



## Politiche di mobilità e qualità dell'aria nelle 14 città e aree metropolitane 2017-2018

Roma, Ferrovie dello Stato, Piazza della Croce Rossa, 1  
Mercoledì 17 aprile 2019, ore 9:30-13:30



In collaborazione con



## SCENARI DI IMPATTO DELLA MOBILITÀ ELETTRICA NELLE CITTÀ

Patrizia Malgieri (TRT Trasporti e Territorio)

# Indice

- 1 | Finalità del contributo
- 2 | Potenzialità e limiti del modello di simulazione
- 3 | Casi studio
- 4 | Misure simulate – Scenari 2030
- 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030
- 6 | Qualche considerazione

# 1 | Finalità del contributo

**Indagare** le potenzialità delle misure della **e-mobility** quali strumenti per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera e di gas climalteranti

**Contribuire** ad individuare le misure più promettenti per una **strategia integrata capace di portare benefici ambientali, economici e sociali**



## 2 | Potenzialità e limiti del modello di simulazione

**MOMOS (MOdello per la MObilità Sostenibile)** è un modello di simulazione strategico:

- di rapida implementazione, le realtà urbane modellizzate sono descritte sulla base di variabili quantitative acquisite da fonti statistiche
- le misure possono essere testate singolarmente o costruendo pacchetti tra loro coerenti
- la valutazione fornisce gli ordini di grandezza degli impatti attesi (ambientali, sociali, economici) e stima le risorse (ricavi/costi) correlati all'implementazione delle politiche

**MOMOS non ha l'ambizione di sostituire modelli più sofisticati di macro e micro simulazione**



## 2 | Potenzialità e limiti del modello di simulazione

Parametri territoriali	Parametri trasportistici
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipologia di città</li><li>• Area geografica</li><li>• Popolazione</li><li>• Trend di crescita della popolazione</li><li>• Distribuzione della popolazione tra aree centrali e periferiche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tasso di motorizzazione</li><li>• Quote modali</li><li>• Livello di congestione</li><li>• Composizione della flotta dei veicoli tariffe e costi del trasporto pubblico urbano</li><li>• Tariffe e costi del trasporto pubblico urbano</li></ul>

### 3 | Casi studio

Il test è stato eseguito prendendo come riferimento **quattro capoluoghi metropolitani**. Si tratta di ambiti urbani e geografici diversi per dimensione e localizzazione ma che **possono essere considerati ambiti fertili per la diffusione della mobilità elettrica**

Città metropolitana	Popolazione capoluogo	Popolazione città metropolitana	Tasso di motorizzazione (auto/1.000 ab.)	Quota modale TPL
Bari	323.370	1.257.520	514	9%
Bologna	389.261	1.011.291	518	21%
Milano	1.366.180	3.234.658	509	38%
Torino	882.523	2.269.120	615	26 %

## 4 | Misure simulate – Scenari 2030

### Scenario di Riferimento (SR)

Trend esogeni di evoluzione del parco veicolare

Quote dei veicoli elettrici = 4%,  
di cui 1% a batteria e 3% ibridi  
plug in

*Fonti:*

*Scenario trend Commissione Europea, 2016*

*Fondazione Ambrosetti*

*Emobility del Politecnico di Milano*

### Scenario Policy (SP)

“Pacchetti” composti da insieme di misure:

- diffusione delle colonnine di ricarica per auto elettriche
- regolazione degli accessi in area urbana
- modulazione delle tariffe della sosta
- attuazione di azioni di promozione e informazione sulla mobilità sostenibile
- rinnovo del parco veicolare del trasporto pubblico
- applicazione di un pedaggio urbano
- diffusione dello sharing elettrico
- (misure a favore di pedonalità e ciclabilità)

## 4 | Misure simulate – Scenari policy 2030



### Stazioni di ricarica auto elettriche

- Punti di ricarica pubblici e uso pubblico: 1:500-1:1000 ab.
- 66% ricarica veloce



### Regolazione degli accessi

- Estensione ZTL: incremento tra 50% e 25% sullo SdF
- Accesso libero ai veicoli elettrici e ad emissione zero



