



Samuel Tolentino

*Il Questionario sulla mobilità
della popolazione del
Politecnico di Milano*

Il Questionario sulla mobilità della popolazione del Politecnico di Milano: analisi dei dati per valutare forme di mobilità a minori emissioni di gas climalteranti

Samuel Tolentino

LABORATORIO DI POLITICA DEI TRASPORTI
TRASPOL
RESEARCH CENTER ON TRANSPORT POLICY

Dipartimento di
Architettura e Studi Urbani
Politecnico di Milano
Milano, Italy

Il Piano di Mitigazione delle emissioni di CO2 del Politecnico di
Milano

Milano, 5 giugno 2019





INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  Domande qualitative
-  Conclusioni



Il progetto

- Il progetto "Città Studi Campus Sostenibile" (CSCS) mira a trasformare il quartiere universitario in un modello per **qualità della vita e sostenibilità ambientale**.
- Tra gli ambiti d'interesse vi è la mobilità, con l'obiettivo di incentivare la **mobilità sostenibile**, adottando azioni adeguate di sia di miglioramento e regolamentazione delle dotazioni in loco (stalli bici e auto, percorsi pedonali, etc.) sia di supporto alla domanda (incentivi acquisto abbonamenti al trasporto pubblico, crediti mobilità, etc).
- In questo contesto il Servizio Sostenibilità di Ateneo ha realizzato nel 2015 e nel 2017 due **questionari sugli spostamenti di studenti e personale amministrativo e docente del Politecnico**, tramite i quali sono state calcolate le emissioni di CO₂ generate dai trasporti.



Il questionario

- Il questionario è stato progettato specificatamente per analizzare i **comportamenti nel commuting casa-università**, considerando l'effettivo luogo di origine/destinazione del viaggio (con la possibilità di descrivere fino a due tipi di spostamento, con mezzi differenti e/o destinazioni differenti).
- Per ciascuno dei modi di trasporto sono stati chiesti **differenti set di variabili**:
 - Auto: km percorsi, cilindrata e alimentazione, passeggeri a bordo (diretti in università o meno), auto di proprietà o car sharing
 - Treno: stazioni di salita e discesa
 - ...
- La distinzione fra periodi di lezione ed esami (per studenti) e la dichiarazione della frequenza settimanale dello spostamento (principale e secondario) permettono di stimare il **numero di viaggi annuo per ciascun rispondente**.



