

# SPERIMENTAZIONE DI 5 BUS A IDROGENO IN ESERCIZIO A ROMA

Alessandro Cafarelli  
18/09/2017



## 2 ATAC e l'ecocompatibilità



### Nel passato:

- Flotta elettrica per linee centrali (avvio del servizio sin dal 1997, con parco massimo di 60 minibus elettrici prevalentemente impiegati in linee centrali)
- Flotta di 400 vetture CNG, tuttora in servizio
- Ultime forniture diesel (487 mezzi) Euro 5 EEV (2013/14) ed Euro 6 (2016/17)

### Il futuro :

Partecipazione al crescente interesse internazionale e nazionale riguardo la mobilità ecosostenibile, quindi, oltre l'elettrico, per le fonti alternative quali l'idrogeno (recentemente inserito dalla commissione Europea nella lista dei «combustibili alternativi» al pari dei biocarburanti e del gas naturale).

A testimonianza :

- il Decreto attuativo del 16 Dicembre 2016 riguardante il piano strategico nazionale sui combustibili alternativi e sulla mobilità ad idrogeno,
- la previsione di revisione del quadro normativo per regolare le infrastrutture legate alle stazioni di rifornimento di idrogeno.



## 3 Il progetto 3Emotion



- **L'opportunità:** FCH JU ed il progetto 3Emotion
- **FCH JU:** The Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking è un partenariato pubblico – privato creato a sostegno della ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione, il cui scopo è quello di accelerare l'introduzione sul mercato della tecnologia ad idrogeno. I membri della FCH JU sono: la Commissione Europea, le principali industrie ed enti di ricerca europei su celle a combustibile ed idrogeno e le Regioni.
- **3Emotion:** Environmentally friendly Efficient Electric Motion è un progetto internazionale promosso dalla FCHJU, al quale hanno aderito Danimarca (Majsmarken), Francia (Cherbourg), Olanda (Rotterdam), Inghilterra (Londra) e Italia (Roma). Ha l'obiettivo di monitorare l'implementazione di flotte ad idrogeno nel trasporto pubblico locale.

Nell'ambito di tale progetto, ATAC acquisterà n°5 bus ad idrogeno per svolgere una sperimentazione su una linea specifica di servizio tpl.



# 4

## 3Emotion e il “Sito Lazio”



Il partenariato italiano è così composto :

- **CIRPS**: Centro Universitario Per la Ricerca Sviluppo Sostenibile si occuperà dell'integrazione ed operatività tecnica del gassificatore oltre alla progettazione e realizzazione della stazione di rifornimento di H2. Sarà a suo carico anche la gestione e la manutenzione della stessa per tutta la durata del progetto. In tutto questo sarà coadiuvato da ENEA.
- **ENEA**: partner tecnico del progetto grazie alla comprovata esperienza nel campo delle fuel cell e della produzione di idrogeno,
- **AGT**: Acetilene Gas Tecnici, responsabili della fornitura, assemblaggio ed installazione della stazione attuale; sarà partner tecnico per l'upgrade della stessa.
- **Regione Lazio**: responsabile del progetto per il sito Lazio; organizza, valuta e coadiuva lo stesso anche attraverso il cofinanziamento ad A.T.A.C. per l'acquisto delle 5 vetture ad Idrogeno.
- **A.T.A.C.**: responsabile dell'acquisto e della gestione degli autobus alimentati ad H2 nonché dell'individuazione del percorso su cui presteranno regolare servizio.



## 5 ATAC e 3Emotion



- ATAC si è impegnata, sottoscrivendo il Grant Agreement 633174, ad aderire al progetto UE “3Emotion”, che prevede l’acquisto e la manutenzione di n°5 bus ad idrogeno con le seguenti specifiche tecniche di massima:

**Classe autobus:** CLASSE I    **Lunghezza:** 11,5 metri < L < 12,5 metri    **Passeggeri:** ≥ 25 posti a sedere, ≥1 posto disabili, ≥ 35 posti in piedi.

**Alimentazione:** ibrida ad idrogeno-batterie    **Alimentazione idrogeno (H2):** minimo 51% del consumo totale del veicolo

**Ore di vita delle celle:** > 15.000 h    **Autonomia:** ≥ 200 km senza rifornimento    **Consumo medio idrogeno in ciclo SORT 1 :** ≤ 8 kg/100km

**Percorrenza media singolo bus nei 42 mesi di dimostrazione:** min. 167.500 km    **Velocità commerciale media:** 10 < v < 40 km/h

**Ore di funzionamento giornaliero:** 12 < h < 16 ore

**Disponibilità autobus (availability):** ≥ 90% a partire dall’inizio del terzo anno di operazione per tutta la flotta, esclusa la manutenzione programmata.

