



## **A3 – VALUTAZIONE DEI COSTI DEL NON FARE TRANSIZIONE ENERGETICA PARCO MEZZI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE**

- **STATO ATTUALE**
- **OBIETTIVI**
- **METODO**
- **SINTESI DEI RISULTATI**
- **RISULTATI DI DETTAGLIO**

# A3 – VALUTAZIONE DEI COSTI DEL NON FARE TRANSIZIONE ENERGETICA PARCO MEZZI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

- **STATO ATTUALE**
- OBIETTIVI
- METODO
- SINTESI DEI RISULTATI
- RISULTATI DI DETTAGLIO

# IL PARCO MEZZI REGIONE PIEMONTE

MIV (DICEMBRE 2019)

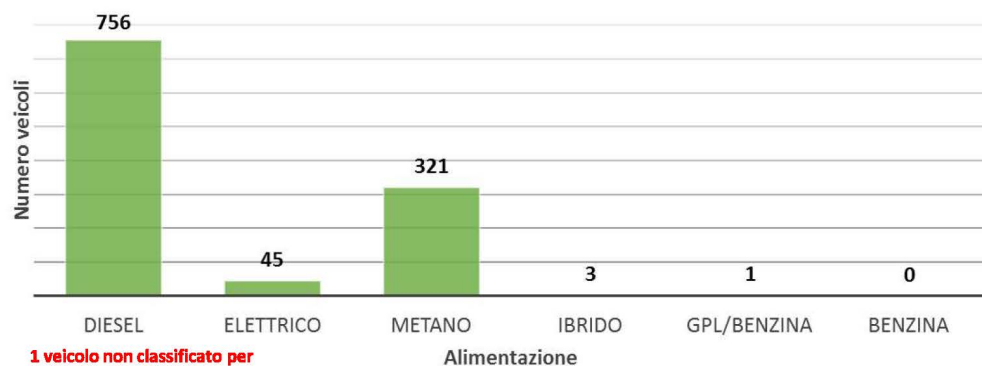
DATI LINKS-REGIONE aggiornati con dati AMP 2019: **2.465 veicoli**

- **1127** autobus urbani
- **1336** autobus extraurbani (2 autobus non classificati per tipo allestimento)

ETA' MEDIA DEL PARCO: **11,1 anni** con l'introduzione nel DB MIV dei nuovi mezzi cofinanziati con le risorse 2017-2019

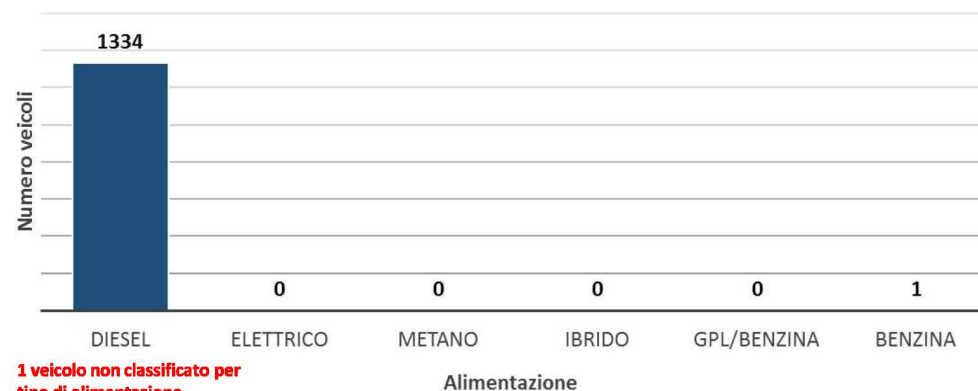
Non si considerano i mezzi acquistati dalle aziende in autofinanziamento.

**Urbano (età media 11,7)**



1 veicolo non classificato per tipo di alimentazione

**Extraurbano (età media 10,6)**



1 veicolo non classificato per tipo di alimentazione

# A3 – VALUTAZIONE DEI COSTI DEL NON FARE TRANSIZIONE ENERGETICA PARCO MEZZI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

- STATO ATTUALE
- **OBIETTIVI**
- METODO
- SINTESI DEI RISULTATI
- RISULTATI DI DETTAGLIO



# OBIETTIVI DELLE ANALISI

Stima degli effetti del rinnovo del parco MIV\* del TPL al variare delle risorse disponibili su 15 anni (dal 2020 al 2034) e/o delle modalità di erogazione delle risorse disponibili:

