

# In viaggio verso l'elettrico ... Transizione o Trasformazione?

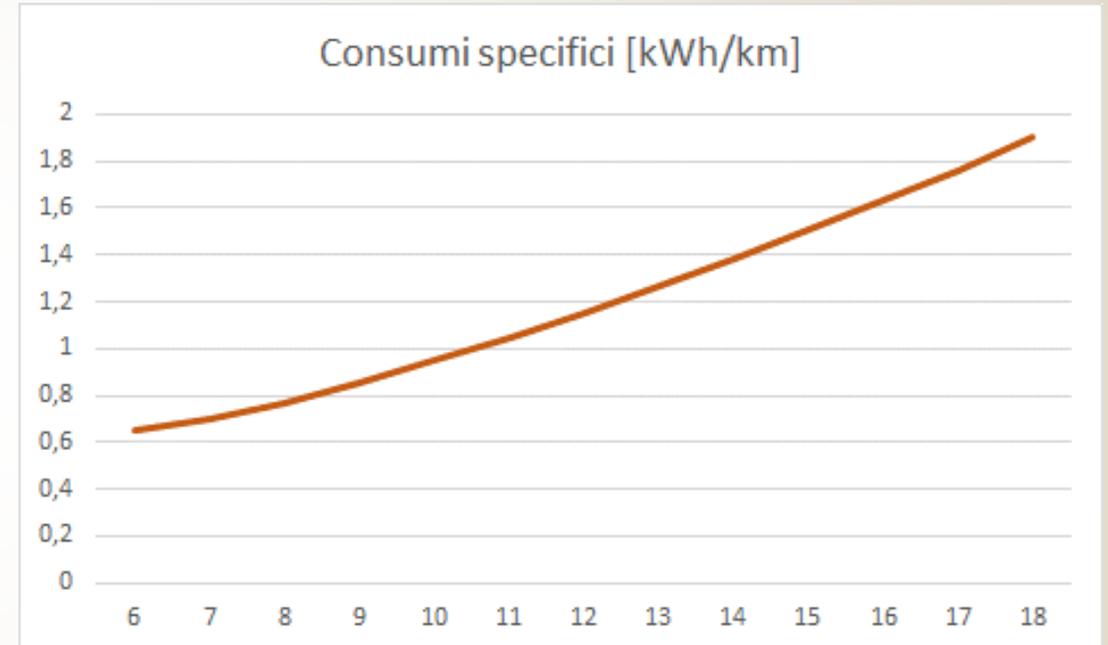
Riccardo Genova



# Ma quanto consuma?

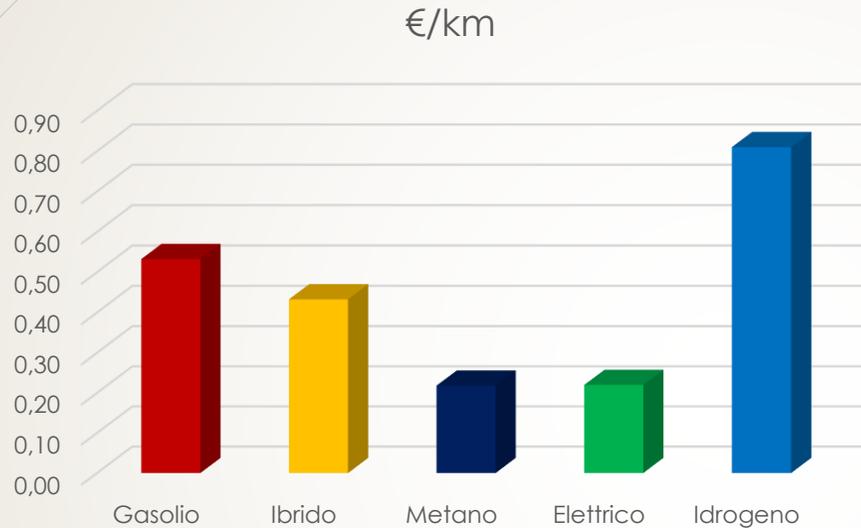
Il consumo specifico di un autobus elettrico è strettamente correlato a:

- profilo di missione;
  - ✓ velocità commerciale;
  - ✓ profilo piano altimetrico;
- dimensione e conseguente massa totale (veicolo e passeggeri);
- aria condizionata o riscaldamento.



La crescita della curva non è lineare, i servizi di raffrescamento/riscaldamento possono incidere anche oltre al 30% rispetto alle condizioni neutrali.

