

Cosa cambia con... l'elettrico e l'idrogeno

Dott.ing. Andrea Bottazzi
Tper spa Bologna

Sommario

- Le scelte dell'operatore TPL
- Procrastinazione delle scelte in materia di sostenibilità
- Scegliere una sola tecnologia
- l'età media delle flotte
- Modello L.C.C.
- Acquisto di full service
- Next please

*«Consideriamo quali effetti, che possono avere concepibilmente conseguenze pratiche, noi pensiamo che l'oggetto della nostra concezione abbia.
Allora, la concezione di questi effetti è l'intera nostra concezione dell'oggetto».*

Come rendere chiare le nostre idee

C.S.Peirce

Quali sono in effetti le scelte per la parte tecnica che sono in campo da tempo per le aziende del TPL per la parte tecnica ?

- 1) sviluppo strategia ambientale: UE PNRR, ITA PSNMS e Locale PUMS
- 2) Effetti delle scelte tecnologiche sull'esercizio del trasporto
- 3) Sviluppo della politica di gestione, insourcing vs outsourcing, della flotta

Le scelte net zero già allineate al 2050

		esercizio - autonomia	gestione linee	resilienza mancat ricarica	resilienza linea	18 m	revisioni
elettrico	overnight	flessibile se > 450 kwh	flessibile	nulla	ok	no	batterie
	opportunity	flessibile su linee attrezzate o com batterie > 300 kwh	flessibile se batterie > 300 kwh	nulla	flessibile se batterie > 300 kwh	ai	batterie
	fast charging	fisso su linee attrezzate	rigida	nulla	rigida	ai	batterie
	trolley	fisso su linee attrezzate	rigida	nulla	rigida	ai	batterie
fuel cell	range extender	ok	flessibile	solo quando esisteranno HRS stradali come LNG	ok	si	batterie + bombole
	fuel cell mid power	ok	flessibile	solo quando esisteranno HRS stradali come LNG	ok	si	batterie + bombole
	fuel cell full power	ok	flessibile	solo quando esisteranno HRS stradali come LNG	ok	si	batterie + bombole

Le scelte possibili durante l'evoluzione verso la transizione

		mild ibrid		classe I, classe II
	cng	normale		classe I, classe II
gas				
	lng			classe I, classe II
gasolio HVO				classe II
				classe I ?

Attenzione all'HVO sul
classe I



Dopo il 2030 In area urbana ?

PUMS



I grandi argomenti che girano su loro stessi in tanti discorsi :

- a) Procrastinazione delle scelte in materia di sostenibilità
- b) Scegliere una sola tecnologia
- c) l'età media delle flotte
- d) Modello L.C.C.
- e) Acquisto di full service



Cercare di procrastinare le scelte

E' già oggi un problema non aver effettuato scelte strategiche utilizzando i fondi PNRR, poichè, non è certo che una così grande quantità di denaro sia disponibile in futuro per effettuare queste scelte.

Inoltre questo futuro denaro dovrebbe essere disponibile prima dei tempi minimi necessari a realizzare le infrastrutture per il net zero 2050.

E' vero, si vedrà nel seguito, che alcune parti dello scenario a regime 2050 non sono ancora chiare



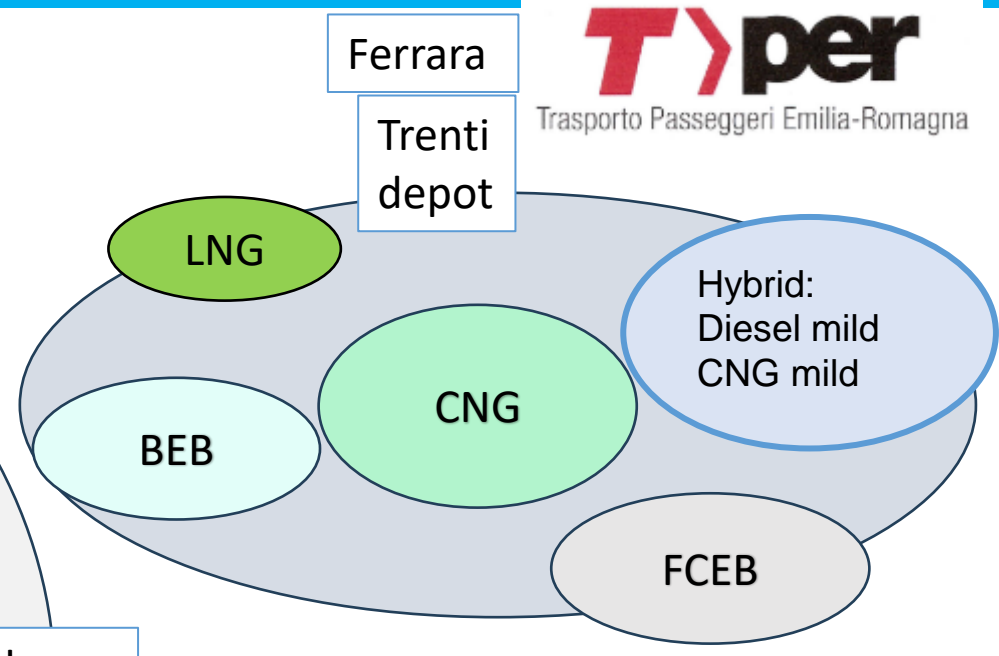
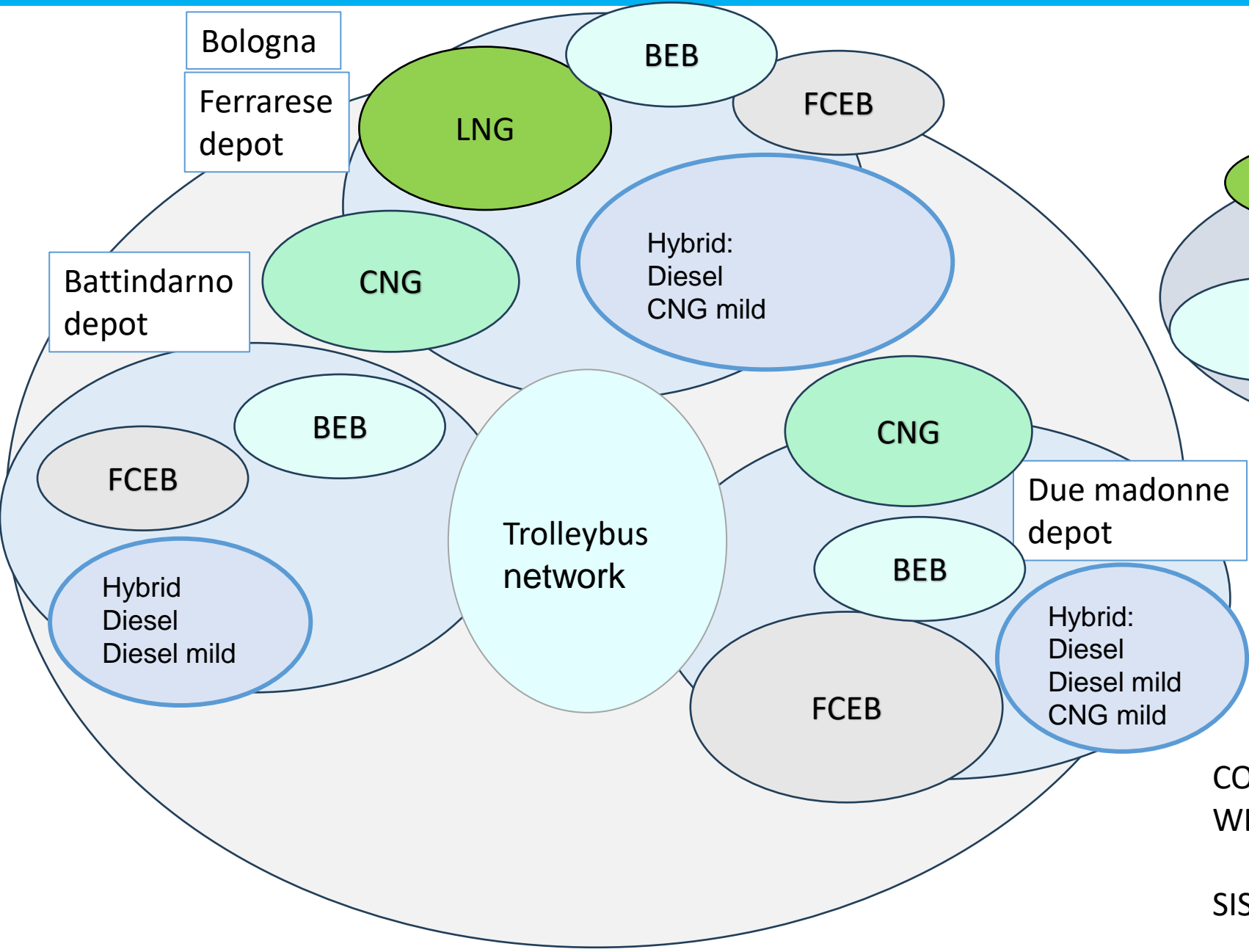
Scegliere una sola tecnologia ?

