



Venerdì 26 ottobre 2018  
**Milano dice addio a diesel.  
L'elettrico è già il presente**

---

*Alberto Zorzan  
Direttore Operations - ATM*

# L'impegno di ATM per l'ambiente



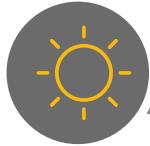
**Rinnovo della flotta con mezzi meno inquinanti e più efficienti**



**Sviluppo di modalità di trasporto a trazione elettrica**



**Sperimentazione di energie alternative**



**Centrali di cogenerazione ad alto rendimento**



**Razionalizzazione dei consumi**



**Produzione di energia da fonti rinnovabili**



# Nuovo contesto

## C40 CITIES

CLIMATE LEADERSHIP GROUP

## C40CITIES

CLIMATE LEADERSHIP GROUP



C40 è l'organizzazione internazionale che ha sviluppato un network di oltre 90 tra città e metropoli che condividono problemi e soluzioni contro le minacce più gravi causate dal riscaldamento globale.

Con la Dichiarazione di Parigi (ottobre '17), Milano si è impegnata formalmente a rendere il proprio territorio libero dalle energie fossili, trasformando interamente le proprie flotte di autobus in veicoli a emissioni zero e facendo in modo che una parte importante del proprio territorio sia interamente alimentata da energie rinnovabili entro il 2030.

## PUMS

Piano urbano  
mobilità  
sostenibile

## PAES

Piano d'azione  
energia  
sostenibile

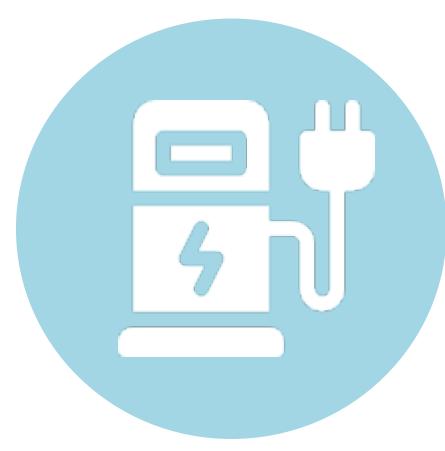
## I quattro pilastri del progetto

Nuova flotta  
bus elettrici

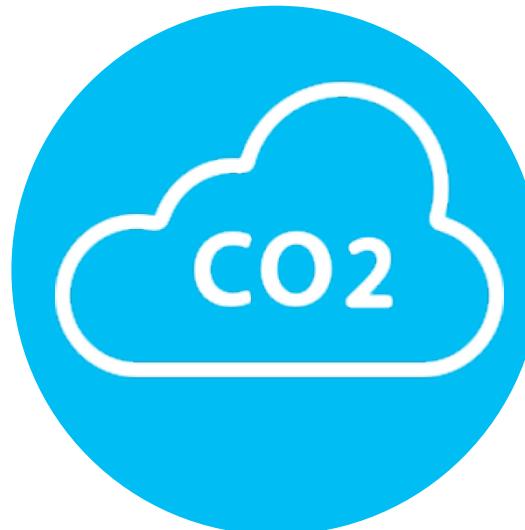
Ristrutturazione  
depositi esistenti  
e nuovi depositi

