
Best practices per lo sviluppo dell'ecosistema dell'innovazione nell'ambito energetico-ambientale

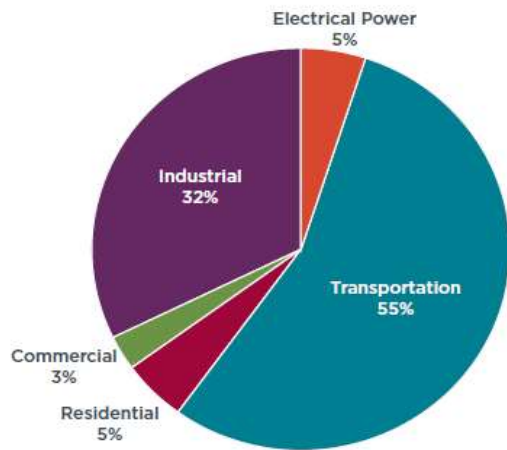
Innovazione e sviluppo sostenibile nell'era della Smart Energy

Giuseppe Napoli

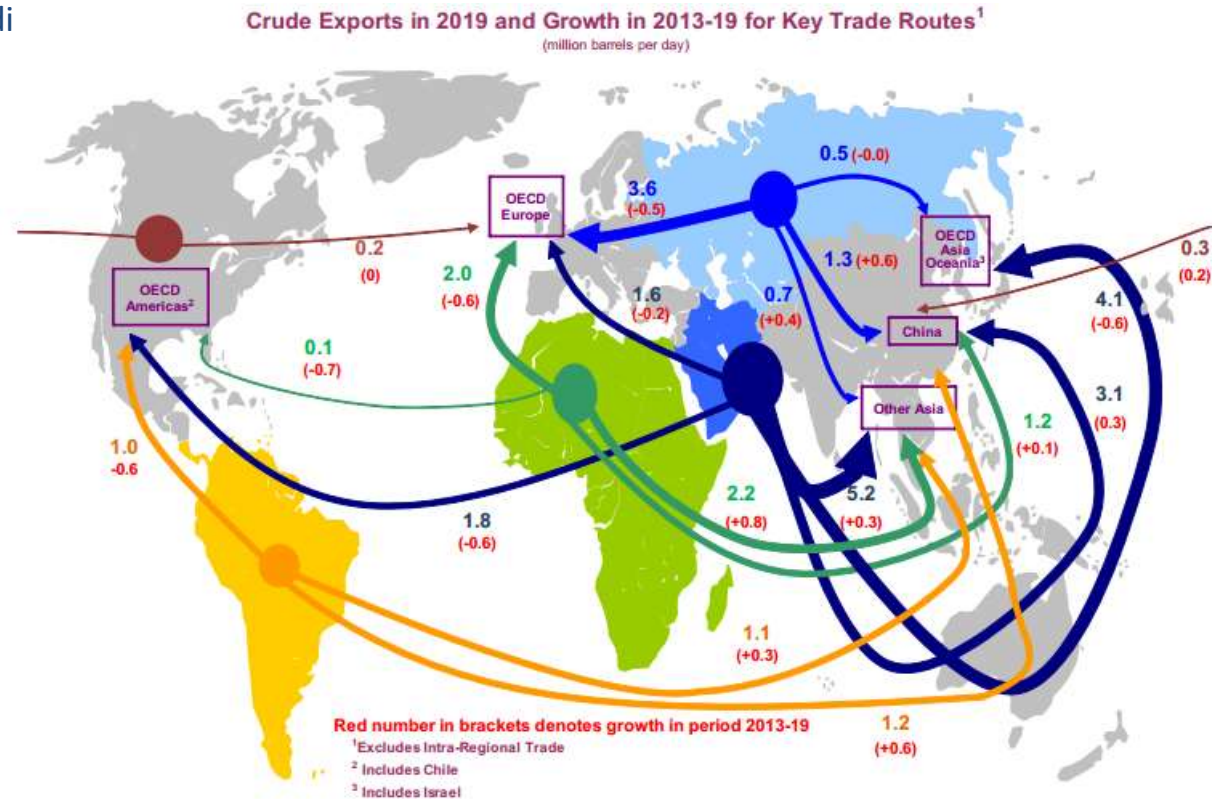


Le motivazioni per il cambiamento

- Riduzione della disponibilità del **petrolio** > insicurezza delle fonti di approvvigionamento



