

Roma, 18 luglio 2018

Analisi della domanda di mobilità e metodologie d'indagine propedeutiche all'attività del mobility manager

Modulo 4

Linea di Intervento 7 "Sviluppo di modelli e strumenti per la gestione della mobilità urbana sostenibile"

Ing. Angela Chindemi



CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile



Gli obiettivi del 4° Modulo

➔ *Analizzare i caratteri rilevanti della domanda di mobilità*

➔ *Comprendere la natura sistemica dei trasporti e le relazioni fra le diverse componenti del sistema.*

➔ *Presentare gli impatti generati dalle interazioni tra le varie componenti di sistema.*

➔ *Presentare alcuni strumenti della “cassetta degli attrezzi” del mobility manager*



La domanda di mobilità

- *Definizione della domanda di mobilità*
- *Utilità dello spostamento*
- *Fonti statistiche per l'analisi della domanda di mobilità*
- *I dati Istat del pendolarismo*
- *Indagine Audimob per l'analisi dei caratteri della domanda di mobilità*
- *Evoluzione del raggio della mobilità urbana*
- *Lettura comportamentale e territoriale della mobilità passeggeri*



Definizione di domanda di mobilità

La mobilità è **un'attività derivata** dalla **necessità di soddisfare dei bisogni** quali lavoro, studio, acquisti, gestione familiare, cure salutistiche, scambi sociali, economici e culturali, ecc.

L'attività degli individui sono condizionate da una **routine temporale** funzione *dell'età anagrafica, dello stato civile, dal ruolo sociale ed economico dell'individuo,* e dalle opportunità di scambio relazionale offerte dalla *struttura territoriale* delle residenze e dei servizi.

Sono rari gli spostamenti degli individui, e tantomeno delle merci, che hanno come finalità l'attività del muoversi fine a se stessa.



Impostazione “esperienziale” della mobilità

Lo spostamento può registrare un'utilità positiva intrinseca, quando:

- il viaggio, o il desiderio di viaggio, è *l'attività* che genera lo spostamento stesso;
- la necessità di movimento coincide con la motivazione dello spostamento, e la destinazione risulta secondaria rispetto al movimento.



Utilità dello spostamento nella visione più estesa

Sono tre le componenti di utilità associata allo spostamento:

- 1) l'utilità dell'attività da effettuare a destinazione (*bisogno derivato*);
- 2) l'utilità delle attività complementare che si può svolgere durante il viaggio (ascoltare musica, parlare con un amico, pensare o rilassarsi, parlare al telefono, lavorare con un PC portatile, leggere, ma anche la stessa attività della guida, ecc.);
- 3) l'utilità intrinseca del viaggio in sé (fare attività fisica, cambiare aria, curiosare, fare nuovi incontri, ecc.).

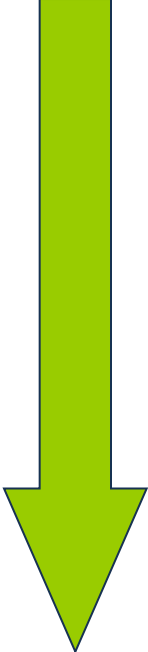
Lo spostamento si realizza quando il costo generalizzato (tempo e costi monetari) per sostenere il viaggio è inferiore rispetto all'utilità a destinazione.

Le altre due utilità presentano una componente psicologica e comportamentale più complessa da valutare, la seconda utilità può influenzare la scelta del modo per spostarsi, la terza influenzare la scelta di un percorso.



Nella visione tradizionale il viaggio non ha una utilità in sé

Per le politiche di pianificazione tradizionali, il risparmio di tempo necessario per spostarsi comporta sempre dei *benefici*. Tale obiettivo ha guidato lo sviluppo dei sistemi di trasporti ed i relativi modelli di organizzazione territoriale:

- 
- a) Iniziale sfruttamento delle vie naturali per gli spostamenti;
 - b) Innovazione economiche, riduzione della necessità dello spostamento (attività stanziali) e avvicinamento delle origini alle destinazioni (nascita dei villaggi);
 - c) Innovazioni tecnologiche sui sistemi di offerta di trasporto (nuove infrastrutture di trasporto e miglioramento dei mezzi di trasporto), riduzione dei tempi di viaggio con espansione dei raggi di influenza urbani ed economici;
 - d) Innovazione delle reti di telecomunicazioni, riduzione della necessità degli spostamenti con la moltiplicazione delle opportunità di scambi immateriali (telelavoro).
 - e) Evoluzione dei sistemi di comunicazione: le opportunità di interazione dinamica (ITS, app, etc.) impatta sui modelli comportamenti di mobilità



...Condividiamo il glossario minimo

- **Spostamento** è definito l'atto di recarsi da un posto (Origine) ad un altro (Destinazione) anche utilizzando più mezzi di trasporto.
- **Offerta di trasporto** l'insieme delle infrastrutture (strade, ferrovie, stazioni, fermate, nodi) e dei servizi di trasporto (collettivi ed individuali) disponibili sul territorio per effettuare gli spostamenti.
- **Scelta Modale** il mezzo (o i mezzi di trasporto) utilizzati per effettuare lo spostamento.

Esempio di spostamento: *quello di oggi per arrivare qui.*

L'**origine** è il luogo iniziale di partenza può essere stato: *Casa, luogo di lavoro, Atro*; la **destinazione**: *occasionale* è per tutti la zona che ospita questa sede; la motivazione: *formazione per lavoro /Lavoro*)

La scelta modale descrive la scelta effettuata per spostarsi: trasporto privato (auto come conducente o come passeggero), trasporto pubblico, trasporto intermodale o multimodale (con più modalità).



...continuiamo a condividere il glossario minimo

- **La Domanda di mobilità passeggeri** è l'aggregazione dei singoli spostamenti generati dagli individui che hanno luogo in una data area ed in un dato periodo temporale.

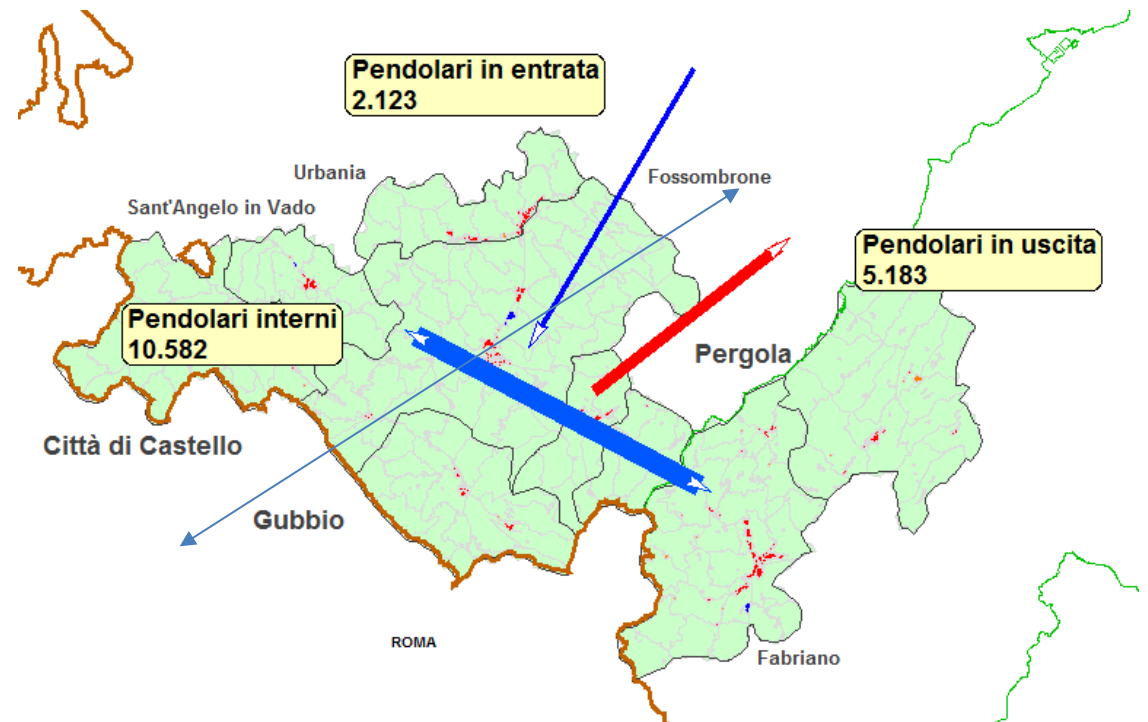
La domanda di mobilità di un'area di studio in particolare può essere descritta dal volume degli spostamenti che hanno:

a) *origine e destinazione all'interno dell'area di studio (domanda di mobilità interna);*

b) *origine interna e destinazione all'esterno o viceversa rispettivamente (domanda di scambio in uscita ed in entrata);*

c) *con origine e destinazione esterna che impegna il sistema di offerta dell'area (domanda di attraversamento).*

Esempio: Individui che generano la domanda di mobilità per lavoro e studio in un giorno feriale nell'Area Interna Catria-Nerone

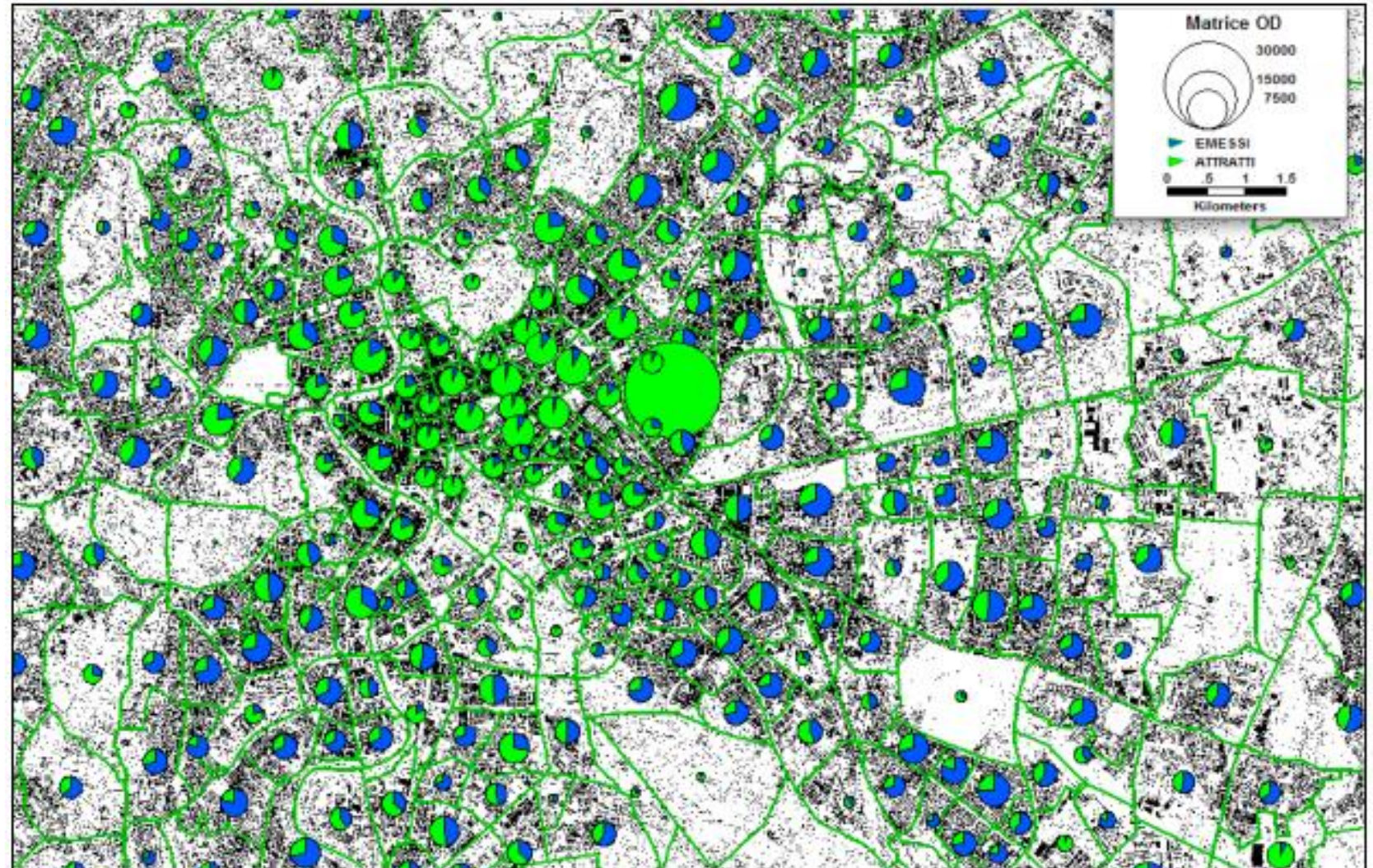


Esempio di rappresentazione della domanda di mobilità

Numero di spostamenti generati ed attratti in ciascuna zona

Domanda di mobilità delle zone di traffico di un'area di studio: *spostamenti generati e spostamenti attratti.*

