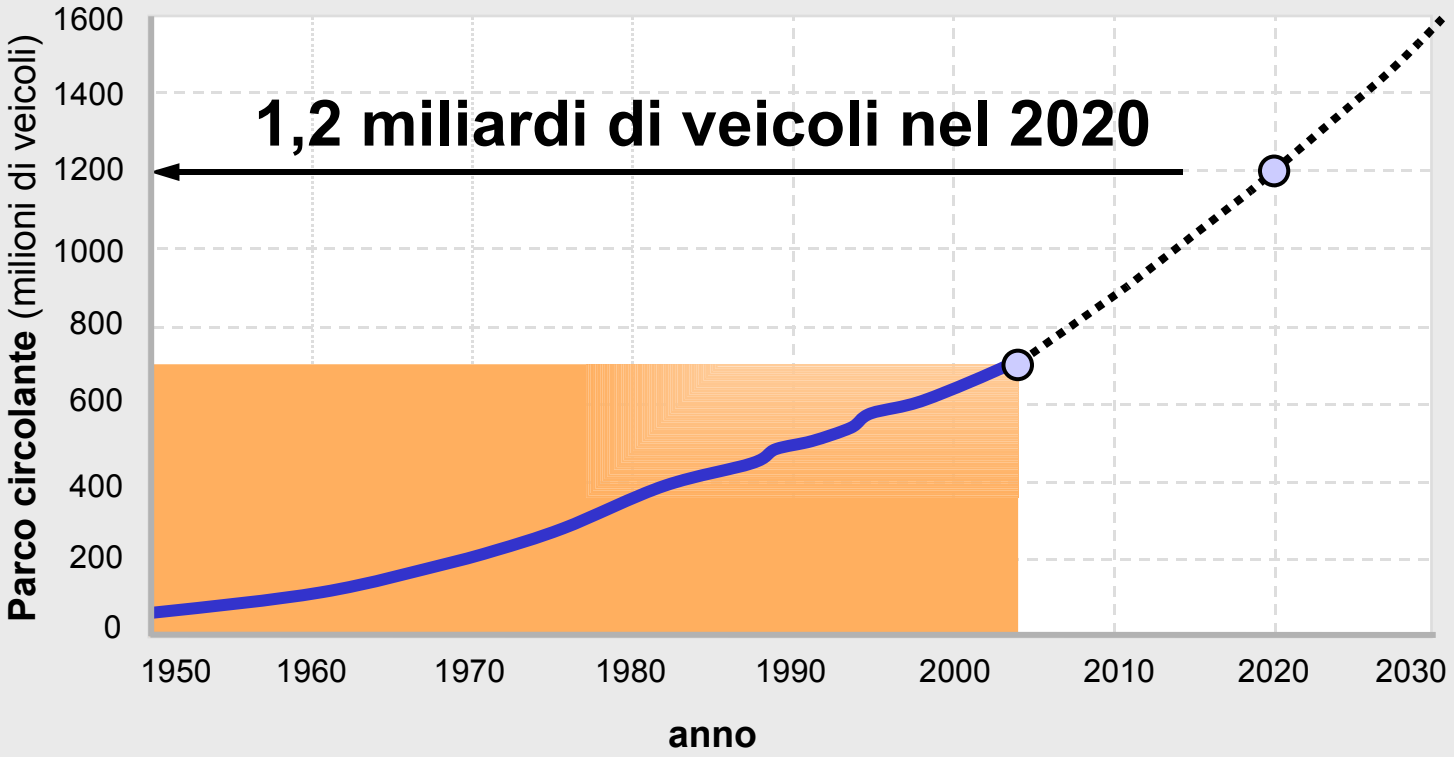
H_2 Idrogeno

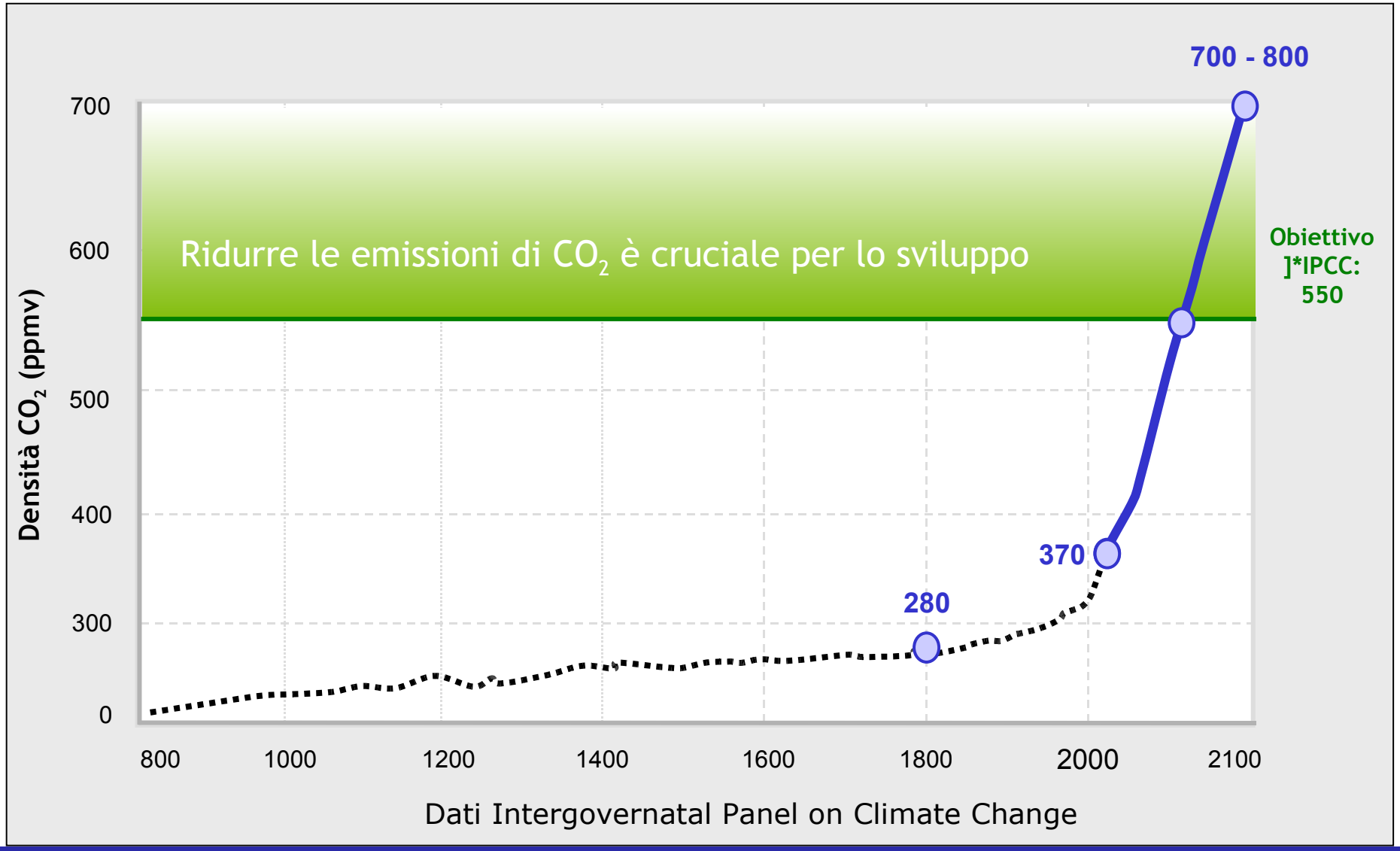
Innovazione e sostenibilità energetica
Verso emissioni zero

