



Facciamo funzionare l'energia del mondo.\*

**EATON**  
Powering Business Worldwide

\*See how

© 2018 Eaton. All Rights Reserved.



# Transizione Energetica & *Sector Coupling*

Rapporto Bloomberg NEF

Webinar Voltimum Avanza – 17 Aprile 2020

Paolo Tagliabue – Eaton – Product Marketing Manager div. Energy Storage

# Sector Coupling

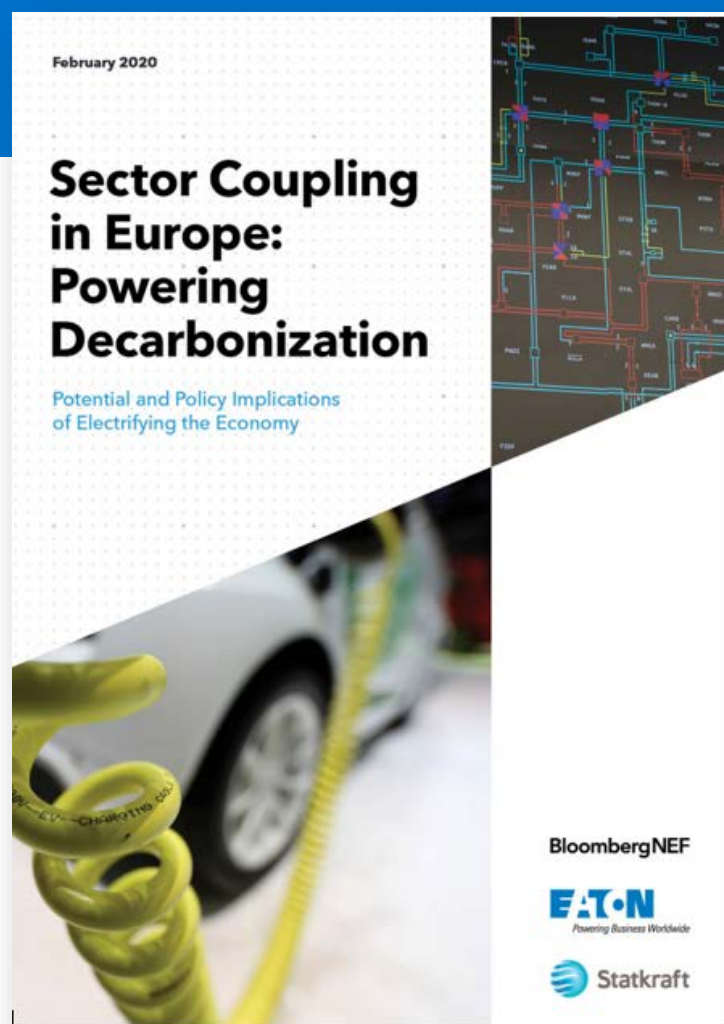
## il rapporto Bloomberg NEF

Il Sector Coupling e la Transizione Energetica dal 2020 al 2050

*Potenziali e implicazioni politiche di elettrificare l'economia*

Il rapporto è stato:

- pubblicato a Febbraio 2020 da **Bloomberg NEF**
- redatto in collaborazione con **Eaton** e **Statkraft**



# Chi sono i redattori dell'articolo

## BloombergNEF

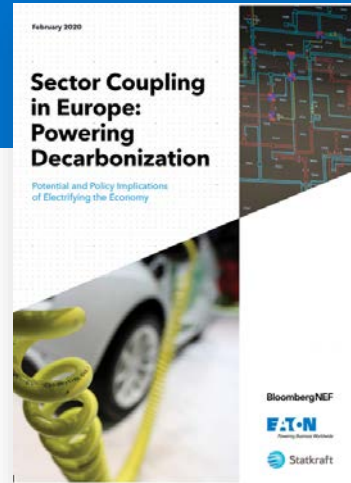
- Ramo della nota società di comunicazione Bloomberg
- NEF = New Energy Finance
- fornitore **leader di ricerca primaria su energia pulita**, trasporti avanzati, industria digitale, materiali innovativi e materie prime
- team di esperti sparsi in sei continenti
- alimentato dalla rete globale di Bloomberg di **19.000 dipendenti in 176 località**, che riporta **5.000 notizie al giorno**



# Chi sono i redattori dell'articolo



- Azienda **leader** nel settore dell'**energia idroelettrica** a livello internazionale
- E' il **più grande generatore europeo di energia rinnovabile**
- Produce energia idroelettrica, eolica, solare, a gas e fornisce teleriscaldamento
- E' una società globale nelle operazioni del mercato dell'energia
- **3600 dipendenti in 16 paesi**

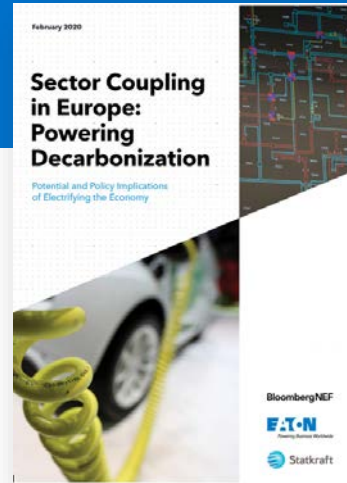


# Chi sono i redattori dell'articolo



*Powering Business Worldwide*

- Società di gestione energetica a livello globale
- Offriamo **soluzioni ad alta efficienza** energetica
- Per la gestione dell'energia **elettrica, idraulica e meccanica**
- Fatturato di \$ 21,6 miliardi nel 2018
- 101.000 dipendenti
- Presente in **175 paesi** al mondo



