

**Il Tram Treno e Treno Tram;
nuovi mezzi e modalità operative
per un riutilizzo intensivo delle reti
urbane e suburbane esistenti**

Mobilitytech 2008

Giuseppe Pandolfo
Napoli 16/10/2008

TRANSPORT |

ALSTOM

Premessa

L'aumento della domanda di mobilità all'interno delle città sollecita i Costruttori di Materiale rotabile a soddisfare le richieste di mercato sempre più spinte, quali maggiori prestazioni funzionali, affidabilità, design e comfort e in grado di riutilizzare e integrare le reti esistenti, riducendo contemporaneamente i costi delle infrastrutture e di esercizio.

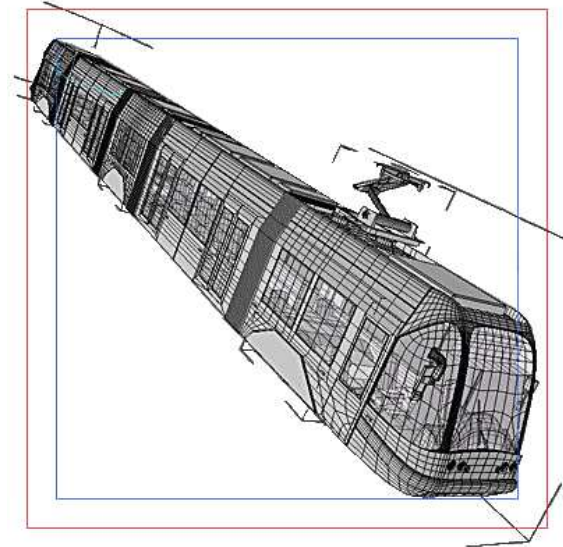
Nasce così il tram – treno

Ecco perché ALSTOM mostra un interesse verso questo mercato sempre più crescente per veicoli che offrano nuove modalità di trasporto e con le caratteristiche di:

- ▶ elevata affidabilità
- ▶ elevate prestazioni
- ▶ ridotti costi di manutenzione
- ▶ design innovativo
- ▶ **diverse tecnologie di alimentazione**
- ▶ **piattaforma unica per diverse soluzioni**

- - P 2

ALSTOM © 2007. We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.



TRANSPORT

ALSTOM

Indice

1	Alstom: Fornitore globale per il trasporto urbano	Pag. 3
2	Introduzione al concetto di Tram - Treno e Treno - Tram	Pag. 9
3	Il Tram-Treno DUALIS™	Pag. 14
4	Una visione integrata	Pag. 28

Il gruppo Alstom

Alstom detiene il 18% del mercato del trasporto su rotaia
1 metropolitana su 4 e 1 tram su 3 al mondo sono stati realizzati da Alstom



**N°1 al mondo
nei treni ad alta e
altissima velocità**

**N°2 al mondo
nel trasporto urbano
(metropolitane e tram)**



Alstom Italia

Totale dipendenti: **3.365**

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

- - P 5

Alstom Italia

	Ordini (Milioni di €)	Fatturato (Milioni di €)	Personale
Power	243,9	404,6	638
Transport	664,5(*)	899,9(*)	2.863
Totale	907,4	1.304,5	3.501

** Dati ordini e fatturato by Origin*

Anno Fiscale 2007/2008

- - P 6

ALSTOM © 2007. We reserve all rights in this document and in the information contained therein.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

TRANSPORT

ALSTOM

L'offerta Alstom per il materiale rotabile



Alstom oggi: la segmentazione del trasporto ...

