

# MOBILITÀ PUBBLICA e PRIVATA

## criticità, efficienza ed obiettivi di tutela ambientale

**PROMUOVERE I VANTAGGI DERIVANTI DALLA COMBINAZIONE DI DIVERSI MODI DI TRASPORTO, incoraggiare le persone a DIVERSIFICARE LE MODALITÀ DI TRASPORTO negli spostamenti in città con BENEFICI PER LA SALUTE E L'AMBIENTE E UN RISPARMIO IN TERMINI ECONOMICI.**



## Le maggiori criticità

Bologna e la sua Area Metropolitana subiscono da oltre 30 anni le conseguenze di **politiche della mobilità**

- incoerente con i vincoli esistenti e i fabbisogni del territorio;
- non conforme agli standard europei;
- talvolta basate su visioni meramente ideologiche.

Le **INEFFICIENZE DI SISTEMA** che ne conseguono GENERANO:

- **CONFLITTUALITÀ** mobilità pubblica - privata (*che dovrebbero invece integrarsi*)
- Inutili **COSTI** per entrambe le componenti
- Maggiore **IMPATTO AMBIENTALE** (*tipico di un sistema a bassa efficienza*).

# EFFICIENZA del sistema mobilità

L'EFFICIENZA è *uno dei principali fattori di:*

-> **competitività dell'economia**

-> **sostenibilità ambientale**

*... una «fonte energetica» in più*

**PORSI OBIETTIVI RAGGIUNGIBILI** per evitare frustrazione e fallimento

1. Breve termine: **opzioni quick win** con **risultati sensibili**
2. Medio-lungo termine: **opzioni e tecnologie praticabili e sostenibili, competitive e incentivanti**

# Migliorare l'EFFICIENZA del sistema mobilità



La rete portante del Trasporto Pubblico Metropolitano (TPM)

## Obiettivi del PUMS e relativi target

Obiettivo	Breve Periodo	Lungo Periodo
"PAIR 2020"	-20% del Traffico Auto nei centri abitati	-40% Emissioni di gas serra da traffico
"Linee di Indirizzo 2016 PUMS"	-20% del Traffico Auto	-40% Emissioni di gas serra da traffico
PUMS 2018	-20% del Traffico Auto	-40% Emissioni di gas serra da traffico attraverso: -28% Traffico Auto -12% Emissioni per rinnovo parco circolante

... e le emissioni ?



La rete portante del Trasporto Pubblico Metropolitano (TPM)



## RAPPORTO SULLA MOBILITÀ DEGLI ITALIANI 2018

- l'ampliamento del raggio di spostamento e l'incremento della mobilità meno programmabile rendono **l'auto**, ancora e sempre, la regina incontrastata della mobilità. ... **+17,4% rispetto al 2001**
- **crolla il ricorso ai mezzi di trasporto pubblico: -20,3% rispetto al 2001**, alla moto (-45,7% dal 2001)
- La materialità della mobilità quotidiana degli italiani è profondamente diversa dal racconto pubblico che ne viene fatto ...

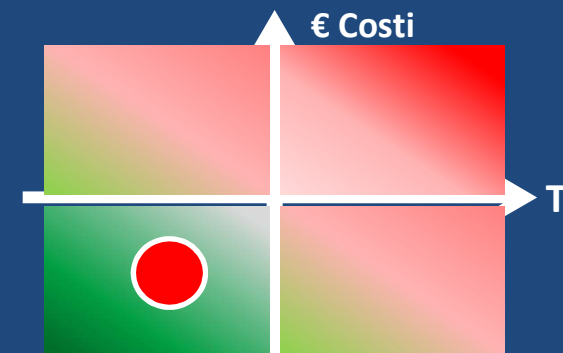
Bologna, 17 Ottobre 2019

Ing. Massimo Kolletzek - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety

## RIDURRE i TEMPI di PERMANENZA SU STRADA dei mezzi

- Programmazione semaforica ( *onda verde* ) e percorsi "veloci"
- PRIORITÀ SEMAFORICA Mezzi Pubblici e suddivisione dei percorsi
- Sistemi di gestione "intelligente"

**TEMPO:** 6-12 mesi    **COSTI:** bassi



### RISULTATI

**Riduzione Tempi percorrenza 10 – 30 %**

**Aumento Velocità comm.le mezzi pubblici**

**Riduzione** { Costi, Consumi e  
Impatto ambientale

Es. **Percorso 30 minuti** medio attuale ( i.e. durata test WLTP)



**meno 3 «rossi»** (da 1 a 3 min /sequenza) = **3 - 9 min. di Tp in meno** ( 10-30%)  
consumi ed **emissioni** (avg. -15%)

Simulazione per **280.000 mezzi/g** circolanti (su 820.00 )

