

# Impatto della mobilità elettrica nella gestione dell'energia

*Prof. Renzo Capitani  
Università degli Studi di Firenze*

**Automotive: politiche a sostegno di un settore in cambiamento  
Livorno, 1 dicembre 2021**



# • Partecipanti

• 2020

• >90 intervenuti

• 30 aziende

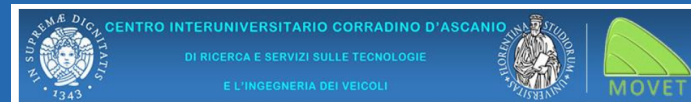
• 2021

• >90 intervenuti

• 20 aziende



COMUNE  
DI LIVORNO



## La rivoluzione della mobilità elettrica e la nuova gestione dell'energia nelle reti urbane in Toscana

evento on line su piattaforma Webex

7 giugno 2021, ore 9:00

### "Nuova filiera tecnologica per i veicoli elettrici in Toscana" Aula 327 (Aula Magna) - Plesso Didattico Morgagni - viale Morgagni, 44 - Firenze venerdì 7 febbraio 2020

Le recenti analisi forniscono indicazioni molto precise riguardo la crescita dei veicoli elettrici nel prossimo decennio. Naturalmente la rivoluzione dell'auto elettrica è anche industriale: il passaggio alla batteria richiederà grandi investimenti per l'adeguamento degli impianti produttivi ed avrà impatti profondi sul mondo del lavoro. Questo vale anche in Toscana dove il settore automotive nelle sue varie articolazioni presenta come uno dei pilastri che sostengono l'economia e la sua valorizzazione, in questa fase di transizione, può contribuire al rafforzamento dello sviluppo economico territoriale.

Obiettivo del workshop è quindi discutere dell'importanza per la Toscana di creare, tra aziende del settore, filiere tecnologiche di qualità nel campo automotive investendo su formazione e sulla innovazione in modo da poter affrontare le sfide che la rivoluzione dell'auto elettrica introdurrà per quanto riguarda le esigenze sia di competenze che di tecnologie.

#### Programma

ore 8.30 Registrazione dei partecipanti

ore 9.00 Apertura dei lavori da parte di UCAR e MOVET

ore 9.30 Inizio dei lavori con interventi di:

- Confindustria Firenze - *ing. P.Sorrentino* - Futuri scenari per la mobilità elettrica
- IRES Toscana - *dr. G.Francesse* - Prospettive di una riconversione sostenibile
- Università di Firenze - *ing. L.Berzi, prof. L.Pugi* - Technology forecasting
- Università di Pisa - *prof. S.Saponara, prof. G.Lutzemberger* - Technology foreca-
- Pierburg Pump Technology - *ing. G.Armenio, ing. R.Squarcini* - Transizione tecnologica verso eMobility
- Hitachi spa - *ing. F.Cirillo* - Prospettive industriali future
- ENEL spa - *ing. L.A.Poggi* - Nuove esigenze energetiche

ore 12.00 Tavola rotonda con interventi, tra gli altri, di:

- ABB spa, EDI Progetti srl, Gruppo Pretto srl, Magna Mechatronics spa, Pure F Control srl.

