

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.



Bologna, 17 Ottobre 2019

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

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 ...

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*”

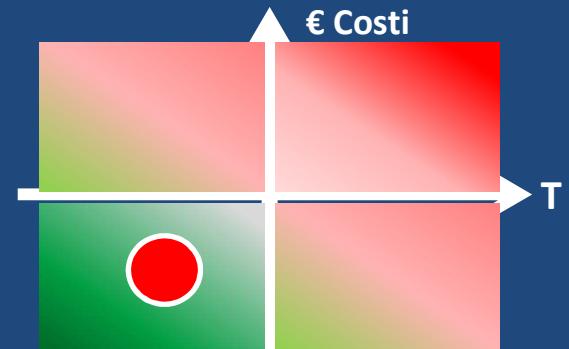
TEMPO: 6-12 mesi **COSTI:** bassi

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 CO₂ - 26 mln € fuel

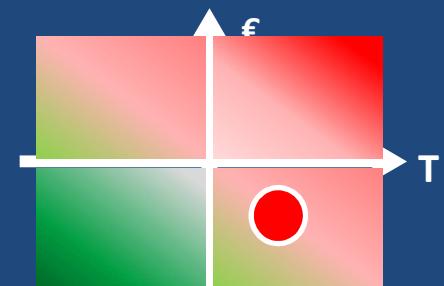
Aumentare l'EFFICIENZA DEL TRASPORTO PUBBLICO