**RISPARMIO annuo = - 35 Kton CO<sub>2</sub> - 26 mln € fuel**



# Aumentare l'EFFICIENZA DEL TRASPORTO PUBBLICO

## ■ SISTEMA A COINCIDENZE ( Hub&Spoke )

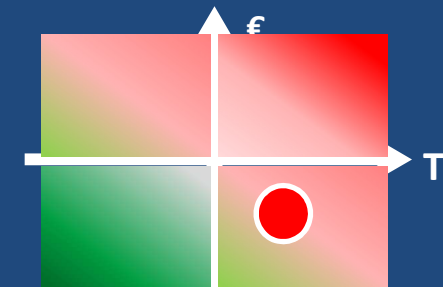
- Eliminare code sui Nodi critici ( es. Staz FS, Centro)  
oggi alcuni percorsi inferiori ai 500 mt. richiedono anche oltre 10'
- **TEMPO messa a regime: 12-18 mesi**

**Richiede:**

- Accurata progettazione
- Entrata a regime a step
- Fine tuning
- Forte piano di comunicazione



Bologna, Via Rizzoli



## **RISULTATI**

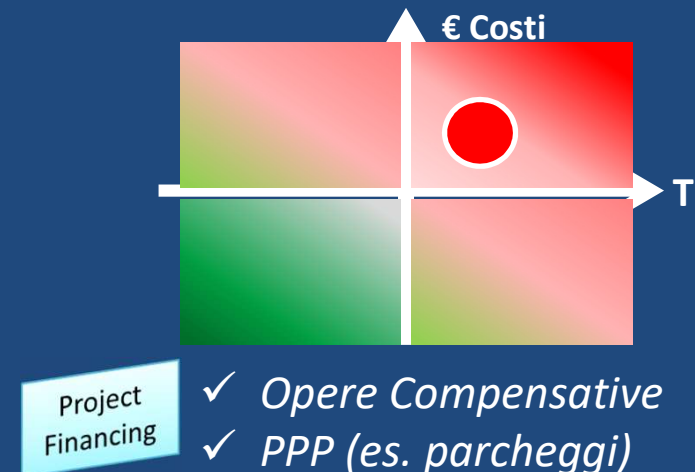
**Aumento** Velocità commerciale

**Riduzione** { Costi e Consumi  
Impatti ambientali

**Maggiore attrattiva trasp. pubblico**

## VIABILITÀ URBANA: INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

- **Nuove Rotatorie** ( es. Zanardi – Bovi Campeggi )
- **Parcheggi multipiano** ( **P** scambiatori “veri” ) anche finanziabili in PPP
- **Intersezioni a livelli sfalsati** (tipo *Svincolo Aeroporto esistente*)
  - **Alcune proposte**
    - ✓ Via Emilia Ponente – Prati di Caprara
    - ✓ Via Emilia Levante – Via Arno/Due Madonne
    - ✓ P.TA Saragozza – Viali Circonvallazione (V.le Aldini/Pepoli)
    - ✓ Casalecchio – Rotonda Biagi