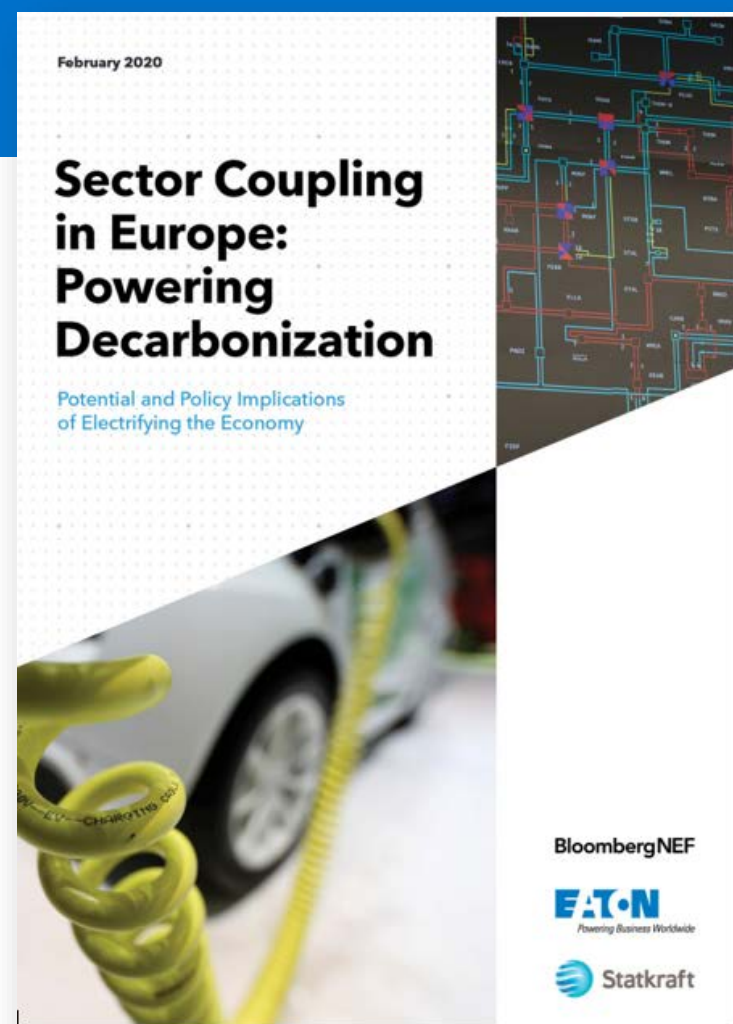
*Powering Business Worldwide*

# La conclusione

L'idea è quella che il

- **Settor Coupling** – ovvero **la diffusione trasversale delle tecnologie basate sull'elettricità nei settori chiave**
- condurrebbe ad una decarbonizzazione dell'uso dell'energia nel suo complesso
- con **riduzione delle emissioni del 60%**
- in Europa
- tra il 2020 e il 2050

Vediamo come !



# Il contesto: dal 1990 ad oggi

# Il contesto: dal 1990 ad oggi

Cosa è stato deciso ?



A livello GLOBALE



A livello EUROPA

# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello GLOBALE

@ 1997 : Protocollo di Kyoto (gas serra) → 192 paesi aderenti → entrato in vigore nel 2005

@ 2015: Accordo di Parigi → Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC)

@ 2018: ratifica dell'Accordo di Parigi → 195 membri dell'UNFCCC hanno firmato l'accordo

Prevede:

- A partire dal 2020
- contenere **l'aumento della temperatura media** globale ben al di sotto della soglia di 2 °C oltre i livelli pre-industriali, e di **limitare tale incremento a 1.5 °C**
- **Consenso globale**, in particolare i 4 grandi inquinatori: oltre all' **Europa anche Cina, India e gli Stati Uniti**
- **Controlli e revisioni ogni 5 anni**
- **Fondi per l'Energia pulita: 100 miliardi/anno** dai paesi di vecchia industrializzazione per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia.
- **Rimborsi ai paesi più esposti**



# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello EUROPA



@ 2009: Piano Europeo «20-20-20»: Direttiva 2009/29/CE → valido dal 2013 al 2020

PIANO D'AZIONE EUROPEO



**20%**

MENO EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>  
RISPETTO AL 1990

**20%**

PIU' SPAZIO ALLE ENERGIE  
RINNOVABILI

**20%**

MENO UTILIZZO DI ENERGIA  
PRIMARIA RISPETTO ALLO  
STATUS QUO (BAU)

Entro l'anno

**2020**

\*Business As Usual (Status Quo)



Powering Business Worldwide

# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello EUROPA



@ 2019: Green Deal europeo → per il 2030 portare dall'attuale -40% al **-55%** le emissioni in Europa rispetto al 1990

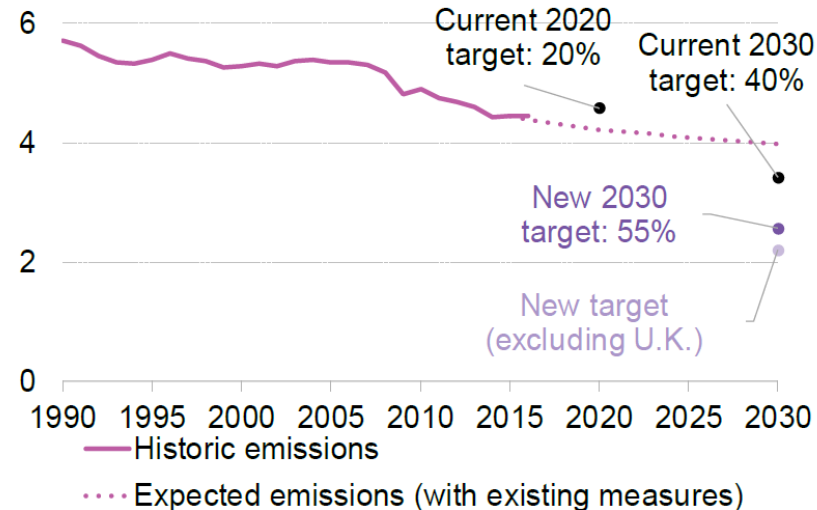
# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello EUROPA



@ 2019: Green Deal europeo → per il 2030 portare dall'attuale -40% al **-55%** le emissioni in Europa rispetto al 1990

Figure 4: Annual EU greenhouse-gas emissions and targets

billion metric tons of CO<sub>2</sub> equivalent



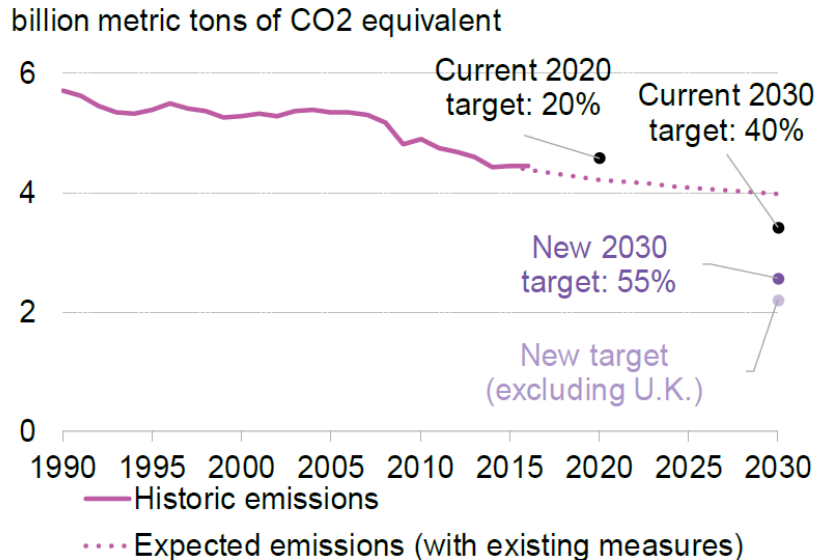
Source: European Commission, European Environment Agency, BloombergNEF

# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello EUROPA



@ 2019: Green Deal europeo → per il 2030 portare dall'attuale -40% al **-55%** le emissioni in Europa rispetto al 1990 → @ primavera 2020 processo legislativo formale.