Al momento nessuna tecnologia è idonea a coprire l'intera flotta dell'operatore tpl in modo del tutto efficiente Poiché le caratteristiche dei diversi sistemi non permettono di avere una flotta omogenea, se non l'idrogeno ma con Effetti sui rendimenti energetici.

Per questo motivo poiché nessun operatore tpl potrà avere flotta elettrica BEB pari a zero si deve parlare di ENERGY MIX.

Si ricordi che net zero sono soltanto : BEB, FCEB e trolley

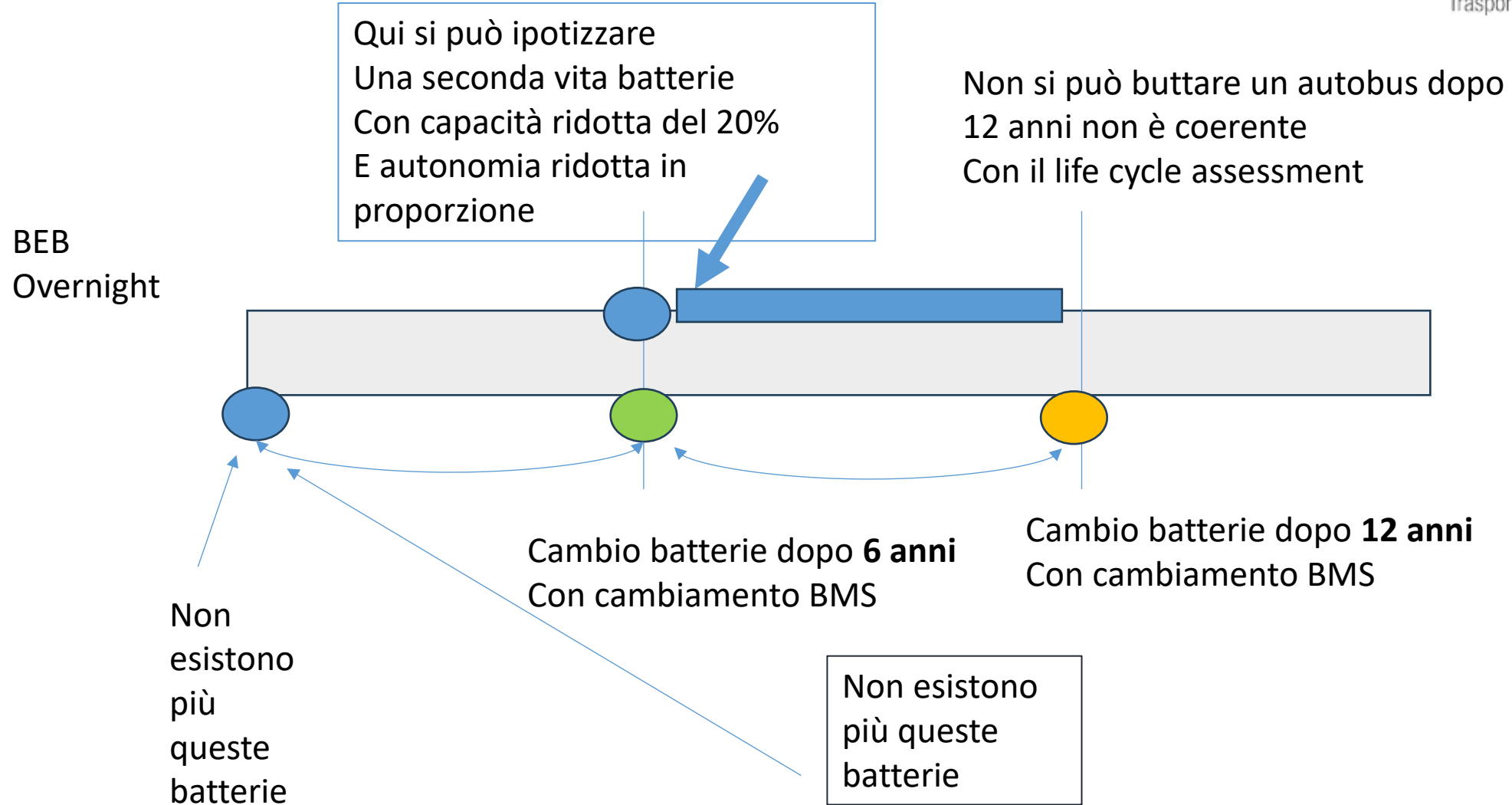
Soluzione : Energy MIX



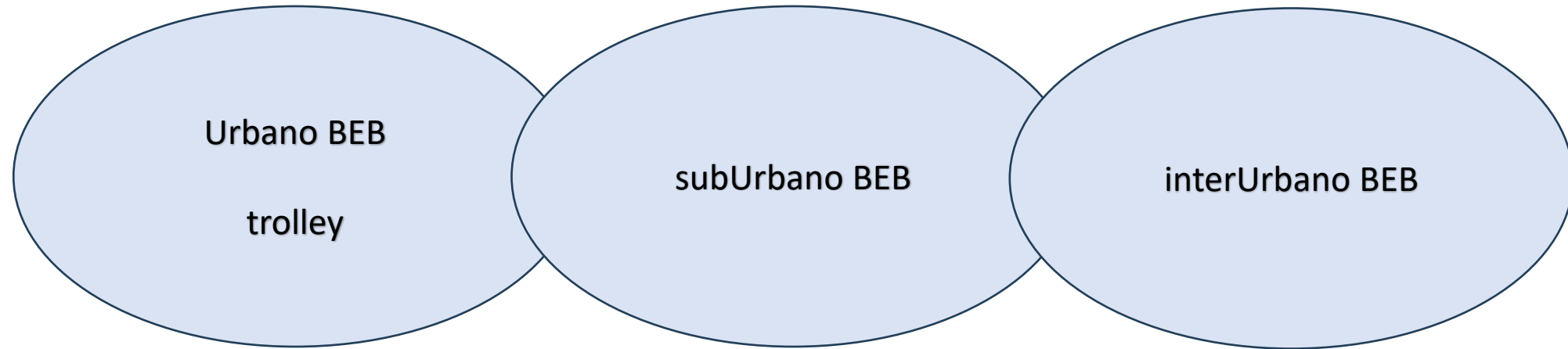
Tper spa :SUSTAINABILITY Infrastructure

CONCERNING ENVIRONMENT
WE DONT'T TALK OF VEHICLES BUT :
SYSTEMS = VEHICLES + INFRASTRUCTURES

Il tema della vita autobus è assolutamente coesistente con le scelte sulle batterie trazione



La filiera puramente elettrica

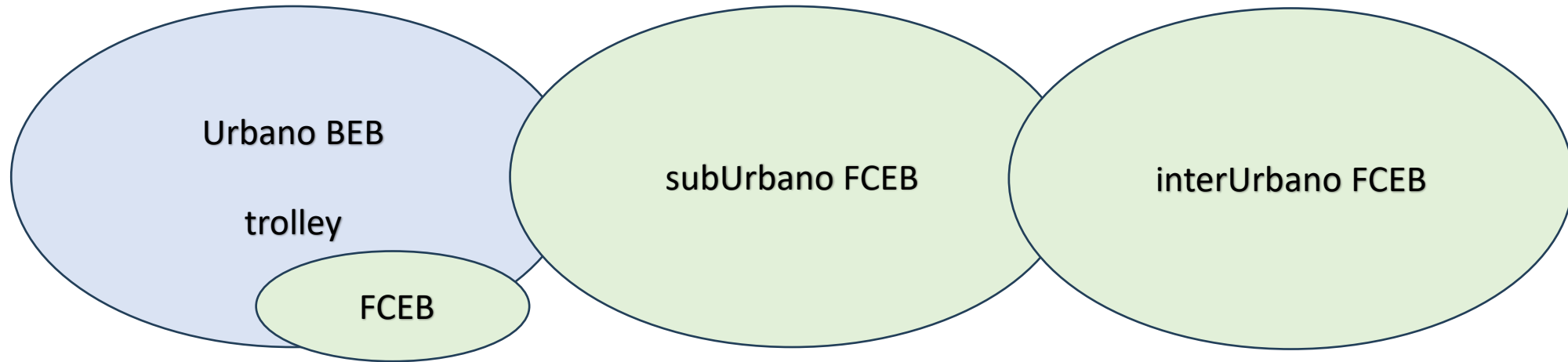


Necessità di refurbishment ad ogni cambio di batterie

Presenza infrastrutture di ricarica di potenza elevata diffuse

Microeconomiche elettrico non ha economie di scala
I costi infrastrutturali aumenteranno man mano il progetto
avanzerà

La filiera energy mix: elettrica + idrogeno



Una parte di elettrico già presente
Presso gli operatori

Scelte macro economiche UE sull'h2

