

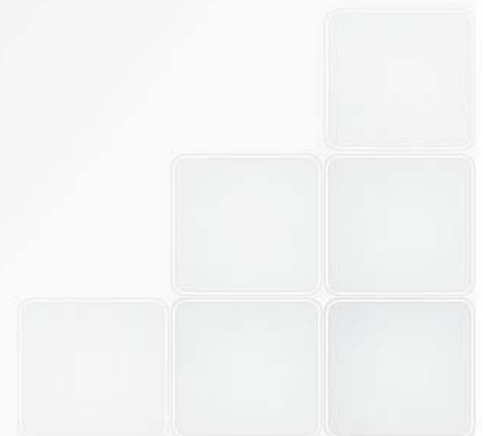


La micro cogenerazione con celle a combustibile SOFC e i progetti in corso in Italia

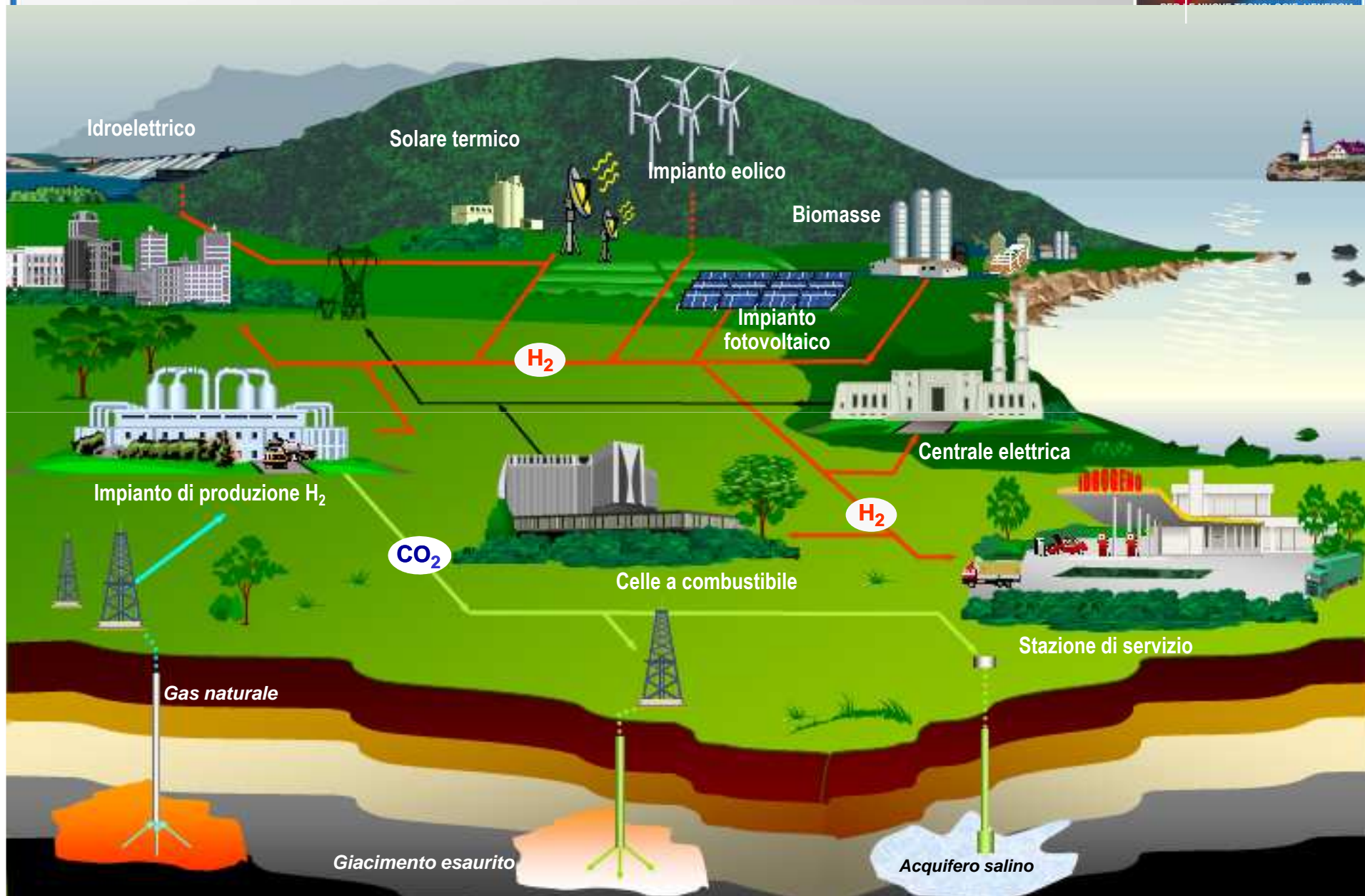
Visione Internazionale e sistema SOFC Italia: come creare un'Italia Cleantech in un'era post sussidi