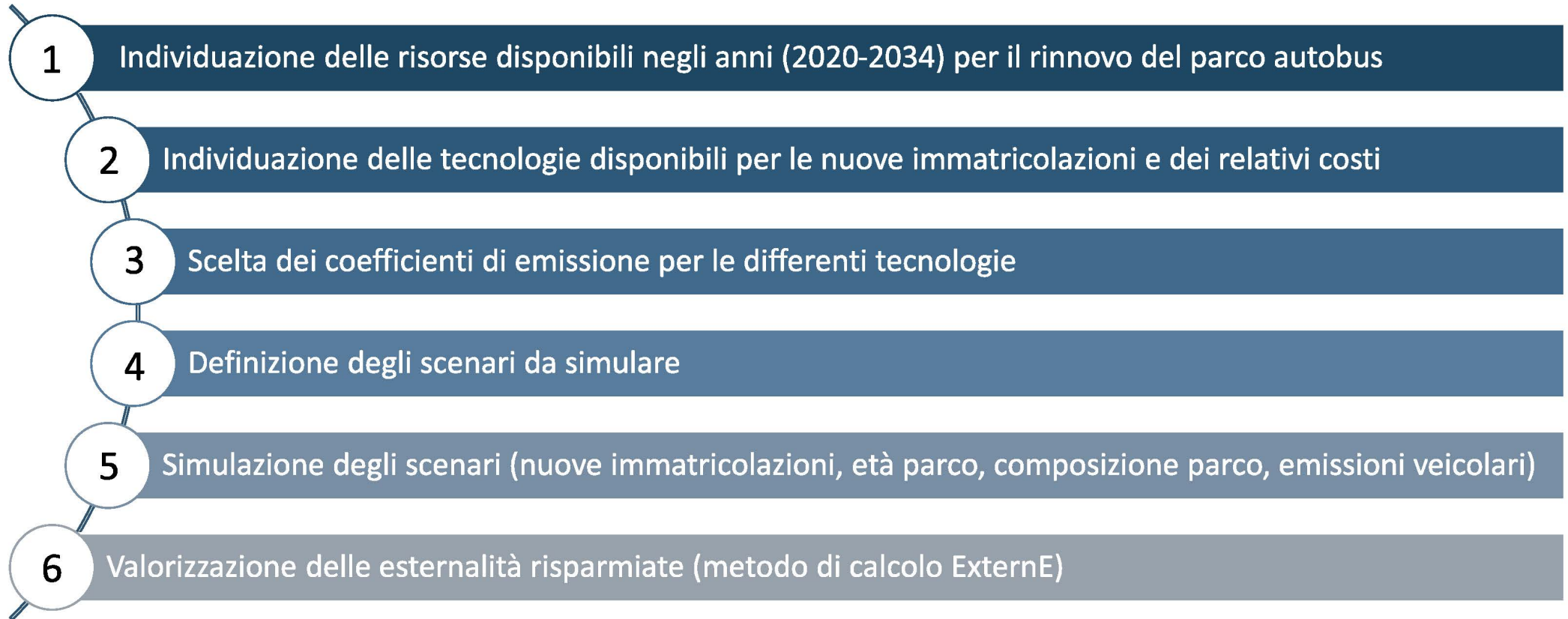
- come varia l'età media del parco negli anni
- come varia la composizione del parco negli anni
- come variano le emissioni veicolari negli anni

*\*MIV = Massimo Impegno Veicoli = mezzi strettamente necessari alla produzione dei servizi di trasporto pubblico nelle «punte»*

# A3 – VALUTAZIONE DEI COSTI DEL NON FARE TRANSIZIONE ENERGETICA PARCO MEZZI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

- STATO ATTUALE
- OBIETTIVI
- **METODO**
- SINTESI DEI RISULTATI
- RISULTATI DI DETTAGLIO

# METODO



# RISORSE DISPONIBILI

**354,5 MLN € PER IL PIEMONTE** (FONTI: ASSTRA, REGIONE PIEMONTE, AMP)

Fondo	Beneficiario	Periodo	Stato attuazione	Dotazione	Quota Piemonte	Risorse per Regione Piemonte	
Piano strategico della mobilità sostenibile - DPCM 1360/2019	Regioni	2019-2033	INTESA DM CONF UNIF 18 DICEMBRE 2019	2.200.000.000 €	6,8% (1)	148.953.618 €	148.953.618 €
	Città ad alto inquinamento	2019-2033	DM IN FASE DI DEFINIZIONE	398.000.000 €	14,71% (1)	58.565.485 €	58.565.485 €
	Comuni e città metropolitane > 100.000 ab.	2019-2033	DM IN FASE DI DEFINIZIONE	1.102.000.000 €	Fonte Regione Piemonte	63.500.000 €	63.500.000 €
Fondo investimenti e sviluppo infrastr. del Paese - DPCM 28 novembre 2018	Regioni	2018-2025	DM IN FASE DI DEFINIZIONE	267.000.000 €	Fonte Regione Piemonte	10.718.108 €	23.462.973 €
Fondo investimenti amministrazioni centrali - DPCM 11 giugno 2019	Regioni	2020-2033	DM IN FASE DI DEFINIZIONE	135.000.000 €	Fonte Regione Piemonte	5.419.268 €	
	Regioni	2020-2033	DM IN FASE DI DEFINIZIONE	187.000.000 €		4.395.358 €	
	Comuni	2020-2034	DM IN FASE DI DEFINIZIONE			2.930.239 €	
Addendum Fondo FSC	Regioni	n.d.		515.000.000 €	Fonte Regione Piemonte	24.000.000 €	24.000.000 €
Fondi Ministero dell'Ambiente MATTM - DPCM 28 novembre 2018	Regioni del Bacino Padano	2018-2022	DECRETO DIRETTORIALE RINDEC-2019-0000207 27 DICEMBRE 2019	180.000.000 €	Da decreto	36.000.000 €	36.000.000 €
<b>TOTALE</b>							<b>354.482.076 €</b>

(1) % definite dallo schema di decreto attuativo del piano strategico della mobilità sostenibile in fase di emanazione

- Risorse destinate al trasporto urbano ed extraurbano
- Risorse destinate al solo trasporto urbano



# ASSUNZIONI

## TECNOLOGIE

- **Urbano:** 50% elettrico e 50% metano (CNG)
- **Extraurbano:** 30% diesel e 70% CNG (anche con fondi PSNMS)

