

H₂ Idrogeno

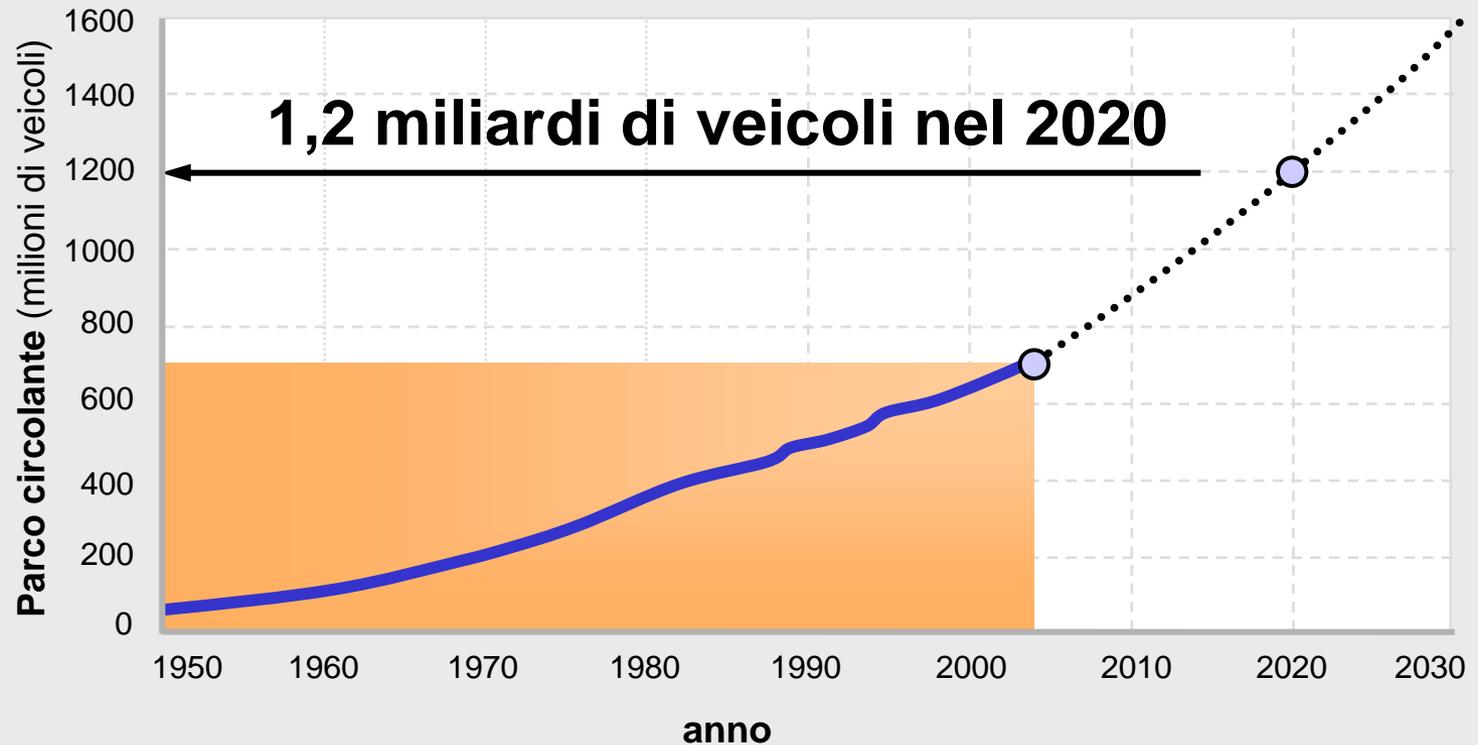
Innovazione e sostenibilità energetica
Verso emissioni zero



idrometano

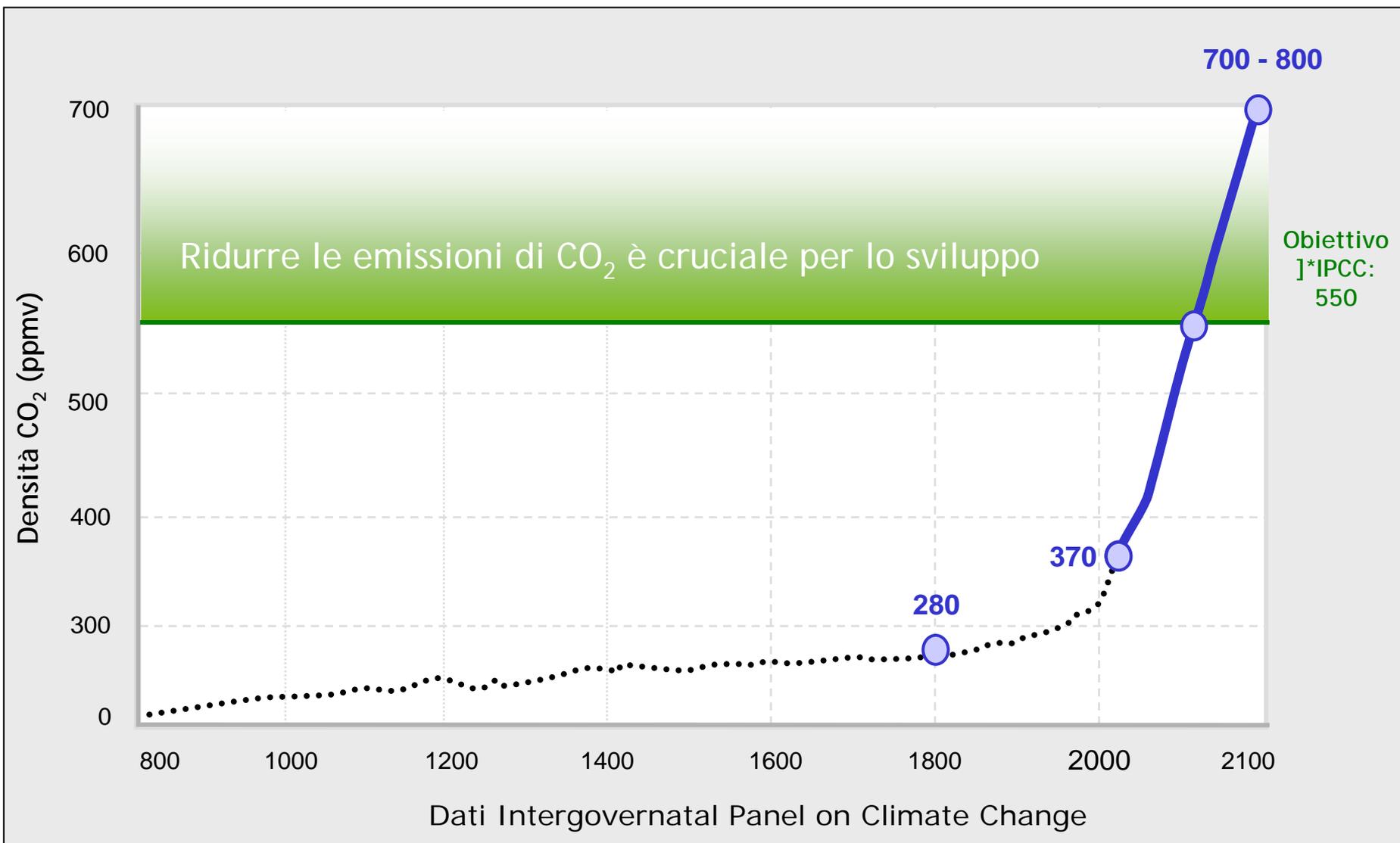


Le sfide ambientali



Fonte: Handbook of automotive industry

Le sfide ambientali



U.E. : target ambientali ed energetici al 2020.