Samuel Tolentino

**Il Questionario sulla mobilità
della popolazione del
Politecnico di Milano**

Introduzione

I campus

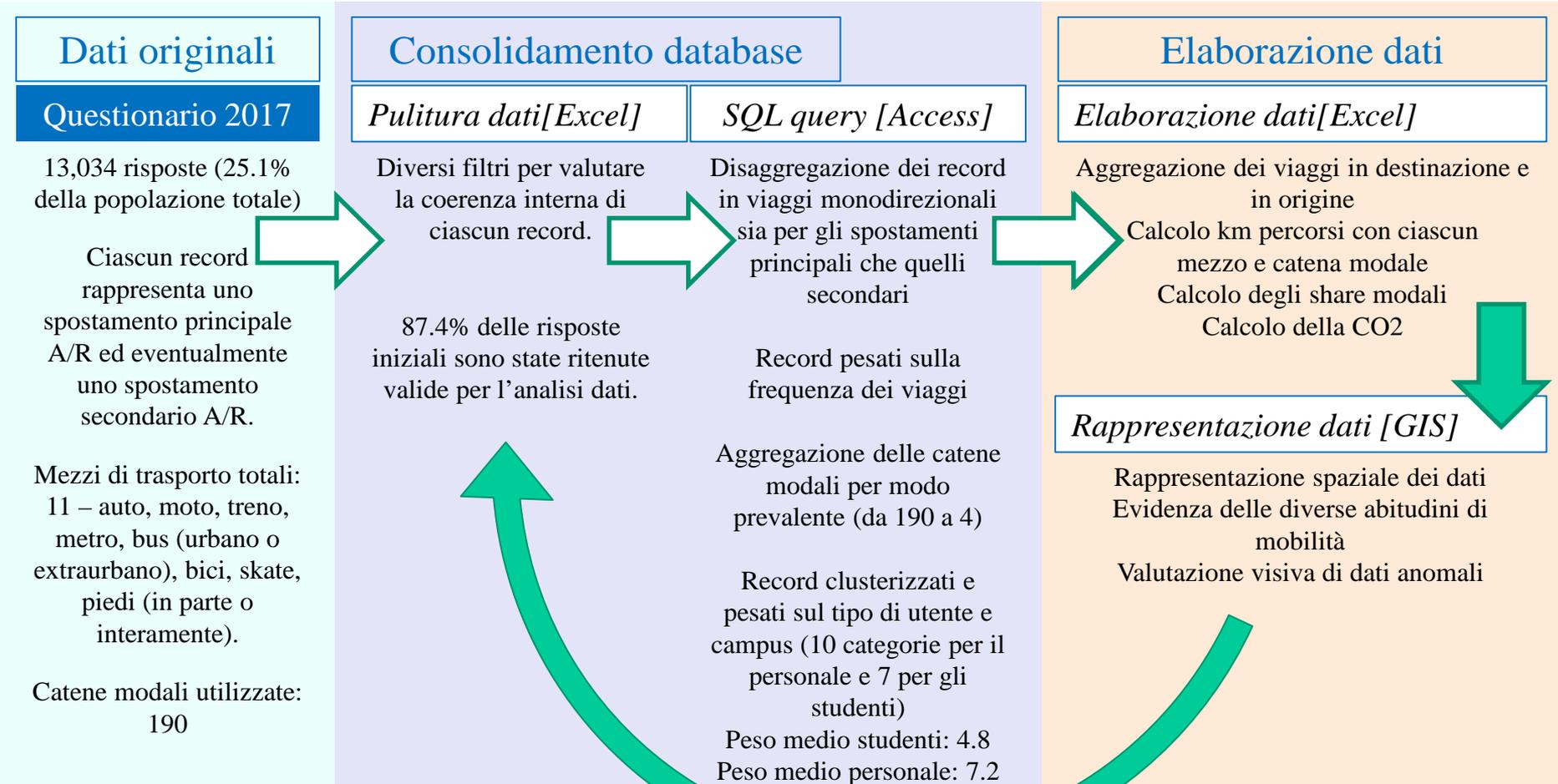
Il questionario



Leonardo:
53% della
popolazione totale
27% di risposte

Bovisa:
37% della
popolazione totale
26% di risposte

Altri:
10% della
popolazione totale
19% di risposte



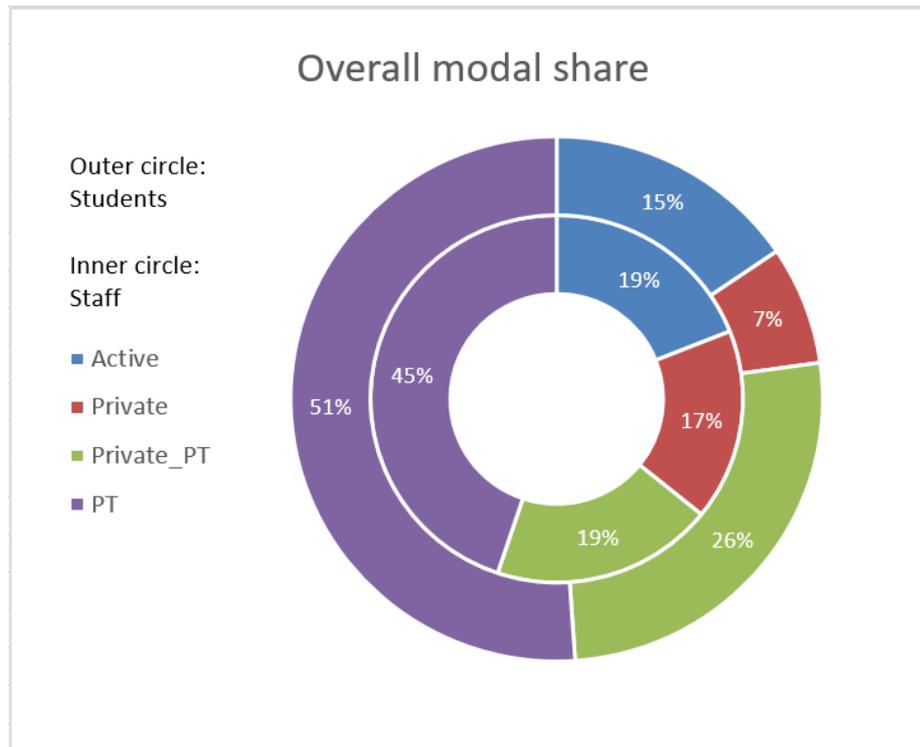


INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  Domande qualitative
-  Conclusioni



Share modale - complessivo



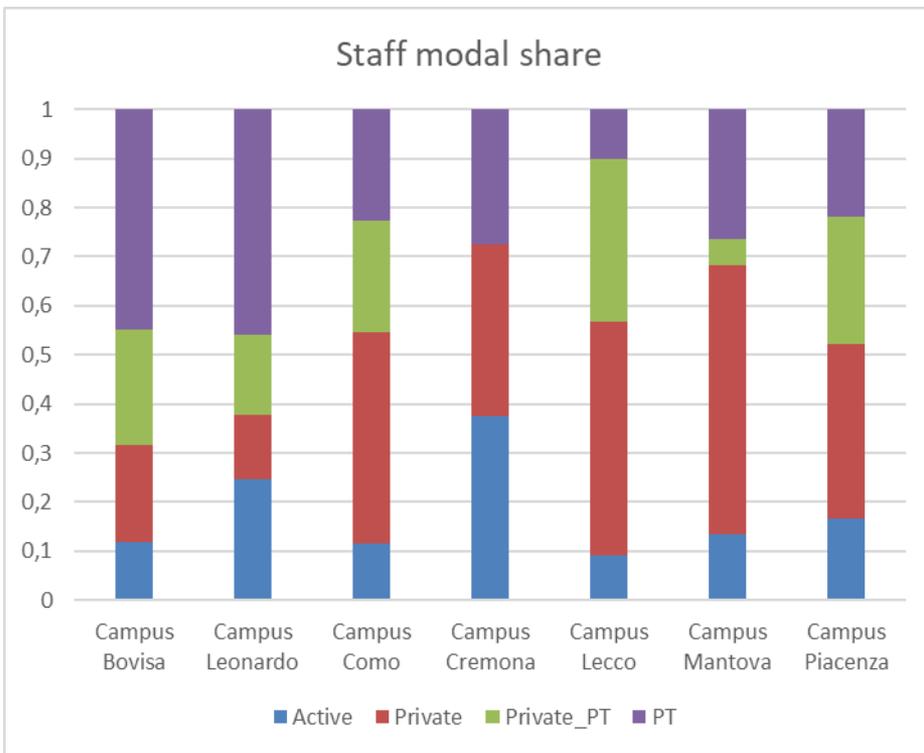
Lo share modale è calcolato per il periodo delle lezioni.

- Gli studenti totalizzano quasi l'**80% dei viaggi**, e presentano la **quota maggiore di utilizzo del trasporto pubblico** (eventualmente in coppia con auto/moto).
- Il personale, viceversa, utilizza l'**auto**, ma anche modi attivi (piedi/bici) per l'intero tragitto più degli studenti.