Le sfide ambientali



Fonte: **Handbook of automotive industry**

Le sfide ambientali



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

Per rimanere > 2°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 gr/Km
D) Energie Rinnovabili incremento	7/20 %
E) Biocarburanti quota su consumo totale combustibili	10%

Binomio fuel - motori

oggi

domani

Fuel da fossili

Tecnologia fuel cell

Veicoli ibridi

Fuel alternativi

Miglioramento dei fuel convenzionali

Ottimizzazione della ccmbustione motori

Fonte Daimler Crysler

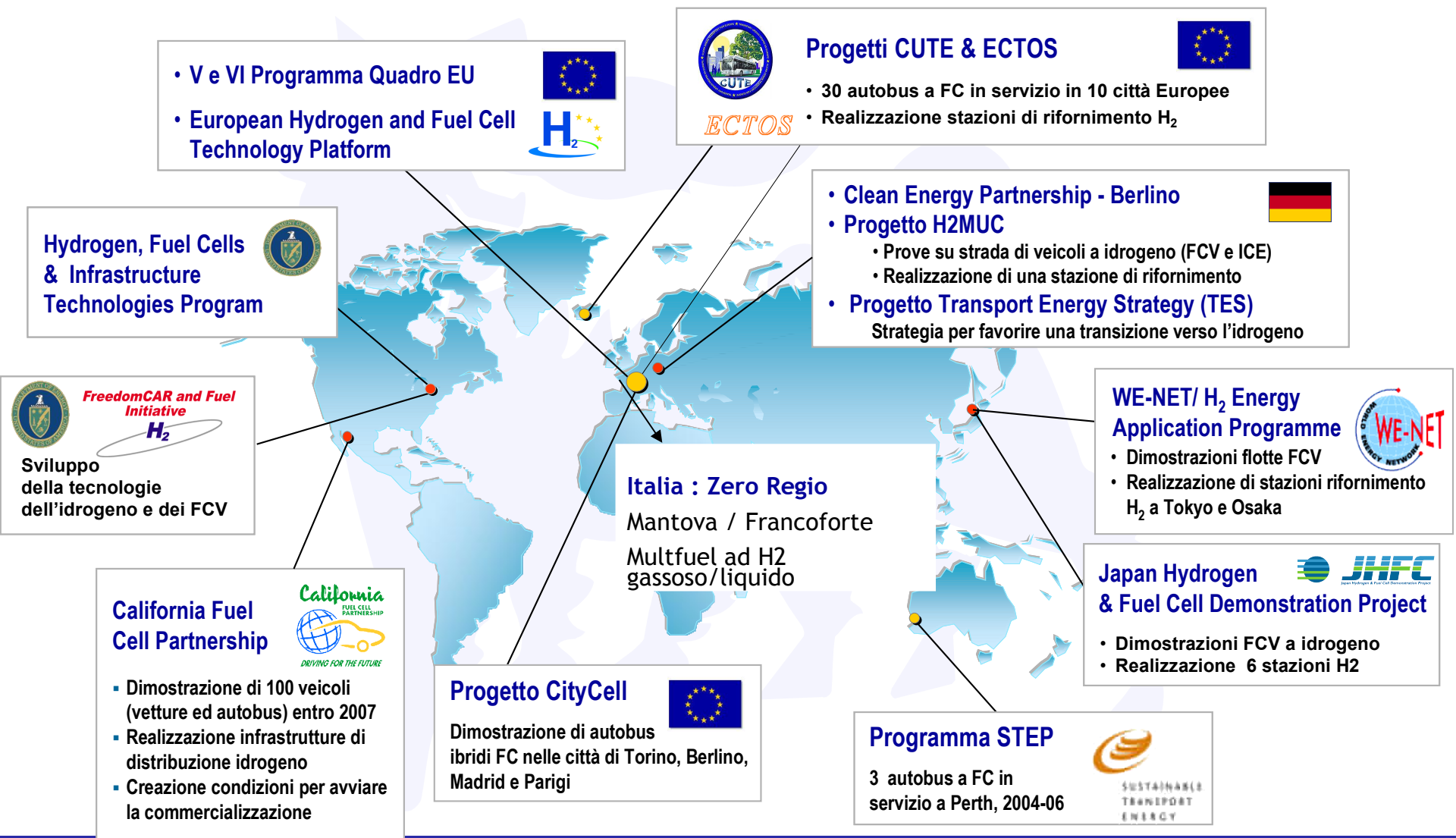
metano BluSuper BluDiesel AdBlue® multiEnergy H2 Idrogeno idrometano

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.

