

Nuove fonti dati per indagini sulla mobilità

Vademecum



Marzo 2023

Vademecum sulle nuove modalità di indagine determinate dai Big Data

Responsabile

Ing. Daniele Mancuso

Gruppo di Lavoro

Ing. Daniele Di Antonio

Ing. Daniele Aureli

Ing. Simone Porcacchia

Approvazione

Ing. Daniele Mancuso

Revisione

Marzo 2023

Indice

1. Le fonti dati innovative	5
1.1. Una panoramica sulle fonti dati.....	5
2. Indirizzi per il monitoraggio	9
2.1. Cos'è il monitoraggio del PUMS e perché è importante?.....	9
3. Monitoraggio dell'indicatore di ripartizione modale.....	11
3.1. Lettura della CATI	11
3.2. Lettura dati correlati	13
3.3. Considerazioni e raccomandazioni	19

1. Le fonti dati innovative

Lo scopo del presente *vademecum* è quello di fornire le conoscenze necessarie per apprezzare in maniera corretta le diverse fonti dati derivanti dai Big Data e in più in generale ad apprezzare la raccolta dei dati per effettuare il monitoraggio del PUMS comunale. Non esiste infatti la fonte dati che consente di acquisire una fotografia completa e a fuoco degli stili di mobilità attuali delle persone, ma esiste invece un approccio così detto “olistico” o comunemente detto di *data fusion*, che consente di interpretare i complessi fenomeni della mobilità utilizzando le informazioni provenienti da diverse fonti dati.

Il monitoraggio stesso dei PUMS rappresenta al meglio l'occasione per mettere in pratica l'approccio olistico e soprattutto apprendere di volta in volta attraverso la filosofia “imparare misurando”.

1.1. Una panoramica sulle fonti dati

Le stime inerenti alla domanda di mobilità possono essere eseguite utilizzando diverse tipologie di dati. Ciascuna fonte selezionata per estrarre informazioni necessarie alla ricostruzione della matrice degli spostamenti possiede determinate caratteristiche utili a comprendere solo una parte degli elementi che descrivono il fenomeno di mobilità, di conseguenza è preferibile l'utilizzo di un approccio integrato, che combini fonti dati di diversa natura (sia tradizionali che innovative), utilizzandone al meglio le peculiarità e tralasciando gli aspetti dove ciascuna di esse può risultare meno precisa.

In Figura 1-1 è riportata in modo sintetico l'analisi benchmark condotta da GO-Mobility delle diverse possibili fonti di dati per la ricostruzione della domanda di mobilità. Le caratteristiche di ogni fonte sono descritte assegnando un punteggio variabile tra un minimo di uno ad un massimo di cinque pallini. Così, ad esempio, è evidente che, sebbene la matrice del pendolarismo ISTAT sia esaustiva per numerosità del campione (perché dedotta dal censimento sull'intera popolazione), la stessa fonte pecca per completezza di informazioni, in quanto considera i soli spostamenti sistematici per studio o lavoro (che allo stato attuale rappresentano solo una piccola parte dell'universo complessivo delle matrici origine/destinazione), per aggiornamento (ogni 10 anni) e così via.

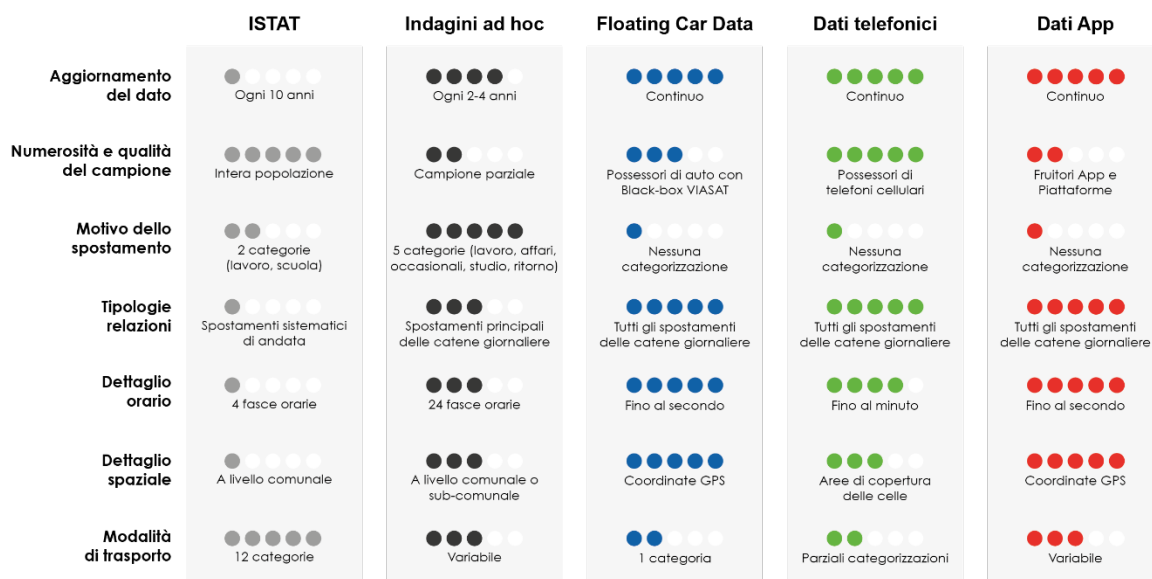


Figura 1-1: Analisi benchmark delle diverse possibili fonti di dati sulla domanda di mobilità

Con specifico riferimento alle fonti dati innovative, ossia quelle derivanti dal trattamento delle banche dati cosiddette *big data*, possono essere utilizzati:

- **I dati FCD**, ossia le informazioni derivanti dalle scatole nere installate a bordo di alcuni veicoli per fini assicurativi;
- **I dati telefonici** che permettono di ricostruire gli spostamenti a partire dalla successione delle celle telefoniche intercettate dai dispositivi degli utenti;
- **I dati delle applicazioni** che permettono di ricostruire le dinamiche degli spostamenti, con specifico riferimento a particolari categorie di utenza (ad esempio Tom-Tom per le automobili e STRAVA per i ciclisti).

Sebbene per l'ultimo punto dell'elenco, vista la specificità delle app utilizzate, è complicato descrivere punti di forza e debolezza a livello generale, nel seguito si provano a fornire alcuni elementi distintivi e alcune applicazioni tipiche in cui possono essere utilizzati in maniera sinergica i dati FCD, quelli della telefonia mobile e le fonti dati tradizionali per la ricostruzione della domanda di mobilità di una determinata area.