Per rimanere $> 2^{\circ}\text{C}$ d'innalzamento della temperatura e 550 ppmv di CO_2 :

- | | |
|---|-----------------------|
| A) Riduzione dell'emissione di CO_2 rispetto al 1990 | 30 % |
| B) Miglioramento efficienza energetica | 25/30 % |
| C) Nuove motorizzazioni / EURO 6 con emissione CO_2 | $< 100 \text{ gr/Km}$ |
| D) Energie Rinnovabili incremento | 7/20 % |
| E) Biocarburanti quota su consumo totale combustibili | 10% |

oggi

domani

Fuel da fossili



Fonte Daimler Crysler





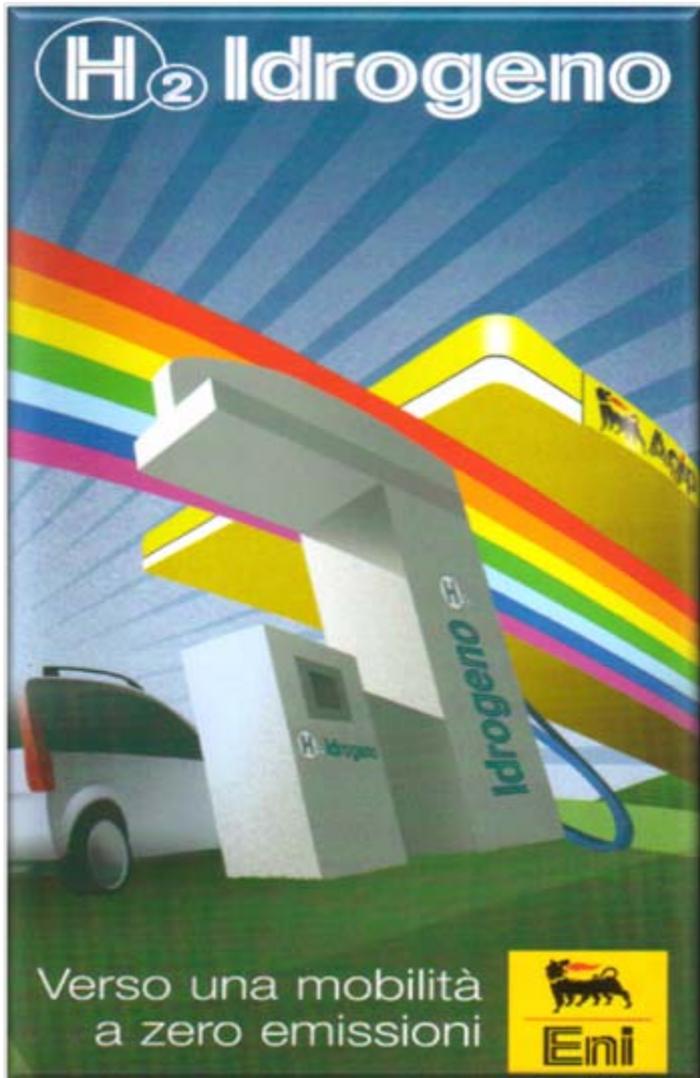
idrometano

Eni ed il marchio Agip: da sempre per il rispetto del motore e dell'aria :

- ✓ Benzina senza piombo negli anni '80
- ✓ Gasoli a basso zolfo negli anni '90
- ✓ Benzine a basso benzene negli anni '90
- ✓ Gasoli e le benzine della linea BLU senza zolfo (2003 – 2004)
- ✓ AdBlu per l'abbattimento dei PM nel trasporto pesante (2006)
- ✓ Idrogeno, come vettore energetico, da fonte rinnovabile (2006)
- ✓ Miscela metano-idrogeno 2007-2008

Eni è entrata a far parte degli indici **Dow Jones Sustainability World (DJSI)** e **FTSE4Good** che selezionano le società internazionali sulla base della performance di sostenibilità.

Fuel alternativi



Idrogeno: principali programmi di ricerca, sviluppo e dimostrazione

- V e VI Programma Quadro EU
- European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform



Progetti CUTE & ECTOS



- 30 autobus a FC in servizio in 10 città Europee
- Realizzazione stazioni di rifornimento H₂

ECTOS

Hydrogen, Fuel Cells & Infrastructure Technologies Program



- Clean Energy Partnership - Berlino
- Progetto H2MUC
 - Prove su strada di veicoli a idrogeno (FCV e ICE)
 - Realizzazione di una stazione di rifornimento
- Progetto Transport Energy Strategy (TES)
Strategia per favorire una transizione verso l'idrogeno



FreedomCAR and Fuel Initiative



Sviluppo della tecnologie dell'idrogeno e dei FCV

WE-NET/ H₂ Energy Application Programme



- Dimostrazioni flotte FCV
- Realizzazione di stazioni rifornimento H₂ a Tokyo e Osaka

Italia : Zero Regio

Mantova / Francoforte
Multifuel ad H₂ gassoso/liquido

Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project



- Dimostrazioni FCV a idrogeno
- Realizzazione 6 stazioni H₂

California Fuel Cell Partnership



- Dimostrazione di 100 veicoli (vetture ed autobus) entro 2007
- Realizzazione infrastrutture di distribuzione idrogeno
- Creazione condizioni per avviare la commercializzazione

Progetto CityCell



Dimostrazione di autobus ibridi FC nelle città di Torino, Berlino, Madrid e Parigi

