

PROSPETTIVE PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Prof. Pierluigi Coppola
Politecnico di Milano





Sommario

- **Lo studio NME del 2022**
- **Trend in atto**
- **Proiezioni nel breve e medio periodo**
- **Elementi per accelerare la ripresa**
 - *Finanziamenti*
 - *Investimenti in innovazione e capitale umano*
 - *Integrazione tra politiche e tra servizi*
 - *Cambio di comportamenti*

Gruppo di lavoro

Pierluigi Coppola (*coordinatore*)
Francesco De Fabiis
Francesco Guglielmi
Fulvio Silvestri

Il TPL stenta a riprendere i livelli di domanda pre-pandemia a differenza degli altri modi di trasporto

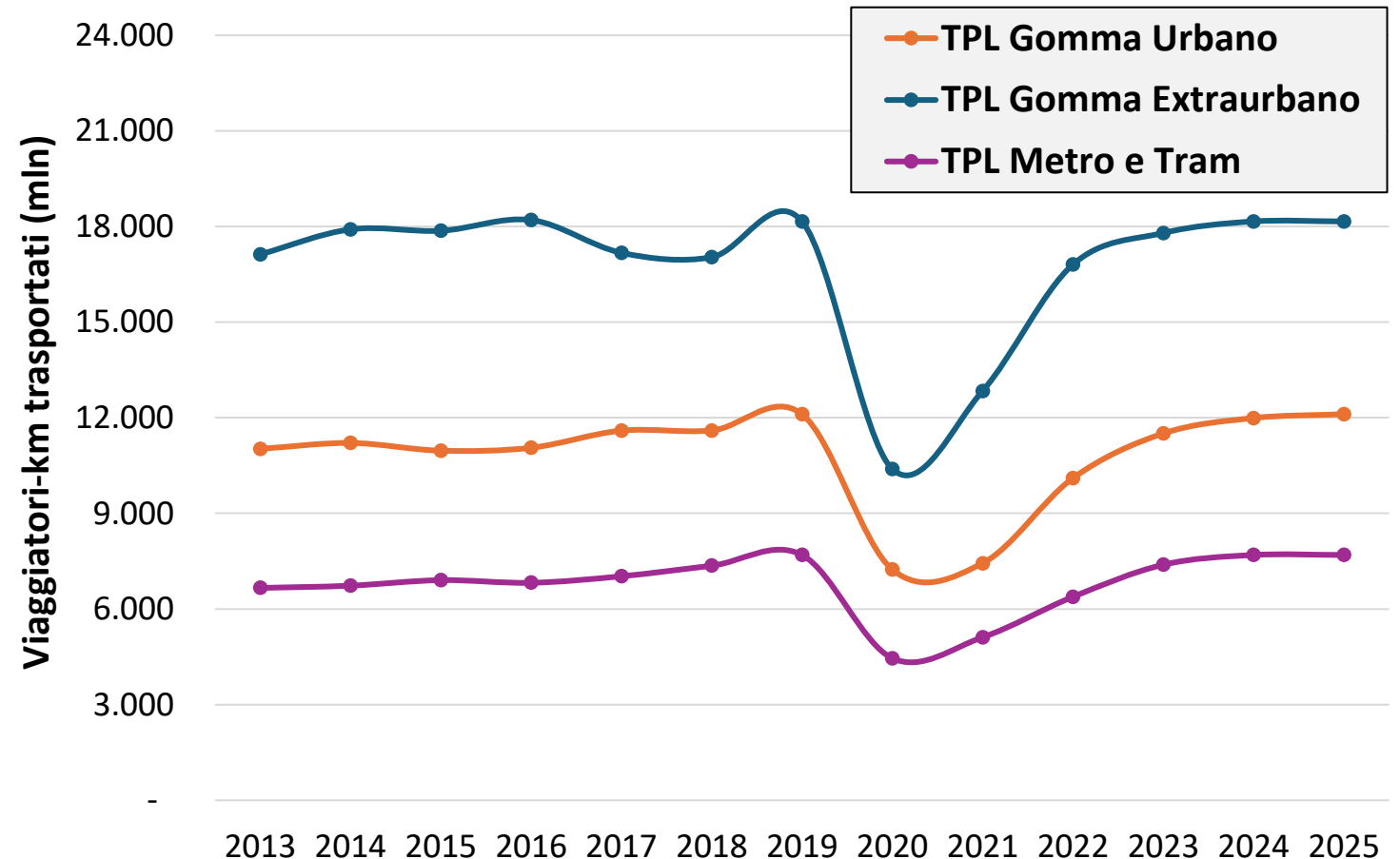
			Var. % 2022 vs. 2019	Var. % 2023 vs. 2019	
	TRASPORTO STRADALE (a)	VEICOLI LEGGERI	AUTOSTRADALE	-4%	+2%
		VEICOLI PESANTI	ANAS	0%	+1%
	TRASPORTO FERROVIARIO (Lunga distanza) (a)		PASSEGGERI	AV	-16%
		IC/ICN		-10%	+10%
	TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (b)	PASSEGGERI	FERRO	-17%	-4%
			GOMMA	-11%	-3%
					

(a) Fonte: Osservatorio sulle tendenze della mobilità di passeggeri e merci (IV trimestre 2023), MIT

(b) Fonte: ns. elaborazioni su dati Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (anni diversi), MIT

L'obiettivo PNRR di riduzione del 10% degli spostamenti in auto difficilmente verrà raggiunto

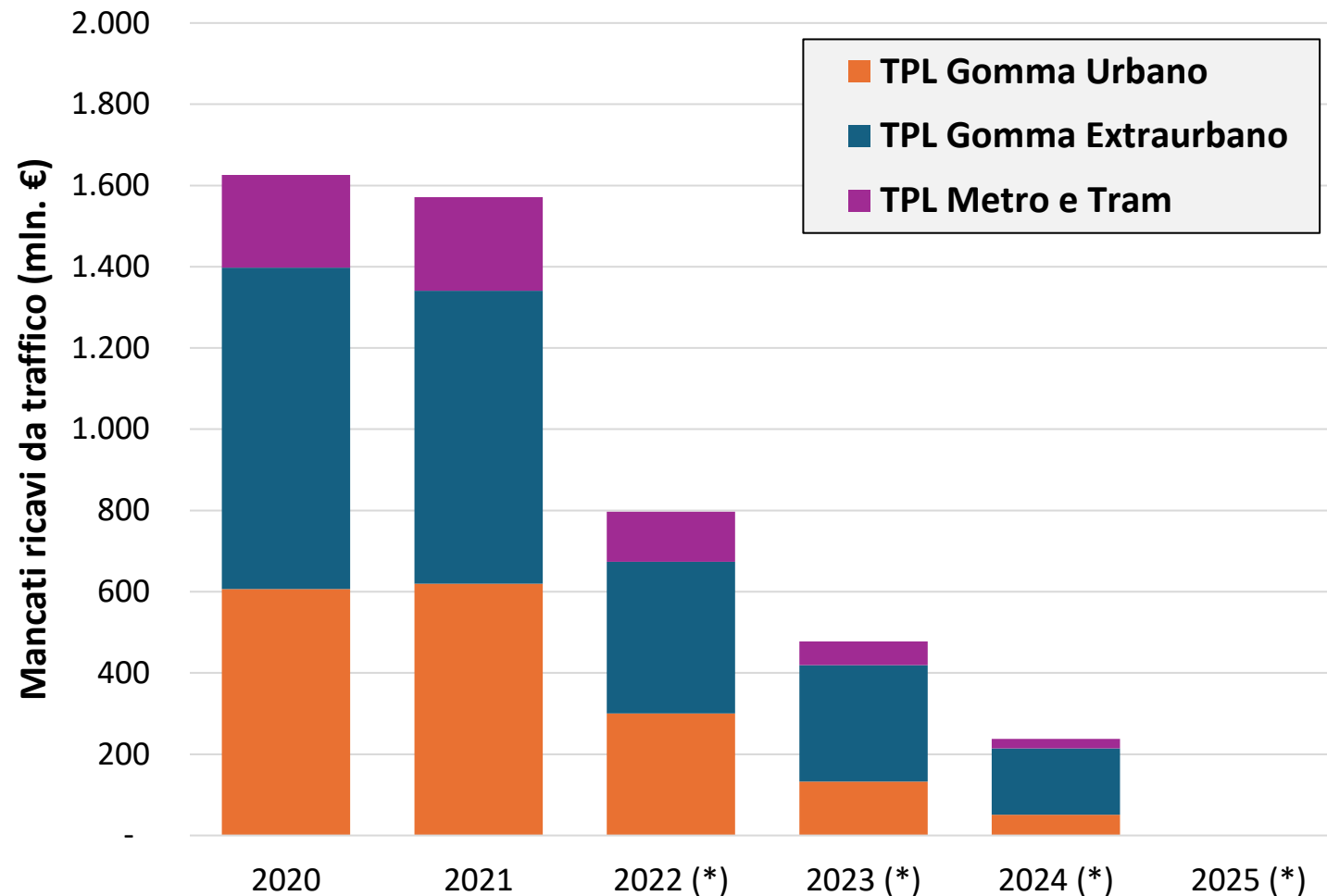
- Nel 2023 la domanda TPL è quasi tornata ai livelli pre-pandemia (tra -5% e -2% rispetto al 2019)
- Lo smart working ha determinato una riduzione strutturale del tasso di mobilità dei pendolari
- La riduzione del 10% degli spostamenti in auto, auspicata dal PNRR al 2026, richiederebbe una crescita del TPL di circa 10 MLD pax-Km (+25%) che allo stato attuale, considerati i trend stazionari, appare irrealistica