### Tariffe della sosta

- Incremento tariffa veicoli endotermici: tra 33 e 25% sullo SdF
- Tariffazione ridotta/agevolata per i veicoli elettrici



### Rinnovo parco veicolare TPL elettrici

- Diffusione veicoli elettrici > 85% rispetto alla flotta impiegata



### Pedaggio Urbano

- Tariffazione: incremento circa 50% attuale (Milano); introduzione del pedaggio (Bari, Bologna, Torino)
- Esenzione pedaggio veicoli elettrici



### Sharing mobility

- Incremento della flotta in sharing circa 75% attuale
- Riduzione del costo per l'utente



## 4 | Misure simulate – Scenari policy 2030... oltre la mobilità elettrica

Rafforzare le misure a sostegno della mobilità dolce: ciclabilità e pedonalità



### Ciclabilità

- Diffusione infrastrutture dedicate alla ciclabilità (sviluppo della rete ciclabile secondo Biciplan)



### Bike sharing e micromobilità

- Diffusione dei servizi in sharing (bike free floating) e micromobilità (monopattini elettrici, ecc.)



### Pedonalità

- Estensione aree pedonali = target del 3% dell'estensione del territorio urbanizzato

## 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030

**IMPATTI AMBIENTALI:** stima delle valutazioni anno 2030 (variazioni % SP vs SR)

Variabile	Bari	Bologna	Milano	Torino
<b>Percorrenze auto convenzionali</b> (veic*km/anno, variaz. %)	-27,5%	-28,0%	-26,8%	-27,6%
<b>Emissioni CO<sub>2</sub></b> (t/anno variaz. %)	-17,1%	-15,1%	-13,7%	-14,1%
<b>E-mobility</b> (v. %):				
- Veicoli elettrici ibridi (plug in)	12,1	12,2	12,2	12,2
- Veicoli elettrici batteria	4,3	4,3	4,6	4,6
<b>Emissioni in atmosfera</b> (t/anno, variaz. %):				
- PM <sub>10</sub>	-24,7%	-23,5%	-19,0%	-20,5%
- CO	-19,6%	-16,9%	-16,2%	-19,7%
- NO <sub>x</sub>	-33,2%	-31,0%	-21,9%	-26,1%
- VOC	-12,9%	-7,8%	-5,0%	-8,5%
<b>Consumi energetici</b> (TEP/anno, variaz. %)	-14,5%	-13,1%	-11,4%	-12,0%

## 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030

**IMPATTI EMISSIONI CLIMALTERANTI CO<sub>2</sub> eq:** stime anno 2030 (variazioni % SP vs SR)

Le simulazioni evidenziando la capacità delle misure testate di conseguire i target fissati dal Piano Nazionale Integrato per il Clima e l'Energia (PNEIC) di riduzione del 33% delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030 rispetto al valore del 2005

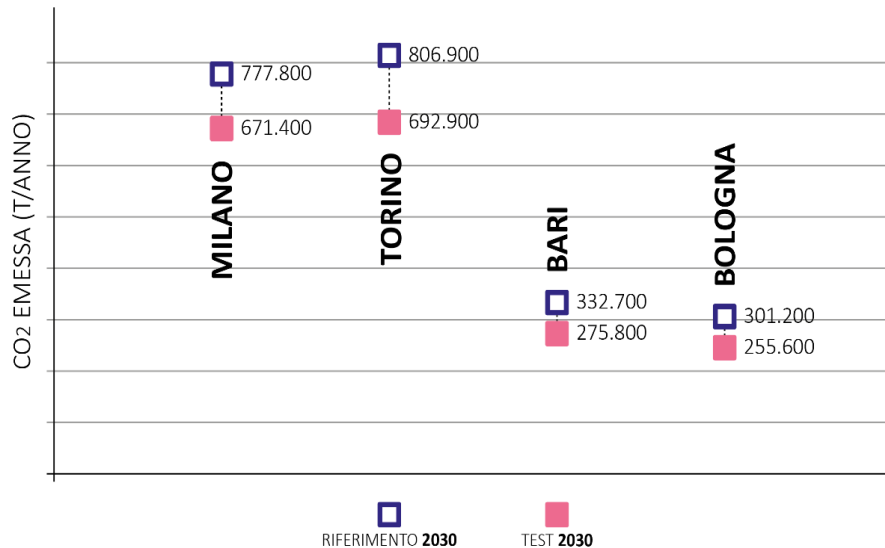
Città metropolitana	Stima Emissioni di CO <sub>2</sub> al 2030 rispetto al 2005			
	Anno base (t/anno)	Stima 2005* (t/anno)	Stima SP 2030 (t/anno)	Var. % su 2005
Milano	890.500	1.085.976	671.400	-38,2%
Torino	990.900	1.208.415	692.900	-42,7%
Bari	408.800	498.537	275.800	-44,7%
Bologna	343.000	418.293	255.600	-38,9%