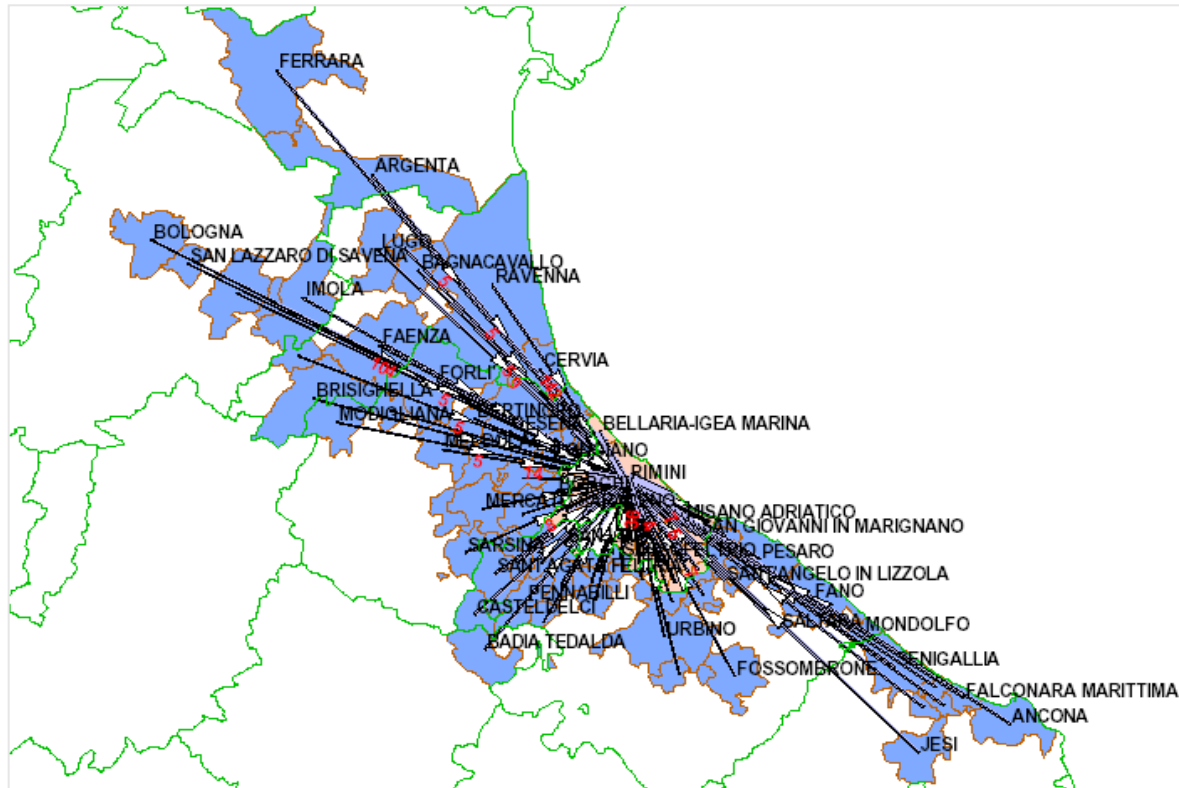
La dimensione dei cerchi ed il colore consente di identificare il polo direzionale.



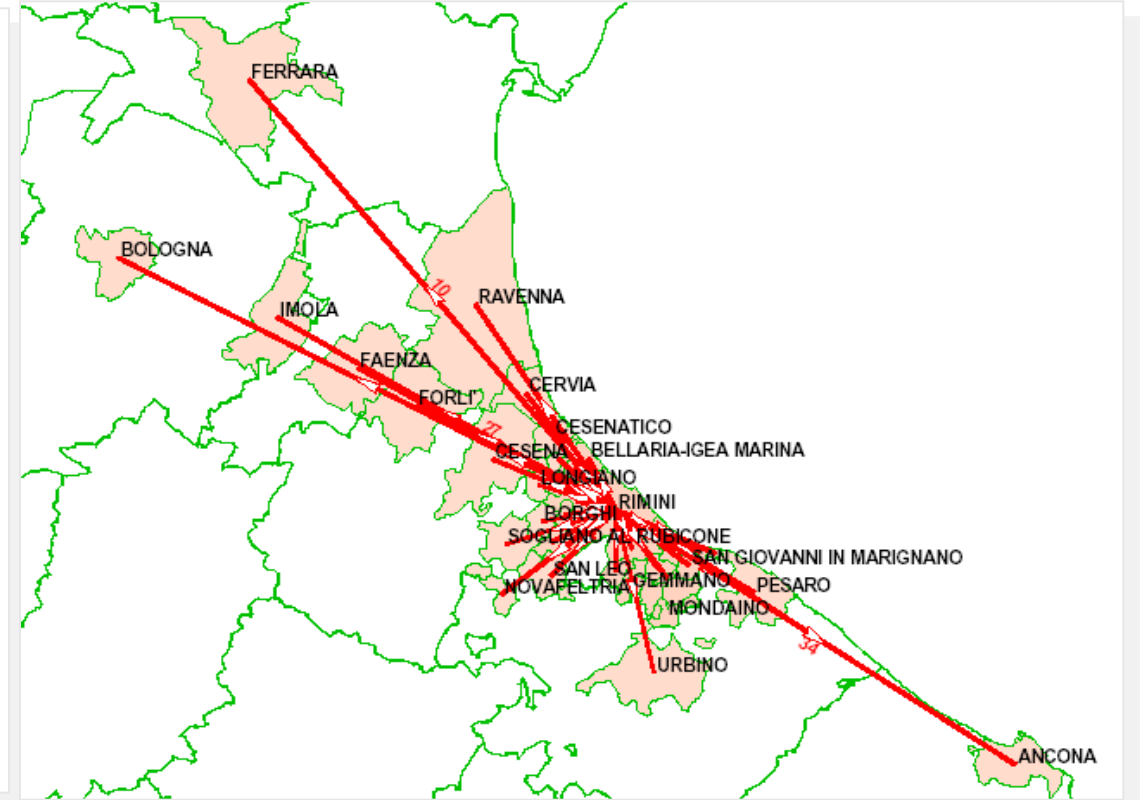
Esempio di rappresentazione spaziale della domanda

Linee di desiderio del comune di Rimini, Origine e Destinazione degli spostamenti:

In entrata



In uscita



Esempio di rappresentazione matriciale della domanda

Matrici Origine e Destinazione domanda lavoro e studio provincia di Rimini (Istat 2011)

La matrice Origine e Destinazione: tabella con elementi disposti su più righe e su più colonne per la descrizione sintetica della domanda di mobilità.

Ogni casella della matrice, incrocio di una riga con una colonna, definisce il numero di spostamenti emessi da una specifica zona di origine (O) ed attratti da una specifica destinazione (D).

TOTALE		Provincia di Rimini																										
COMUNI O PROVINCE DI ORIGINE		Bellaria-Igea Marina	Cattolica	Coriano	Gemmano	Misano Adriatico	Mondaino	Monte Colombo	Montefiore Conca	Montegrolfo	Montescudo	Morciano di Romagna	Poggio Torriana	Riccione	Rimini	Saludecio	San Clemente	San Giovanni in Marignano	Santarcangelo di Romagna	Verucchio	Casteldelci	Maiolo	Novafeltria	Pennabilli	San Leo	Sant'Agata Feltria	Talamello	Provincia di Rimini
Provincia di Rimini	Bellaria-Igea Marina	5.344	11	36	.	9	.	.	2	.	.	4	31	49	1.830	1	7	9	361	55	3	4	19	3	.	1	3	7.782
	Cattolica	5	4.022	50	7	262	3	11	8	5	1	207	2	588	505	32	50	947	10	9	.	.	1	1	1	.	.	6.727
	Coriano	6	40	2.235	.	84	2	10	1	2	12	39	9	753	1.567	2	26	40	39	27	.	1	4	2	.	1	.	4.902
	Gemmano	.	13	17	136	23	2	16	2	.	6	81	.	46	73	2	32	28	1	1	.	.	3	.	.	.	.	482
	Misano Adriatico	3	359	147	4	2.575	5	17	3	1	3	209	5	1.475	670	13	97	246	20	3	.	.	3	2	.	.	.	5.860
	Mondaino	.	33	5	1	8	259	3	1	19	.	37	.	18	35	42	12	23	.	.	.	1	2	1	.	.	.	500
	Monte Colombo	.	27	182	7	33	.	481	5	1	43	113	3	201	433	6	92	41	7	6	.	.	.	1	3	.	.	1.685
	Montefiore Conca	1	37	17	3	27	10	9	250	1	.	286	.	97	111	15	68	60	2	2	.	.	.	.	.	.	.	996
	Montegrolfo	.	16	1	1	2	52	1	.	170	1	17	.	11	10	16	8	13	1	.	.	.	.	.	.	.	.	320
	Montescudo	4	8	172	4	14	.	28	.	.	522	31	4	93	513	2	29	14	13	10	.	.	1	2	.	.	.	1.464
	Morciano di Romagna	.	170	55	3	92	11	31	25	3	23	1.702	3	319	267	38	244	280	3	1	.	.	2	.	1	.	.	3.273
	Poggio Torriana	31	1	16	.	1	.	.	.	.	.	1	956	9	511	1	.	1	572	193	.	.	21	4	13	.	.	2.331
	Riccione	19	300	488	1	538	4	10	7	1	7	209	13	10.609	3.001	13	123	261	59	24	.	.	3	1	9	1	1	15.702
	Rimini	558	207	1.181	2	227	1	17	10	.	39	77	264	1.841	58.350	11	51	196	1.737	680	3	3	76	13	37	5	6	65.592
	Saludecio	2	116	14	.	44	37	4	15	15	2	177	.	94	91	492	46	166	3	2	.	.	2	1	1	.	.	1.324
	San Clemente	6	109	105	3	203	1	15	9	.	3	230	1	603	403	14	947	115	10	3	1	.	2	.	2	.	.	2.785
	San Giovanni in Marignano	5	701	37	4	176	7	16	8	1	1	210	1	336	304	36	65	2.208	4	6	.	.	5	1	2	1	.	4.135
	Santarcangelo di Romagna	147	14	93	.	15	.	1	.	.	6	3	416	88	2.965	4	4	9	5.288	289	.	2	33	8	22	2	.	9.409
	Verucchio	25	6	75	2	3	.	.	.	.	1	1	114	31	1.397	.	1	4	366	2.545	.	.	80	8	61	.	3	4.724
	Casteldelci	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	7	.	.	.	2	.	.	.	34	32	3	.	3	163
	Maiolo	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	23	.	.	3	18	.	.	114	126	8	18	1	32	347
	Novafeltria	4	2	7	.	2	.	.	1	.	1	2	40	7	281	.	.	3	57	144	2	15	2.102	78	194	57	236	3.235
	Pennabilli	1	1	3	.	1	.	.	.	.	.	1	5	5	71	.	.	.	14	33	10	2	283	689	28	26	31	1.204
	San Leo	5	1	7	.	2	.	.	.	.	.	.	22	4	147	.	.	.	35	117	1	2	175	3	720	4	16	1.261
	Sant'Agata Feltria	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	31	.	1	.	4	9	2	3	108	51	9	559	11	793
	Talamello	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	8	2	35	.	.	1	9	30	2	.	201	20	24	4	179	516
	Provincia di Rimini	6.167	6.194	4.946	178	4.342	394	670	347	220	670	3.637	1.903	17.280	73.631	740	1.903	4.665	8.620	4.207	104	147	3.287	929	1.148	662	521	147.512

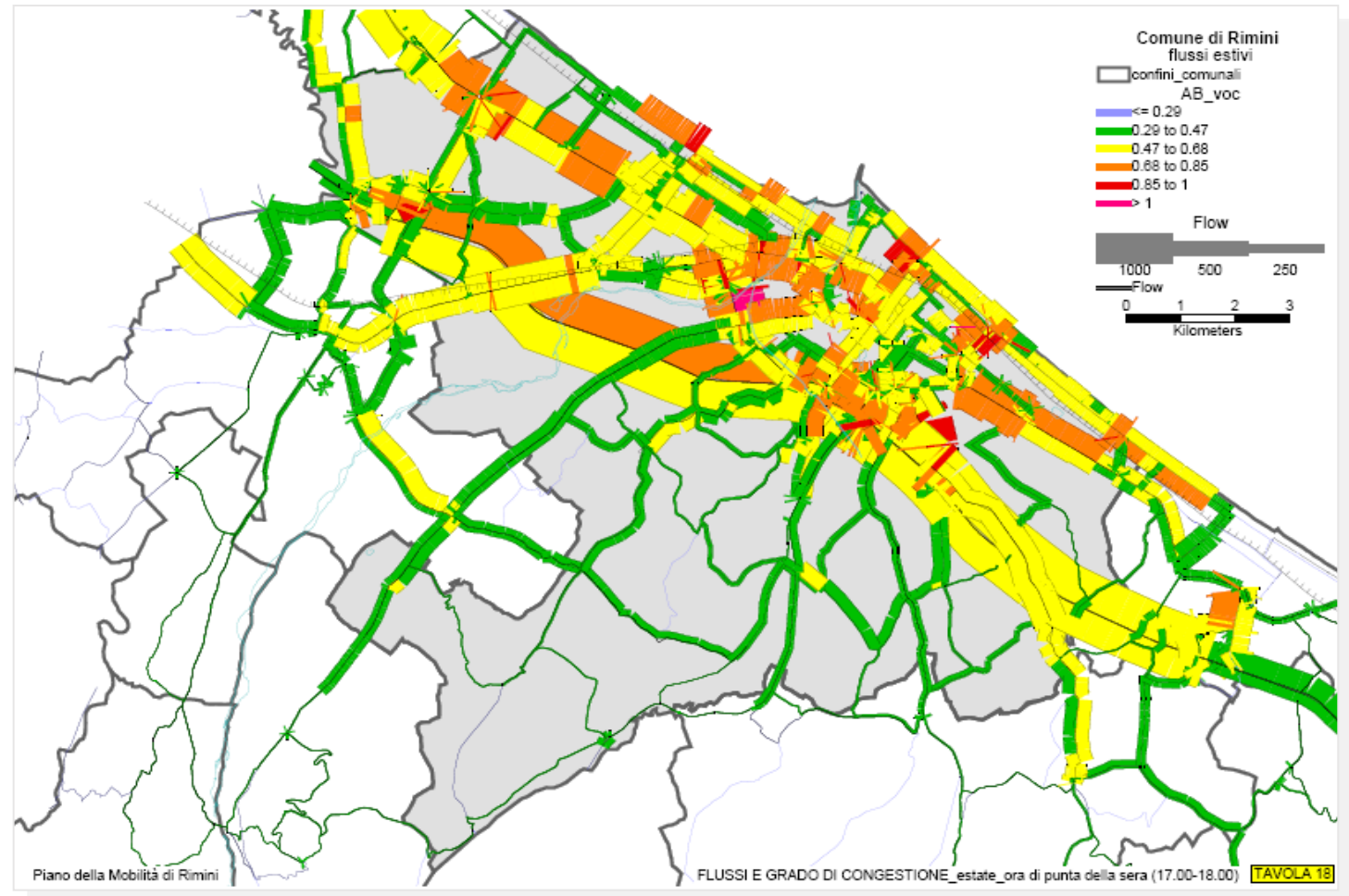


...Condividiamo il glossario minimo

- **Flusso di mobilità:** numero di utenti che in un dato arco temporale consuma il servizio offerto da un sistema di trasporto.

