

**“Mobilità elettrica e decarbonizzazione nei centri storici**  
**Sfide e opportunità per un futuro sostenibile”**

# **Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana**

**LUIGI BIGGIERO**

*Docente universitario di Trasporti presso il*

*Dipartimento di ingegneria civile, edile e ambientale (DICEA) dell'Università Federico II di Napoli*

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Più che un'affermazione, una domanda

Può il trasporto pubblico avere un ruolo nella decarbonizzazione?

Risposta ovvia in questo consesso:

**Si!**

Ok. Ma:

**Quale? E come?**

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Bisogna capire in quale paradigma di pensiero e  
in quale contesto di riferimento dello sviluppo urbano ci muoviamo

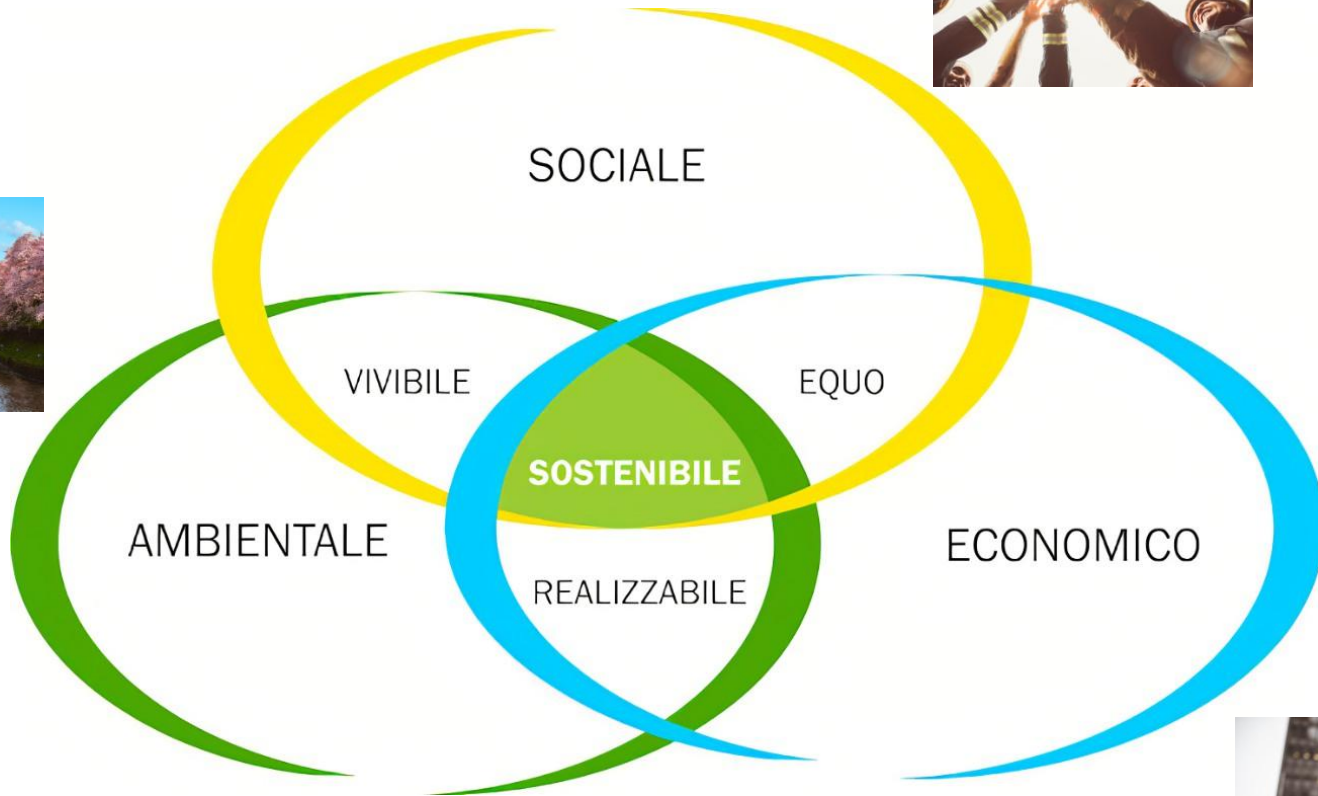
Paradigma: sostenibilità

Contesto: 15 min city

perché il trasporto pubblico/collettivo ha un periodo di ritorno degli investimenti  
pari a 10-20 anni e oltre