■ 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



RISULTATI

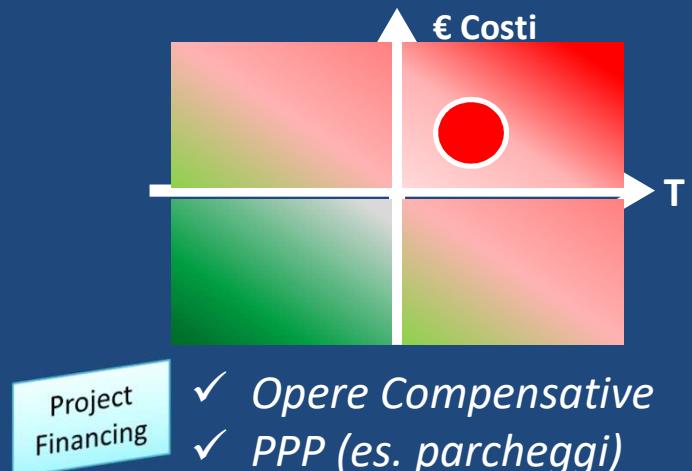
Aumento Velocità commerciale

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

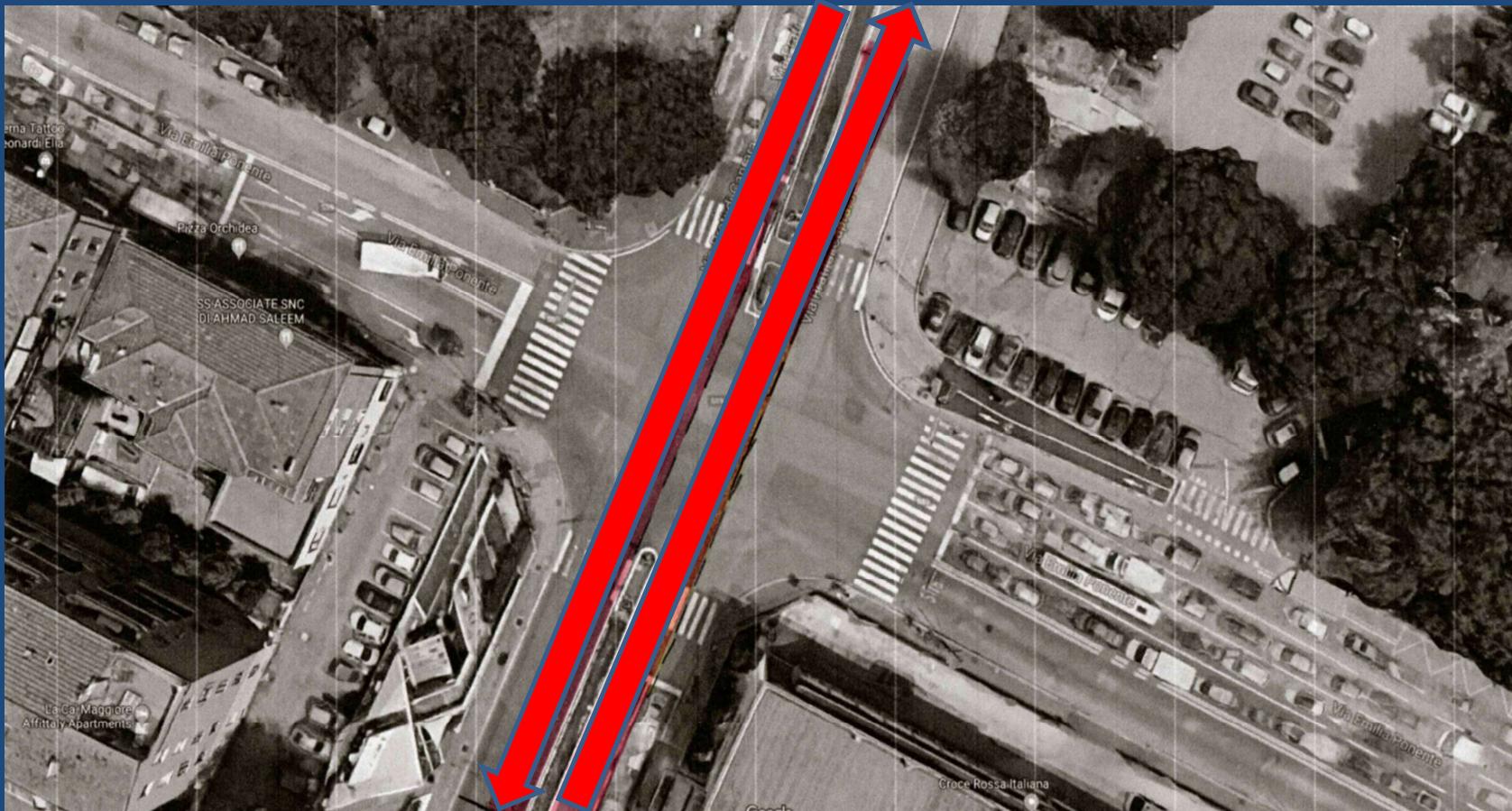


INTERSEZIONI/ROTATORIE SU PIÙ LIVELLI (Es. Svincolo Aeroporto esistente)



PROPOSTE PER UNA MOBILITÀ più RAZIONALE e SOSTENIBILE

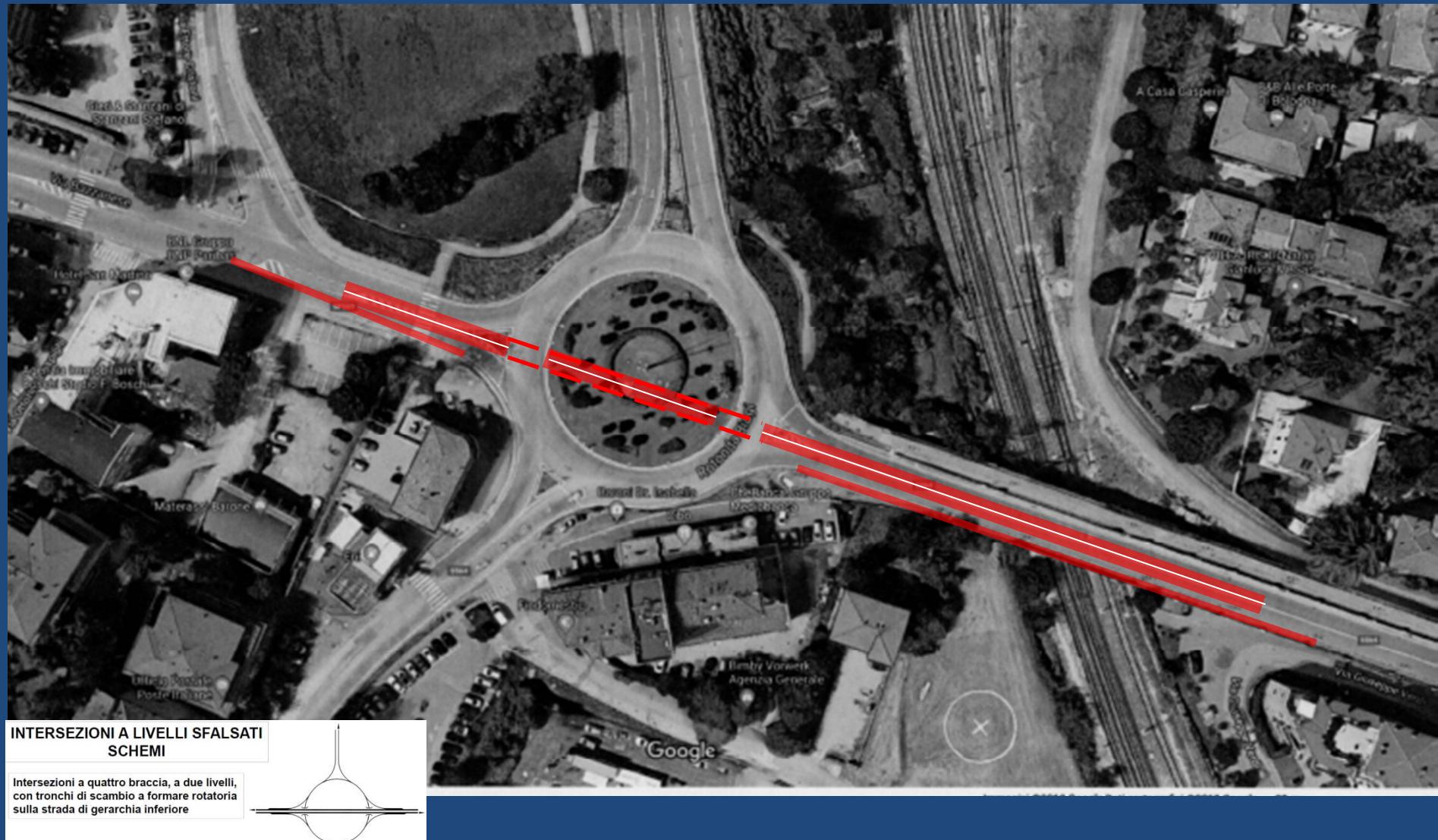
INTERSEZIONI SU 2 LIVELLI (PROPOSTA)