Rotabili ALSTOM	tipo di missione	capacità di trasporto		distanza media (km)		velocità (km/h)		tipo di trazione		
		da...	a...	da...	a...	da...	a...	Elettrica	Diesel	Ibrido
CITADIS™	Urbano	150	300	20	40	20	70	X		
CITADIS DUALIS™	Urbano e Suburbano	150	250	30	100	20	100	X	X	X
Regio CITADIS™	Urbano e Suburbano	150	250	30	100	20	100	X	X	X
METROPOLIS™	Urbano	1000	2000	20	60	60	100	X		
CORADIA™	Suburbano e Regionale	50	600	30	200	140	200	X	X	
PENDOLINO™	Alta Velocità	250	650	200	800	200	250	X		
TGV*/AGV	Altissima Velocità	245	693	300	1200	300	360	X		

Indice

1	Alstom: Fornitore globale per il trasporto urbano	Pag. 3
2	Introduzione al concetto di Tram - Treno e Treno - Tram	Pag. 9
3	Il Tram-Treno DUALIS™	Pag. 14
4	Una visione integrata	Pag. 28

Il concetto del Tram-Treno

Obiettivo:
ottimizzare
l'utilizzo delle
infrastrutture
Ferro-Tranviarie,
evitare **rottture di
carico** e
aumentare
l'offerta di
trasporto.

Come aumentare il
chilometraggio
offerto al minor
costo?

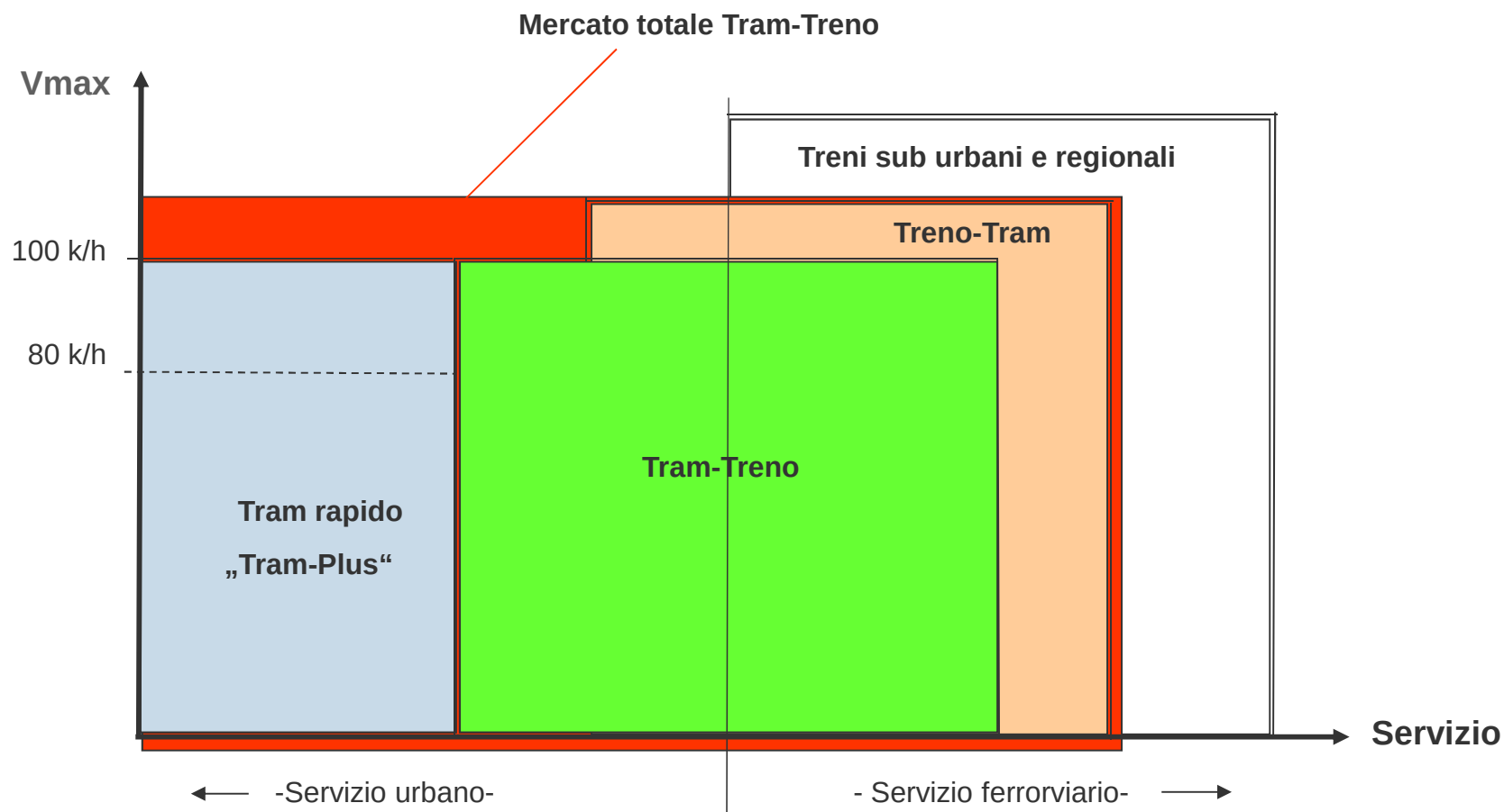
Collegando diverse reti...