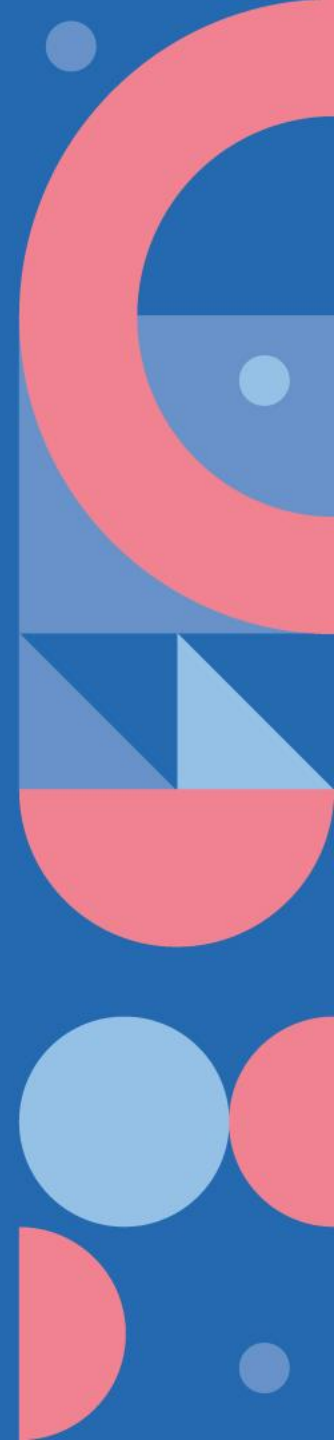
ore 13:30 Light lunch



e-distribuzione



UNIVERSITÀ DI PISA

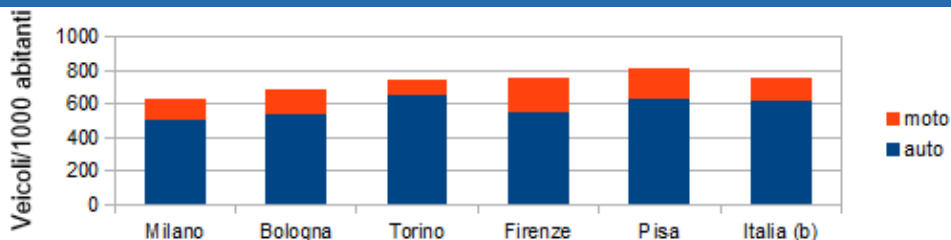


- **Periodo 2000-2019**

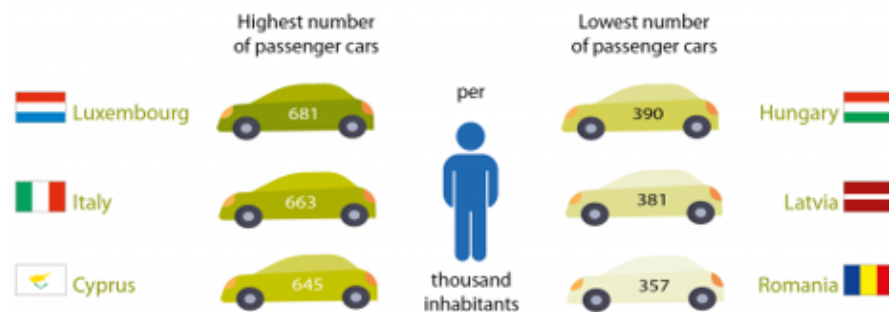
- Crescita del tasso di motorizzazione

- Tra i più alti in Europa

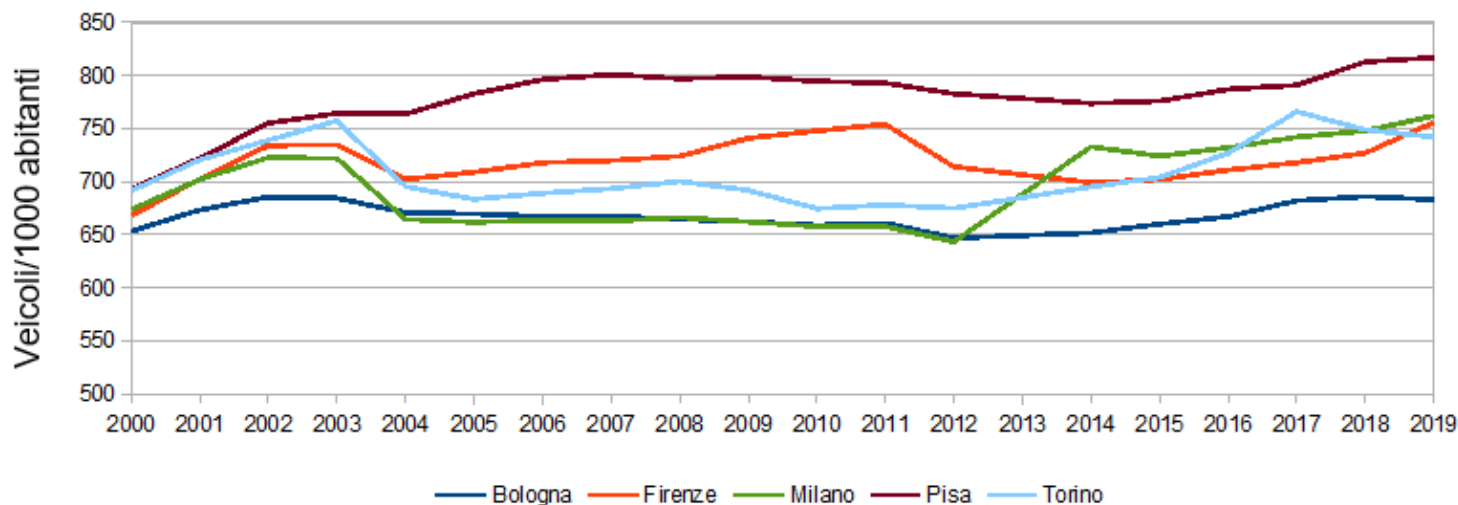
- Ambito Toscano: rilevanza veicoli L (moto) rispetto a media nazionale