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Sostenibilità



<https://www.homegreenhomeblog.com/2016/11/02/sostenibilita-concetto/>

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

La decarbonizzazione è vista principalmente per i suoi effetti

**ambientali**

di riduzione degli inquinanti e dell'effetto serra

ma ha anche effetti

**sociali**

spesso sottovalutati (salute dei cittadini)

ed

**economici**

spesso enfatizzati (riallocazione risorse: «si tolgono soldi alla sanità»)

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

15 min city

Una nuova visione di città  
**policentrica**

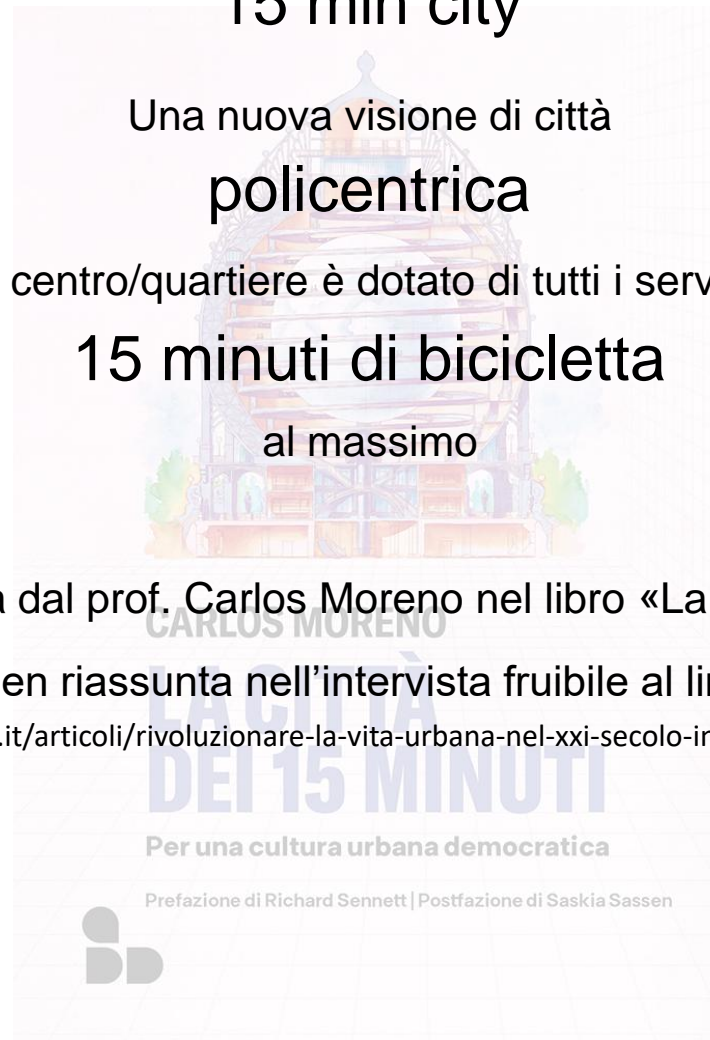
nella quale ogni centro/quartiere è dotato di tutti i servizi raggiungibili in

**15 minuti di bicicletta**  
al massimo

Visione sviluppata dal prof. Carlos Moreno nel libro «La città dei 15 minuti»

ben riassunta nell'intervista fruibile al link:

<https://www.pandorarivista.it/articoli/rivoluzionare-la-vita-urbana-nel-xxi-secolo-intervista-a-carlos-moreno/>





# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## In Giappone: Woven city

Una visione di città costruita in legno, basata sull'idrogeno e sulla mobilità elettrica