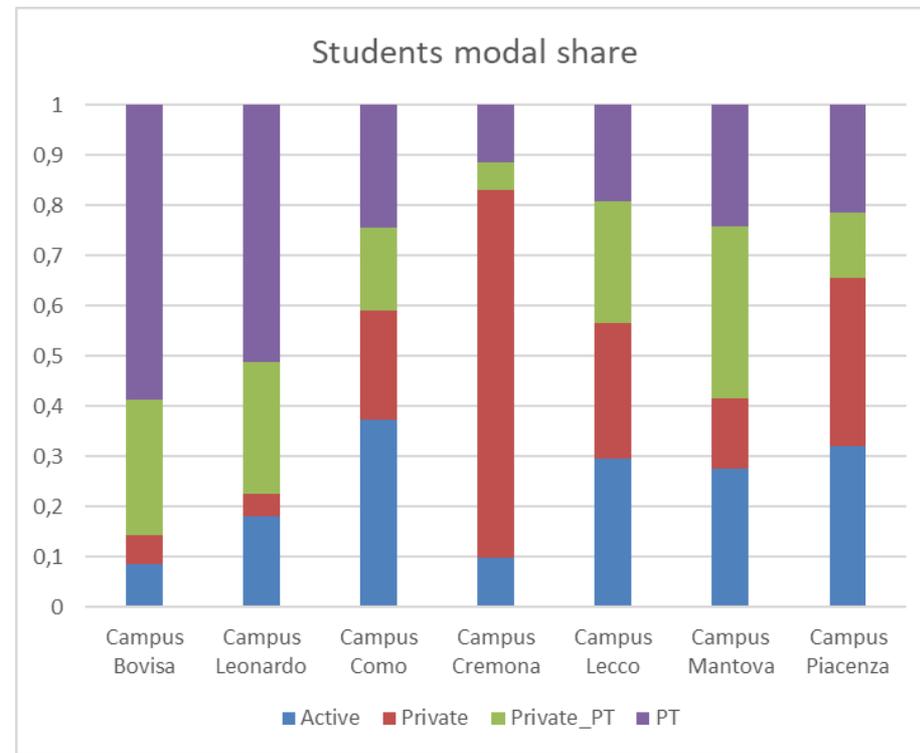


Share modale - campus

Staff modal share



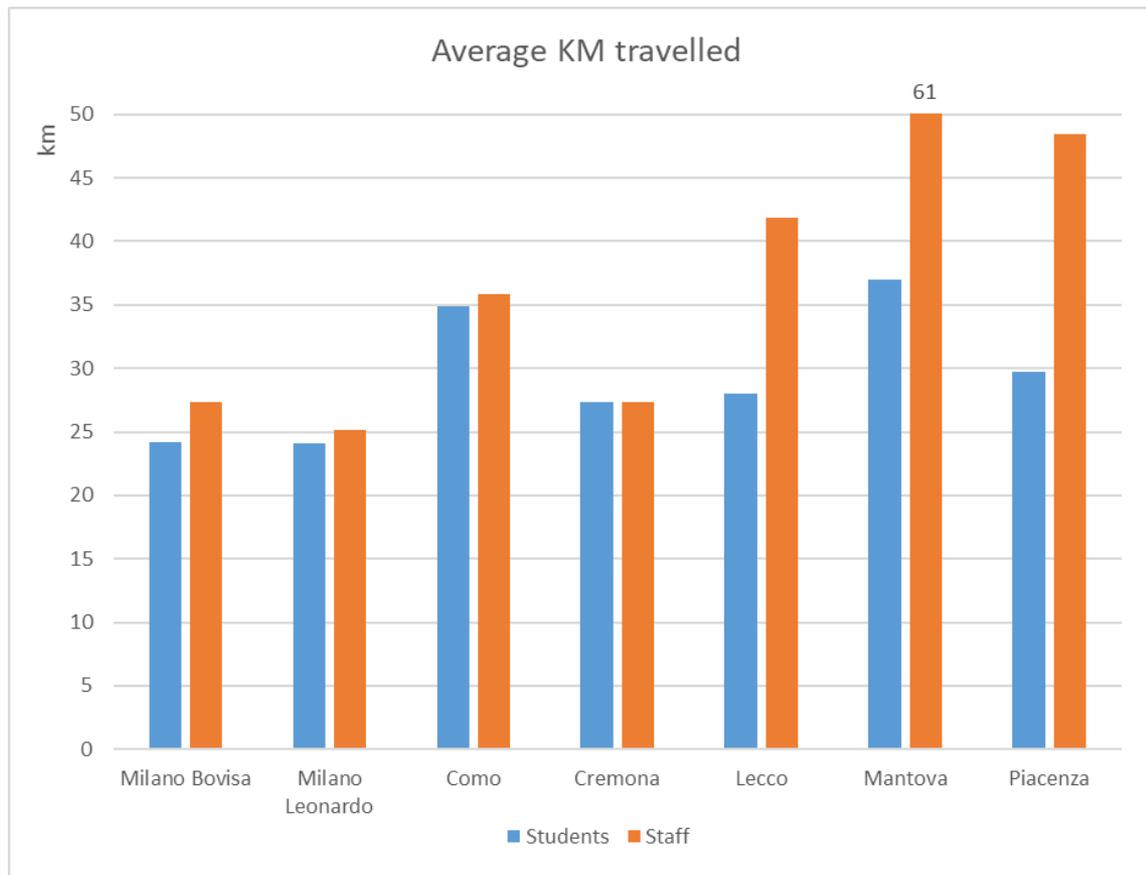
Students modal share



- Lo share modale può variare sostanzialmente fra diversi campus (es. Cremona)



Catchment area – chilometri medi percorsi



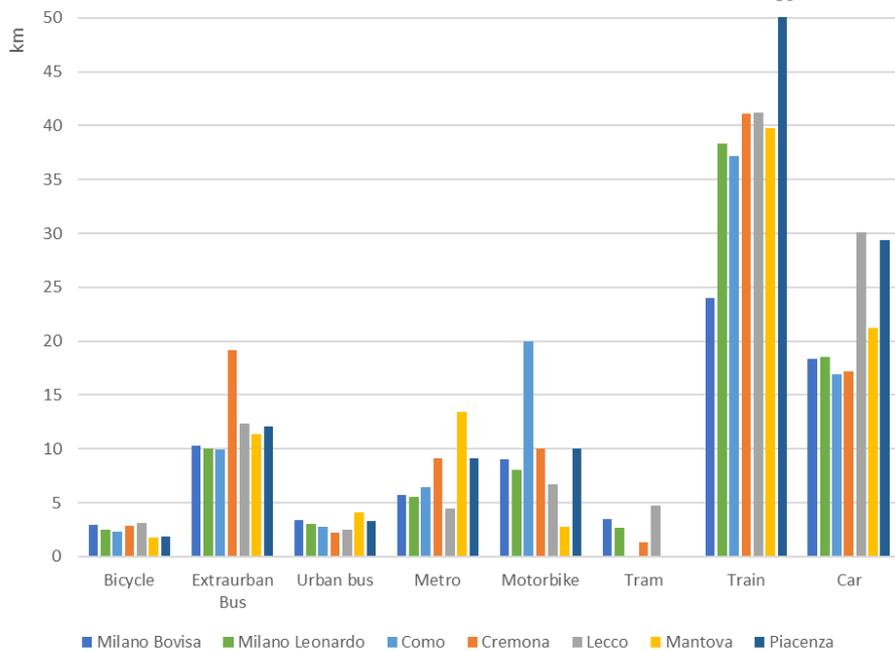
Media dei km percorsi per raggiungere ciascun campus (tutti i mezzi).

- La **lunghezza** degli **spostamenti** per raggiungere alcuni campus è nettamente **maggiore per il personale** (pendolarismo da Milano).

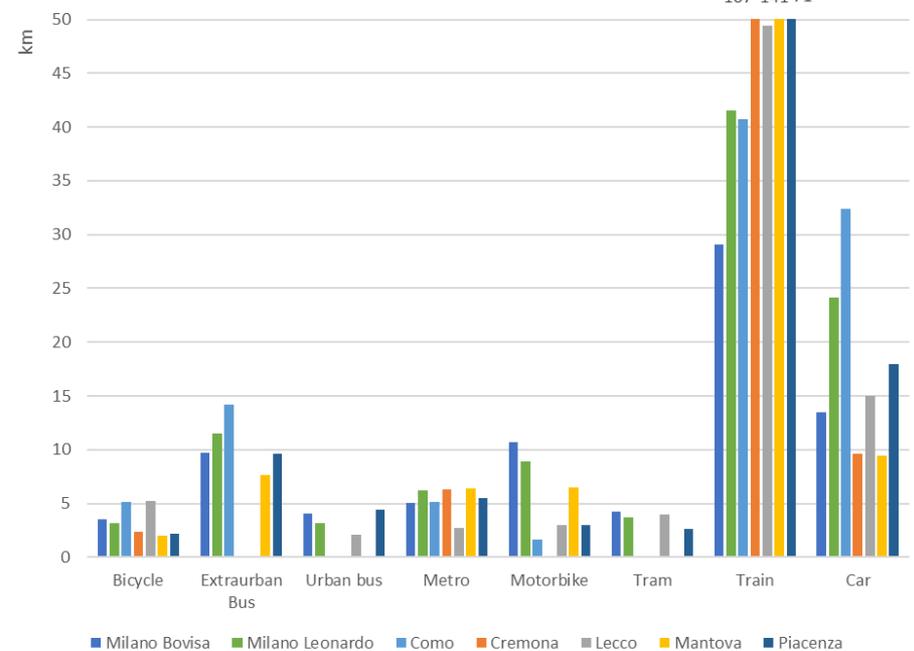


Catchment area – chilometri medi per modo

Average KM travelled - Students



Average KM travelled - Staff



- I km medi percorsi in bici sono simili a quelli percorsi in autobus urbano.
- I km medi percorsi in treno dal personale sono nettamente superiori (ma share PT inferiore!)