Figure 4: Annual EU greenhouse-gas emissions and targets



Source: European Commission, European Environment Agency, BloombergNEF

Figure 6: Status of national net-zero emission targets in Europe



## Legend

- Legislated
- Policy announced
- In discussions

Source: BloombergNEF

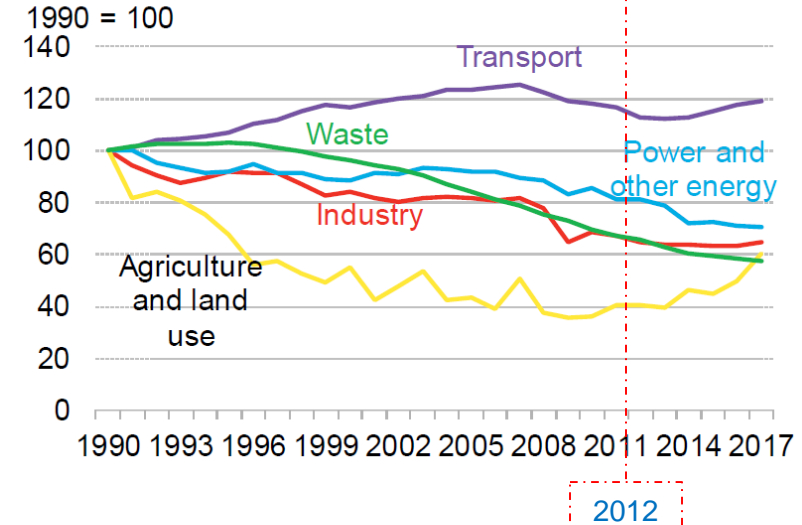
# Il contesto: dal 1990 ad oggi – a livello EUROPA



@2012..2018:

- Produzione Eolica e Fotovoltaica → +75%
- Emissioni dal settore ELETTRICO → -22%
- altri settori hanno fatto meno progressi dell'elettricità,  
ad. Esempio:
  - emissioni nei Trasporti → +6%
  - Emissioni nell'Industria → +0,5%

Figure 5: EU historical greenhouse-gas emissions



Source: European Commission, European Environment Agency, BloombergNEF

# Dal settore ELETTRICO la *Best Practice*

Il settore ELETTRICO ha aperto una nuova strada verso la profonda decarbonizzazione

E quindi l'idea è quella di allargare il modello agli altri settori....ELETTRIFICANDOLI

Ed in particolare

→ **Trasporti**

→ Building e Industria @ **En. Termica**

# Dal settore ELETTRICO la *Best Practice*

Il settore ELETTRICO ha aperto una nuova strada verso la profonda decarbonizzazione

E quindi l'idea è quella di allargare il modello agli altri settori....ELETTRIFICANDOLI

Ed in particolare

→ **Trasporti**

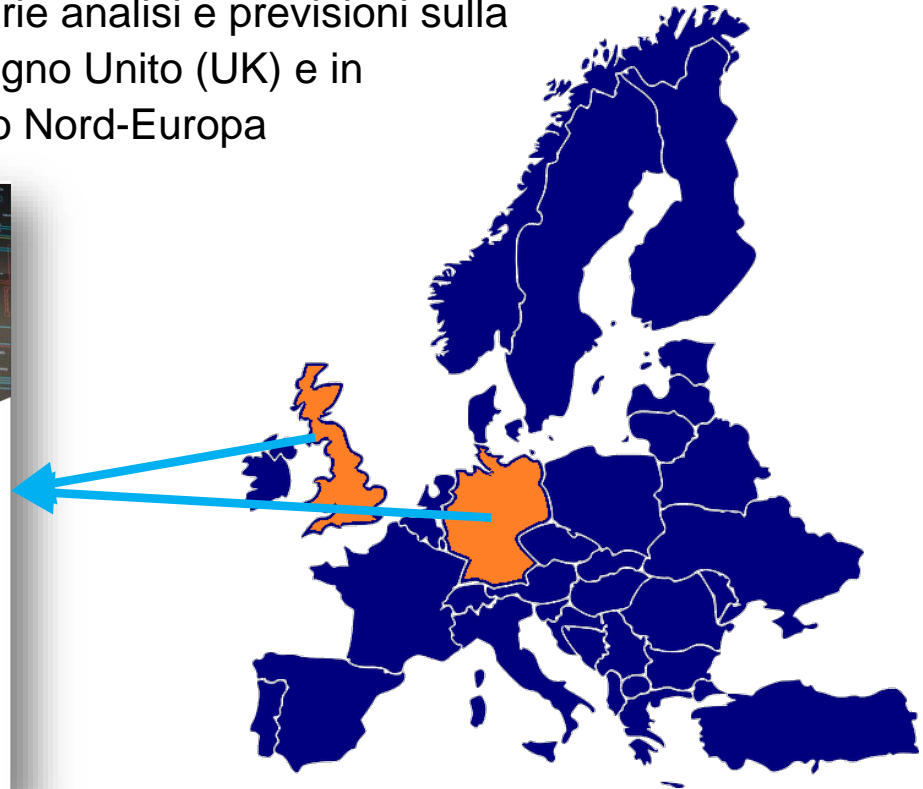
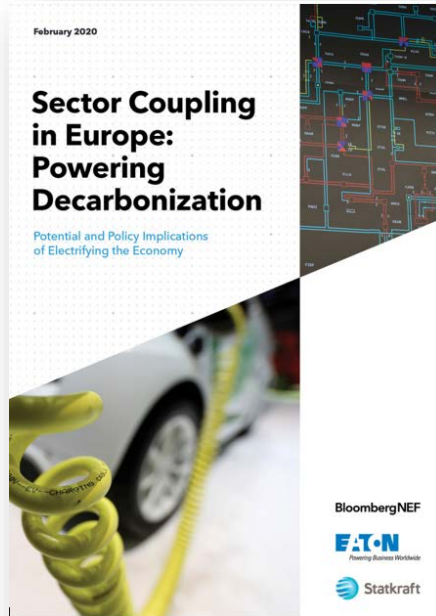
→ Building e Industria @ **En. Termica**

Ed è esattamente questo il concetto di .....