Progettata da zero si articola, di fatto, anch'essa su un sistema policentrico



<https://www.toyota.it/mondo-toyota/woven-city-citta-futuro>

<https://www.youtube.com/watch?v=ilih9IDSMYI&t=22s>

Goal: decarbonizzare entro il 2050

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Principali fonti adoperate

Rapporti Mobilità ISFORT dal 2019 al 2024

Studio sulle TPL 2019 della Fondazione Caracciolo dal sito Aci.it

Rapporto Mobilitaria CNR 2022

Schede dal sito dell'azienda Trentino Trasporti

Conto Nazionale Trasporti

Sustainable Urban Transport Project [supt.org](https://supt.org)

Sito ANM Napoli

Sintesi presentazione PUMS Napoli <https://italy.cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2023/08/pums-napoli.pdf>

Hansen J.E. et al «Global warming has accelerated: are the United Nations and the Public Well-Informed?» su Environment: Science and Policy for Sustainable Development, T&F online 2/25

Murena F. Toscano D. “Spatial variability of fine particle number concentration in an urban area: The effect of aspect ratio and vehicular traffic.” su Urban Climate 52 (2023)



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Uno sguardo «globale» all'inquinamento ambientale da GHG

Figure 15. Annual growth of greenhouse gas forcing and various IPCC climate forcing scenarios.<sup>72</sup>

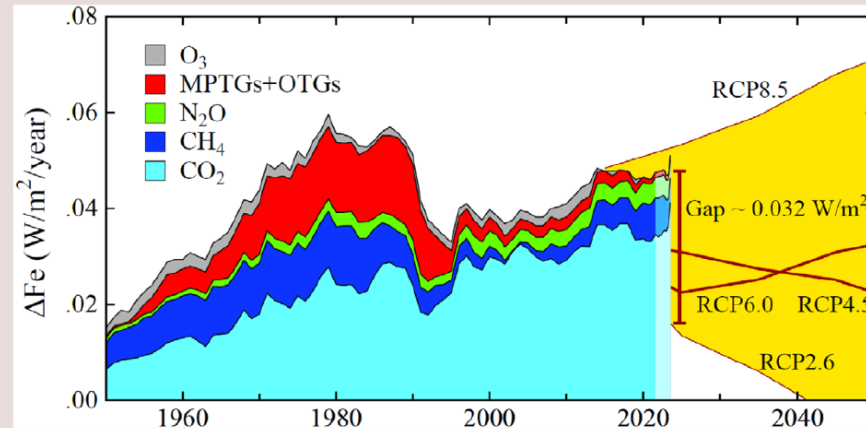
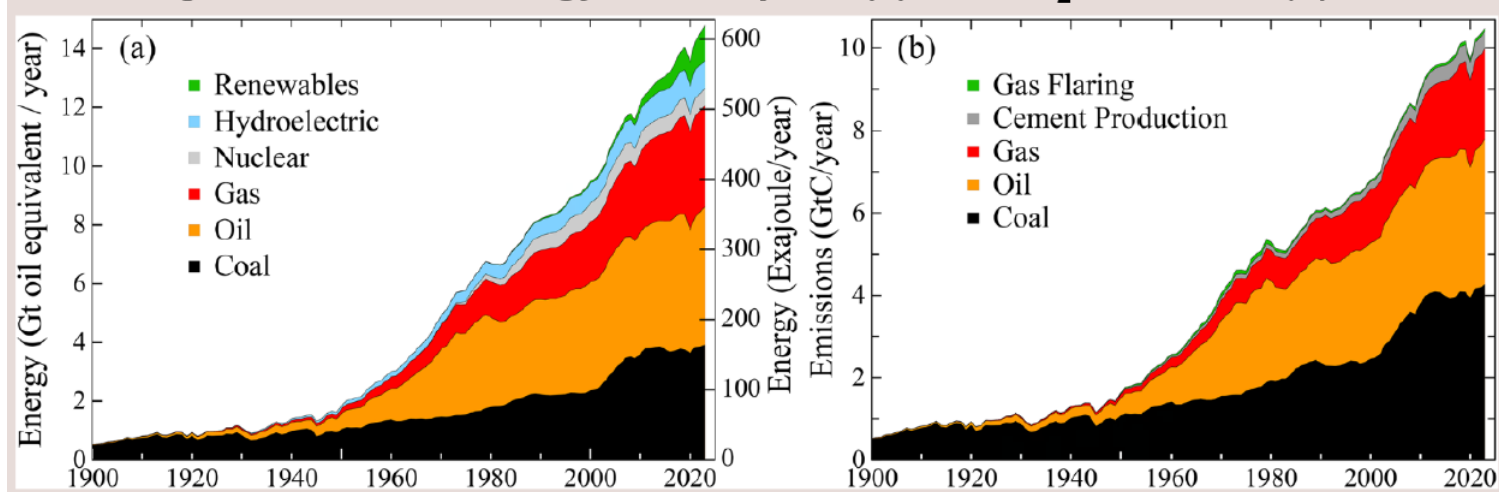