Presenza distributori stradali (come LNG)

Microeconomiche h2 ha economie di scala elettrico no

H2 permette pieno utilizzo delle rinnovabili

Classe II
BEB o FCEB ?

La trazione con LNG è chiara e utilizzabile ma
è una tecnologia di evoluzione sino al 2050

Con elettrico e idrogeno l'età media della flotta deve salire non calare

Questo è probabilmente la fake più grave che sta girando tra gli operatori tpl e che si sente ai convegni. L'età media cala in questi anni per la grande quantità di immissioni derivanti da PNRR e PSNMS. Ma poi ricomincerà a salire.

Già da quest'anno 2024 le gare sono ferme salvo poche eccezioni.

Inoltre come si vedrà anche oltre per gli elettrici non si può parlare di esclusione dal parco a 12 anni pena difettare gravemente nella gestione del LCA che invece è un fattore EGS a differenza da dichiarazioni di rottamare un elettrico dopo 8 anni che sono circolate in questi anni.

Le dimensioni delle differenze

RANGE



BEBs excel for agencies with short routes and moderate schedules.



FCEBs excel on long routes, and routes with frequent service.

TERRAIN



BEBs excel on flat roads.



FCEBs excel on hilly terrain and steep grades.

CLIMATE



BEBs excel in warm moderate temperatures.