Floating Car Data (FCD)

Gli FCD permettono di identificare la domanda di mobilità con il mezzo privato, in una determinata porzione di territorio, tramite l'analisi delle informazioni che caratterizzano gli spostamenti intesi come sequenze di punti geolocalizzati registrati dai dispositivi installati a bordo delle automobili. La peculiarità principale di questo dato consiste nella possibilità di tracciare i percorsi effettivamente compiuti dai veicoli monitorati, estrapolando informazioni essenziali quali velocità di percorrenza, distanze, tempi effettivi (e non quelli percepiti), punti di inizio e fine degli spostamenti. La criticità maggiore di questo dato è rappresentata dalla numerosità del campione che

costituisce le banca dati. In Italia la diffusione delle Black Box è pari a circa il 21%¹ dei contratti assicurativi; tuttavia, i provider che rivedono i dati sul mercato per analisi della mobilità sono frammentati e fortemente limitati da policy di riservatezza, ne consegue che è possibile reperire mediante database FCD con un campione che varia tra il 2% al 8% del parco veicolare.

Queste informazioni possono risultare molto utili a definire le caratteristiche funzionali della rete di trasporto. Altra informazione utile che si può ricavare tramite questo dato riguarda la possibilità di analizzare le catene di spostamento e, di conseguenza, interpretare le esigenze reali dell'utenza durante tutta la giornata, senza limitarsi al singolo spostamento. Per la natura intrinseca del dato non è possibile utilizzarlo in maniera esclusiva per determinare la ripartizione modale degli spostamenti.

Dati generati dalle reti cellulari

I dati telefonici rappresentano una delle fonti dati innovative più efficaci per la ricostruzione delle dinamiche di mobilità in un territorio grazie all'elevata eterogeneità e profondità nel campionamento (83 italiani su 100 posseggono almeno un telefono cellulare), alla capacità di tracciare gli spostamenti relativi a tutte le modalità di trasporto (in forma ovviamente anonima) ed alla notevole granularità dei dati. Uno dei principali punti di forza di questa tipologia di dato risiede nella possibilità di profilare l'utenza tramite variabili di tipo demografico (ad esempio residenza e classe di età). Combinando tra loro le informazioni è possibile risalire, con buona approssimazione, alle motivazioni degli spostamenti.

Come evidenziato dallo schema della figura precedente, il dato telefonico non fornisce informazioni riguardo alla modalità di trasporto utilizzata; quest'ultima può però essere dedotta proprio utilizzando questo dato in sinergia con altre fonti dati. Ad esempio, sottraendo la domanda auto desunta dagli FCD può essere isolata la domanda sulle altre modalità di trasporto. Integrando poi le analisi con le elaborazioni effettuate sulle fonti dati tradizionali, la restante quota di domanda può essere segmentata per combinazione di modo e motivo dello spostamento per la calibrazione di modelli di generazione, distribuzione e ripartizione modale molto più precisi e sofisticati rispetto a quelli costruiti con le classiche metodologie riportate nella letteratura di settore.

Un approccio che può essere utilizzato per la ricostruzione delle matrici di domanda per modo e motivo dello spostamento prevede quindi l'elaborazione della matrice amodale (senza distinzione della modalità di trasporto scelta) da dato telefonico. Successivamente, utilizzando in maniera combinata i risultati di un'indagine CATI o CAWI e la matrice FCD si può giungere alla suddivisione in sotto-matrici per modo e motivo dello spostamento che, infine, possono essere affinate e validate tramite l'assegnazione su un modello di simulazione tramite il confronto con i dati rilevati su strada e su TPL.

¹ https://www.ivass.it/pubblicazioni-e-statistiche/statistiche/bollettino-statistico/2021/n_15_2021/Bollettino_IPER_2021_3.pdf

Dati delle applicazioni

Tra i possibili dataset derivanti dalle applicazioni installate sui dispositivi cellulari troviamo **Strava**, un'applicazione di tracciamento GPS per l'attività sportiva legata al ciclismo, alla corsa e alla camminata. Nello specifico, il software Strava Metro aggrega, anonimizza e contestualizza i dati ricevuti dalle registrazioni delle attività da parte degli utenti dell'app, per poi raccogliarli all'interno di un ricco dataset, che recentemente è stato messo a disposizione gratuitamente per l'utilizzo da parte di enti pubblici e/o privati, che si occupano di mobilità e trasporti al fine di aiutare a migliorare l'assetto delle città per chi si sposta a piedi o in bicicletta. I dati Strava rappresentano infatti una fonte utile per individuare i percorsi legati allo sport e al tempo libero più utilizzati dagli utenti per spostarsi nel territorio, ma anche, grazie a un processo di normalizzazione del dato, gli spostamenti casa-lavoro, delineando delle linee di desiderio e dei percorsi maggiormente utilizzati. Grazie elaborazione di questi dati, è quindi possibile ottenere una fotografia dell'attuale utilizzo delle infrastrutture esistenti per gli spostamenti in bicicletta identificando opportunità di potenziamento e analizzare soprattutto la stagionalità dei flussi su tutto il territorio.