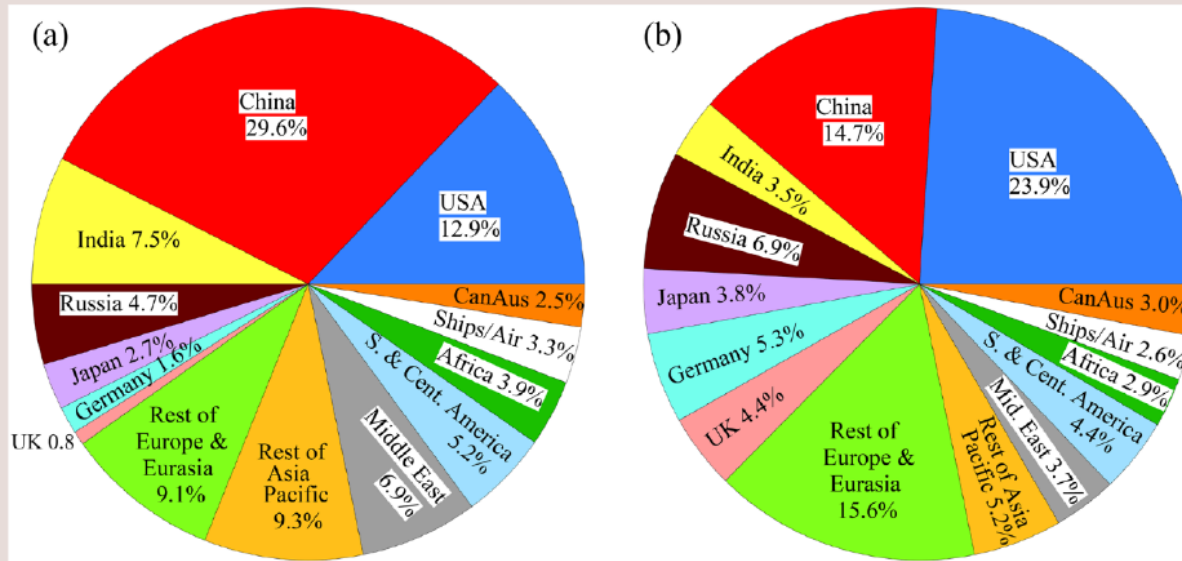
Figure 21. Global energy consumption (a) and  $CO_2$  emissions (b).<sup>\*\*</sup>



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Chi e quanto emette e ha emesso

Figure 22. CO<sub>2</sub> emissions in 2022 (left) and cumulative 1750-2022 (right).\*\*



EU compresa Eurasia senza  
la Russia è circa il 12% della  
popolazione mondiale