Fonte: ns elaborazioni su dati MIT, CNIT-Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (anni diversi)

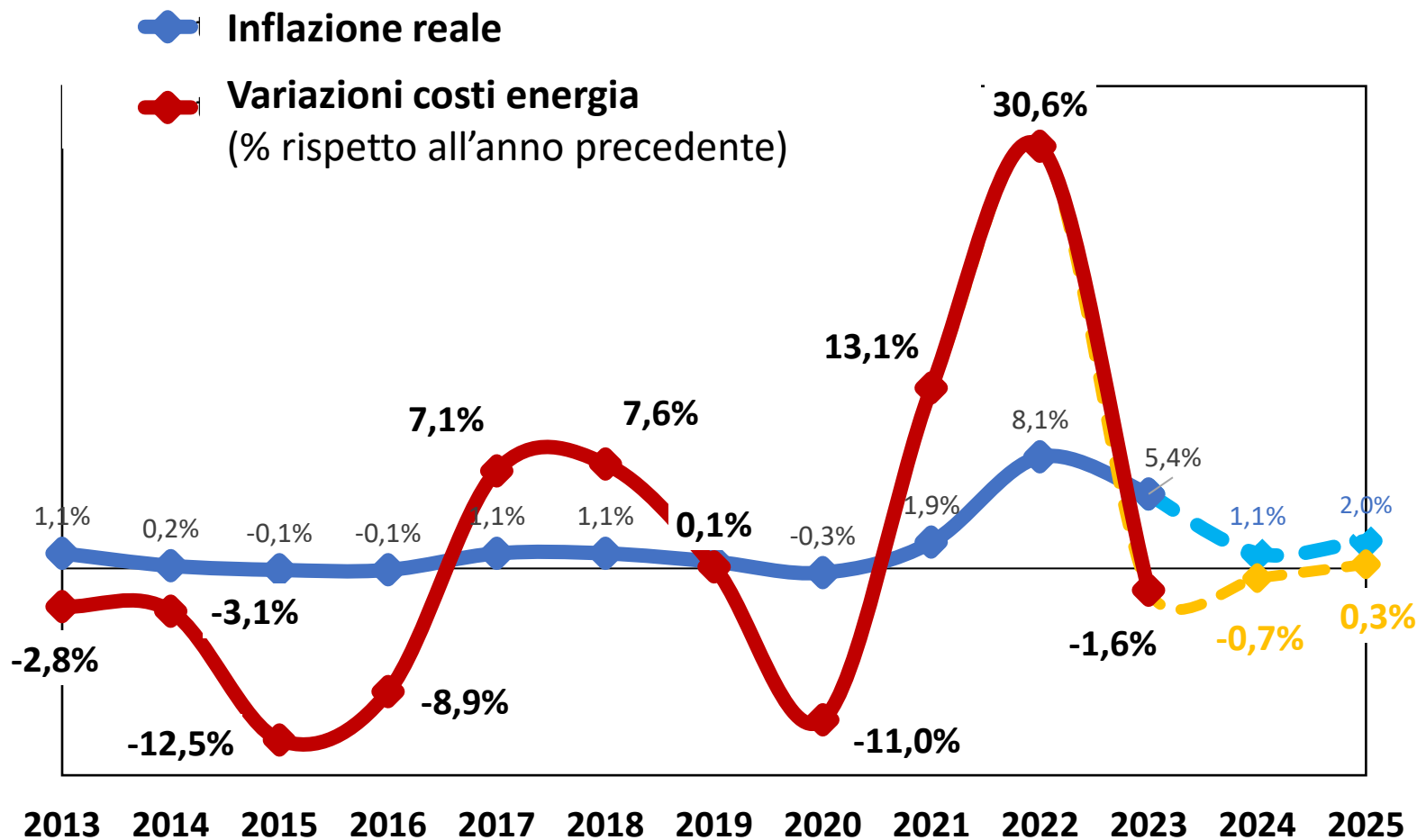
Mancati ricavi da traffico dovuti alla perdita di domanda (rispetto ai livelli di domanda 2019)

- Ipotizzando che la perdita dovuta al calo di domanda si riassorbirà a partire dal 2025, si stima una **perdita di ricavi** che complessivamente tra il 2020 e il 2024 risulta pari a **4,7 miliardi di euro** (al netto dei costi cessanti per mancata erogazione del servizio)
- Nel 2020 e 2021 la perdita è stata compensata da extra-trasferimenti pari a 3,2 MLD euro (100%)
- Il fabbisogno non coperto negli anni **2022-2024** è stimato pari a **1,5 miliardi di euro**



Fonte: ns. elaborazioni su dati MIT, CNIT (anni diversi), DM 289/2022, L 197/2022, DM 336/2023, DL 145/2023

Al calo della domanda negli ultimi due anni si è aggiunto un aumento dell'inflazione e una forte volatilità dei costi dell'energia



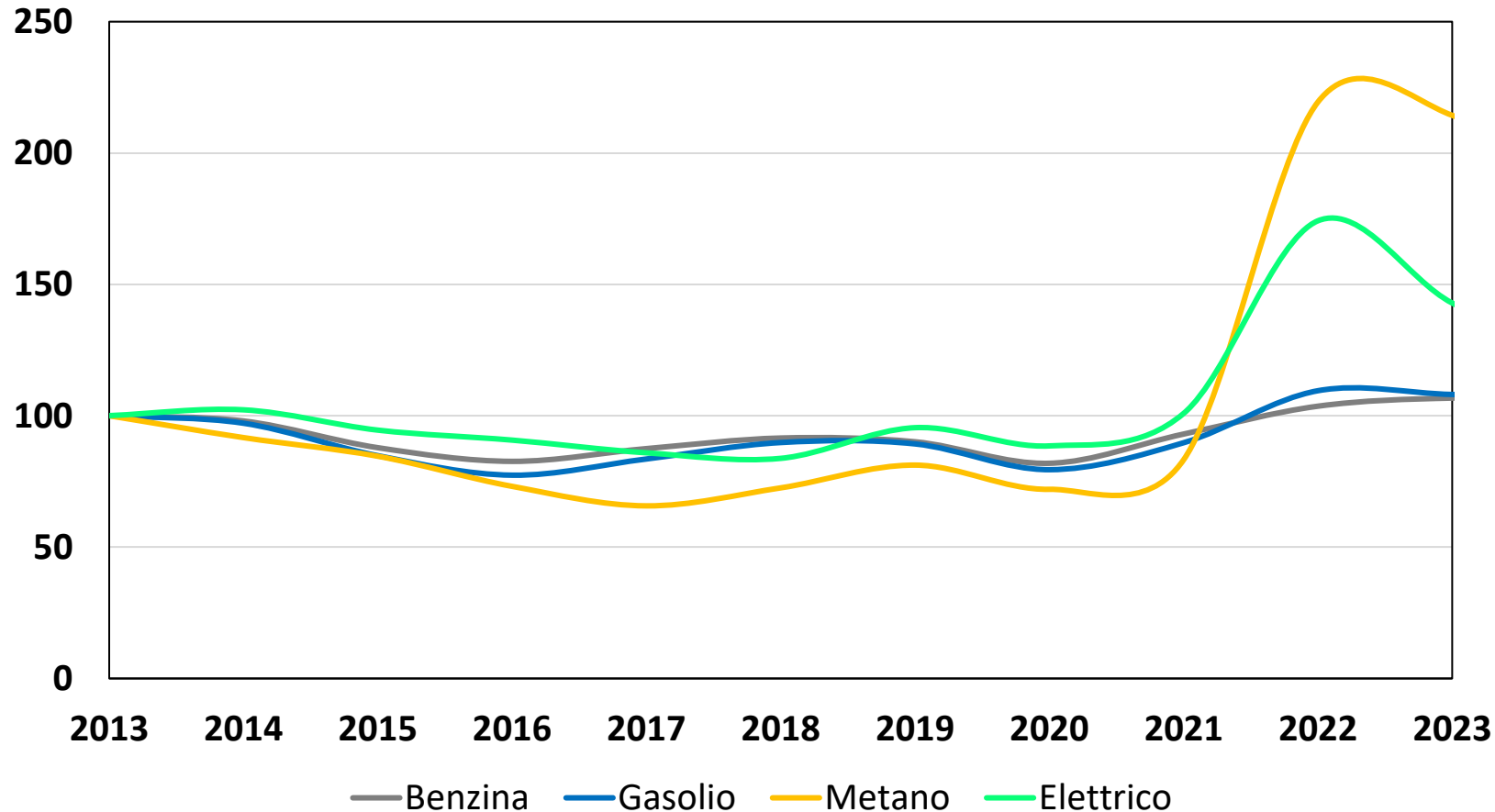
- Nel grafico è riportato il tasso di inflazione dell'energia mediato rispetto alle penetrazioni nel mercato TPL dei diversi vettori energetici (gasolio, benzina, metano, elettrico)
- La forte volatilità negli ultimi anni del costo dell'energia ha visto un picco inflattivo nel 2022 pari (in media) a +30% per l'energia di trazione del TPL