## INTERSEZIONI/ROTATORIE SU PIÙ LIVELLI ( Es. Svincolo Aeroporto esistente)



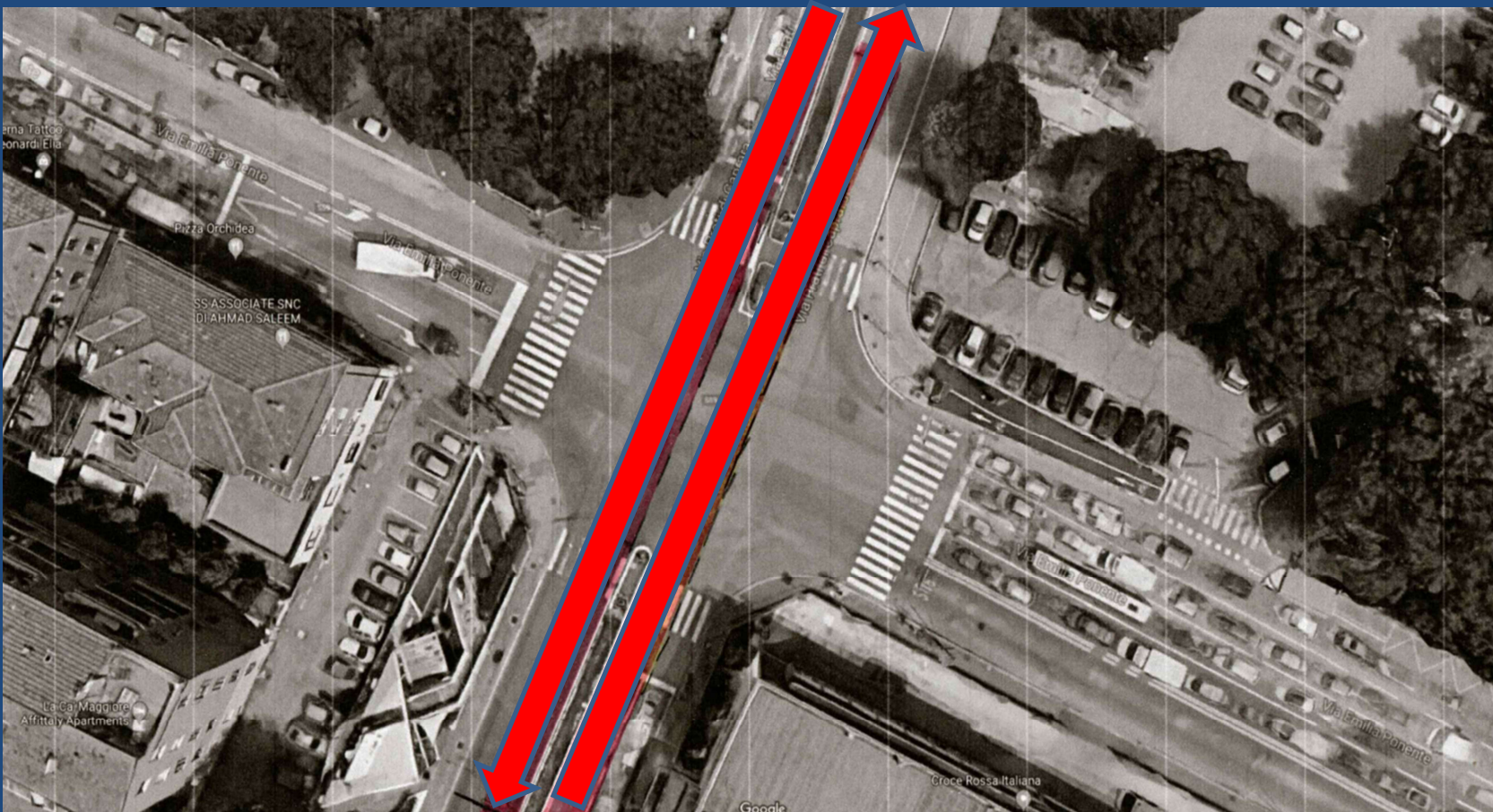
Bologna, 17 Ottobre 2019

Ing. Massimo Kolletzek - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety



## PROPOSTE PER UNA MOBILITÀ più RAZIONALE e SOSTENIBILE

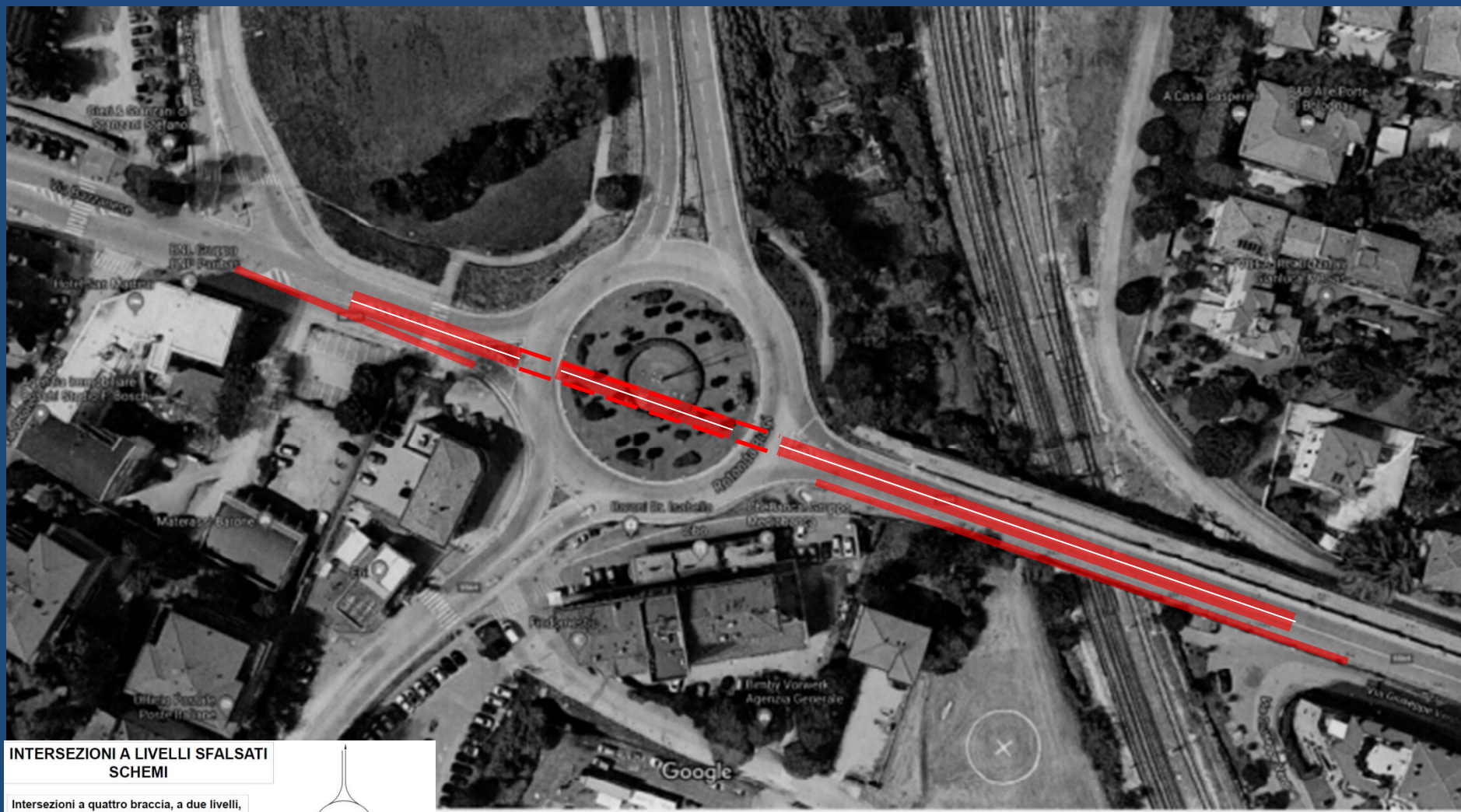
### INTERSEZIONI SU 2 LIVELLI ( PROPOSTA)



