



GTT TORINO

Mobilità sostenibile a Torino

Marco ZANINI
Ingegneria di Manutenzione
Marianna Costa
Ambiente e Energia
Gruppo Torinese Trasporti



14 dicembre 2022



TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

URBANO e SUBURBANO: 460,000 persone trasportate ogni giorno a Torino e in altri 26 Comuni della cintura.

- 8 linee tramviarie per 200 km di linee
- 92 linee di autobus per una lunghezza totale di 1.100 km e circa 1.000 veicoli di cui:
 - **206 autobus gas naturale**
 - **106 autobus elettrici**
- 25 linee speciali e turistiche + 11 linee notturne
- 1 linea di metropolitana di lunghezza pari a 13.2 km (in corso di ampliamento)

EXTRAURBANO: GTT collega 274 Comuni in diverse province del Piemonte.

- 76 linee di autobus, 300 veicoli con più di 1.900 corse al giorno

LA TRAZIONE ELETTRICA IN GTT

2021



BYD K9UB

Dicembre 2020 stipulato contratto quadro per la fornitura di 50 + 50 autobus elettrici BYD K9UB 12 m capacità passeggeri, 76 tipo batterie, LiFePO4 energia, 348 kWh modalità di ricarica, plug-in (100 kW)

2019

BYD K7

lunghezza, 8,75 m
flotta, 8 autobus
capacità passeggeri, 50
tipo batterie, LiFePO4
energia, 165 kWh
modalità di ricarica, plug-in (40 + 40 kW)



2017

BYD K9UB

lunghezza, 12 m
flotta, 20 autobus
capacità passeggeri, 83
tipo batterie, LiFePO4
energia, 324 kWh
modalità di ricarica, plug-in (40 + 40 kW AC)



2006

VAL208

lunghezza, m
flotta, 58
convogli
capacità



2002

EPT ("ELFO")

lunghezza, 7,5 m
flotta, 23 autobus passeggeri, 220
capacità passeggeri, 34 per convoglio
tipo batterie, piombo gel
energia 60,48 kWh,
dal 2015 litio LiFePO4
energia 66.56 kWh
modalità di ricarica, plug-in
(6,6 kW AC o 40 kW DC) +
induttiva (40 kW)