Esempio:

Flussi di veicoli equivalenti/ora che caricano la rete viaria del comune di Rimini nell'ora di punta (17:00-18:00) del periodo estivo, e relativo **grado di congestione** (rapporto tra flussi d'arco e capacità dell'arco).



Fonti statistiche della domanda passeggeri e merci con copertura nazionale

Dati	Scala geografica	Fonte	Aggiornamento periodico
Traffico totale interno passeggeri km: -per modalità auto, -ciclomotori -trasporti collettivi urbani ed extra-urbani	Nazionale	CNIT	Annuale (2015-2016)
Coefficiente nazionale medio riempimento autovetture	Nazionale	CNIT	“
Traffico totale interno di merci (tonnellate km) per modalità di trasporto	Nazionale	CNIT	“
Indagine per autotrasporto traffico interni ed internazionali R. ue n.70 /2012): -tonnellate km per titolo di trasporto e gruppo merceologico; -Matrice O/D flussi tonnellate merci veicoli pesanti >3,5 ton.	Regionale	ISTAT	Indagine campionaria annuale
Indagine Audimob sulla mobilità feriale passeggeri: -N. spostamenti medi procapiti; -Passeggeri km medi per tipologia modale; -velocità medie di percorrenza per modalità; -lunghezze medie di viaggio -Coefficiente medio riempimento autovetture passeggeri	Regionale/ classi dimensionali omogenee comuni	ISFORT	Indagine campionaria Annuale
Censimento popolazione: - matrici O/D modali pendolari studio -matrici O/D modali pendolari lavoro	Comunale	ISTAT	Censimento Decennale (anno 2011)
Censimento popolazione: numero di pendolari emessi e diretti all'interno o all'esterno del comune	Particelle censuarie	ISTAT	Censimento Decennale
Indagine Audimob sugli stili di viaggio del fine settimana -N. spostamenti medi feriali -Quote modali di traffico	Regionale	ISFORT	Indagine campionaria una tantum
Indagine Multiscopo spostamenti lavoro e studio famiglie:			
Indagine Mobilità Turistica : -motivazioni di viaggio,	Regionale	ISTAT	Annuale
Indagine Multiscopo: uso del tempo -motivazioni, spostamenti e destinazioni per attività giornalieri	Regionale	ISTAT	Campionaria Quinquennale (2013)



Ulteriori fonti statistiche della domanda passeggeri e merci

Il quadro delle statistiche nazionali sulla domanda e dell'offerta di trasporto è frammentato e variegato.

Generalmente sono prodotte nell'ambito dell'attività di pianificazione e monitoraggio dalle seguenti classe di soggetti pubblici e privati:

- MIT
- Enti locali per l'attività PUT, PGTU, PUMS, PRT, PNT.
- Gestori delle infrastrutture (enti locali, Anas, Autorità Portuali, aeroportuali, etc;)
- Aziende di trasporto pubblico locale;
- Aziende di trasporto merci.
- Associazioni

La regione Lombardia è l'unica ad aver pubblicato tra gli Open Data la matrice O/D regionale (aggiornata al 2014)



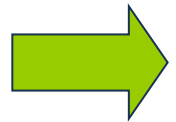
I dati censuari della domanda pendolare Istat

Punto di forza: dati riferiti all'universo e massima disaggregazione territoriale

L'Istat, ogni 10 anni nell'ambito del Censimento della Popolazione e delle Abitazioni, produce i seguenti dati:

❖ Per particella censuaria

- Numero di pendolari che si spostano all'interno del comune
- Numero di pendolari che si spostano all'esterno del proprio comune



I dati censuari della domanda pendolare Istat

❖ Numero di pendolari che si sposta per studio o lavoro internamente o esternamente al comune:

➤ Per modalità prevalente utilizzata:

[01 treno; 02 tram; 03 metropolitana; 04 autobus urbano, filobus; 05 corriera, autobus extra-urbano; 06 autobus aziendale o scolastico; 07 auto privata (come conducente); 08 auto privata (come passeggero); 09 motocicletta, ciclomotore, scooter; 10 bicicletta; 11 altro mezzo; 12 a piedi];

➤ Per *fascia oraria di uscita*

[1 - prima delle 7,15; 2 - dalle 7,15 alle 8,14; 3 - dalle 8,15 alle 9,14; 4 - dopo le 9,14]

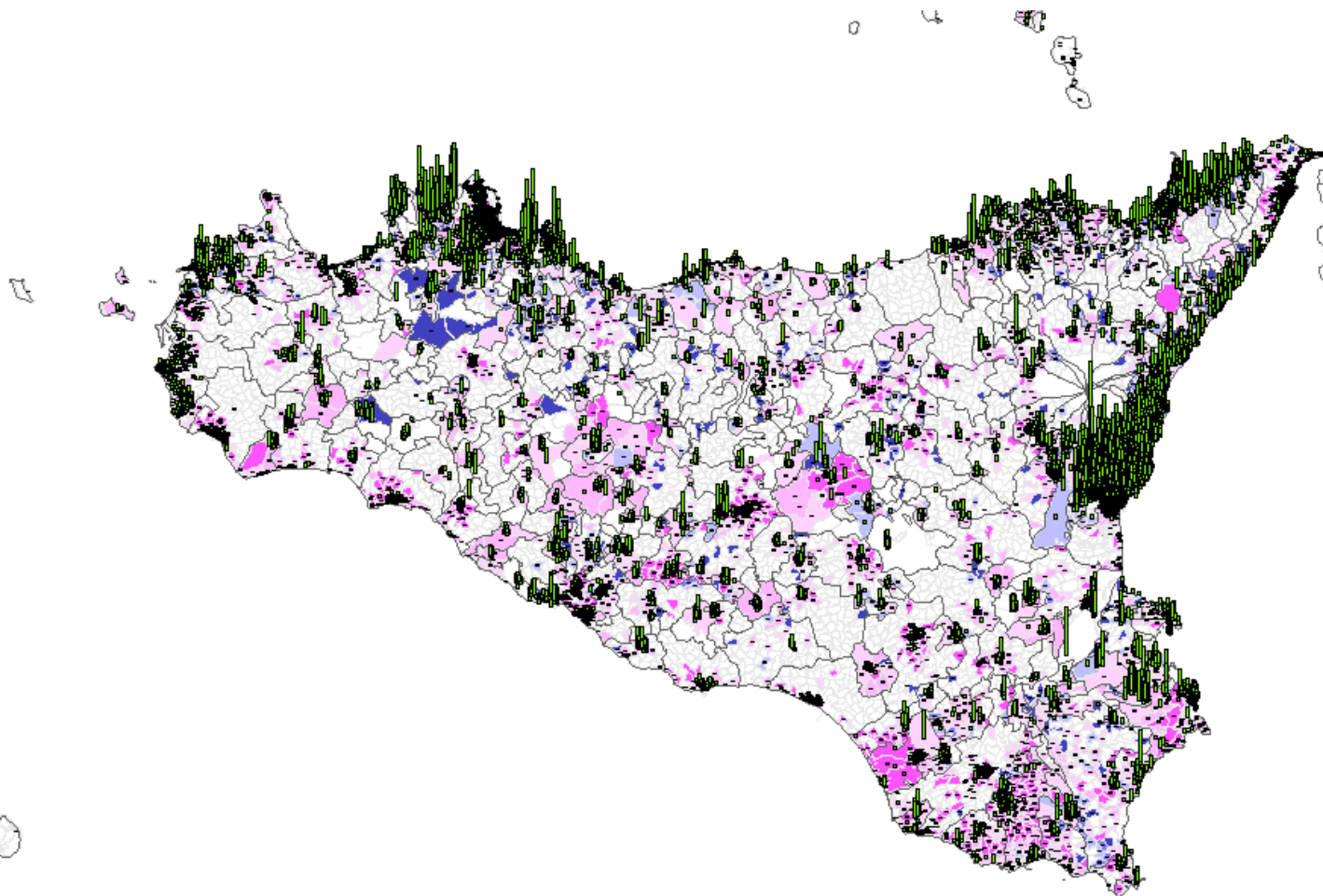
➤ Per tempo speso per lo spostamento

[1 - fino a 15 minuti; 2 - da 16 a 30 minuti; 3 - da 31 a 60 minuti; 4 - oltre 60 minuti]



La Domanda di mobilità interpretata con i dati sistematici Istat 2011

Rappresentazione del numero di pendolari per particelle censuarie



Esempio di analisi dei dati Istat 2011.

Motivazione

- Il 41,3% della popolazione siciliana si sposta per lavoro o studio (media nazionale 48,6%);
- Alta incidenza del motivo studio 41,6% rispetto alla motivazione lavoro (media nazionale 33,6%).

Destinazione

- Il **74% dei pendolari** si sposta entro i confini del comune di residenza (media nazionale 60,6%).
- il **22,3%** dei pendolari intercomunali si sposta all'interno della propria provincia (consorzio comunale o città metropolitana);
- un residuale **2,8%** si sposta per lavoro o studio verso un'altra provincia.

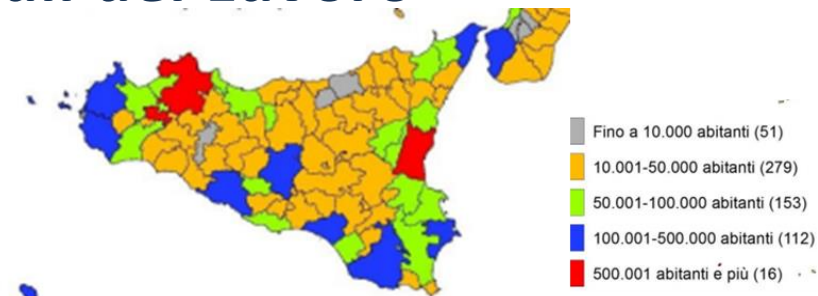


La Domanda di mobilità interpretata con i dati sistematici Istat 2011

I bacini gravitazionali dei pendolari: Sistemi Locali del Lavoro

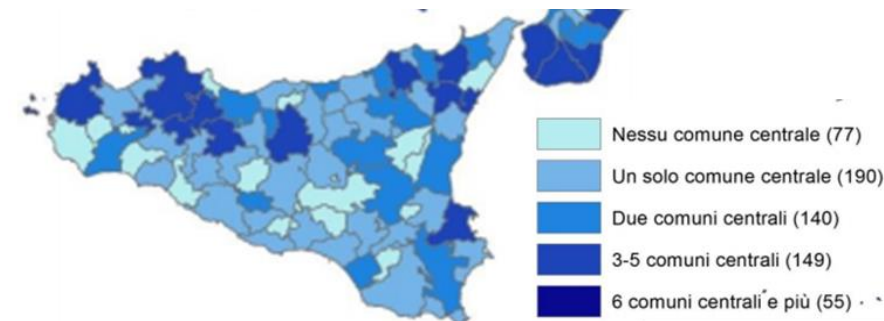
Sistema Locale del Lavoro per classe di residenti

I 71 SLL registrati in Sicilia sono rappresentativi del 12% dei SLL nazionali (611). Hanno dimensione medio piccola: il 63% non supera i 50.000 abitanti contro il 54% della media nazionale. Contestualmente solo il 14% dei SLL supera i 100.000 abitanti contro il 21% della media nazionale 21%.