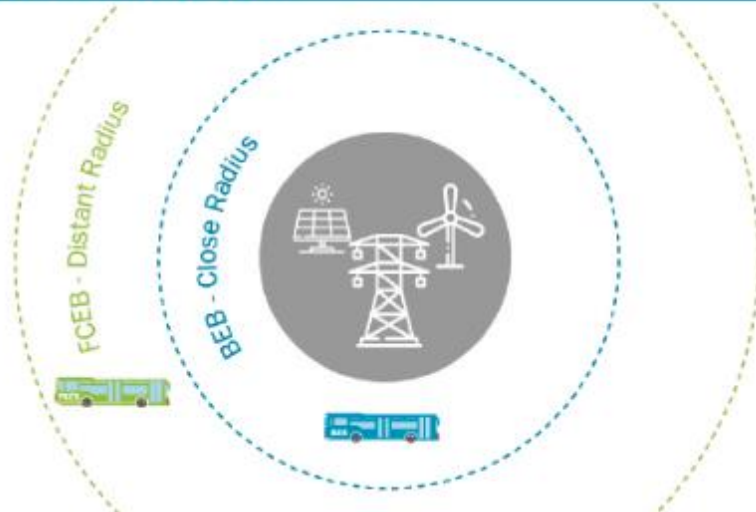


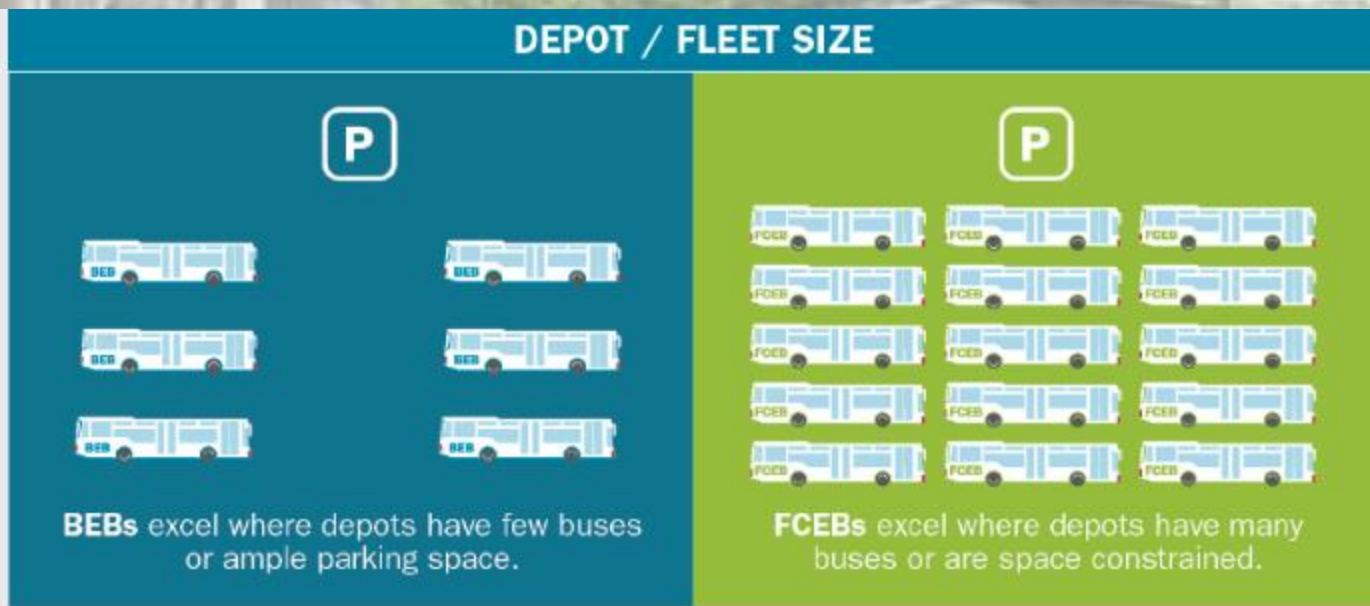
FCEBs excel in all weather, from cold winters to hot summers.

UTILITY INFRASTRUCTURE

BEBs excel with nearby, ample electrical infrastructure.

FCEBs excel where the local electrical grid has limited spare capacity.





I FCEV hanno economie di scala i BEV no

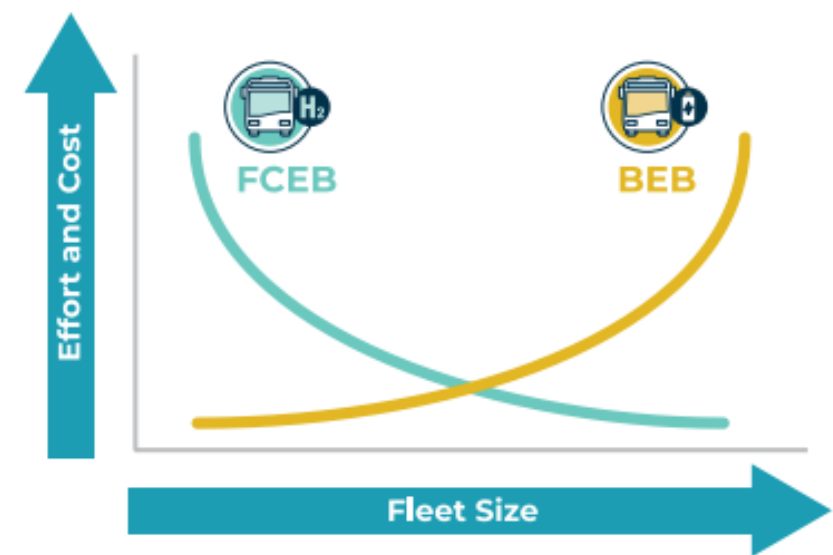


Figure 3-1. Illustrative example of comparative capital costs and effort required for BEB and FCEB deployment size.

REFUELING

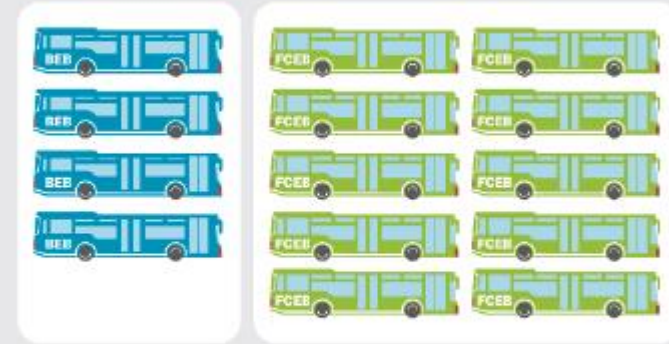


BEBs excel with charging infrastructure already in place, and flexible re-charging schedules.



FCEBs excel with CNG infrastructure or fueling islands in place, or restrictive refueling schedules.

FLEET SIZE



BEBs excel with small fleets.
FCEBs excel with large fleets.



STRATEGIC DEVELOPMENT FUEL CELL BUS

Increased Direction of Activities to Realize a "Hydrogen-Society"
: hydrogen as a means to store energy / sector integration with hydrogen as a decoupler / large-scale hydrogen production / large-scale hydrogen ocean transportation network / charging infrastructure constraints in congested cities / carry-over effects with H2 cars, H2 trucks, H2 trains / strategic importance to keep added-value in Europe / ...