..... Connessioni reti
tranviarie /
ferroviarie
● Nuove stazioni



— Rete Ferroviaria
■ Stazioni esistenti
— Rete Tranviaria
esistente

Il mercato del Tram-Treno: la suddivisione



Il mercato del Tram-Treno: i requisiti

Tram veloce („TRAM-Plus“)	Tram-Treno	Treno-Tram
•Vmax 80 – 100 k/h •requisiti tram	•Vmax 100 k/h •requisiti tram e treno	•Vmax > 100 k/h •requisiti treno e parziali requisiti tram
•nessun traffico misto con i veicoli ferroviari •larghezza 2,4 – 2,65 m •nessuna speciale problematica legata all'omologazione •distanze di circa 10-15 km dal territorio urbano	•traffico misto •larghezza 2,40 - 2,65 m •omologazione difficoltosa al di fuori di Germania/Francia •viaggi di circa 30-50 km in territorio extra-urbano •funzionamento anche su linee non elettrificate	•operatività limitata in città •larghezza $\geq$ 2,65 m •omologazione treno con elementi aggiuntivi per la rete tranviaria •solo 1-2 km di raggio operativo in città, operatività principalmente ferroviaria •funzionamento anche su linee non elettrificate

.....il Tram-Treno, ulteriori vantaggi

Il Tram Treno, può anche essere utilizzato per rivitalizzare le linee ferroviarie esistenti dato che consente una riduzione dei costi di esercizio nelle seguenti aree:

- ▶ **Macchinista unico**
- ▶ **Passaggio a livello sostituibili con comandi semaforici (riduzione impatto con viabilità privata)**
- ▶ **Semplificazione dei sistemi di segnalamento**
- ▶ **Semplificazione manutentiva dell'infrastruttura**
- ▶ **Riduzione costi di manutenzione del rotabile (LCC)**

Indice

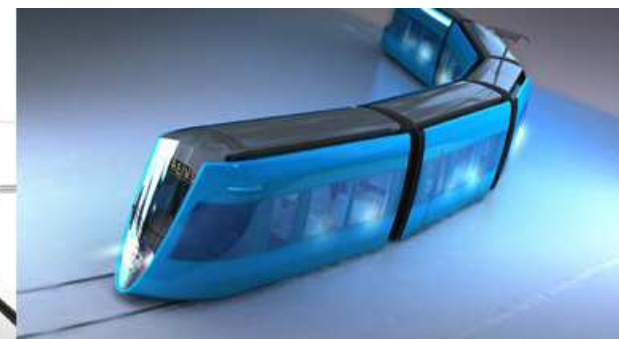
1	Alstom: Fornitore globale per il trasporto urbano	Pag. 3
2	Introduzione al concetto di Tram - Treno e Treno - Tram	Pag. 9
3	Il Tram-Treno DUALIS™	Pag. 14
4	Una visione integrata	Pag. 28