Programma STEP

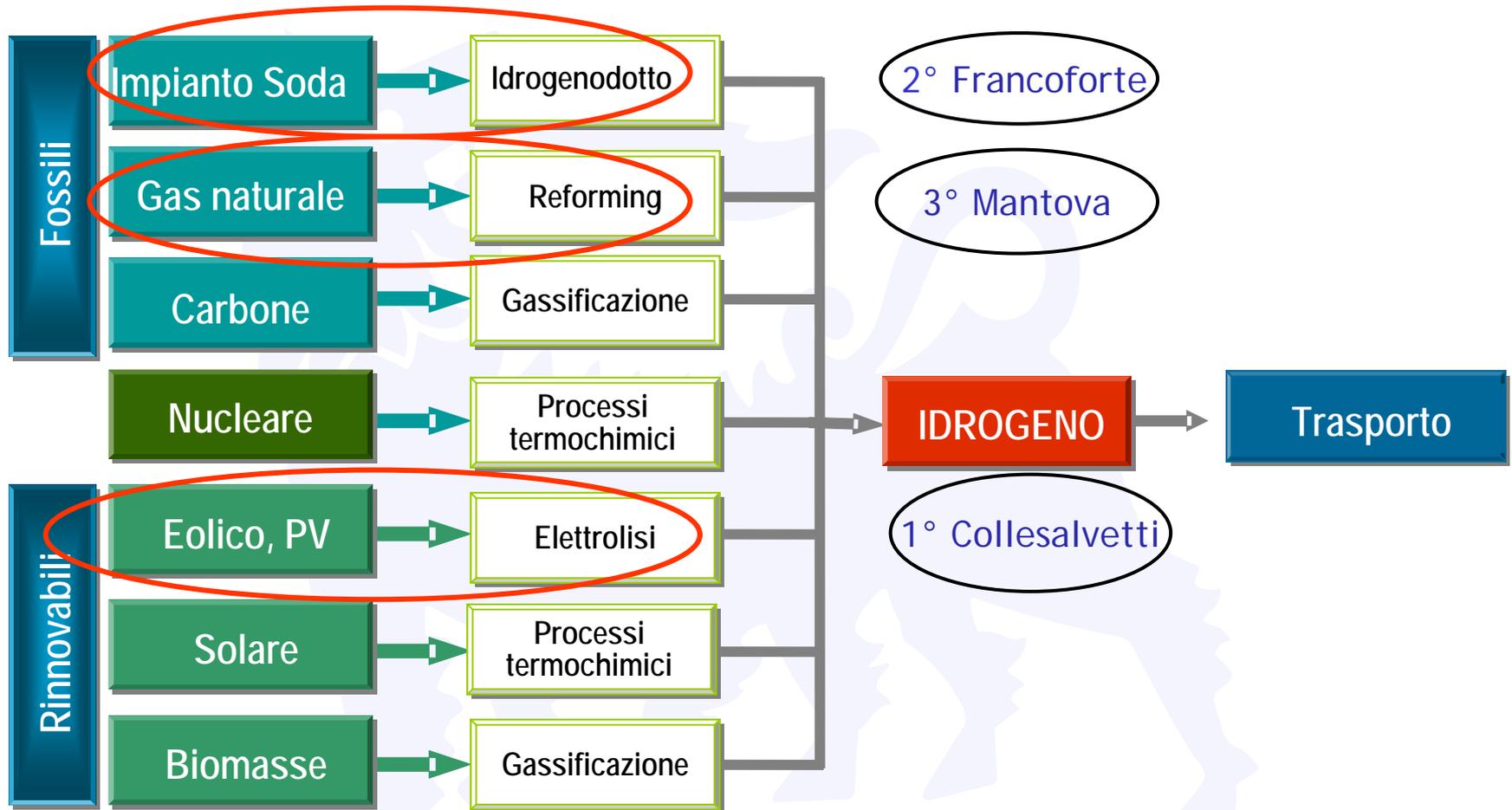
3 autobus a FC in servizio a Perth, 2004-06



SUSTAINABLE
TRANSPORT
ENERGY

H₂ Idrogeno

Le tecnologie adottate da Eni R&M



Impianto Multienergy - Grecciano - Collesalvetti (LI)

Progetto cofinanziato dalla Comunità Europea e dalla Regione Toscana



Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing
Area Commerciale Rete Agip Toscana e Umbria

Potenza complessiva nominale : 110KW



IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- N° 164 moduli fotovoltaici in silicio cristallino forniti da Eni&tecnologie
- Potenza complessiva impianto : 19,8 KW
- Superficie complessiva mq 168
- produzione stimata : 23.800 KW/anno

BENEFICI AMBIENTALI :

- Risparmio combustibili fossili : 5,24 TEP/anno
- Riduzione delle emissioni di CO2 : 21,4 Tonn/anno

IMPIANTO EOLICO

- n° 3 turbine eoliche del tipo JMP con potenza nominale di kw 20 ciascuna
- altezza da terra (al mozzo) 18 mt
- diametro del rotore 8 mt
- range di funzionamento per velocità del vento tra 13,5 m/sec e 37,5 m/sec
- produzione stimata : 84.000 KW/anno

BENEFICI AMBIENTALI :

- risparmio combustibili fossili : 18,43 TEP/anno
- riduzione delle emissioni di CO2 : 75,50 Tonn/anno

IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE:

- n° 1 microturbina alimentata a gas metano
- n° 1 unità frigorifera ad assorbimento
- n° 1 torre evaporativa per condensazione fluidi
- potenza elettrica 30 KWel ; produzione stimata 235.000 Kw/anno
- potenza termica 65 KWt, potenza frigorifera 36 KWt

BENEFICI AMBIENTALI :

- Risparmio combustibili fossili : 18,4 TEP/anno
- Riduzione delle emissioni di CO2 48,3 Tonn/anno
- Tonn/anno

IMPIANTO PRODUZIONE IDROGENO (di prossima installazione):

- n° 1 unità di generazione attraverso elettrolisi
- unità di stoccaggio n° 30 bombole da 50 lt
- capacità stoccaggio : 300 Nm3
- produzione oraria di idrogeno : 10 Nm3
- potenza assorbita : 62 Kw