Fonte: ns. Elaborazioni su dati MEF 2024 e previsioni della Banca Centrale Europea

Metano e energia elettrica sono i vettori energetici che hanno subito i maggior rincari

Evoluzione costi di Trazione (€/km)

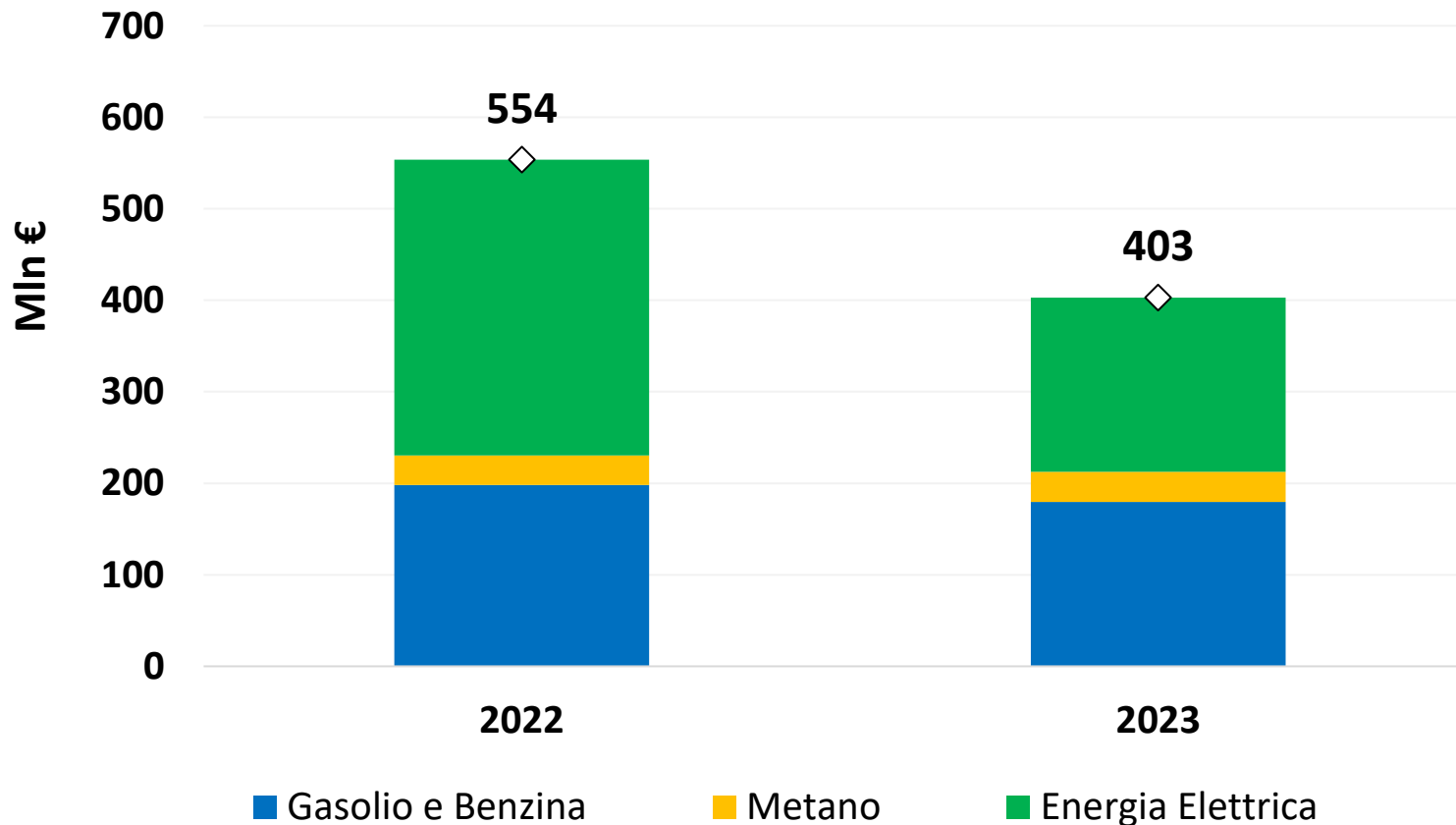
(norm. 2013=100)



- Dal 2013, i costi di gasolio e benzina sono aumentati in misura molto inferiore rispetto al costo del metano, che è più che raddoppiato (+170%), e dell'energia elettrica, che è aumentata del 80% rispetto ai livelli pre-pandemia
- A partire dal 2023 si osserva un trend di riduzione dei costi unitari di trazione, più accentuato per l'energia elettrica

L'aumento dei costi di trazione per i rincari dell'energia

Incrementi rispetto al 2021



- Con riferimento alla sola energia di trazione, si stima nel 2022 un aumento rispetto al 2021 pari a circa 550 mln€ (circa 2/3 dovuti all'aumento dei costi dell'energia elettrica)
- Nel 2023 l'aumento è stimato pari a 400 mln€

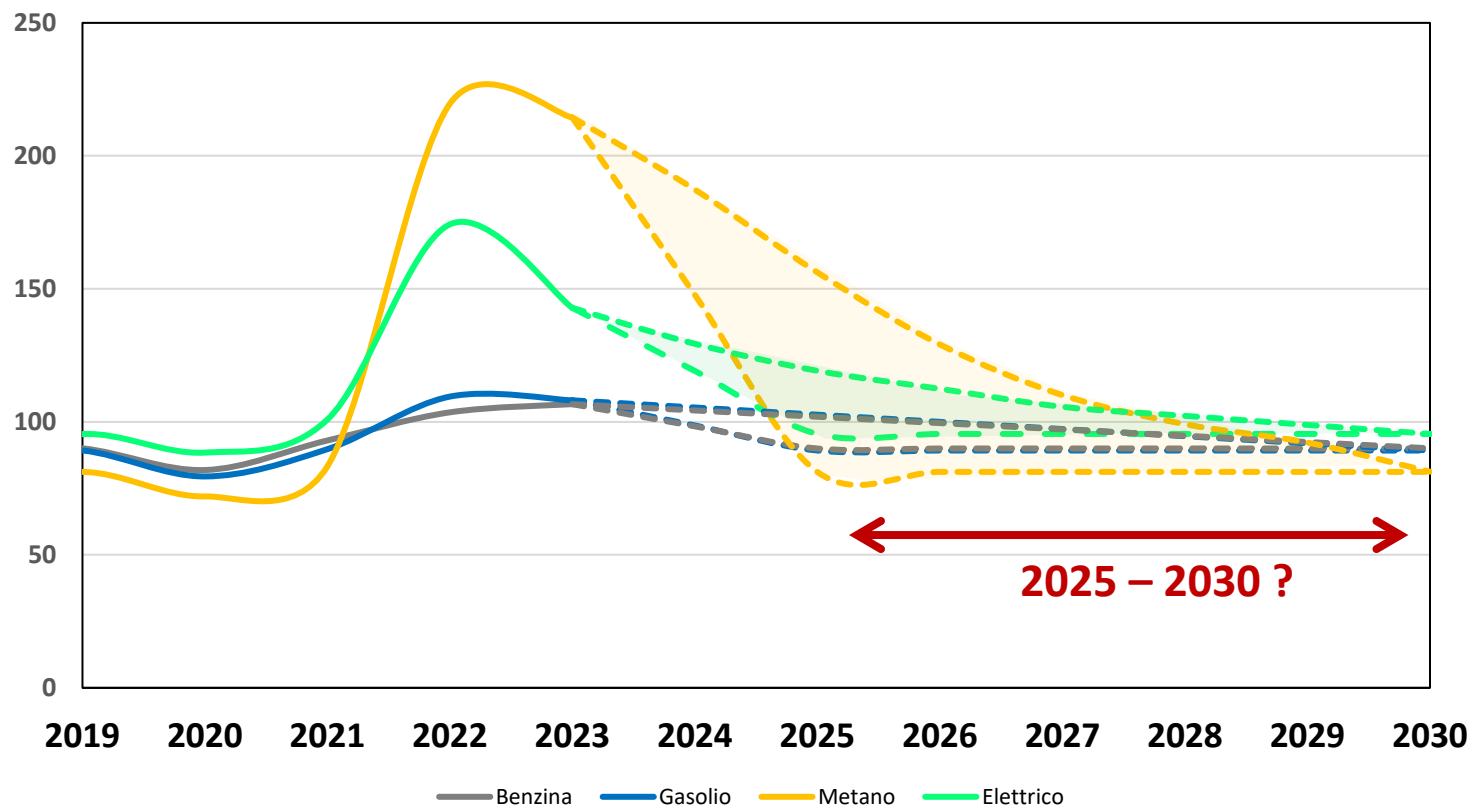
Sommario

- Lo studio NME del 2022
- Trend in atto
- **Proiezioni nel breve e medio periodo**
- Elementi per accelerare la ripresa
 - *Finanziamenti*
 - *Investimenti in innovazione e capitale umano*
 - *Integrazione tra politiche e tra servizi*
 - *Cambio di comportamenti*