Indice di centralità

Rapporto tra la domanda di lavoro del comune rispetto all'offerta di lavoro del comune stesso, calcolato al netto degli spostamenti che hanno origine e destinazione nel comune stesso



Indice di intensità relazionale calcolato sui flussi

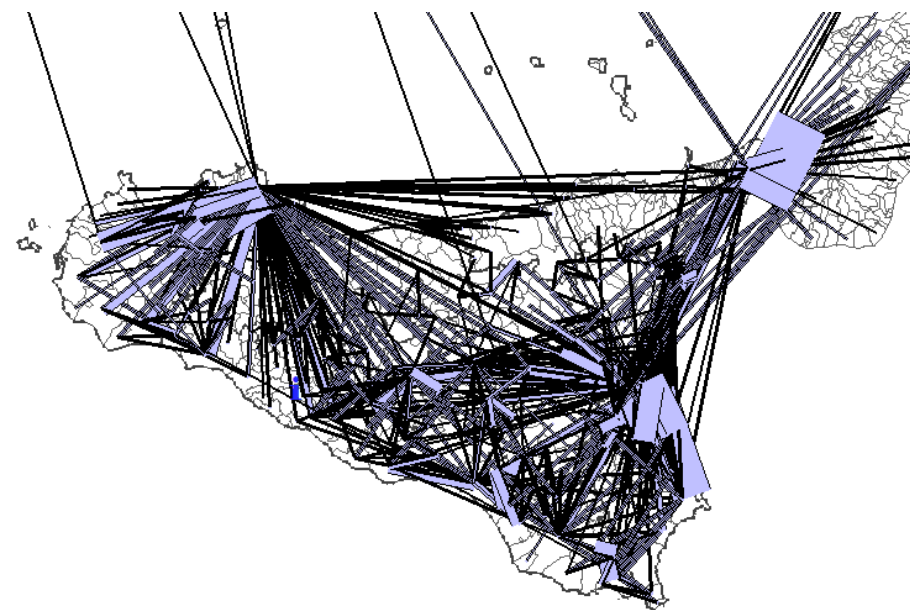
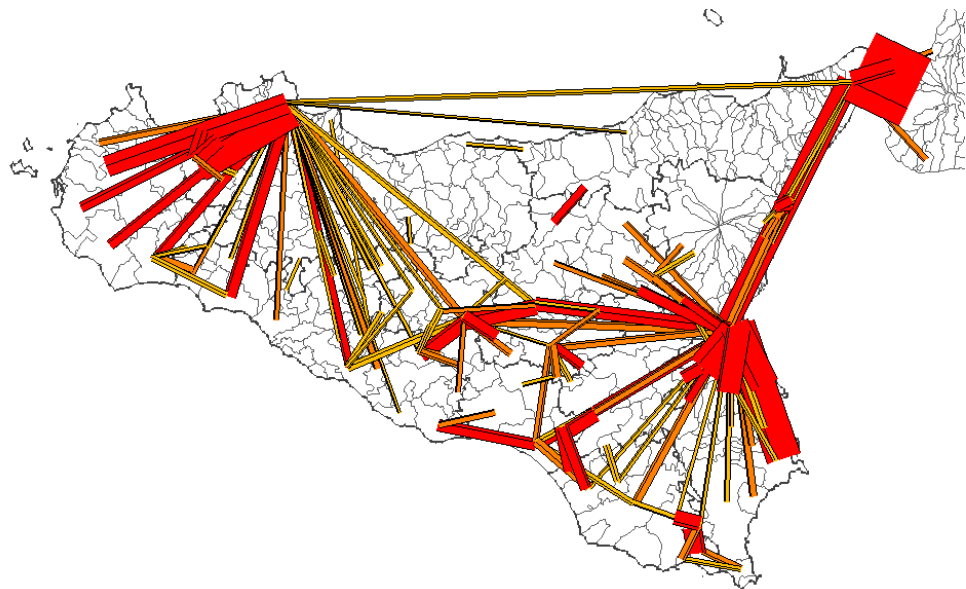
Rapporto tra i flussi tra comuni diversi che appartengono al SLL e il totale dei flussi interni al SLL per 100. Questo indicatore assume valori compresi tra 0 e 100



La Domanda di mobilità interpretata con i dati sistematici Istat 2011

Le relazioni sistematiche interprovinciali

Le relazioni interprovinciali sistematiche sul territorio siciliano coinvolgono 61.650 pendolari tra residenti e non. Il 24% dei pendolari è polarizzato sui tre poli metropolitani: 12.110 in entrata e 2.697 in uscita. La città metropolitana di Messina presenta meno relazioni con il resto della regione, ma assorbe la principale relazione sistematica interprovinciale (al di là dello Stretto).



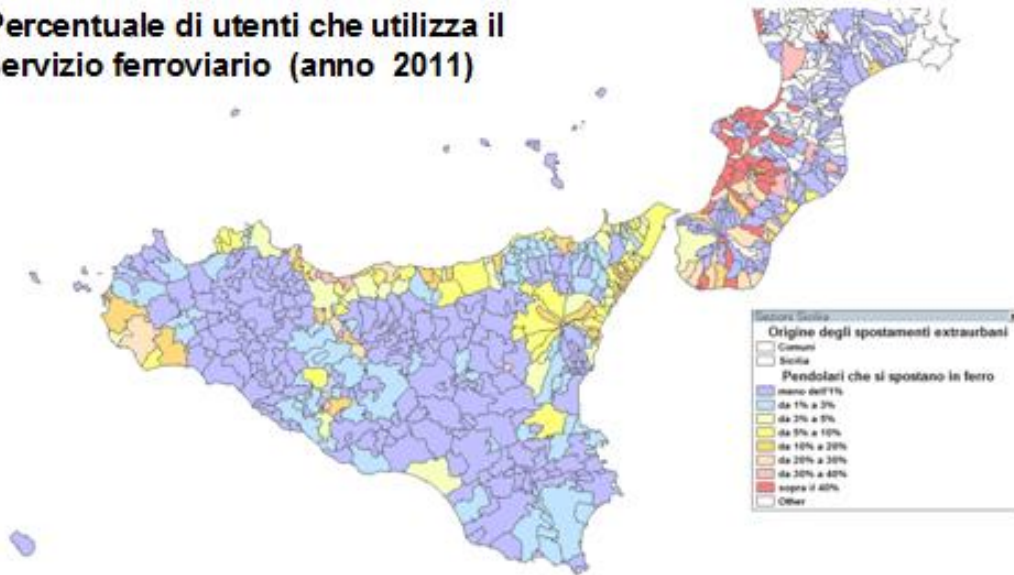
Le relazioni Origine e Destinazioni principali, ovvero che generano almeno 50 spostamenti giorno, sono 129. Su tali relazioni (il 2% delle relazioni OD interprovinciali censite dall' ISTAT) si spostano complessivamente 35.428 utenti: pari al 57,5% dei pendolari sistematici interprovinciali.



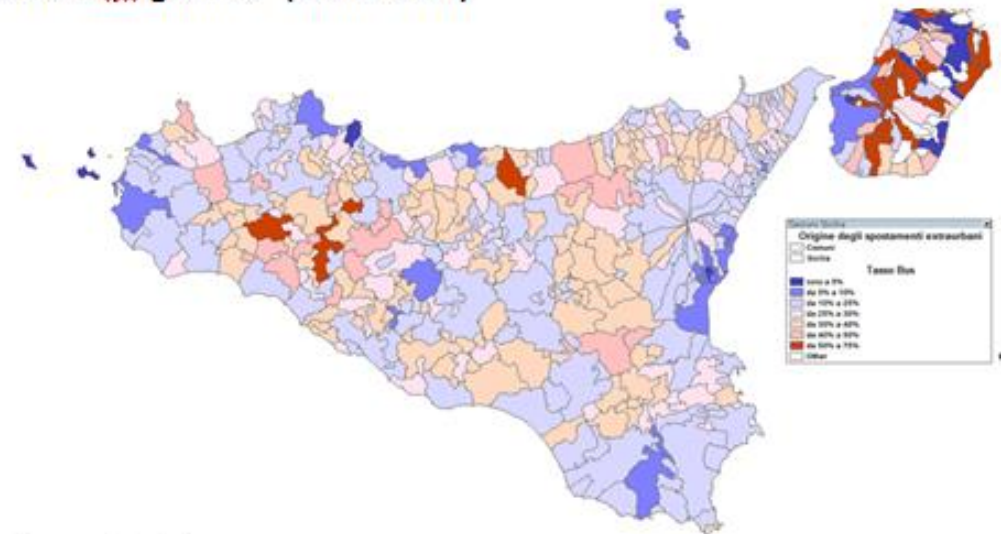
La Domanda di mobilità interpretata con i dati sistematici Istat 2011

Letture della competitività del TPL dei pendolari in uscita

Percentuale di utenti che utilizza il servizio ferroviario (anno 2011)



Percentuale di utenti che utilizza il servizio tpl gomma (anno 2011)



Offerta servizi ferroviari (2015)



Relazione interprovinciale
4,4% degli spostamenti sistematici (ovvero tra due differenti bacini di ex-province siciliane) è effettuato con la modalità ferroviaria, contro il 26,8% della gomma

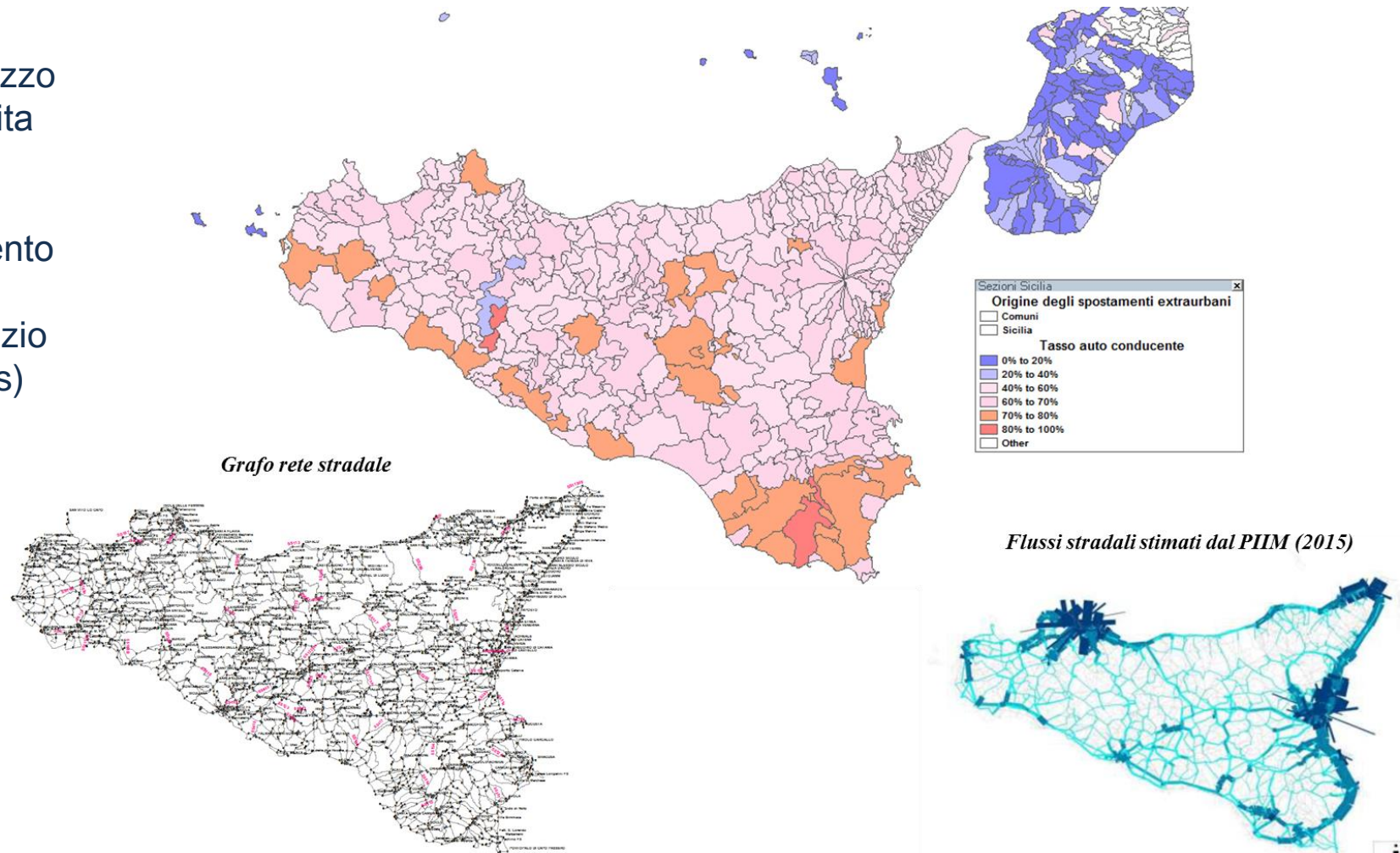
Schema della rete degli istradamenti di TPL (anno 2003)



Letture delle criticità: analisi dei tassi auto conducente

Rappresentazione dei tassi di utilizzo dell'auto come conducente in uscita dai comuni per una destinazione interna alla Sicilia.

L'auto è utilizzata come spostamento prevalente da più del 70% dei pendolari nei comuni in cui il servizio di trasporto pubblico (ferro e/o bus) registra tassi modali inferiori al 20%.