**SECTOR COUPLING**

# Il Sector Coupling basato sull'Archetipo Nord Europa

Il rapporto BloombergNEF basa le proprie analisi e previsioni sulla situazione attuale e previsionale nel Regno Unito (UK) e in Germania, noto appunto come Archetipo Nord-Europa



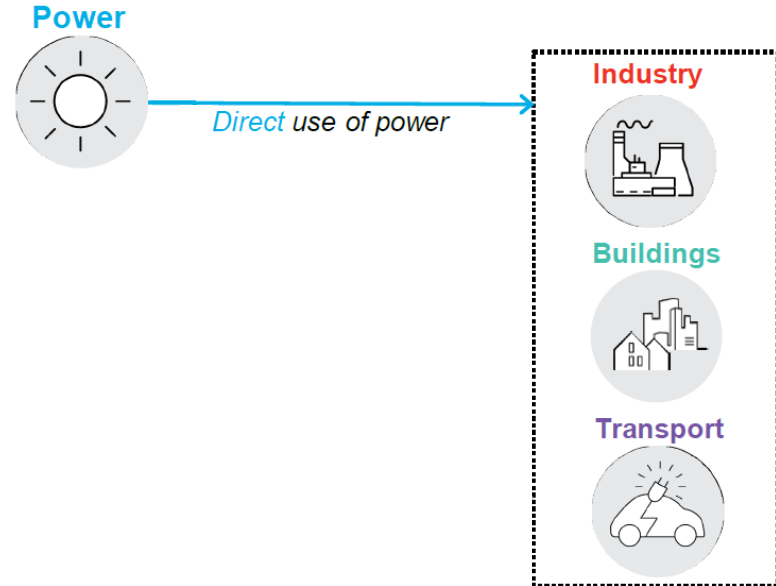
# Il Sector Coupling in sintesi – il modello

## Elettrificazione DIRETTA:

Dall' E.R. l'energia elettrica per:

- Edifici e Industria
- Trasporti (Electrical Veichle)

Figure 7: Illustrative diagram of sector coupling



Source: Robinius, M.; Otto, A.; Heuser, P.; Welder, L.; Syranidis, K.; Ryberg, D.S.; Grube, T.; Markewitz, P.; Peters, R.; Stolten, D. Linking the Power and Transport Sectors—Part 1: The Principle of Sector Coupling. *Energies* 2017, 10, 956.

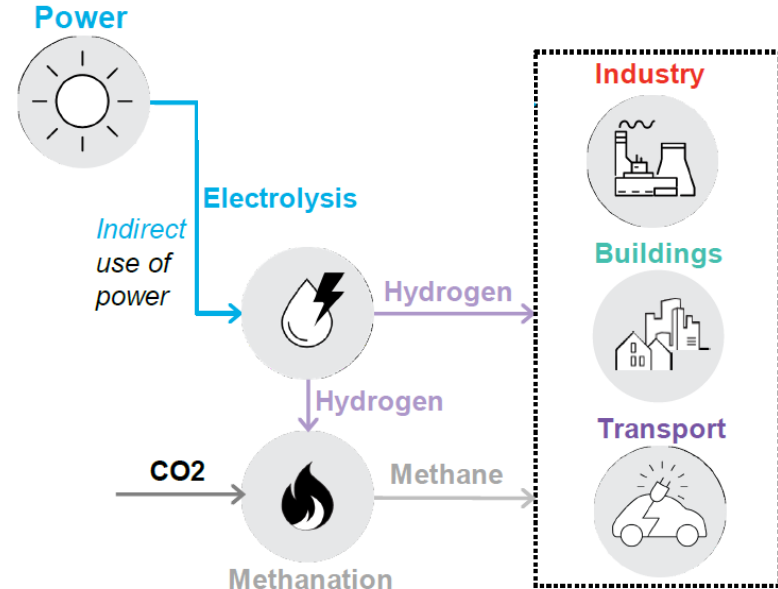
# Il Sector Coupling in sintesi – il modello

## Elettificazione INDIRETTA:

Dall' E.R. l'energia elettrica per:

- Produzione **Idrogeno** per elettrolisi
- Consumo diretto
- Produzione di **metano** non da fonte fossile

Figure 7: Illustrative diagram of sector coupling



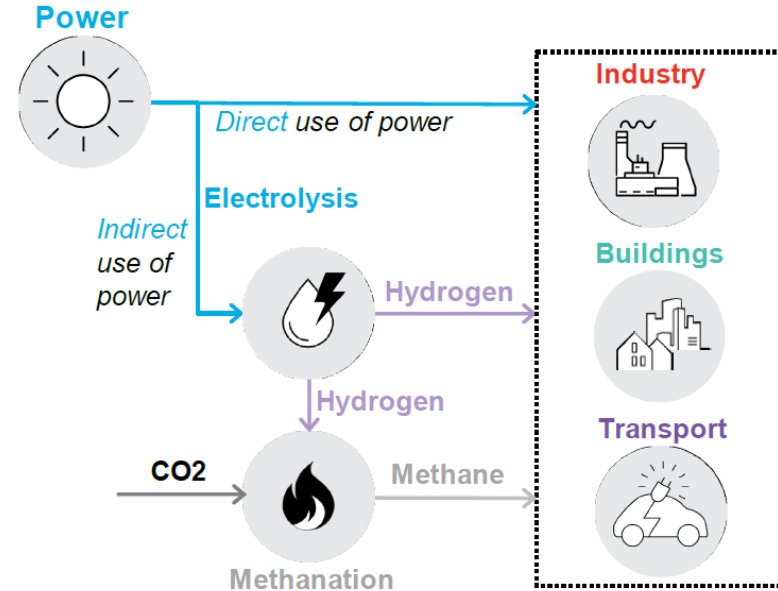
Source: Robinius, M.; Otto, A.; Heuser, P.; Welder, L.; Syranidis, K.; Ryberg, D.S.; Grube, T.; Markewitz, P.; Peters, R.; Stolten, D. Linking the Power and Transport Sectors—Part 1: The Principle of Sector Coupling. *Energies* 2017, 10, 956.

# Il Sector Coupling in sintesi – il modello

L'accoppiamento settoriale pertanto

- non solo collega i settori di utilizzo finale come il trasporto con il sistema di alimentazione,
- **ma aumenta anche l'interazione tra i sistemi di elettricità e gas.**