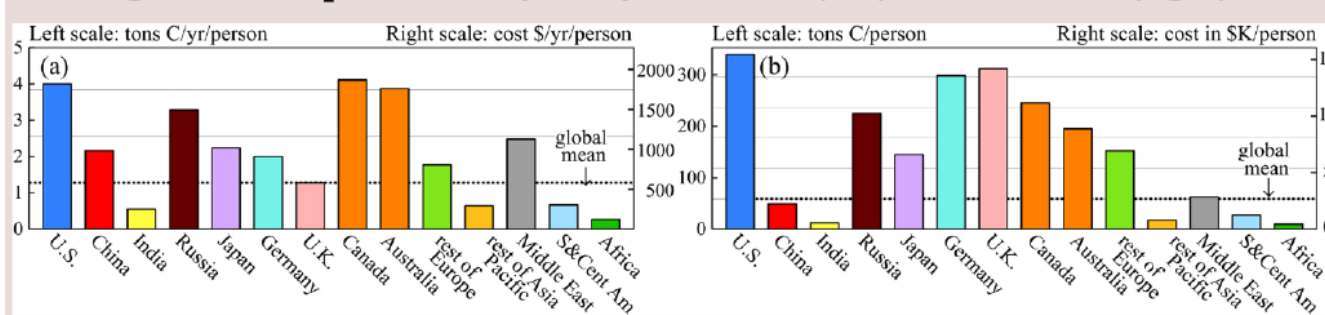


Scarso impatto mondiale per  
una decarbonizzazione EU



Visti i sacrifici, perché  
decarbonizzare?

Figure 23. CO<sub>2</sub> emissions per capita in 2022 (left) and 1750-2022 (right).\*\*



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

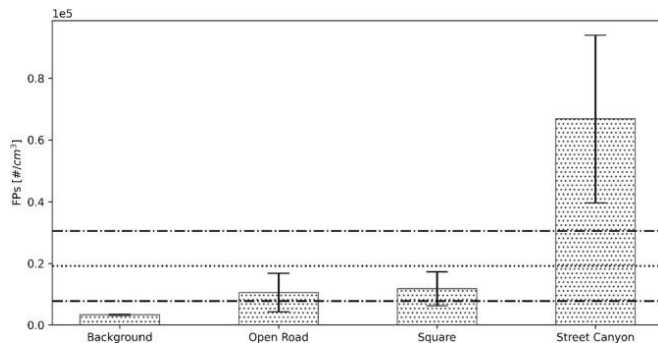
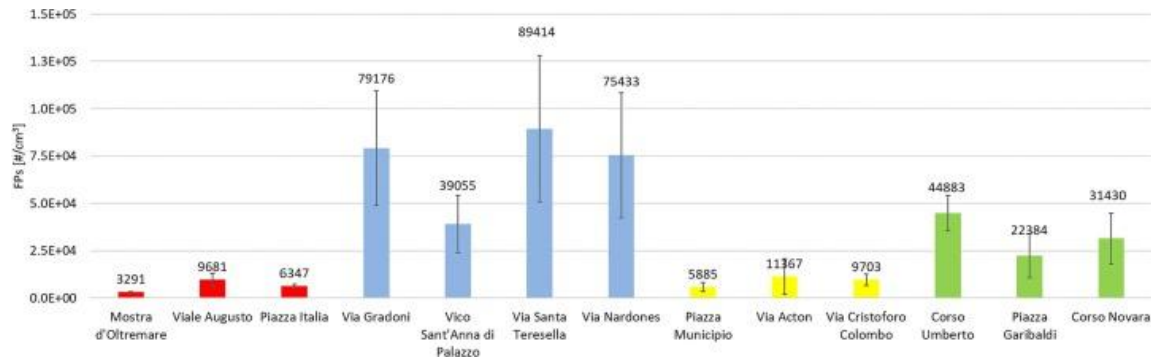
## Perché «dobbiamo» decarbonizzare i trasporti

Quasi tutte le emissioni sono dovute all'uso di energia fossile.

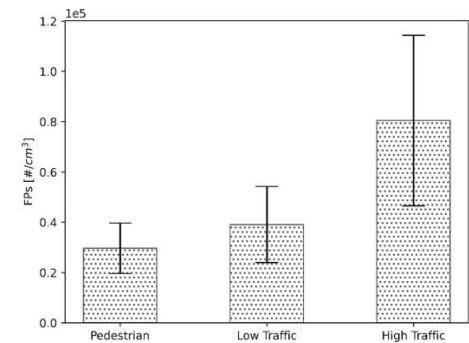
Circa un terzo del totale è dovuto ai trasporti.