Roncegno Terme
25 Gennaio 2012

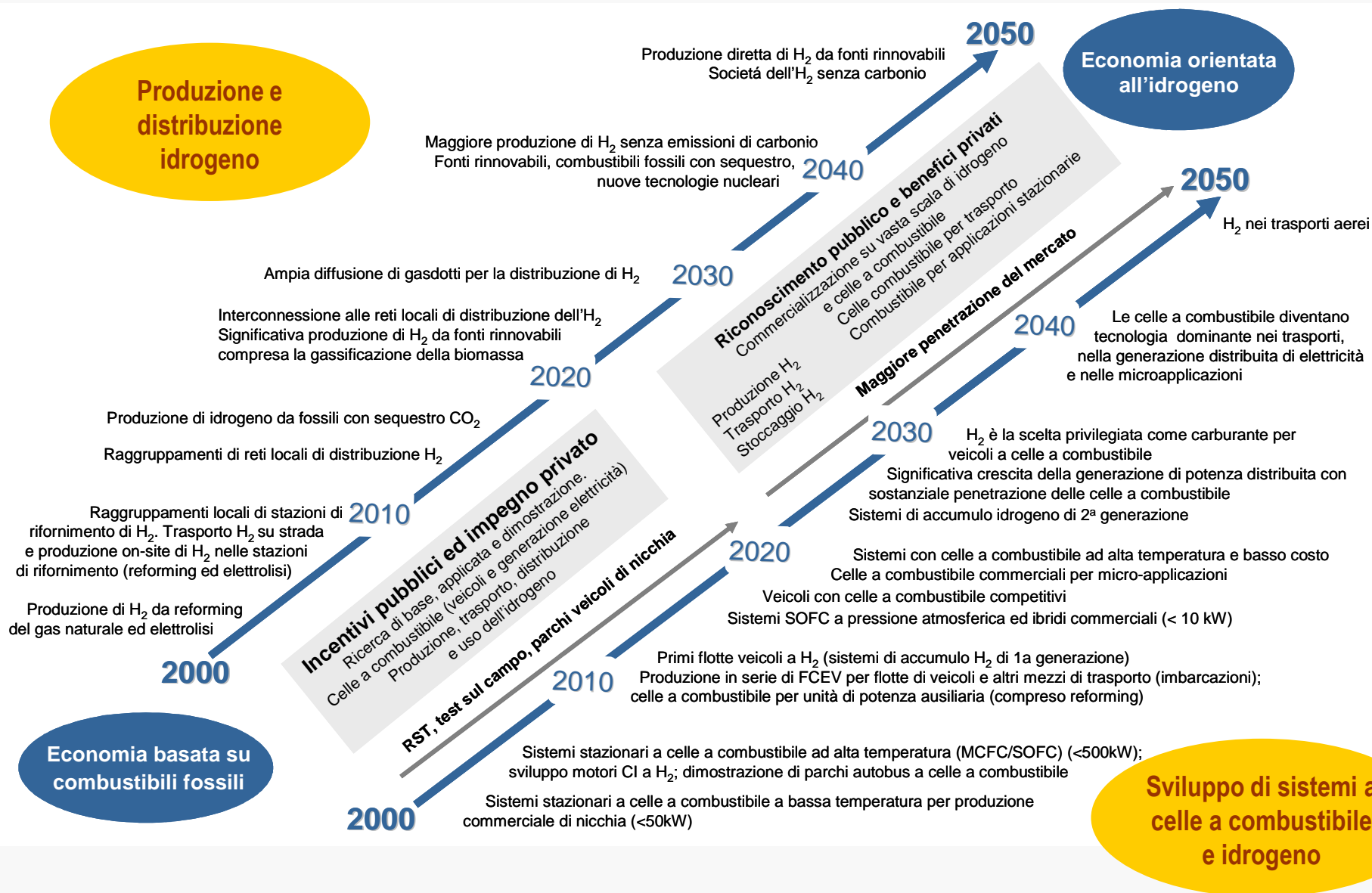
Angelo Moreno
angelo.moreno@enea.it



Visione idrogeno e celle a combustibile



Roadmap Europea per Idrogeno e Celle a Combustibile



La composizione ed i finanziamenti della JU



- Commissione Europea
- NEW-IG (New Energy Word – IG), Raggruppamento industrie H2 e FC
- Raggruppamento Enti di ricerca ed Università Europei H2 e FC (N.ERGHY)
- SRG, raggruppamento rappresentanti stati membri
- Regioni
- Budget and Cost Sharing 2008-2013



✓ Commissione Europea	467 MEUR
✓ Industria e Ricerca	473 MEUR
✓ Budget Totale	940 MEUR

FCH-JU: Bando 2012



- u **Pubblicazione** **17 Gennaio 2012**
- u **Termine** **24 Maggio 2012**
- u **Fondi** **77,5 M€**

Aree Applicative (totale topic = 30)		M€
Trasporto e Infrastrutture di rifornimento	(7 topic)	26.00
Produzione e distribuzione Idrogeno	(6 topic)	8.75
Generazione e co-generazione stazionaria	(8 topic)	27.00
Prime introduzioni sui Mercati	(5 topic)	10.25
Attività trasversali	(4 topic)	5.5

Situazione internazionale



UNIONE EUROPEA



- 7 Programma Quadro
- Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU)

Finanz. pubblico: 6FP (2002-2006) ~ 315 M€
FCH JU (2008-20013) ~ 470 M€

CANADA

- Hydrogen and Fuel Cell R,D&D