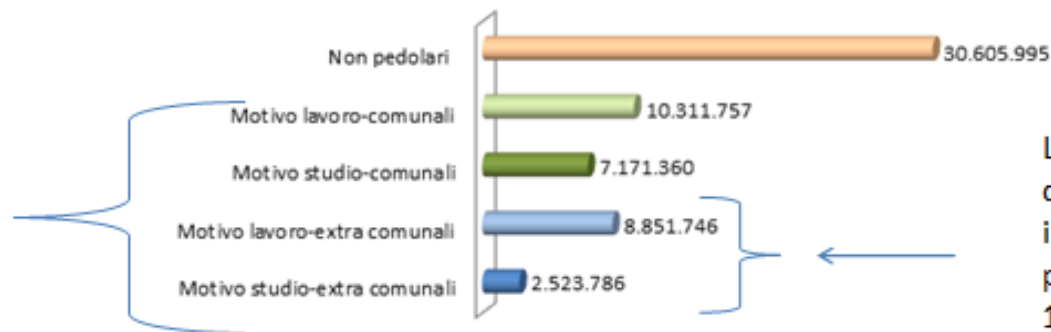


Quali sono i limiti dei dati censuari Istat?

Il comportamento di mobilità	Numero individui		
	Per lavoro e studio	Gestione familiare	Altro
Non si spostano	30.605.995		
Si spostano all'interno del comune	17.483.117	?	?
Si spostano fuori del comune	11.375.532		

- Vengono diffusi con anni di ritardo;
- Non rilevano la catena degli spostamenti per lavoro e studio degli individui, ma la modalità prevalente.
- Non indagano il numero di spostamenti generati dai pendolari
- Le matrici Origine e Destinazione rilevano solo le relazioni intercomunali.

Numero degli individui residenti in Italia: non pendolari e pendolari per lavoro e studio (2011)



Nel 2011 si è spostato per motivi lavoro o studio il 48% della Popolazione legale: 28.858.649 individui (*Censimento Istat 2011*).

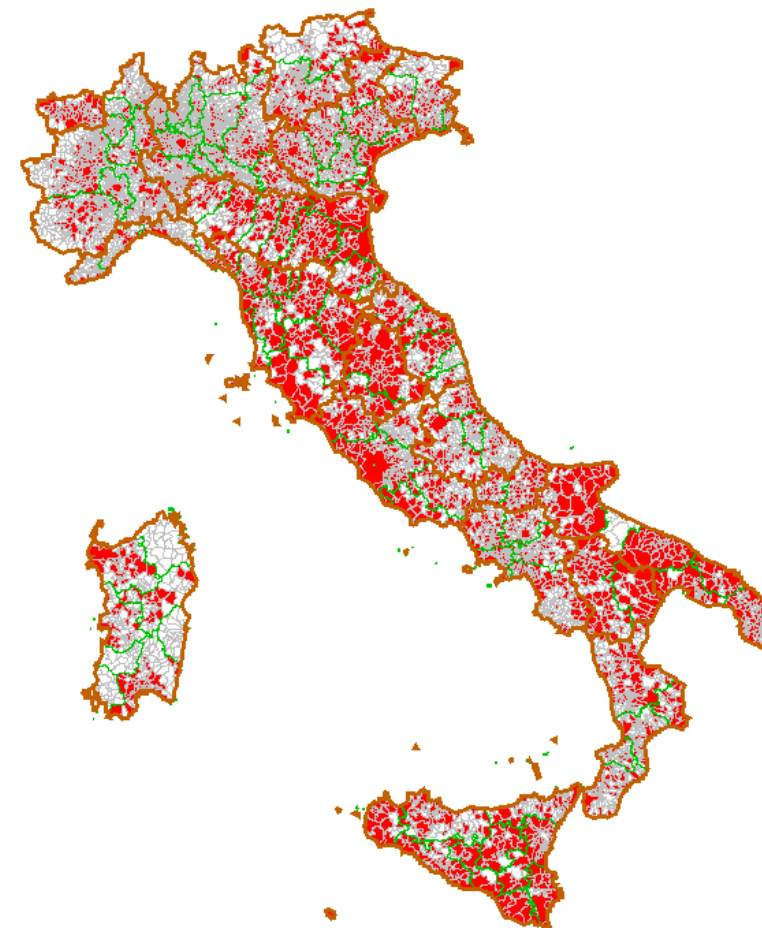
Le Matrici OD intercomunali Istat 2011 descrivono le relazioni spaziali degli individui che si spostano all'esterno del proprio comune. Dato generato da 11.375.532 individui.



Il contributo Audimob alla conoscenza della mobilità nazionale e regionale

- L'Osservatorio “**Audimob – Stili e comportamenti di mobilità degli italiani**” nasce nel 1999 su impulso della **Fondazione Nazionale delle Comunicazioni (FNC)** per analizzare i comportamenti di mobilità della popolazione italiana tra 14 e 80 anni;
- è l'unica indagine che per l'intero territorio indaga tutte le motivazioni della mobilità *l'indagine «Audimob» è realizzata annualmente con due survey gemelle (maggio-giugno e ottobre-dicembre) condotte con il sistema **CATI**, recentemente integrato da una quota di interviste CAWI per raggiungere la popolazione senza telefono fisso.*
- Analizza l'intera catena degli spostamenti e non solo quelli prevalenti. *Rileva **tutti gli spostamenti** effettuati dall'intervistato nel giorno precedente l'intervista (solo giorni feriali), descrivendone le caratteristiche principali: **lunghezza e tempo di percorrenza, origine e destinazione, motivazione, sistematicità, mezzo di trasporto utilizzato** (distinto per eventuali tratte del viaggio).*
- L'informazione statistica è fornita con standard omogenei per l'intero territorio nazionale. *il **campione** è statisticamente rappresentativo, il margine di errore è inferiore all'1% per i dati nazionali. E' distribuito su base regionale e per principali caratteri demografici della popolazione.*

Distribuzione territoriale del campione Audimob 2011, anno dell'ultimo censimento Istat



Audimob: l'osservatorio della mobilità regionale

SCHEDA 4 - LA MOBILITA' DEGLI INDIVIDUI - "AUDIMOB"					
Indicatore	Anno	Unità di misura	Umbria	Centro	Italia
4.1 - Dati di base					
Popolazione residente in età compresa tra 14 e 80 anni	2007	mgl	718	9.535	48.670
% popolazione sul totale Italia (14-80 anni)	2007	%	1,5	19,6	100,0
Persone che sono uscite di casa (in un giorno feriale)	2007	mgl	580	7.914	39.664
% di persone che sono uscite di casa	2007	%	80,7	83,0	81,5
Tempo medio pro-capite dedicato alla mobilità	2007	minuti	58,4	68,8	65,5
4.2 - Diario di mobilità					
Spostamenti					
N. medio di spostamenti giornalieri	2007	N	3,13	3,14	3,11
% di spostamenti per tipo di attività (con esclusione di quelli verso la propria abitazione)					
- lavoro/studio	2007	%	32,8	34,7	35,4
- gestione familiare/personale	2007	%	30,9	31,7	31,2
- tempo libero/intrattenimento	2007	%	36,3	33,6	33,5
% di tempo dedicato a spostamenti per tipo di attività (con esclusione di quelli verso la propria abitazione)					
- lavoro/studio	2007	%	37,3	42,4	43,4
- gestione familiare/personale	2007	%	25,5	26,5	24,7
- tempo libero/intrattenimento	2007	%	37,2	31,1	31,9
Durata media totale dello spostamento	2007	minuti	18,7	21,9	21,0
Lunghezza media dello spostamento	2007	km	15,6	11,5	11,8
% di spostamenti effettuati almeno una volta al giorno	2007	%	45,9	46,9	48,4
Velocità media dello spostamento	2007	km/h	50,6	30,6	29,3
% di spostamenti che non si generano o non terminano nella propria abitazione	2007	%	12,4	11,7	10,3

Alcune statistiche regionali

- Popolazione mobile (la popolazione che compie spostamenti significativi),
- Lunghezza e velocità media degli spostamenti;
- Tempo dedicato alla mobilità;
- Motivazioni degli spostamenti;
- Modalità utilizzate;
- Orari degli spostamenti;
- Frequenza degli spostamenti.



Audimob oggi dispone di una serie storica di 18 annualità

Il diario di bordo degli individui del campione Audimob ricostruendo l'intera catena degli spostamenti per motivo dello spostamento, e indagando tutte le modalità utilizzate nelle singole tratte che compongono lo spostamento, aiuta ad interpretare il comportamento di mobilità degli individui, colmando un vuoto informativo.



Le caratteristiche della domanda di mobilità

Audimob analizza la domanda rilevando tutti gli spostamenti significativi generati per:

- a) Caratteri **socio-anagrafici degli individui** (*sesso, età , occupazione, ecc.*) che generano la domanda:



- b) La destinazione degli spostamenti per i motivi che li hanno generato (studio, lavoro, rientro a casa, motivi di gestione familiare, svago, altro, etc.)



- c) le caratteristiche temporali della domanda: orario e tempi dello spostamento, frequenza giornaliera, settimanale, stagionale e annuale degli spostamenti.

- d) Spaziale: l'origine e la destinazione (distribuzione territoriale e spaziale della domanda)

- e) Le modalità utilizzata per singole tratte degli spostamenti: modalità privata e pubblica.



Chi sono i soggetti che generano la domanda di mobilità?

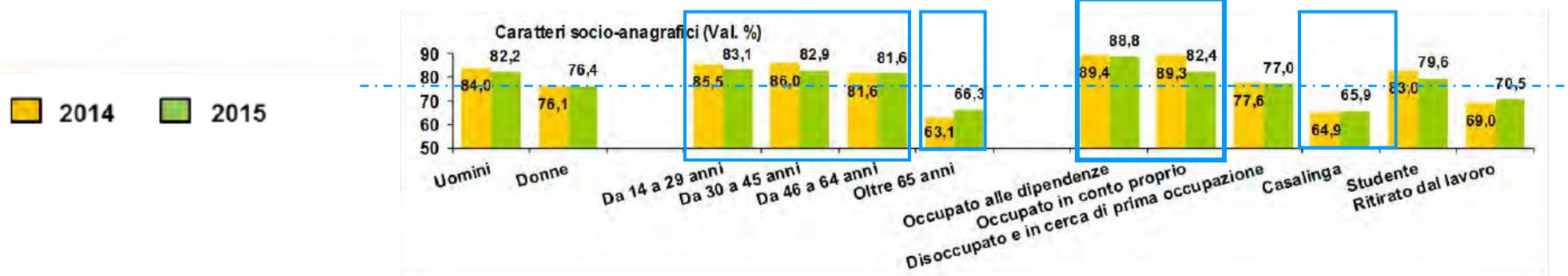
In un giorno feriale medio quanti individui si spostano, ovvero chi sono gli individui che effettuano almeno uno spostamento a piedi superiori ai 5 minuti

Chi si è spostato?



Chi non si è spostato?

Vi è una significativa correlazione tra popolazione mobile e caratteri socio-anagrafici



Le motivazione principali degli spostamenti

Sono tre le macro classi motivazionali che generano spostamenti nei giorni feriali:

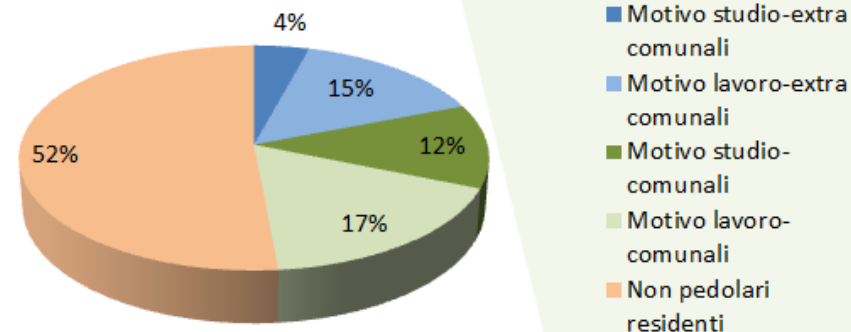
- a) Lavoro e/o Studio
- b) Gestione familiare
- c) Svago - tempo libero

La prima macro-classe rappresenta lo zoccolo duro della mobilità (per vincoli temporali e spaziali). La necessità di tali spostamenti influenza le scelte di localizzazione delle residenze degli individui.

Ma quanto pesano?

Istat ha censito e stimato che per lavoro nel 2011 in un giorno feriale medio si è spostato il 32% della popolazione italiana, e per studio il 16 %.

Ma quanti spostamenti hanno generato?



Quanti spostamenti si generano in un giorno?