Full day autonomy (also in winter)/ fast fuel filling concept / no driver waiting times / no excess spare buses/ flexibility in service / charging infrastructure in centralised location at depot /

The importance of Hydrogen will grow over the coming years

Top-down analysis
Efficiency @
"Big system" level

Efficiency @
operator level

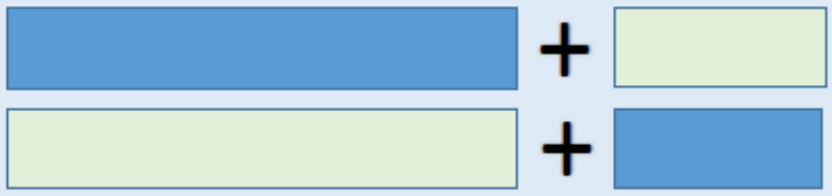
Fuel cell electric

125 miles/
Bus/day

Battery electric

Energy efficiency at
bus level
Bottom-up analysis

Strategic Development Intent of Van Hool :

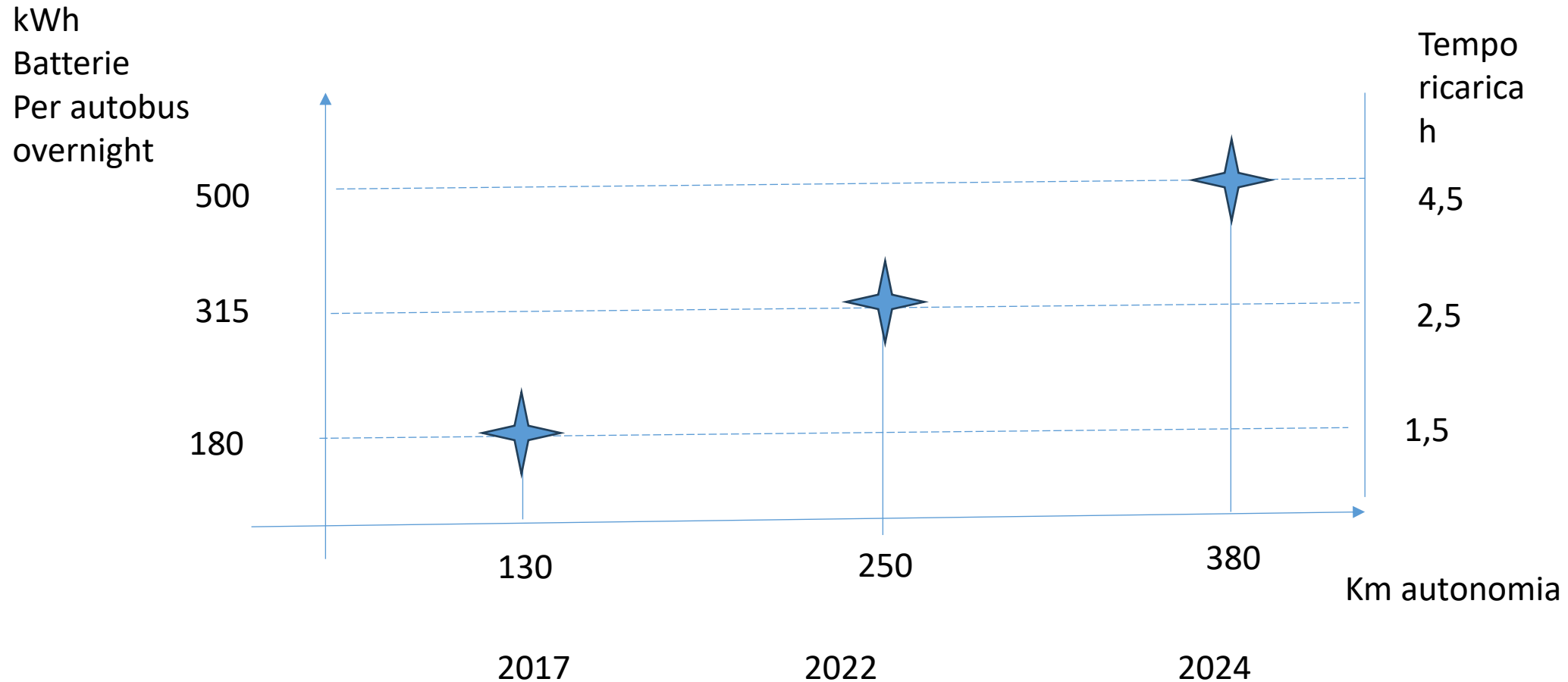
Fuel Cell solutions have a growing importance :
Fuel Cell dominant bus with "small" batteries vs.

Battery buses with fuel cell range extender

Battery electric solutions will remain important :
Opportunity charging for dedicated lanes (BRT systems – range + 125 miles)
Plug-in solutions if autonomy less than 125 miles.

Il consumo energetico

	consumo specifico		energia per unità				kwh/km	
diesel	2,20	km/l	10,70			kwh/l	4,86	
mil hybrid diesel	2,70	km/l	10,70			kwh/km	3,96	
cng	2,2	km/kg	13,093			kwh/kg	5,95	
mild hybrid cng	2,7	km/kg	13,093			kwh/kg	4,85	
elettrico	1,5	kw/km					1,50	
idrogeno full power	15	km/kg	33			kwh/km	2,20	29 kwh
idrogeno mid power	15	km/kg					2,12	70 kwh
			1,5	kwh/km	33	kwh/kg		
idrogeno Range extender	15	km/kg					1,89	200 kwh
			1,5	kwh/km	33,00	kwh/kg		