**EU Member States with the highest and lowest number of passenger cars per thousand inhabitants, 2019**



eurostat



- Parco circolante veicoli N1/M1

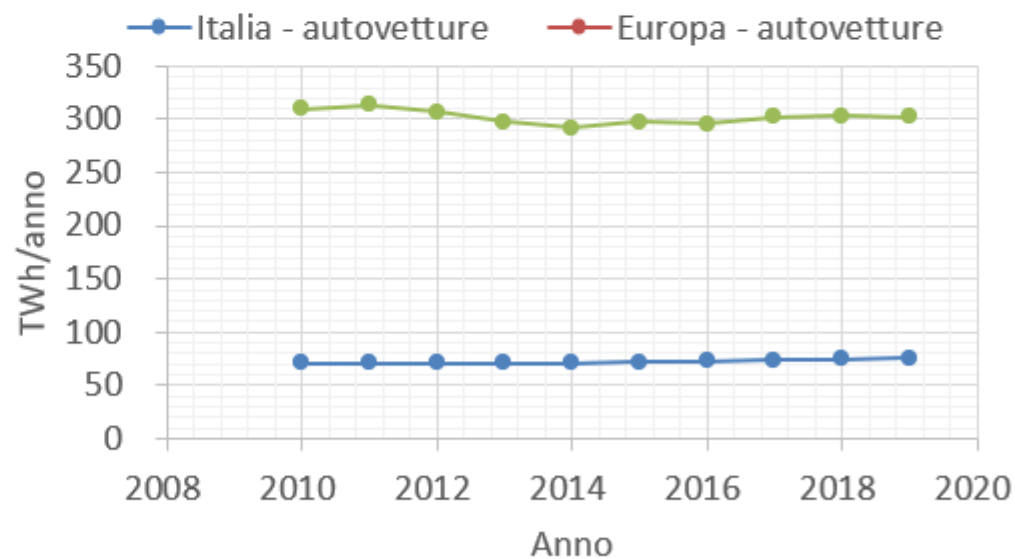
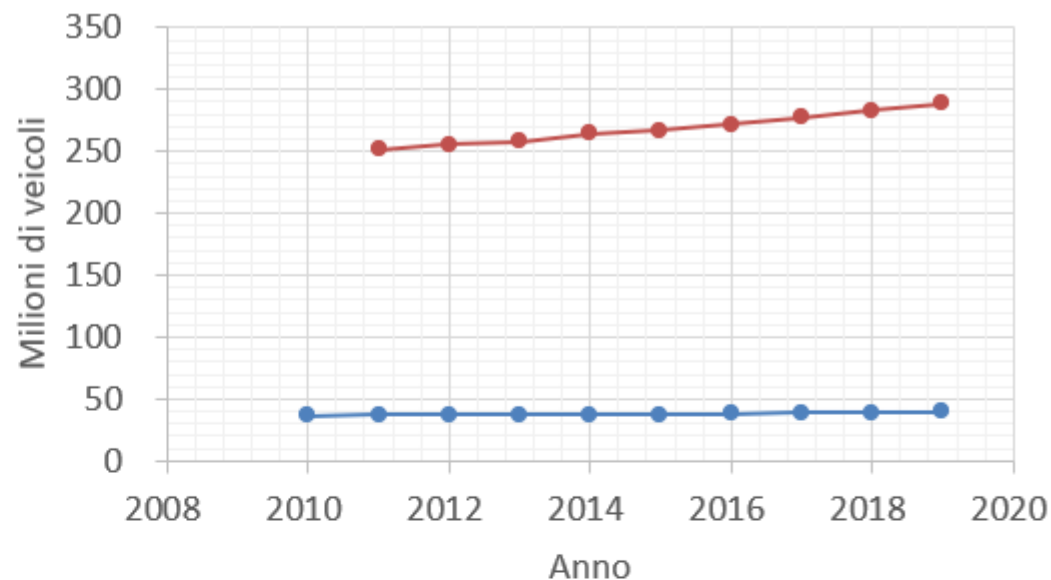
- Italia: > 39 Milioni
- Europa: >280 Milioni