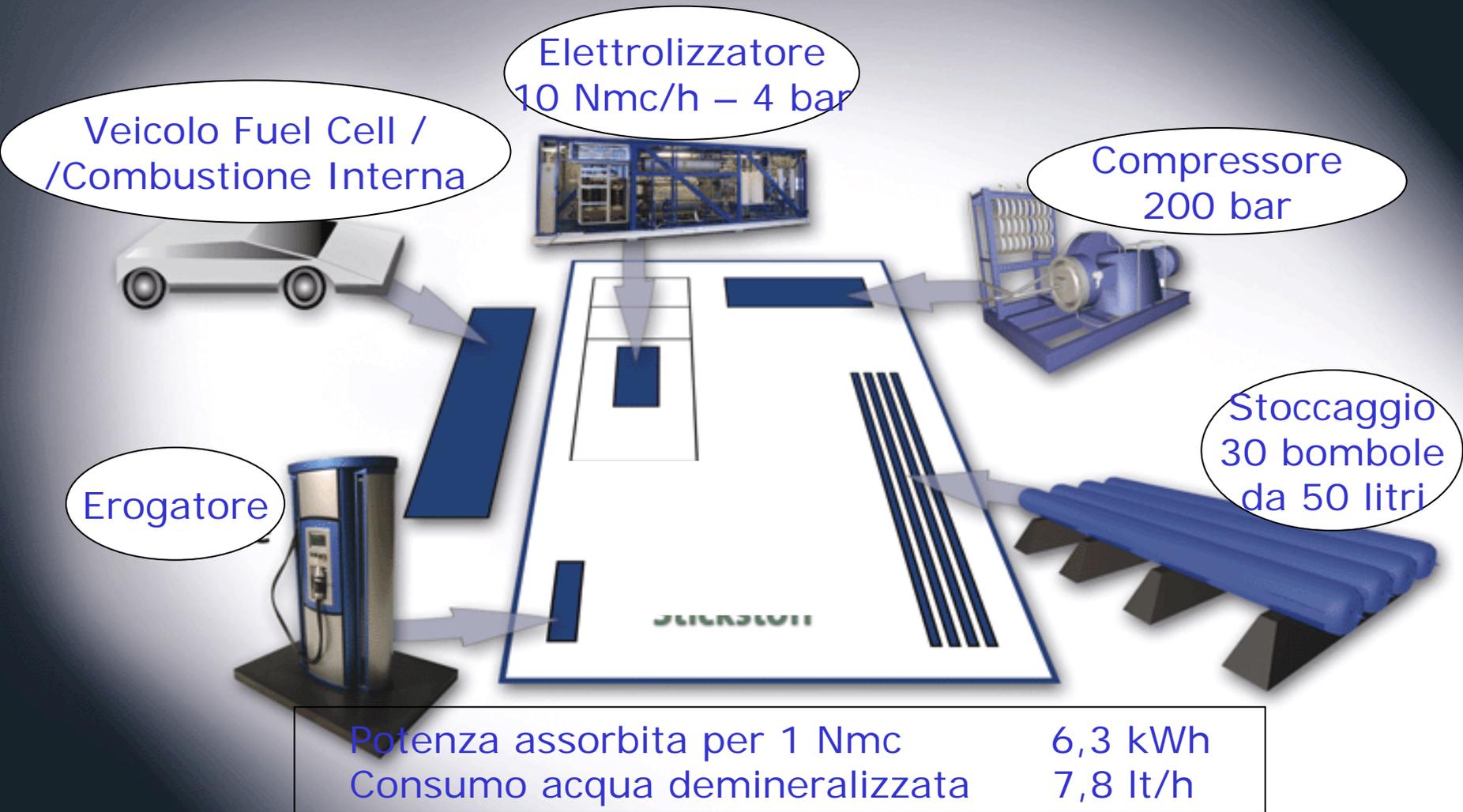
Collesalvetti – Li

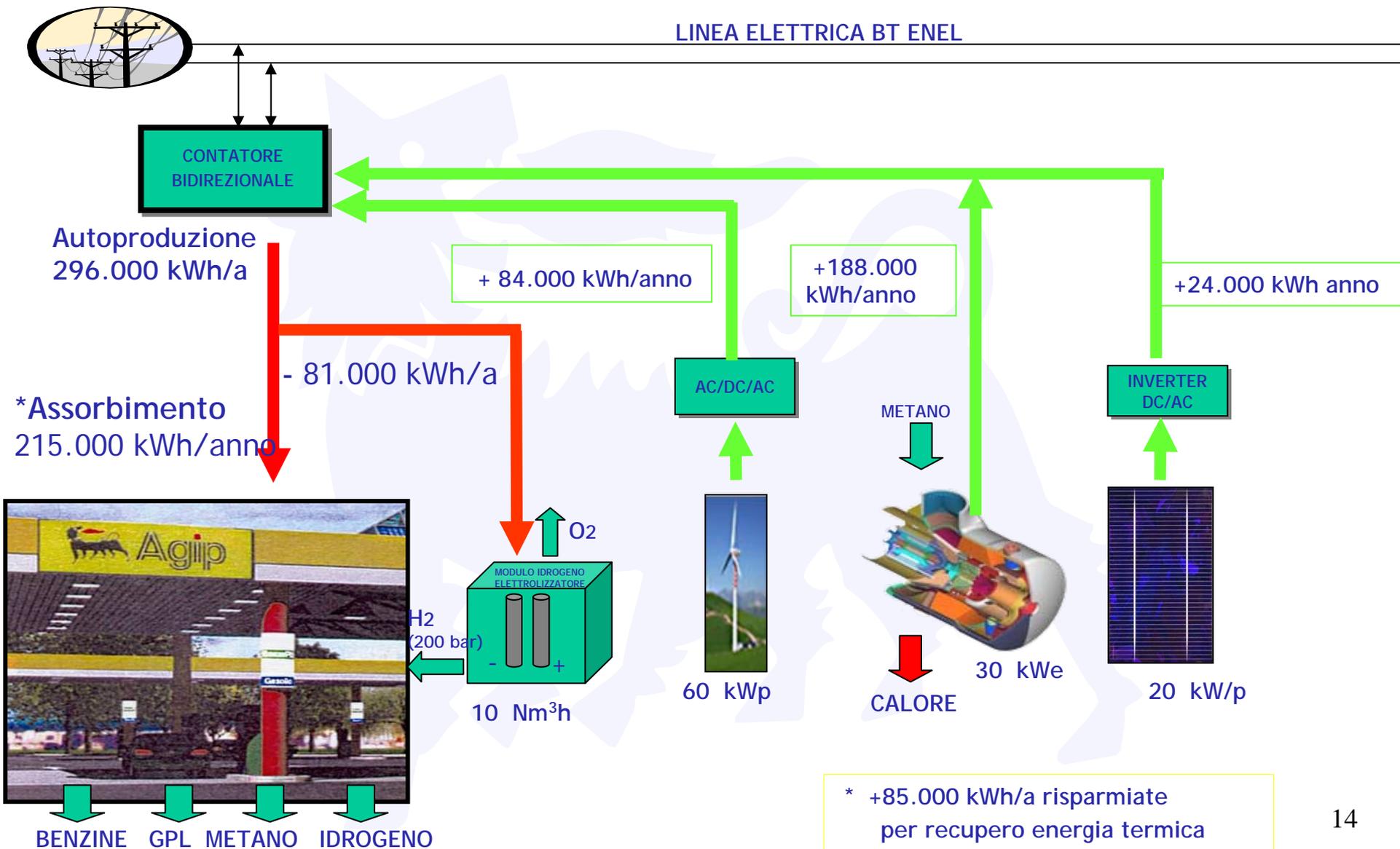


Eco-stazione multifuel Agip ad H₂ gassoso prodotto da fonti rinnovabili
2006 : 1° esperienza italiana









Il bilancio ambientale

	Risparmio energetico (tep)	Riduzione emissione CO ₂ (ton)
Rinnovabili FV 20kWp Mini-eolico 60kWp	24	78
Trigenerazione Turbina 30 kWe	15	47
Idrogeno 10 Nmc/h		10*
Total	39	135

*Più la CO₂ evitata (40.000 km x gr 170 CO₂) pari a circa 7 ton/a

Collesalveti è classificata dal GSE impianto "IAFR" cioè impianto a fonti rinnovabili.



Regione Lombardia
Reti, Servizi di Pubblica Utilità
e Sviluppo Sostenibile

I PARTNERS

Regione Lombardia (Italia)
Comune di Mantova (Italia)

C.R.F. (Italia)
DaimlerChrysler (Germania)

Eni (Italia)

FPT (Italia)

Fraport AG Frankfurt Airport
Services Worldwide
(Germania)

Gruppo RAS (Italia)

Infraserv GmbH & Co.
(Hoechst KG, Germania)

JRC (Italia)

Linde Gas Division (Germania)

Lunds University (Danimarca)

Roskilde University
(Danimarca)

Sapio (Italia)

Saviko Consultants
(Danimarca)

TÜV (Essen, Germania)

Università Commerciale
Bocconi (Italia)



Le regioni "Zero Regio"



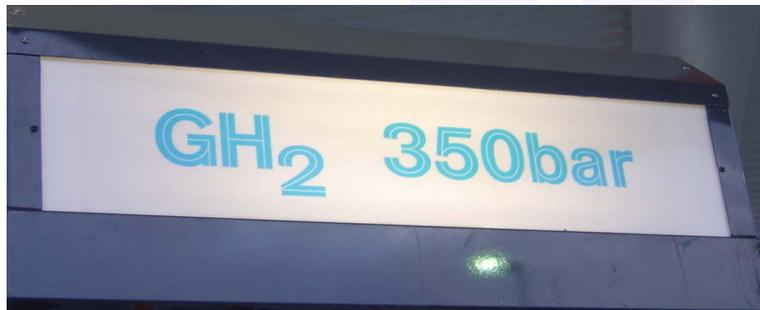
La stazione di Francoforte

Eroga : Benzine Metano,GPL ed H₂ gassoso e liquido

H₂ Idrogeno

- E' prodotto nello stabilimento chimico Hoechst (Soda)adiacente la stazione Agip
- E' trasportato tramite una pipeline di km. 1,7 a 1000 bar (compressore ionico a 1100 bar)
- Eroga idrogeno gassoso a 350 bar e liquido a 700 bar e a -253 ° C
- La stazione è dotata di impianto *fotovoltaico* da 8 kWp