Incrocio Via Emilia Ponente – Prati di Caprara

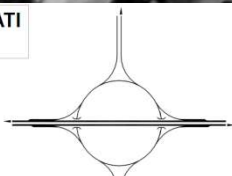
## Es. ROTATORIA A LIVELLI SFALSATI ( *PROPOSTA* ) - Casalecchio di Reno = Rotonda Biagi

### Rotonda Biagi a livelli sfalsati - Alternativa 1



#### INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI SCHEMI

Intersezioni a quattro braccia, a due livelli,  
con tronchi di scambio a formare rotonda  
sulla strada di gerarchia inferiore



Bologna, 17 Ottobre 2019

Ing. Massimo Kolletzek - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety



## CONFRONTO OBIETTIVI di CONTENIMENTO EMISSIONI

### Aumento EFFICIENZA + Opere Infrastrutturali :

- Riduzione TEMPI di PERMANENZA MEZZI SULLA STRADA (*percorsi veloci*)
- RAZIONALIZZAZIONE TRASPORTO PUBBLICO
- **INFRASTRUTTURE** viarie



Contenimento emissioni di gas serra e non solo. i.e. CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC ... PM<sub>10+2,5</sub>

#### BREVE periodo (max 2 anni) COSTO quasi NULLO

– 10-20% da Traffico

– 2- 4% Rinn. parco circolante

**Tot. – 12-24% Emissioni**

#### MEDIO-LUNGO periodo ( 5-8 anni) + COSTI Opere

– 20 - 25% da Traffico

– 8 - 13% Rinn. parco circolante

**– 28 - 38% Emissioni**

### Obiettivi del PUMS e relativi target

Obiettivo	Breve Periodo	Lungo Periodo
"PAIR 2020"	-20% del Traffico Auto nei centri abitati	-40% Emissioni di gas serra da traffico
"Linee di Indirizzo 2016 PUMS"	-20% del Traffico Auto	-40% Emissioni di gas serra da traffico
PUMS 2018	-20% del Traffico Auto	-40% Emissioni di gas serra da traffico attraverso: <div>-28% Traffico Auto</div> <div>-12% Emissioni per rinnovo parco circolante</div>

## EFFICIENZA è anche ... NOLEGGIO FLESSIBILE (*Flex Rent*)

L'auto come Servizio di trasporto ...



*...non più  
status  
symbol*

*...non più oggetto da  
amare / «possedere»*





## EFFICIENZA è anche ... NOLEGGIO FLESSIBILE (*Flex Rent*)

Dal Car sharing al **FLEX RENT**

ovvero .... ***L'AUTO CHE SERVE, DOVE SERVE, QUANDO SERVE***



Bologna, 17 Ottobre 2019

Ing. Massimo Kolletzek - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety

## Trasporti: le ALTERNATIVE alle fonti fossili



La rete portante del Trasporto Pubblico Metropolitano (TPM)