2001

CITYWAY

lunghezza, 34 m
flotta, 55 vetture
capacità
passeggeri, 200



2022

BYD K9UB

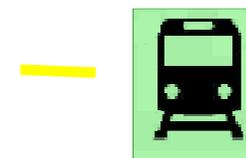
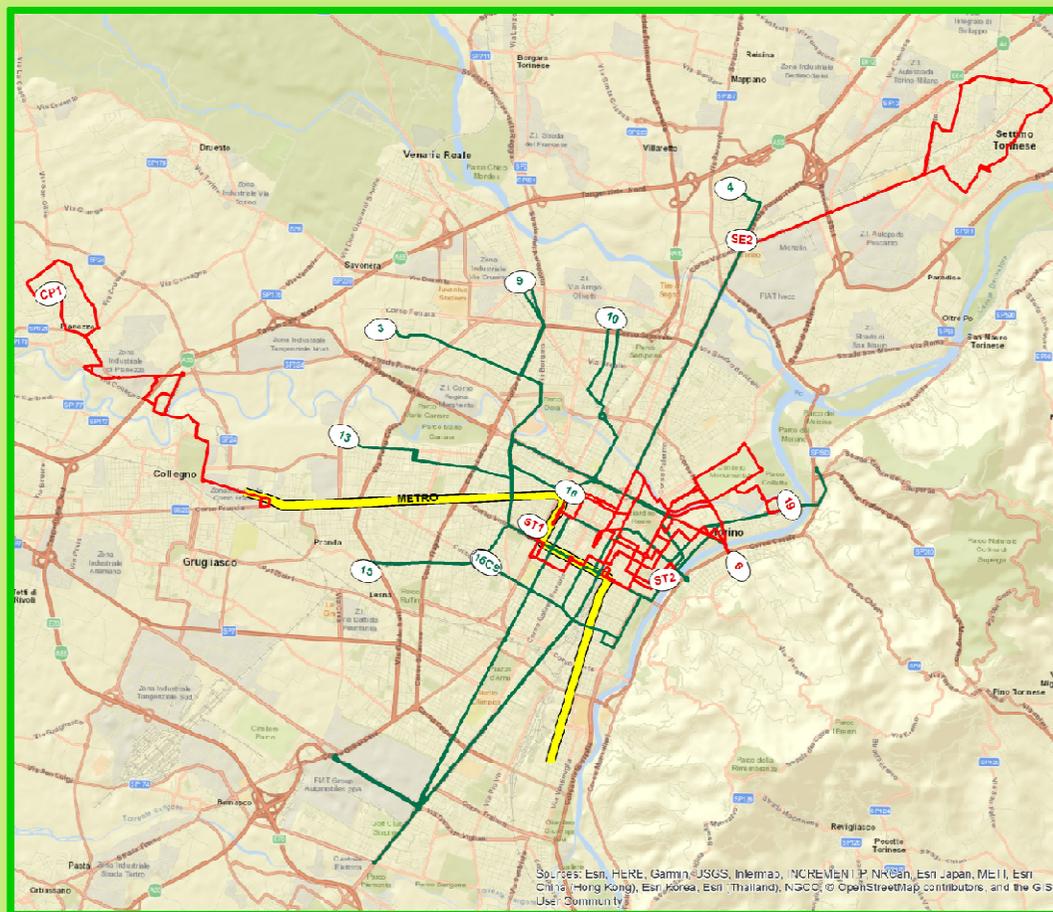


HITACHI

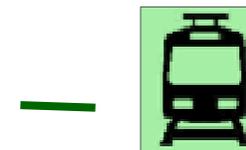
lunghezza, 28 m
flotta, 70 vetture
capacità passeggeri, 218



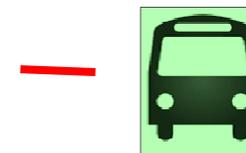
Rete a zero emissioni - Area Metropolitana di Torino – linee a trazione elettrica



**METRO
LINEA 1**



**TRAM
7 LINEE TRANVIARIE:
3,4,9,10,13,15,16**



**BUS ELETTRICO
12 LINEE:
ST1, ST2, 6, 19, SE1, SE2, CP1
58, 58/, 71, 74, 63**

23 autobus elettrici EPT Cacciamali "ELFO"



2002 UNA RISPOSTA EFFICACE PER I CENTRI STORICI

20 autobus elettrici BYD K9



2017 LE PRIME LINEE ELETTRICHE

8 autobus elettrici BYD K7



2019 LE PRIME LINEE ELETTRICHE

**OPPORTUNITY CHARGING E
RICARICA PER AUTO PRIVATE**

La direttiva 2009/33

Il 2009 segna la data di avvio dell'analisi dei costi energetici e ambientali nelle gare GTT

I documenti di gara recepiscono le indicazioni relative agli allestimenti di gara (posizione dello scarico, indicatore di consumo,...) e ai criteri premianti (emissioni sonore, consumo, emissioni gassose, ...)

La prima difficoltà fu trasformare i valori di emissioni omologati in valori di emissioni al chilometro così come prescritto dalla norma.

Il gruppo di lavoro autobus ASSTRA mise a punto una tabella excel per uniformare la metodologia e fornire uno strumento di supporto alle Aziende associate.