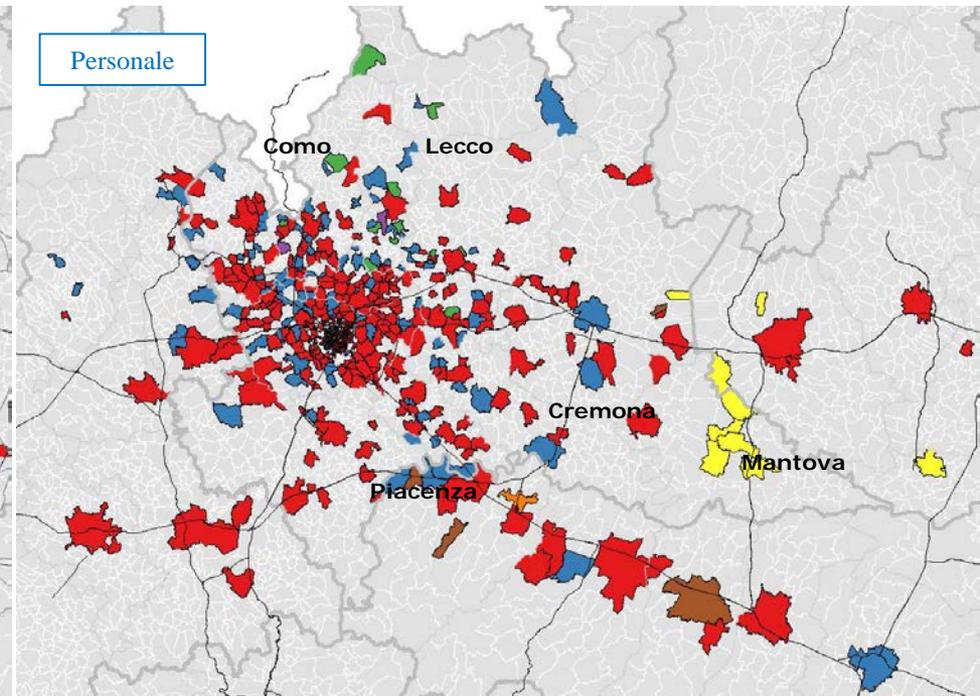
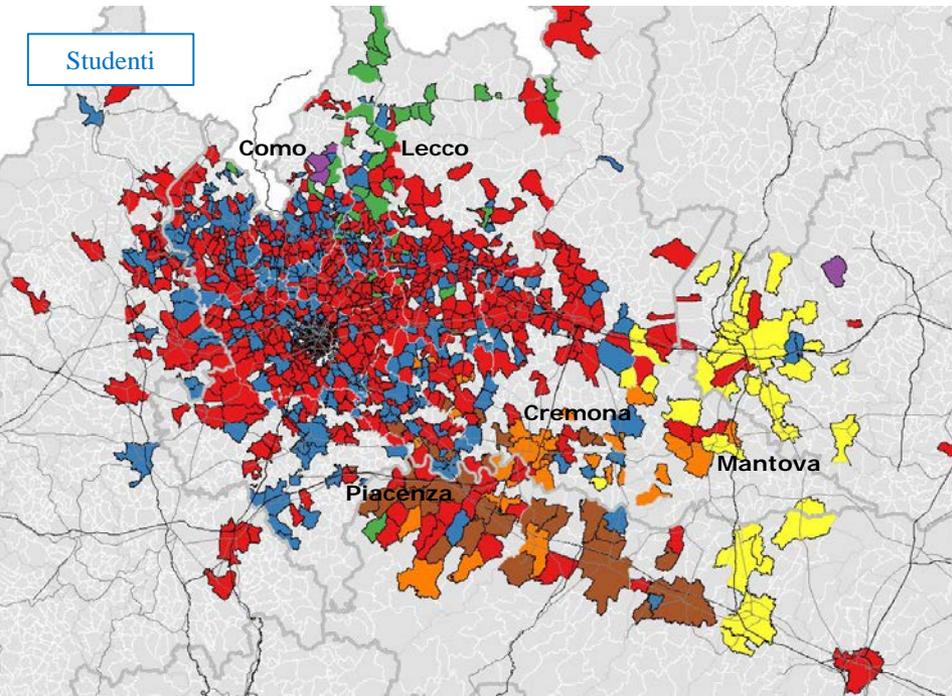


INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  Domande qualitative
-  Conclusioni



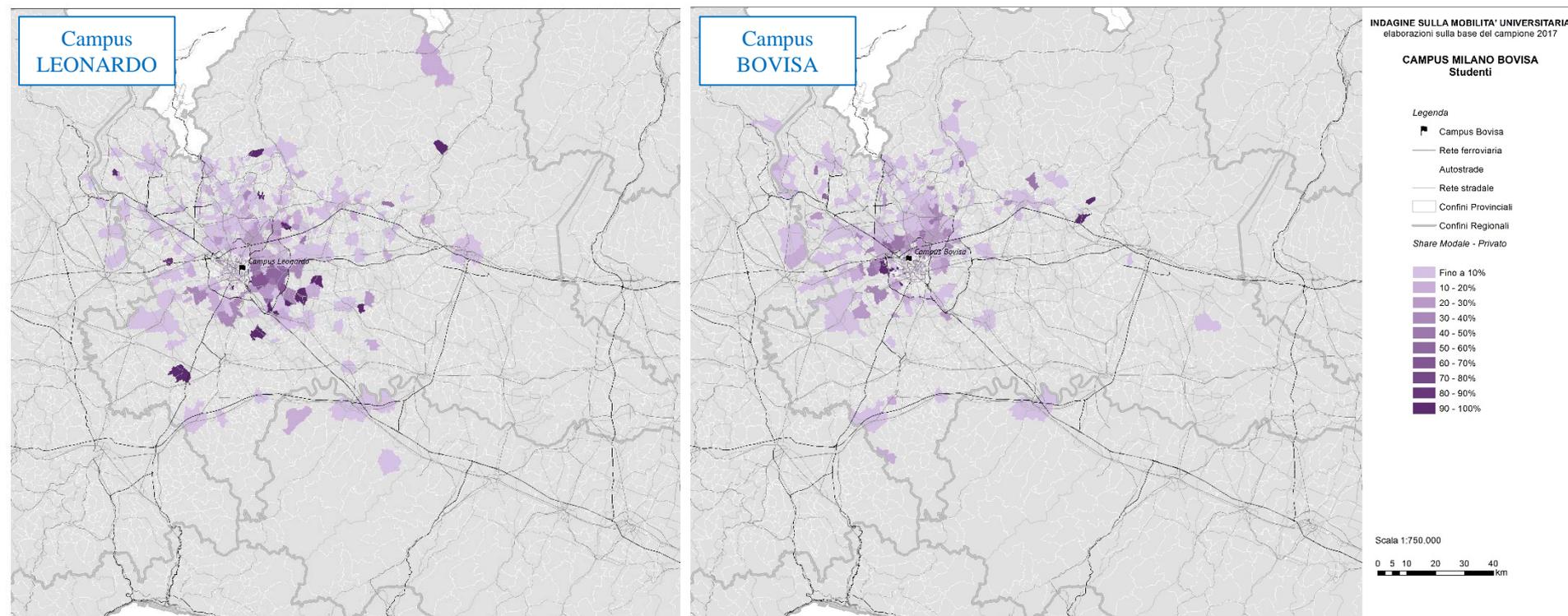
Aree d'influenza – vista d'insieme



- L'area d'influenza dei campus secondari è spesso limitata agli interni e corridoi d'accesso.
- I campus di Milano attraggono studenti e personale dall'intera regione (e oltre).