- Finanz. pubblico: ~ 25 M€ /anno

USA

- DoE Hydrogen Program
 - EERE Office - Hydrogen, Fuel Cells & Infrastructure Technologies Program
 - Office of Fossil Energy - Hydrogen from Coal - Solid State Energy Conversion Alliance Program
 - Office of Nuclear Energy - Nuclear Hydrogen
 - Office of Science - Basic Research Needs for the Hydrogen Economy
- California Fuel Cell Partnership

Finanz. pubblico: DoE (2004-2008) ~ 900 M€
DoE FY 2009 ~ richiesti 268 M€

GERMANIA



- National Innovation Program R&S idrogeno e celle a combustibile

Finanz. pubblico: 2007-2016 ~ 700 M€

FRANCIA

- National Hydrogen and Fuel Cell Action Plan (PAN-H, 2006-2010)
 - H2E Project (7 anni) ~ 68 M€
- Finanz. pubblico: 2008 - 35 M€

ITALIA



- FISIR Program (2005-2009) - Tecnologie H₂ e celle a combustibile
- Programma Industria 2015

Finanz. pubblico: FISIR (2005-2009) ~ 90 M€
Industria 2015 ~ 30 M€

REGNO UNITO

- Diversi progetti a livello nazionale e regionale
 - Hydrogen, Fuel Cells and Carbon Abatement Technologies Demonstration Program (2007-2010)

Finanz. pubblico: 2005-2007 ~ 39 M€

GIAPPONE



- Hydrogen and Fuel Cells R&D – METI Program METI-NEF

- Sviluppo tecnologie di produzione, distribuzione ed accumulo H₂
- Dimostrazione sistemi a celle a combustibile per usi residenziali