\*) Ispra, Inventario delle emissioni in atmosfera, 2017

## 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030

**IMPATTI EMISSIONI CLIMALTERANTI CO<sub>2</sub>eq:** stime anno 2030 (variazioni % SP vs SR)

Lo **Scenario di Policy** al 2030 genera benefici in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto allo **Scenario di Riferimento** per effetto della penetrazione della mobilità elettrica e della conseguente riduzione dei consumi energetici da fonti fossili



## 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030

### IMPATTI sulla RIPARTIZIONE MODALE

Modi	Bari			Bologna			Milano			Torino		
	SR	SP	SP_CP	SR	SP	SP_CP	SR	SP	SP_CP	SR	SP	SP_CP
Piedi - Bicicletta	21%			19%			19%			17%		
Moto-Auto	69%			57%			42%			55%		
TPL	10%			24%			39%			27%		

- le politiche a favore della mobilità elettrica (Scenario Policy-SP), mentre generano un impatto nettamente positivo in termini ambientali (ruolo delle tecnologie), modificano solo al margine la ripartizione modale.
- Lo SP (vs SR) evidenzia una tendenziale riduzione della quota modale riferita all'auto e alle moto a favore dei modi più sostenibili. Ciò per effetto delle misure correlate ai maggiori costi diretti dell'auto (aumento della tariffa di sosta, applicazione della tariffa di accesso) e delle azioni di regolazione (ampliamento delle ZTL)

## 5 | Risultati delle simulazioni: Scenario Policy vs Scenario Riferimento, 2030

### IMPATTI sulla RIPARTIZIONE MODALE

- Risultati più significativi sul fronte della ripartizione modale si conseguono con l'introduzione di misure più specifiche destinate a favorire i modi di trasporto più sostenibili.
- Le azioni simulate a favore della ciclopedonalità danno conto di un significativo impulso a favore della mobilità attiva, che recupera quote modali dall'auto, ma al tempo stesso entra in competizione con il TPL e la sharing mobility.
- Tale risultato è del tutto coerente con le caratteristiche degli spostamenti urbani dove le distanze contenute rendono indubbiamente appetibile la bicicletta e gli strumenti della micromobilità rispetto al TPL, indubbiamente meno flessibile e che necessita, per essere efficace, di quote significative di domanda.

## 6 | Qualche considerazione

La quota di veicoli elettrici (ibridi plug-in e a batteria) raggiunta in tutte 4 le realtà simulate è frutto della combinazione di misure che agiscono **tanto sul lato dell'offerta** (disponibilità di colonnine di ricarica pubblica), **quanto su quello della gestione della domanda** (regolazione degli accessi e tariffazione)

La riduzione delle percorrenze dei veicoli convenzionali (motore endotermico) è **strettamente correlata** oltre che alla sostituzione della flotta **all'incremento delle parti di città soggette a regolazione/tariffazione degli accessi**

## 6 | Qualche considerazione

In tutte le realtà modellizzate il cambiamento modale verso i modi più sostenibili si registra in presenza di misure più stringenti a favore della **mobilità attiva** più che in rapporto allo **sviluppo della e-mobility**

Risultati significativi sono resi evidenti dalla **riduzione degli impatti ambientali** (minori consumi di energia, minori emissioni di inquinanti in atmosfera e minori emissioni di CO<sub>2</sub>).

In questa direzione giocano in **misura sostanziale gli effetti generati dall'evoluzione delle tecnologie oltre** che di diversione modale



**Grazie**

**Patrizia Malgieri**

**malgieri@trt.it**