- Scenario «Conversione dell'intera flotta»

- Consumi di energia (Italia)  $\approx$  300 TWh/anno
- Veicoli: + 25%

1. **Flessibilità nella gestione dei picchi della domanda.**

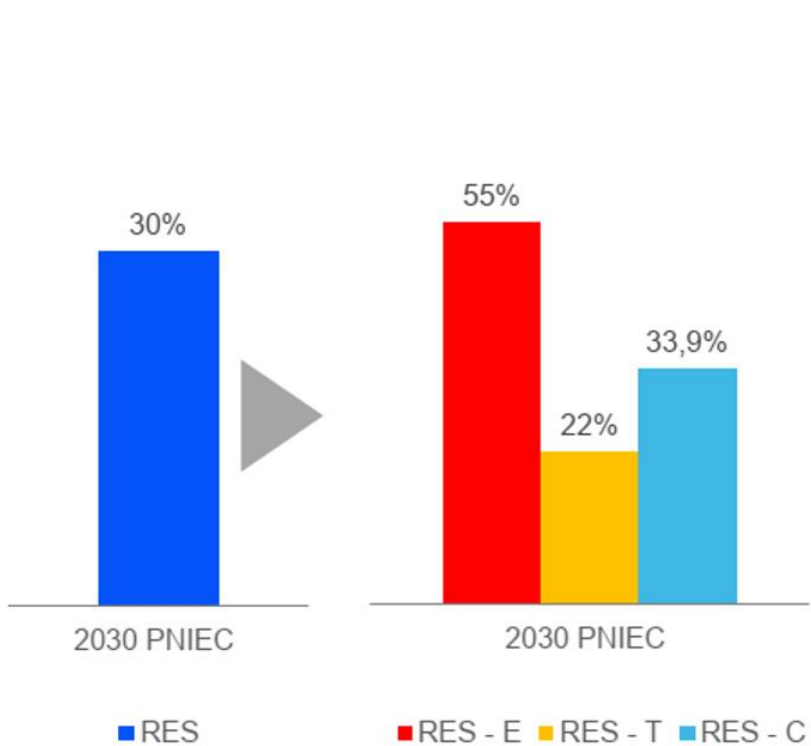
2. **Efficacia nella distribuzione dei flussi di energia.**