### Scenari di crescita del parco veicolare elettrico

Scenari di crescita	2016	2025	2030	2035	2040
scenario inerziale	0,03%	0,34%	1,28%	2,84%	5,02%
scenario basso	0,03%	1,79%	5,11%	9,98%	16,42%
scenario medio	0,03%	2,55%	7,66%	15,34%	25,61%
scenario alto	0,03%	3,83%	12,77%	21,78%	39,65%
scenario accelerato	0,03%	7,66%	22,98%	45,96%	76,60%

Scenario attendibile

Scenario possibile

### MEZZI ELETTRICI/IBRID, Biocarburanti, Idrogeno ...

- quali opzioni
- quale reale efficacia

*al di fuori di scelte ideologiche e di mercato*

## Trasporti: **ALTERNATIVE** alle fonti fossili

### Biocarburanti



Grande consumo di suolo  
**coltivazioni sottratte al cibo**  
(salvo piccole quote da rifiuti)  
**+ Emissioni LOCALI** ( $\text{CO}_2$   $\text{NO}_x$ , ...)



### Idrogeno ( $\text{H}_2$ )

- Combustione interna
- Fuel-Cell

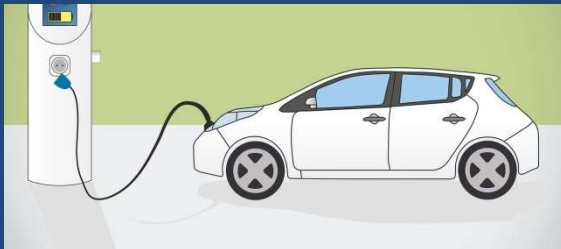


#### Metodi di **ESTRAZIONE** $\text{H}_2$ :

- **Metano** ( $\text{CH}_4$ ) o *altri HC* (Gasificazione Carbone)  $\rightarrow \text{CO}_2$
- **Elettrolisi**  $\text{H}_2\text{O} =$  grandi quantità di energia elettrica
- **Termolisi** (calore +  $\text{Mn}_x\text{O}_y$ ) = *energia + inquinanti*
- **+ RISCHIO: distribuzione e stoccaggio**

**Allo studio  $\text{H}_2$  da PhV**

### Elettrico plug-in (accumulatori)



**... ma l'elettricità va prodotta**

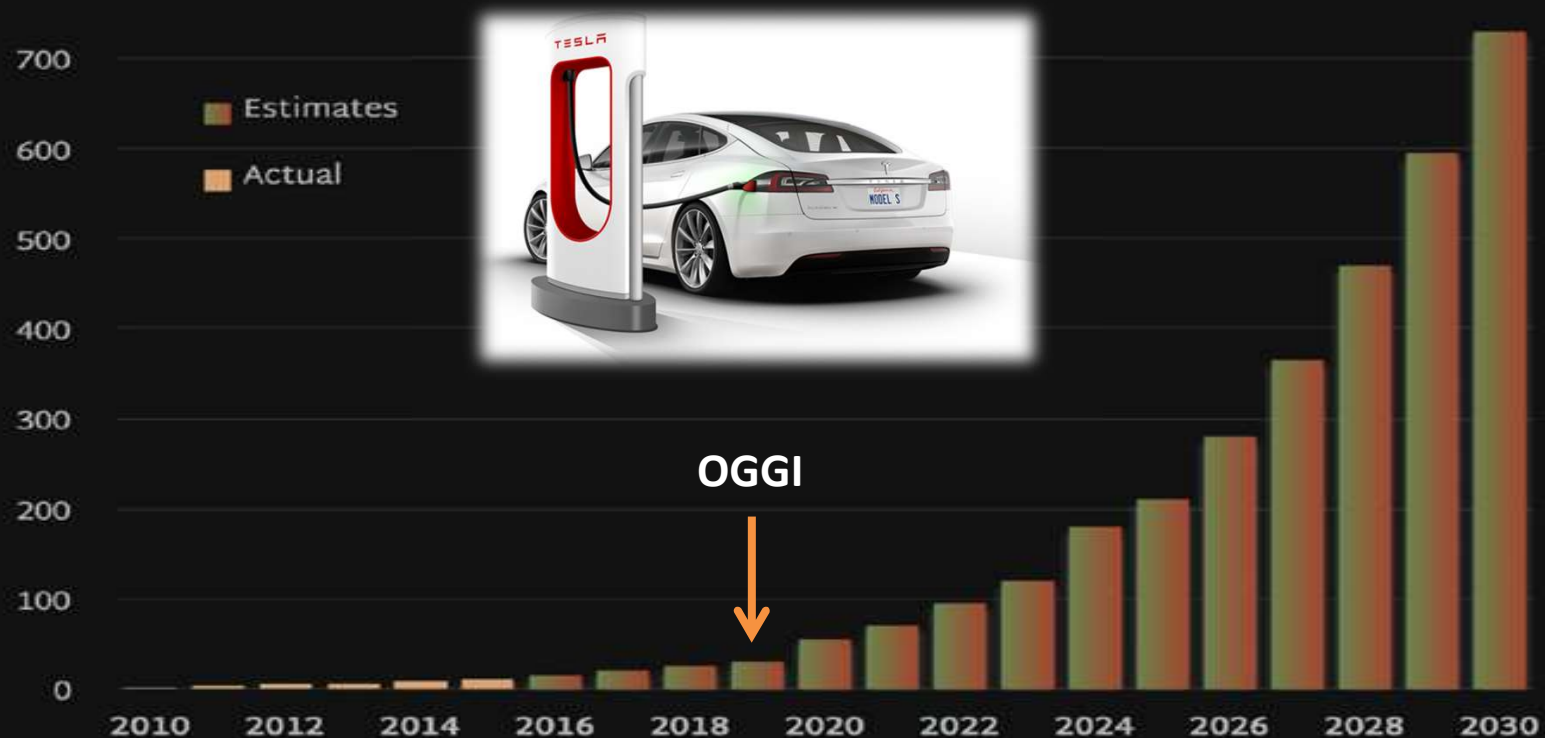
e anche gli accumulatori (che poi vanno smaltiti o riciclati)