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



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. CO₂, NO_x, HC ... PM_{10+2,5}

| BREVE periodo (max 2 anni) COSTO quasi NULLO | MEDIO-LUNGO periodo (5-8 anni) + COSTI Opere |
|--|--|
| — 10-20% da Traffico | — 20 - 25% da Traffico |
| — 2- 4% Rinn. parco circolante | — 8 - 13% Rinn. parco circolante |
| Tot. — 12-24% Emissioni | — 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: — 28% Traffico Auto — 12% Emissioni per rinnovo parco circolante |

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

L'auto come Servizio di trasporto ...



*...non più
status
symbol*

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



P A C K A R D

This is the marriage from 1922 legal in the state of New York between Packard and the Packard Motor Car Company.

Packard was born to occupy the first car field. Its ingenuity has been main in that field alone. The history of all four things shows that they are produced by men and organizations that have no other thoughts and no other ambitions.

For thirty years only one idea has animated the Packard organization—to build quality motor cars for the most discerning and discriminating clientele.

The new Packard Eight, produced from so long and rich an experience in exclusively fine car manufacture, represents the highest fulfillment of the Packard ideal.

The characteristic Packard beauty is enhanced. The famous Packard straight eight powerplant, compact and simple, is refined and developed to new standards of smooth, silent performance.

A new and exclusive shock absorbing system, in conjunction with deeper, more luxuriant cushions, provides driving ease and riding comfort never before achieved in any car.

ASK THE MAN WHO OWNS ONE

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

Dal Car sharing al **FLEX RENT**

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



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/IBRIDI, 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 (CO₂ Nox, ...)



Idrogeno (H₂)

- Combustione interna
- Fuel-Cell



Metodi di ESTRAZIONE H₂:

- **Metano** (CH₄) o altri HC (Gasificazione Carbone) → CO₂
- **Elettrolisi** H₂O = grandi quantità di energia elettrica
- **Termolisi** (calore + Mn_xO_y) = **energia + inquinanti**
- **+ RISCHIO: distribuzione e stoccaggio**

Allo studio H₂ da PhV

Elettrico plug-in (accumulatori)