## COSTO ACQUISTO MEZZI

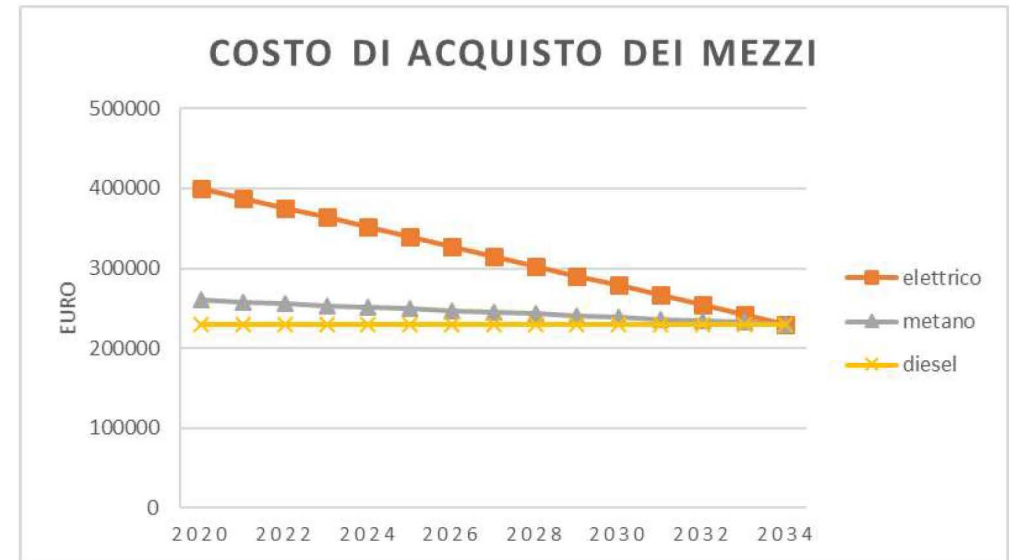
- **230.000€** autobus diesel Euro VI
- **260.000€** autobus CNG
- **400.000€** autobus elettrici

Convergenza prezzi di acquisto delle tecnologie alternative e tradizionali al 2034

**INFRASTRUTTURA:** +40% aggiuntivo al prezzo di acquisto dei mezzi alternativi per i primi 3 anni di ogni quinquennio

**COFINANZIAMENTO:** +35% da parte dei soggetti beneficiari (478,6 mln€ risorse totali incluso il cofinanziamento)

**RIPARTO FONDI REGIONALI:** 42% per l'ambito urbano, 58% per l'extraurbano (Reg. Gen. 642/2017 AMP), ad eccezione dei fondi **MATTM** e **Addendum FSC** destinati per il 75% all'ambito urbano e per il 25% all'extraurbano



# COEFFICIENTI DI EMISSIONE

## DIFFORMITÀ TRA FONTI PER MANCANZA DI UNA SIGNIFICATIVA LETTERATURA SULLE PROVE SU STRADA

Extraurbano Emissioni	Diesel: ISPRA							Metano: ADEME/RATP
	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Metano Euro6***
NMVOG	0,420	0,380	0,270	0,270	0,040	0,040	0,029	0,005
Nox	9,130	6,940	7,760	6,340	4,310	3,260	0,234	0,240
PM10	0,340	0,260	0,160	0,170	0,070	0,080	0,040	0,001
CO2	679	619	621	667	650	674	671.	671

Fonte	PM10 [g/km]	Nox [g/km]	NMVOG [g/km]	CO2 [g/km]
ISPRA (2017)	0,135	3,908	0,000	1101
ADEME/RATP	0,001	0,240	0,005	921

### Facteurs d'émissions par filière sur cycle ADEME/RATP

	Norme EURO	CO (g/km)	Part (g/km)	Nox (g/km)	CO2 combustion (g/km)
	GNV EURO 6	0,52	NM	0,24	
	GNV EEV	1,61	0,01	1,50	1677
	GNV EURO 4	2,71	0,01	1,90	1744
	GNV EURO 3	3,55	0,02	8,41	1713
	GNV EURO 2	4,80	0,03	12,18	1705

### Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile (MIT, 2018):

- I fattori Copert IV di emissione del metano sono soggetti ancora a una certa incertezza per l'esiguità delle prove su strada, da qui la scelta di utilizzare per il metano i dati ADEME/RATP (Agence de la transition écologique)
- **Metano:** fonte ADEME/RATP poiché fattori di emissione COPERT sono attualmente in fase di aggiornamento
- **Altre alimentazioni:** modello Copert IV applicato al parco bus circolante in Italia (Fonte: [www.sinanet.isprambiente.it](http://www.sinanet.isprambiente.it))

### Studio: «L'impatto delle alimentazioni alternative sulle emissioni inquinanti nel rinnovo del parco autobus del TPL» (PTV, 2019):

- NOx e PM10: valori del PSNMS

### Studio: «Panorama et evaluation des differentes filieres d'autobus urbains» (Agence de la transition écologique - ADEME, 2018):

- NOx: valori allineati con quelli riportati nel Piano Strategico
- PM10: un ordine di grandezza diverso rispetto ai valori del Piano Strategico

# COEFFICIENTI DI EMISSIONE: IPOTESI PER LE ANALISI

- Diesel e altri: fonte ISPRA 2017 ([www.sinanet.isprambiente.it](http://www.sinanet.isprambiente.it))



Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale



- Metano: fonte ADEME (Panorama et evaluation des differentes filieres d'autobus urbains, 2018)