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 H_2

- 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

Hydrogen, Fuel Cells & Infrastructure Technologies Program

FreedomCAR and Fuel Initiative

Sviluppo della tecnologie dell'idrogeno e dei FCV

WE-NET/ H_2 Energy Application Programme

- Dimostrazioni flotte FCV
- Realizzazione di stazioni rifornimento H_2 a Tokyo e Osaka

Italia : Zero Regio

Mantova / Francoforte

Multfuel ad H2 gassoso/liquido

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

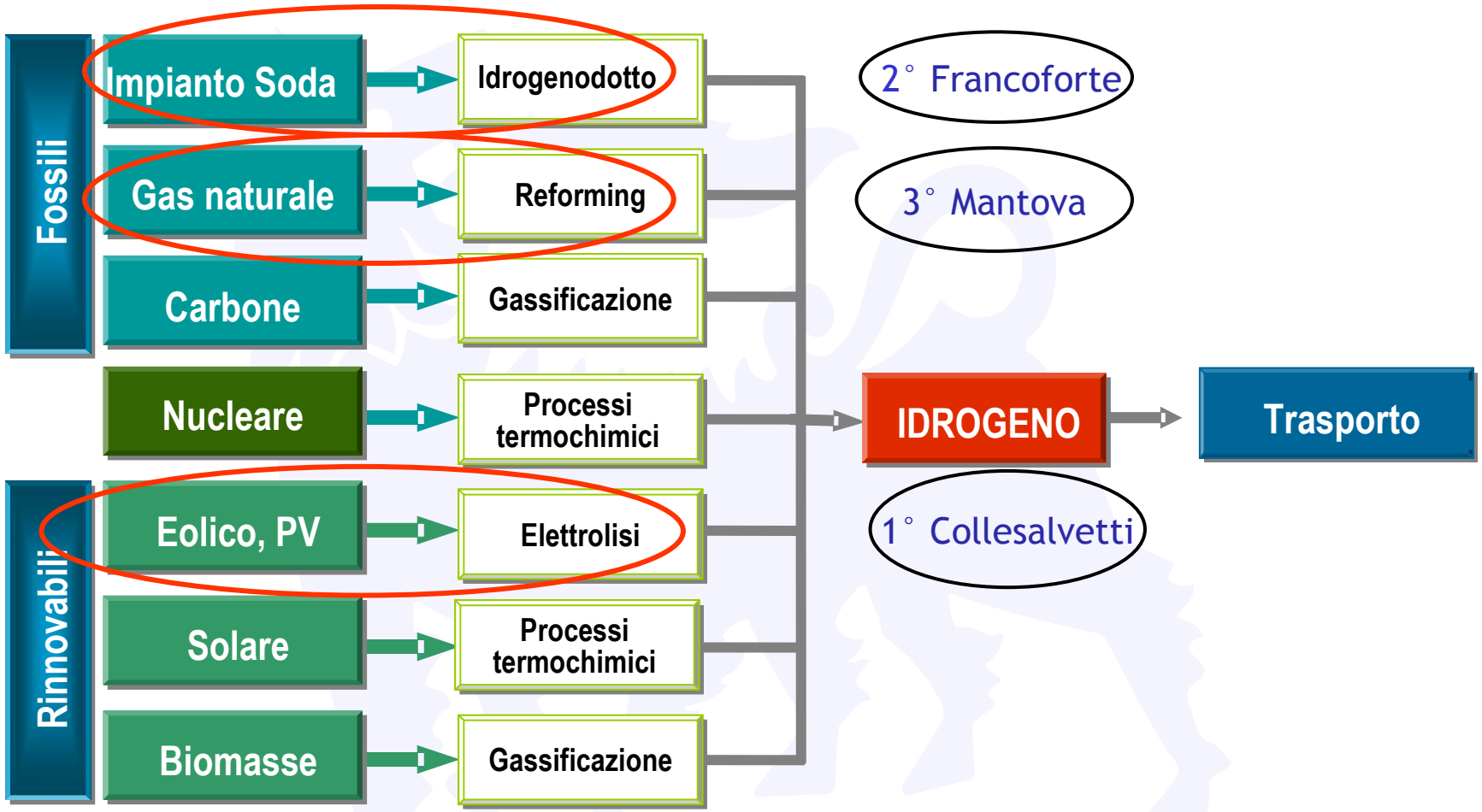
Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project

- Dimostrazioni FCV a idrogeno
- Realizzazione 6 stazioni H2

Programma STEP

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

Le scelte tecnologiche



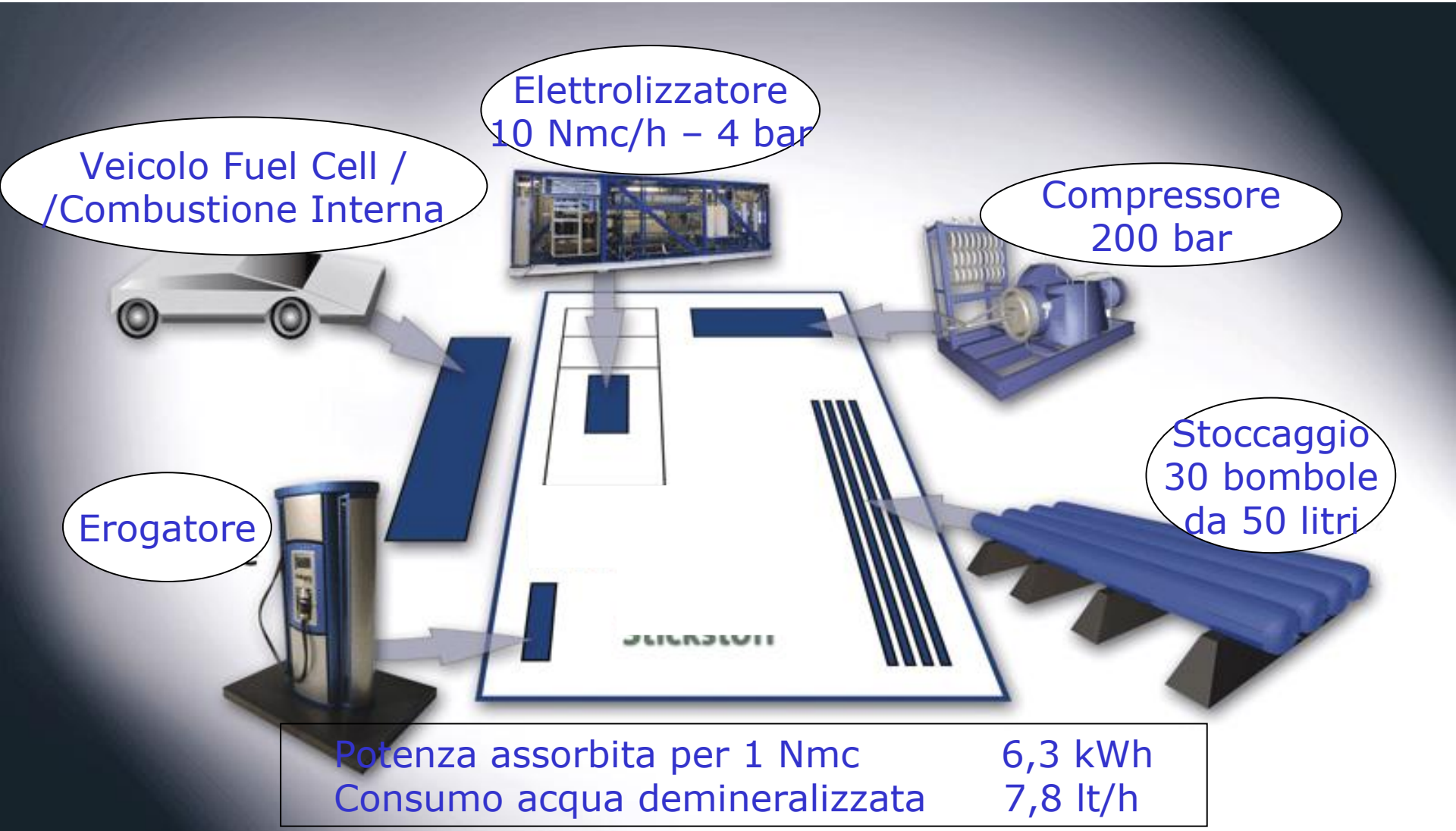
Impianto Multienergy - Grecciano - Collesalvetti (LI)
Progetto cofinanziato dalla Comunità Europea e dalla Regione Toscana
Potenza complessiva nominale : 110KW
Eni S.p.A.
Divisione Refining & Marketing
Area Commerciale Rete Agip Toscana e Umbria
H2 Idrogeno
IMPIANTO FOTOVOLTAICO :
- N° 164 moduli fotovoltaici in silicio cristallino forniti da Enitecnologie
- 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 i 3,5 m/sec e 37,5 m/sec
- produzione stimata : 84.000 KW/anno
BENEFICI AMBIENTALI :
- risparmio combustibili fossili : 18,48 TEP/anno
- riduzione delle emissioni di CO2 : 75,60 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 KWe , produzione stimata 235.000 Kwh/anno
- potenza termica 65 KWt, potenza frigorifera 36 KWf
BENEFICI AMBIENTALI :
- Risparmio combustibili fossili : 18,5 Tep/anno
- Riduzione delle emissioni di CO2 : 43,5 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 : 63 Kw