Rinnovabili



Inaugurazione Nov. 2006



Agip Deutschland
Frankfurt-Hoechst

16.3 °C Solare Einstrahlung -5 W/m²

Aktuelle Leistung 15 Watt

Gesamtenergie 45 kWh

CO₂-Einsparung 31 kg

SO₂-Einsparung 0.18 g



multiEnergy

Erdgas 0.93 €
Autogas 0.63 €

Wasserstoff

LH₂ 8.02 €
GH₂ 350bar 8.02 €
GH₂ 700bar 8.02 €

Bistro
Car Wash



La stazione di Mantova



Mantova



impianto: caratteristiche principali

- ✓ Primo impianto multifuel in Italia ad idrogeno gassoso a 350 bar.
- ✓ Rifornisce le prime tre Fiat Panda a cella combustibile, in dotazione al Comune di Mantova dalla Regione Lombardia .
- ✓ Impianto fotovoltaico di ca. 20 kWp produzione di EE rinnovabile attesa ca.21.000 kWh/anno.
- ✓ Eroga metano.

Fiat Panda Hydrogen : caratteristiche

- Veicolo a cella combustibile tipo PEM (idrogeno diretto)
- Compressore aria di nuova generazione
- Serbatoio idrogeno in fibra di carbonio
- Motore elettrico a corrente alternata a induzione
- Tempo di rifornimento <5 min
- Autonomia 250 km



la stazione di Mantova



Stazione di Mantova



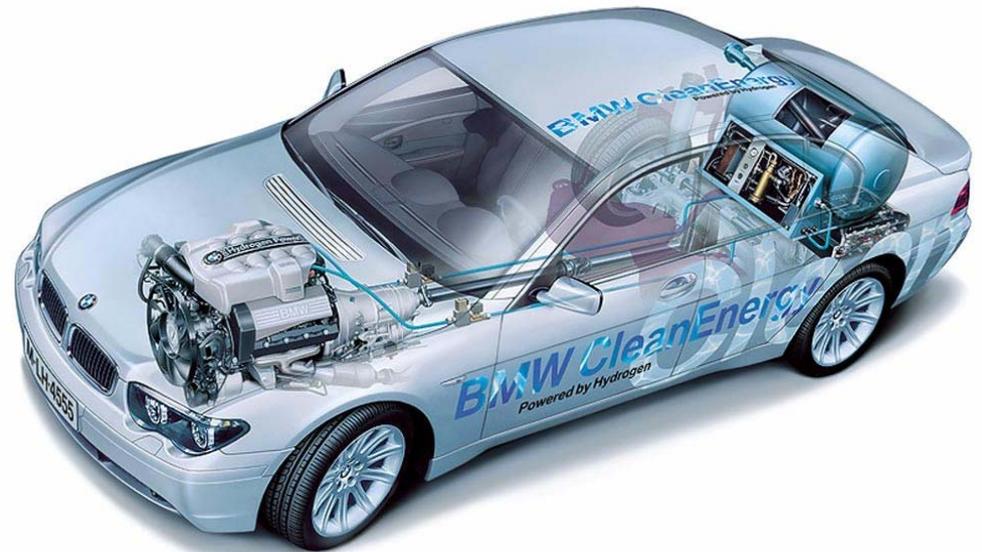
Inaugurazione : 21 Settembre 2007

23

Magliana - Roma

I drogeno liquido, I drogeno gassoso, I drometano

Verso una mobilità a zero emissione





La Stazione di Servizio Magliana Nord

- Magliana nord è la prima stazione multiEnergy italiana ad offrire idrogeno gassoso e la **miscela metano-idrogeno**, per veicoli ad idrogeno e metano-idrogeno a 20 mPa .
- L'idrogeno è generato da elettrolisi con il contributo di energia fotovoltaica prodotta nella stazione (20 kWp)

Evento Bmw – Eni – Wec

La stazione è stata attrezzata con un impianto mobile **Linde** di erogazione di **idrogeno liquido a - 253°C** per rifornire una flotta **Bmw Clean Energy serie 7** a combustione interna usata a scopo promozionale-dimostrativo come shuttle per i VIP ambientali che hanno partecipato al Wec di Roma ed al festival del cinema di Roma.