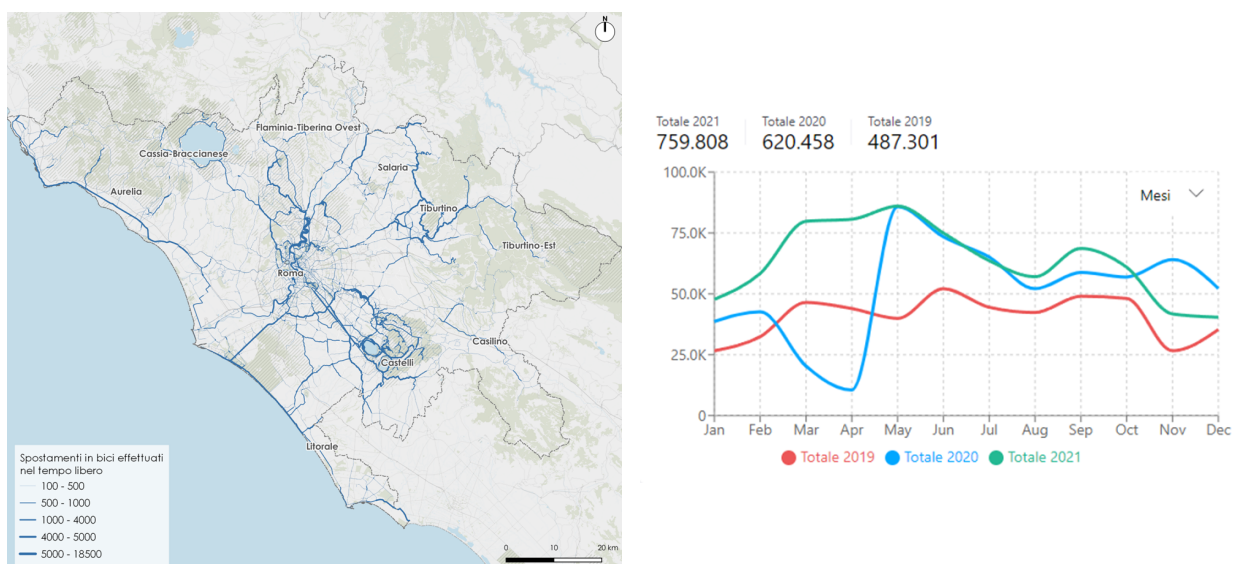


Figura 2: Dati estrapolati dalla piattaforma STRAVA per analisi dei flussi ciclabili

2. Indirizzi per il monitoraggio

2.1. Cos'è il monitoraggio del PUMS e perché è importante?

Il monitoraggio è uno dei **principi fondamentali** su cui basa la redazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile (PUMS). Richiamando quanto espresso all'interno delle Linee guida Eltis per la redazione di un PUMS, il Piano urbano della mobilità sostenibile *“non va considerato come l'ennesimo piano, piuttosto deve comprendere ed integrarsi con gli strumenti esistenti, valorizzando i principi di integrazione, partecipazione, valutazione e **monitoraggio**”*.

Con il termine monitoraggio si definisce l'insieme di attività sistematiche per la collezione di dati, a cadenza biennale, finalizzate alla definizione e **misurazione** di indicatori che forniscono ad amministrazione, cittadini e stakeholders le informazioni sullo stato di **attuazione** degli interventi previsti e sul **raggiungimento degli obiettivi** prefissati.

Monitorare correttamente e regolarmente l'implementazione del PUMS e dei progressi verso gli obiettivi che questo si prefissa è di fondamentale importanza per **valutare** l'efficacia e l'efficienza del Piano e mettere a punto eventuali **interventi correttivi** sulla base delle criticità evidenziate (ad esempio se gli obiettivi sono stati ormai raggiunti oppure se le misure sembrano entrare in conflitto tra loro, o sono subentrati fattori esogeni che hanno mutato il contesto di riferimento). Il monitoraggio aiuta a identificare e anticipare le **difficoltà** nell'attuazione del PUMS, e se necessario, rivedere le misure al fine di raggiungere gli obiettivi in modo più efficiente.

Monitoraggio e valutazione servono anche a fornire le prove a sostegno dell'efficacia del Piano e delle misure previste. La **comunicazione** dei risultati e dei progressi del PUMS è infatti parte integrante del monitoraggio, al fine di instaurare un rapporto **trasparente** tra amministrazione, cittadinanza e stakeholder sulle modalità con cui sono stati spesi i fondi disponibili e perseguiti gli obiettivi, oltre che per promuovere una **cultura** del dato (“misurare per imparare”) e della mobilità sostenibile.

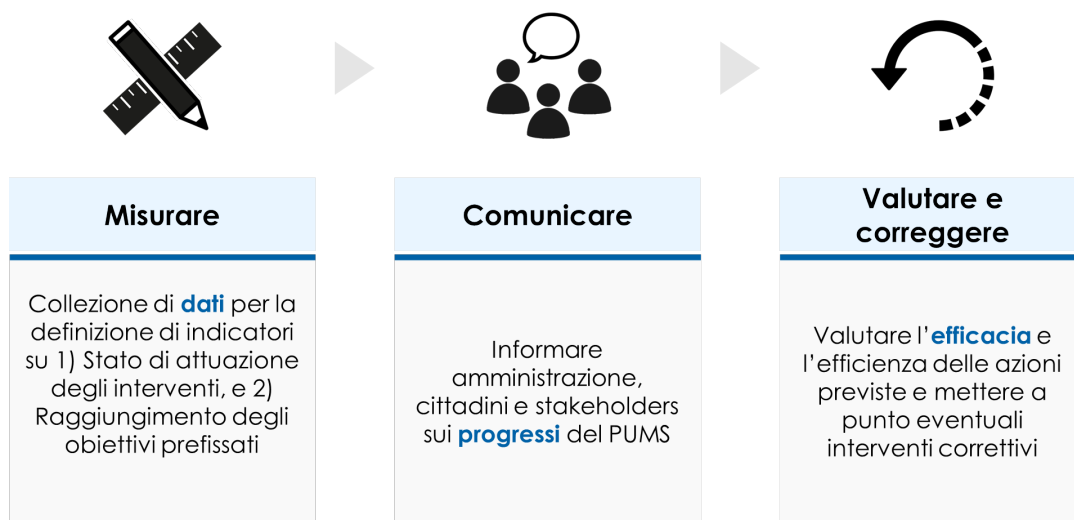


Figura 2.1 A cosa serve il monitoraggio?

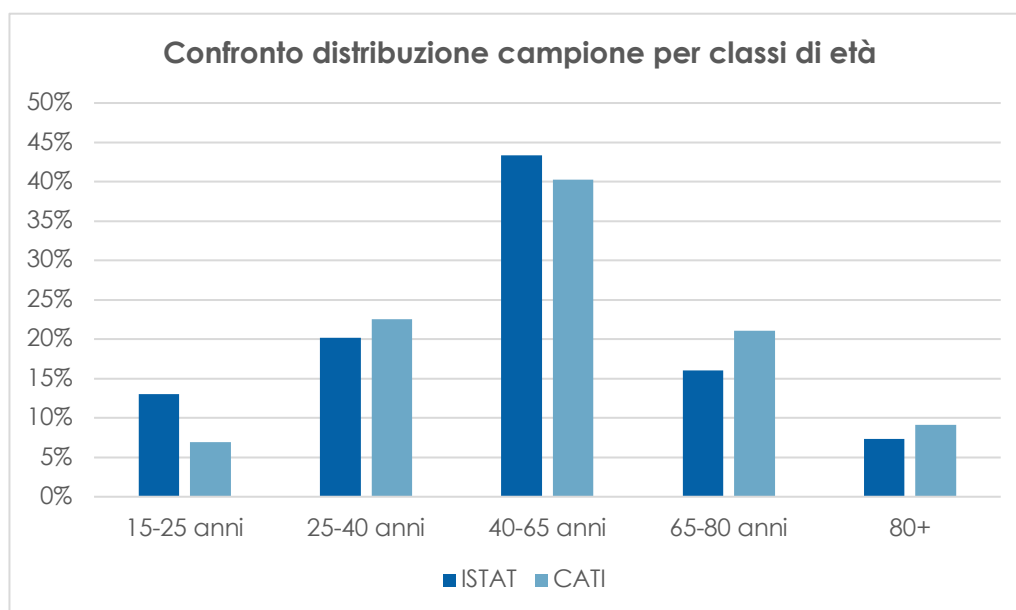
Nel solco delle linee guida generali per la redazione dei PUMS e delle esigenze specifiche del caso, gli indicatori si possono classificare in tre macro-categorie:

- **Indicatori di attuazione** (azioni intraprese: *il mezzo* per raggiungere il fine): descrivono lo stato di attuazione degli interventi programmati, come infrastrutture di nuova costruzione o nuovi servizi, spesso espressi in numeri assoluti (es. km di nuove piste ciclabili, numero totale di stalli, mq di ZTL ecc.);
- **Indicatori di misurazione** (impatto delle azioni: *il fine*): hanno lo scopo di descrivere i miglioramenti reali e misurabili in termini di qualità della vita e dei servizi di mobilità, concorrendo a valutare il raggiungimento dei target prefissati per ogni ambito ed obiettivo. Si tratta spesso di indici, percentuali o misure rapportate alla popolazione (es. km di piste ciclabili *per abitante*, % di mezzi dotati di ausili per persone con disabilità, emissioni di PM10 per abitante, ecc.)
- **Indicatori di contesto**: descrivono il contesto in cui le azioni si inseriscono, in modo da tenere in considerazione nella valutazione dei risultati del monitoraggio anche eventuali fattori esogeni che impattano sui risultati del PUMS (es. andamento della popolazione, che è spesso il denominatore di molti indici, o delle condizioni metereologiche, che possono avere effetti sulla qualità dell'aria, prezzo dei carburanti, congettura economica)

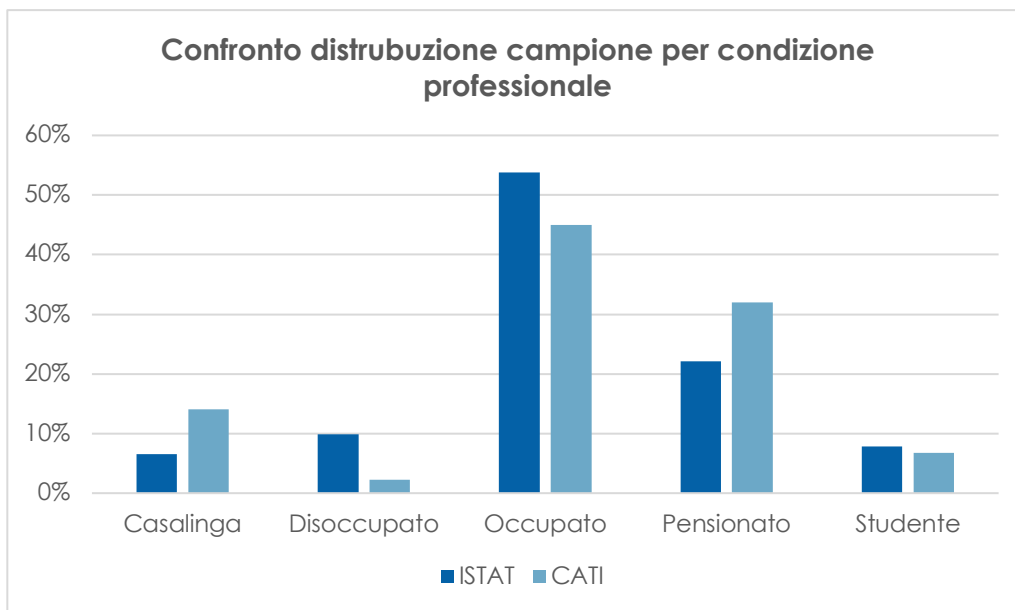
natalizio nel quale cresce la quota di spostamenti per motivi differenti da quelli lavorativi, legati a spostamenti più erratici e tendenzialmente effettuati in orari differenti da quelli di punta. Una seconda motivazione è connessa alla composizione del campione intervistato che, come tipicamente succede nelle indagini telefoniche, va ad intercettare soprattutto determinate categorie più facilmente intervistabili, quali pensionati e casalinghe.

Tuttavia, analizzando esclusivamente la quota di **spostamenti effettuati per motivi di studio o lavorativi**, rispettivamente circa l'1,5% e l'8,5% del totale degli spostamenti esaminati **si riscontra uno split modale ancora più appannaggio del mezzo privato**. Più dell'80% degli spostamenti viene effettuato con auto (sia come conducente che come passeggero) e moto; scende a circa il 12% la quota di mobilità attiva mentre sale leggermente **la componente di trasporto pubblico su gomma, che raggiunge il 5%**. Se invece si analizza solo il primo spostamento effettuato da ciascun utente le percentuali di ripartizione modale tornano in linea con il dato complessivo.

Il confronto fra le percentuali di distribuzione per classi di età tra il campione dell'indagine CATI e il dato relativo alla popolazione da fonte ISTAT mostra come quest'ultimo sia solo **lievemente difforme** rispetto alla struttura della popolazione, l'unica differenza sostanziale riguarda gli utenti fra 15 e 25 anni per cui il campione risulta sottodimensionato.



Lo stesso confronto è stato effettuato con riferimento alla condizione professionale del campione intervistato. Anche qui, fatta eccezione per i disoccupati (pochi intervistati) e per le casalinghe (troppi intervistati), la distribuzione del campione trova conferma nello stesso dato ottenuto sull'universo della popolazione dei cinque comuni oggetto della CATI.