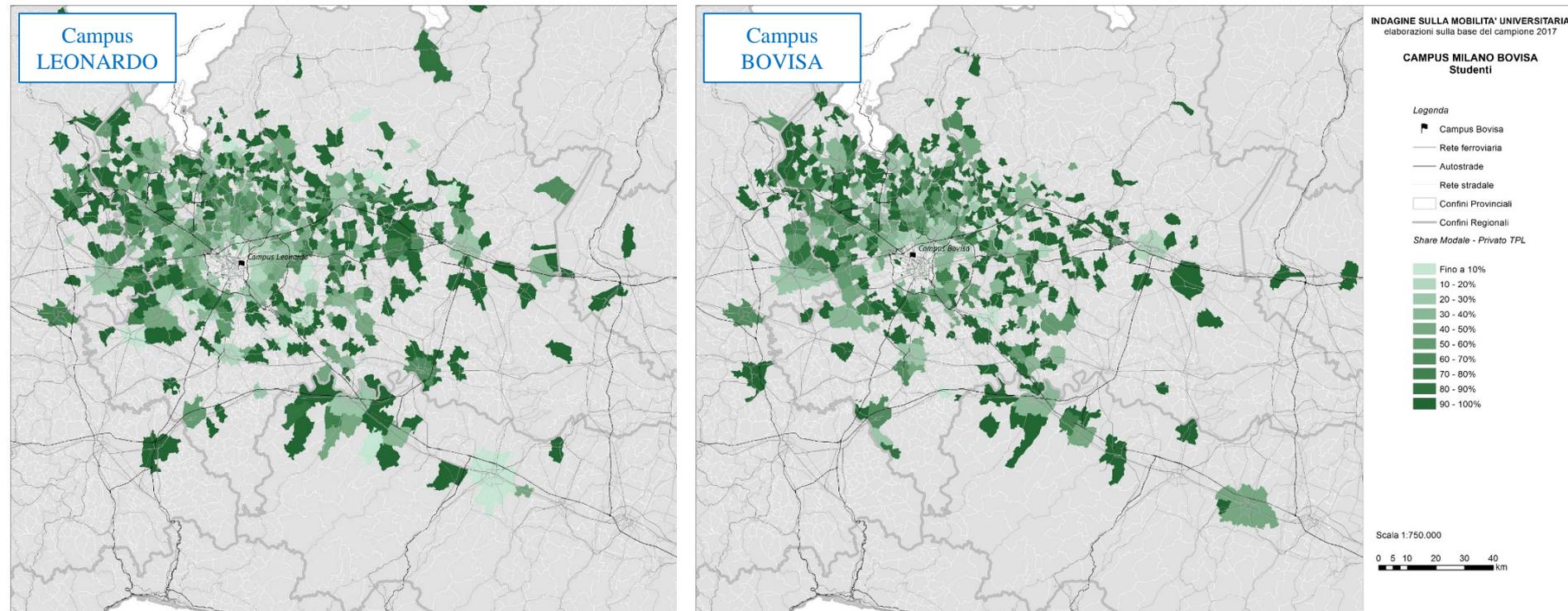
Aree d'influenza – campus milanesi (Studenti, auto)



- Le zone in cui si concentra maggiormente lo share del modo auto sono quelle comprese fra **5 e 20 km** dal campus



Aree d'influenza – campus milanesi (Studenti PT or Private-PT)



- I viaggi effettuati con il modo pubblico (eventualmente in combinazione con il privato) coprono l'intera regione, intensificando lo share dai 20 km in poi.



INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  Domande qualitative
-  Conclusioni



Calcolo della CO₂

- Per stimare il **totale delle emissioni di CO₂** dovute agli spostamenti [j] casa-università e ritorno (così come fra campus), calcoliamo i totali dei chilometri percorsi [D] dal campione espanso all'universo su base annua [Nt] con ciascun modo di trasporto [i], e li moltiplichiamo per gli specifici coefficienti di emissione di CO₂ [EF], raccolti e/o calcolati da svariate fonti.

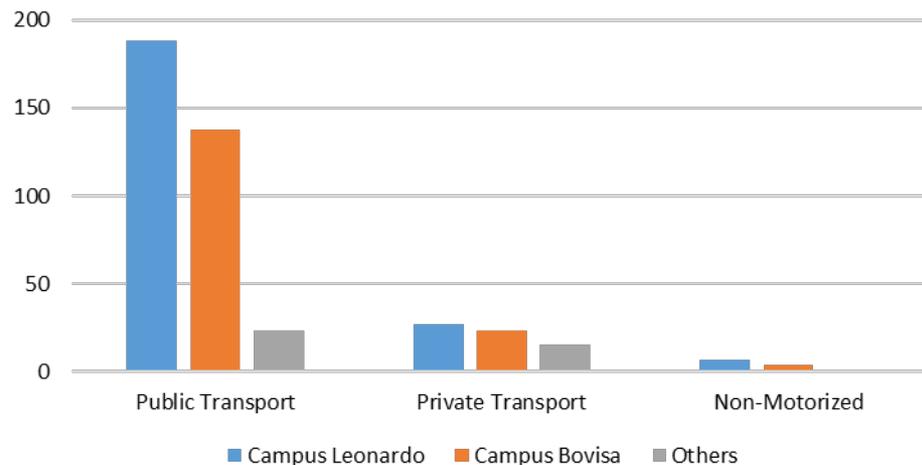
$$ECO2 = \sum_i \left(\sum_j D_{i,j} * Nt_j \right) * EF_i$$



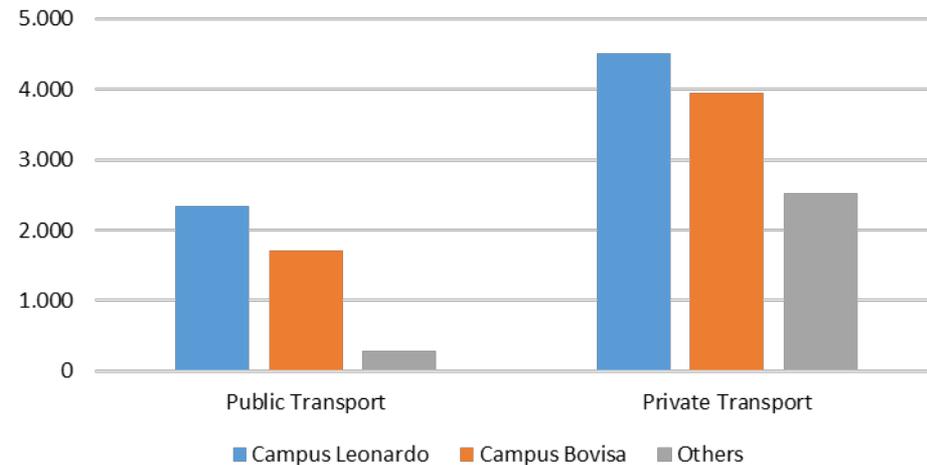
Calcolo della CO₂

- L'**81%** della **distanza** complessiva viene percorsa con il **trasporto pubblico**, che è responsabile del **28% delle emissioni**.
- L'**81% delle emissioni** totali di CO₂ sono dovute agli **spostamenti riguardanti i due campus milanesi** (ove afferisce il 90% della popolazione).