Magliana Nord :la stazione mobile Linde ad idrogeno liquido



Progetto

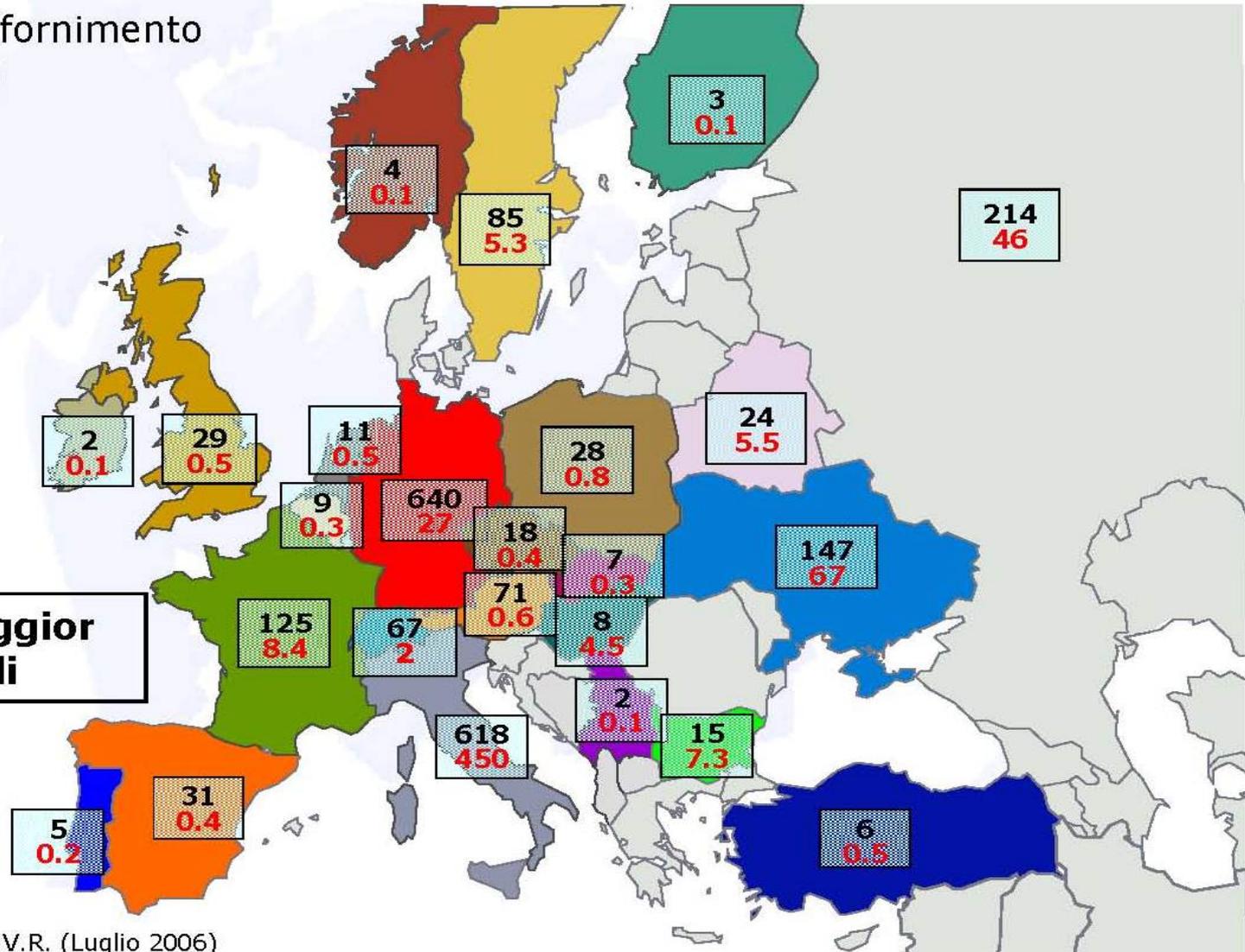
idrometano



La dimensione: distributori e veicoli in Europa

Nero: stazioni di rifornimento

Rosso: Veicoli/000

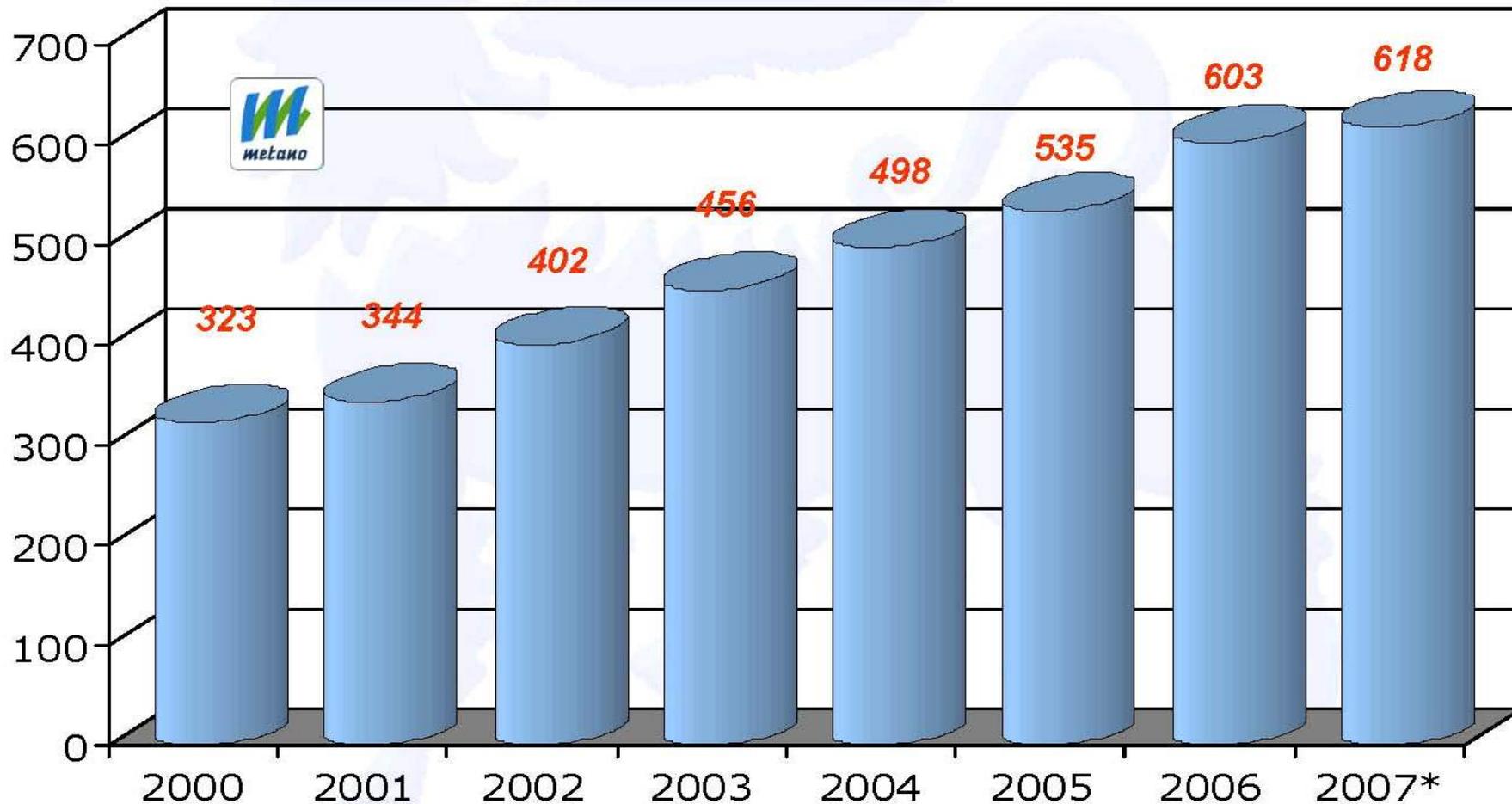


L'Italia ha il maggior numero di veicoli

Fonte: ENI - E.N.G.V.A. - G.V.R. (Luglio 2006)