- **Tempi di ricarica e autonomia** ( in rapida evoluzione)
- **Prezzi ancora poco competitivi**
- **Sicurezza elettrica** ( in caso di incidente)

## MOBILITÀ ELETTRICA: LE BATTERIE

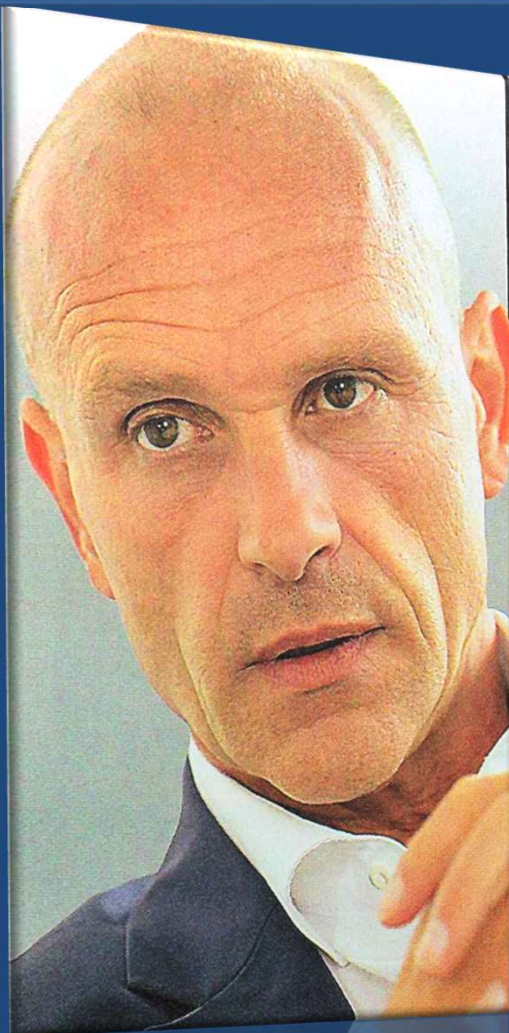
### Esaurimento delle risorse: il LITIO

#### Domande di batterie elettriche per automobili 2010-2030





## Mobilità elettrica: Produzione di energia ed emissioni



D. Milioni di veicoli da ricaricare saranno un problema per la fornitura di energia elettrica ?

R. *Il fabbisogno complessivo non è un problema.  
LA CRITICITÀ SONO LE FONTI, CHE DEVONO  
ESSERE RINNOVABILI.  
Altrimenti sarà tutto inutile !*

Thomas Ulbrich - Gruppo Volkswagen  
Resp.le E-Mobility (e piattaforma Meb)

# RAFFRONTO Fonti produzione elettrica in alcuni paesi UE

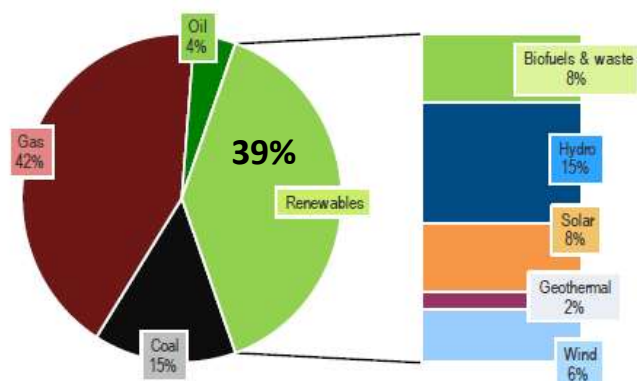
fonte:



<https://www.iea.org/>

**ELECTRICITY GENERATION: 284.1 TWh**  
39% renewables (IEA average: 24%)

**Italy**

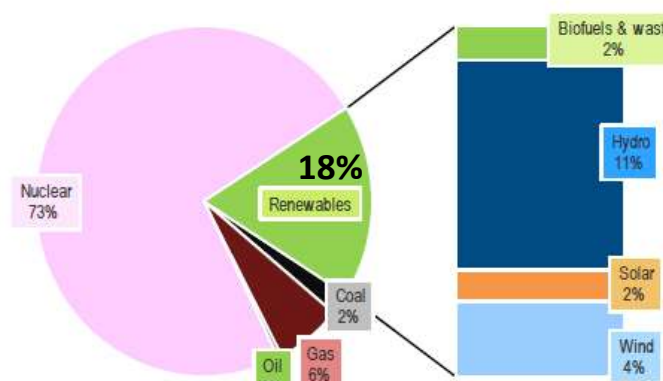


Superf.  
**294K sqKm**

Popolazione  
**60.6 mil**

**ELECTRICITY GENERATION: 549.6 TWh**  
18% renewables (IEA average: 24%)

**France**

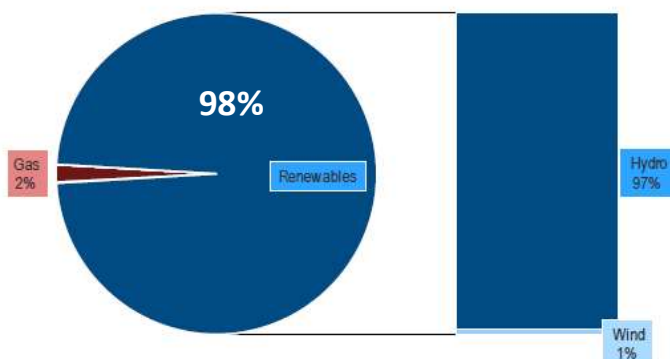


Superf.  
**550K sqKm**

Popolazione  
**66.7 mil**

**ELECTRICITY GENERATION: 149 TWh**  
98% renewables (IEA average: 24%)

**Norway**

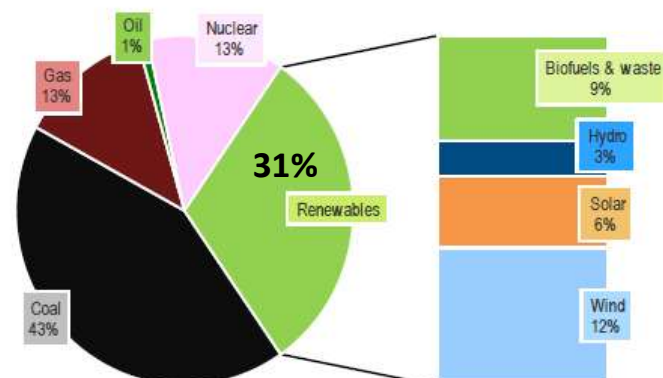


Superf.  
**304K sqKm**

Popolazione  
**5.2 mil**

**ELECTRICITY GENERATION: 642.9 TWh**  
31% renewables (IEA average: 24%)

**Germany**



Superf.  
**349K sqKm**

Popolazione  
**82,7 mil**

**Bologna, 17 Ottobre 2019**

**Ing. Massimo Kolletzek - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety**

## La «risposta» della rete elettrica

Parco veicoli in Italia (2018) = **51,7 mln.**  
*di cui circa 40 mln autovetture* (0,7% elettrico o ibrido)



**Se il parco mezzi elettrici DA RICARICARE fosse**

- ☐ 5% elettrico = **2,5 mln**
  - ☐ 10% elettrico = **5,0 mln**
- Veicoli da ricaricare**

**Per l'utente**

**Ricarica domestica:**

- Presa domestica (Schuko) = 2,3 – 2,7 kW



- Wall Box > 3kW (es. 11 kW)



**UTENZA: da 3 kW a min 4,5kW**

**Ricarica rapida (colonnine):**  $\geq 100$  kW  
HPC High Performance Charging

**Scenari di crescita del parco veicolare elettrico**

Scenari di crescita	2016	2025	2030	2035	2040
scenario inerziale	0,03%	0,34%	1,28%	2,84%	5,02%
scenario basso	0,03%	1,79%	5,11%	9,98%	16,42%
scenario medio	0,03%	2,55%	7,66%	15,34%	25,61%
scenario alto	0,03%	3,83%	12,77%	21,78%	39,65%
scenario accelerato	0,03%	7,66%	22,98%	45,96%	76,60%