Utilizzo percentuale dei combustibili derivati dal petrolio

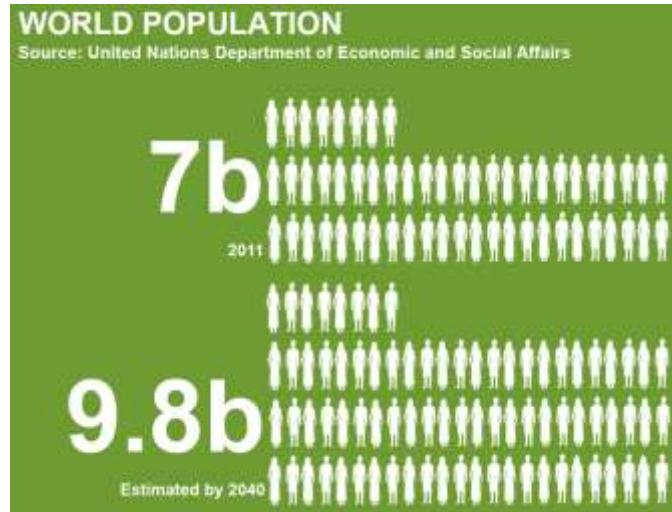


400 b€

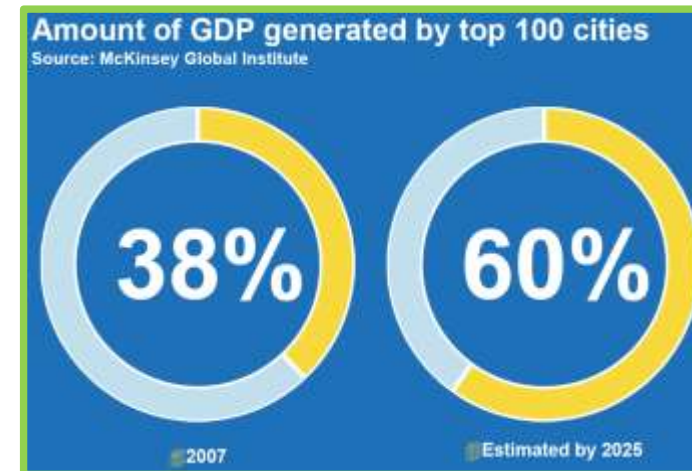


Le motivazioni per il cambiamento

- Incremento demografico > Continuo e costante incremento della popolazione nei **centri urbani**



1.2 Billion Vehicles On World's Roads Now, 2 Billion By 2035:



Gli strumenti per il cambiamento

Adozione di **politiche adeguate**

Definizione di **scenari strategici coerenti**

Innovazione tecnologica

Utilizzo efficiente degli **strumenti di finanziamento comunitari**



Componenti e sistemi di generazione e accumulo dell'Energia – Attività CNR ITAE (SYS)

Sistemi di accumulo avanzato

Litio..