METI - JARI and ENAA



- Japan Hydrogen & Fuel Cell Demonstration Project

Finanz. pubblico: METI (2001-2008) ~ 1800 M€
FY 2009 (request) ~ 230 M€

COREA

- Hydrogen and Fuel Cell RD&D (MOCIE, 2004-2008)
- 21st Frontier Hydrogen Energy R&D Program (MOST, 2003-2013)

Finanz. Pubblico: MOCIE 420 M€
MOST 75 M€



NATIONAL R&D ORGANIZATION FOR HYDROGEN AND FUELCELL

CINA



- 863 Programmi (MOST) – Idrogeno e celle a combustibile
- 973 Programmi (MOST) - Ricerca di base: H₂ e celle a combustibile



Finanz. pubblico: 973 Programmi ~ 5 M€ (2000-2008)

USA: Fatti



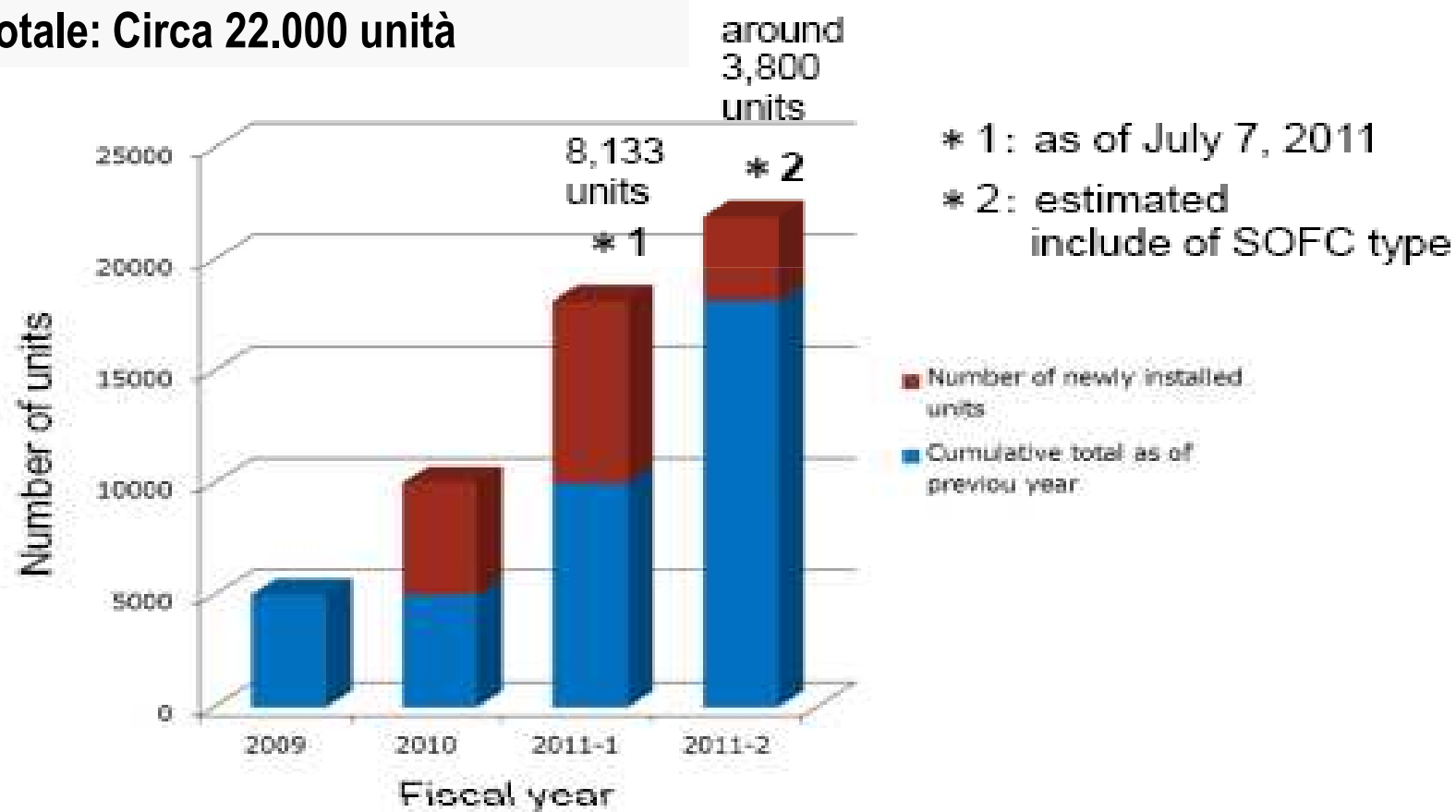
- **Sistemi di Backup** : circa 900 kW cumulativi in circa 200 differenti siti
- **Fork lift**: in operazione circa 2.300 sistemi, previsti un mercato anche senza incentivi DoE perché tali sistemi hanno dimostrato, paragonati a quelli convenzionali:
 - ✓ Costi di manutenzione 1,5 volte più bassi
 - ✓ Costi di rifornimento (mano d'opera) 8 volte più bassi
 - ✓ Costi totali netti 2 volte più bassi
- **Generazione stazionaria**: crescita nella realizzazione di sistemi MCFC e PAFC
 - ✓ UTC Power (PAFC) a parte gli impianti già in esercizio ormai da anni, ha 8 progetti per complessivi 6 MW circa
 - ✓ FCE (MCFC) ai circa 30 MW già installati in USA, ha progetti per circa 23 MW nel 2010 ed altri si sono aggiunti nel 2011 derivanti da politiche di incentivazione dei singoli stati.