**Altimetria percorso:** pendenza 3% per non più del 20% dell’impiego giornaliero    **Temperatura di funzionamento:** -15° C < T < 45° C

- L’acquisto delle vetture, con un costo unitario stimato in circa € 850.000, è interamente finanziato dalla UE e dalla Regione Lazio (Delibera 696 del 22 Novembre 2016 per il cofinanziamento dell’attività con un contributo di circa 1.928.000 euro)



## 6

## A.T.A.C. e 3Emotion



- La sperimentazione delle vetture in linea è prevista per un minimo di 42 mesi (3,5 anni) rispettando specifiche predeterminate ed è necessaria per raccogliere, con costanza, una serie di dati operativi necessari a contribuire alla creazione del database delle esperienze europee e valutare la reale affidabilità di questa tecnologia in esercizio.

Parameter	Unit	Sampling rate (min)	Accuracy
<b>Bus operation characteristics</b>			
Odometer	km	10 s	1 km
Vehicle speed	km/h	0.25 s	1 km/h
Bus operation time	Hours	1 h	0.1 h
Ambient temperature	°C	1h	1 °C
GPS data	Longitude, latitude	10 s	10 m
<b>Hydrogen consumption</b>			
Tank pressure	Bar	1s	0.1 bar
Tank temperature	°C	1s	0.5 °C
<b>Fuel Cell performance</b>			
Power	kW	0.1 s	1 kW
State of health	%	1 h	1 %
Operation time	Hours	1 h	0.1 h
<b>Battery performance</b>			
State of health	%	1 h	1 %
State of charge	%	0.1 s	1 %

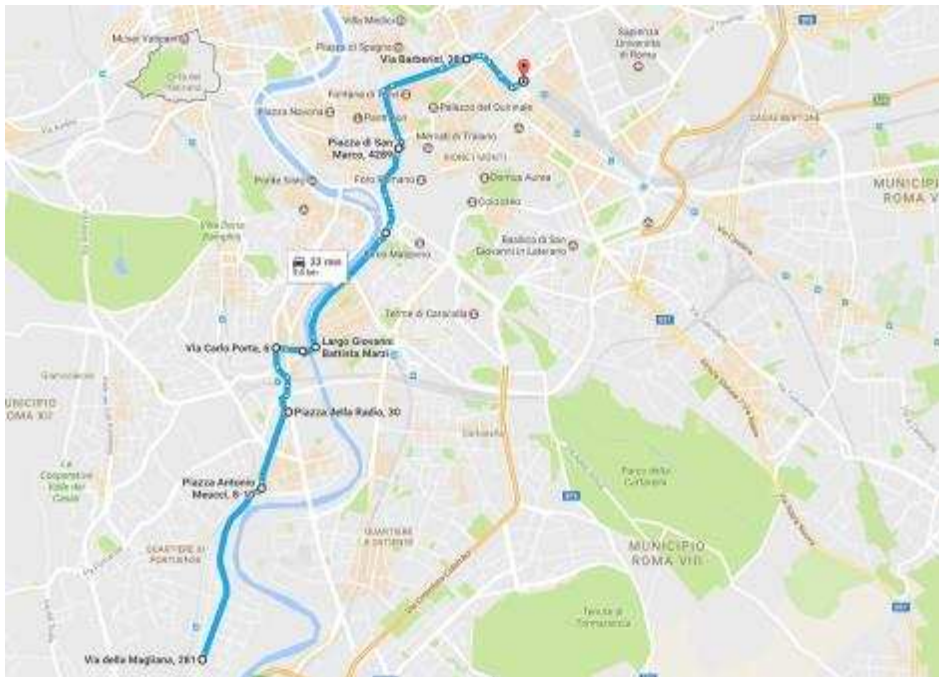


## 7

# ATAC e 3Emotion: Linea 781



**Da** Via della Magliana 281, Via Scarperia  
**A** Piazza dei Cinquecento (Termini)



*Zoom sul tratto di percorso nel centro di Roma - Servizio di tipo urbano e suburbano (periferico)*



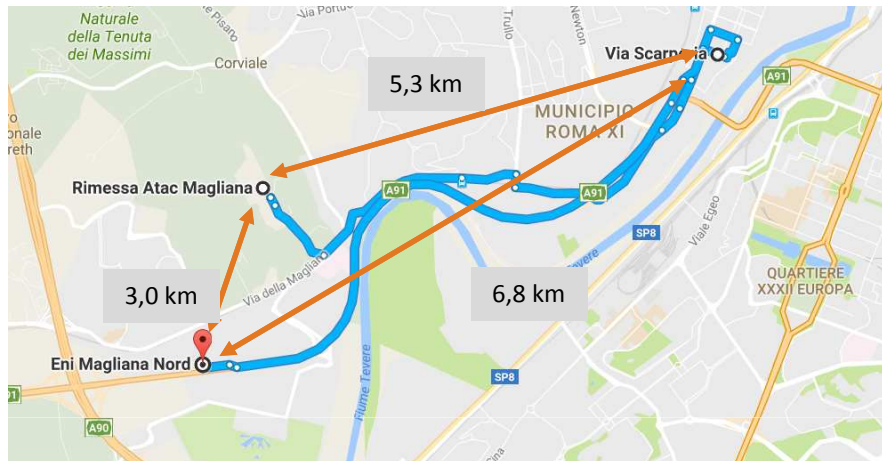
**Percorso:** 68 fermate A/R → Distanza singola corsa: 24 km