Nickel Cobalto Alluminio

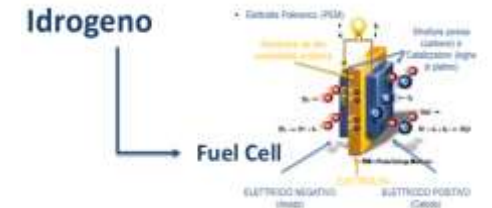
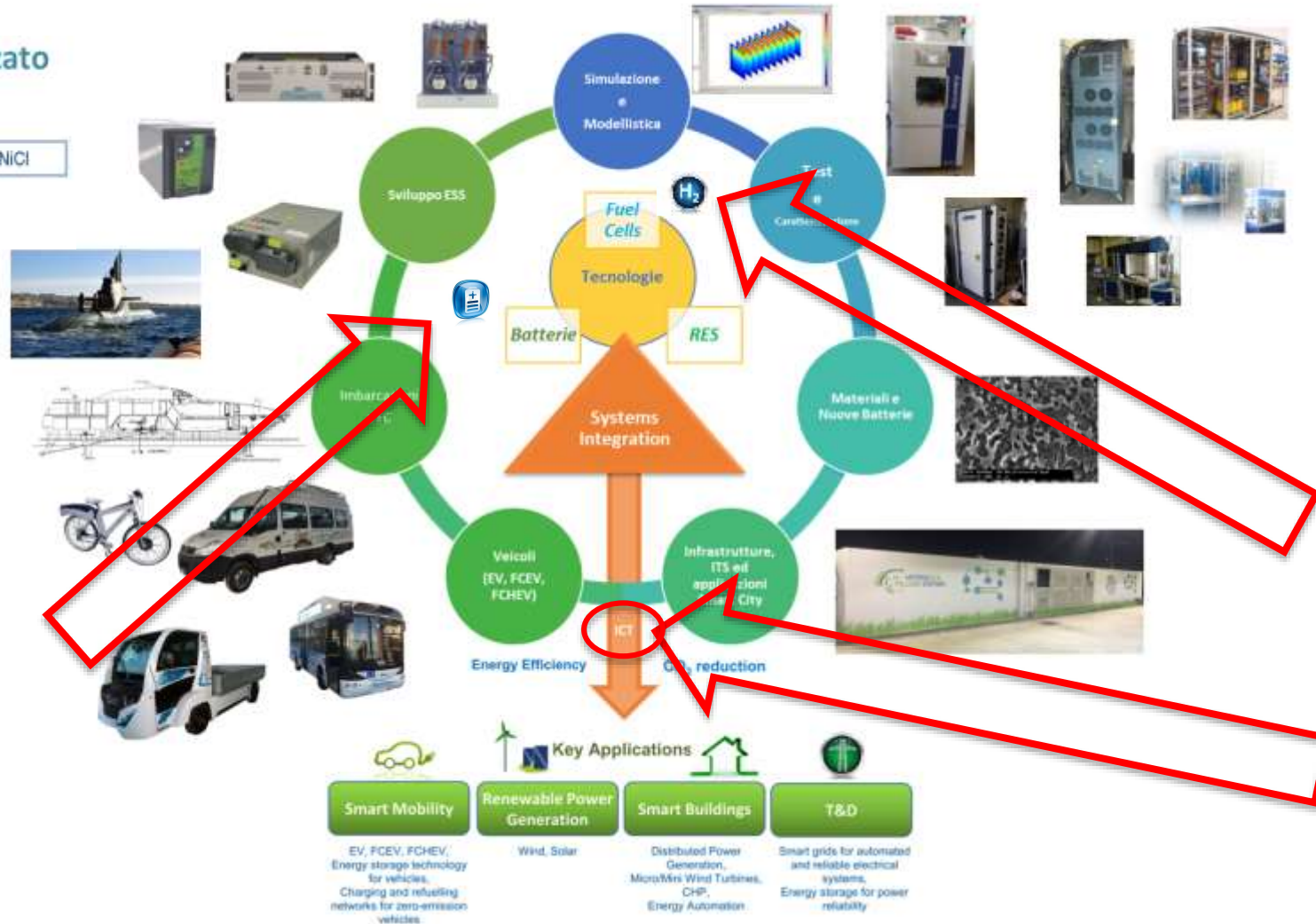
Manganese

Ferro Iossato Titanato

Polimeri

NaNiCl

- Densità di energia
- Densità di potenza
- Numero di cicli (tempo di vita)
- C-Rate (tempo di ricarica)