Dal tram classico, ad una nuova piattaforma

Dagli oltre 1200 Tram CITADIS, un **veicolo modulare**, dal design accurato e **personalizzabile** adattabile ad ogni realtà cittadina, è nata una nuova “**Piattaforma**” di prodotti e soluzioni:

Tram e Tram-Treno

predisposta per sistemi di segnalamento tranviario
e ferroviario



Citadis™ e Dualis™

..... Una piattaforma comune in risposta alle esigenze di mobilità urbana e suburbana



CITADIS™

DUALIS™



CITADIS™ DUALIS – Scheda tecnica

Lunghezza veicolo:	33 m - 42 m - 51.5 m
Larghezza veicolo:	2.4 – 2.65 m
Altezza veicolo :	3.485 m
Sagoma:	1435 mm
Incarrozzamento:	350 mm
Zona a pavimento ribassato:	100 %
Raggio minimo di curvatura:	22 m
Velocità massima:	100 km/h
Accelerazione (0 to 40 kph)	1.1 m/s²
Potenza:	6 x 150 kW
Potenza del motore diesel :	2 x 375 kW
Operatività multiunità:	max. 3 veicoli
Crashworthiness :	incluso nel design di base

DUALIS – Principali architetture

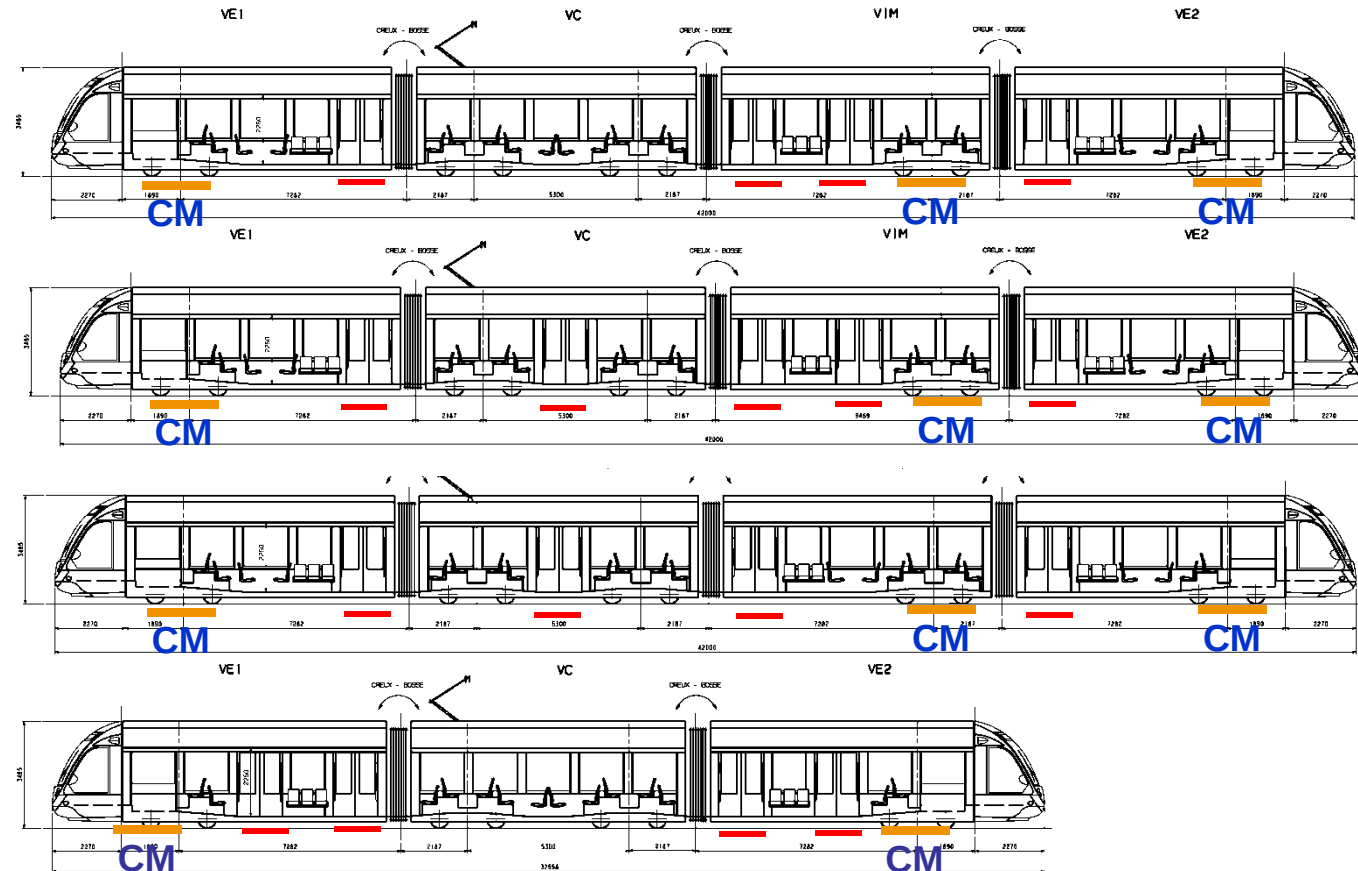
(*) Calcolati con 4 pass / m2

42 m
2,65 m
4 porte
98 p seduti
153 p in piedi (*)

42 m
2,65 m
5 porte
92 p seduti
159 p in piedi (*)

42 m
2,4 m
4 porte
93 p seduti
141 p in piedi (*)

32,6 m
2,4 m
4 porte
60 p seduti
100 p in piedi (*)

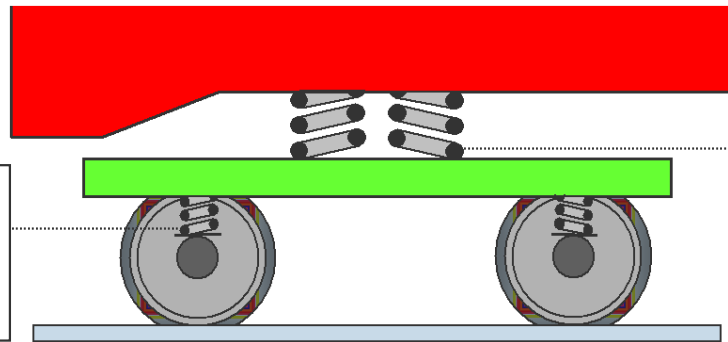


DUALIS – Layout interni



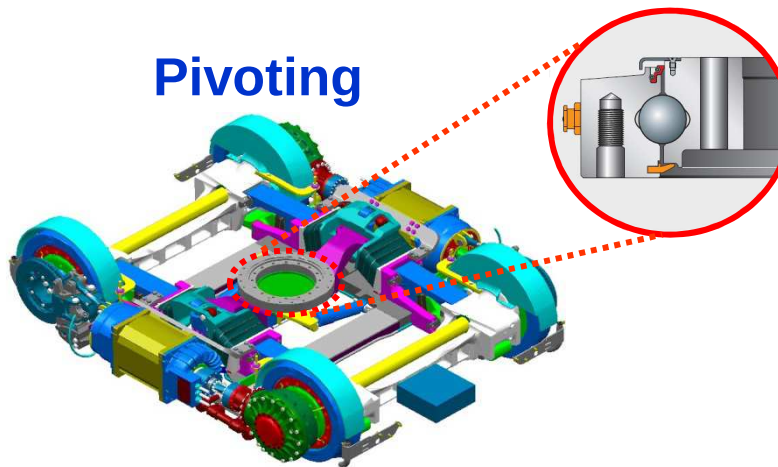
DUALIS - Carrelli di tipo ferroviario

Sospensione primaria:
riduce vibrazioni tra
ruota e rotaia



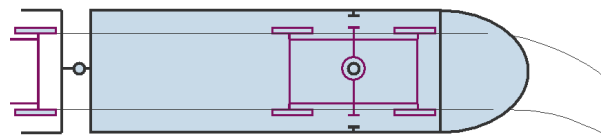
Sospensione secondaria: riduce
vibrazioni tra cassa e
carrello