Sembrerebbe uno sforzo poco utile.

ma

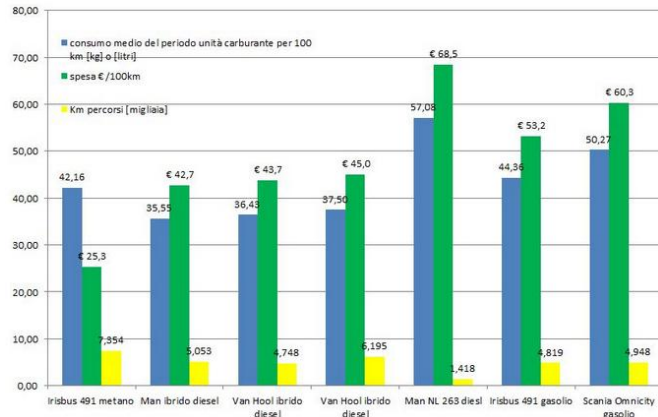


Il problema è l'esposizione in ambito urbano dei pedoni, degli abitanti e degli stessi automobilisti



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Quanto i bus possono incidere sulla riduzione degli inquinanti?



Nel giorno medio

Percorrenza media bus urbano: 200Km

Consumo medio bus in città: 100L

Percorrenza media A/R auto in città: 12Km

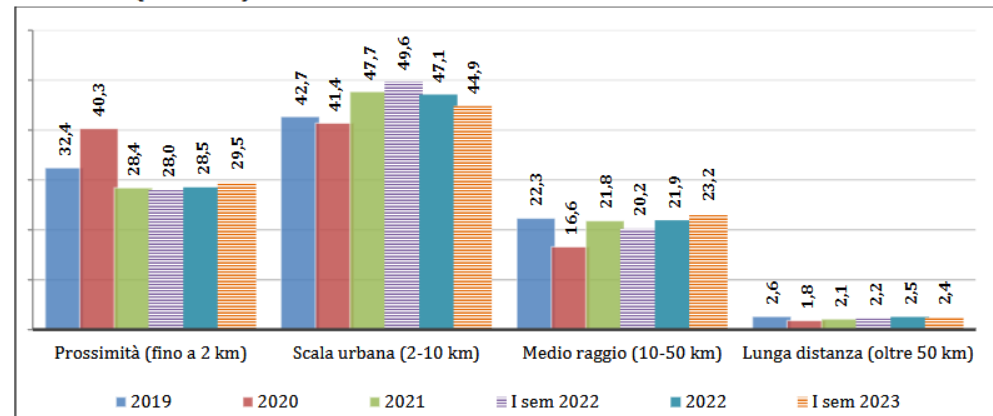
Consumo medio auto in città: 0,72L

Riempimento auto: 1,3pax

Consumi medi reali bus: 50L/100Km

Consumi medi auto: 6L/100Km

Graf. 11 - Distribuzione degli spostamenti per fasce di lunghezza, 2019-2023 (valori %)

