

Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



Sostenibilità nei trasporti in Trentino



I progetti già attuati e le prospettive future

Trento, 21 giugno 2013

Relatore: ing. Ezio Facchin

Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



TRENTINO TRASPORTI S.P.A.

Mission:

Gestione, manutenzione ed implementazione del patrimonio del trasporto pubblico su gomma e su ferro



Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



TRENTINO TRASPORTI S.P.A.

Ferrovia Trento-Malè-Marilleva:

- 66 km di linea ferroviaria da Trento a Marilleva
- 22 Stazioni e 17 Fermate
- 4 Sottostazioni elettriche di conversione
- 1 Officina manutenzione materiale rotabile
- 2 rimesse ferroviarie
- 28 treni passeggeri (18 sulla Trento Malè e 10 sulla Ferrovia della Valsugana)

Trasporto su strada:

La flotta autobus: 745 mezzi

- 240 autobus urbani
- 464 autobus extraurbani
- 41 autobus da noleggio

L'infrastruttura:

- 12 Autostazioni
- 18 Autorimesse
- 600 Pensiline



PIANI DELLA PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

- Progetti ferroviari
 - Prolungamento FTM a Mezzana
 - Efficientamento linea della Valsugana: metro di superficie
 - Linea Nord-Sud
 - Nuovo materiale rotabile: incremento corse Brennero



- Progetti TPL su gomma
 - Mantenimento efficienza parco mezzi esistente
 - Rafforzamento parco mezzi a metano
 - Riduzione traffico privato verso il trasporto pubblico
 - Interscambi modali gomma – ferro - fune



PROGETTI AVANZATI DI ECCELLENZA

- Innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale sono le chiavi per un futuro sostenibile
- Delibera nr. 366/2011 della Giunta Provinciale:
«...sperimentazione dell'impiego di bus ad idrogeno e di bus diesel elettrici»

Emissioni zero in ambienti di rilevante
pregio ambientale

Abbattimento consumi ed emissioni



Minibus a Fuel Cell



Ibrido diesel - elettrico

Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



PROGETTI AVANZATI DI ECCELLENZA

- Acquisto di nr. 6 autobus ibridi diesel-elettrico tipo seriale da 12 m
- Acquisto di nr. 2 minibus a Fuel Cell alimentati ad idrogeno con tecnologia Fuel Cell Dominant (FCD)
- Realizzazione di un impianto di erogazione idrogeno a Panchià finalizzato alla sola sperimentazione dei due minibus (ditta: Linde Gas Italia S.r.l.)



Distributore idrogeno a Panchià

Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



MINIBUS AD IDROGENO

- Ditta costruttrice: Dolomitech S.r.l. di Villa Agnedo (TN)
- Telaio e carrozzeria: Iveco Daily Way
- Lunghezza e posti: 7 m e 16 posti a sedere
- Propulsore: elettrico, ibrido Fuel Cell – batteria (Litio)
- Potenza: 80 kW
- Autonomia: oltre 250 km su percorso montano
- Pendenza massima superabile: 20%
- Temperature di rimessaggio ed esercizio: -30 - +40 °C (testato sul campo a -15° C)
- Idrogeno stoccato: 7 kg a 350 bar