**Bologna, 17 Ottobre 2019**

**Ing. Massimo Kolletzek** - Sistemi di Mobilità, Ambiente, Safety

## La «risposta» della rete elettrica

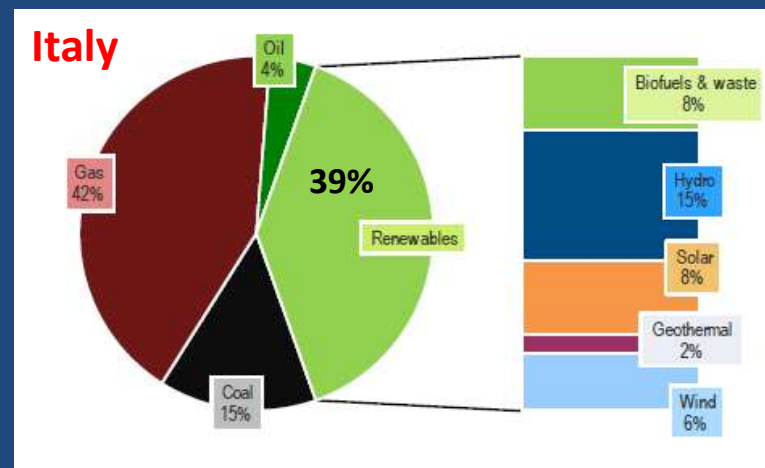
Parco **mezzi elettrici DA RICARICARE** prevalentemente di **NOTTE**

**Potenza aggiuntiva richiesta 3kW/veicolo**

% veicoli elettrici	Nr. veicoli elettrici	Potenza extra richiesta
5%	2,5 mln	<b>7,5 GW</b>
10%	5,0 mln	<b>15,0 GW</b>

(1GW = 1 mln di kW)

Rete elettrica OK (ampio margine di potenza installata)

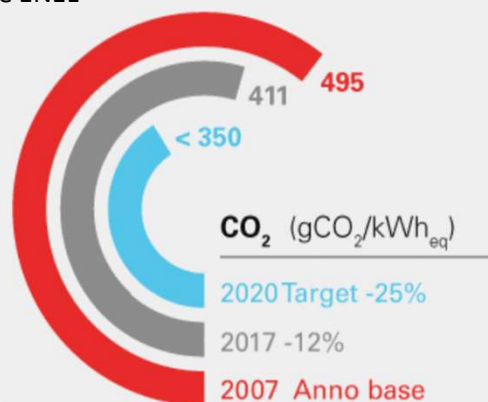


La **POTENZA AGGIUNTIVA** richiesta in fascia notturna verrebbe  
**GENERATA DA FONTI FOSSILI** con relative emissioni di CO<sub>2</sub>  
Oggi l'auto elettrica **NON** è a «**emissioni zero**»



## Le emissioni di CO<sub>2</sub>

Fonte ENEL



*Produzione elettrica* EMISSIONI SPECIFICHE CO<sub>2</sub>

Anno 2019 = Circa 400 gCO<sub>2</sub>/kWh<sub>eq</sub>

% veicoli elettrici	Nr. veicoli elettrici	Potenza richiesta	Consumo 8h/notte	Ton CO <sub>2</sub> notte	Emiss.CO <sub>2</sub> anno
5%	2,5 mln	7,5 GW	60 GWh	3.200	1.160 KTon
10%	5,0 mln	15,0 GW	120 GWh	6.400	2.336 KTon

**EMISSIONI di CO<sub>2</sub> (alla produzione) per RICARICA MEZZI ELETTRICI**

**2,5mln di auto** = 3,2 KTon CO<sub>2</sub> /notte (i.e 8h ricarica) = **1.160.000 Ton/anno CO<sub>2</sub>**

**5,0 mln di auto** = 6,4 KTon CO<sub>2</sub> /notte (i.e 8h ricarica) = **2.336.000 Ton/anno CO<sub>2</sub>**

**Le emissioni di CO<sub>2</sub> SI SPOSTANO dalle STRADE alle CENTRALI**

**L'APPROCCIO BILANCIATO** per una mobilità più razionale e sostenibile

PROGETTARE UN SISTEMA DI MOBILITÀ EFFICIENTE, INTEGRATA e  
SOSTENIBILE, secondo principi di **APPROCCIO BILANCIATO**



**PLURALITÀ di STRATEGIE ed INTERVENTI**

***CHE SINGOLARMENTE NON POSSONO RISOLVERE LE CRITICITÀ, ma***

***LA CUI COMBINAZIONE CONSENTE DI OTTIMIZZARE I RISULTATI nella logica di  
CONTINUO MIGLIORAMENTO coerente con l'evoluzione scientifica e tecnologica.***

*Es. Normare l'acquisto di auto elettriche*

**«Per ogni auto elettrica almeno un nuovo impianto PhV da 3kW con accumulo»**  
*... “Altrimenti sarà tutto inutile”*

**Grazie per  
l'attenzione**