... ma l'elettricità va prodotta

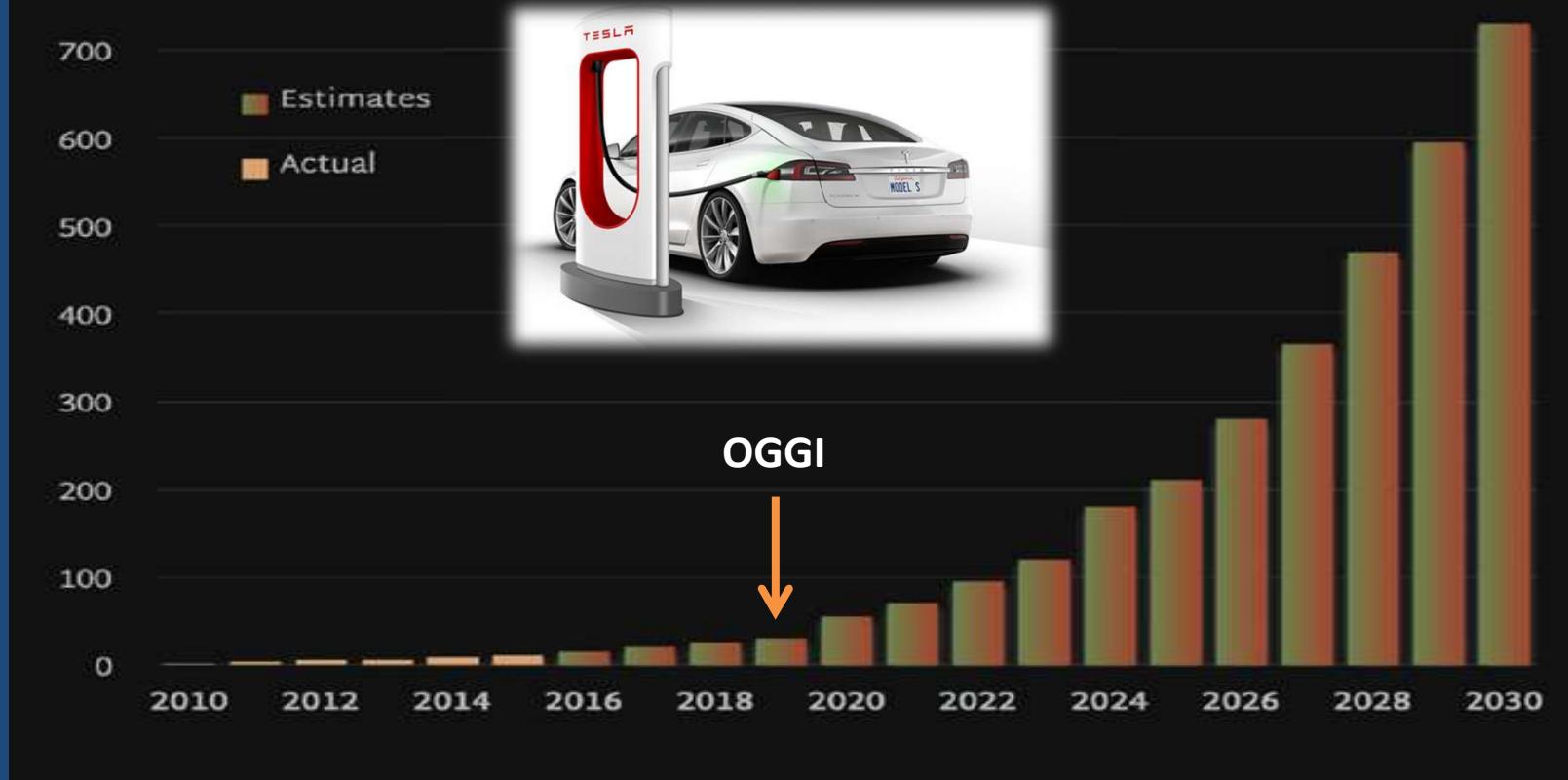
e anche gli accumulatori (*che poi vanno smaltiti o riciclati*)