Ad esempio il Connecticut :

- ha messo incentivi per auto generazione e supporto alla rete ed ha deciso di raggiungere il 20% di "clean generation" al 2020, pari a circa 800 MW,
- ha certificato che le celle a combustibile alimentate a metano soddisfano i requisiti imposti dal RPS
- ha assegnato alla FCE il finanziamento per la realizzazione di 47,3 MW di sistemi a MCFC

Progetto ENE .FARM: Crescita annuale dei sistemi FC per utenze domestiche

Totale: Circa 22.000 unità



Source: Fuel Cell Association (FCA)

Giappone: Commercializzazione FC per utenze domestiche



- 2009: La prima commercializzazione di PEFC per uso domestico
- Installate circa 22.000 unità
- Prodotto di 2^a generazione: minor costo, allungata la vita utile, maggiore efficienza, minore ingombro

1^a Generazione – 2009

2^a Generazione – 2011



1 Million Green Home Program

- Encouraging investment in NRE facilities, government has been carrying out the 1 Million Green Home program, which it set to be completed by 2020

Feed in Tariff

- Supporting the difference between the standard price and SMP for the power generated from NRE
- FIT will be applied to the NRE power plants which are to be built by 2011

Renewable Portfolio Standard

- A certain percent of power should be generated using NRE for utility companies which have more than 500MW capacity under the RPS regulation from 2012

Corea: Renewable standard portfolio (RPS)



Generazione distribuita - Celle a Combustibile a Carbonati fusi:

- 50 MW già realizzati, 88MW ordinati.
- Realizzato il più grande impianto a celle a combustibile : 11, 2 MW

Germania : NIP (National Innovation Program)



Trasporto (54%)

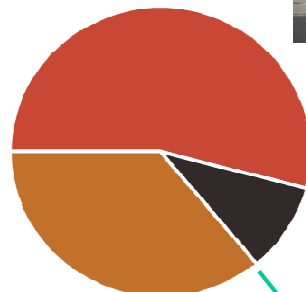
- Espansione delle flotte di veicoli FC e delle infrastrutture per l'H2 partendo da regioni chiave



Source CEP



158 progetti
720 M€ budget



Applicazioni stazionarie (36%)

- Micro cogenerazione a FC per uso residenziale
- Generatori industriali per co e tri generazione