Total 2017 travelled distance [Million of km]



Total 2017 CO₂ emission [kTon]



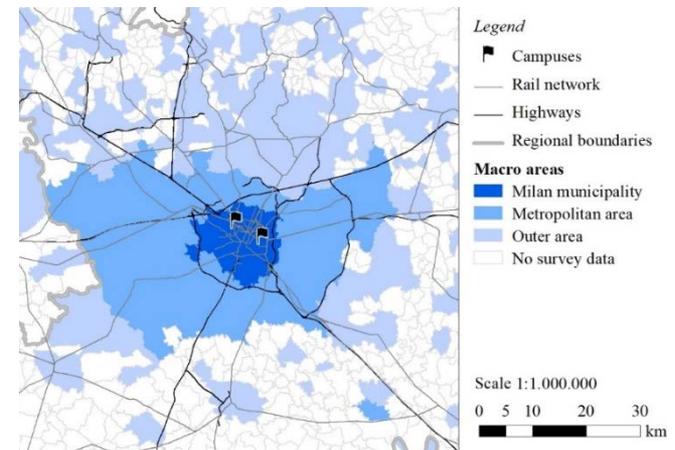


Stima scenari di intervento

Considerando i due campus milanesi, l'area di influenza è stata divisa in tre zone concentriche basate su rete di trasporto pubblico, confini amministrativi e distribuzione viaggi (comune, area metropolitana, esterna).

- 3 scenari con una riduzione progressiva dei km percorsi con il modo privato (25%, 50%, 75%) e redistribuzione verso il modo pubblico o in seconda battuta la combinazione privato-pubblico (per quelle zone ove almeno un rispondente ha indicato uno dei due modi).

Zone	Trips [Mlm]	Trips [%]	Km [Mln]	Km [%]	Trip length [km]
MI	7.2	45	33.0	9	4.6
Metr.	2.4	15	49.1	13	20.4
Outer	6.3	40	294.2	78	46.4
Total	15.9	100	376.3	100	23.6





Stima scenari di intervento

HP	Zone	Staff	Student	Total	Over reference [%]
-	Outer	1,779	7,628	9,407	-
	Metr.	576	1,727	2,303	-
	MI	210	597	807	-
25%	Outer	1,683 -5%	7,428 -3%	9,111 -3%	-2.4%
	Metr.	511 -11%	1,614 -7%	2,125 -8%	-1.4%
	MI	191 -9%	560 -6%	751 -7%	-0.4%
50%	Outer	1,587 -11%	7,228 -5%	8,815 -6%	-4.7%
	Metr.	446 -23%	1,502 -13%	1,948 -15%	-2.8%
	MI	172 -18%	524 -12%	696 -14%	-0.9%
75%	Outer	1,491 -17%	7,028 -8%	8,519 -9%	-7.1%
	Metr.	381 -38%	1,390 -21%	1,771 -23%	-4.3%
	MI	153 -30%	487 -19%	640 -21%	-1.3%

- Nonostante i viaggi generati dall'**area metropolitana** siano numericamente inferiori, risulta l'**ambito di intervento ottimale**: un cambio nel loro share modale porta proporzionalmente alla maggior riduzione in termini di emissione di CO₂.
- Il **cambio delle abitudini di mobilità del personale** ha proporzionalmente un **impatto maggiore** rispetto ad un analogo degli studenti.



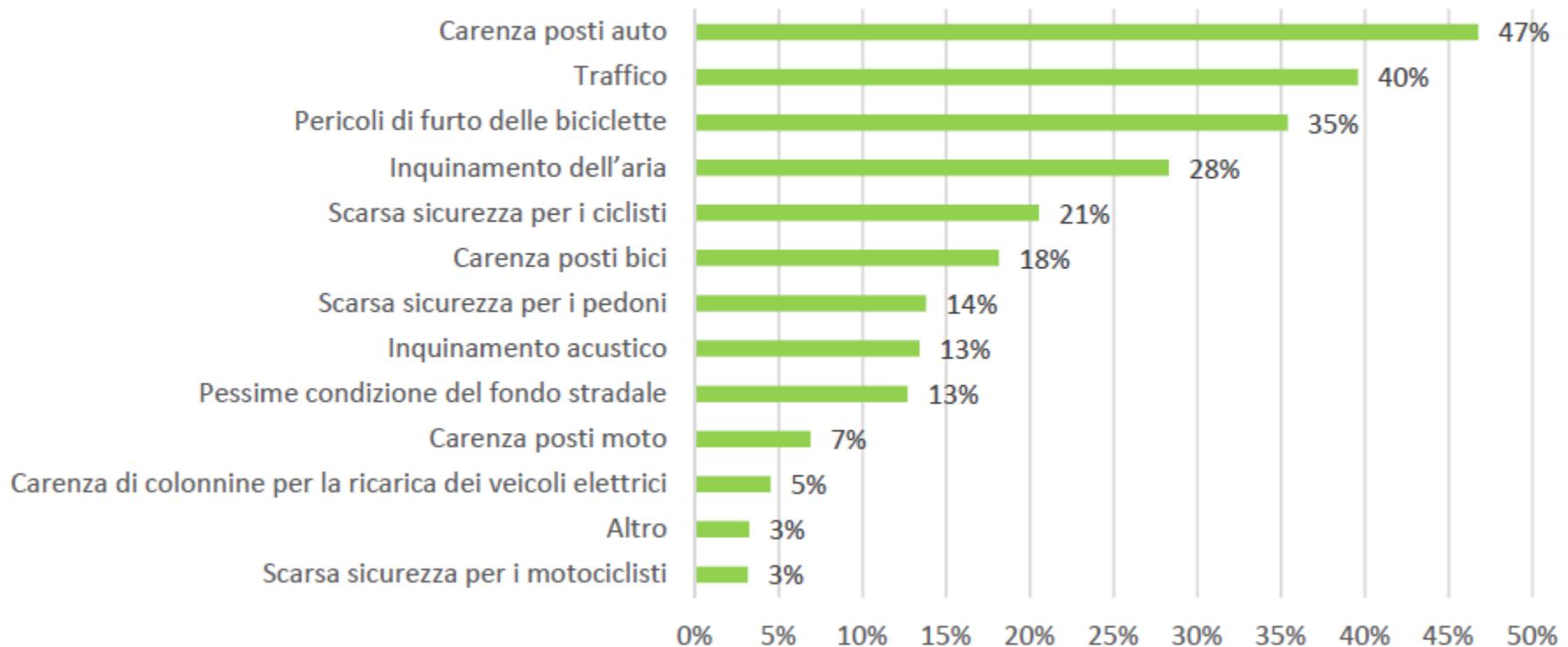
INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  **Domande qualitative**
-  Conclusioni