- Italia - stima consumi
- Italia - consumi energia elettrica totali

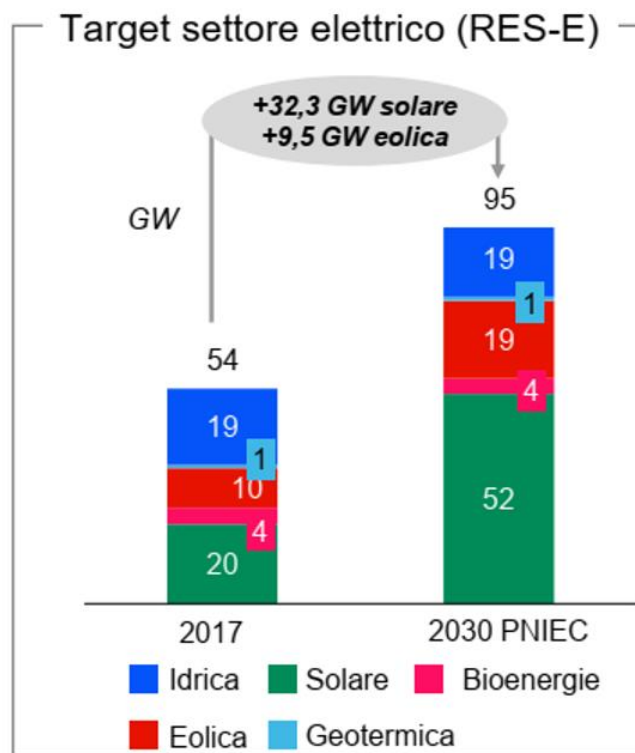
# Transizione energetica

## Target PNIEC

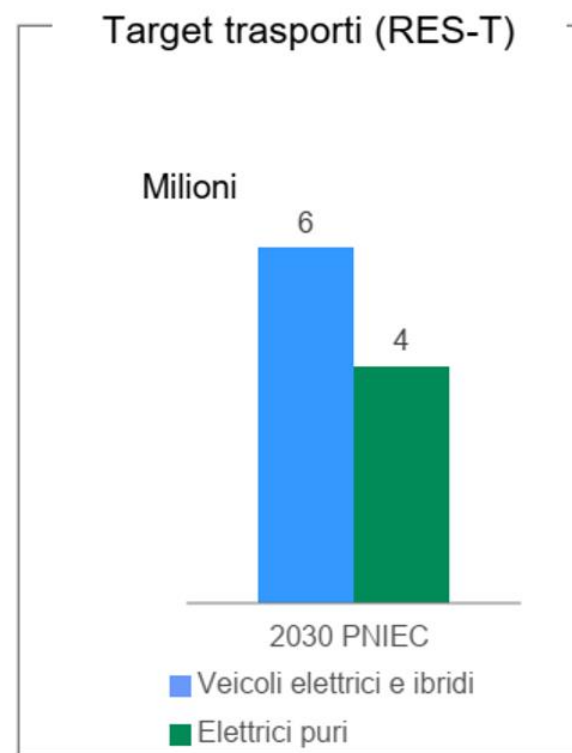


Target **RES** fissato al **30%** dei *consumi finali lordi* di energia

e-distribuzione



Target **RES-E** fissato al **55%** dei *consumi finali lordi* di energia elettrica  
→ necessari **187 TWh** di **produzione RES**



Target **RES-T** fissato al **22%** dei *consumi finali lordi* di energia elettrica  
→ atteso parco di **6 milioni** di **veicoli elettrici**, di cui circa **4 elettrici puri**

- Flessibilità della rete
- Flessibilità dell'utilizzatore

## Abilitare la mobilità elettrica

Da un approccio FIT AND FORGET a un approccio SMART GRID

e-distribuzione

1

Cambiamento climatico e obiettivi di decarbonizzazione determinano nuovi scenari e sfide per il sistema elettrico, la cui efficienza e sicurezza dipenderanno dalla **FLESSIBILITA'** di tutti gli attori del sistema

2

Flessibilità della rete, ottenuta mediante la **DIGITALIZZAZIONE** che, a partire dallo smart meter, consente la **GESTIONE EVOLUTA** delle risorse distribuite

3

Flessibilità del **CLIENTE**, nello specifico la **MOBILITA' ELETTRICA**: il cliente si configura come **RISORSA DISTRIBUITA** per il sistema, in grado di partecipare attivamente alla sua gestione efficiente e sicura

4

Necessario il passaggio da approccio «fit & forget» ad approccio **SMART GRID**, affidando al Distributore un nuovo ruolo, fondamentale per abilitare la transizione energetica



# Evoluzione e ridisegno del mercato dei servizi

## Il ruolo delle risorse di flessibilità

Esemplificativo	Servizi	RISORSE					
		Termo-elettrico	FRNP	Domanda	Idro / Pompaggi	Batterie	Compensatori
FREQUENCY CONTROL	Fast reserve*	✓	✗	✗	✗	✓	✗
	Riserva Primaria	✓	✗	✗	✓	✓	✗
	Riserva Secondaria	✓	✓↓	✓↑	✓	✓	✗
	Riserva Terziaria	✓	✓↓	✓↑	✓	✓	✗
VOLTAGE CONTROL	Regolazione di tensione primaria	✓	✓	✗	✓	✓	✓
	Regolazione di tensione secondaria	✓	✓	✗	✓	✓	✓
SYSTEM MANAGEMENT	Risoluzione congestioni	✓	✓↓	✓↑	✓	✓	✗
	Interrompibilità	✗	✗	✓	✗	✓	✗
	Overgeneration management	✗	✗	✗	✓	✓	✗

**Necessario definire un framework regolatorio capace di favorire la partecipazione al mercato dei servizi a tutte le risorse di flessibilità, tenendo in considerazione le diverse specificità di ogni tecnologia**



- ABB: sistemi di ricarica per qualsiasi potenza
  - Es: veicoli per trasporto pubblico
- ESTRA: da vendita di energia a multi-utility