Figure 7: Illustrative diagram of sector coupling



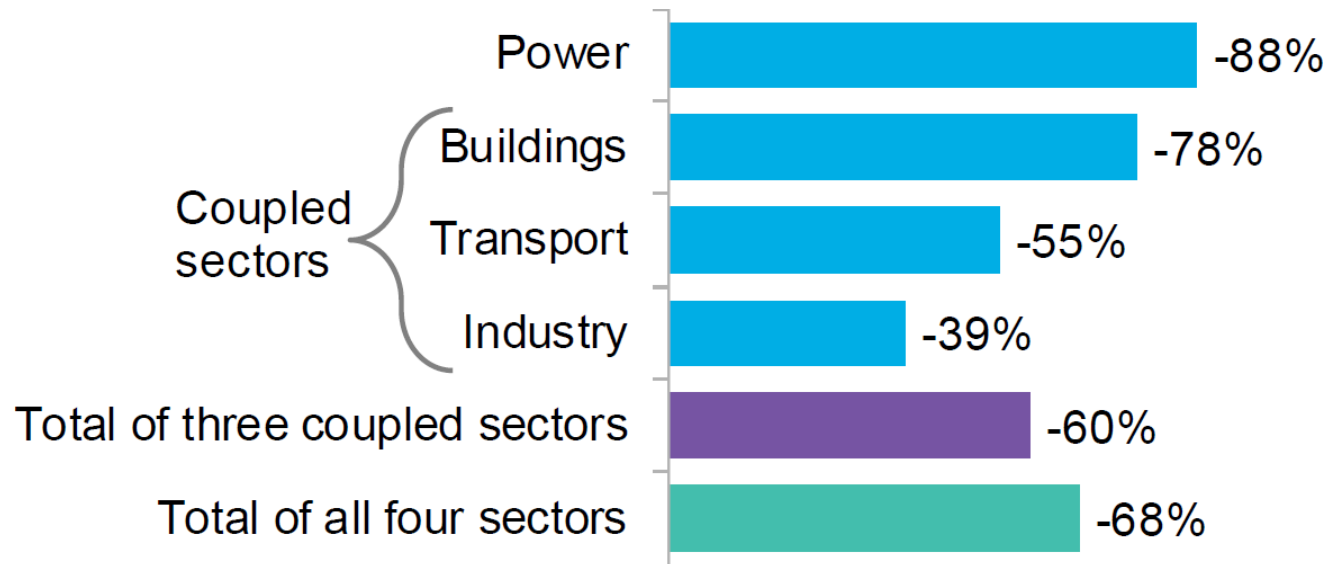
Source: Robinius, M.; Otto, A.; Heuser, P.; Welder, L.; Syranidis, K.; Ryberg, D.S.; Grube, T.; Markewitz, P.; Peters, R.; Stolten, D. Linking the Power and Transport Sectors—Part 1: The Principle of Sector Coupling. *Energies* 2017, 10, 956.

# Il Sector Coupling in sintesi – **gli OBIETTIVI**

- Riduzione emissioni: @ 2030 → -63% vs 1990 vs. target UE -40% e -55%
- @ 2050 → **-60%** vs. 2020  
-83% vs. 1990
- Quota energia elettrica (da. E.R.): @ 2050 → **50..60%**

# Il Sector Coupling in sintesi – **gli OBIETTIVI**

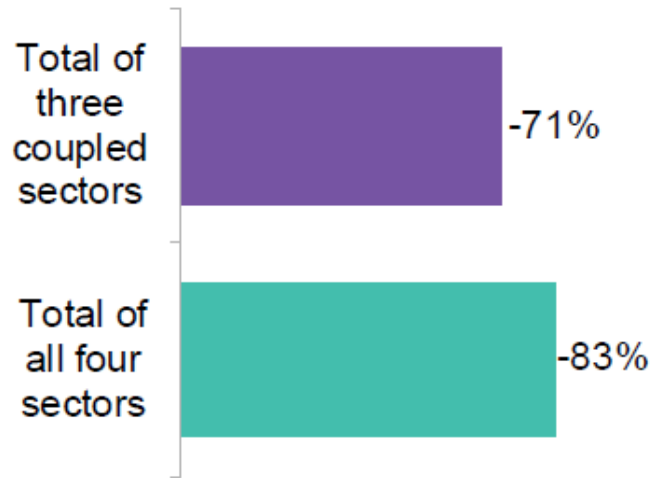
Riduzione **EMISSIONI** stimata fra il **2020** e il **2050** con il Sector Coupling



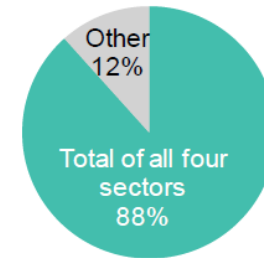
Source: BloombergNEF based on conversion factors from the U.K. government. U.K. and German government for 2018 breakdown. Note: \* Emission estimates assume that all compatible boilers in buildings are fueled by green gas or hydrogen.

# Il Sector Coupling in sintesi – **gli OBIETTIVI**

Riduzione **EMISSIONI** stimata fra il **1990** e il **2050** con il Sector Coupling



Breakdown of total emissions in 2018

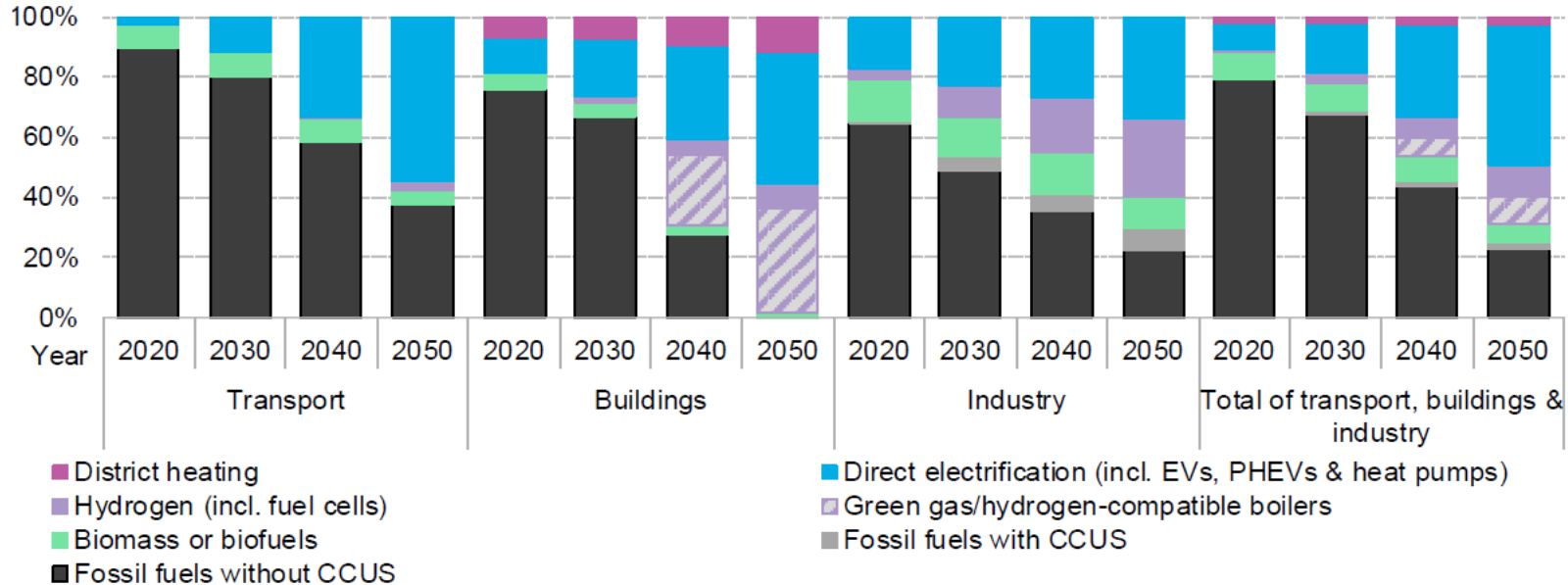


Source: BloombergNEF based on conversion factors from the U.K. government. U.K. and German government for 2018 breakdown. Note: \* Emission estimates assume that all compatible boilers in buildings are fueled by green gas or hydrogen.