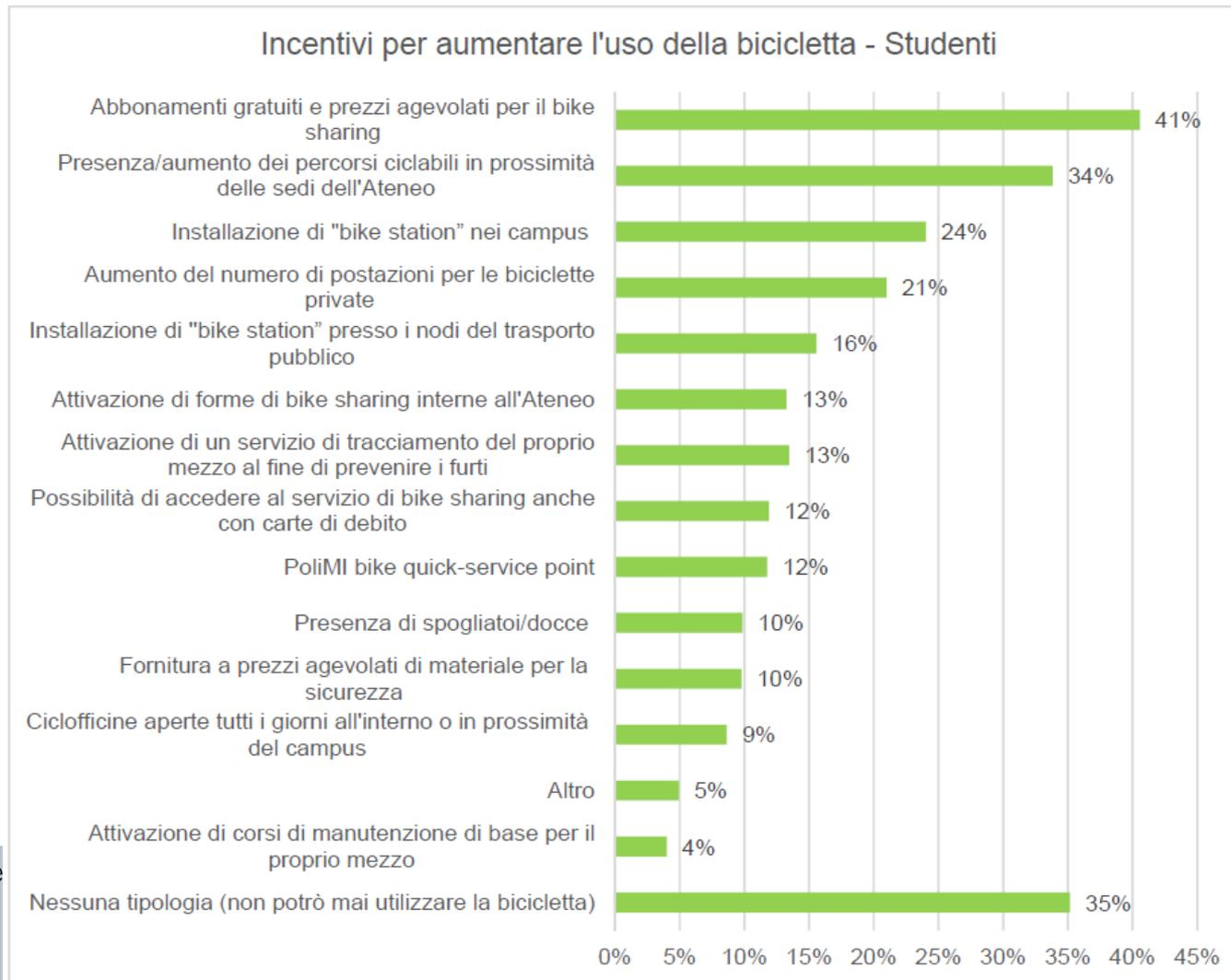
Domande qualitative – esempi (studenti, MI Leonardo)

Criticità dei campus in tema di Mobilità - Studenti





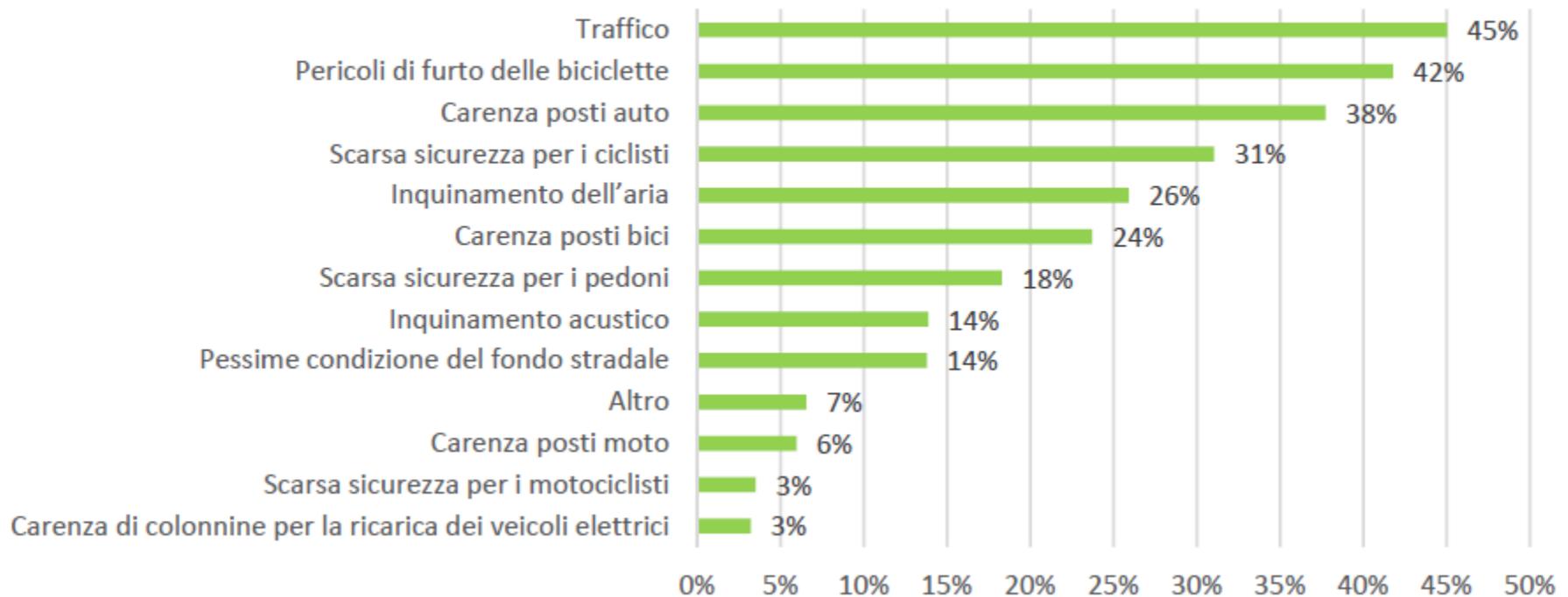
Domande qualitative – esempi (studenti, MI Leonardo)