COSTI ENERGETICI E AMBIENTALI

FOGLIO DI CALCOLO PER I COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI E AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA
 TIPO MOTORIZZAZIONE: **EURO VI** - TIPO COMBUSTIBILE: **GASOLIO**

CC = Consumo dichiarato carburante	50,00	l/100 km	Rilevato secondo ciclo SORT1 o 2 o 3 o misto	DA OFFERTA
eNOx = emissioni ossido d'azoto	1,6770	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
ePART = emissioni di particolato	0,0165	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
eNMHC = emissione idrocarburi non metanici (*)	0,0090	g/kWh	Con fattore di deterioramento DF - ciclo WHTC	DA OFFERTA
CM = chilometraggio veicolo nell'intero ciclo di vita	32.000	km	prefissato	decreto 8 maggio 2012
Consumo energetico	36	MJ/litro		DIR. 2009/33/CE e
Potere Calorifico Gasolio	10	kWh/litro		VALORE STANDARD
eCO2 = emissioni di CO2	2,5636	kg/litro	Standard DEFRA	VALORE STANDARD
cuC = costo unitario gasolio pre-Accisa	1,00	€/litro		VALORE AZIENDA
cuCO2 = costo unitario emissioni CO2	0,04	€/kg		DIR. 2009/33/CE e
cuNOx = costo unitario emissioni NOx	0,0088	€/g		DIR. 2009/33/CE e
cuPART = costo unitario emissioni Particolato	0,174	€/g		DIR. 2009/33/CE e
cuNMHC = costo unit. emissioni idrocarburi non metanici	0,002	€/g		DIR. 2009/33/CE e
Consumo Carburante [(1 x 5)/100]	16.000	litri	Consumo carburante [14 / 5]	0,50000 litri/km
Consumo Energetico Carburante [14 x 7]	160.000	kWh		
Emissioni CO2 [14 x 8]	41.018	Kg	Emissioni CO2 [16 / 5]	1,28180 kg/km
Emissioni NOx [15 x 2]	268.320	g	Emissioni NOx [17 / 5]	8,38500 g/km
Emissioni PART [15 x 3]	2.640	g	Emissioni PART [18 / 5]	0,08250 g/km
Emissioni NMHC [15 x 4]	1.440	g	Emissioni NMHC [19 / 5]	0,04500 g/km
COSTO CICLO DI VITA CARBURANTE [9 X 14]	16.000	€	(*) emissioni NMHC (g/kWh) calcolate teoricamente in base al metodo analitico (valido per alimentazioni gasolio ma non a gas naturale): eNMHC (teorici) = 0,98 x eTHC (eHC totali)	
COSTO CICLO DI VITA CO2 [10 x 16]	1.641	€		
COSTO CICLO DI VITA NOx [11 x 17]	2.361	€		
COSTO CICLO DI VITA PART [12 x 18]	459	€		
COSTO CICLO DI VITA NMHC [13 x 19]	3	€		
Cea = COSTI DI ESERCIZIO ENERGETICI ED AMBIENTALI DEL CICLO DI VITA [20+21+22+23+24]	20.464	€		

2021 – l'aggiornamento dei Criteri Ambientali Minimi

PIANO D'AZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEI CONSUMI
NEL SETTORE DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE
ovvero
PIANO D'AZIONE NAZIONALE SUL GREEN PUBLIC PROCUREMENT
(PANGPP)

CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER:

- l'acquisto, il leasing, la locazione, il noleggio di veicoli adibiti al trasporto su strada
- l'acquisto di grassi ed oli lubrificanti per veicoli adibiti al trasporto su strada
- l'affidamento di servizi di trasporto pubblico terrestre, servizi speciali di trasporto passeggeri su strada, servizi di trasporto non regolare di passeggeri, servizi di trasporto postali su strada, di trasporto colli, di consegna postale, di consegna colli e per l'acquisizione dei veicoli e dei lubrificanti nei servizi di raccolta di rifiuti.