L'Idrogeno - Stato tecnologico e ruolo nella transizione energetica



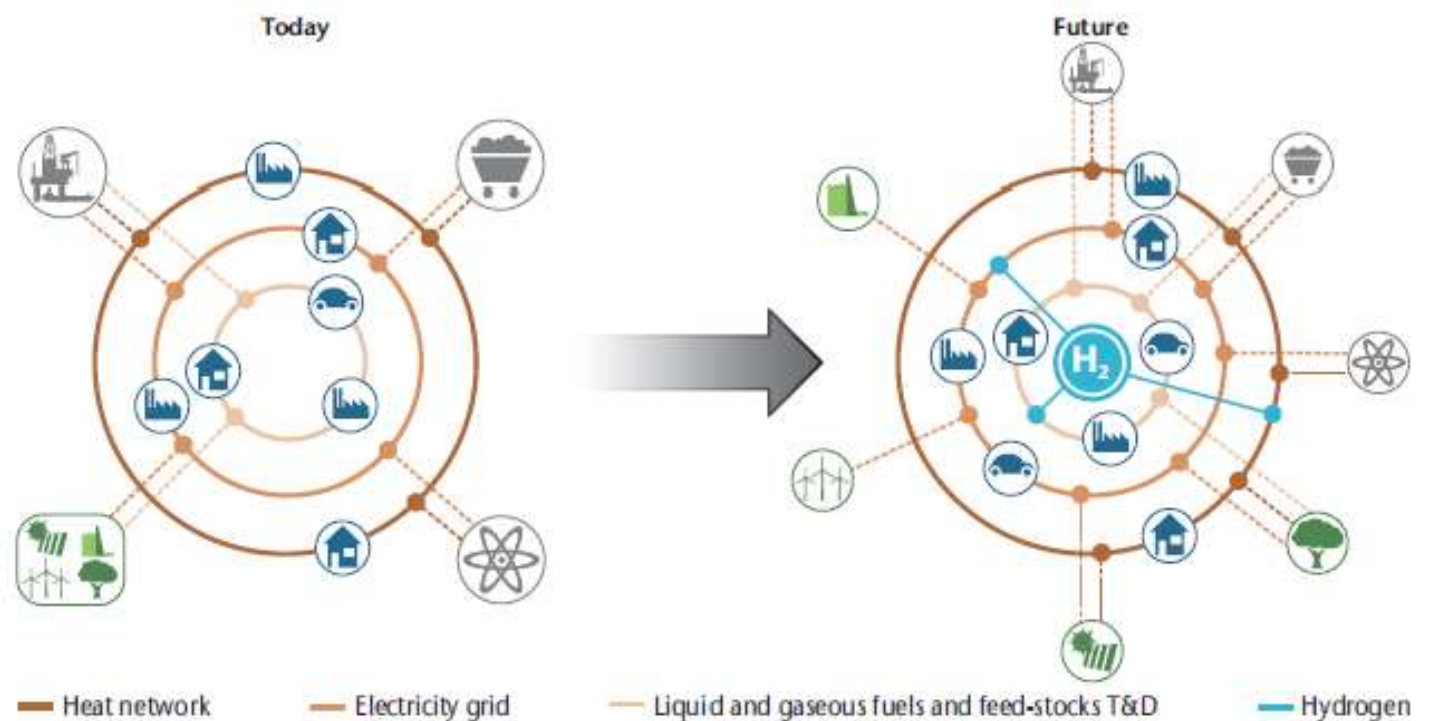
Sistemi Energetici > Flessibilità, Integrazione di sistema

Fonti fossili > Elevata densità di energia

L'idrogeno può aprire nuove vie per **integrare l'elettricità rinnovabile nel sistema energetico** e compensare in parte la perdita di flessibilità derivante dalla riduzione dell'uso di combustibili fossili.