3.2. Lettura dati correlati

La lettura dei risultati delle indagini, se si vuole comprendere appieno il fenomeno della mobilità di un'area, **deve essere affiancata da analisi su altre fonti dati**, che permettono di colmare le lacune intrinseche del metodo telefonico. L'extrapolazione di altre informazioni che, lette in maniera congiunta, sono in grado anche di spiegarne alcuni risultati che a prima vista possono risultare anomali, è un passo fondamentale che consente di pianificare soluzioni efficaci per le esigenze di spostamento dell'utenza.

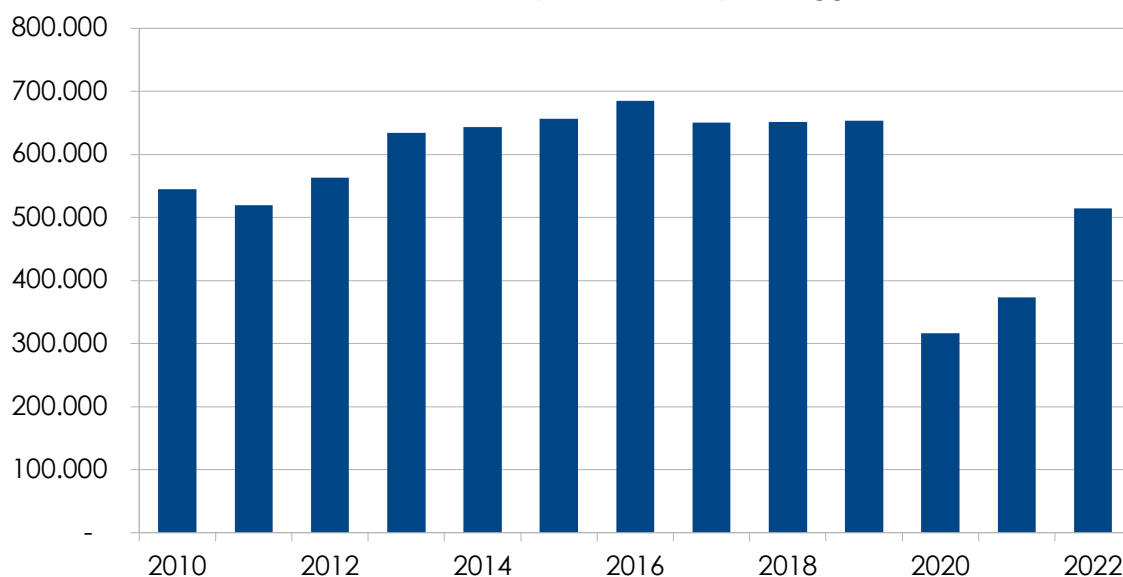
In questa sezione sono descritte le analisi effettuate sui parcheggi scambiatori di Reggio Emilia, sull'evoluzione 2017-2021 della vendita dei titoli di viaggio del TPL provinciale e, infine, sono estrapolati alcuni insights dal confronto fra i dati FCD del 2019 e del 2022, relativi ai veicoli residenti nei comuni di effettuazione dell'indagine CATI.

Analisi dei parcheggi scambiatori

Il grafico seguente, che riporta l'andamento nel corso degli anni del numero di titoli acquistati ai parcometri in corrispondenza dei parcheggi scambiatori, rappresenta, a livello di modalità di trasporto, il park&ride, la correlazione intermodale tra il sistema di trasporto privato e il TPL.

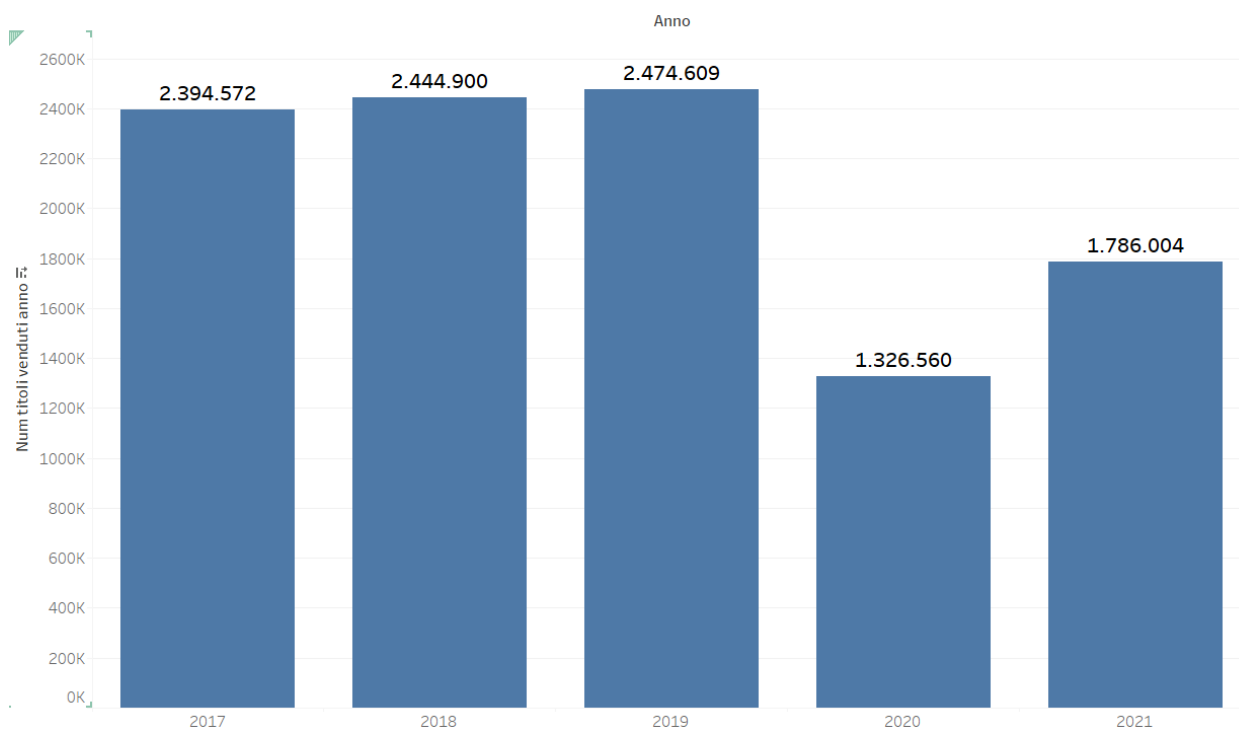
Dall'analisi si evince come la pandemia di Sars-Cov2 abbia provocato una **contrazione complessiva del tasso di mobilità** relativo a questa modalità. Come ci confermano anche le analisi di altre tipologie di fonti dati (alcune sostanziate nel presente documento) al 2022 questo decremento **non risulta recuperato** se rapportato allo stesso dato del 2019. Si riscontra infatti una differenza superiore al 20% per questo dato.