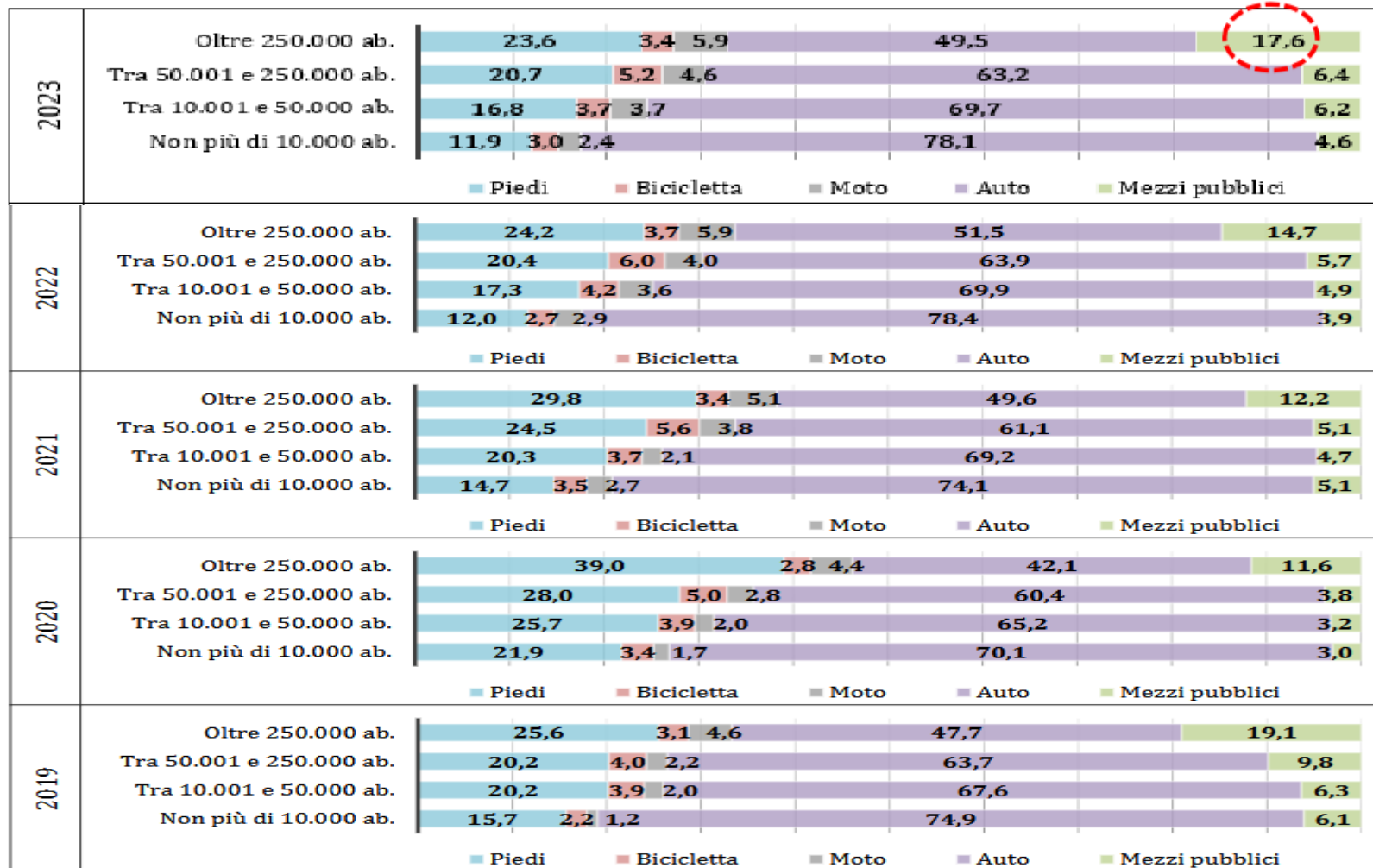


Pax per vettura:  $1,3/0,72 \cdot 100 = 180$

Affinchè il bus riduca le emissioni urbane, ogni vettura deve portare più di 180 passeggeri al giorno

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Ripartizione tra i modi di trasporto nei centri urbani





# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## Nel comune di Napoli

Ripartizione modale comune di Napoli	2020	2030
Trasporto pubblico	34%	40%
Trasporto privato motorizzato	42%	30%
Mobilità dolce	24%	30%

ANM

200Kpx/gg (comprese la metropolitana e le funicolari)

Flotta bus 568 (non tutti circolano ogni giorno)

Si calcolano 350pax/veicolo/gg

Calcolo inesatto per l'aggregazione dei pax e per mancanza della flotta circolante

Approssimativamente la flotta bus produce la metà degli inquinanti che sarebbero stati prodotti dai suoi passeggeri qualora fossero andati in auto

L'inquinamento totale è equivalente al 42+17% in auto e al 24+17% di mobilità dolce

Napoli è una delle 8 città critiche (Legambiente) per l'aria (e il porto non è determinante)

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Quindi: vale la pena decarbonizzare il trasporto pubblico?