Agence de la  
transition écologique

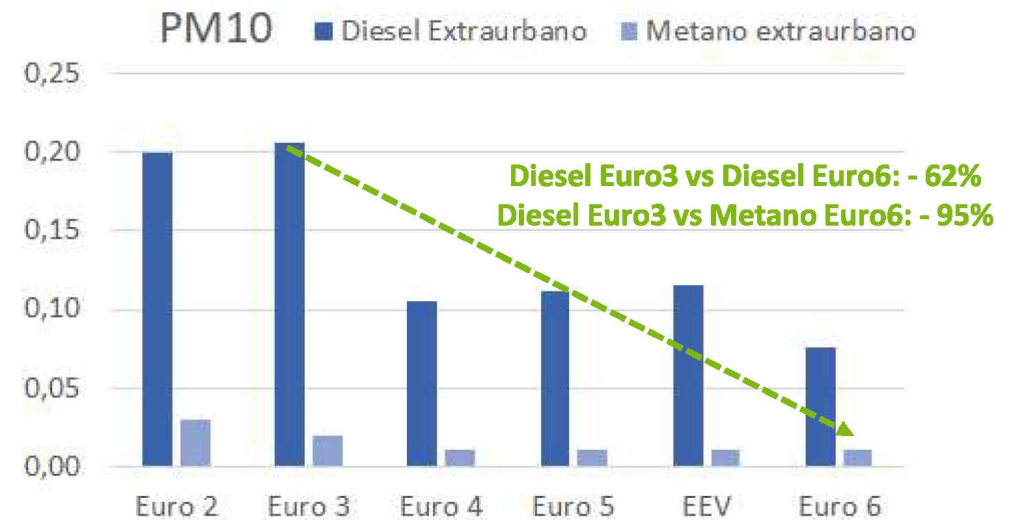
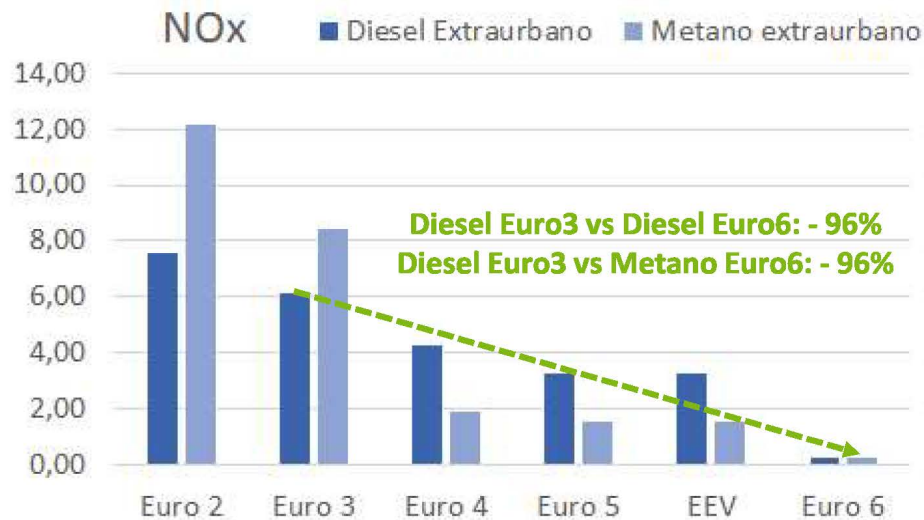


[linksfoundation.com](http://linksfoundation.com)  
COPYRIGHT © 2019 LINKS

# EMISSIONI LOCALI: DIESEL VS METANO

Confronto coefficienti di emissione g/km da prove su strada

Di seguito si riporta il confronto tra Diesel e Metano sulle emissioni in g/km di NOx e PM10 ottenute da prove su strada eseguite da ISPRA (Diesel) e ADEME (Metano). I dati relativi agli altri inquinanti locali al momento non risultano ancora affidabili data la scarsità di prove.



# SCENARI SIMULATI

 Scenari con risorse aggiuntive per il raggiungimento età EU al 2034 (~7 anni)

 Scenari shock con 3/4 delle risorse attuali concentrate nei primi 3 anni

SCENARIO \ STRATEGIA		RISORSE PUBBLICHE	MODALITA' di EROGAZIONE
<b>1</b>	RISORSE ATTUALI	354,5 mln € <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definite o in fase di definizione da DM</li> </ul>
<b>1bis</b>	RISORSE ATTUALI senza obbligo di cofinanziamento nei primi 5 anni (DECRETO RILANCIO)	354,5 mln € <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese dal 6° anno)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definite o in fase di definizione da DM con deroga all'obbligo di cofinanziamento nel primo quinquennio per i fondi DPCM 1360/2019*</li> </ul>
<b>2</b>	RISORSE ATTUALI + AGGIUNTIVE per raggiungere l'età media EU al 2034 (~7 anni)	594,5 mln € (354,5 + 240 mln €) <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definite o in fase di definizione da DM</li> <li>Risorse aggiuntive, destinate alle Regioni, ripartite equamente su 15 anni (2020-2034)</li> </ul>
<b>3</b>	SCENARIO SHOCK CON RISORSE ATTUALI	354,5 mln € <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3/4 nei primi 3 anni (2020-2022) + 1/4 distribuito sui successivi 12 anni (2023-2034)</li> </ul>
<b>4</b>	SCENARIO SHOCK CON RISORSE ATTUALI + AGGIUNTIVE	594,5 mln € (354,5 + 240 mln €) <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3/4 delle risorse attuali nei primi 3 anni (2020-2022) + 1/4 distribuito sui successivi 12 anni (2023-2034)</li> <li>Risorse aggiuntive, destinate alle Regioni, ripartite equamente sui 12 anni (2023-2034)</li> </ul>

**SCENARI SHOCK**

\* Il DL n. 34/2020 (art. 200) ha sospeso fino al 2024 l'obbligo per regioni, enti locali e gestori dei servizi di trasporto pubblico passeggeri, di cofinanziare il rinnovo del parco mezzi.