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

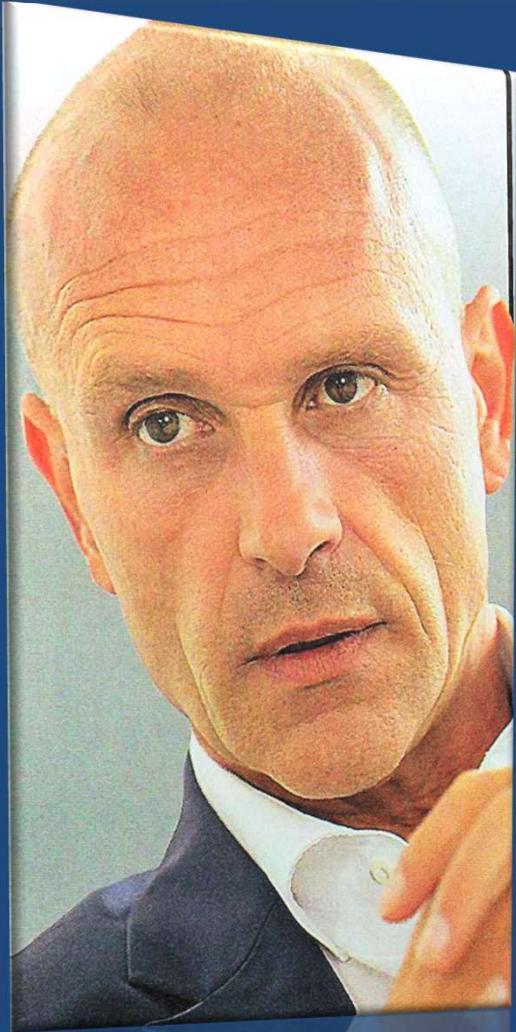
MOBILITÀ ELETTRICA: LE BATTERIE

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 !***

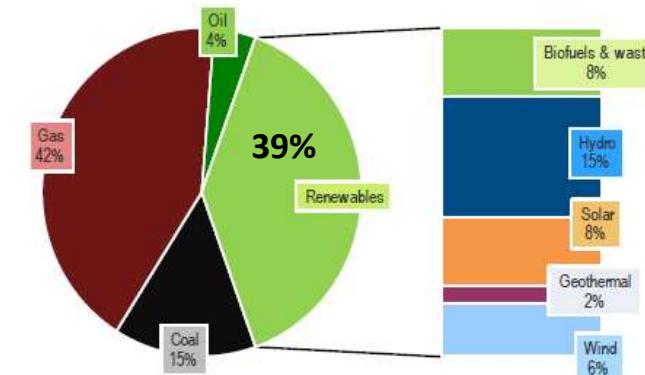
Thomas Ulbrich - *Gruppo Volkswagen*
Resp.le E-Mobility (e piattaforma Meb)