Realizzazione  
infrastrutture di  
ricarica ai capolinea

85 auto di servizio  
elettriche



**Contratto di forniture di energia elettrica  
prodotta da sole fonti rinnovabili**

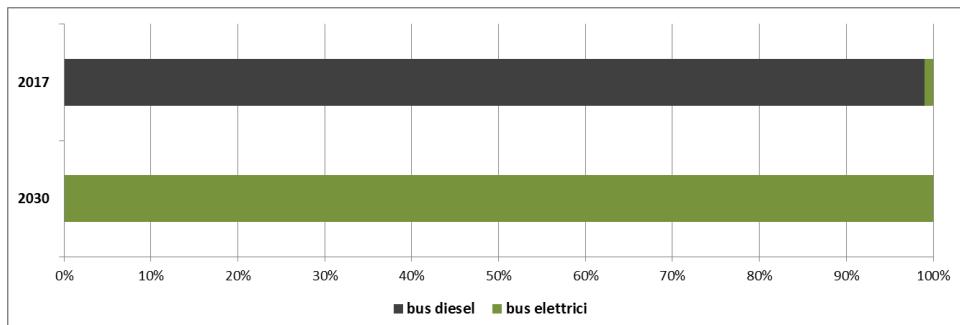


120.000  
tonnellate  
all'anno  
risparmiate



# Obiettivi Full Electric

## Riduzione emissioni di CO2



Risparmio:  
75.000 Ton CO2/anno  
30 milioni di litri di gasolio/anno

## Miglioramento del comfort: rumorosità in partenza

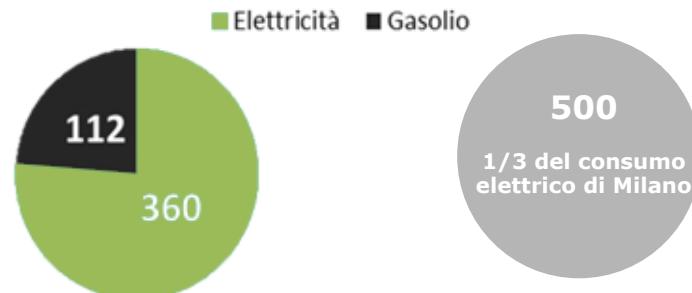


Bus diesel EURO 6



Bus elettrico

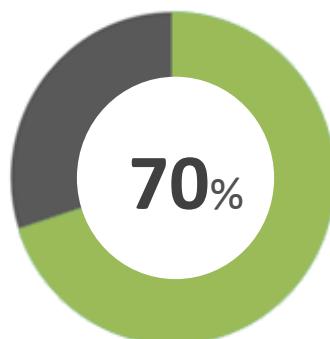
## Impiego di sola energia elettrica



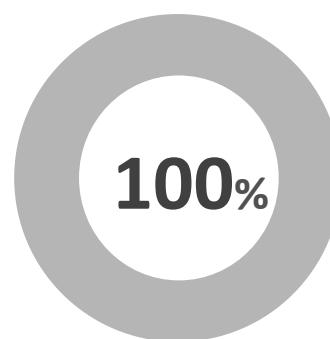
Fabbisogno energetico attuale

Fabbisogno energetico con tutta la flotta bus elettrica (dal 2030)

## Attrattività verso i clienti



Oggi: 70% km con veicoli ad alimentazione elettrica



2030: 100% km con veicoli ad alimentazione elettrica

(valori in GWh)

# Piano Full Electric: le tappe



## 2018



**25**  
bus elettrici



**27**  
bus ibridi

Vengono assegnati contratti per:



**80**  
nuovi tram



**80**  
nuovi filobus

## Obiettivo 2021



**200**  
bus elettrici



**270**  
bus ibridi



**-6** milioni  
litri di gasolio  
all'anno



**-15** mila  
tonnellate di CO2  
ogni anno

## Obiettivo 2030



**1.200**  
bus elettrici



**4**  
nuovi depositi  
*full electric*  
e 3 completamente  
rinnovati

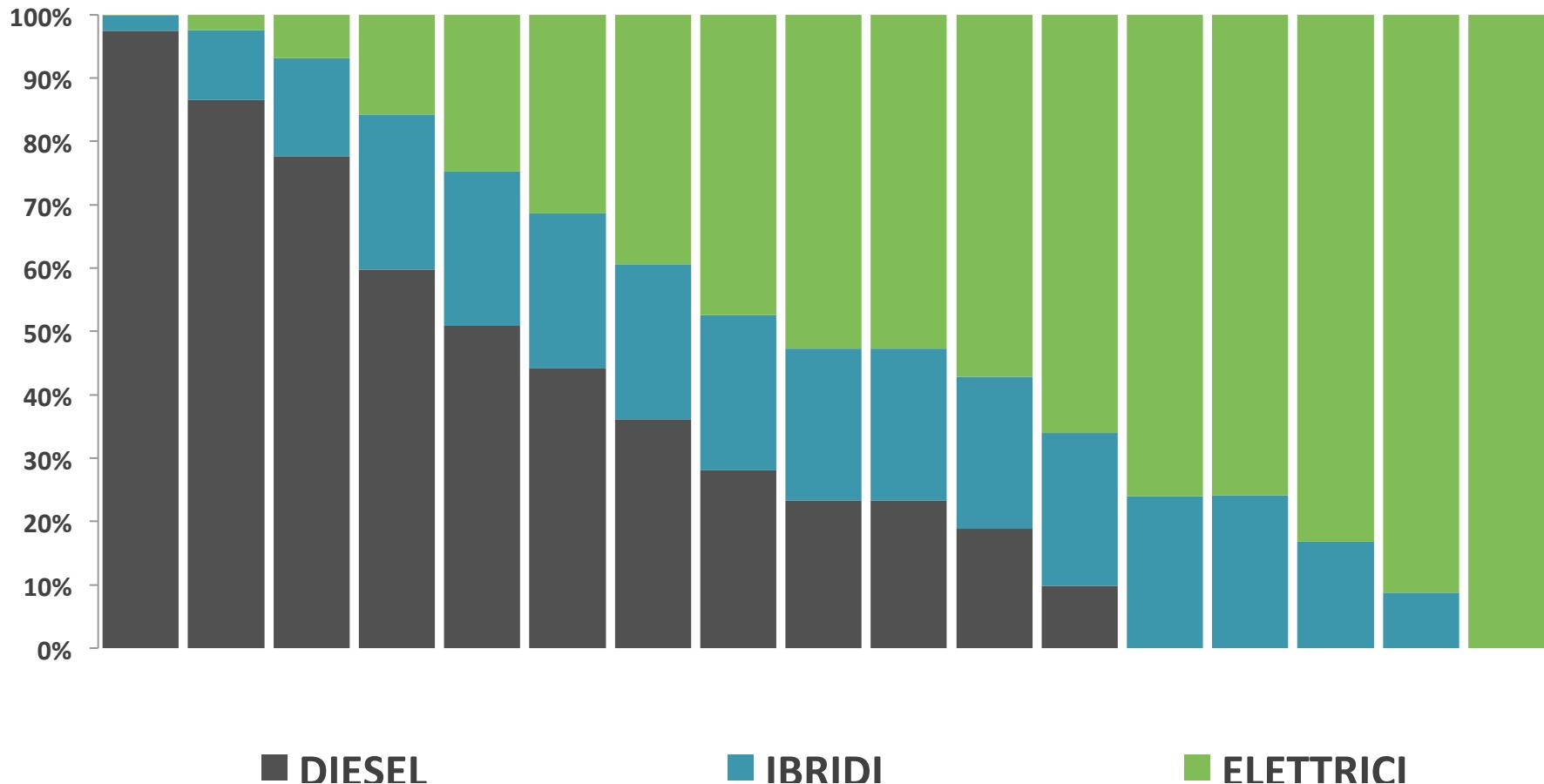


**-30** milioni  
litri di gasolio  
all'anno

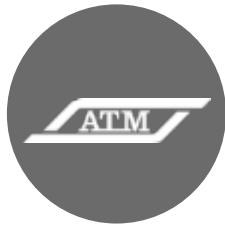


**-75** mila  
tonnellate di CO2  
ogni anno

# Evoluzione flotta autobus



# Impatto del change over della flotta



## In azienda

Esercizio	Manutenzione	Piano depositi bus	Ricarica in linea
<p><b>Programmi di esercizio</b> riconfigurati sulle <b>nuove condizioni logistiche</b></p>	<p><b>Manutenzione programmata</b> e tasso di guasto estremamente <b>ridotti</b></p> <p><b>Riqualificazione e abilitazione</b> del personale manutentivo</p>	<p><b>Riconfigurazione</b> assetto generale dei depositi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- quattro nuovi depositi «full electric»</li><li>- tre depositi completamente rinnovati</li></ul>	<p><b>Sistemi di ricarica rapida</b> ai capilinea e lungo il percorso – «opportunity charging»</p> <p><b>Gestioni degli impieghi</b> in linea in relazione allo stato di carica</p>

## Deposito

Ricarica lenta plug-in con sottostazioni modulari in container

- Presa Mennekes: corrente alternata 400V – 80kW
- Presa CCSCombo2: corrente continua 400/850V – 100kW

Nei depositi verrà installato un sistema di ricarica intelligente «balancer» che permette di regolare la potenza a seconda del tempo a disposizione per la ricarica, del numero di bus e del residuo di carica.