Source Vaillant



Source Telekom / PASM

Mercati di nicchia (10%)

- IT, telecomunicazioni
- Logistica, turismo, tempo libero



Source BMV

Tre passi per creare un'industria Cleantech Italiana



1. **Accettare la sfida di 1 GW di cogenerazione (pubblico & privato)**
 - **Aperta a tutte le taglie e tecnologie**

2. **Dimostrare grid parity (industria)**

3. **Introdurre la normativa appropriata (pubblico)**
 - **SENZA sussidi addizionali,**
 - **CON feed-in-tariff «corretta».**

Cosa significherebbe 1 GW di generazione distribuita italiana.



- **Produrre un GW di potenza può generare tra 3000 – 6000 posti di lavoro**
- **Ogni nuovo GW installato può produrre tra 1500 – 3000 posti di lavoro**
- **Se dovesse realmente partire il mercato delle celle per uso stazionario (centinaia di MW all'anno), le FC potrebbero generare più kWh di una centrale nucleare in un tempo più breve di quello necessario per realizzarne una.**

Che cosa serve per far nascere il mercato?



Tenuto conto dello stato di sviluppo in cui si trovano alcuni prodotti tutto questo potrebbe succedere nell'immediato futuro a patto che si verifichino due circostanze.

- ✓ Che le FC raggiungano la „grid parity“
- ✓ che si abbia la certezza di un mercato potenziale in termini di volumi adeguati per una produzione industriale, stabilendo normative adeguate che indirizzino il mercato:
 - Feed in Tariff «corretta»
 - **Niente** sussidi addizionali

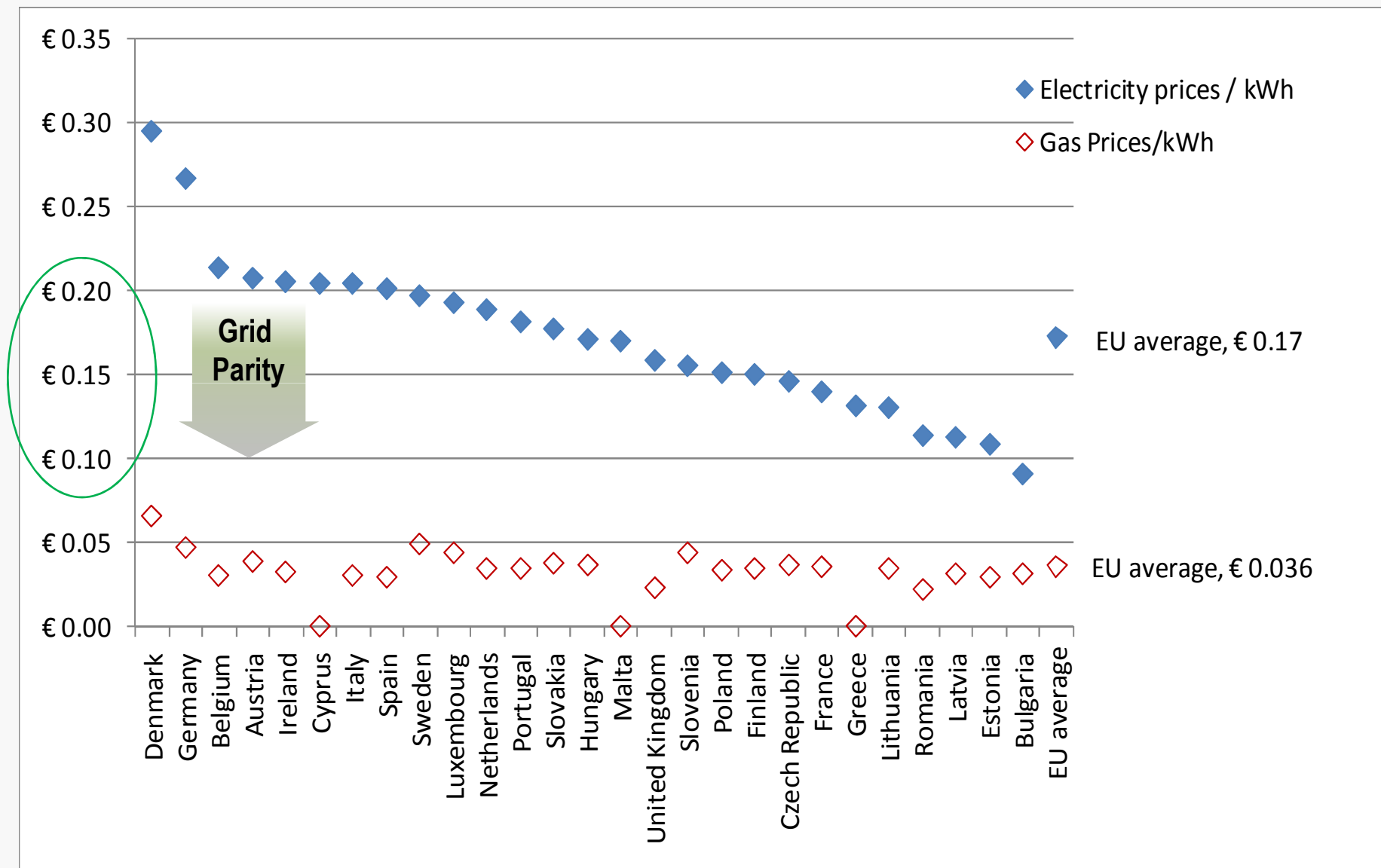
Non è una questione tecnologica: la maturità tecnologica, la disponibilità di combustibili o di infrastrutture non sono una barriera.