Andamento dell'utilizzo dei parcometri ai parcheggi scambiatori



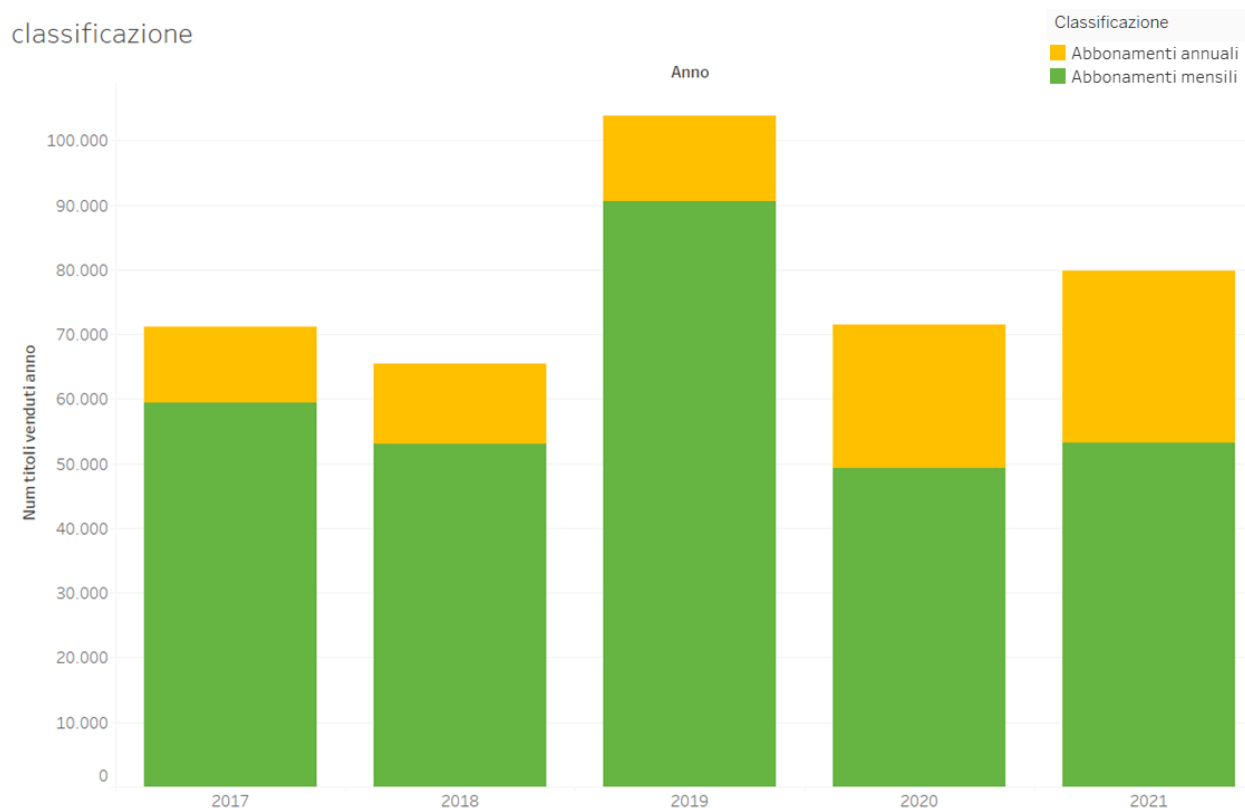
Analisi della vendita dei titoli di viaggio del TPL

L'analisi riguarda l'andamento, dal 2017 al 2021, del numero, della tipologia e del limite di validità (urbano, extraurbano o interurbano) dei titoli di viaggio venduti per il TPL su gomma provinciale.



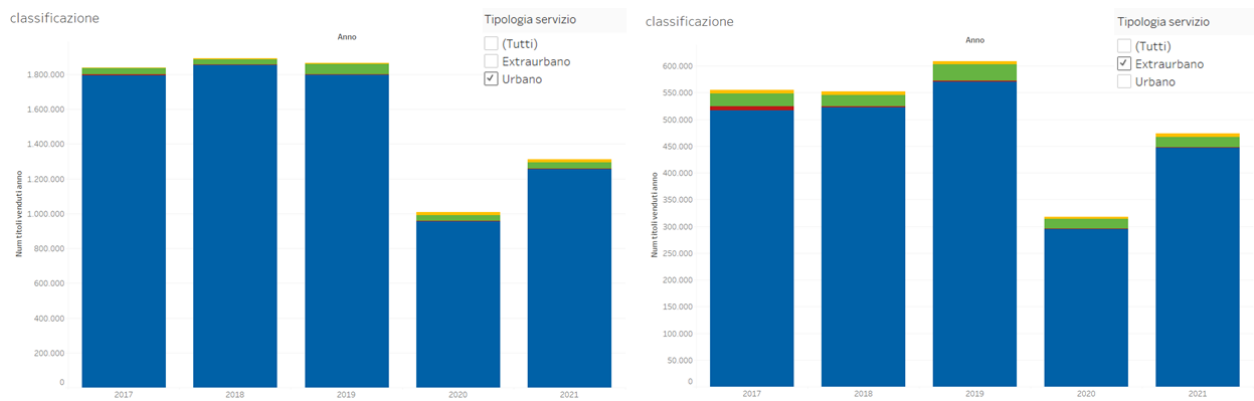
Il primo grafico, che riassume il totale dei titoli di viaggio venduti non differenziati per tipologia e limite territoriale di validità, evidenzia come **le considerazioni espresse per l'utilizzo dei parcheggi di scambio siano valide anche per l'utilizzo del TPL**, l'unica differenza riguarda la

variazione tra 2019 e 2021, in questo caso leggermente più contenuta a livello percentuale (-28% rispetto al -40% dei parcheggi di scambio).



Il calo complessivo riscontrato è in realtà attribuibile principalmente ai titoli di corsa singola o a tempo. Se infatti andiamo ad isolare l'incidenza del numero di abbonamenti mensili ed annuali ci accorgiamo che in realtà la tendenza alla crescita degli acquisti di queste tipologie di viaggio, in particolare degli abbonamenti annuali, che si ravvisava prima della pandemia, è stata solo in parte attenuata dai lockdown degli anni 2020 e 2021. Va comunque sottolineato come per le altre tipologie di titoli di viaggio (tessere, mi muovo insieme ecc.) non sia facile risalire alla validità temporale, per cui il dato potrebbe essere lievemente distorto; in ogni caso, anche attribuendo tutte queste tipologie alla corsa singola o agli abbonamenti, le conclusioni appena espresse rimangono valide.