Non sono state simulate le deroghe previste dal DL n. 34/2020 (art. 200):

- comma 7 che ha sospeso fino al 30 giugno 2021 l'obbligo di utilizzare mezzi ad alimentazione alternativa, qualora non sia presente idonea infrastruttura per l'utilizzo di tali mezzi, ferma restando la facoltà di impiegare tali mezzi qualora disponibili entro il 30 giugno 2021;
- comma 8 che consente, fino al 30 giugno 2021, di utilizzare una quota delle risorse statali (massimo del 5%) destinate al rinnovo del materiale rotabile automobilistico e ferroviario del trasporto pubblico locale e regionale, per l'attrezzaggio dei relativi parchi finalizzato a contenere i rischi epidemiologici per i passeggeri ed il personale viaggiante.

# A3 – VALUTAZIONE DEI COSTI DEL NON FARE TRANSIZIONE ENERGETICA PARCO MEZZI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

- STATO ATTUALE
- OBIETTIVI
- METODO
- **SINTESI DEI RISULTATI**
- RISULTATI DI DETTAGLIO

# RISULTATI DI SINTESI

Scenari con risorse aggiuntive per il raggiungimento età EU al 2034 (~7 anni)

Scenari shock con 3/4 delle risorse attuali concentrate nei primi 3 anni

SCENARI	Risorse pubbliche (MLN €)	Mezzi sostituiti anno 4	Mezzi sostituiti anno 15	Età media parco per anno su 15 anni	Età parco anno 4	Età parco anno 15	Risparmio totale su 15 anni per esternalità evitate (MLN €)
<b>1</b> <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	354,5	512 21% parco	1563 63% parco	11,8	10,9	12,9	<b>70,0</b>
<b>1bis</b> <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese dal 6° anno)</small>	354,5	425 17% parco	1419 58% parco	12,4	11,5	13,4	<b>62,1</b>
<b>2</b> <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	594,5	783 32% parco	2378* 97% parco	8,4	8,9	7,3	<b>94,4</b>
<b>3</b> <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	354,5	972 39% parco	1329 54% parco	11,4	8,1	15,9	<b>82,8</b>
<b>4</b> <small>(a sui si aggiunge il cofinanziamento del 35% delle imprese)</small>	594,5	1106 45% parco	2334* 95% parco	8,2	7,1	8,8	<b>104,2</b>

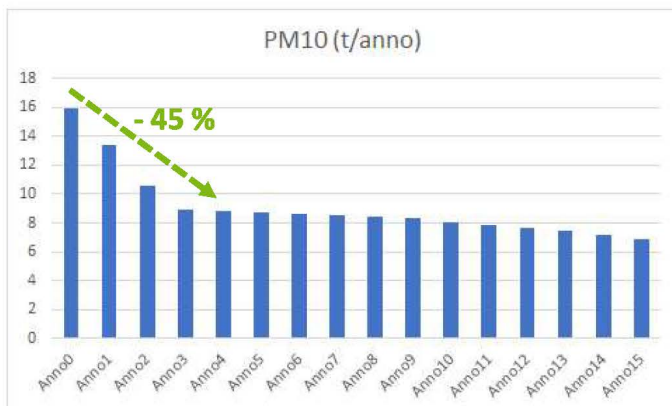
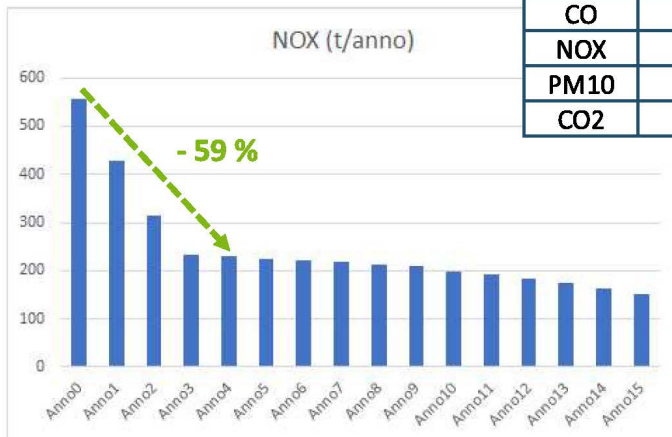
**SCENARI SHOCK**

\* Il conteggio esclude i veicoli del parco urbano sostituiti 2 volte nel corso dei 15 anni (in base alla ripartizione delle risorse disponibili tra i diversi beneficiari - Comuni e Regioni)

# BENEFICI SULLE EMISSIONI LOCALI DEGLI SCENARI SHOCK

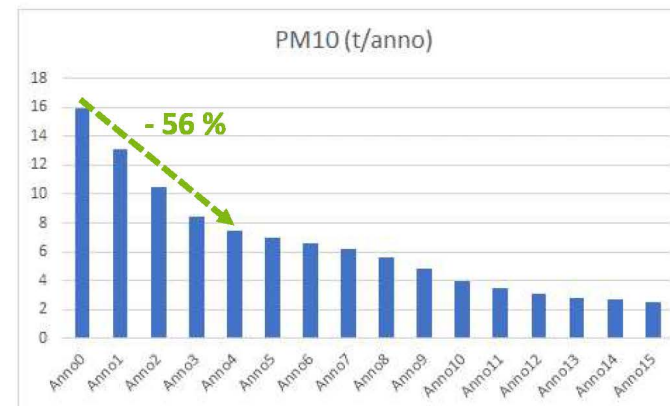
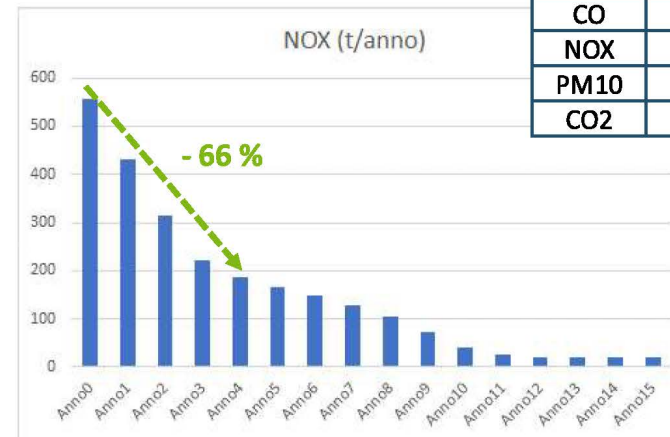
## SCENARIO 3