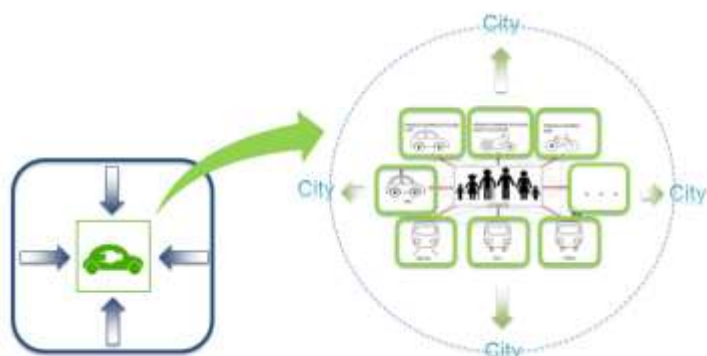
Prospettive

- La produzione di idrogeno da energia elettrica e lo stoccaggio in forma gassosa o liquefatta potrebbe rappresentare una valida opzione per **umentare la flessibilità del sistema energetico**, consentendo l'integrazione di elevate quote di VRE.
- L'idrogeno può svolgere un ruolo determinante nel **futuro dei trasporti su strada** e nella qualità dell'aria in ambiente urbano: i veicoli elettrici a fuel cell (FCEV) sono a zero emissioni (non emettono ne CO₂ ne altri inquinanti dannosi per la salute umana (NO₂, polveri sottili).

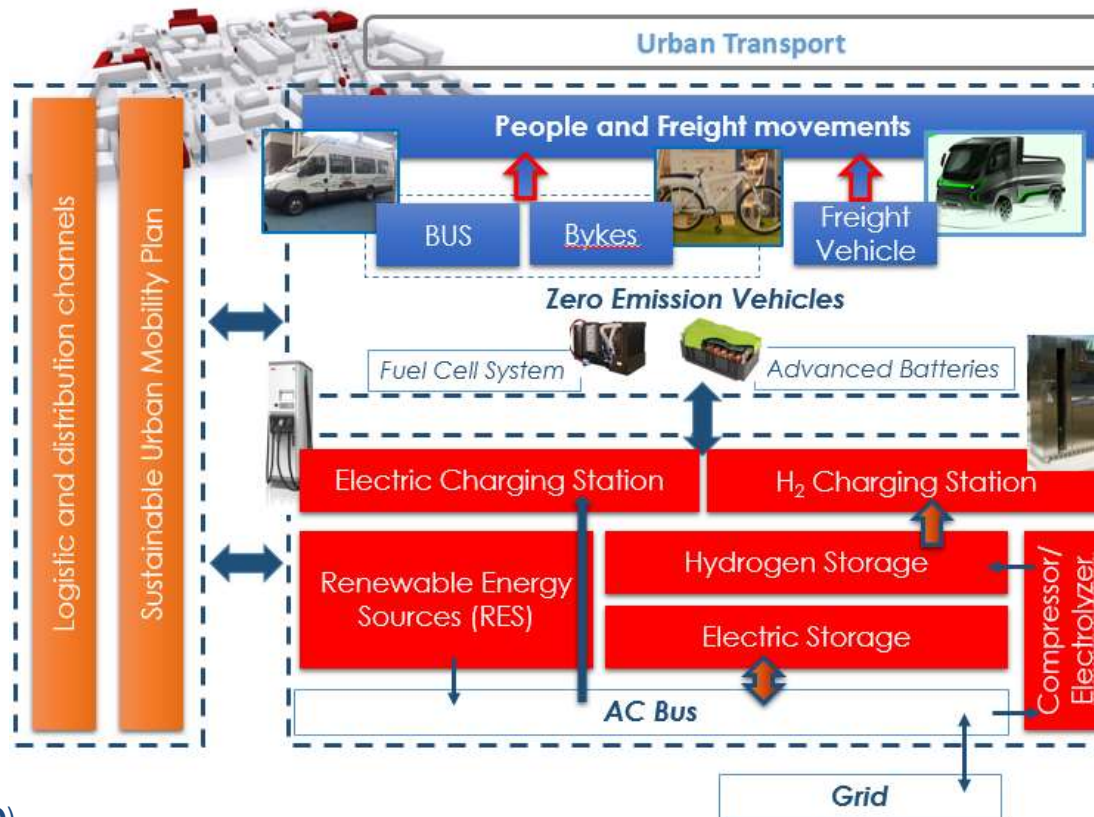


L'Idrogeno per la mobilità – Il Progetto i-Next – Lo scenario

Dal concetto di auto elettrica a quello di mobilità sostenibile



Programmazione di interventi sul territorio
(Infrastrutture, PUMS, logistica dell'ultimo miglio)



L'introduzione di veicoli elettrici è efficace solo se accompagnata da politiche atte ad introdurre una produzione di energia da **RES** comparabile con i consumi dei veicoli.

