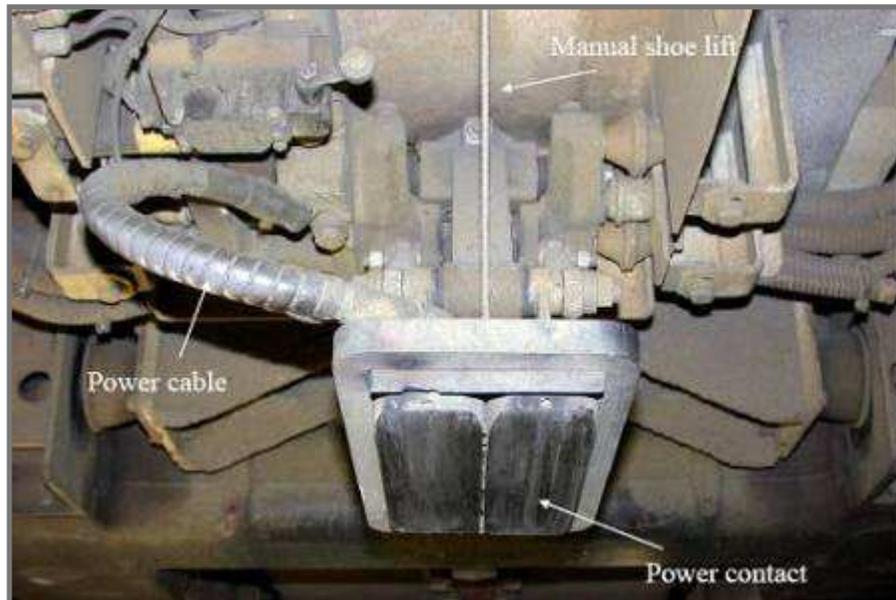
# Diverse modalità di alimentazione: APS in Dubai



# Sezione APS



# APS: Equipaggiamento di bordo / terra



# Diverse modalità di alimentazione: APS



# Diverse modalità di alimentazione: sistemi di accumulo per il risparmio energetico

- Tram a batteria
- Tram con Super Capacitore in fase di test
- Obiettivi :
  - Ridurre consumo energetico attraverso accumulatori di energia sufficiente per transitare tra due stazioni distanti almeno 500 m, in tutte le modalità degradate
  - Assicurare una vita della tecnologia superiore ai **5/10** anni