## Al capolinea

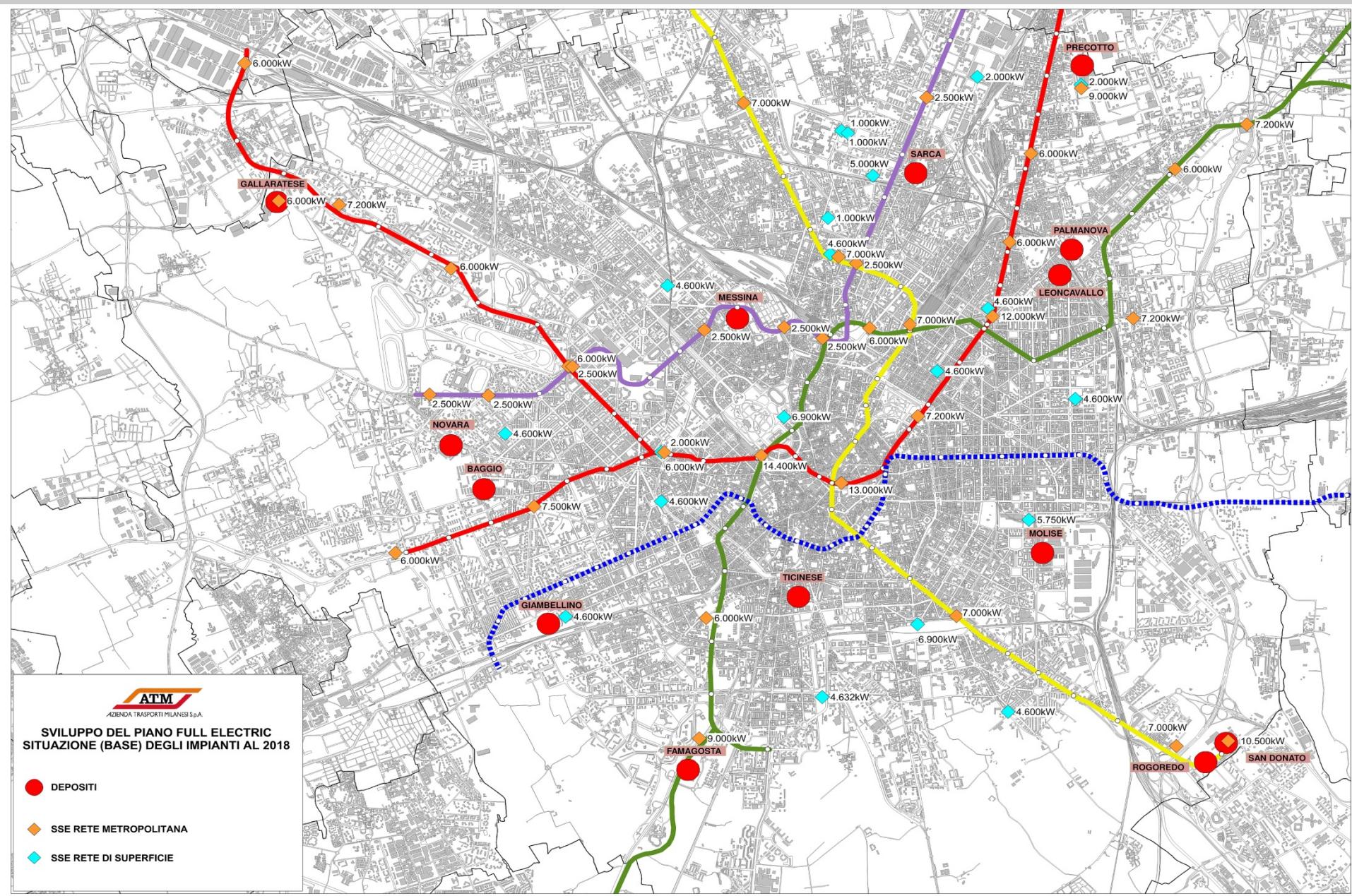
Ricarica rapida Opportunity Charge con pantografo «top down»

- Prelievo dell'energia dalla linea aerea tranviaria, corrente continua 400/850V – 200kW
- Prelievo dell'energia dalle cabine in media tensione della metro, corrente continua 400/850V – 200kW

Ricarica in linea è necessaria per aumentare l'autonomia nelle stagioni in cui la climatizzazione è accesa. Attualmente verranno attrezzati 13 capolinea. Entro il 2030 diventeranno 100.