Emissioni	Medie per anno (t/anno)	Totali sui 15 anni (t)
CO	90	1.443
NOX	244	3.912
PM10	9	145
CO2	99.357	1.589.712



## SCENARIO 4

Emissioni	Medie per anno (t/anno)	Totali sui 15 anni (t)
CO	71	1.128
NOX	155	2.483
PM10	7	104
CO2	108.836	1.741.381





# SINTESI – EMISSIONI TOTALI SU 15 ANNI

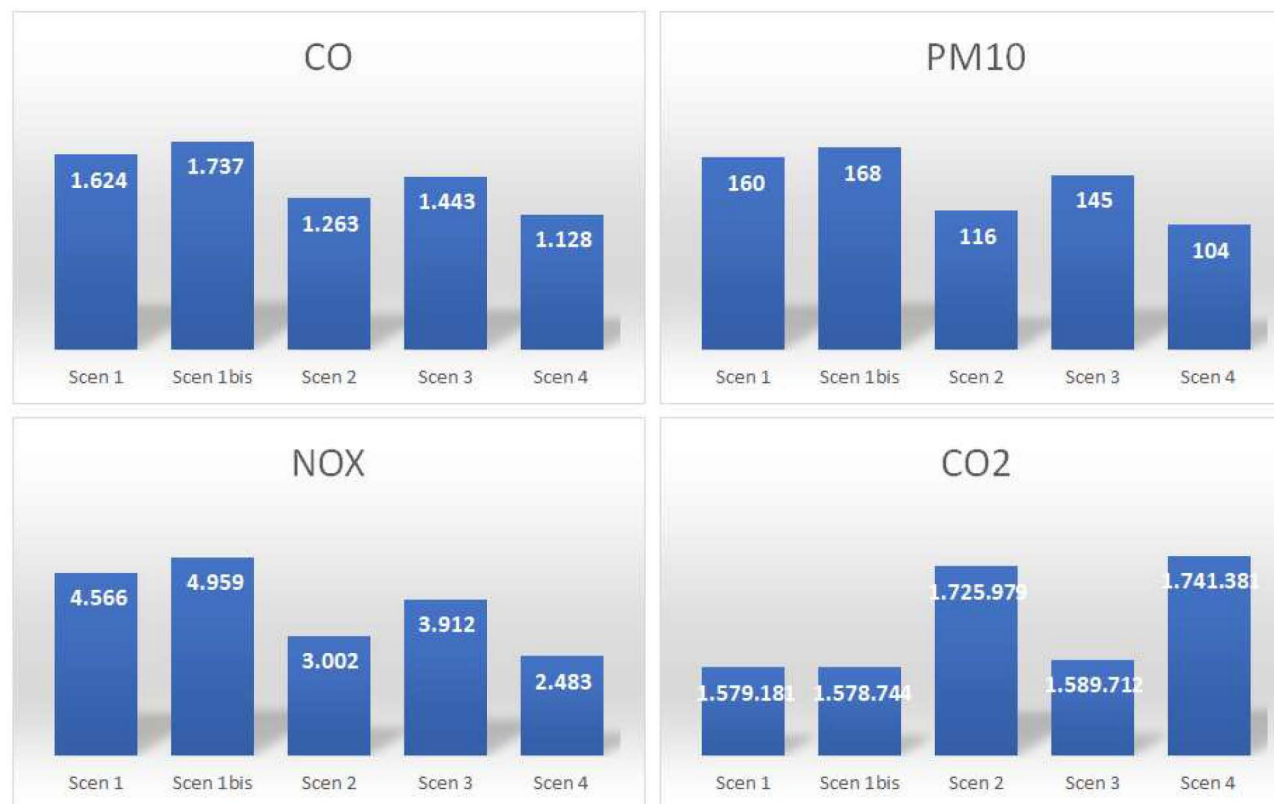
Dal punto di vista delle emissioni totali sui 15 anni, e per i soli inquinanti CO, PM10 e NOx, gli scenari si posizionano, dal peggiore al migliore, in questo modo: Scenario 1bis, Scenario 1, Scenario 3, Scenario 2, Scenario 4

Per la CO2 la classifica si inverte completamente. Gli scenari con emissioni maggiori sono lo scenario 2 e 4 che, avendo a disposizione più risorse, consentono di rinnovare una quota percentuale più elevata del parco con un numero maggiore di veicoli a metano (che emettono di più rispetto ai veicoli diesel)

**Note:**

- *Stime effettuate a parità di tecnologia (ad es. i coeff. di emissione dei veicoli Euro 6 di nuova immatricolazione a fine periodo sono gli stessi dei veicoli Euro 6 immatricolati negli anni precedenti)*
- *I fattori di emissione del metano sono soggetti ancora a una certa incertezza per l'esiguità delle prove su strada. Da qui la scelta di utilizzare per il metano i dati ADEME, che ha già cominciato a fare qualche test sperimentale*