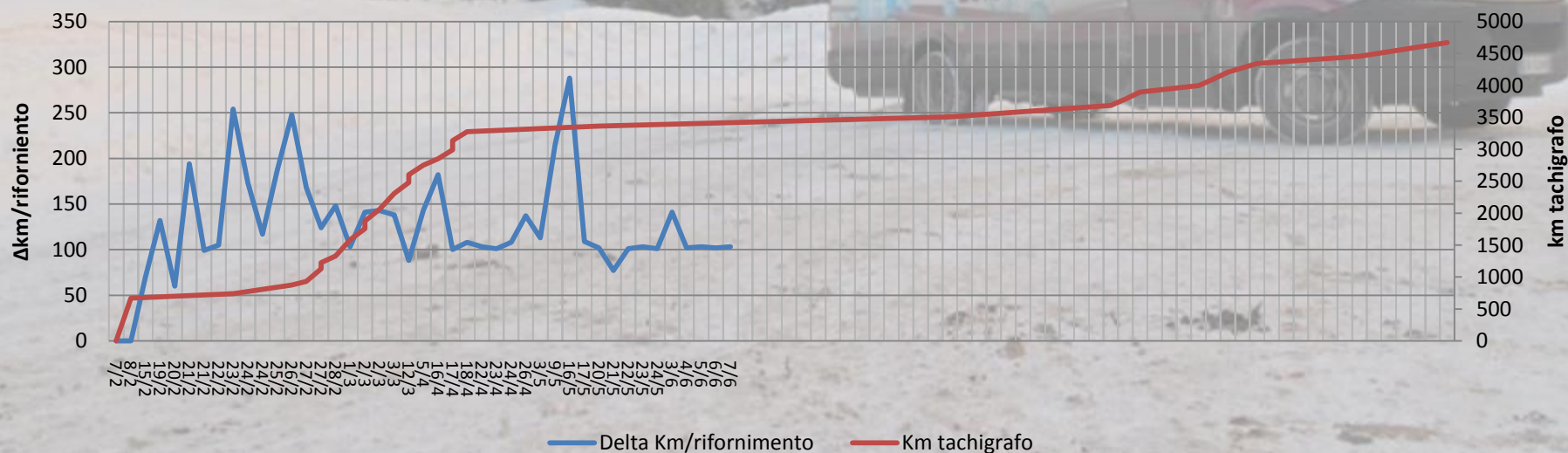


ESERCIZIO MINIBUS AD IDROGENO

31/01/2013	Consegna minibus a Trento
01/02/2013 – 19/02/2013	Prime prove su strada e primi rifornimenti
20/02/2013 – 03/03/2013	In servizio per i mondiali di sci nordico della Val di Fiemme per un totale di circa 2.800 km – 230 km/giorno
04/03/2013 – 19/04/2013	Verifiche tecniche, analisi dati, aggiornamenti software e meccanici
20/04/2013 – 12/06/2013	Esercizio lungo la linea 113 della Val di Fiemme dal Lunedì al Venerdì – 100 km/giorno
Dal 29/06/2013	Proposta di esercizio da Predazzo a Fiera di Primiero – 120 km/giorno

OBIETTIVO: RAGGIUNGERE I 15.000 km PER VEICOLO ENTRO FINE ANNO

Minibus matr. 1002 – km percorsi



PRIMI RISULTATI SPERIMENTAZIONE:

- AUTOBUS 12 m IBRIDI DIESEL ELETTRICO VS TRADIZIONALE DIESEL:

	ibrido diesel - elettrico	diesel tradizionale	Risparmio gasolio ibrido vs gasolio trad.
Consumo l/100 km di gasolio	28 - 30	42-43	35%

- verificare affidabilità e manutenibilità;
- calcolo costo di gestione vs veicoli tradizionali;
- analisi risparmi costi di esercizio nel ciclo vita vs maggior investimento iniziale.

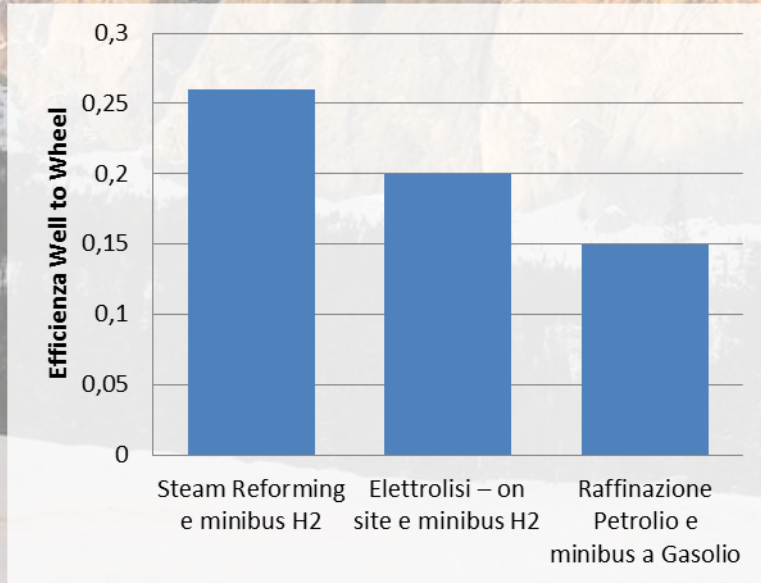
- MINIBUS A FUEL CELL VS TRADIZIONALE DIESEL:

	Fuel Cell	Diesel tradizionale	Maggiore efficienza Fuel Cell vs Diesel
Efficienza elettrica	70-80 kWh/100 km	160-170 kWh/100 km	120%
Consumo l/100 km	7-8 l di gasolio equivalente per 100 km	16-17 l/100 km	