In caso contrario, si risolve localmente il problema delle emissioni ma si **delocalizza** l'effetto inquinante

Obiettivo è l'**autosufficienza energetica** minimizzando e gestendo lo scambio con la rete elettrica principale



L'Idrogeno per la mobilità – Il Progetto i-Next – Le infrastrutture

Technical Characteristics	
Inverter	4 da 25 kW
Stringhe per inverter	5 da 20-22 moduli
Esposizione	Est-Ovest



Container in cemento armato atti ad ospitare i componenti dell'impianto ad alta pressione



Technical Characteristics	
Capacity	38 Ah
Energy	23,5 kWh
Power	6,25 kW

PV System	Power	100 kW _p
	Production Estimation	150 MWh y ⁻¹
Energy Storage System (16 Batteries FIAMM SoNickST523 (NaNiCl₂))	Power	100 kW
	Capacity (80% DOD)	300 kWh
Hydrogen plant	Power	40 kW



Technical Characteristics	
Produzione	5,3 Nm ³ /h @ 9 bar
Purezza	99,995% con ppm O ₂ < 5 ppm
Compressione	350Bar
Capacità Accumulo H ₂	2400l@200Bar
Tempo per il rifornimento	30min 300l @350Bar



Le attività ITAE su Mobilità e Trasporti



Fuel Cell Hybrid Electric Bus	H-BUS
Seating Capacity	44 + 1
Engine Power	Nominal: 80 kW Peak: 150 kW
Battery Power	180 kW
Battery Energy	127 kWh
Fuel Cell System Power	5 kW
H ₂ Storage	300 l, 350 bar
Max. range	HEV: > 170 Km (80% DOD) EV: > 120 Km (80% DOD)
FC/Battery Power Ratio	1/16
Consumption	0,9 kWh/Km

H-BUS

Obiettivo: Sviluppo di un veicolo a zero emissioni, basato su un powertrain elettrico ibrido (FCHEV - Batterie/Fuel Cell) capace di aumentare l'autonomia del 30% rispetto all'analogo elettrico EV.



Le attività ITAE su Mobilità e Trasporti

DOLOMITECH
ADVANCED PROPULSION



NUVERA
FUEL CELLS

Fuel Cell Hybrid
Electric Minibus

Seating Capacity	16 + 1
Engine Power	Nominal: 40 kW Peak: 80 kW
Battery Power	Nominal: 30 kW Peak: 120 kW
Battery Energy	65 kWh
Fuel Cell System Power	20 kW
H ₂ Storage	300 l, 350 bar
Range	HEV: > 220 Km (80% DOD) EV: > 90 Km (80% DOD)
FC/Battery Power Ratio	1/2
Consumption (average)	0,6 kWh/Km



Obiettivo: Sviluppo di un veicolo a zero emissioni, basato su un powertrain elettrico ibrido (FCHEV - Batterie/Fuel Cell) con elevata autonomia per applicazioni urbane e suburbane



Le attività ITAE su Mobilità e Trasporti



BHyke



Max. Power output	250 W
Max. torque	15 Nm@66 rpm
Motor Voltage range	24 V regulated DC
Hydrogen storage	Solid state (Idruri metallic)
Hydrogen capacity	900 Sl@12 bar
Max. range	100 km
Total weight	26 Kg



Obiettivo: Sviluppo di un bici a pedalata assistita con motore elettrico alimentato interamente da celle a combustibile (FCEV) per servizi di bike sharing