Collesalvetti – Li

Eco-stazione multifuel Agip ad H_2 gassoso prodotto da fonti rinnovabili

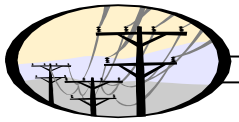
2006 : 1° esperienza italiana

Caratteristiche dell'impianto



Potenza assorbita per 1 Nmc	6,3 kWh
Consumo acqua demineralizzata	7,8 lt/h

Le rinnovabili ed il bilancio energetico



LINEA ELETTRICA BT ENEL

CONTATORE BIDIREZIONALE

Autoproduzione
296.000 kWh/a

- 81.000 kWh/a

*Assorbimento
215.000 kWh/anno

+ 84.000 kWh/anno

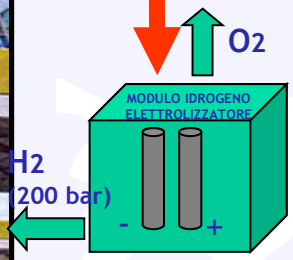
+188.000 kWh/anno

+24.000 kWh anno

AC/DC/AC

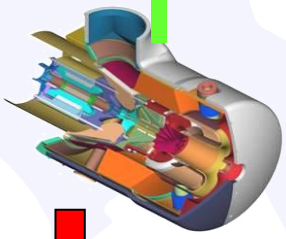
INVERTER DC/AC

METANO



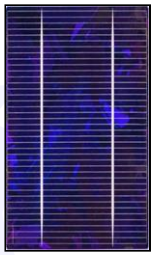
10 Nm³h

60 kWp



30 kWe

CALORE



20 kW/p

BENZINE GPL METANO IDROGENO

* +85.000 kWh/a risparmiate per recupero energia termica

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 CO_2 evitata (40.000 km x gr 170 CO_2) pari a circa 7 ton/a

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

EC - FP6
DG – TREN
Integrated Project

Zero Regio

Verso emissioni zero:

progetto dimostrativo europeo per l'uso di veicoli a fuel cell e stazioni di rifornimento multifuel ad idrogeno

È costituito da 16 partner ed è stato cofinanziato dalla Commissione Europea in ambito del Sesto Programma Quadro.

RegioneLombardia
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

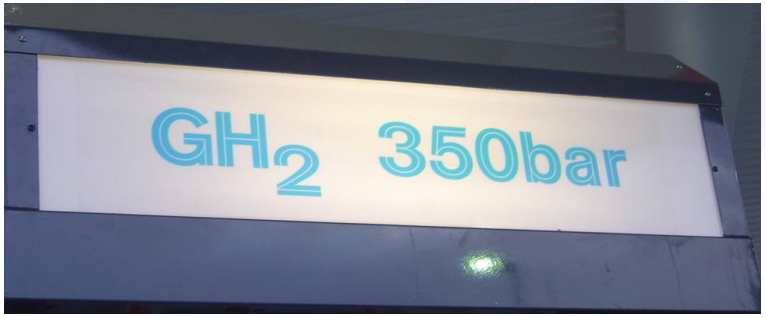
Eroga : Benzine Metano,GPL ed H_2 gassoso e liquido

H_2 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

R innovabili

- La stazione è dotata di impianto *fotovoltaico* da 8 kWp



Inaugurazione Nov. 2006

La stazione di Mantova

Mantova

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.

Caratteristiche delle Fiat Panda Hydrogen

— 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

Idrogeno liquido

Verso una mobilità a zero emissione

Eni e l'evento WEC – World Energy Council
Roma 11-15 novembre 2007

La Stazione di Servizio Magliana Nord

- Magliana nord è la prima stazione multiEnergy italiana a marchio Agip che offrirà entro novembre 2007 idrogeno gassoso e la miscela metano-idrogeno, per poter essere impiegata su vetture ad idrogeno e metano-idrogeno a 20 mPa .
- Sull'esperienza operativa di Collesalvetti, l'idrogeno verrà generato da elettrolisi con il contributo di energia fotovoltaica prodotta nella stazione (impianto FV di 20 kWp)

Evento Bmw – Eni – Wec

La stazione è stata dotata di 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 parteciperanno al Wec di Roma.