Ogni variabile tecnica ha diversi punti di vista Per un 12 m BEB overnight

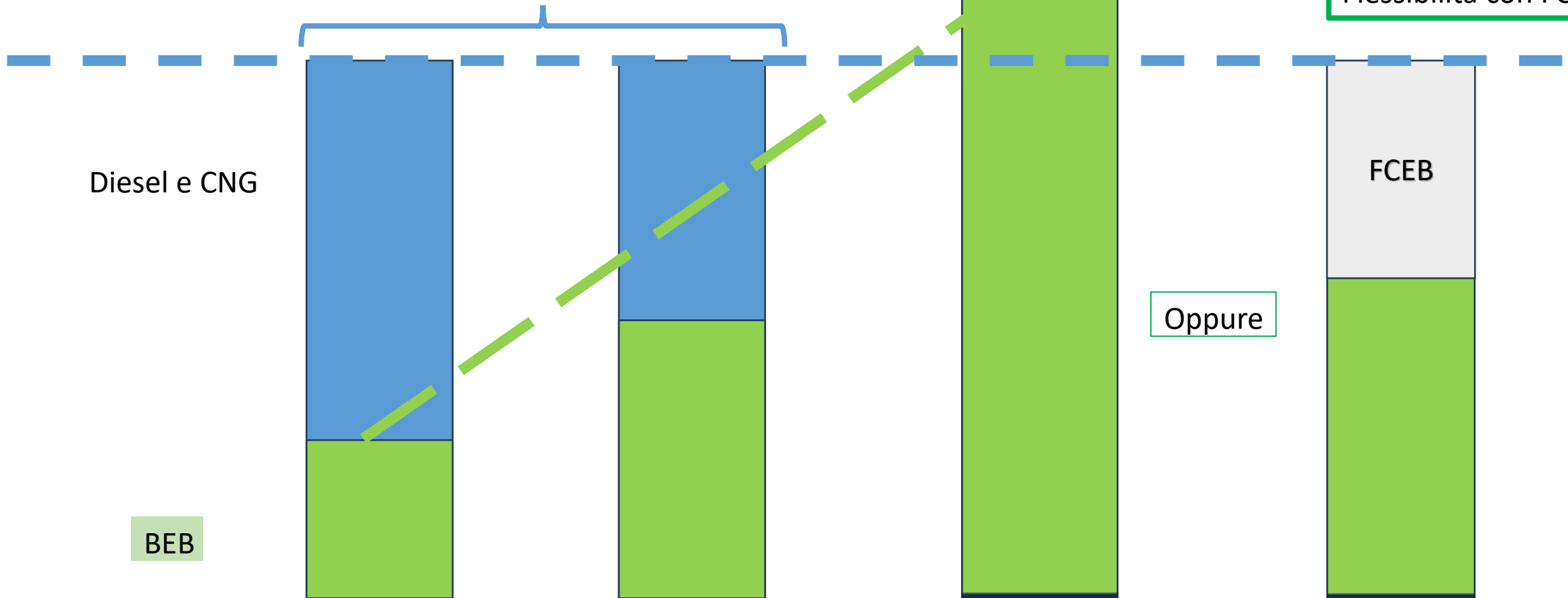


Composizione flotta, per servizio urbano, aumento numero degli autobus BEB nel tempo

La flessibilità in esercizio viene assicurata dai bus con motore a combustione interna

Aumento Scorta BEB

Flessibilità con FCEB



Modello L.C.C.

Non utilizzare il modello LCC nelle gare d'acquisto di autobus sostenibili verso lo scenario Net zero espone l'operatore tpl a rischi molto forti poiché proprio per questi veicoli innovativi devono essere monitorati in modo robusto per non avere problemi di erogazione del servizio con i profili di missione definiti. Senza il concetto dell'LCC non si può applicare il Life cycle assessment.

Inoltre le garanzie sulle entità tecniche di lunga durata sono determinanti per questo tipo di veicoli.

Life Cycle Costing – la necessità con la trazione elettrica

Specifiche per la fornitura di autobus CNG a standard regionale E.R.												
SCHEDA n° 7.2./B			PARTE TECNICA - MANUTENZIONE									pag 1/1
TIPO AUTOBUS												
PARAGR. DI RIF.	OGGETTO	ANNI										COSTO TOTALE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
7.3.2.	** MANUTENZIONE programmata (MDO)											
	** MANUTENZIONE programmata (MAT)											
7.3.3.	*Sostituzione parti principali (MDO)											
	*Sostituzione parti principali (MAT)											
7.3.4.	Manutenzione correttiva (MDO + MAT)											
TOTALE PARTE TECNICA												

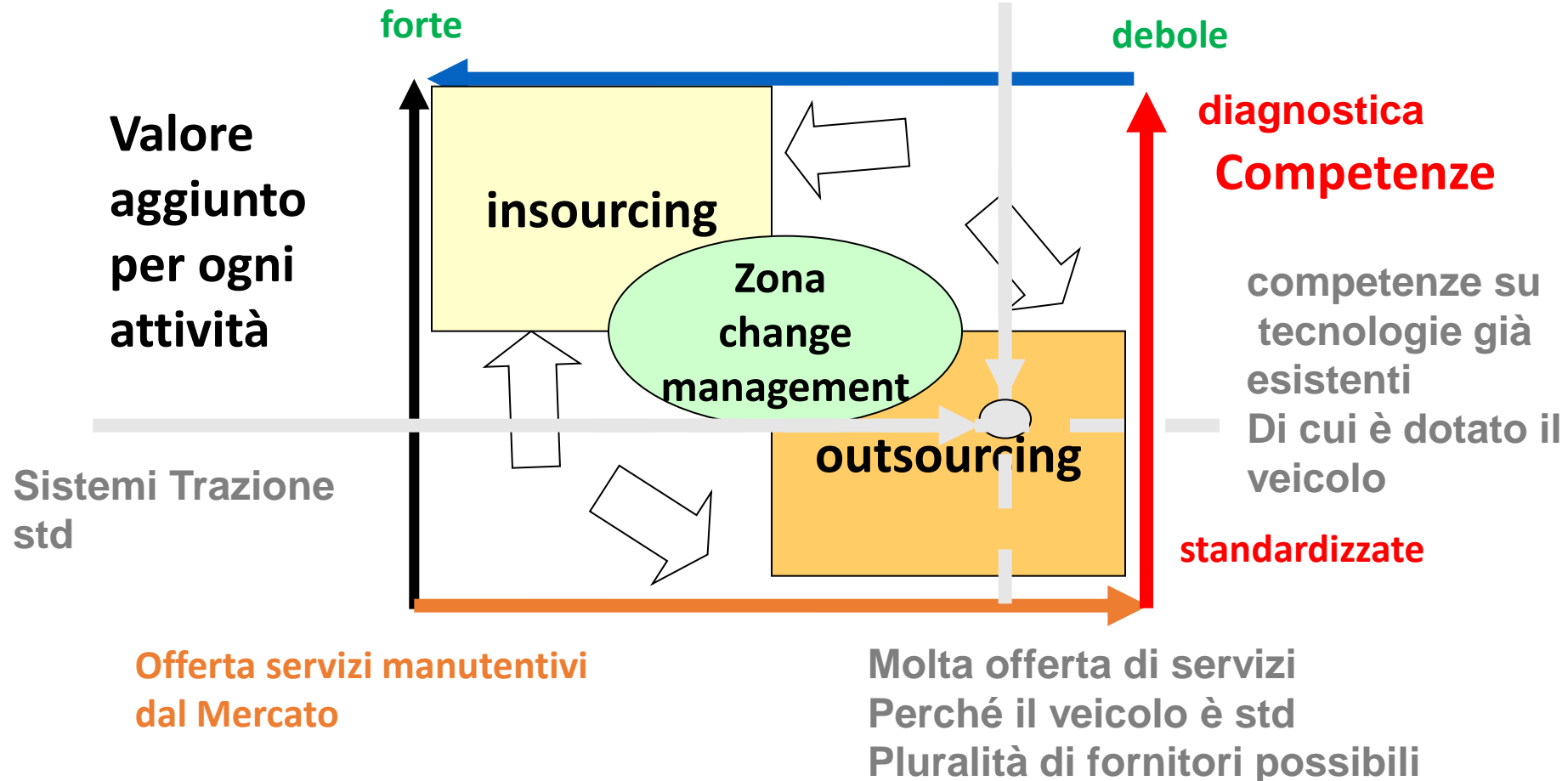
MO = Mano d'opera (costo orario pari a 35 Euro/Ora)	MAT = Materiali	
---	-----------------	--

** Costo riferito all'esecuzione del piano di manutenzione periodica del fornitore, allegato all'offerta (schede 7.3.2/a e 7.3.2./b)

* Costo riferito alla percorrenza dichiarata dal fornitore per i complessivi riportati nella lista parti principali (scheda 7.3.3.)