# Quali costi per l'energia?



Fonte dati: DITEN (2020)

- Il settore "elettrico" rappresenta, nella scala dei costi per carburante – energia, quello a minor peso in termini economici. In termini di sostenibilità si colloca quindi al primo posto considerato il fatto l'operatività del veicolo è in modalità ZEO (Zero Emission Operation).
- Ma in termini di LCC (Life Cycle Cost)? Oggi ricerca e sviluppo (Research and Development, R&D) si stanno orientando anche alla riduzione degli impatti in termini di LCC per l'elettrico.

# Sistema, non flotta!

L'elettrico è un sistema “da costruire” valutando le modalità operative:

- overnight;
- opportunity;
  - ✓ fast;
  - ✓ flash;
- plug in;
- IMC (In Motion Charging).

La rete, ovvero la produzione – trasporto – distribuzione dell'energia, rappresenta l'elemento strategico per lo sviluppo del settore. Le fonti rinnovabili sono alla base del percorso sostenibile intrapreso.



# Autonomia, non solo consumo!

Il tema peculiare, oggi, nell'esercizio di flotte di veicoli elettrici per il TPL è l'autonomia rapportata a:

- profilo di missione (servizio);
- turni macchina;
- turni uomo.

La programmazione del servizio, compresi i tempi di sosta ai capilinea, sono suscettibili a rimodulazioni eventualmente necessarie per la gestione dei cicli di ricarica. L'organizzazione degli stessi cicli (deposito – linea) è elemento fondamentale per la progettazione dell'intero sistema.

La reale autonomia non è mai  $0\% \div 100\%$  , ma più realisticamente nella programmazione dei turni riconducibile all'intervallo  $30\% \div 90\%$  .



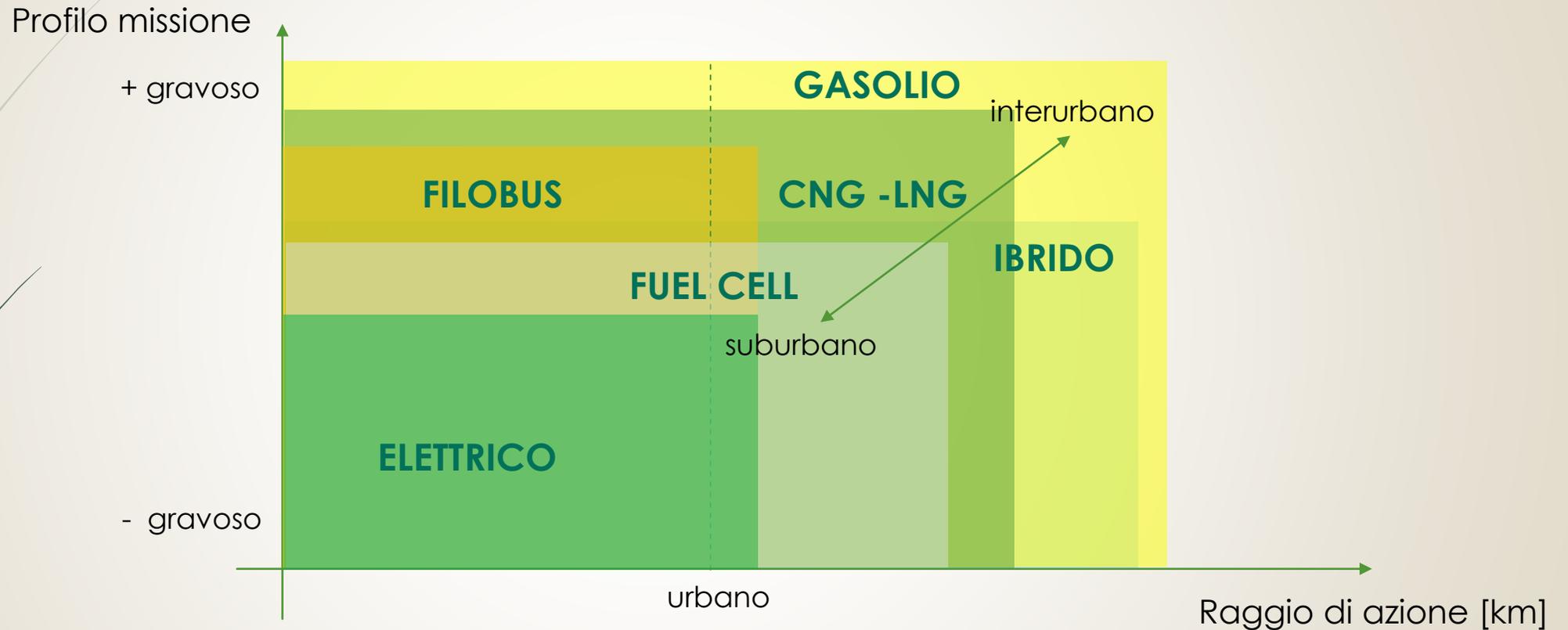
# Overnight o opportunity?