# Il Sector Coupling in sintesi – gli OBIETTIVI

Variazione nelle fonti di energia fra il 2020 e il 2050 con il Sector Coupling

Figure 2: Breakdown of energy consumption by fuel source across transport, buildings and industry in the Northern European archetype



Source: BloombergNEF. Note: Weighted by each sector's energy consumption in the Northern European archetype (Eurostat).

# Il Sector Coupling – l'IMPATTO sul settore elettrico

Questo percorso implicherà fra il 2018 e il 2050:

- Capacità di Generazione = +il 75%
- Di cui Gen. Eolico e Fotovoltaico = 2X rispetto a senza Sector Coupling
- Capacità sistemi di Accumulo= +66% (e se non considerassimo l'Idroelettrico sarebbe ancora maggiore)

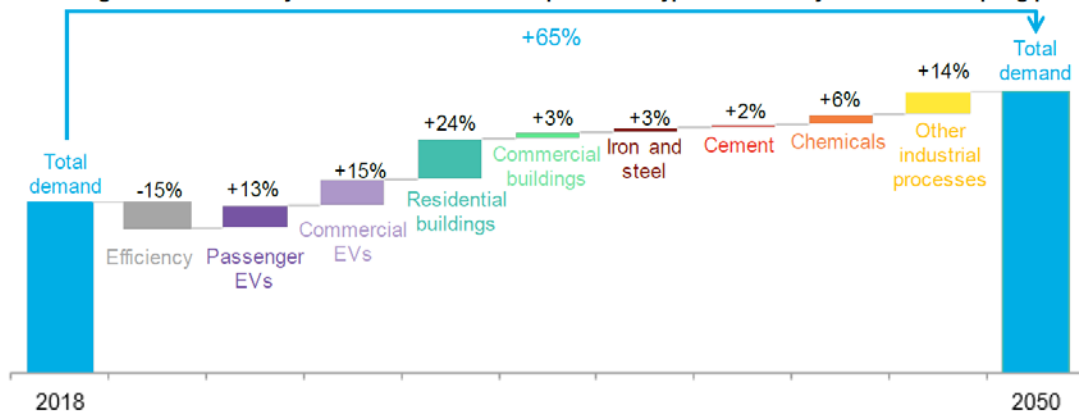
# Il Sector Coupling – l'IMPATTO sul settore elettrico

Variazione della domanda totale di elettricità:

- Miglior efficienza energetica → -15%
- Eletttrificazioni Trasporti (EV) tot. → +28%
- Edifici (res. e commerciali) → +27%
- Industrie (considerate) → +25%

+65%

Figure 3: Change in total electricity demand in Northern European archetype based on stylized sector coupling pathway



Source: BloombergNEF. Note: The waterfall chart includes direct and indirect electrification. Excludes the minor volume of power demand from aviation, shipping and district heating.

# Il Sector Coupling – Serve FLESSIBILITA'

L'accoppiamento settoriale comporta :

- una domanda di energia significativamente più elevata
- che dovrebbe essere soddisfatta dal vento e dal solare a basso costo.

Ma anche:

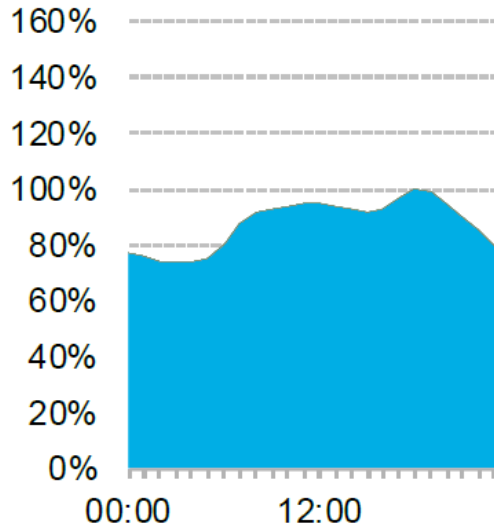
- Una **modifica dei profili di carico** infragiornaliero e stagionali

Quindi **servirà**

→ **Maggior flessibilità** nella generazione e nella domanda

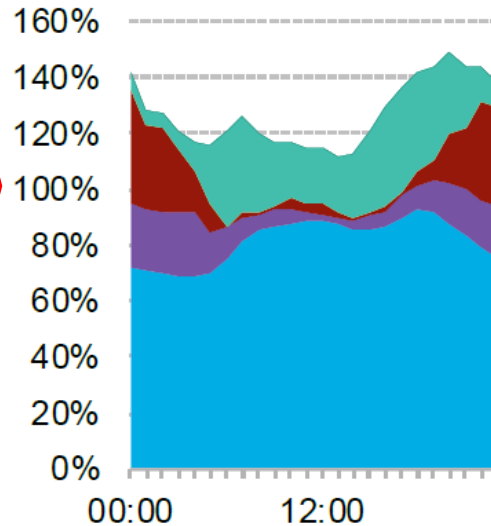
# Il Sector Coupling – Modifica dei profili di consumo

Caso base SENZA sector coupling



■ Residential buildings (flexible demand)  
■ Commercial EVs (flexible demand)  
■ Passenger EVs (flexible demand)  
■ General electricity demand

CON s. coupling NON flessibile



■ Residential buildings (inflexible demand)  
■ Commercial EVs (inflexible demand)  
■ Passenger EVs (inflexible demand)

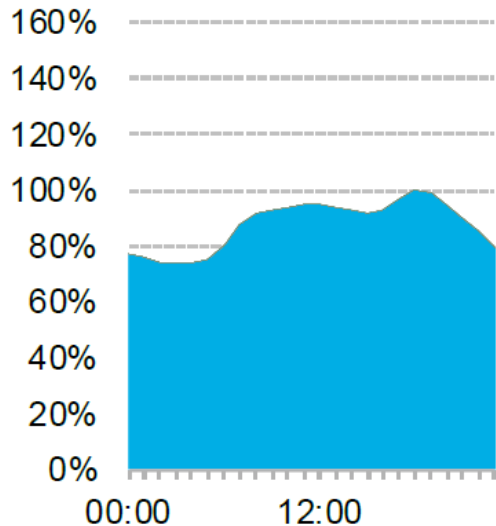
- Picchi > 40%
- Non solo la sera ma anche di notte

Fattori:

- Elettrificazione dei sistemi di riscaldamento
- Carica EV la sera e di notte

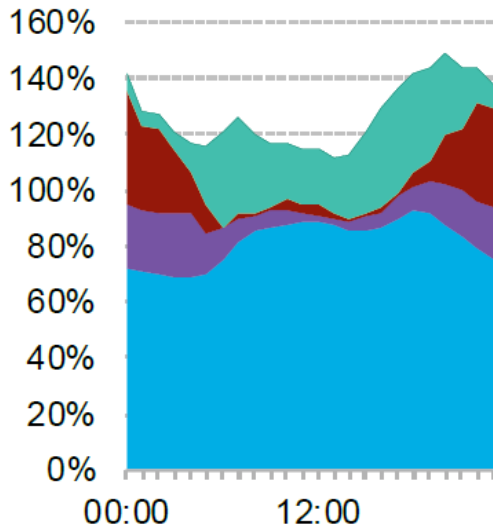
# Il Sector Coupling – Modifica dei profili di consumo

Caso base SENZA sector coupling



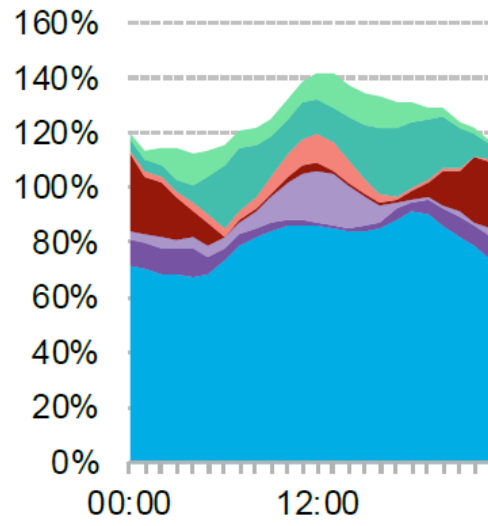
- Residential buildings (flexible demand)
- Commercial EVs (flexible demand)
- Passenger EVs (flexible demand)
- General electricity demand

CON s. coupling NON flessibile



- Residential buildings (inflexible demand)
- Commercial EVs (inflexible demand)
- Passenger EVs (inflexible demand)











CON s. coupling FLESSIBILE



Powering Business Worldwide



# II Sector Coupling – Come dare Flessibilità

Table 7: Selected sources of power system flexibility

	Existing technologies	Emerging technologies
Supply side	 Dispatchable capacity – eg, CCGTs, hydro	 Vehicle-to-grid
	 Peaking capacity – eg, OCGTs	 Hydrogen fuel cells
Supply and demand side	 Interconnectors	 Power-to-gas (hydrogen)
	 Battery storage, pumped hydro	
Demand side	 Demand response – eg, interruptible loads	 Dynamic* EV charging
		 Smart heating, thermal storage






Source: BloombergNEF. Note: \* Dynamic = responsive to market signals, eg, price.

Legend:

 Short-run flexibility  Both  Long-run flexibility

# II Sector Coupling – Come dare Flessibilità

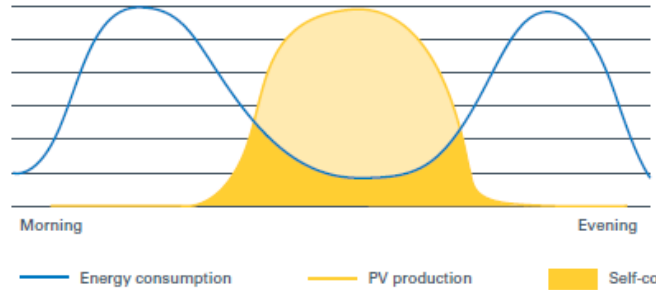
Table 7: Selected sources of power system flexibility

Existing technologies	
Supply side	 Dispatchable capacity – eg, CCGTs
	 Peaking capacity – eg, OCGTs
Supply and demand side	 Interconnectors
	 Battery storage, pumped hydro
Demand side	 Demand response

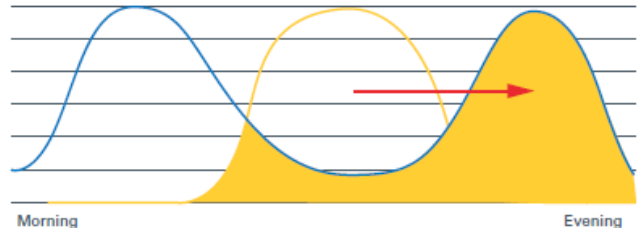
Source: BloombergNEF. Note: \* Dynamic = responsive to market signals, eg, price.

## Sistemi di Accumulo in Batteria

Solar self-consumption without energy storage








Solar self-consumption with energy storage



- Max Autoconsumo
- Time shifting
- Peak shaving

# Il Sector Coupling – Come dare Flessibilità

Table 7: Selected sources of power system flexibility

	Existing technologies
Supply side	 Dispatchable capacity – eg, Coal, Gas
	 Peaking capacity – eg, Gas, Coal
Supply and demand side	 Interconnectors
	 Battery storage, pumped hydro
Demand side	 Demand response

Il proprietario di un accumulo può partecipare ai programmi di **Demand-Response** interfacciandosi con dei Provider intermedi detti **Aggregatori**



E opportune **fasce orarie tariffarie** spingeranno a spostare i consumi (deferibili) in orari centrali

Source: BloombergNEF. Note: \* Dynamic = responsive to market signals, eg, price.

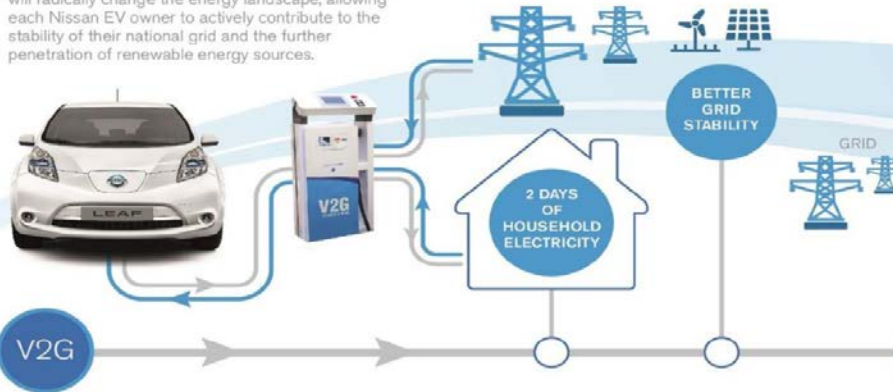
# Il Sector Coupling – Come dare Flessibilità

Table 7: Selected sources of power system flexibility

Prenderemo Energia la sera dalle auto che sarà più conveniente caricare di giorno ad esempio in ufficio

## VEHICLE-TO-GRID

The smart integration of electric vehicles in the grid will radically change the energy landscape, allowing each Nissan EV owner to actively contribute to the stability of their national grid and the further penetration of renewable energy sources.