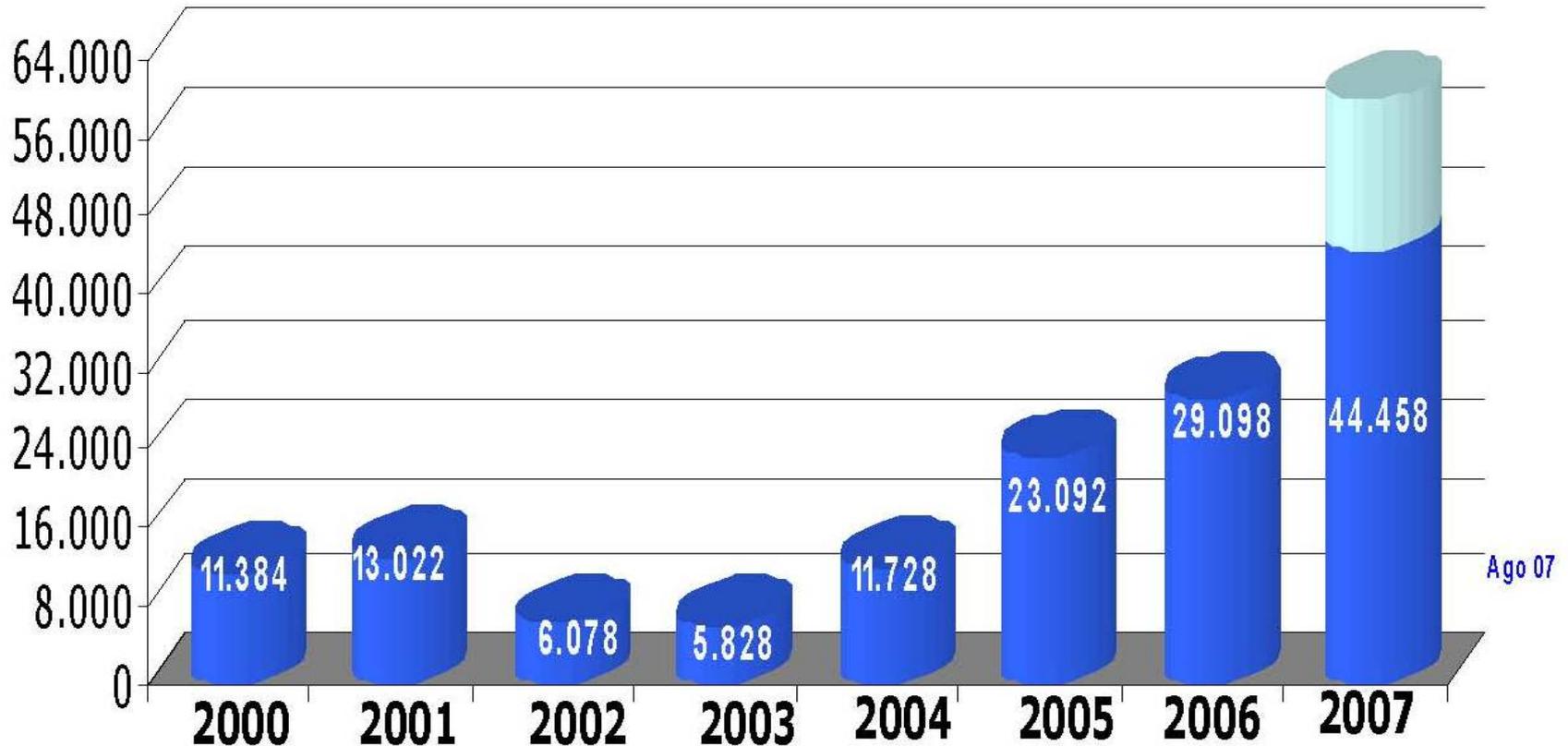


L'evoluzione degli impianti



* Agosto

La immatricolazione di nuovi veicoli (OEM)

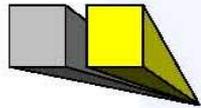


7,5 mln di veicoli circolanti a metano e 11.000 stazioni nel mondo (2007)

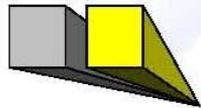


Le leve: disponibilità di veicoli

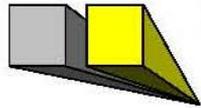
Tipologie di veicoli



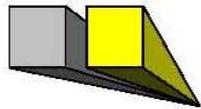
Autobus



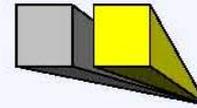
Minibus



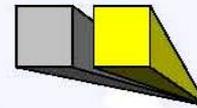
Autocompattatori



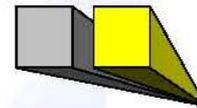
Taxi



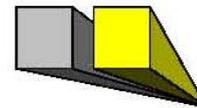
Furgoni



*Veicoli commerciali
leggeri*



Autovetture



Carrelli elevatori

Idrometano

Opportunità per il mercato italiano

impatto sulle
tecnologie motore /
sviluppi delle fuel cell

Quadro
normativo per
settore autotrasporti

Impatto
ambientale/energetico
per la produzione

2008
*Prime Hyper Panda
e stazioni a miscela*

Adeguamento
Strutture
produttive e
manutentive

Infrastrutture
di distribuzione

Costi industriali

idrometano
Idrogeno



Fonte . FPT

Paese	Sito	Partner	Note
Canada	British Columbia	PowerTech Labs, BC Hydro, Stuart Energy Systems, Dynetek	Hydrogen Highway
China	Beijing	Center for Transportation Technology Systems	In fase di test/evaluazione, progetto di passare 18.000 autobus a Beijing a HCNG con Eden Energy
Francia	Toulouse, Dunkerque	Gaz de France etc.	Progetto Althytude
India	Delhi (Lodhi) Gujarat Mumbai	Eden Energy	Il governo ha adottato nel 2007 HCNG (20/80, Hythane) come standard nazionale per il parco veicoli a metano (ca. 1 milione di veicoli). L'obiettivo di alimentare entro il 2020 almeno 20% di tutti i veicoli indiani con carburante su base H ₂ . HCNG utilizzato anche per generatori elettrici etc. (fonte Eden Energy, stampa nazionale indiana)
Norvegia	HyNor Hydrogen Road fra Oslo e Stavanger	Statoil etc.	
Svezia	Malmoe	E.ON etc.	Alimentazione autobus
USA	California, Arizona	Department of Energy	HCNG in fase di evaluazione dal DoE, vetture Toyota, Ford, etc.

Fonte: fuelcells.org

Paese	Sito	Partner	H ₂	Note
USA	Phoenix (Arizona)	Arizona Public Service, DoE	Electrolisi, fornitura	Veicoli uso pubblico
USA	Davis (California)	University of California, Air Products	Electrolisi, fornitura	Toyota Highlander
Canada	Surrey	Stuart Energy, Dynetek	HyStat	
Francia	Dunkerque	Gaz de France, Irisbus, etc	Electrolisi	Progetto Althytude
Francia	Toulouse	Gaz de France, Irisbus, etc	Electrolisi	Progetto Althytude
India	Faridabad	Indian Oil Corp., Air Products		PV della Indian Oil Corp.
Italia	Collesalvetti	Eni S.p.A. Div. R&M	Elettrolisi	Operativo 2008
Italia	Assago	Regione Lombardia, Eni S.p.A., FIAT CRF, Sapio		Operativo 2009
Italia	Monza	Regione Lombardia, Eni S.p.A., FIAT CRF, Sapio		Operativo 2009
Italia	Magliana	Eni S.p.A. Div. R&M	Elettrolisi	Operativo 2008
Norvegia	Stavanger	Comune di Stavanger, Statoil, etc.	Reformer, CO2 capture	
Svezia	Malmoe	Sydskraft, E.ON	Electrolisi	Fonte: fuelcells.org

Idrometano

un ponte
verso

H₂ Idrogeno

**Progetto interregionale di sviluppo
dell'idrometano per la mobilità sostenibile
urbana.**

Partner iniziali :
(Abruzzo Toscana, Lombardia,, Piemonte Puglia)



Agip



Fotovoltaico

SenzaPb

BluDiesel

Gasolio

Metano

GPL

Obiettivi dell'intesa :