Emissioni totali sui 15 anni (tonnellate)



# SINTESI – EMISSIONI MEDIE PER ANNO (SU 15 ANNI)

Dal punto di vista delle emissioni medie annue, e per i soli inquinanti CO, PM10 e NOx, gli scenari si posizionano esattamente come per le emissioni totali sui 15 anni

Anche in questo caso la classifica si inverte completamente con riferimento alla CO2

**Note:**

- *Stime effettuate a parità di tecnologia (ad es. i coeff. di emissione dei veicoli Euro 6 di nuova immatricolazione a fine periodo sono gli stessi dei veicoli Euro 6 immatricolati negli anni precedenti)*
- *I fattori di emissione del metano sono soggetti ancora a una certa incertezza per l'esiguità delle prove su strada. Da qui la scelta di utilizzare per il metano i dati ADEME, che ha già cominciato a fare qualche test sperimentale*

Emissioni medie per anno sui 15 anni (t/anno)



# SINTESI – EMISSIONI ANNO 15 vs ANNO 0

Tutti gli inquinanti si riducono, con percentuali anche considerevoli

La CO2 al contrario aumenta per tutti gli scenari, in modo più consistente in corrispondenza degli scenari con maggiori risorse (scenari 2 e 4), gli stessi per cui si ha l'abbattimento massimo di CO, PM10 e NOx

**Note:**

- Stime effettuate a parità di tecnologia (ad es. i coeff. di emissione dei veicoli Euro 6 di nuova immatricolazione a fine periodo sono gli stessi dei veicoli Euro 6 immatricolati negli anni precedenti)
- I fattori di emissione del metano sono soggetti ancora a una certa incertezza per l'esiguità delle prove su strada. Da qui la scelta di utilizzare per il metano i dati ADEME, che ha già cominciato a fare qualche test sperimentale

Emissioni ANNO 15 vs ANNO 0



# METANO: CONSUMI ED EMISSIONI DI CO2 (DAL POZZO ALLA RUOTA) 2034 vs 2019

Tra il 2019 ed il 2034 i consumi di metano crescono poco meno del triplo negli scenari con le attuali risorse a disposizione (1, 1bis, 3) e di circa 4 volte e mezza negli scenari con risorse aggiuntive (2 e 4)

I consumi dei mezzi a biogas variano dai 5,8 ai 29,4 milioni di Nmc/anno a seconda dello scenario e della % di mezzi sostituiti (20% o 50% dei nuovi mezzi a metano)

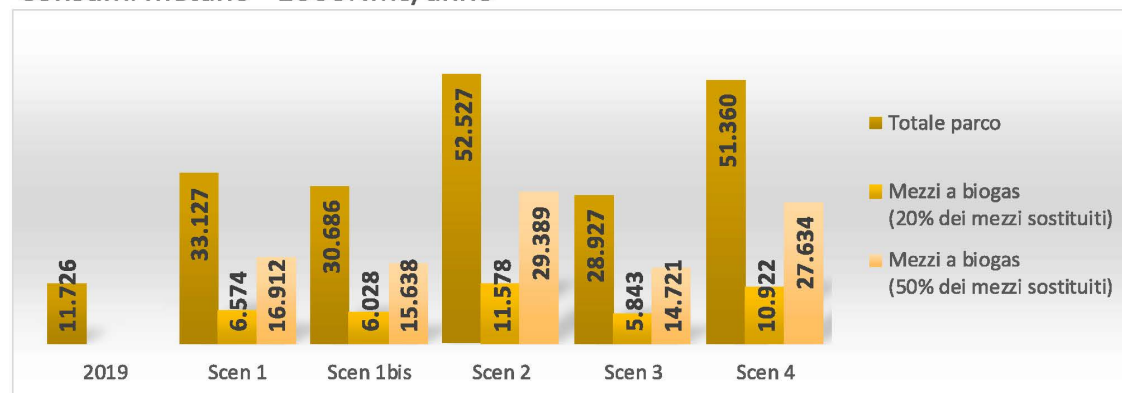
La CO2 prodotta dal solo parco a metano aumenta per tutti gli scenari. Se si considera l'intero ciclo di vita del carburante (dal pozzo alla ruota), l'utilizzo del biogas riduce tra il 15% ed il 42% le emissioni a seconda dello scenario e della % di mezzi sostituiti

**Note:**

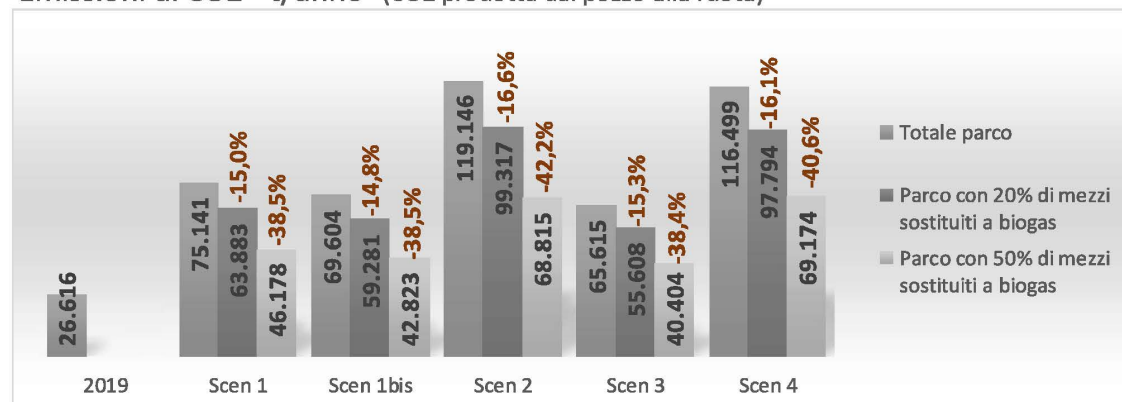
- Stime effettuate a parità di tecnologia (ad es. i coeff. di emissione dei veicoli Euro 6 di nuova immatricolazione nel 2034 sono gli stessi dei veicoli Euro 6 immatricolati negli anni precedenti)
- I fattori di emissione del metano sono soggetti ancora a una certa incertezza per l'esiguità delle prove su strada. Da qui la scelta di utilizzare per il metano i dati ADEME, che ha già cominciato a fare qualche test sperimentale