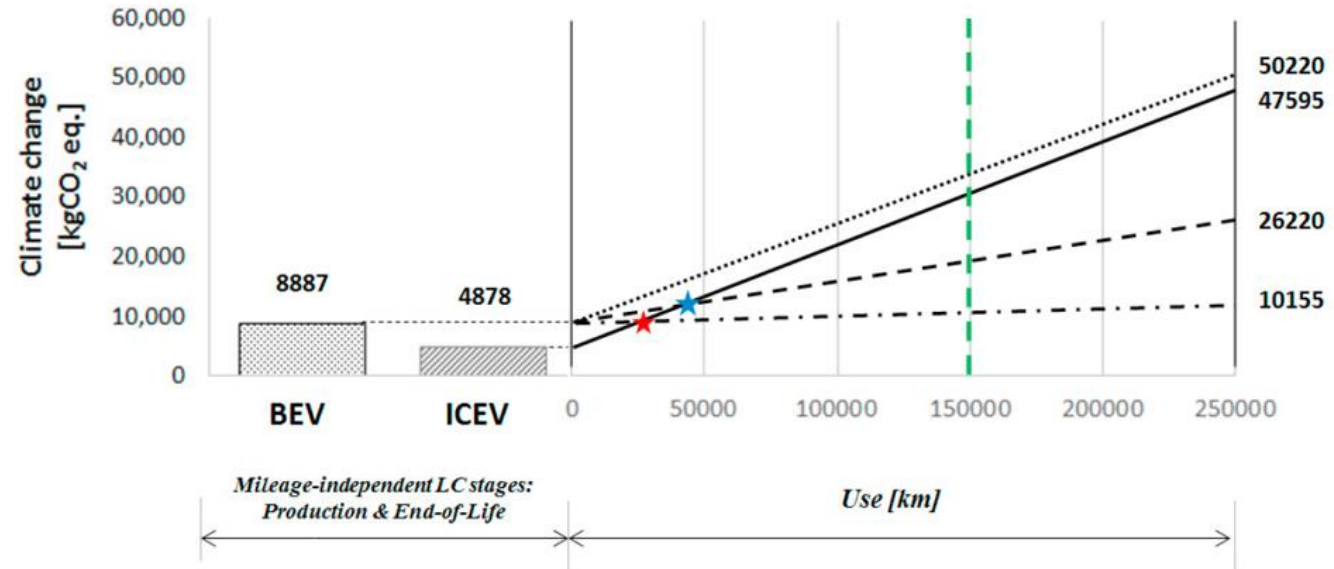
## Personal mobility must be transformed in many ways

	Car dominated	Large & heavy	Engine powered by oil	Largely owned	Taxes on fuel	Driven & dumb
2015						
	Co-modal	Rightsized -smaller & lighter	Electric motors	Mainly accessed	Charges on use	Connected & driveless
2040						

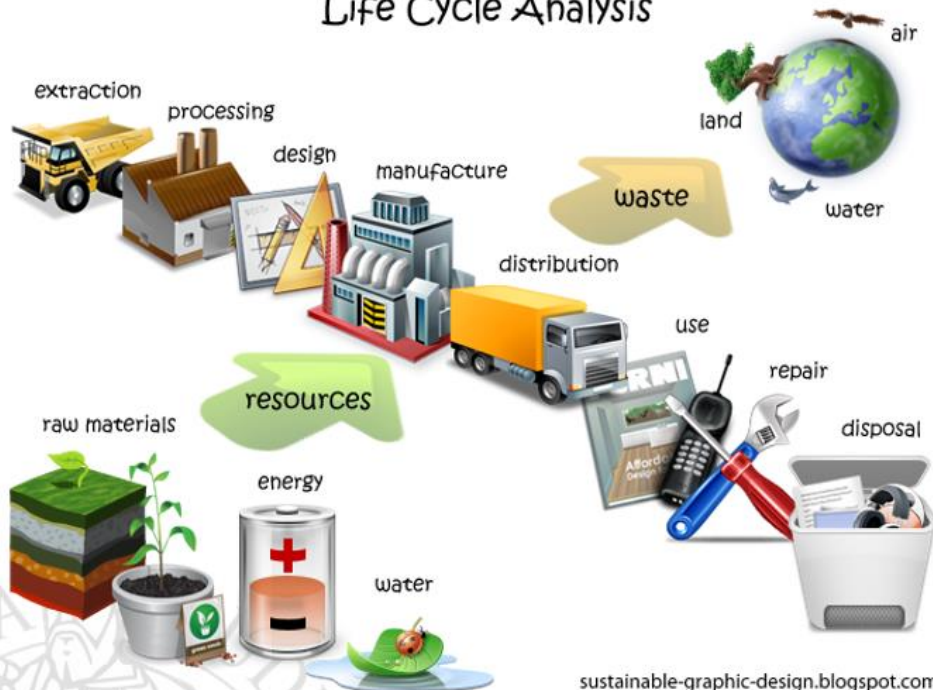


- Metodi e analisi per il ciclo di vita del sistema veicolo - energia
  - LCA – Life Cycle Assessment
- Il punto di pareggio è variabile
  - La sostenibilità (potenziale riduzione di CO<sub>2</sub>) è indiscussa