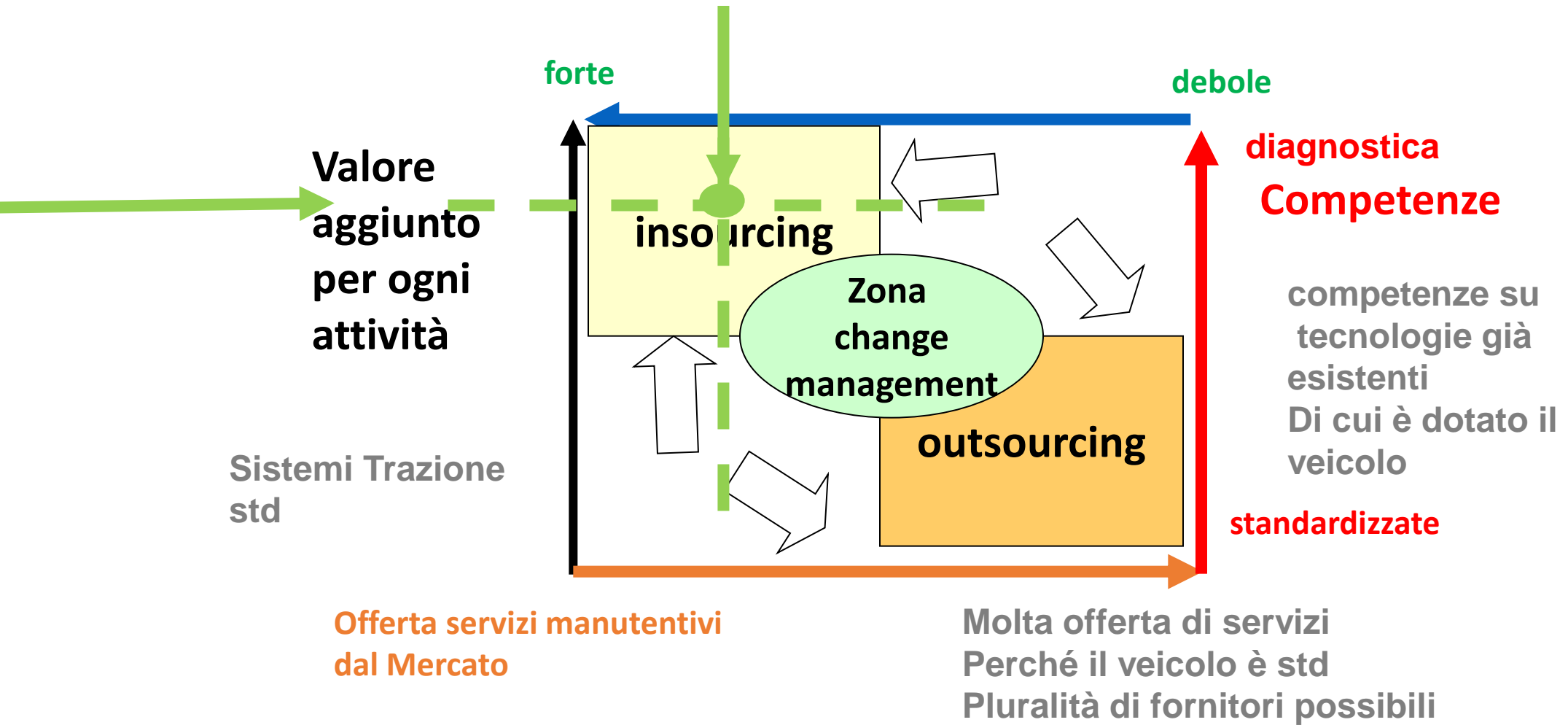
Esempio applicativo di una strategia debole in senso ambientale

Nessuna strategia sul parco in senso ambientale (vietato dal 257/2016 dal 30/6/2018 almeno 25% sostenibile)
Es. Diesel sull'urbano



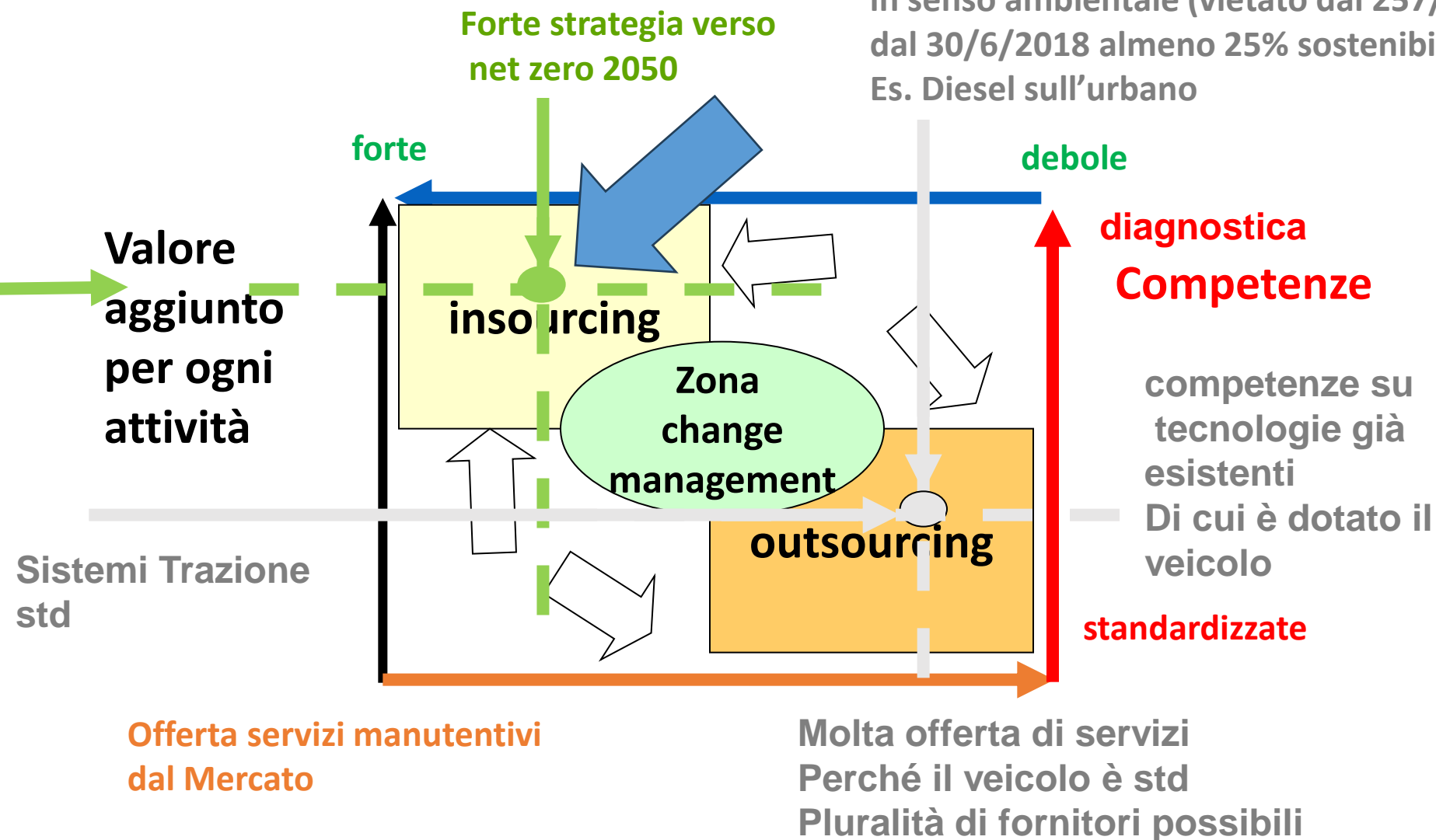
Esempio applicativo di una strategia forte in senso ambientale