## Metano 2034 vs 2019

Consumi metano - 1000Nmc/anno

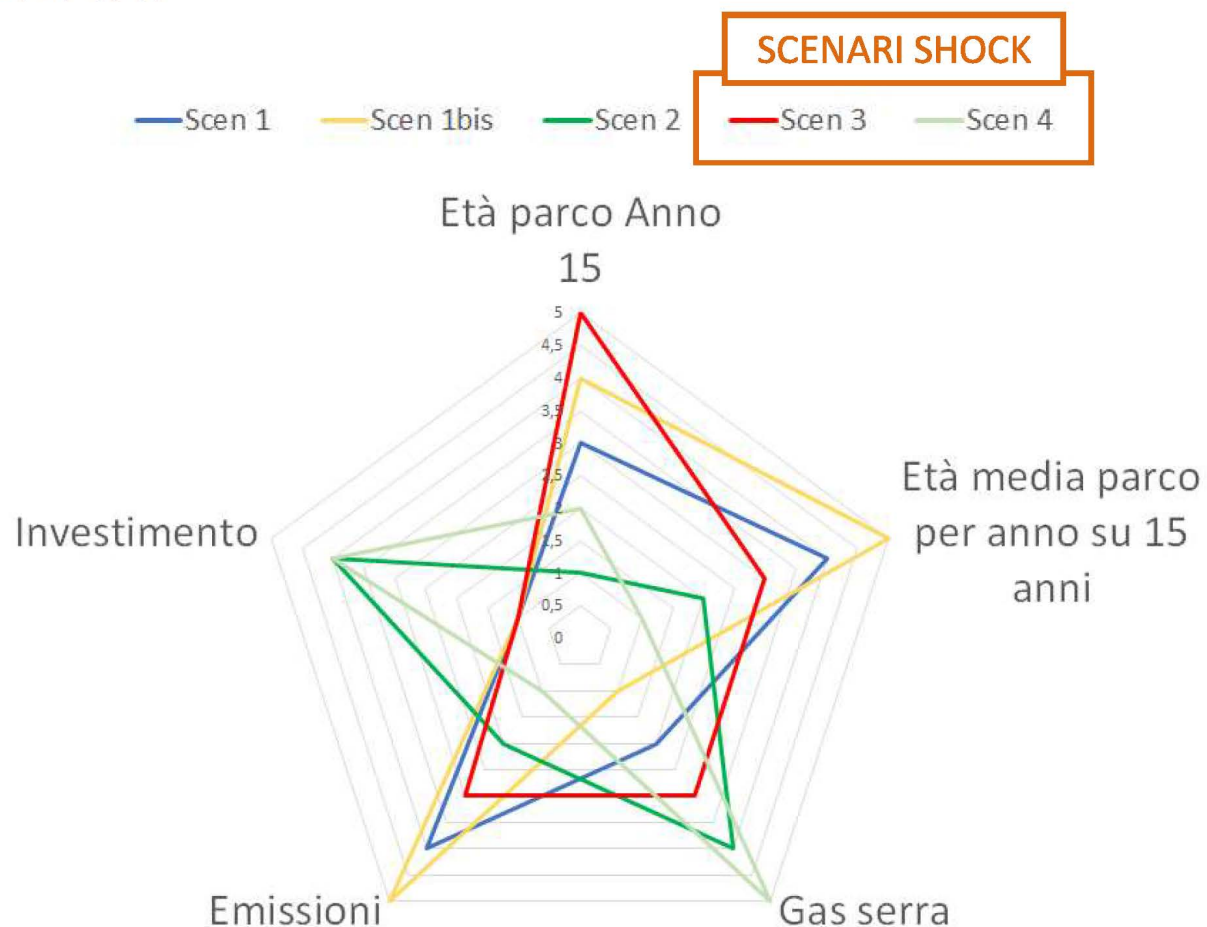


Emissioni di CO2 - t/anno (CO2 prodotta dal pozzo alla ruota)



# SINTESI: CLASSIFICA DEGLI SCENARI

- Gli scenari 1bis e 3 sono quelli in generale meno performanti
- Gli scenari 2 e 4 sono i migliori, poiché presentano alto tasso di rinnovamento del parco e bassa età del parco (media annua e a fine periodo), a fronte tuttavia di investimenti risorse. A livello ambientale, lo scenario 2 vince per l'inquinamento globale (emissioni di gas serra) rispetto allo scenario 4, ma perde sulle emissioni inquinanti (inquinamento locale)
- Lo scenario 1 è uno scenario intermedio



Valore «1» assegnato agli scenari classificati al primo posto per il corrispondente indicatore  
Valore «5» assegnato agli scenari classificati all'ultimo posto per il corrispondente indicatore