Pivoting

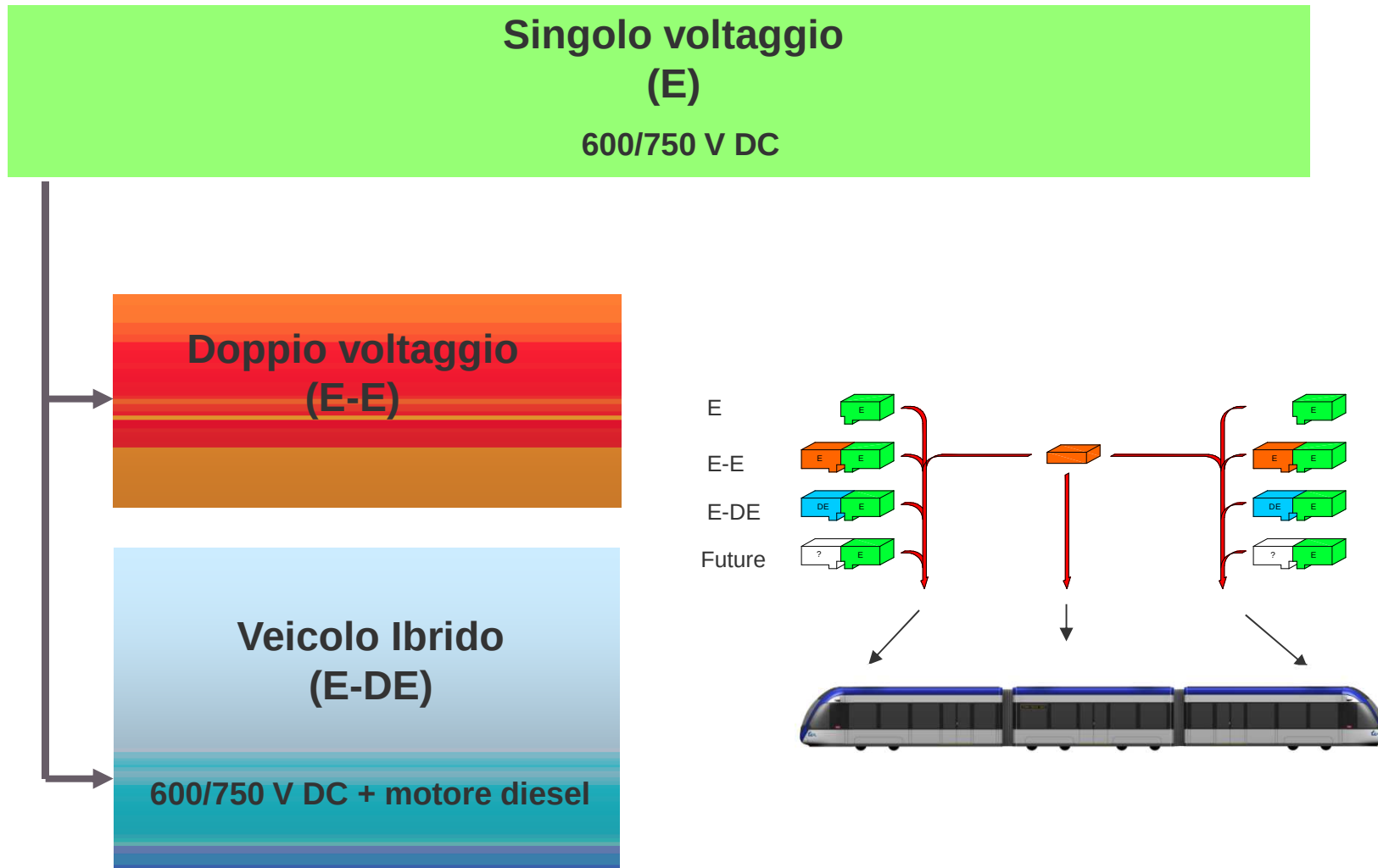


**Aumento del
confort**

**Pivoting
concetto**



DUALIS – Le diverse modalità di alimentazione



DUALIS – Le diverse modalità di alimentazione: APS

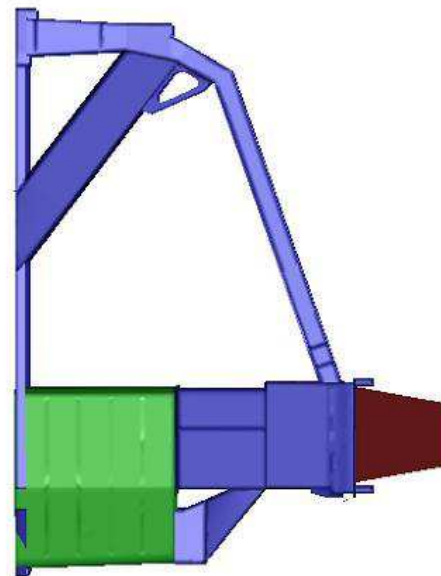
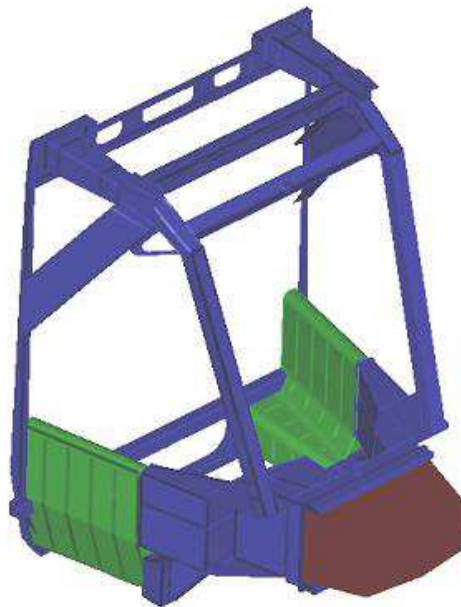


DUALIS – Assorbimento di energia

Il Citadis si trasforma in Dualis con il frontale appositamente progettato.....

Il sistema può assorbire 1 MJ grazie a:

- un modulo rimpiazzabile in sul frontalino
- la deformazione della struttura della cabina medesima



Piattaforma CITADIS-DUALIS

La piattaforma CITADIS – DUALIS sfrutta la più ampia comunanza di equipaggiamenti / componenti ampiamente testati

Matrice Comunanze

	Carrello Pivoting	Trazione ONIX	TCMS/PA-PIS	Struttura Cassa Acciaio/Alluminio	Equipaggiamento Freno	Porte Elettriche
CITADIS	X	X	X	X	X	X
DUALIS	X	X	X	X	X	X

Tram-Treno Dualis: Il più grande progetto integrato

SNCF in cooperazione con 5 aree urbane francesi e i loro operatori
Chiude il più importante progetto di Tran Treno in Europa con
un accordo quadro di 200 mezzi

I primi 31 mezzi che entreranno in servizio nel 2010 sono destinati alle
città di **Nantes e Lyon**

(7 CitadisDualis 25 kV~/750 V) (Nantes)
(24 CitadisDualis 1.5 kV~/750 V) (Lyon)

**Un importante esempio di integrazione tra l'Operatore nazionale
e gli operatori locali, che integrando le reti realizzano una nuova
strategia di trasporto locale**