Revisione dei CAM adottati con DM 8 maggio 2012
(in G.U. R.I. n. 129 del 5 giugno 2012)

Le caratteristiche costruttive degli autobus

1. Emissioni di inquinanti atmosferici e di gas ad effetto serra

Almeno una percentuale pari al 45% (fino al 31 dicembre 2025) ed almeno pari al 65% (dal 1 gennaio 2026) in numero di veicoli M3 rispetto al numero totale dei veicoli oggetto della gara d'appalto, anche qualora le stazioni appaltanti siano chiamate a suddividere la gara in lotti distinti⁹, è costituita da veicoli pesanti puliti, vale a dire veicoli che utilizzano combustibili alternativi o fonti di energia che fungono, almeno in parte, da sostituti delle fonti di petrolio fossile nella fornitura di energia per il trasporto e che possono contribuire alla sua decarbonizzazione e migliorare le prestazioni ambientali del settore dei

Posizione dello scarico

Indicatore di consumo

Dispositivi di illuminazione

Garanzia della batteria di trazione degli autobus elettrici

I criteri premianti

Sistemi di controllo della pressione dei pneumatici

Impianti di climatizzazione

Incremento durata garanzia batterie di trazione

Emissioni sonore

Frenata rigenerativa (autobus elettrici)

Dispositivi di illuminazione (esterni)

Utilizzo di materiali riciclati e bio-based

Riciclo e recupero delle batterie a fine vita

H. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI GRASSI ED OLI LUBRIFICANTI PER VEICOLI ADIBITI AL TRASPORTO SU STRADA

(c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi)

Specifiche tecniche:

- 1) Grassi e oli lubrificanti: Compatibilità con i veicoli, in base alle indicazioni del costruttore (Manuale uso e manutenzione veicolo)
- 2) Grassi e oli biodegradabili:
 - a) biodegradabilità, secondo limiti Tabella 1 CAM per ogni sostanza con concentrazione $\geq 0,10\%$ p/p nel prodotto finale
 - b) Potenziale bioaccumulo

Verifica:

Marchio in possesso marchio Ecolabel o equivalente (UNI EN ISO 14024) o mediante rapporti di prova redatti da laboratori accreditati secondo UNI EN ISO 17025).

2-7-2021

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 157

H. CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI GRASSI ED OLI LUBRIFICANTI PER VEICOLI ADIBITI AL TRASPORTO SU STRADA

(c.p.v. 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, c.p.v. 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, c.p.v. 09211100-2 - Oli per motori, cpv 24951100-6 lubrificanti, cpv 24951000-5 - Grassi e lubrificanti, cpv 09211600-7 - Oli per sistemi idraulici e altri usi)

Specifiche tecniche:

- 3) Grassi e oli lubrificanti minerali a base rigenerata: quote minime di base lubrificante rigenerata su peso totale prodotto in base a funzione uso del prodotto stesso (Tabella 1)

Verifica:

Certificazione tipo Re Made in Italy o equivalenti.

- 4) Requisiti imballaggi in plastica degli lubrificanti (biodegradabili e a base rigenerata) pari almeno al 25% in peso.

Verifica:

Certificazione tipo Re Made in Italy, Plastica Seconda Vita o equivalenti.

I prodotti con marchio Ecolabel soddisfano requisito.

I criteri premianti e loro verifica:

- Lubrificanti biodegradabili (diversi da olio motore)
possesso Ecolabel o etichette equivalenti
- Grassi ed oli lubrificanti minerali – contenuto base rigenerata
valori superiori a quelli in Punto 3) Tabella 1 – possesso certificato Re Made
in Italy o similari
- Requisiti imballaggi in plastica degli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata)
% superiore alla soglia prevista al punto C) - Specifiche tecniche
(30-40%, 40-60%, oltre 60%)- possesso certificato Re Made
in Italy Plastica Seconda Vita o equivalenti

Difficoltà incontrate da GTT in fase di applicazione CAM:

- **Compatibilità veicoli (biodegradabile/rigenerato)**
- **Prezzo (40-50% in più)**
- **Disponibilità prodotto**
- **Corretta gestione rifiuti e corrispettivi (CONOU)**



Grazie per la cortese attenzione

*Marco ZANINI
Ingegneria di Manutenzione
Marianna Costa
Ambiente e Energia
Gruppo Torinese Trasporti*

GTT
GRUPPO TORINESE TRASPORTI