Evoluzione dei costi di trazione

Previsioni costi di Trazione (€/km)

(norm. 2013=100)

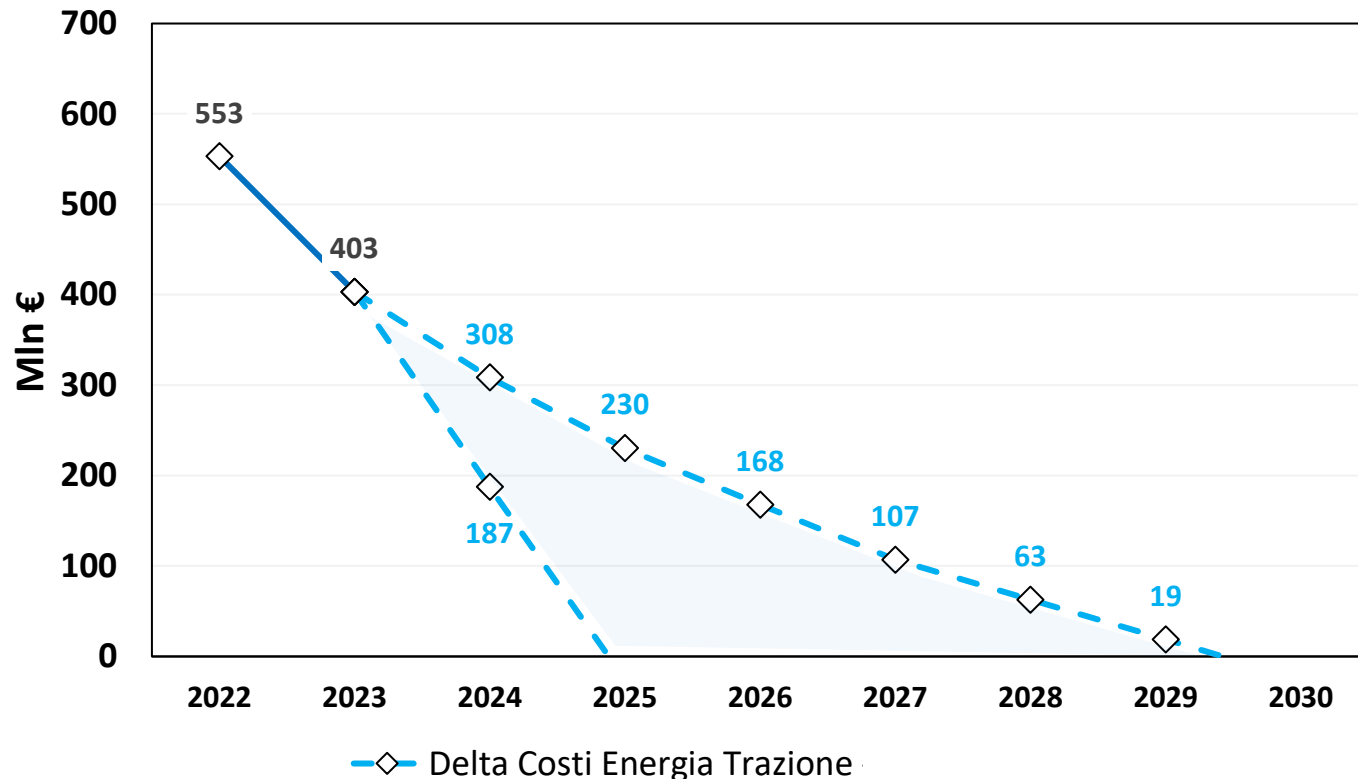


L'incertezza del contesto geo-politico internazionale ci ha portato a considerare due trend di evoluzione nel medio periodo del costo dell'energia:

1. lo **scenario ottimistico** prevede il riallineamento dei costi ai livelli pre-pandemia nel 2025
2. lo **scenario pessimistico** prevede il riallineamento di tali costi nel 2030

Evoluzione dell'aumento dei costi di trazione per i rincari dell'energia

Incrementi rispetto al 2021



- Negli scenari ipotizzati, la variazione dei costi di trazione dovuta ai rincari dell'energia nel 2024 è stimata tra 190 e 300 mln€ e va a ridursi significativamente a partire dal 2028, fino a annullarsi nel 2030
- Tali stime sono influenzate dall'evoluzione della flotta di autobus e dalla penetrazione di vettori energetici alternativi (metano ed energia elettrica)

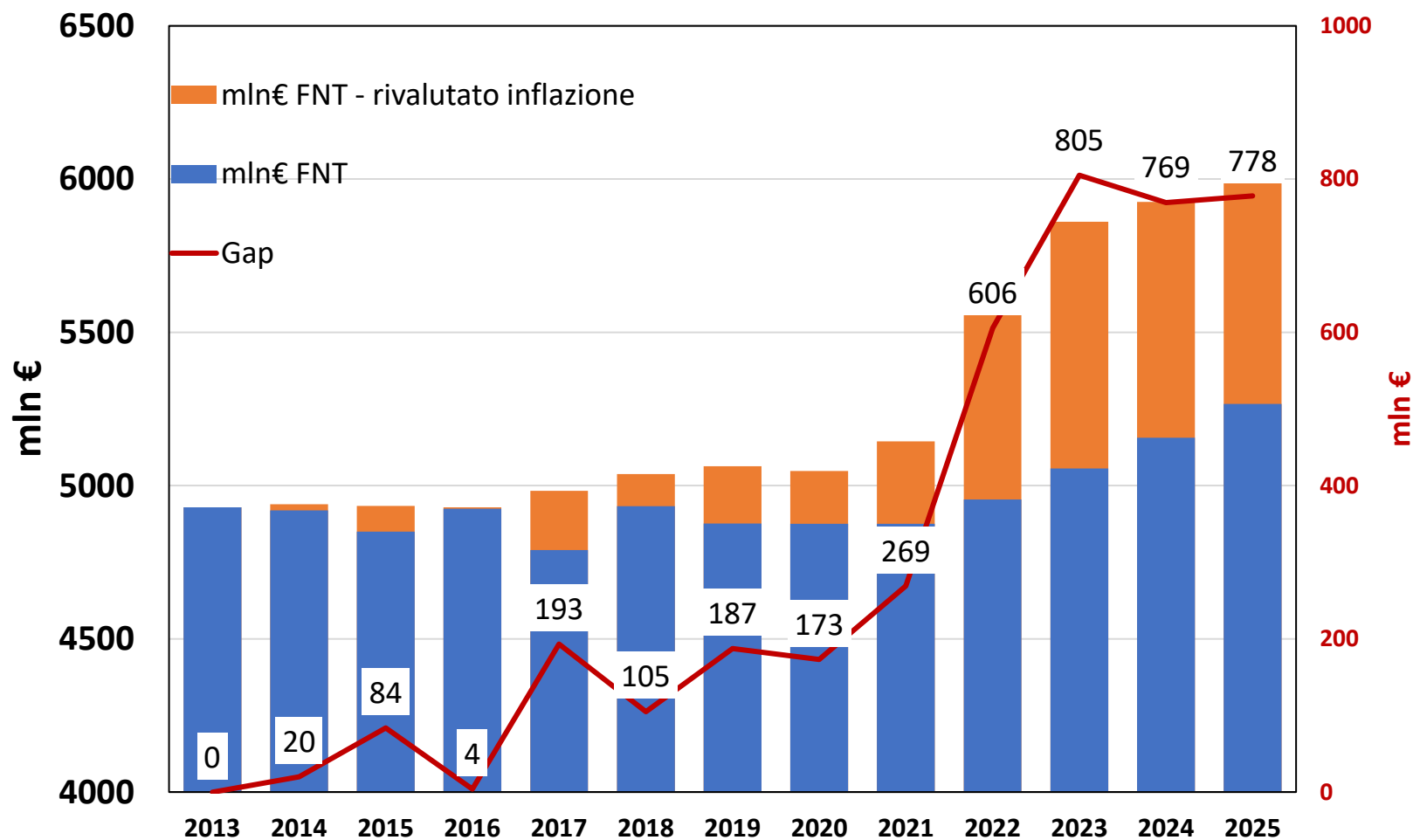
Gli investimenti nel Trasporto Rapido di Massa comporteranno un'ulteriore aumento dei costi operativi

	Km di rete in realizzazione			Costi di investimento (mln. €)		
	Metro	Tram	TOTALE	Metro	Tram	TOTALE
DM 607/2019 Avviso 1	10	47	57	756	1'375	2'131
DM 464/2021 Avviso 2	-	17	17	-	335	335
DM 97/2022 Avviso 2 - Integrazione	33	0	52	5'158	515	5'673
PNRR misura M2C2 – 4.2 Sviluppo TRM	11	85	96	470	1'498	1'969
Altro già finanziato presente in All. DEF 2024	59	132	191	6'686	1'201	7'888
TOTALE	113	300	413	13'071	4'925	17'995

Sommario

- Lo studio NME del 2022
- Trend in atto
- Proiezioni nel breve e medio periodo
- **Elementi per accelerare la ripresa**
 - *Finanziamenti*
 - *Investimenti in innovazione e capitale umano*
 - *Integrazione tra politiche e tra servizi*
 - *Cambio di comportamenti*