RAFFRONTO Fonti produzione elettrica in alcuni paesi UE



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

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

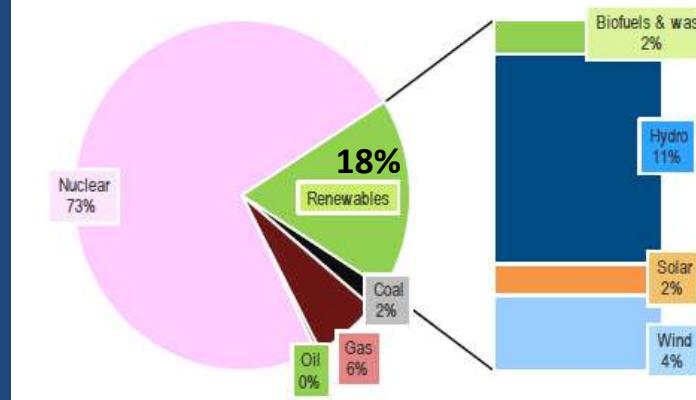


Italy

Superf.
294K sqKm

Popolazione
60.6 mil

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

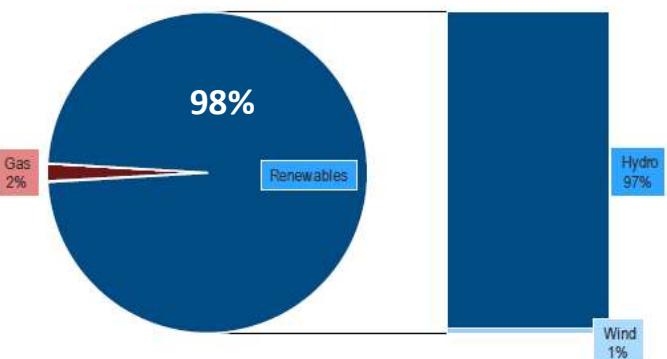


France

Superf.
550K sqKm

Popolazione
66.7 mil

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

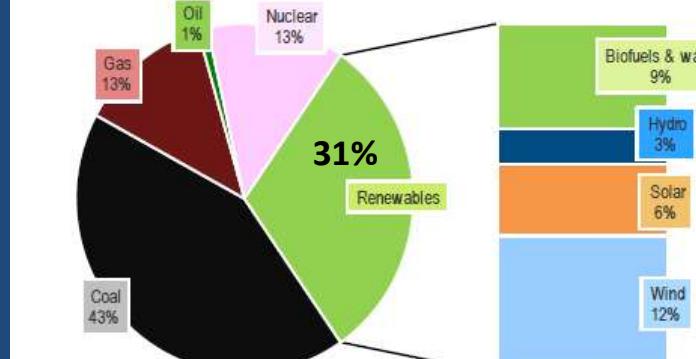


Norway

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

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)



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% |

Ricarica rapida (colonnine): ≥ 100 kW
HPC High Performance Charging



UTENZA: da 3 kW a min 4,5kW

La «risposta» della rete elettrica

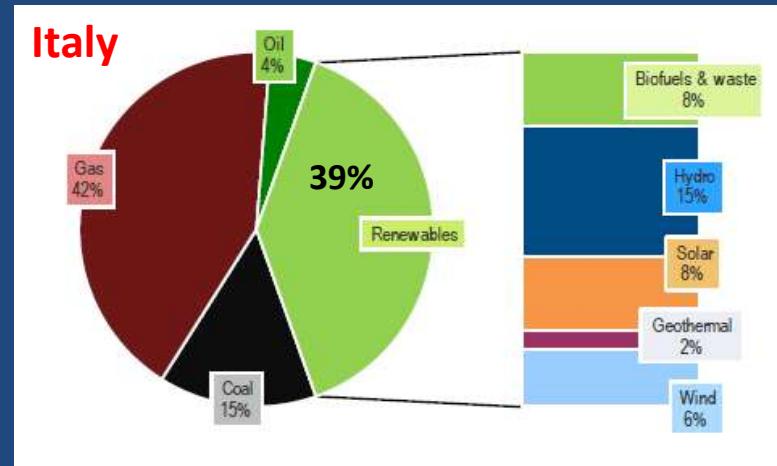
Parco mezzi elettrici DA RICARICARE prevalentemente di NOTTE

Potenza aggiuntiva richiesta 3kW/veicolo

| % veicoli elettrici | Nr. veicoli elettrici | Potenza extra richiesta |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| 5% | 2,5 mln | 7,5 GW |
| 10% | 5,0 mln | 15,0 GW |

(1GW = 1 mln di kW)

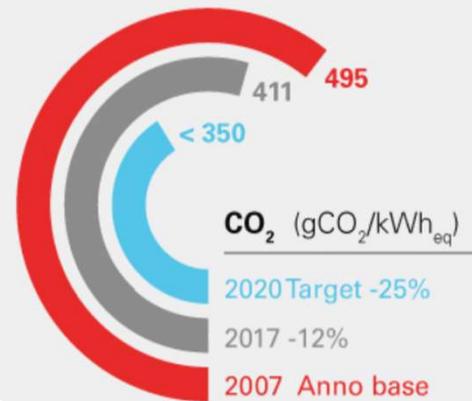
Rete elettrica OK (ampio margine di potenza installata)



La **POTENZA AGGIUNTIVA** richiesta in fascia notturna verrebbe
GENERATA DA FONTI FOSSILI con relative emissioni di CO₂
Oggi l'auto elettrica **NON** è a «emissioni zero»

Le emissioni di CO₂

Fonte ENEL



Produzione elettrica EMISSIONI SPECIFICHE CO₂

Anno 2019 = Circa 400 gCO₂/kWh_{eq}

| % veicoli elettrici | Nr. veicoli elettrici | Potenza richiesta | Consumo 8h/notte | Ton CO ₂ notte | Emiss.CO ₂ 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 CO₂ (alla produzione) per RICARICA MEZZI ELETTRICI

2,5mln di auto = 3,2 KTon CO₂ /notte (i.e 8h ricarica) = **1.160.000 Ton/anno CO₂**

5,0 mln di auto = 6,4 KTon CO₂ /notte (i.e 8h ricarica) = **2.336.000 Ton/anno CO₂**

Le emissioni di CO₂ 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”

MOBILITÀ più RAZIONALE e SOSTENIBILE

Grazie per
l'attenzione



Bologna, 17 Ottobre 2019

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