# Disponibilità energetica



# Piano depositi per e-bus



## Nuovi depositi innovativi

+ 160.000 mq

4

## Depositи rinnovati

180.000 mq

3

## Ridestinazione ex depositi bus gasolio

- 70.000 mq

2



# Concept nuovi depositi Full Electric



# Well-to-wheels efficiency

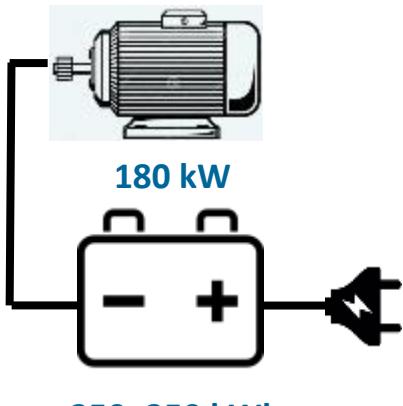
RENDIMENTO	ELETTRICO		IDROGENO		DIESEL		IBRIDO	
<b>WELL TO TANK</b> 	Estrazione NG	91%	Estrazione NG	91%	Estrazione, trasporto e raffinazione gasolio	84%	Estrazione, trasporto e raffinazione gasolio	84%
	Trasporto NG	95%	Trasporto NG	95%				
	Produzione energia elettrica in centrale TG-CC	55%	Produzione energia elettrica in centrale TG-CC	55%				
	Perdite di rete	93%	Perdite di rete	93%				
	Ricarica batterie	90%	Elettrolisi	70%				
			Compressione H2	70%				
	<b>TOTALE AL SERBATOIO</b>	<b>39,8%</b>		<b>21,7%</b>		<b>84,0%</b>		<b>84,0%</b>
<b>TANK TO WHEELS</b> 	Motore e trasmissione	92%	Motore e trasmissione	92%	Motore	30%	Stima globale in ambito urbano	37%
	Inverter	95%	Inverter	95%	Trasmissione	98%		
	Batteria	95%	Fuel-cell e conversioni AC/DC	70%	Attesa a motore acceso	90%		
	<b>TOTALE ALLE RUOTE</b>	<b>83,0%</b>		<b>61,2%</b>		<b>26,5%</b>		<b>37,0%</b>
<b>WELL TO WHEELS</b>	<b>33,0%</b>		<b>13,3%</b>		<b>22,2%</b>		<b>31,1%</b>	
<b>EMISSIONI CO2 BUS 12 m (kg/km)</b>	<b>0,5</b>		<b>2,77</b>		<b>1,32</b>		<b>1,14</b>	

# Architetture per la trazione di bus 12m

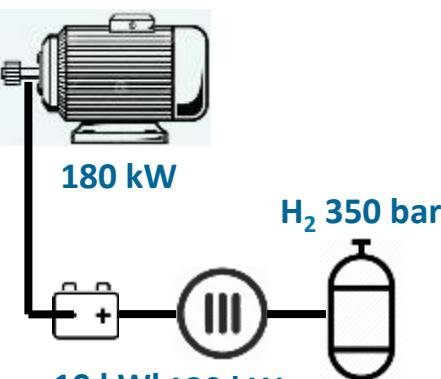


## Bus Elettrico

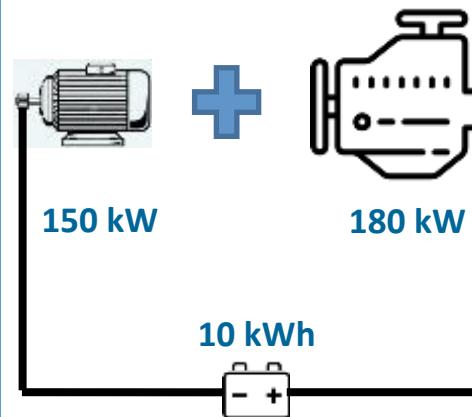
Overnight charging



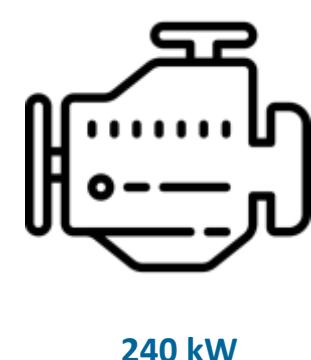
## Bus Idrogeno



## Bus Ibrido



## Bus Diesel



CONSUMO

150 kWh/100 km



CAPACITA'

75 passeggeri

COSTO VEICOLO

€€€

840 kWh/100 km



75 passeggeri

€€€€€€

40 l/100 km

400 kWh/100 km

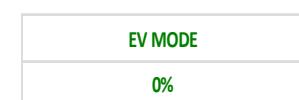


90 passeggeri

€€

50 l/100 km

500 kWh/100 km



100 passeggeri

€

# Consumo energia

Consumo  
energia 2018  
360 GWh

2021



**-6** milioni  
litri di gasolio  
all'anno



**-15** mila  
tonnellate di CO2  
ogni anno

Consumo  
energia

**+25GWh**  
**(+7%)**

2030



**-30** milioni  
litri di gasolio  
all'anno



**-75** mila  
tonnellate di CO2  
ogni anno

Consumo  
energia

**+150GWh**  
**(+40%)**



# Il nodo del costo dell'energia



50 M€/anno per  
l'acquisto di energia  
elettrica

20 M€/anno  
per la quota  
«energia»

30 M€/anno  
la quota  
«oneri»

Il TPL, in genere, non  
beneficia degli sgravi per  
le Aziende previsti dal  
«Decreto Energivori»

*(Decreto MISE 21/12/2017)*

*...l'obiettivo della decarbonizzazione deve essere  
trasversale e coerente*





I primi dieci bus elettrici in servizio a Milano

Grazie per l'attenzione