Fondo Nazionale TPL: dotazione reale vs dotazione rivalutata



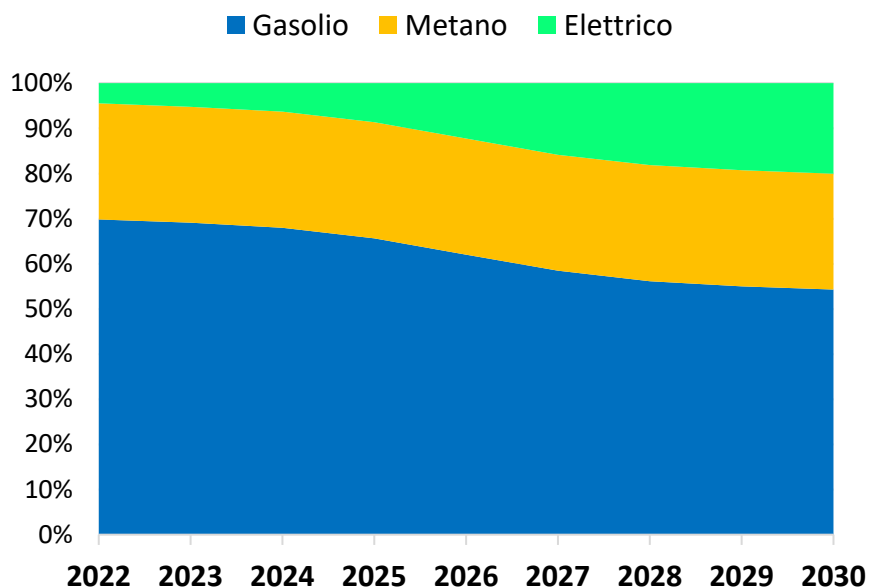
- Benchè crescente nel tempo, la dotazione finanziaria del fondo nazionale per il TPL non ha seguito l'andamento dell'inflazione
- Negli ultimi anni ciò ha portato ad una significativa differenza tra trasferimento effettivo e trasferimento rivalutato per tenere conto dell'inflazione pari a oltre **700 mln €**
- Inoltre, le Associazioni del TPL (AGENS, ANAV, ASTRA) stimano che il rinnovo del CCNL secondo le richieste avanzate da OO SS comporterebbe un rincaro a regime di **900 mln €**

Traguardare la transizione ecologica: rinnovo delle flotte

Scenari di evoluzione al 2030 della flotta degli autobus per il TPL urbano

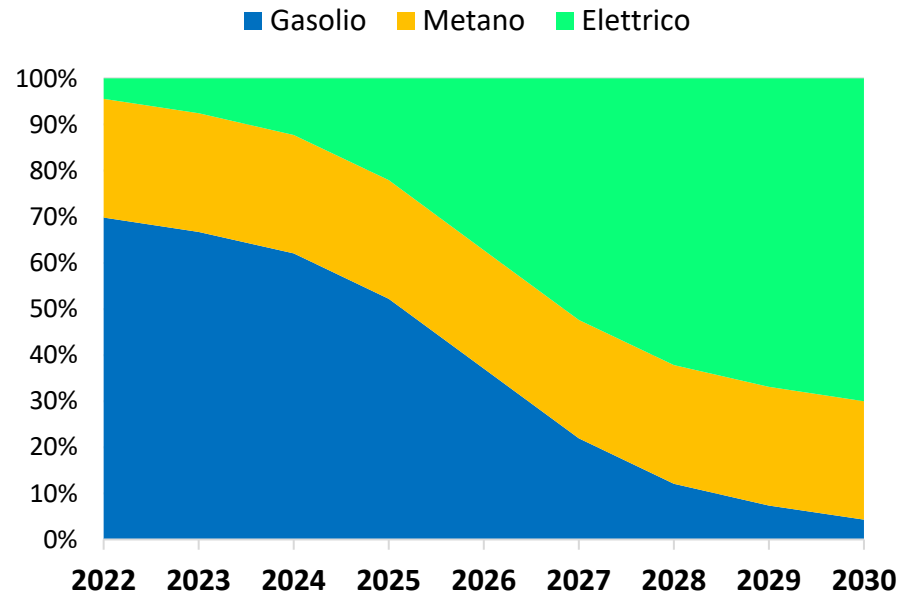
Scenario “prudenziale”

(20% del TPL urbano con autobus elettrici)



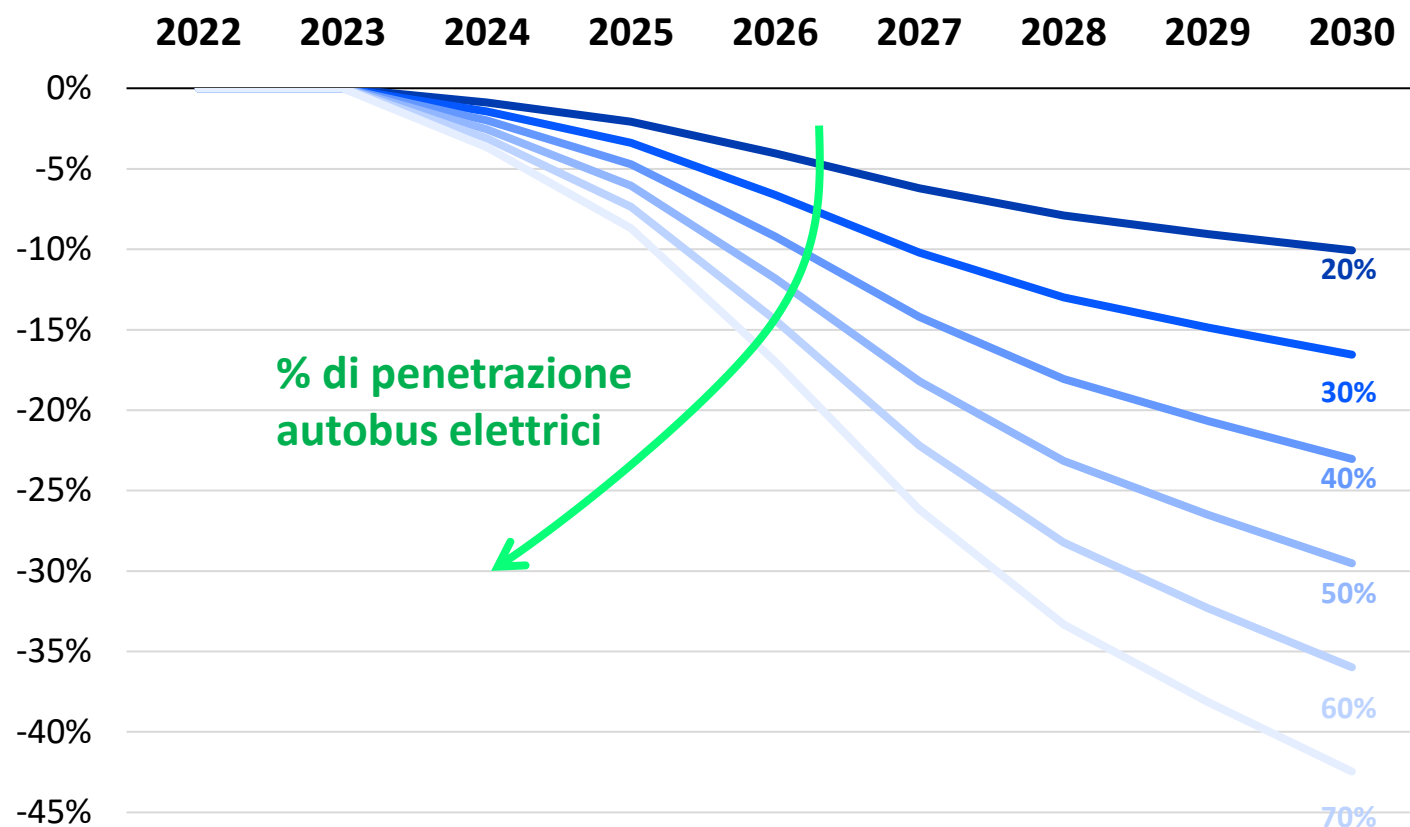
Scenario “ottimistico”

(70% del TPL urbano con autobus elettrici)



Traguardare la transizione ecologica: rinnovo delle flotte

Scenari di evoluzione al 2030 della flotta degli autobus per il TPL urbano



Riduzione % costi di trazione dovuti alla transizione verso l'elettrico

- si stima una diminuzione complessiva dei costi energetici per la trazione
- ad esempio: se al 2030 la flotta di autobus per il TPL urbano fosse elettrica per il 20%, si avrebbe una diminuzione complessiva dei costi di trazione pari al 10%

Nuove professioni e investimenti per cogliere le opportunità dello sviluppo tecnologico e digitale

- sistemi di monitoraggio delle flotte in tempo reale, elaborazione dati
- servizi avanzati di informazioni all'utenza
- progettazione di nuovi servizi e ottimizzazione dell'esercizio (intelligenza artificiale)
- marketing, comunicazione e vendita (anche attraverso canali digitali e social media)

RACCOLTA E ACQUISIZIONE DEI DATI



Varchi ZTL, APC, Telecamere, GPS, ...

INTEGRAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI



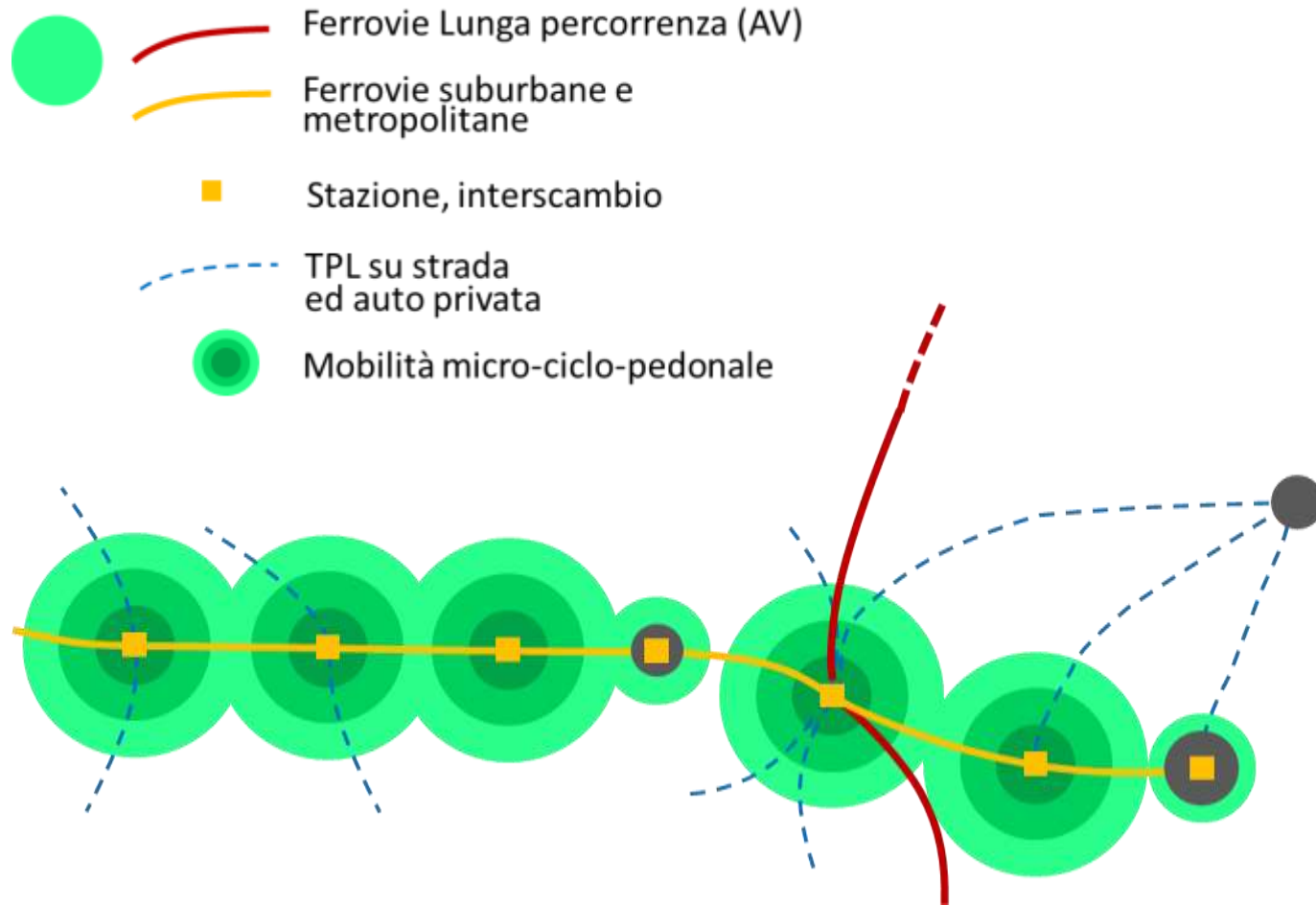
Centro Elaborazione Dati, Centrale di Controllo del Traffico, ...

DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI E OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE



Paline elettroniche, Display a bordo, Pannelli a Messaggio Variabile, ...

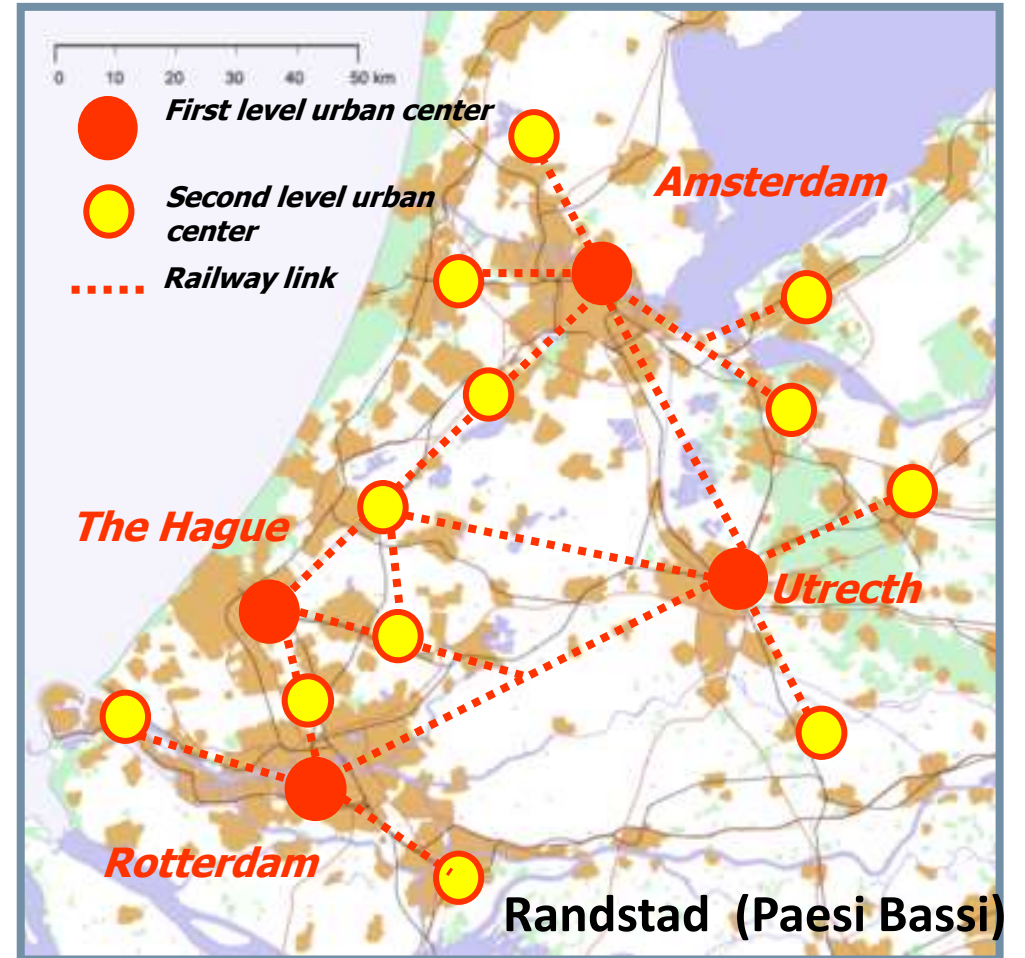
Approccio integrato e gerarchizzato alla progettazione delle infrastrutture e servizi



- Reti di servizi integrati per rendere il TPL competitivo anche su relazioni OD a bassa domanda o in assenza di collegamenti su ferro
- Integrazione tra modi (anche auto mediante parcheggi di scambio) e gerarchizzazione tra servizi
- **Stazioni come hub multi-modali e multi-servizio**, innesco di trasformazioni territoriali secondo i principi del TOD

Il Transit-Oriented Development (TOD) principio di progettazione territoriale per il policentrismo metropolitano e regionale