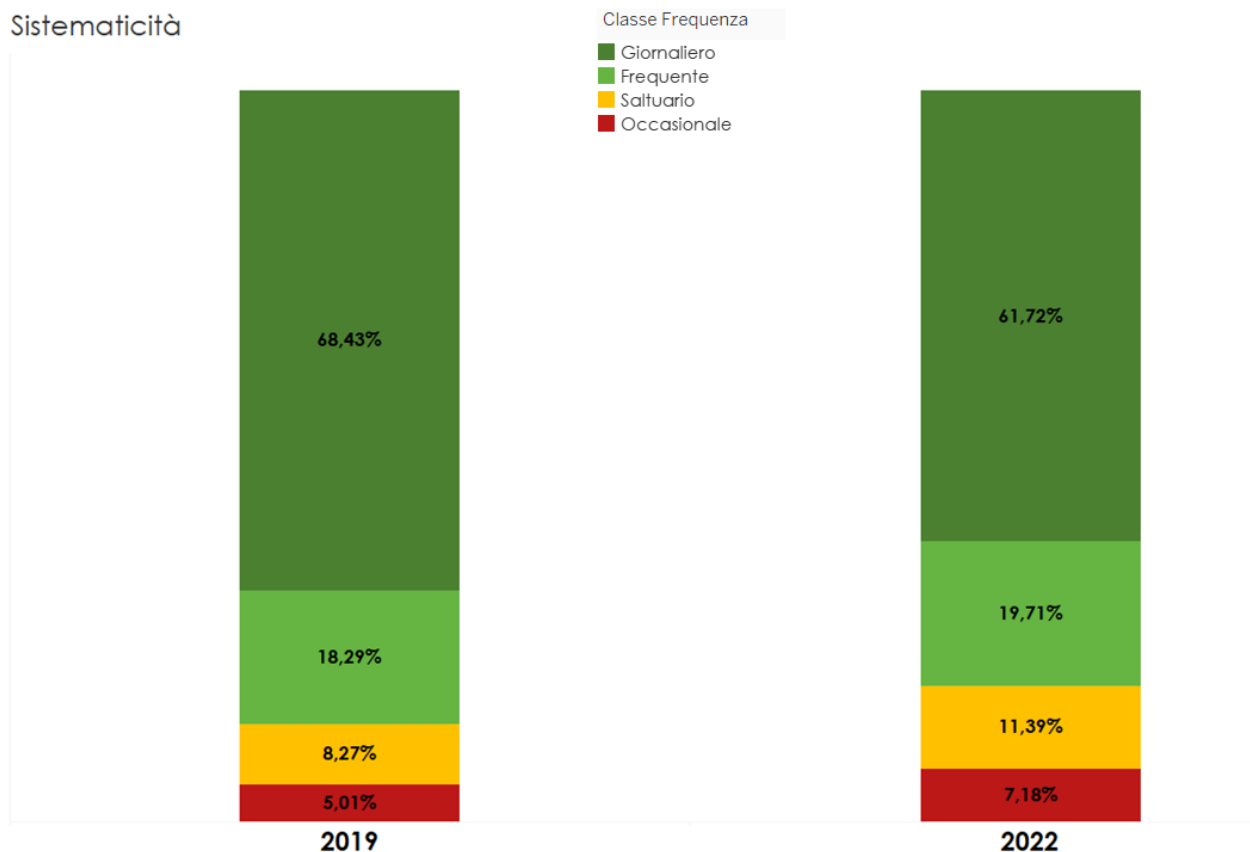
Se infine si introduce nell'analisi la suddivisione per tipologia di servizio, si nota **come il calo di vendite legato alla pandemia sia proporzionalmente più grande per la categoria urbana** (-30% tra 2019 e 2021) che per quella extraurbana (-22% nel confronto tra gli stessi periodi), nella quale per altro, è superiore l'incidenza degli abbonamenti mensili ed annuali.



Analisi FCD 2019 vs 2022

L'ultima analisi è stata eseguita sul campione FCD, dei **veicoli residenti** (classificati in base al luogo prevalente di sosta notturna) **negli stessi comuni di effettuazione dell'indagine CATI**, al fine di completare lo "spettro modale" di analisi ante-post Covid.

In primis il focus dell'analisi si è concentrato sulla **frequenza di utilizzo** dell'automobile, inteso come numero di giorni di utilizzo sul totale del periodo di osservazione, riassunto nel seguente grafico.



L'aspetto che emerge è senza dubbio legato alla **minor frequenza di utilizzo dell'auto privata**. La quota di veicoli utilizzata tutti i giorni scende di quasi il 7%, passando dal 68,4% al 61,7%; cresce al contrario il numero di veicoli utilizzati occasionalmente o saltuariamente (meno di 4 giorni in tutto il mese) che passa dal 13,3% del 2019 al 18,6% del 2022.

Appurati i differenti livelli di utilizzo dei veicoli monitorati sono stati riassunti valutati gli spostamenti relativi alle auto private nel 2019 e nel 2022 secondo alcuni KPI, di seguito elencati:

- Numero di spostamenti;
- Distanze media di viaggio;
- Distanza complessiva percorsa nel mese da ogni veicolo;
- Monte ore (ossia totale di tempo speso sulla rete);
- Monte km (ossia percorrenze totali sulla rete);
- Tempo medio di viaggio;
- Velocità medie.

Ciascuno degli indicatori è stato calcolato relativamente alla relativa componente di spostamento, individuata tra:

- Spostamenti interni al comune di Reggio Emilia;
- Spostamenti interni a ciascuno degli altri comuni della CATI;
- Spostamenti di scambio con l'esterno (in entrambe le direzionalità);
- Spostamenti intercomunali ma contenuti nel perimetro dell'indagine.

Dall'analisi delle seguenti tabelle si ottiene la conferma di come il fenomeno di contrazione dei livelli di mobilità si riscontri anche sull'auto privata. Approfondendo il livello di dettaglio si deduce però come le **variazioni percentuali siano più consistenti per gli spostamenti di breve raggio**, in particolare per l'autocontenimento comunale (tra -12 e -18%). La diminuzione della componente di scambio con l'esterno è più esigua (-5%) e interessa spostamenti per natura mano appartenenti alla categoria pendolare e/o sistematica; si riscontra infatti come, per la componente di scambio, circa 1 veicolo su 4 compia solo 1 spostamento appartenente a ciascuna categoria (interno-esterno o esterno-interno).