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Quindi: vale la pena decarbonizzare il trasporto pubblico?

Assolutamente  
sì

Dal grossolano calcolo fatto prima, si ridurrebbe l'inquinamento alla sola componente auto che nel comune di Napoli arriva al 42% della mobilità

Diventa fondamentale fornire un servizio di qualità, efficace, silenzioso, moderno, tecnologico che attiri ulteriore domanda (es: sul ferro le stazioni dell'arte) riducendo quel 42% agendo anche sull' «ultimo miglio»

## Guido Trombetti

**A**ppare consolidata la tesi secondo cui un consumatore si rivela potenzialmente disposto a pagare un prezzo superiore per un determinato bene o servizio, nel momento in cui questo comprenda un contenuto culturale. Ed è anche evidente che il movimento che genera la ricchezza culturale di un territorio spinge a migliorarne le infrastrutture (non soltanto quelle destinate all'accoglienza). Contribuendo alla crescita della qualità di vita dei cittadini residenti che si ritrovano con servizi più efficienti e meglio qualificati. Tutto ciò poi produce inoltre un effetto benefico fungendo da attrattore di investimenti e iniziative. Se devo scegliere dove investire vado dove vi sono infrastrutture di qualità e dove trovo un ambiente evoluto dal punto di vista culturale. Quindi non solo introiti da biglietti o da servizi culturali offerti, ma anche altri servizi

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Quindi: vale la pena decarbonizzare il trasporto pubblico?



Più sì che no

Migliora la qualità della vita (anche in periferia) con miglioramento delle condizioni di salute (riduzione allergie, malattie respiratorie, neoplasie, cardiopatie, etc.)

Necessario coprire l'ultimo miglio con mobilità dolce complementare elettrica soprattutto in periferia coinvolgendo la popolazione in decisioni condivise (aumenta equità)

Un servizio di qualità riduce la necessità di possedere un'auto risparmiando dai 3 ai 10K€/anno e riducendo l'incidentalità (minori costi sociali)

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Quindi: vale la pena decarbonizzare il trasporto pubblico?



Forse

Al momento è un «bagno di sangue». Costi capitale tripli rispetto al bus diesel euro6  
(diesel 300K€/bus, ibrido 600K€/bus, elettrico 8-900K€)

Costi di adeguamento della rete elettrica e di installazione delle paline di ricarica

Gestione delle ricariche. Es ANM avrà circa 250 bus; se ciascuno ha una capacità di c.a.  
400KW/h, la carica 20-80% è 240KW/h ossia 60.000KW/h per la flotta

Va valutato un sistema di accumulo di energia

Costi di manutenzione al momento alti per mancanza di personale qualificato



# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

Da

Forse

a

Si

Le aziende di trasporto pubblico diventano gestori di MaaS

Gestione diretta dei veicoli per ultimo miglio e per la mobilità dolce elettrica

Implementazione di un servizio di minicar elettriche a servizio delle aree di parcheggio

Implementazione di politiche per il trasferimento di domanda sul trasporto pubblico aumentando il costo percepito dagli utenti del mezzo privato termico (sosta anche per le moto) a fronte di un servizio pubblico di alta qualità

Possibilità di acquisto voucher di biglietti con sconti (wallet aziendale) anche per aziende private (servizio di mobility management)

Campagne di presa di coscienza delle ricadute sulla salute individuale

# Il ruolo del trasporto pubblico nella decarbonizzazione urbana

## In conclusione

Il trasporto pubblico, non solo «collettivo»,  
ha un ruolo **fondamentale** nella decarbonizzazione urbana

non per motivi di convenienza finanziaria

ma

come volano per la diffusione della mobilità elettrica

e

come paradigma di un nuovo sistema di mobilità (MaaS)

colonna vertebrale per lo sviluppo urbano futuro (15min city)