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Giuseppe Napoli

Ravenna, 18 Maggio 2018



Le attività ITAE su Mobilità e Trasporti – L'approccio

L'Idrogeno per la mobilità

I veicoli elettrici basati (solo) su batterie hanno due grandi limiti:

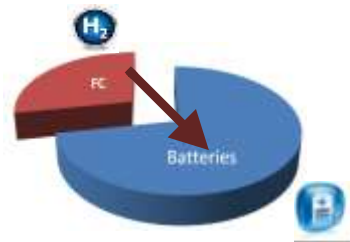


Autonomia ridotta (la densità energetica delle batterie è inferiore a quella garantita dai combustibili fossili)

Lunghi tempi di ricarica (generalmente 4-6 h)
> elevato periodo di non attività del veicolo

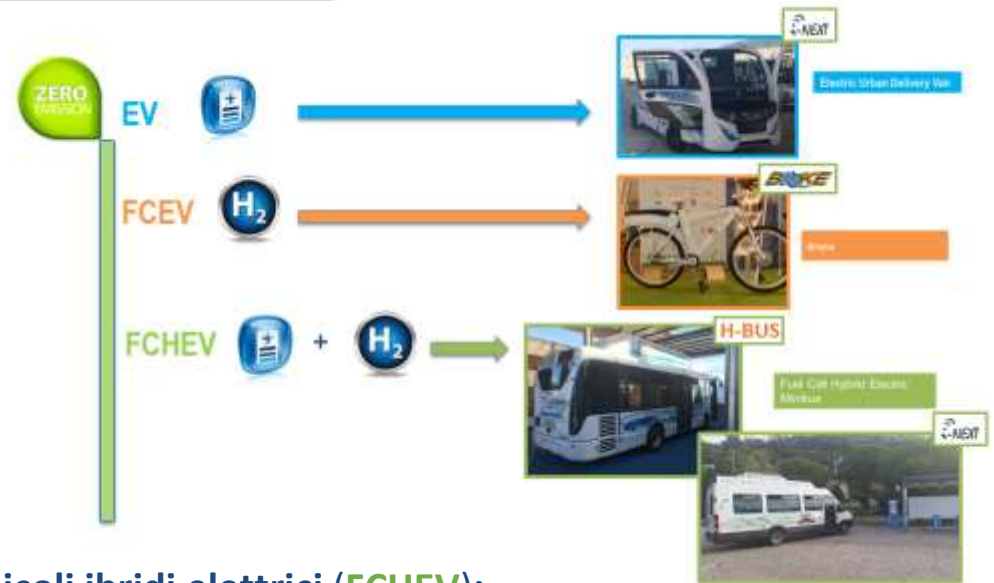


Nella configurazione *range extender* la Fuel Cell è impiegata come caricabatterie on-board (**FCHEV**) per incrementare l'autonomia



La **tecnologia dell'idrogeno** può rappresentare una soluzione specifica

Le applicazioni ideali per le architetture FCHEV sono rappresentate dalle Flotte. In questi casi infatti i limiti delle batterie sono più evidenti rispetto ai veicoli privati.



I vantaggi dei veicoli ibridi elettrici (FCHEV):

Rispetto ai veicoli total Fuel Cell (**FCEV**):

- Costi inferiori per il FC System (per la taglia ridotta) e quindi per lo sviluppo del veicolo (facile introduzione nel mercato automotive)
- Peso inferiore per il veicolo (meno idrogeno da portare a bordo)

Rispetto ai veicoli total Batteries (**EV**):

- Incremento di autonomia
- Tempi di ricarica estremamente inferiori (le batterie non sono completamente scariche a fine giornata e la ricarica idrogeno richiede pochi minuti)



Le attività ITAE su Mobilità e Trasporti



CECOMP

Electric Urban Delivery Van

Design	New concept
Load Capacity	> 800 Kg. Payload: 2 euro pallets
Engine Power	Nominal: 45 kW Peak: 70 kW
BESS Power	Nominal: 70 kW Peak: 140 kW
BESS Energy	30 kWh
Max. range	> 120 Km
Gradeability	18 %