**Percorrenza media per bus:** 135 km (incluso percorso da e per la rimessa)

**Fleet mgmt:** 5 bus/giorno ; 7 giorni /settimana; 10-15 km/h velocità commerciale media;  
 servizio: 10-13 h/giorno → visibilità ed impatto nell'attraversare il Centro di Roma

**Risultati attesi:** 172.000 km/bus , >15.000 h/bus di servizio effettivo in 3,5 anni.





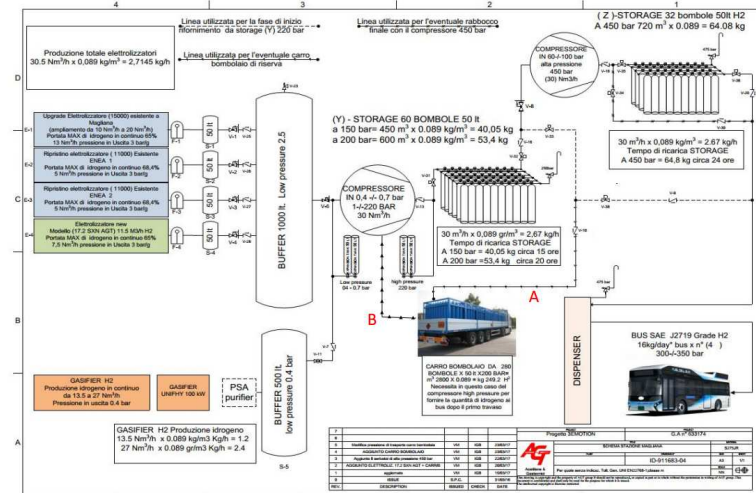
Rimesa Magliana

## Fleet management

Piano di rifornimento giornaliero (per riduzione impatto sulla produzione H2 : 2 bus al mattino (5-6 a.m.); 1 bus nel servizio di primo pomeriggio (12 a.m. – 2 p.m.) ; 2 bus per il servizio serale (dopo le 20.00)

Il piano di manutenzione sarà articolato sulla base degli esiti della gara e quindi del tipo di veicolo offerto

Depositi coinvolti : Magliana e Tor Pagnotta per parcheggio/ manutenzione/ ricarica batterie



Schema impianto rifornimento Eni MGL Nord





- Pubblicazione Manifestazione di Interesse a Novembre 2016 alla quale hanno risposto due Costruttori
- Cronoprogramma

Date	Milestone	Execution remarks
31/10/2016	Launch of RFI ATAC	Due to the change in the ATAC executive board, the deadline to publish the RFI (already produced) has been moved from 31/7/2017 to the end of October
30/11/2016	Closure of RFI ATAC	Possible bus suppliers identified
28/04/2017	Launch of the open EU tender for BUS manufacturer selection	The launch of the tender is dependent to the formal addition of ATAC as a project full partner via Formal CE Letter or approval of the Contract Amendment
14/06/2017	Closure of the BUS tender	Compulsory 30 – 45 days of open tender + 30 days of technical time for legal recourse
09/08/2017	Final appointment of the selected bus manufacturer	
01/09/2017	Commissioning: signature of buses' order	ATAC is expecting to receive the project advanced payment before finalising the commissioning
15/12/2018	Bus delivery	Considering 16 months for construction, delivery, homologation and test
31/12/2018	Start of operations	

- Ritardo accumulato per motivi burocratici (attesa della modifica ufficiale del Grant Agreement) ed organizzativi.
- Problemi burocratici risolti con l'ingresso ufficiale nel consorzio (Giugno 2017). Capitolato di acquisto pronto per il successivo procedimento di gara.

# 10 ATAC e 3Emotion: Obiettivi



## Gli obiettivi della sperimentazione

Valutare una tecnologia a penetrazione al momento ridotta nel settore del tpl;

in particolare:

- effettiva affidabilità dei mezzi
- affidabilità e velocità di rifornimento di idrogeno
- consumi/autonomia in esercizio
- necessità di adeguamenti infrastrutturali delle officine e dei parcheggi
- complessità della manutenzione
- Sicurezza
- Costi di acquisto del mezzo
- Costi operativi





### Sviluppi necessari per la diffusione dei bus a idrogeno

- Abbassamento degli attuali costi del ciclo di vita di un bus ad idrogeno:
  - ✓ Costo di acquisto
  - ✓ Manutenzione ordinaria e straordinaria (es. cella a combustibile)
  - ✓ Infrastrutture
- Capillarità distribuzione idrogeno/possibilità di installazioni dirette nei depositi
- Sicurezza d'esercizio