Siamo veramente pronti?



- u **Secondo valutazioni DoE l'indice TRL (Technical Readiness Level) delle FC è molto alto ed è pari ad 8**
- u **Gli ultimi dati sulle efficienze del sistema sono superiori alle aspettative : >50% in alcuni casi sino al 60%, con un'efficienza globale vicino al 90%**
- u **Dimostrata una vita operativa , per lo stack, fra 10.000 e 20.000 ore**
- u **La più alta “efficienza di investimento” in termini di risparmio energetico e/o di CO2 evitata per \$ investito**
- u **La CO2 prodotta dalle FC, laddove necessario, potrà essere separata con minori costi economici ed energetici, con un alto potenziale di poter produrre kWh a emissioni zero anche da combustibili fossili**

Costo del gas e dell'elettricità in Europa



Quanto siamo lontano dalla grid parity?



Grid parity

Costi di produzione elettricità
Sufficientemente più bassi di :

0.2 €/kWh el → 0.10 €/kWh el

Costi di investimento

4-5000 €/kW → 3000 €/kW

Capacità produttiva

1 MW/a → Centinaia di MW/a

Come
arrivarci ?

... Se non vogliamo utilizzare i sussidi convenzionali
per generare un volume di produzione consistente?

Bisogna rendere meno rischioso l'investimento industriale



- u La Comunità Europea dovrebbe emanare nuove direttive nel campo della generazione elettrica e di calore (risparmio, emissioni,...)**
- u Le direttive dovranno essere tradotte dagli stati membri in nuove regole in termini di risparmio di energia primaria, emissioni di CO2, emissioni di altri inquinanti (Sox, NoX, particolato), di efficienza**
- u Tali direttive non dovranno essere orientate ad una particolare tecnologia**
- u Dovrà essere stabilita una cadenza temporale e degli obiettivi via via più stringenti in modo da permettere una previsione certa sui volumi di mercato e sulla sua evoluzione**