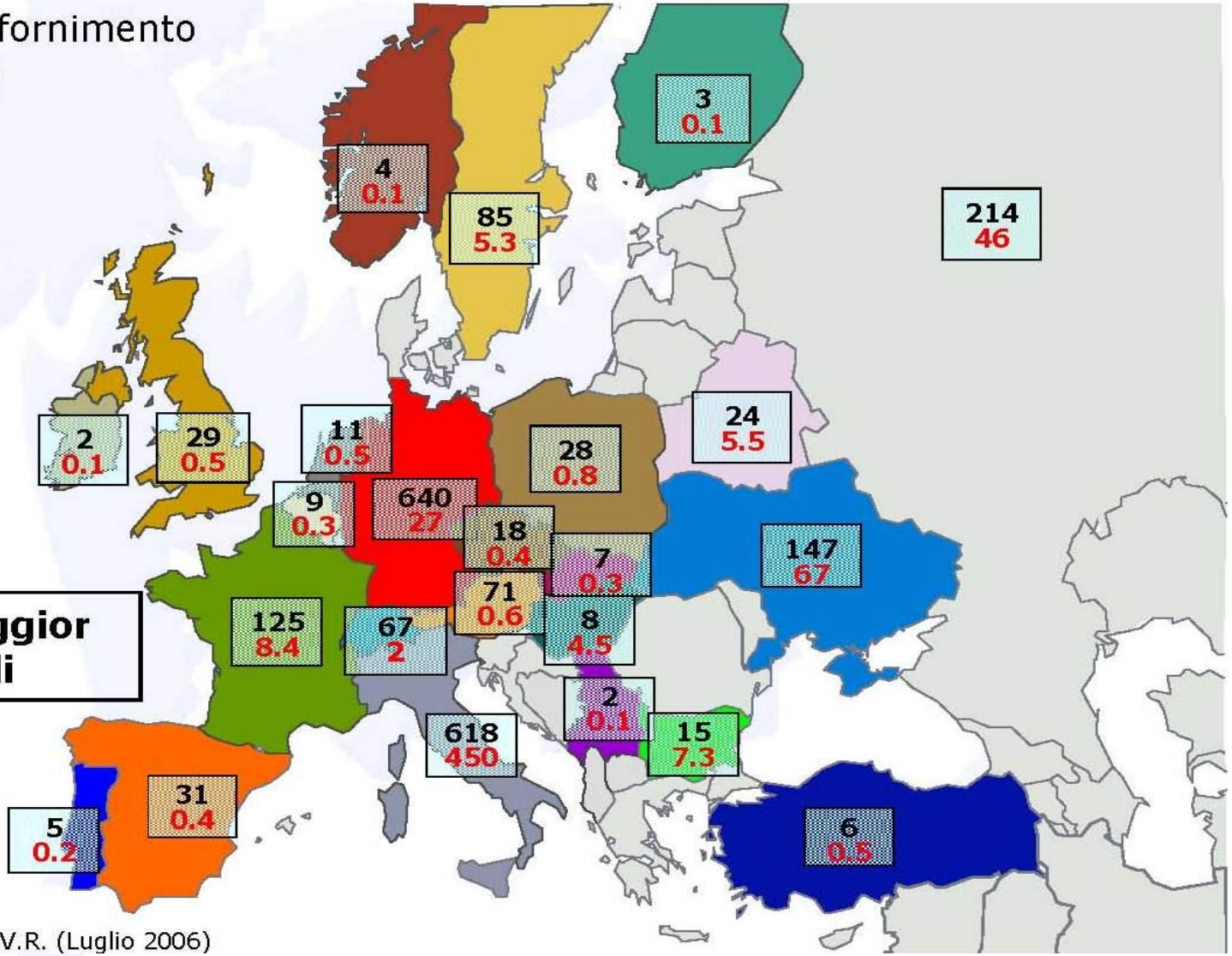
Magliana Nord :la stazione mobile Linde ad idrogeno liquido

Progetto

idrometano

La dimensione: distributori e veicoli in Europa

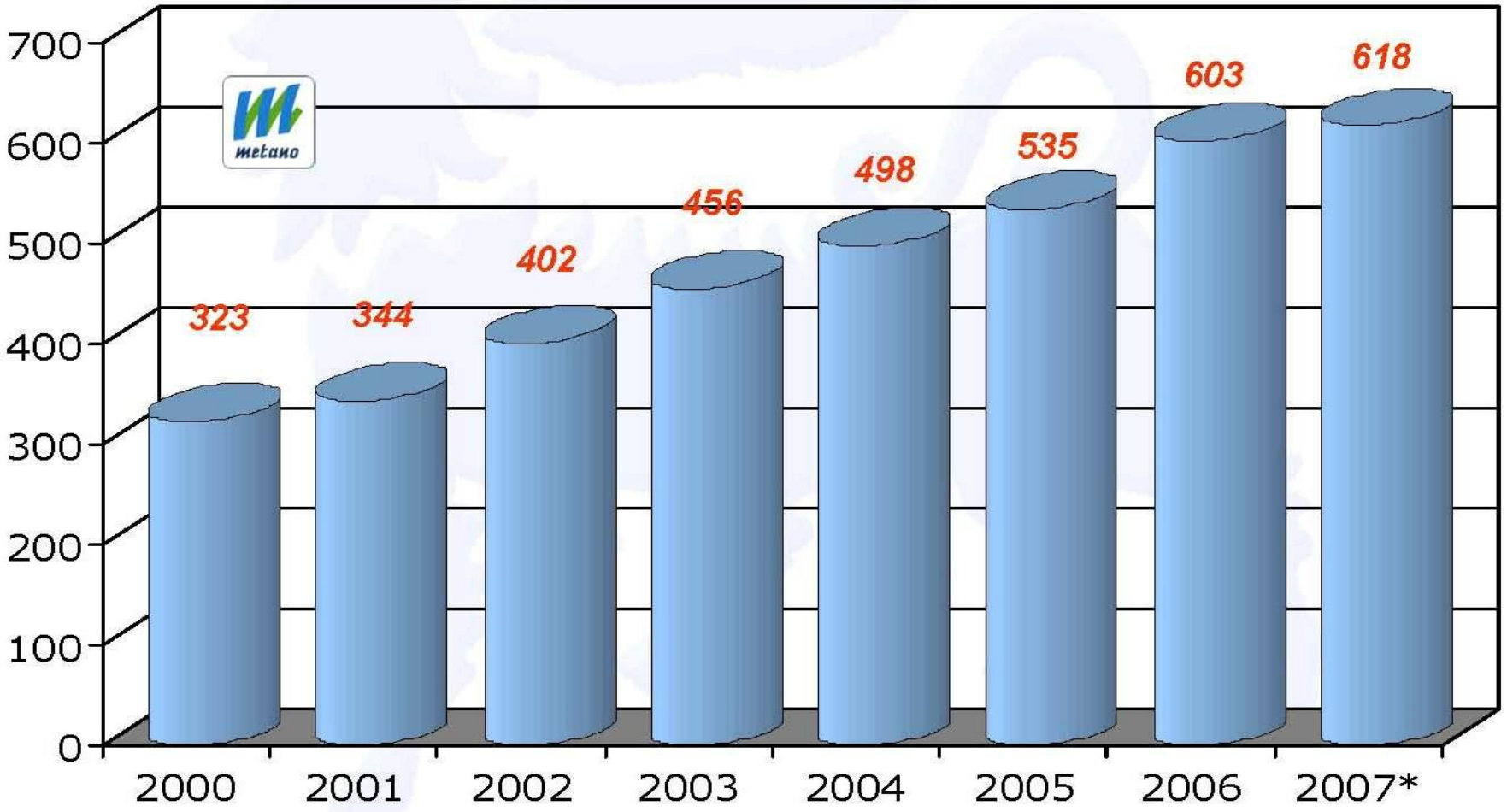
Nero: stazioni di rifornimento
Rosso: Veicoli/000