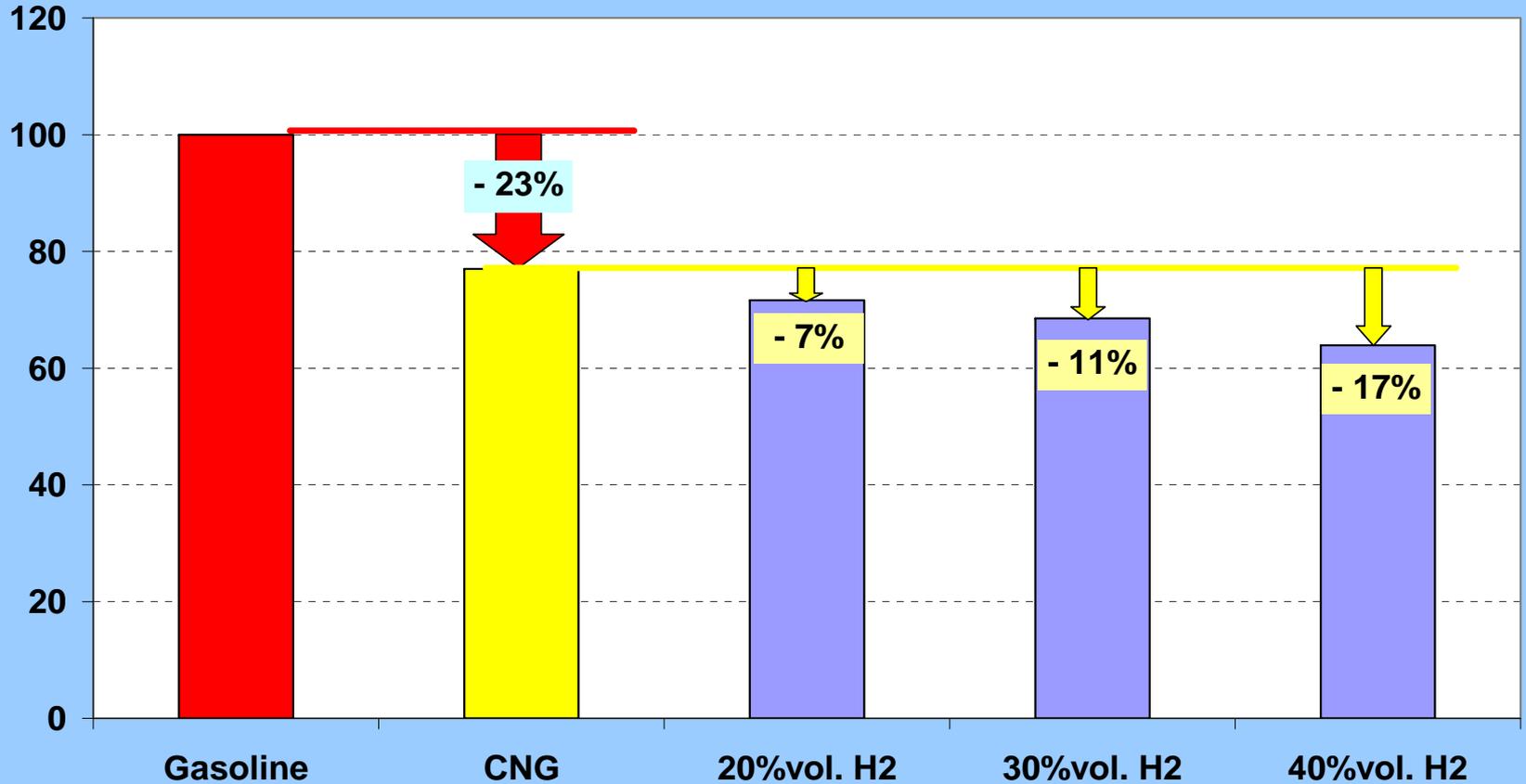
in attesa dello sviluppo dei *veicoli a fuel cell* tra qualche decennio :

- realizzare reti regionali di **eco-stazioni** carburanti, *multiEnergy Agip*, con miscele *metano-idrogeno* ed H₂ puro prodotto in loco, con il contributo di *energie rinnovabili*
(*l'idrometano è fattore di sviluppo per il metano e l'idrogeno*)
- promuovere l'uso di *mini - flotte di veicoli a combustione interna*, inizialmente pubbliche/ aziendali, alimentati con miscela *metano-idrogeno*, a tenore variabile e fino ad un max del 70/30 % in volume

L'opportunità nasce

- Dalla volontà Fiat a voler introdurre, su richiesta, *Panda a metano-idrogeno Hyper Panda* (- 11% CO₂ circa rispetto al metano)
- Dal vantaggio di avere in Italia una consistente rete metano (> 600 PV) ed una flotta circolante di circa 400.000 veicoli a metano.

Riduzione delle emissioni di CO2



Fonte: Fiat Powertrain Technologies



Bando della Regione Lombardia 2007-2009

Idrometano

Partner : Eni R&M, Fiat Powertrain Technologies, Sapio, Fast/H₂it

Contenuto :

- progetto pilota per la fornitura di una flotta di 20 autovetture alimentate a miscela a tenore variabile di *metano – idrogeno*
- adeguamento rete distributiva di due stazioni di rifornimento predisposte per erogare miscele a concentrazioni variabili di gas naturale e idrogeno
- disseminazione dei risultati, finalizzata alla definizione del corretto rapporto metano-idrogeno su modelli di autoveicoli esistenti e conseguente abbattimento delle emissioni

Promozione del Progetto italiano Idrometano

- 2006: Milano Fiera HyApproval Meeting
- 2007: Collesalvetti HyApproval Meeting
- 2007: Berlino HyLights
- 2008: Brussels EUSEV

Media :

la Repubblica.it

“Nasce in Puglia l'Italia ad idrogeno, con Rifkin per l'energia pulita
Il profeta americano della rivoluzione industriale "verde" è a Roma
per presentare un progetto della Regione Puglia con il ministero
dell'Ambiente
Dal prossimo mese parte la costruzione di cinque distributori di
idrometano”

LA GAZZETTA DEL MEZZOGIORNO

11/4/2008

Puglia, la California «del mondo»

Un accordo siglato a Roma, tra Ministero dell' Ambiente e Regione Puglia, per la realizzazione del network di mobilità sostenibile a idrogeno attraverso una rete di distributori

09/04/2008 Marketpress Sito Web

Regione Abruzzo acquista 20 autovetture metano - idrogeno

Oltre 14 mln di € per aria, rifiuti, bonifiche e sostenibilità

L' aquila, 8 aprile 2008 - La Regione Abruzzo acquisterà venti auto Panda metano-idrogeno per i propri servizi e contribuirà alla realizzazione di quattro distributori per la distribuzione dell' idrogeno nelle quattro città

Nella seduta di Giunta, infatti, sono stati approvati interventi finanziari per oltre 14 milioni di euro rientranti nella biennalITÀ 2006-2007 che vanno ad implementare il Piano triennale regionale.

Programma di sviluppo eco-stazioni Agip multiEnergy a idrometano



2 PV



2 PV



2 PV



2PV



2 PV



Obiettivo triennale : realizzare 10 stazioni a metano-idrogeno



Progetti di sostenibilità



Sostenibilità

La rete Eni R&M e le rinnovabili

500 pensiline fotovoltaiche

Programma 2008-2011



Fotovoltaico

SenzaPb

BluDiesel

Gasolio

Metano

GPL





Alcuni dati del progetto 500 FV

- **Investimenti**
€ 53 mln circa
- **Potenza installata**
20 ~ MWp
- **Produzione EE/aa stimata a regime:**
11 ~ MWh/a
275 ~ TWh/25 anni (0,3 % k)
- **CO2 evitata (0,50 kg/kWh)**
 - 5.5 ~ kt/anno
 - 133. ~ kt/25 anni
- **Tep (0,22 kg/kWh)**
 - 945 ~ tep/anno
 - 23.000 ~ tep/25 anni