Audimob stima il numero medio di spostamenti procapiti generati in un giorno feriale.
Istat censisce il numero di individui che si spostano solo per lavoro e studio



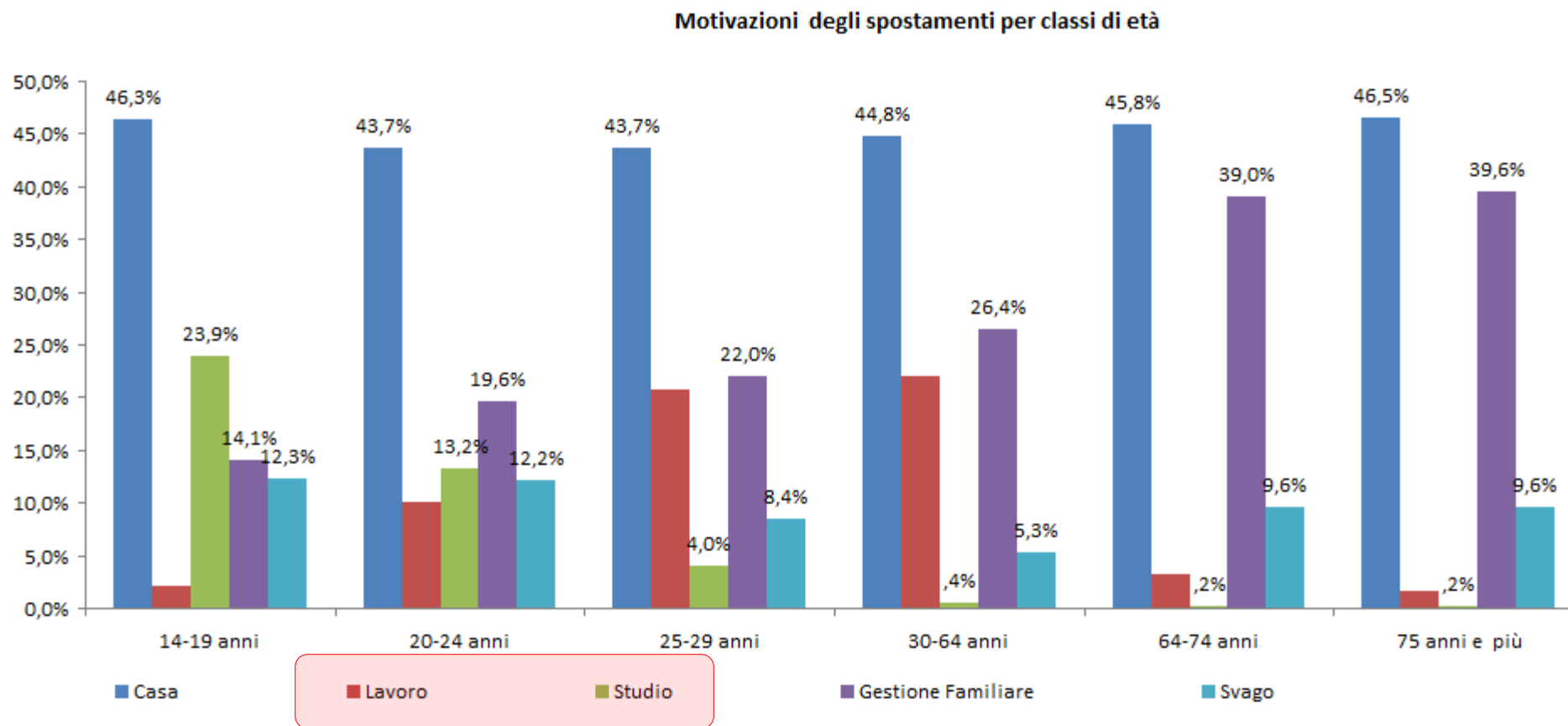
Anche il numero di spostamenti medi in un giorno è correlato ai caratteri socio-anagrafici. Esempio nel 2015:

- Sesso (uomini e donne rispettivamente 2.69 e 2.67 spostamenti giorno).
- Età (minimo 2.58 spostamenti giorno oltre i 65 anni, più mobili gli individui tra i 30 ed i 45 anni con 2.71 spostamenti giorno).
- Occupazione (numero minimo di spostamenti per gli studenti 2.41 spostamenti giorno, massima mobilità per i dipendenti 2.78).

■ 2014 ■ 2015



Distribuzione degli spostamenti per motivazione nel 2011



Fonte Audimob, Osservatorio della mobilità degli italiani anno 2011



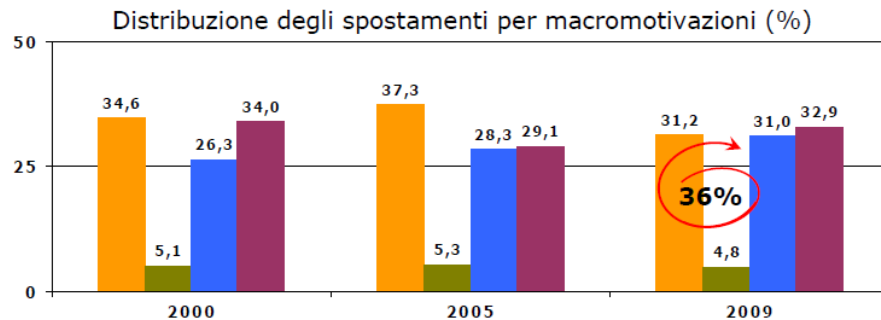
CReIAMO PA

Il censimento Istat non quantifica gli spostamenti, ma gli individui che si spostano

I trend socio-economici hanno un impatto sulla mobilità

Riduzione del numero complessivo degli spostamenti, e riduzione del peso degli spostamenti per lavoro e studio.

Dal 2000 al ...

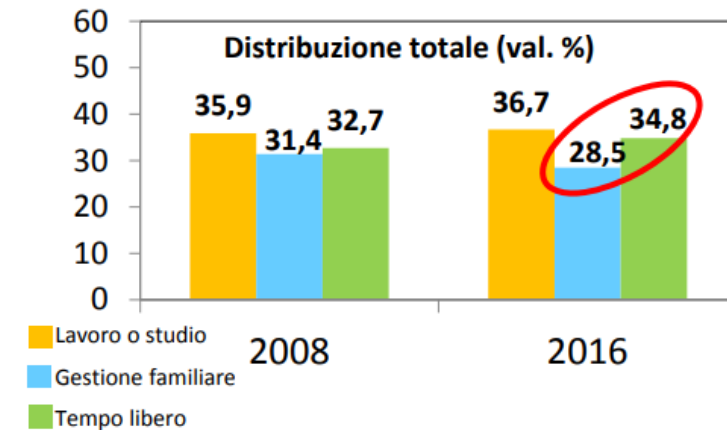


Variazione dei pesi degli spostamenti per macromotivazioni (%)

Macromotivazioni	2000-2005	2005-2009	2000-2009
Lavoro + Studio	+2,9	-6,6	-3,7
Gestione familiare	+2,0	+2,7	+4,7
Tempo libero	-4,9	+3,9	-1,1

Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani, 2000-2009

2016



CREIAMO PA

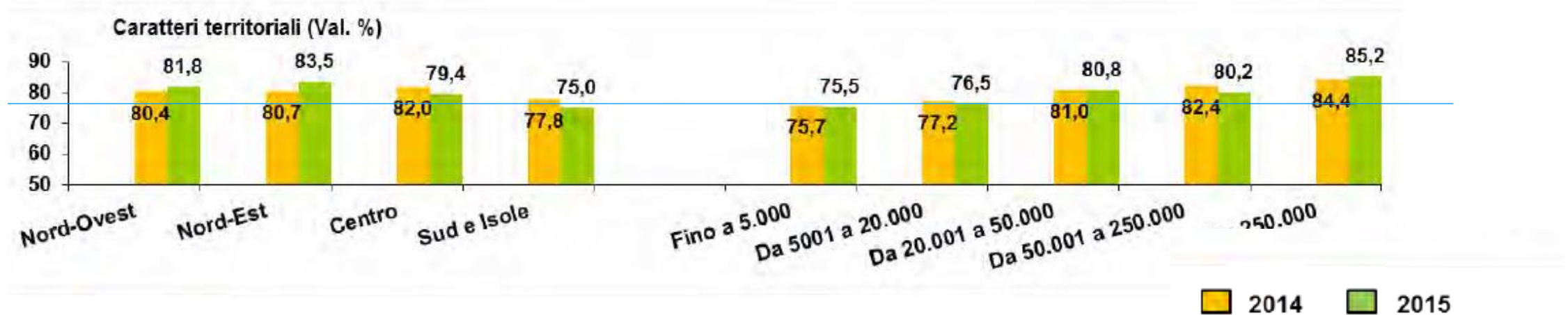
Come incidono i caratteri territoriali sulla mobilità?

Vi è una relazione di dipendenza tra caratteri territoriali di mobilità dati socio-economici!

Il numero di spostamenti significativi è più alto nei comuni medio-grandi, nei comuni più piccoli vi è un numero più alto di spostamenti a piedi inferiori ai 5 minuti

SI è spostato?

NON si è spostato?



Quale è il rapporto tra struttura urbana e mobilità?

Quale ruolo giocano su lunghezza, frequenza e scelta modale degli spostamenti fattori quali:

Densità territoriale delle residenze;

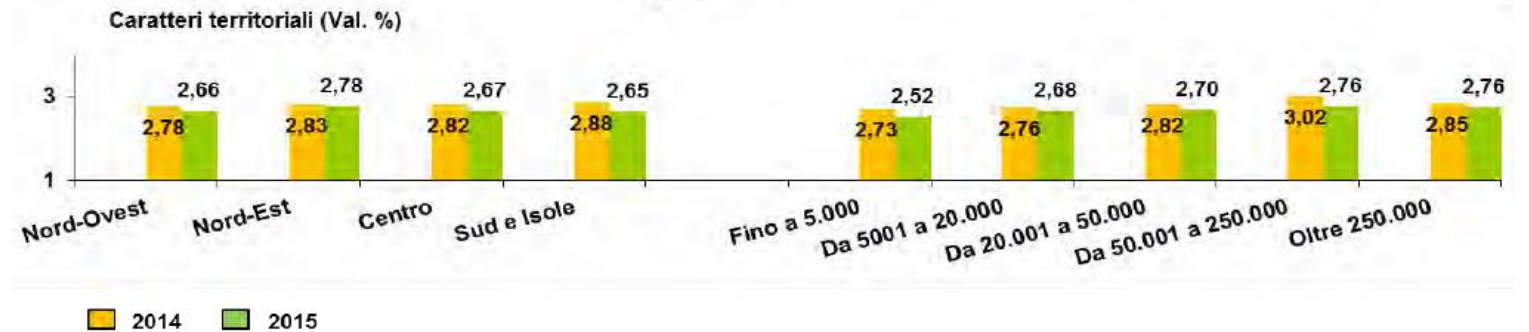
Densità dell'occupazione;

Densità degli addetti e dei servizi;

La morfologia urbana della città (compatta/dispersa, radiocentrica/lineare, ecc.)

Strutture dense con uso misto del territorio

Il numero medio di spostamenti che effettua un individuo è dipendente dai soli caratteri socio-economici, o anche dalla struttura organizzativa territoriale?



In che modo la struttura del tessuto urbano impatta sulle scelte di mobilità urbana? E come il sistema di offerta dei trasporti impatta sulla struttura urbana?



Il raggio gravitazionale della mobilità: 60 minuti

La dimensione della città si è sempre sviluppata dalla possibilità degli abitanti della periferia di andare al centro e ritornare indietro in un tempo di circa un'ora. Nel momento in cui si sono resi disponibili modi di trasporto più veloci, la città si è espansa fino a raggiungere le dimensioni corrispondenti alla possibilità di andare a lavorare e di ritornare alla propria abitazione ogni giorno in un tempo di circa un'ora.

Anthropological invariants in travel behavior. Technological forecasting and social change 3 km - Marchetti, C. (1994).

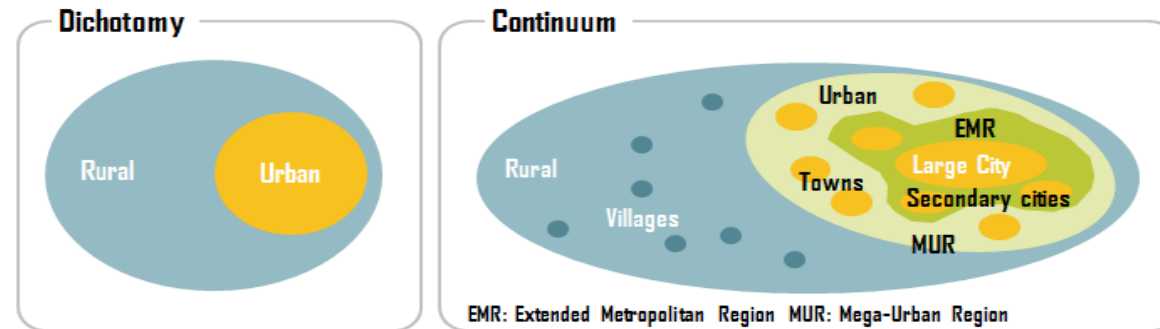
Audimob conferma che la media del tempo cumulato dedicato agli spostamenti degli italiani in un giorno feriale si aggira intorno all'ora

SCHEDA 4 - LA MOBILITA' DEGLI INDIVIDUI - "AUDIMOB"					
Indicatore	Anno	Unità di misura	Lazio	Centro	Italia
4.1 - Dati di base					
Popolazione residente in età compresa tra 14 e 80 anni	2007	mgl	4.554	9.535	48.670
% popolazione sul totale Italia (14-80 anni)	2007	%	9,4	19,6	100,0
Persone che sono uscite di casa (in un giorno feriale)	2007	mgl	3.863	7.914	39.664
% di persone che sono uscite di casa	2007	%	84,8	83,0	81,5
Tempo medio pro-capite dedicato alla mobilità	2007	minuti	77,1	68,8	65,5



Genesi dello sprawl delle nostre città

Dalla netta separazione delle aree rurale dai nuclei urbani al continuum: genesi dello sprawl



Sino al 1800 il massimo diametro delle città non superava i 5 km.

L'introduzione dei sistemi tecnologici ha portato alla crescita della dimensione urbana, ma non ha una diminuzione dei tempi dedicati agli spostamenti.