L'Italia ha il maggior numero di veicoli

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

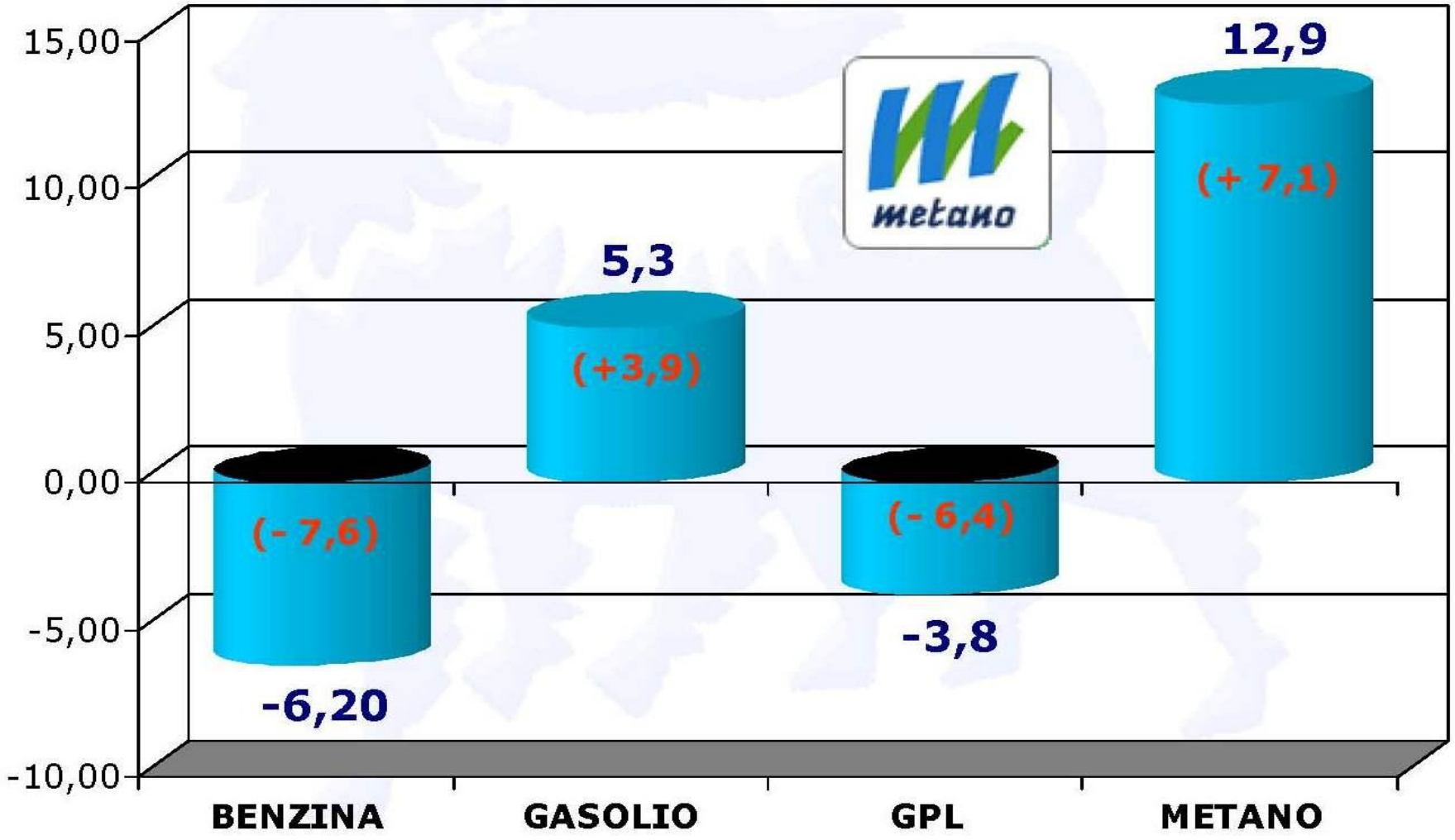
L'evoluzione degli impianti



* Agosto

Il consumo di carburanti in Italia