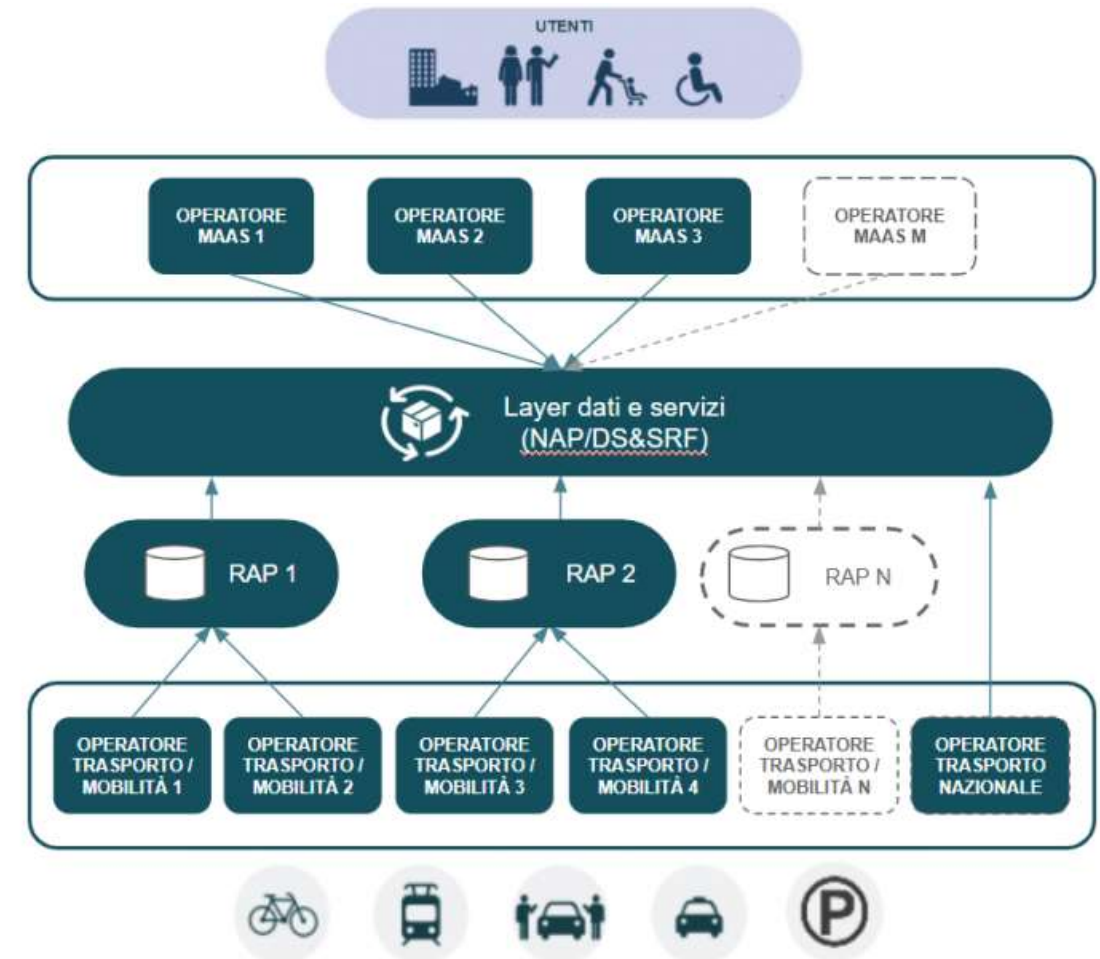
- da principio di progettazione urbana orientato all'accessibilità pedonale e alla densificazione intorno alle stazioni
- a strumento per limitare lo *sprawl* urbano e per favorire lo sviluppo policentrico intorno ai nodi della rete ferroviaria e
- a strumento per modificare comportamenti di mobilità («auto-oriented») e favorire lo shift modale verso il TPL



Il MaaS per l'integrazione dei servizi e dei modi

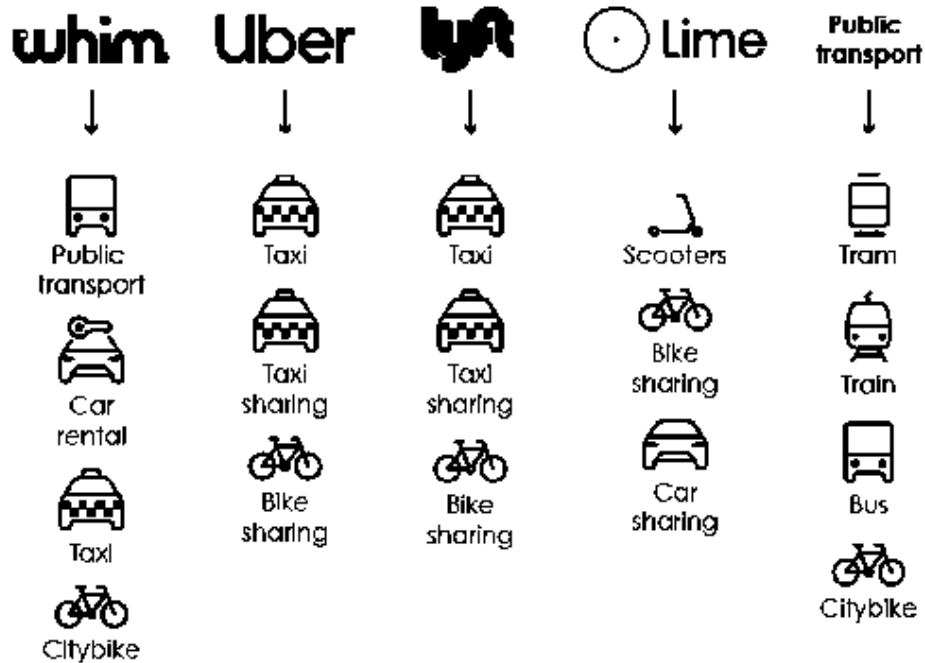
- Il MaaS richiede la creazione di piattaforme digitali per il caricamento di **dati** dei servizi degli operatori di trasporto (non solo TPL) e per **offrire soluzioni ottimizzate** di viaggio, ma anche la possibilità di **pagamenti digitali** in unica soluzione e le verifiche a bordo
- **Criticità**
 - Tecnologiche
 - Condivisione dei dati (rischio oligopoli)
 - Neutralità delle informazioni
 - Interesse da parte degli utenti

L'approccio MaaS4Italy

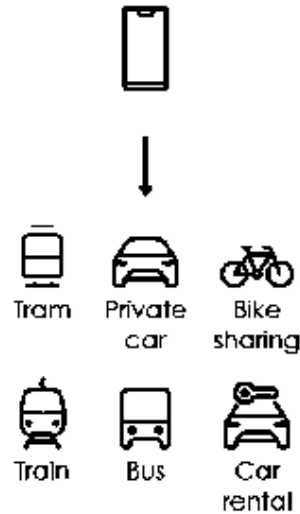


Possibili ecosistemi MaaS

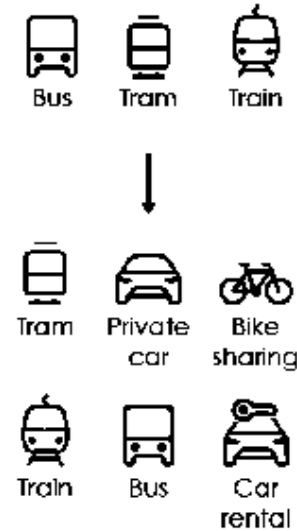
Every provider has their own ecosystem



Winner takes it all

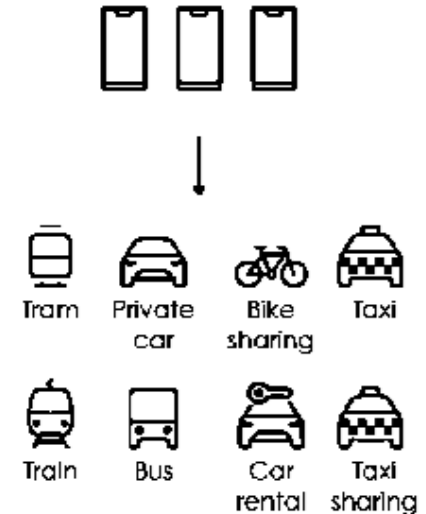


Public transportation takes it all



Open Ecosystem

Customer choice



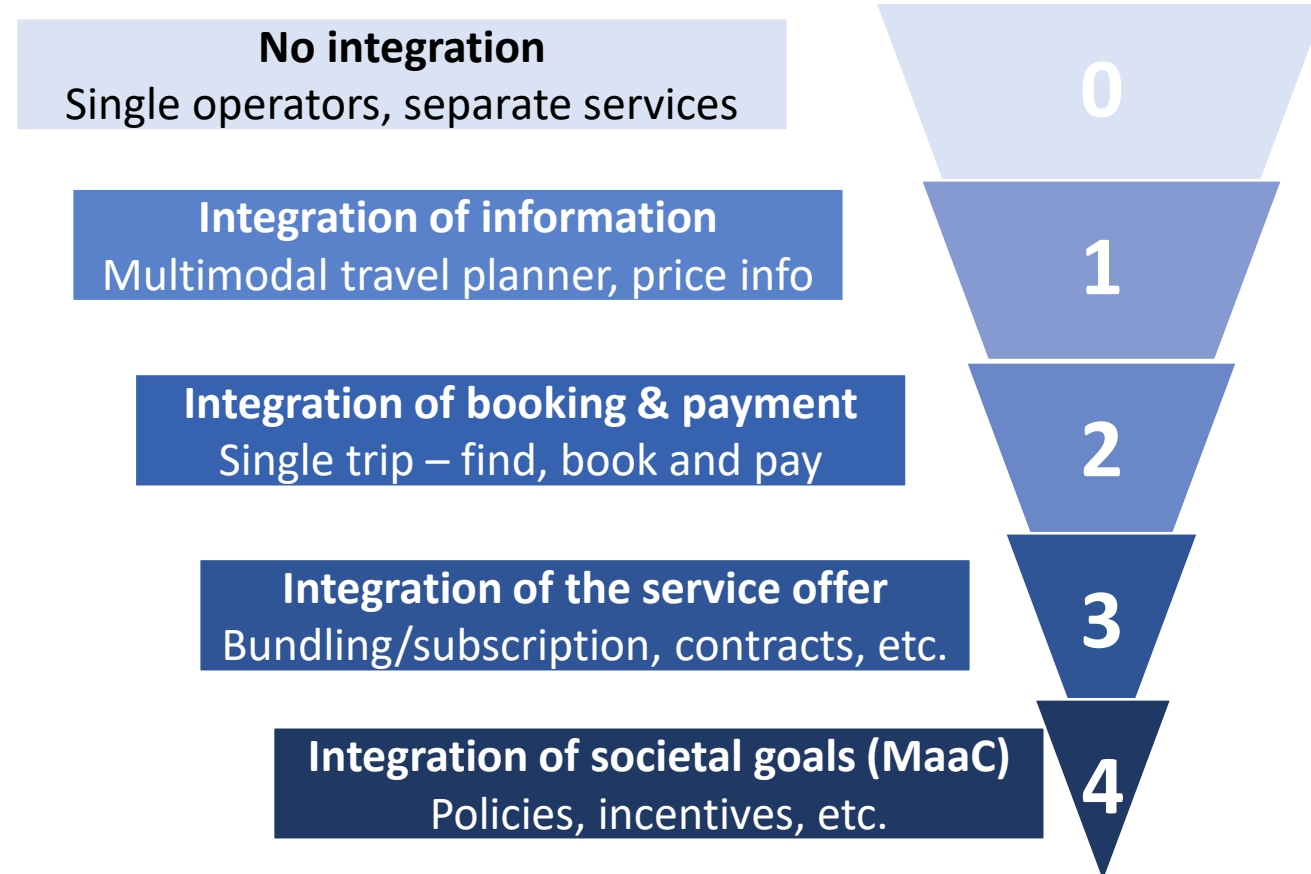
Mobility as a service (Aggregators)