Indicatore	Numero di spostamenti giornalieri		Variazione percentuale
	2019	2022	
Macrocomponente			
Autocontenuti a Reggio Emilia	265.418	233.186	-12.1%
Autocontenuti negli altri comuni	40.826	33.173	-18.7%
Ext-Int	42.349	40.026	-5.5%
Int-Ext	43.087	40.802	-5.3%
Scambio tra comuni	51.619	45.334	-12.2%

Questa situazione determina l'instaurarsi di un **doppio effetto negativo che si riflette sia sulla ripartizione modale che sui livelli di frequentazione del TPL**. Da un lato la contrazione degli spostamenti è meno forte su componenti che intrinsecamente sono più appannaggio dell'auto privata (e di conseguenza si riducono più spostamenti con split modale medio più favorevole al TPL e alla mobilità attiva), dall'altro i minori livelli di traffico determinano minori livelli di congestione che contribuiscono a rendere ancor più attrattiva l'auto privata.

Quanto appena espresso è confermato dall'aumento delle velocità medie di viaggio, dall'aumento delle distanze medie (anche all'interno della stessa componente) e dal segno opposto di

variazione tra le distanze medie percorse da ciascun veicolo per le componenti di breve distanza (riduzione rispetto al 2019) rispetto a quelle di scambio con l'esterno, dove si riscontra un aumento.

Indicatore	Distanza media di viaggio [Km]		Variazione percentuale	Distanza mensile per veicolo [Km]		Variazione percentuale
	2019	2022		2019	2022	
Macrocomponente						
Interni a Reggio Emilia	5.8	6.1	4.5%	296.6	255.2	-14.0%
Interni agli altri comuni	4.1	4.5	9.5%	84.7	78.7	-7.0%
Scambio verso l'interno	26.7	35.4	32.6%	256.1	303.5	18.5%
Scambio verso l'esterno	27.9	36.6	31.3%	268.7	311.7	16.0%
Scambio tra comuni	11.2	11.6	3.6%	190.2	157.6	-17.2%
Indicatore	Monte ore		Variazione percentuale	Monte Km		Variazione percentuale
Macrocomponente	2019	2022		2019	2022	
Interni a Reggio Emilia	61999	52956	-14.6%	1546914	1424515	-7.9%
Interni agli altri comuni	6176	5167	-16.3%	168020	149478	-11.0%
Scambio verso l'interno	21386	23151	8.3%	1131595	1418459	25.4%
Scambio verso l'esterno	22164	24044	8.5%	1200804	1492508	24.3%
Scambio tra comuni	16085	14224	-11.6%	578206	525924	-9.0%
Indicatore	Tempo Medio di viaggio		Variazione percentuale	Velocità Medie		Variazione percentuale
Macrocomponente	2019	2022		2019	2022	
Interni a Reggio Emilia	14.0	13.6	-3.0%	25.0	26.9	7.8%
Interni agli altri comuni	9.1	9.3	3.0%	27.2	28.9	6.3%
Scambio verso l'interno	30.3	34.7	14.5%	52.9	61.3	15.8%
Scambio verso l'esterno	30.9	35.4	14.6%	54.2	62.1	14.6%
Scambio tra comuni	18.7	18.8	0.7%	35.9	37.0	2.9%

Dall'analisi complessiva di diverse fonti dati si evince come i risultati della CATI rappresentino effettivamente una descrizione attendibile della realtà post-pandemica in termini di split modale. Per la componente della modalità bici sicuramente la percentuale è influenzata dalla stagione invernale.

Nella complessiva riduzione dei livelli di mobilità del *new normal* si osservano infatti riduzioni maggiori per gli spostamenti su TPL. La motivazione alla base di queste scelte non è univoca ma, probabilmente, è determinata da questi tre aspetti:

- La sensazione di sicurezza legata alla condivisione degli spazi nei servizi di TPL determina una reticenza all'utilizzo per lo meno per una fetta più grande di utenza rispetto al 2019;
- Il calo di spostamenti è avvenuto principalmente su componenti più pendolari e sistematiche, quindi per natura più inclini all'utilizzo del TPL;
- La situazione di minor congestione derivante dai minori livelli di traffico scoraggia l'utilizzo dell'auto in maniera minore rispetto a quanto avveniva prima della pandemia.

3.3. Considerazioni e raccomandazioni

A valle delle analisi effettuate è possibile esprimere alcune considerazioni e raccomandazioni:

- In generale le indagini all'utenza hanno alcune caratteristiche che intrinsecamente **non consentono di produrre delle considerazioni nette se non confermate da fonti dati di altra natura**. La disponibilità e l'attendibilità delle risposte è, solitamente, inversamente proporzionale all'impegno giornaliero di ciascuna categoria di utente intervistato;
- La rappresentatività del campione analizzato può essere corretta e riportata in linea con l'universo tramite **l'integrazione con un'indagine CAWI** per cercare di intercettare le categorie di utenza meno accessibili con indagini telefoniche (in genere i più giovani). Un altro metodo per limitare il fenomeno di poca rappresentatività può essere quello di impostare delle prescrizioni per la realizzazione dell'indagine, come ad esempio una percentuale almeno di 2/3 di indagini effettuate tramite utenze da telefono cellulare;
- **Le indagini** condotte attraverso interviste mirate a cittadini residenti, rappresentano un quadro di sintesi rappresentativo degli spostamenti condotti, e sui quali agire attraverso valutazioni e considerazioni di giudizio critico. Queste informazioni raccolte, sono necessarie e propedeutiche agli studi ad esse connesse ma, al contempo, va evidenziato che, nella loro generale complessità, vanno sempre opportunatamente calibrate a descrizione dell'evoluzione dello split modale all'interno di un territorio, nel tempo. Pertanto, per una lettura più completa ed esaustiva dei risultati, le informazioni andranno sempre lette attraverso l'integrazione di altre fonti dati ad essi complementari, quali ad esempio i livelli di frequentazione del trasporto pubblico, i conteggi di traffico o i dati FCD per il trasporto privato, così da perfezionare la lettura complessiva di tutto il sistema.