Visione notturna dello sprawl urbano

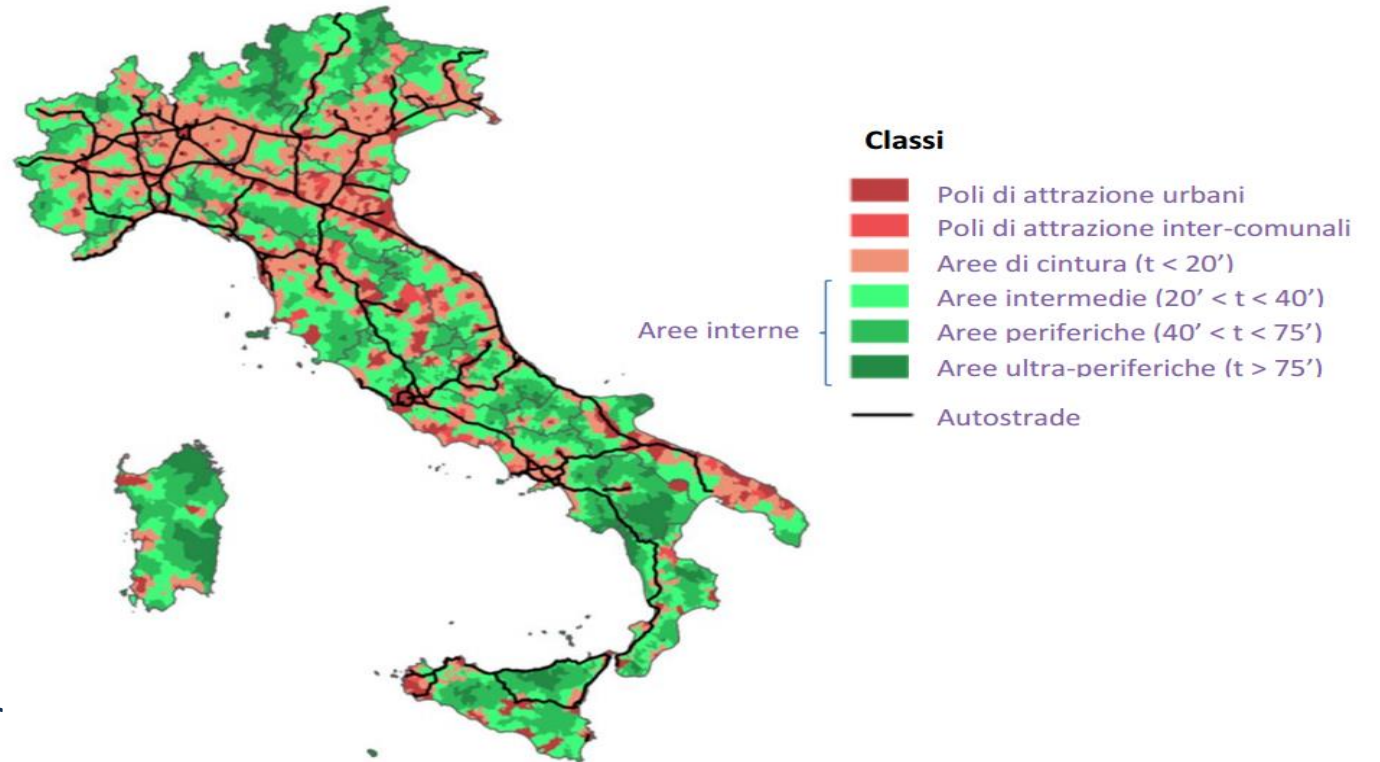


CReL

Il buio dell'immagine satellitare coincide con il territorio delle "Aree Interne"

“L'accessibilità, ovvero la distanza necessaria per raggiungere i poli di servizio, è la variabile utilizzata per la perimetrazione delle Aree Interne del Paese.

Più tempo è necessario per effettuare gli spostamenti, meno tempo si ha disposizione per le attività socio-economiche.



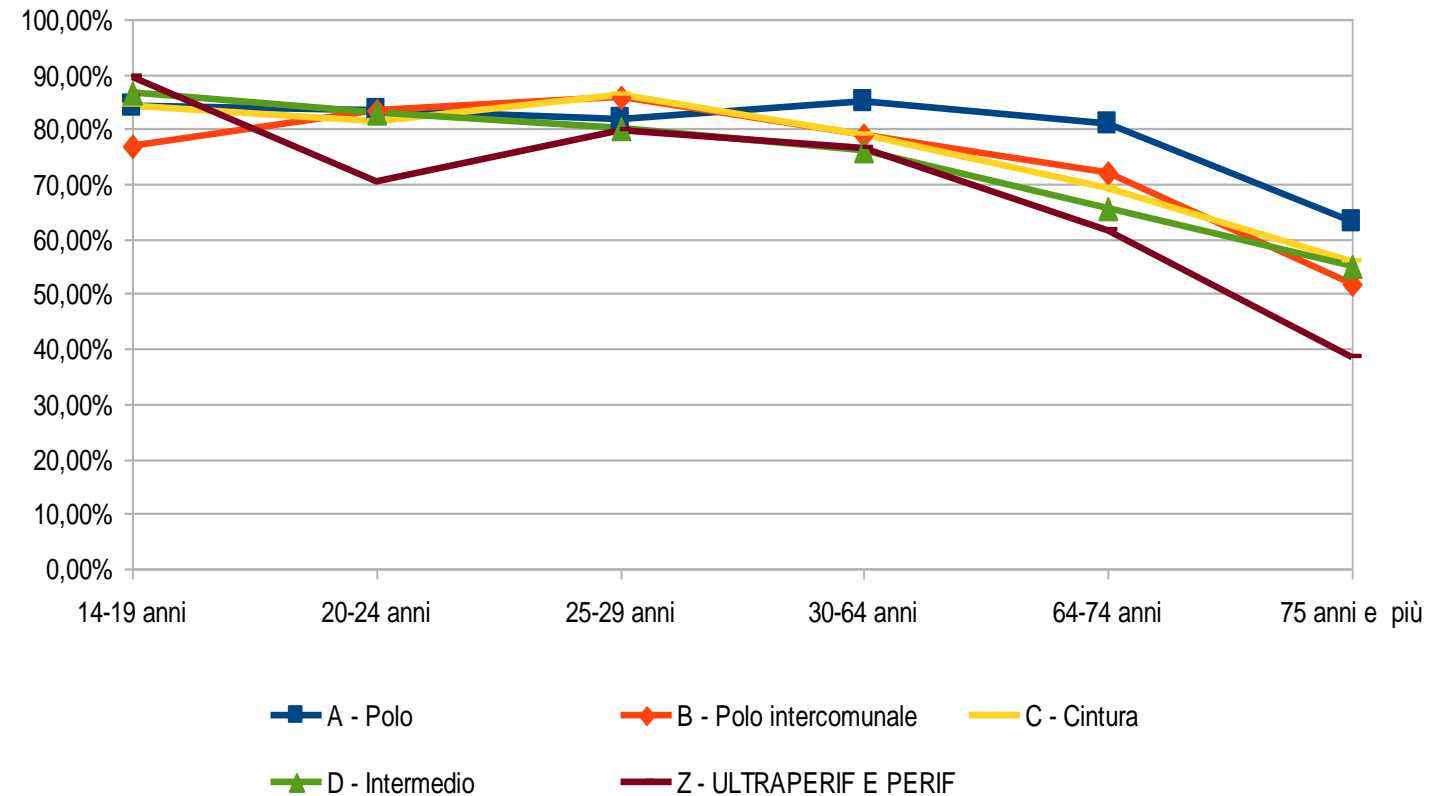
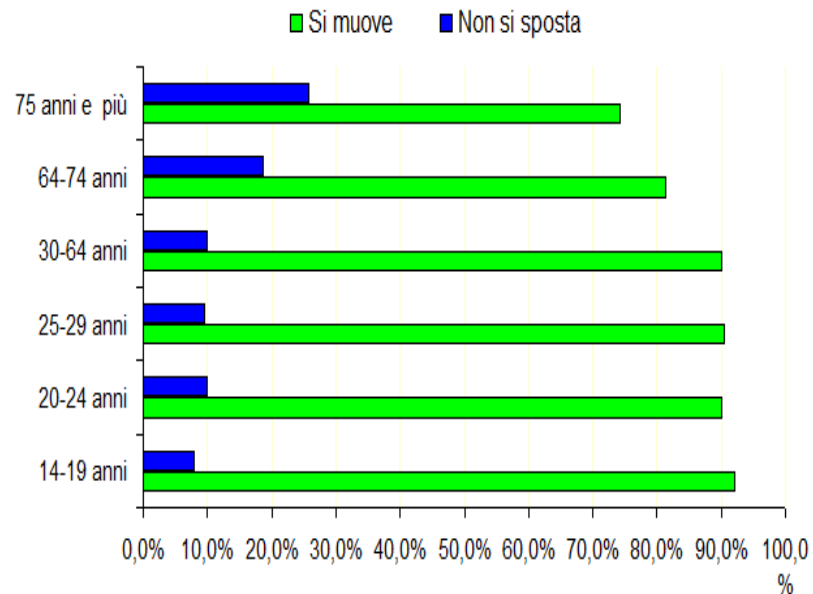
<http://www.coesioneterritoriale.gov.it/le-aree-interne-e-la-coesione-territoriale/>



CReIAMO PA

Comportamento di mobilità per classi di età e accessibilità ai servizi

La Popolazione che compie almeno uno spostamento significativo



Letture comportamentale della mobilità con i dati Audimob

Gli spostamenti significativi generati sul territorio per motivo (lavoro, studio, gestione familiare, svago,) sono funzione :

- della distribuzione sul territorio della popolazione attiva e non attiva per classe di età, reddito;
- dell'accessibilità dell'area, ovvero della distanza delle residenze dai poli di servizio.

$d^i_o [s,h]$ il numero di spostamenti generati dalle persone della zona (o), della classe (i) che possono spostarsi per il motivo (s) nella fascia oraria (h) può essere stimato come il prodotto di

$$d^i_o [s,h] = n^i[o] \times m^i[o] \quad \text{dove}$$

$n^i[o]$: numero di persone della zona (o), della classe (i) che possono spostarsi per il motivo (s) nella fascia oraria (h);

$m^i[o]$: numero medio di spostamenti compiuti dall'utente (i) nella fascia oraria (h) e per il motivo (s)



Natura sistemica dei trasporti

- *Le componenti del sistema trasporto territorio*
- *Le relazioni di breve termine del sistema trasporto territorio*
- *Comportamenti paradossali del sistema*
- *Le relazioni di medio termine del sistema trasporti territorio*
- *Il ciclo di interazione trasporto–territorio*
- *Il percorso della pianificazione*

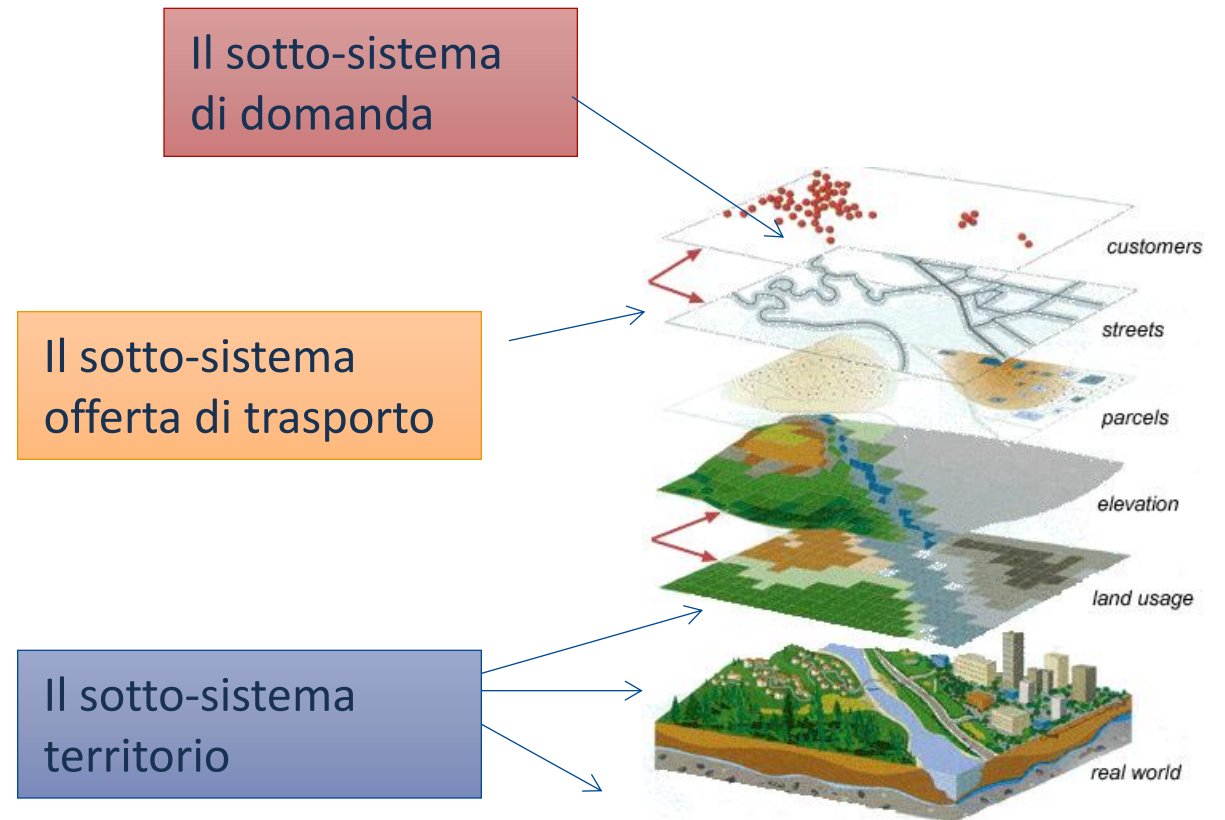


Il sistema Territorio-Trasporti (STT)

La struttura territorio-trasporti è definita un SISTEMA in quanto composta da diversi elementi, reciprocamente interconnessi e interagenti tra loro e con l'ambiente esterno, capace di reagire ed evolvere con proprie leggi generali.