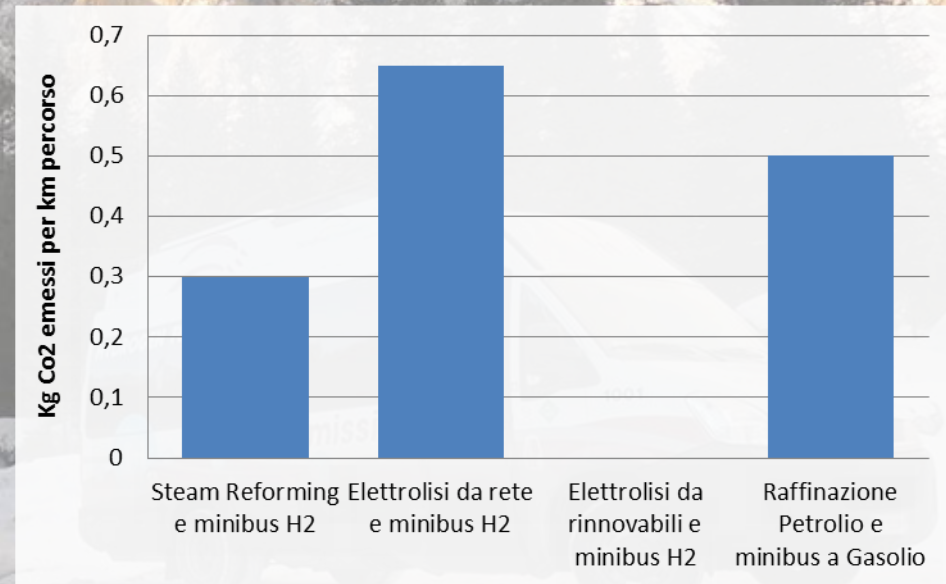
- verificare prestazioni, comportamento in condizioni climatiche avverse;
- analizzare gestione veicoli in termini di infrastrutture annesse ed esercizio dei veicoli stessi;

BILANCIO ENERGETICO

Efficienza Well to Wheel



Kg CO₂ emessi per km percorso dai minibus
(con relativa produzione di idrogeno)



- siamo agli inizi ma i risultati sono già promettenti;
- la realizzazione di siti di produzione/erogazione di idrogeno deve essere interconnessa alla costruzione di nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile – no prelievo energia dalla rete;
- costi troppo elevati (acquisto/manutenzione minibus), ma legati principalmente al basso volume di produzione;
- un costo di 7-8 €/kg dell'idrogeno renderebbe confrontabile il costo di esercizio (per il solo carburante) dei minibus con le macchine tradizionali diesel;

PROSPETTIVE FUTURE

- Realizzazione di un centro di produzione e distribuzione di idrogeno a Trento
- Produzione dell'idrogeno on-site in isola da fonti rinnovabili
- Implementazione della flotta a Fuel Cell per servizi di tipo urbano a Trento



Impianto fotovoltaico sede Tt – 1.600 kW



Impianto di prod. ed erogazione H₂ ad Amburgo

CONCLUSIONI DELL'ESPERIENZA

ASPETTI POSITIVI

- Maturità tecnologica già soddisfacente per il TPL;
- Comfort elevato per autista e passeggero elevato;
- Efficienza del veicolo molto elevata;
- Rimessaggio ed esercizio con temperature ambientali molto basse

ASPETTI CRITICI

- Costo e durata delle Fuel Cell;
- Costo produzione idrogeno per piccoli quantitativi;
- Normative molto stringenti per realizzazione impianto erogazione;
- Difficoltà programmatica ed organizzativa per lo sviluppo del progetto (rapporto con la politica)




Energia pulita per i trasporti:
il ruolo dell'idrogeno nella strategia
europea
e le opportunità per l'Italia



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

**Trento
Via Verdi
22 ottobre 2006**


Se 50 persone utilizzano un'auto a teatro
occupano circa 100 metri quadrati di spazio pubblico



TRENTINO TRASPORTI

**Trento
Via Verdi
22 ottobre 2006**

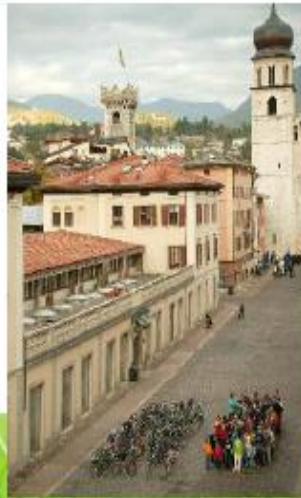
Se 50 persone utilizzano un autobus
occupano mediamente 20 metri quadrati di spazio pubblico



TRENTINO TRASPORTI

**Trento
Via Verdi
22 ottobre 2006**

Se 50 persone utilizzano la bicicletta
occupano circa 40 metri quadrati di spazio pubblico



TRENTINO TRASPORTI