Fast Recharge System
AC Mode 3 and DC Mode 4 (IEC 61851-1),
Charging socket: type 3c (IEC 61851-2) and
Combo 2 (SAE J1772)

High payload
(with respect to the total weight of the vehicle)
Platform lift
Modularity
(rolling chassis / Body / Powertrain)



Obiettivo: Sviluppo di un veicolo a batterie (EV) ad elevata modularità e capacità di carico per il trasporto merci in applicazioni last-mile



I combustibili alternativi – La direttiva 2014/94/UE (DAFI)

Entrato formalmente in vigore con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale il 14 gennaio 2017, il DAFI (Directive Alternative Fuel Initiative) è il decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE che fornisce requisiti e linee guida per lo sviluppo di infrastrutture di rifornimento di combustibili alternativi quali Elettricità, Idrogeno, Biocarburanti, Combustibili sintetici e paraffinici, Gas da Petrolio Liquefatto (GPL), Gas Naturale Liquefatto (GNL) e Compresso (GNC), compreso il biometano.



Approccio Sistemico



Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad EE



Piano Nazionale di Sviluppo – Mobilità Idrogeno Italia



Documento di consultazione per una Strategia Nazionale sul GNL



Smart Cities - Il Quadro Europeo e Nazionale

Le principali piattaforme di riferimento:

- DG ENERGY
- DG CONNECT
- DG MOVE
- Smart Cities Stakeholder Platform
- Covenant of Mayors
- CONCERTO
- CIVITAS
- Green Digital Charter
- Urban Europe Joint Programming Initiative
- Energy Cities
- EUROcities
- Intelligent Energy Europe
- AgileCities
- URBACT
- European Green Capital
- Energy Efficient Buildings Public Private Partnership
- European Green Cars Initiative
- European Energy Research Alliance (EERA) Joint Programm
- EIT Knowledge and Innovation Communities
- TRIP (Transport Research & Innovation Portal)
- DG RTD European Innovation Partnerships
- ERRIN
- ETRAC
- CAPS (Social Innovation)
- EAI (Social Innovation)
- SIE (Social Innovation)
- European Social Innovation Research (Social Innovation)
- Osservatorio Nazionale Smart City
- Cluster Smart Cities Tech
- Cluster Trasporti
- TTS Italia
- Agenda Digitale



SMART CITIES AND COMMUNITIES

The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities

Le Aree tematiche secondo lo Strategic Implementation Plan:



La partecipazione CNR - ITAE alle piattaforme europee e nazionali

N.ERGHY (FCH2 JU)
 (Energy Innovation Pillar)
 N.ERGHY (FCH2 JU)
 (Transport Innovation Pillar)
 N.ERGHY (FCH2 JU)
 (Cross-cutting research activities)
 EERA JP Smart Cities
 EERA JP Energy Storage
 EERA JP Electrochemical Storage
 EERA JP Smart Grid
 EUREC
 EERA JP Smart Cities
 WG Energy supply Network
 CT105 celle a combustibile CEI
 WG2 e WG11 del TC105 Fuel Cells; IEC
 COP 23 Mission Innovation – WG02 (off grid)

Distretto Tecnologico Nazionale sull'Energia –
 DiTNE
 Distretto Tecnologico Trasporti Navali - NAVTEC
 Mobilità H2IT
 Piattaforma TTS Italia
 Board allargato Energia H2020
 Comune di Capo d'Orlando

Cluster Nazionale Energia
 Cluster Nazionale Trasporti
 Cluster Nazionale Smart Cities Tech



Alcune delle collaborazioni CNR - ITAE





**Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
Istituto di tecnologie Avanzate per l'Energia
"Nicola Giordano" (ITAE)**

**Salita S. Lucia sopra Contesse n. 5
98126 Messina, ITALY.**



Giuseppe Napoli
giuseppe.napoli@itae.cnr.it
+39.090.624.284

www.itae.cnr.it



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