Raggiungere il costo di meracto: dal prototipo alla produzione di massa

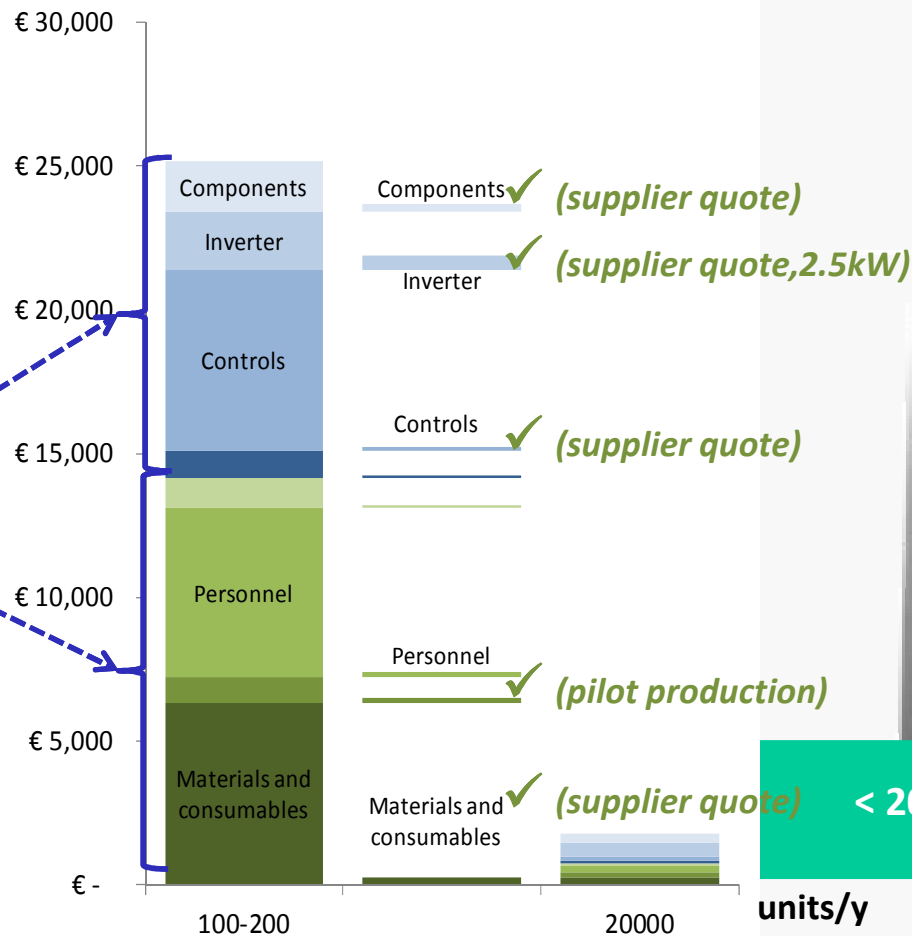
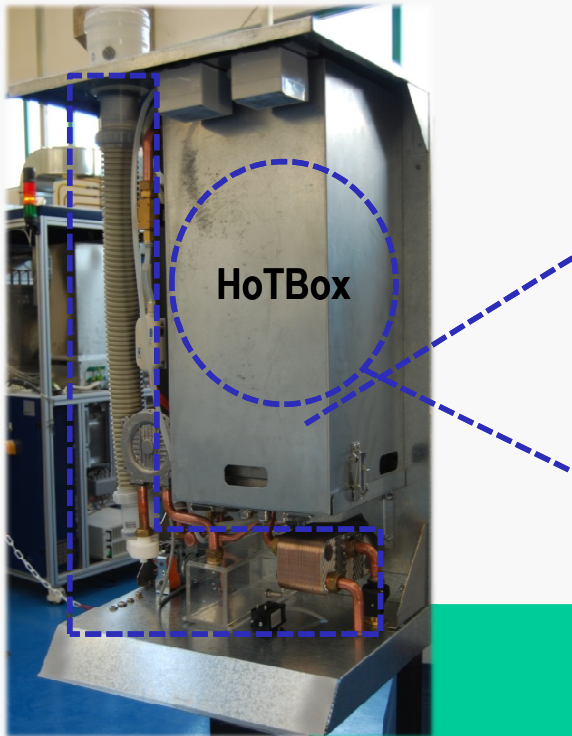


50-100 unità,
>> 500'000 €

~15'000€



SOFCpower 1kW unit.



..tutto quello che serve è avere un volume d'affari da da 100 MW