I punti di forza della proposta ALSTOM

Unica piattaforma per Tram e Tram Treno sulla base di un prodotto consolidato che offre:

- ✓ Facilitazioni omologative
- ✓ Affidabilità del prodotto
- ✓ Comunalità dei ricambi e della manutenzione

Scelta per quanto possibile di prodotto in esercizio o in corso fornitura presso altri clienti

- ✓ Unificazione dimensionale

Gamma di prodotto che usa tecnologie Innovative

- ✓ Alimentazione da catenaria o da terra
- ✓ Sistemi di segnalamento specifici per applicazione tramviarie e ferroviarie

Video Bordeaux



- - P 27

ALSTOM © 2007. We reserve all rights in this document and in the information contained therein.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

TRANSPORT

ALSTOM

Indice

1	Alstom: Fornitore globale per il trasporto urbano	Pag. 3
2	Introduzione al concetto di Tram - Treno e Treno - Tram	Pag. 9
3	Il Tram-Treno DUALIS™	Pag. 14
4	Una visione integrata	Pag. 28

Una visione integrata (1/4)

Come costruire una nuova tranvia senza precludere:

1. integrazione paesaggistica ed architettonica tra la tranvia e la città?
2. le interconnessioni con le reti ferroviarie esistenti per aumentare le capacità di trasporto?

Una visione integrata (2/4)

I 5 principali criteri per una progettazione integrata

Avere un veicolo tranviario equipaggiato e/o predisposto con diversi sistemi di alimentazione della rete urbana

Progettare l'infrastruttura in modo coerente con i prodotti da utilizzare: Tram e Tram-Treno

Utilizzare mezzi che possano evolvere verso il Tram-Treno

Avere un veicolo tranviario equipaggiato e/o predisposto con diversi sistemi di alimentazione per l'interoperabilità su linee ferroviarie

Veicoli predisposti per accogliere sistemi di segnalamento ferroviario

Una visione integrata (3/4)

Avere un veicolo tranviario equipaggiato e/o predisposto con diversi sistemi di alimentazione della rete urbana

- Alimentazione da terra per lunghi tratti (APS)
- Batteria
- Volano e Super Capacitore per la riduzione dei consumi energetici

Progettare l'infrastrutture in modo coerente con i prodotti da utilizzare: Tram e Tram-Treno

- Armamento con peso per asse adeguato
- Armamento tranvia compatibile con l'armamento di tipo ferroviario
- Riserva adeguata di potenza di alimentazione
- Tracciato linea predisposto con interconnessioni con la rete ferroviaria

Una visione integrata (4/4)

Utilizzo di mezzi che possano evolvere verso il Tram-Treno

- Veicoli con carrelli di tipo ferroviario
- Aggiungere frontale per assorbimento di energia
- Sistemi di pedaneria per interfaccia veicolo banchina in ferrovia

Avere un veicolo tranviario equipaggiato e/o predisposto con diversi sistemi di alimentazione per l'interoperabilità su linee ferroviarie

- Equipaggiabile con sistema a 3000 V
- Diesel (per eventuali linee non elettrificate)

Veicoli predisposti per accogliere sistemi di segnalamento ferroviario

- Implementazione con sistemi compatibili con la sede ferroviaria

Regio Citadis: un progetto simbolo



Kassel

Rete ferroviaria



Rete tranviaria

Nel Dicembre 2001 è stato assegnato ad ALSTOM

Un contratto per:

- 18 doppi sistemi Regio CITADIS
- 10 diesel ibridi Regio CITADIS

Per il cliente Regionalbahn Kassel.

I veicoli sono in servizio da maggio 2005.

Video Kassel



- - P 34

ALSTOM © 2007. We reserve all rights in this document and in the information contained therein.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

TRANSPORT

ALSTOM



**Ringrazia per la Vs. gentile
attenzione**



www.alstom.com

TRANSPORT |

ALSTOM