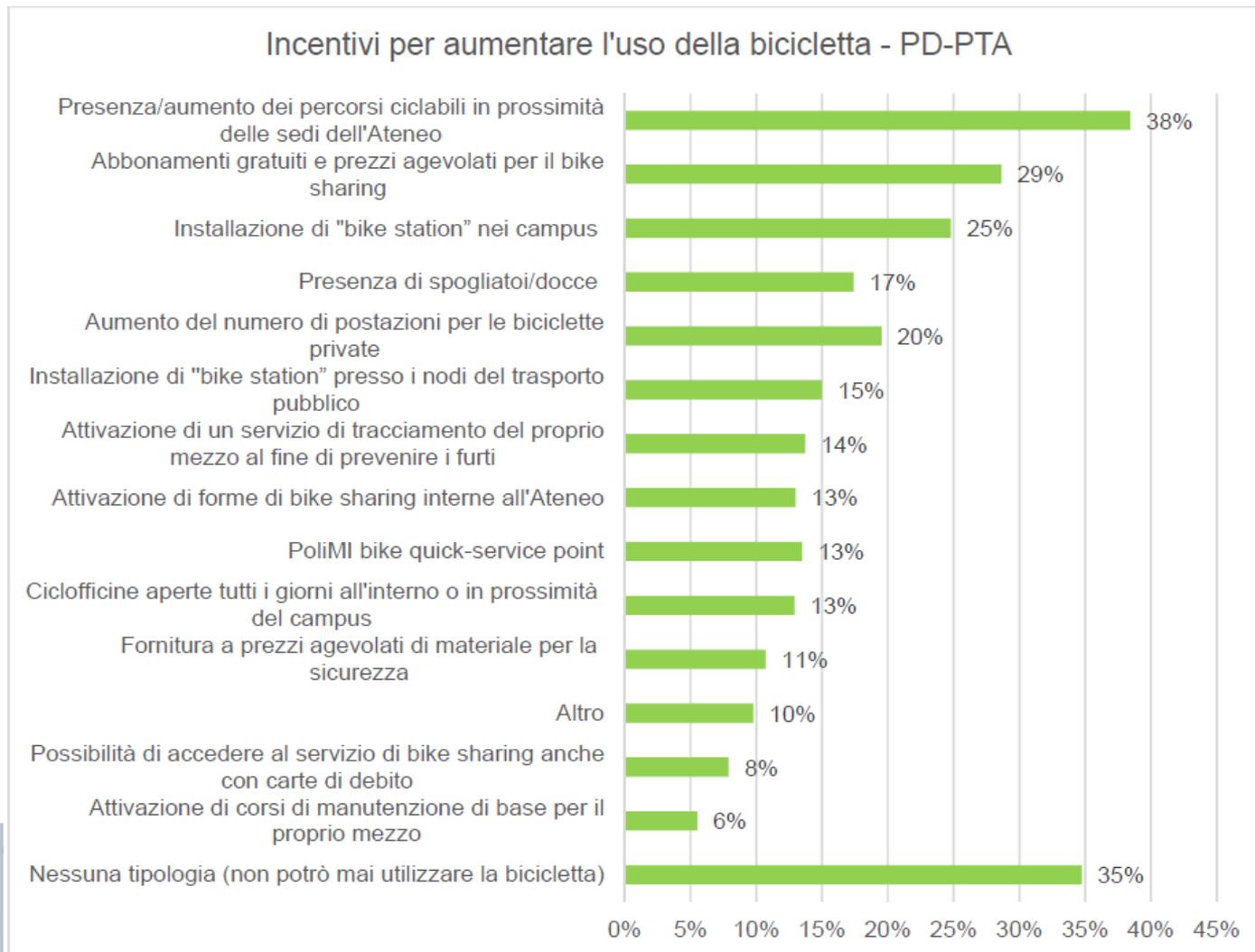
Domande qualitative – esempi (personale, MI Leonardo)

Criticità dei campus in tema di Mobilità – PD-PTA





Domande qualitative – esempi (personale, MI Leonardo)





INDICE

-  Introduzione
-  Share modale
-  Aree d'influenza
-  Emissioni di CO₂
-  Domande qualitative
-  Conclusioni



Conclusioni

Il questionario ha permesso la raccolta di una notevole mole di dati, grazie ai quali si possono effettuare una serie di considerazioni, tra cui:

- L'uso del **trasporto pubblico** (eventualmente in combinazione con il veicolo privato) si attesta a **circa il 65% dei viaggi complessivi verso i campus milanesi per il personale e l'81% per gli studenti** (verso i campus territoriali rimane invece al 39 e 30% rispettivamente).
- Il **veicolo privato** è **utilizzato prevalentemente per le distanze medio-brevi**, mentre il **treno** è associato alle **lunghezze maggiori** (in particolare per i campus territoriali).
- Nei **comuni di prima cintura** intorno a Milano vi è una particolare incidenza dell'**uso del veicolo privato** (-> effetto del confine della tariffa urbana? -> *da luglio 2019 nuova tariffazione, ne vedremo gli effetti col questionario tra due anni*).



Conclusioni

- I **campus territoriali** hanno una **catchment area prevalentemente locale**, nonostante (*o perché*) presentino una più alta quota modale auto.
- L'**area metropolitana** sembra essere l'estensione territoriale verso la quale concentrare attività di **sostegno alla domanda del trasporto pubblico** volte alla riduzione delle emissioni di CO₂, in un'ottica di costo-efficacia delle misure (maggiore effetti rispetto all'ambito urbano, e costi più contenuti rispetto alle percorrenze provenienti dall'area esterna).
- La «carenza di posti auto» è un fattore considerato fra i più critici soprattutto dagli studenti, ma anche dal personale: la **leva e l'organizzazione della sosta** (sia puntuale sia territoriale) **ha un ruolo fondamentale** nella definizione di politiche di mobilità.
- L'altra principale criticità è la **sicurezza contro il furto delle bici**, legata alla mancanza di stalli e/o bike station, dimostrando come la bici abbia ancora **marginie di crescita**, posto di migliorare le infrastrutture.



Samuel Tolentino

***Il Questionario sulla mobilità
della popolazione del
Politecnico di Milano***

***A BREVISSIMO, ONLINE L'EDIZIONE 2019 DEL QUESTIONARIO:
ATTENDIAMO LE VOSTRE RISPOSTE!***

Grazie dell'attenzione

samuel.tolentino@polimi.it