Transportation providers

Hietanen S. (2024) , MaaS and how to make it sustainable: learnings from around the world

MaaS: livelli di integrazione

- Sono possibili diversi **livelli di integrazione**, corrispondenti a:
 1. Informazione e ottimizzazione viaggi
 2. Prenotazione e pagamento
 3. Pacchetti e abbonamenti
 4. Politiche per la mobilità sostenibile
- il livello 4 può essere utilizzato anche per promuovere un **cambio dei comportamenti di viaggio** incentivando l'uso di del trasporto pubblico in sostituzione dell'auto (incentivi, nudging, ...)
- ...ma come risponderà l'utenza?



Valore aggiunto, prezzo ed esperienza di viaggio

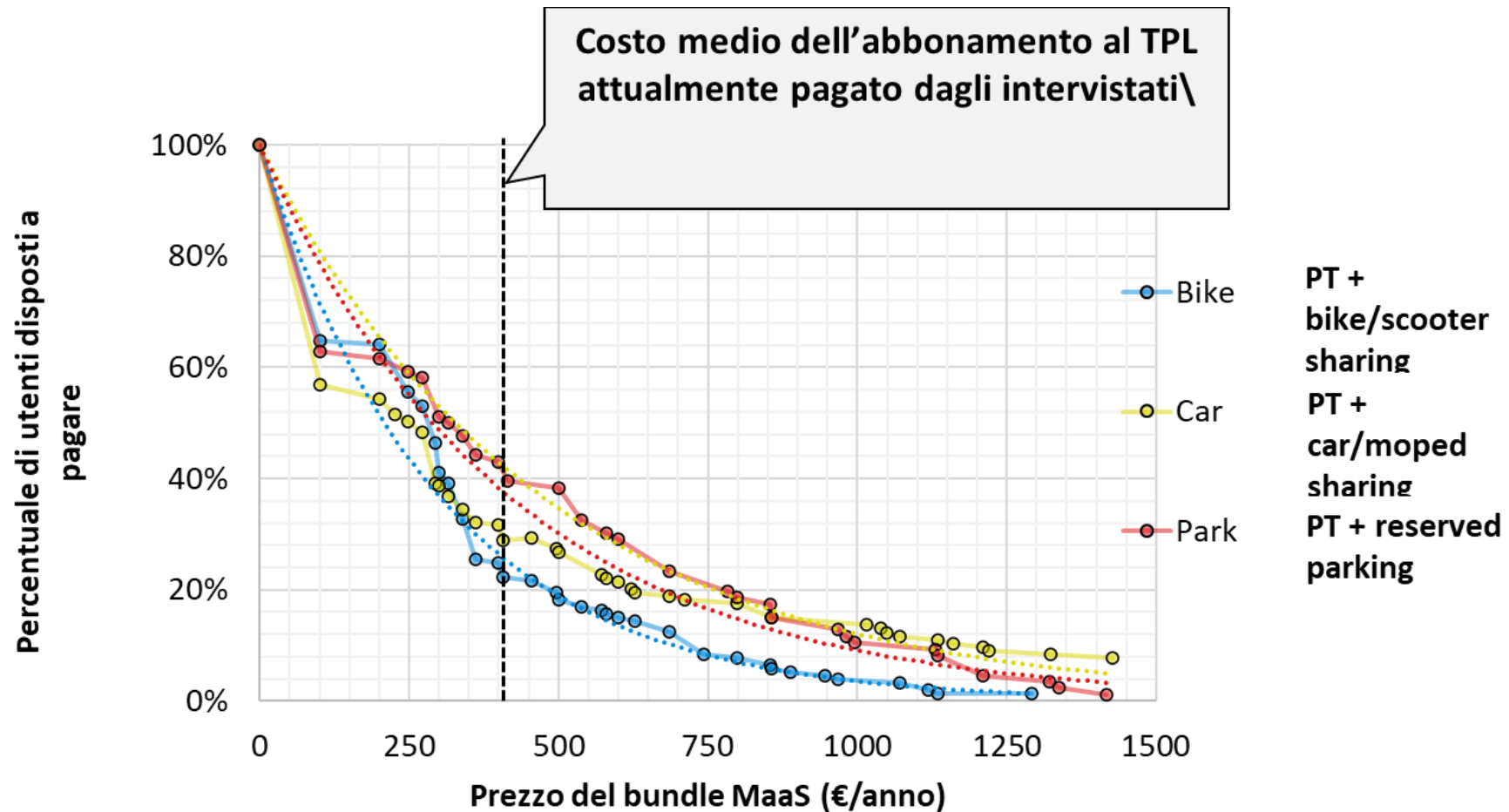
L'indagine sul potenziale del MaaS per studenti e personale universitari

- MaaS come assistente durante il viaggio non semplice piattaforma per informazioni, prenotazione e acquisto biglietti
- Potenzialità a seconda della scala geografica e della tipologia di spostamento, es. :
 - I bundle MaaS che integrano il trasporto pubblico con i servizi di mobilità condivisa (es. bike-sharing, car-sharing) sono attrattivi per le persone che vivono nel centro città
 - I bundle che integrano il trasporto pubblico e il parcheggio ai nodi di interscambio (park&ride) sono attrattivi per i residenti nelle aree suburbane
 - interesse dei car-users per i bundle che comprendono il car-sharing → leva per il modal shift ?



Valore aggiunto, prezzo ed esperienza di viaggio

L'indagine sul potenziale del MaaS per studenti e personale universitari



Investimenti, nuove tecnologie e servizi di qualità sono sufficienti per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità (diversione modale sul TPL, qualità dell'aria, riduzione CO2,...) ?



Politiche di controllo della domanda per il cambio dei comportamenti di viaggio

Le esperienze decennali e le *best practice* europee dimostrano che non è possibile ottenere un impatto rilevante sulla diversione modale in assenza di politiche di controllo della domanda (*Travel Demand Management*), ovvero:

- Limitazioni all'utilizzo dell'auto

- Zone a Traffico Limitato
- Zone 30
- Aree pedonali

- Tariffazione

- Road pricing e area pricing (anche dinamico, es. ERP di Singapore)
- Parking pricing



Prime esperienze di «Nudging»

- approccio basato sull'economia comportamentale per indirizzare le scelte dei consumatori verso risultati desiderati
- Recenti esperienze nel settore della mobilità si basano su:
 - **Informazioni** per semplificare decisioni complesse e aumentare la consapevolezza delle proprie scelte
 - **Social labeling** per enfatizzare i comportamenti virtuosi e stigmatizzare comportamenti dannosi
 - **Interventi «tattici»** per rendere una determinata alternativa di scelta più attrattiva
 - **Feedback & Goal Setting** per evidenziare progressi verso gli obiettivi
 - **Incentivi** per premiare comportamenti virtuosi
- MaaS di 4° livello (Mobility as a Community, MaaC) è un esempio di nudging digitale, che può anche aiutare a migliorare la customer experience e fidelizzare l'utenza



CONCLUSIONI

«sostenere un'offerta di TPL di qualità»

adeguando il Fondo Nazionale TPL per far fronte ai rincari inflattivi, per rendere sostenibili gli investimenti in corso (nuove infrastrutture) e per rispondere ai bisogni di mobilità delle persone con servizi integrati di sempre maggiore qualità

«nuove competenze per nuove infrastrutture e servizi di trasporto»

per traguardare le sfide della transizione ecologica, cogliere le opportunità del digitale (dati, Intelligenza artificiale,...) e attuare una gestione «intelligente» del servizio

«approcci innovativi per innescare un cambio nei comportamenti»

non solo con politiche di controllo della domanda ma anche attraverso soluzioni digitali innovative (MaaS e Nudging App) per indirizzare i comportamenti individuali verso scelte razionali e convenienti anche per la sostenibilità collettiva

Grazie per l'attenzione

Prof. Pierluigi Coppola
Politecnico di Milano