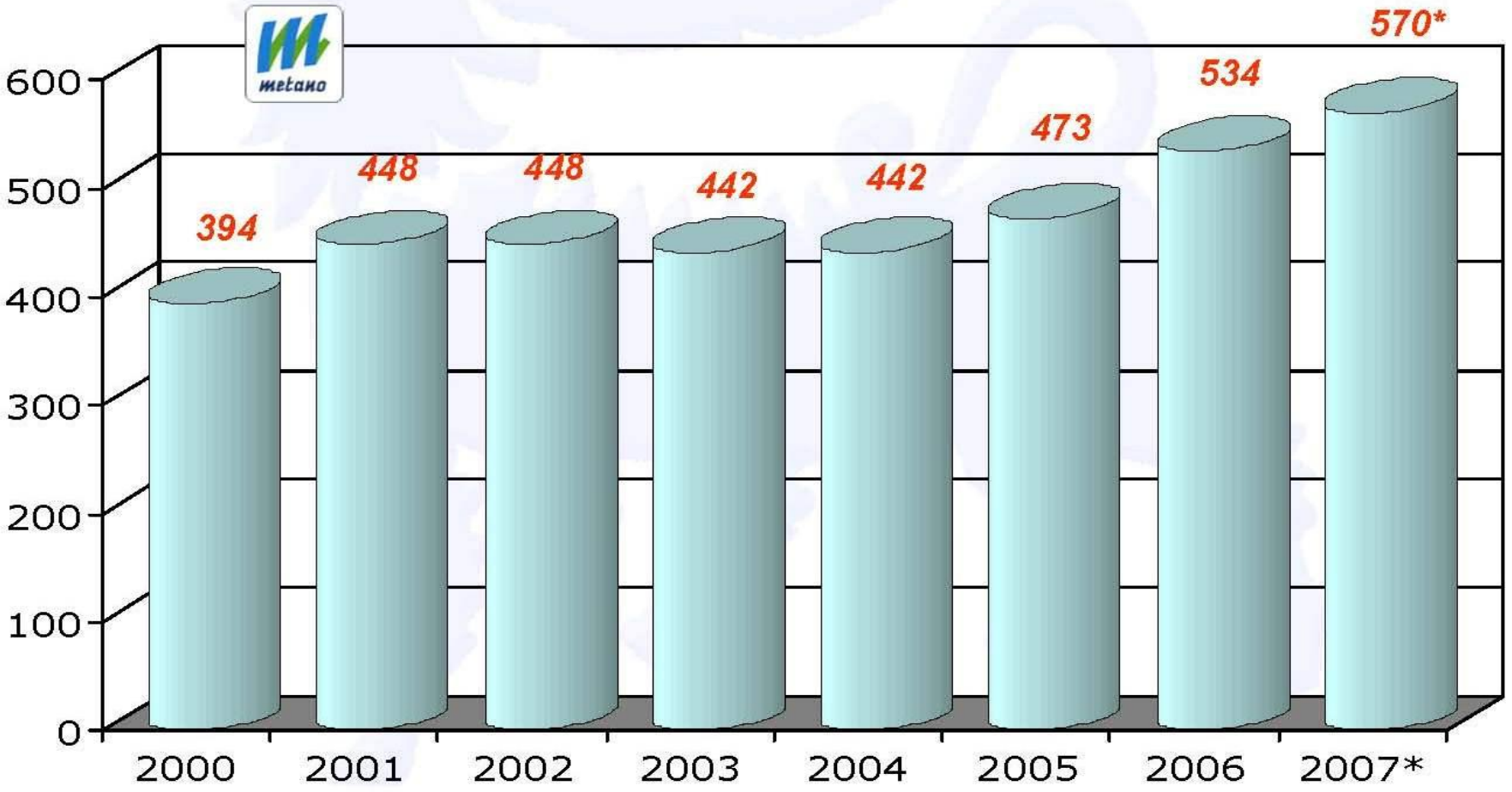
2006 rispetto al 2005



N.B.: Fra parentesi color rosso sono le percentuali del 2005 rispetto al 2004

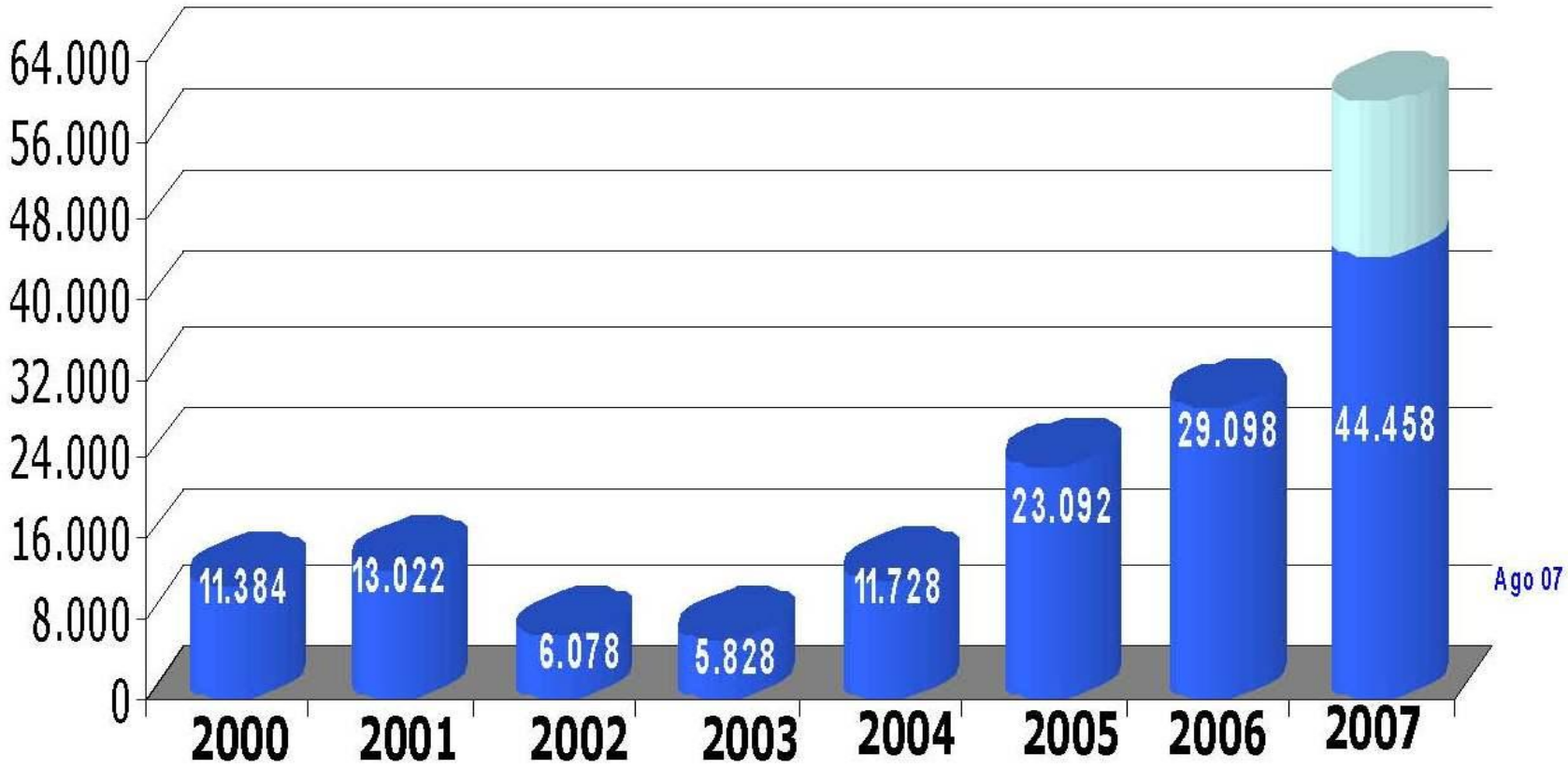
L'evoluzione delle vendite di Metano per autotrazione in Italia