## Emerging technologies



Vehicle-to-grid



Hydrogen fuel cells



Power-to-gas (hydrogen)



Dynamic\* EV charging



Smart heating, thermal storage

Short-run flexibility

Both

Long-run flexibility

# Il Sector Coupling – Come dare Flessibilità

Oltre a caricare le auto in orari e luoghi differenti,

La tecnologia (già in sperimentazione) permetterà la ricarica «in movimento»



Powering Business Worldwide

## Emerging technologies



Vehicle-to-grid



Hydrogen fuel cells



Power-to-gas (hydrogen)



Dynamic\* EV charging



Smart heating, thermal storage

Short-run flexibility

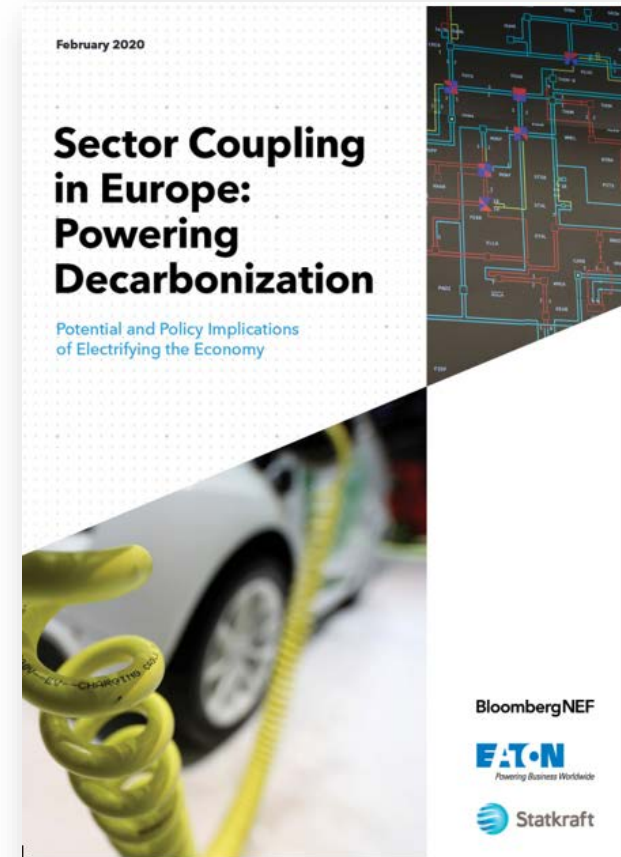
Both

Long-run flexibility

# Il Sector Coupling – CONCLUSIONI

Il Sector Coupling implicherebbe entro il 2050:

- Significa estendere l'elettrificazione anche ai settori dei Trasporti e della generazione di Calore
- Prevede una quota di **En.Rinnovabili pari al 60%**
- potrebbe garantire → **riduzione delle emissioni del 60%** rispetto ad oggi 2020
- Maggior ricorso ai **sistemi di Accumulo**
- Nuove tecnologie quali ad es.:
  - **Generazione Idrogeno per elettrolisi** e commistione Elettrico-Gas
  - EV → **Vehicle to Grid** e **Dynamic Charging**



# Il Sector Coupling – CONCLUSIONI

Ma richiede soprattutto :

→ **Scelte politiche** adeguate che incanalino

.... Economia e Tecnologia

.... Protezione ambientale....SOSTENIBILE

N.B.:

Il Rapporto BloombergNEF entra nel dettaglio anche di questo importantissimo aspetto

# Potete APPROFONDIRE:

La transizione energetica secondo Eaton (EN):



[Clicca qui](#)



Scarica il Rapporto BloombergNEF completo (EN):

[Clicca qui](#)



Vedi anche il rapporto BloombergNEF «Outlook 2019» (EN):

[Clicca qui](#)



# Risponderemo alle vostre domande



→ [paolotagliabue@eaton.com](mailto:paolotagliabue@eaton.com)

**EATON**

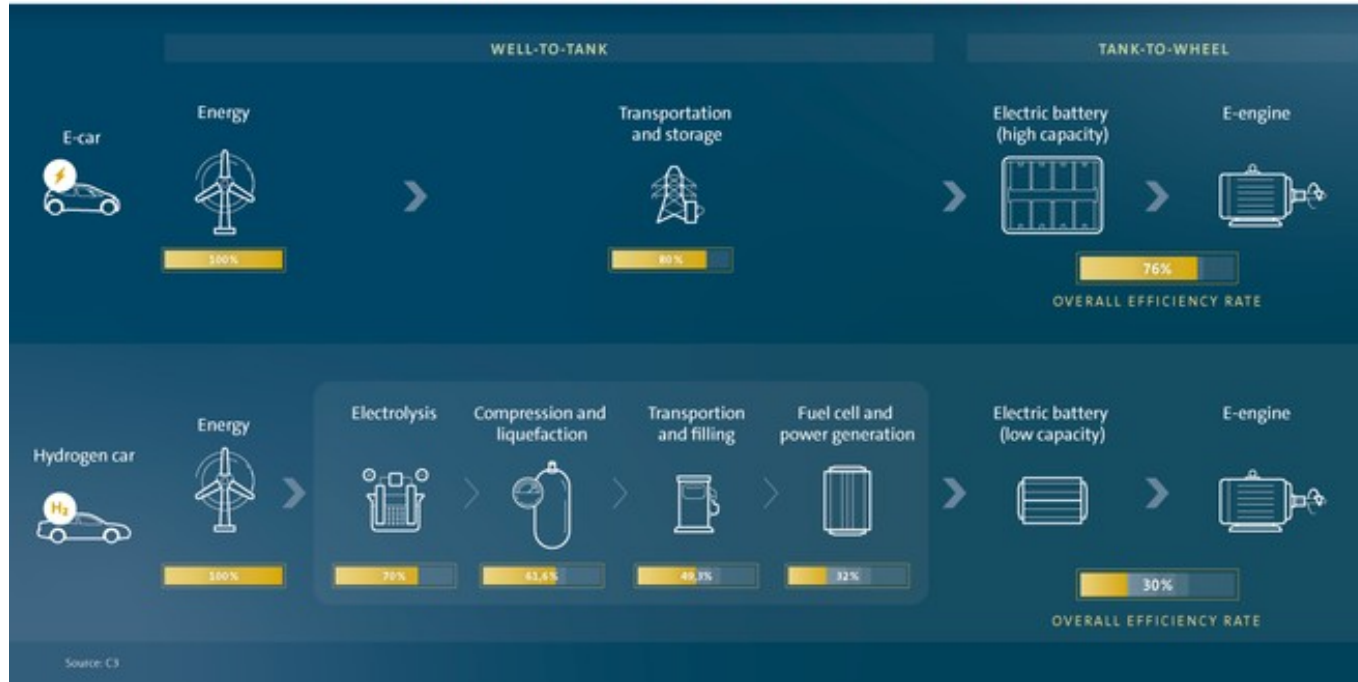
*Powering Business Worldwide*

[Eaton.com/xstorage](https://Eaton.com/xstorage)

**BACK UP**

# Auto Elettrica vs a Idrogeno

## HYDROGEN AND ELECTRIC DRIVE Efficiency rates in comparison using eco-friendly energy



L'efficienza dell'intero processo vota a favore dell'ELETTRICO