### Climate change – Break-even analysis



### Life Cycle Analysis



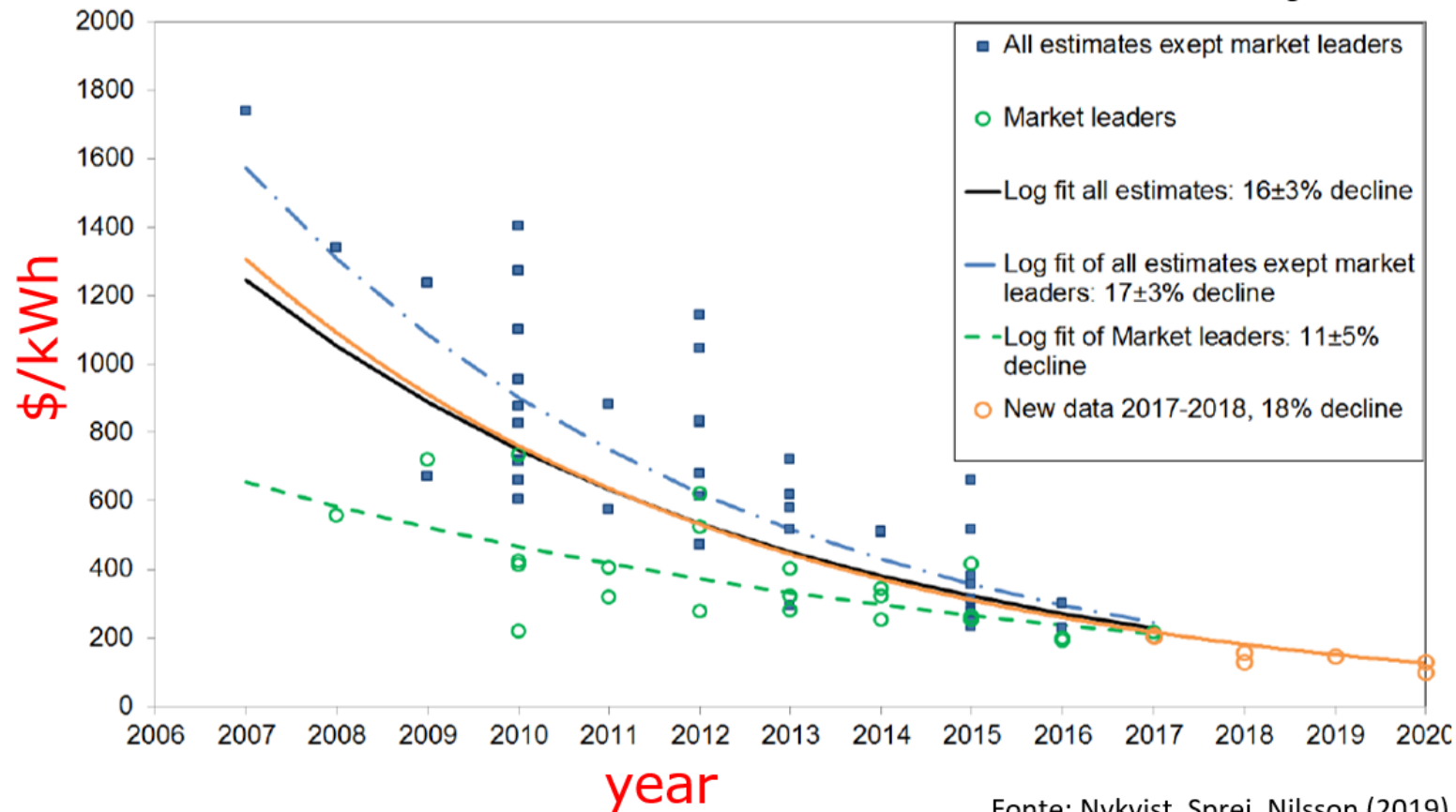
- — — — — Use stage ICEV
- - - - - Use stage BEV – European average (EU28) electricity grid mix
- ..... Use stage BEV – Polish electricity grid mix
- . - . - Use stage BEV – Norwegian electricity grid mix
- ★ Break-even point (BEV – Norwegian grid mix)
- ★ Break-even point (BEV – European average grid mix)