(milioni di metri cubi)



* previsione

La immatricolazione di nuovi veicoli (OEM)



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
idrometano

Adeguamento Strutture produttive e manutentive

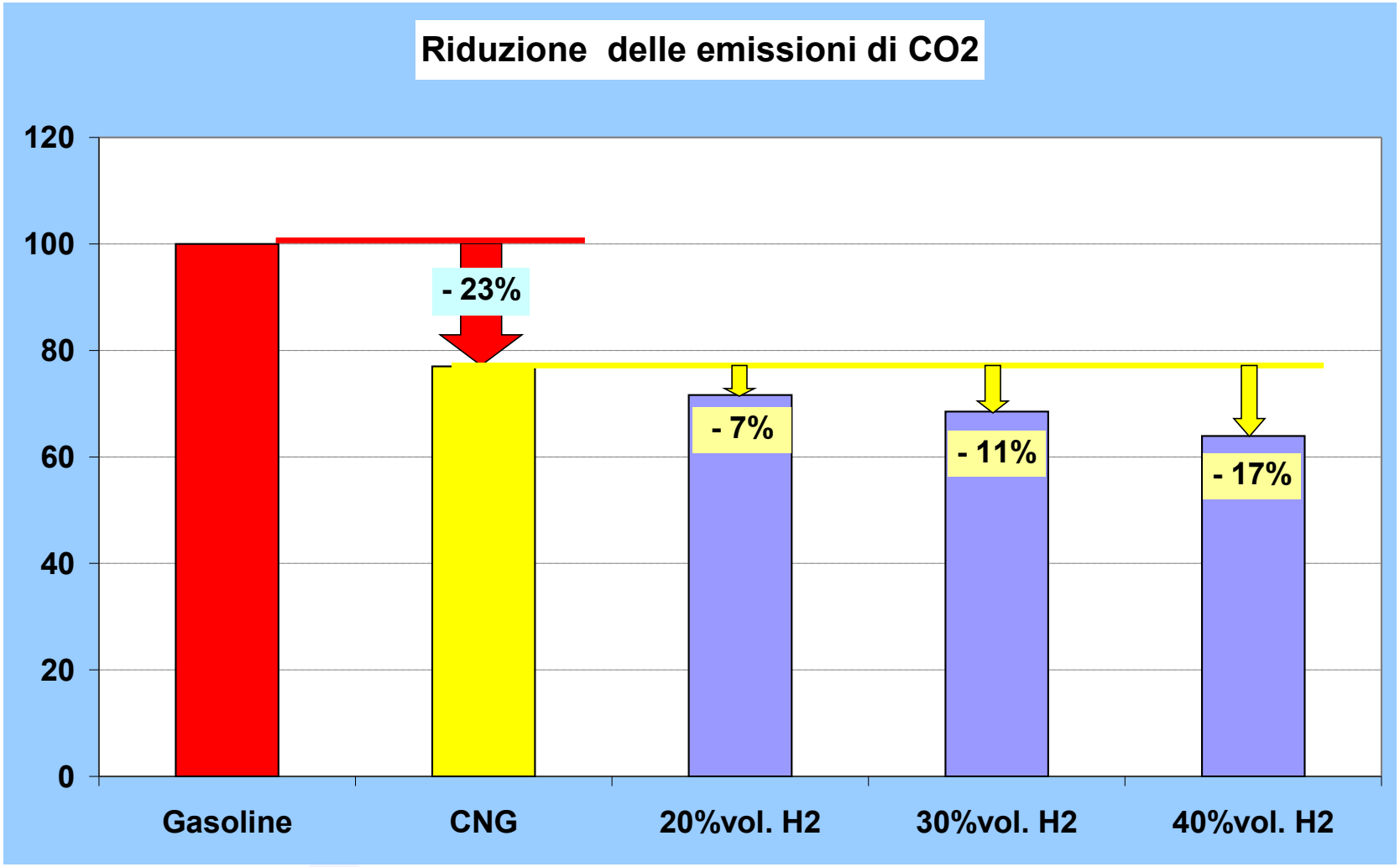
Infrastrutture di distribuzione

Costi industriali

Idrogeno

Fonte . *FPT*

idrometano



Fonte: Fiat Powertrain Technologies

Idrometano

un ponte

verso

Idrogeno

Progetto interregionale di sviluppo della mobilità sostenibile urbana.

Partner iniziali :

(Lazio, Toscana, Lombardia, Abruzzo, Puglia, Piemonte)

Obiettivi:

- realizzare mini -reti di ***eco-stazioni*** carburanti, tipo *multiEnergy Agip,* con miscele *metano-idrogeno* ed idrogeno puro prodotto in loco, possibilmente, da *energie rinnovabili*
- 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 (in attesa dello sviluppo dei *veicoli a fuel cell* attesi tra qualche decennio)

L'opportunità nasce

- Dall' impegno Fiat a voler introdurre *Panda a metano-idrogeno* (-11% CO2 circa rispetto al metano) qualora richieste dalle istituzioni ed aziende private ,
- Dal vantaggio di avere una consistente rete metano (> 600 PV) ed una flotta circolante di circa 400.000 veicoli a metano.
- Ricorrere a produzione, in loco, di *energie rinnovabili* ed assimilate (FV, eolico, fuel cell stazionarie e cogenerazione di EE ed Et)
- Adottare soluzioni di bioedilizia per *l'efficienza e risparmio energetico* della rete carburanti a marchio Agip

Idrometano

Partner : Eni R&M, Fiat Powertrain Technologies, Sapio, Fast/H_2it

Bando della Regione Lombardia 2007-2009 valore di 2.1 mln di €

Contenuto :

- progetto sperimentale 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 ad 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

Progetti Idrometano nel mondo

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 H2. 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

Stazioni Idrometano operative

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	Sydkraft, E.ON	Electrolisi	Fonte: fuelcells.org