Forte strategia verso net zero 2050



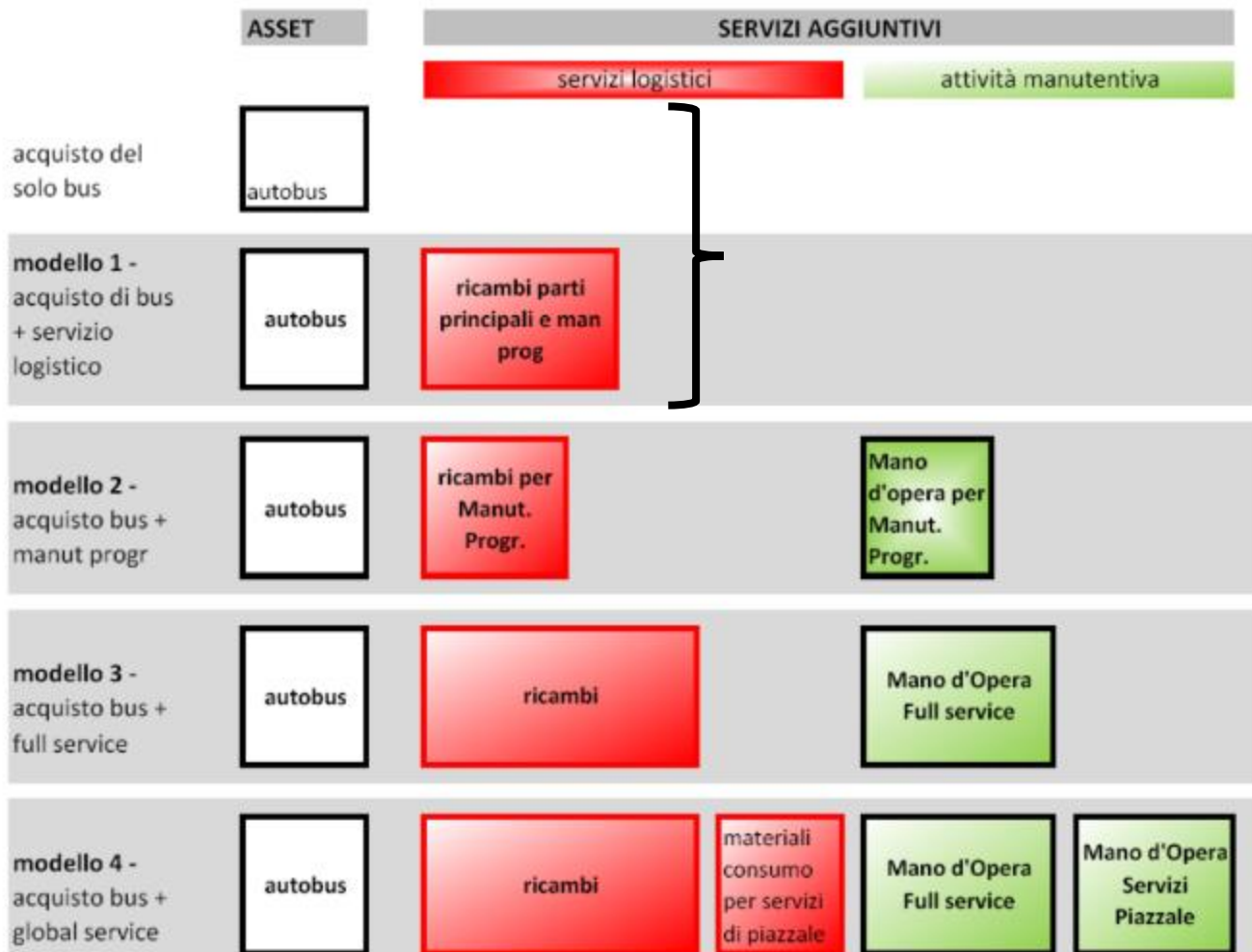
Esempio applicativo di una strategia forte in senso ambientale

Nessuna strategia sul parco in senso ambientale (vietato dal 257/2016 dal 30/6/2018 almeno 25% sostenibile)
Es. Diesel sull'urbano



Giovedì 3 ottobre 2024 - Bologna

DIAGRAMMA CONCETTUALE A BLOCCHI DELL'INTEGRAZIONE TRA ACQUISTO BUS E ACQUISTO DI SERVIZI AGGIUNTIVI



Le raccomandazioni ASSTRA per l'acquisto di ricambi collegate all'acquisto degli autobus

Anche per queste due tipologie l'operatore può utilizzare l'Outsourcing, basandosi su attività e non su Lotti autobus specifici di acquisto

Continuano ad essere acquisiti full service di 7 anni ...

**Global service
 Servizio Che non vende Nessun fornitore !!!**



Next please

Tutti gli operatori sono coinvolti in scelte che hanno un impatto determinante per il loro futuro.

Servono sempre più delle competenze fondamentali circa il mercato dell'offerta tecnologie sui veicoli e delle filiere green.