- Costo batterie

- Veicoli
  - €/kWh
- Applicazioni stazionarie
  - €/kWh/ciclo

Targets		Current (2014-2015)	2022	2030
Cost target				
1	Battery pack cost for automotive applications [€/kWh]	180-285	90	75
2	Cost for stationary applications requiring deep discharge cycle [€/kWh/cycle]		0,1	0,02

Fonte: Integrated SET-Plan Action on Batteries



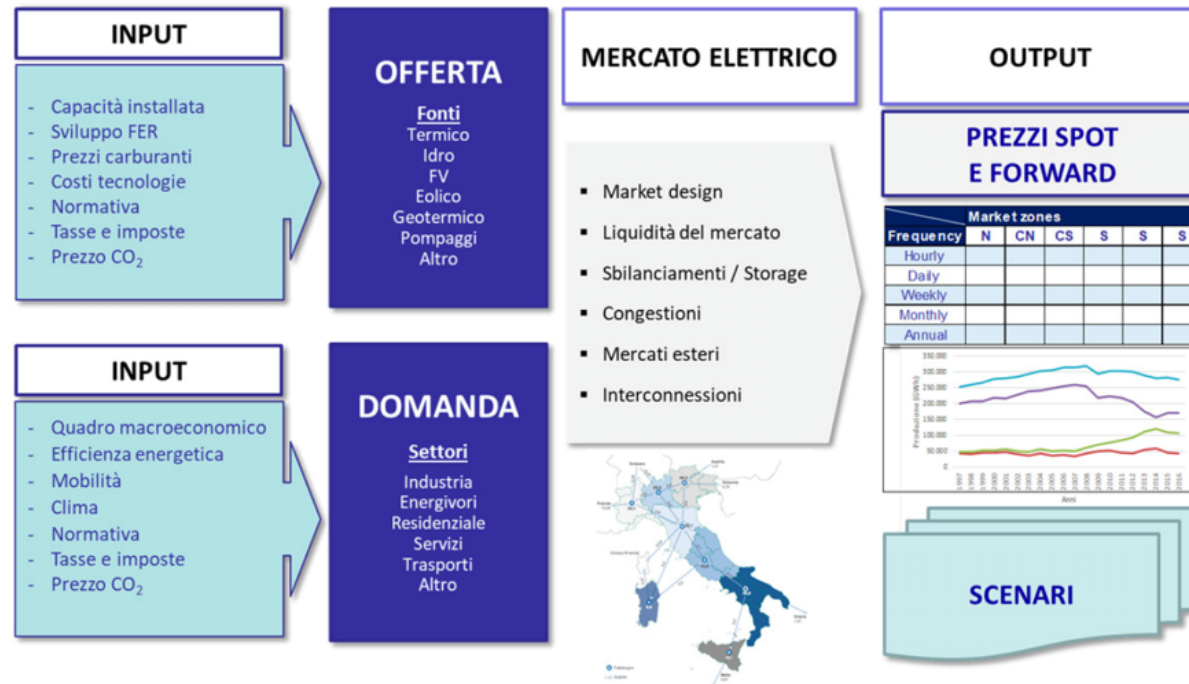
Fonte: Nykvist, Sprei, Nilsson (2019) Energy Policy

- Metodi e analisi per la sostenibilità economica delle fonti energetiche

1. A quali condizioni l'Italia può raggiungere un'alta quota di rinnovabili (55,4% - 2030) nel mercato elettrico?
2. Il paradosso delle politiche per le fonti rinnovabili (Blazquez et al., 2018) può rallentare l'espansione delle energie rinnovabili?
3. Una politica di prezzo minimo per l'energia rinnovabile variabile (VREs) è uno strumento efficace per l'espansione delle FER?

Paradosso:

**Mercati dell'energia liberalizzati con ridotti costi marginali e tecnologie intermittenti tendono a ridurre il costo dell'energia, riducendo la redditività dei nuovi investimenti in rinnovabili, vanificando o ostacolando le politiche di incentivazione**



<https://www.iea.org/reports/world-energy-model/>

- FONTI:

- ENTSO-E Position Paper- Electric Vehicle Integration into Power Grids stated-policies-scenario-steps

- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-9/#tab-googlechartid-googlechartid-googlechartid-googlechartid-chart-11111>

- <https://app.electricitymap.org/zone/IT-CNO>



COMUNE  
DI LIVORNO