Dipende ... Gli elementi in gioco sono tanti ... La tecnologia è in continua evoluzione, soprattutto rispetto alla capacità specifica degli accumulatori.

**Overnight:** più batterie (per l'intero turno giornaliero), minore capacità di trasporto (-10% ÷ -15%), infrastrutturazione delle sole rimesse, nessun condizionamento sui tempi di sosta ai capilinea, gestione potenza – energia di ricarica in tempi dilatati.

**Opportunity:** meno batterie (per la sola corsa), capacità di trasporto pressoché invariata, infrastruttura sul territorio (e in rimessa per preconditionamento), tempi obbligati ai capilinea, gestione potenza – energia di ricarica in tempi contingentati (massimo 400 kW ÷ 500 kW). **Flash** e **IMC** rappresentano ulteriori declinazioni di tale tecnologia ove la prima prevede la parcellizzazione dei punti di ricarica e la seconda la sfumatura dei cicli con vantaggi in termini di resilienza, ma necessità di infrastruttura filoviaria.

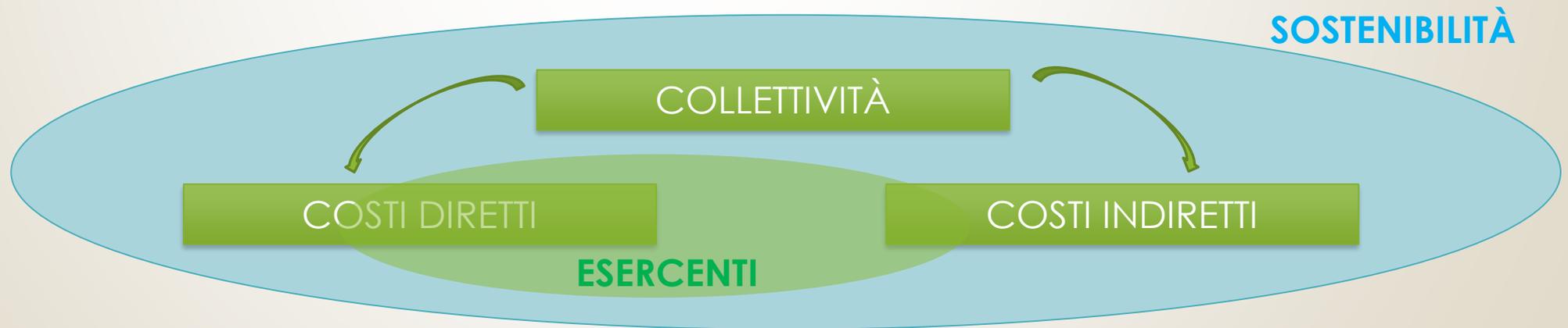
# Caratterizzazione dei sistemi su gomma



I profili di missione possono variare in base alla frequenza ed alla durata dei turni macchina (funzionali alla domanda della linea in termini di passeggeri ora per direzione) e del profilo pianoaltimetrico.

# Chi paga la gestione?

- La sostenibilità dal punto di vista delle aziende esercenti è un complesso sottoinsieme dell'intero LCC. Per questo motivo le procedure di finanziamento del settore devono adattarsi ai nuovi paradigmi. Anche per il comparto "gomma" non si acquisteranno veicoli ma sistemi integrati (veicoli + infrastrutture rifornimento/ricarica + servizi). La gestione resta in capo alle Aziende Esercenti, le quali devono ricevere adeguate risorse anche a fronte della necessaria riorganizzazione.

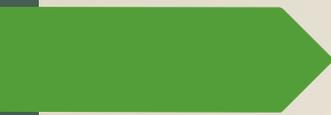


# In conclusione ...

- La svolta epocale cui ci troviamo dinnanzi porta a considerare che oggi si possa pensare ad una **trasformazione del settore** piuttosto che ad una semplice transizione dove “un veicolo si sostituisce con un altro veicolo”, da vivere da protagonisti come **opportunità** per una nuova organizzazione, anche in termini di risorse economiche, del comparto.



Genova, luglio 2018



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle  
Telecomunicazioni (DITEN)

Scuola Politecnica - Università degli Studi di Genova

Via all'Opera Pia 11 - 16145 Genova

Tel. +39 010 353 2171 - Fax +39 010 353 2700

Riccardo Genova

+39 329 2106152

[riccardo.genova@unige.it](mailto:riccardo.genova@unige.it)