L'attività di trasporto (gli spostamenti di passeggeri, merci e informazioni) su di una qualsiasi scala geografica può essere descritta come il prodotto delle relazioni che intercorrono fra tre sotto-sistemi principali:

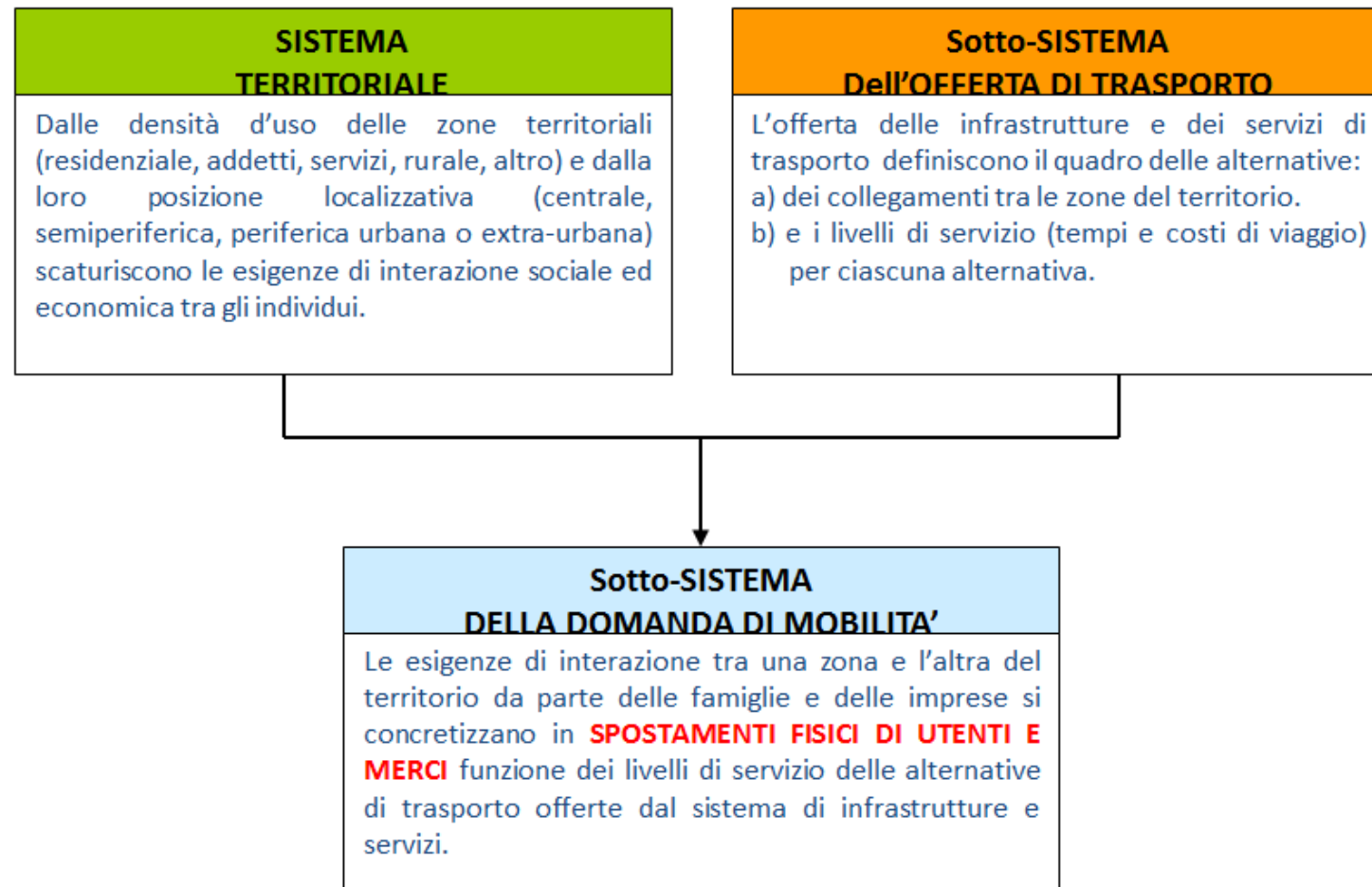
- *Il sistema territoriale (con le sue specificità geografiche, sociali, economiche e culturali);*
- *Il sotto-sistema dell'offerta di trasporto;*
- *Il sotto-sistema della domanda di trasporto.*



Schematizzazione del sistema territorio-trasporti

Dalle relazioni sociali ed economiche instaurate tra *gli individui* del sistema territoriale si generano i fabbisogni di mobilità.

Dall'interazione con le opportunità di viaggio garantite dal sotto-sistema di trasporto scaturiscono le scelte di mobilità ovvero gli spostamenti fisici di utenti e merci.

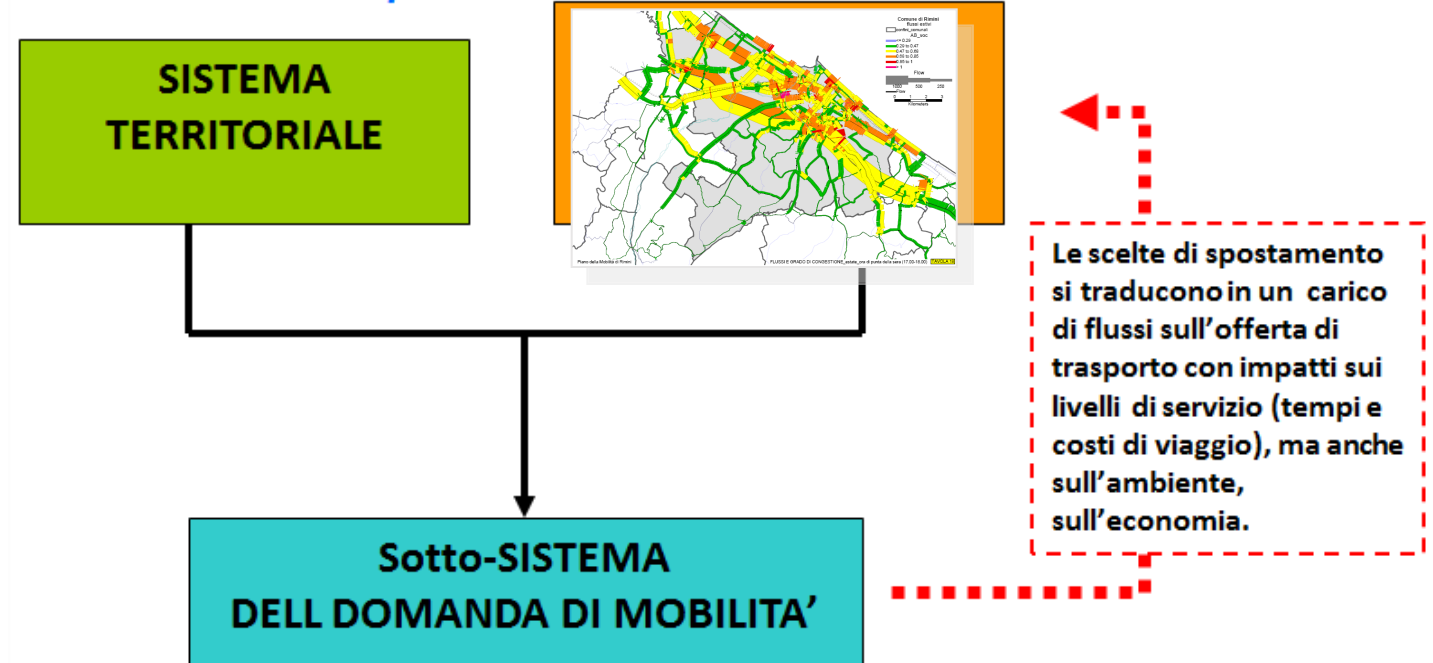


Le relazioni a breve termine tra le componenti del STT

Le scelte modali e di viaggio degli utenti si traducono in:

- *Flussi pedonali sugli archi della rete viaria;*
- *Flussi veicolari motorizzati leggeri e pesanti sugli archi della rete viaria;*
- *Flussi passeggeri sui nodi (fermata, stazioni, porti e aeroporti) e sui veicoli del trasporto pubblico collettivo (bus, tram, filobus, metropolitana, treno, aereo, ecc.);*
- *Flussi di merce sui veicoli su gomma, natanti fluviali e marittimi, su veicoli ferroviari, su cargo aereo, ecc.*

Orizzonte temporale breve e medio termine



I flussi di utenti sugli archi quando sono prossimi alla capacità degli archi (rete congestionata) possono modificare i costi di percorrenza. Le variazioni dei costi nel breve periodo possono modificare la domanda di mobilità

Reti congestionate

Si definiscono congestionate quelle reti i cui costi di percorrenza dipendono dai flussi d'arco.

La velocità di percorrenza di un arco generalmente diminuisce al crescere del numero di utenti che lo impegnano simultaneamente.

Questo accade quando il flusso che transita sull'arco si avvicina alla capacità dell'arco, ovvero al numero di utenti massimo per caratteristiche geometriche e funzionali che nello specifico intervallo temporale riesce ad attraversare l'infrastruttura. Oppure quando si realizza una parziale riduzione della capacità di arco a causa di manovre che interferiscono con la marcia regolare degli utenti, si presentano ostacoli sulla carreggiata, ecc.



Caratteristiche geometriche delle arterie stradali

<i>Tipo</i>	<i>Ambito</i>	<i>Corsie in una direzione (numero)</i>	<i>Velocità (km/h)</i>	<i>Spartitraffico (m)</i>	<i>Larghezza corsia (m)</i>	<i>Capacità di riferimento (veic/h dir.)</i>
Autostrada	Extraurbano	2 o più	90÷140	2.6	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷100			2000 o più
	Urbano	2 o più	80÷140	1.8	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷60			3600 o più
Extraurbano principale	Extraurbano	2 o più	70÷120	1.8	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷100			2000 o più
Extraurbano secondario	Extraurbano	1	60÷100		3.75	2000
		1	60÷100			2000
Urbano di scorrimento	Urbano	2 o più	50÷80	1.8	3.25	3600 o più
		1 o più	25÷60			1700 o più
Urbano di quartiere	Urbano	1 o più	40÷60		3.00	1700 o più
Locale	Extraurbano	1	40÷100		2.25÷3.50	1500
	Urbano	1 o più	25÷60		2.75	1000 o più



Caratteristiche funzionali delle arterie stradali

<i>Tipo</i>	<i>Ambito</i>	<i>Corsie in una direzione (numero)</i>	<i>Velocità (km/h)</i>	<i>Spartitraffico (m)</i>	<i>Larghezza corsia (m)</i>	<i>Capacità di riferimento (veic/h dir.)</i>
Autostrada	Extraurbano	2 o più	90÷140	2.6	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷100		3.50	2000 o più
	Urbano	2 o più	80÷140	1.8	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷60		3.00	3600 o più
Extraurbano principale	Extraurbano	2 o più	70÷120	1.8	3.75	4000 o più
		1 o più	40÷100		3.50	2000 o più
Extraurbano secondario	Extraurbano	1	60÷100		3.75	2000
		1	60÷100		3.50	2000
Urbano di scorrimento	Urbano	2 o più	50÷80	1.8	3.25	3600 o più
		1 o più	25÷60		2.75	1700 o più
Urbano di quartiere	Urbano	1 o più	40÷60		3.00	1700 o più
		1	40÷100		2.25÷3.50	1500
Locale	Urbano	1 o più	25÷60		2.75	1000 o più



Il Sistema di trasporto è internamente complesso!

I matematici applicati definiscono “complessi” quei sistemi del mondo reale (ad esempio, il traffico veicolare) in cui alcuni soggetti (i veicoli), interagendo tra di loro, danno vita a comportamenti di gruppo (il flusso di traffico sulla rete stradale) anche molto diversi dal comportamento che ognuno di loro esibirebbe in assenza degli altri.

- Le prestazioni (tempi di viaggio) del sistema di trasporto dipendono nelle reti congestionate dalla domanda di mobilità.
- La domanda a sua volta è funzione anche delle prestazioni della rete.
- Relazione circolare



Sono numerosi gli elementi che influenzano in modo diretto ed indiretto spesso **con leggi non lineari, con numerosi cicli di retroazione** ed effetti di segno diverso il sistema territorio-trasporti, in alcuni casi dando vita a dei paradossi.



Comportamenti apparentemente paradossali dei sistemi complessi



Costi dei sistemi congestionati

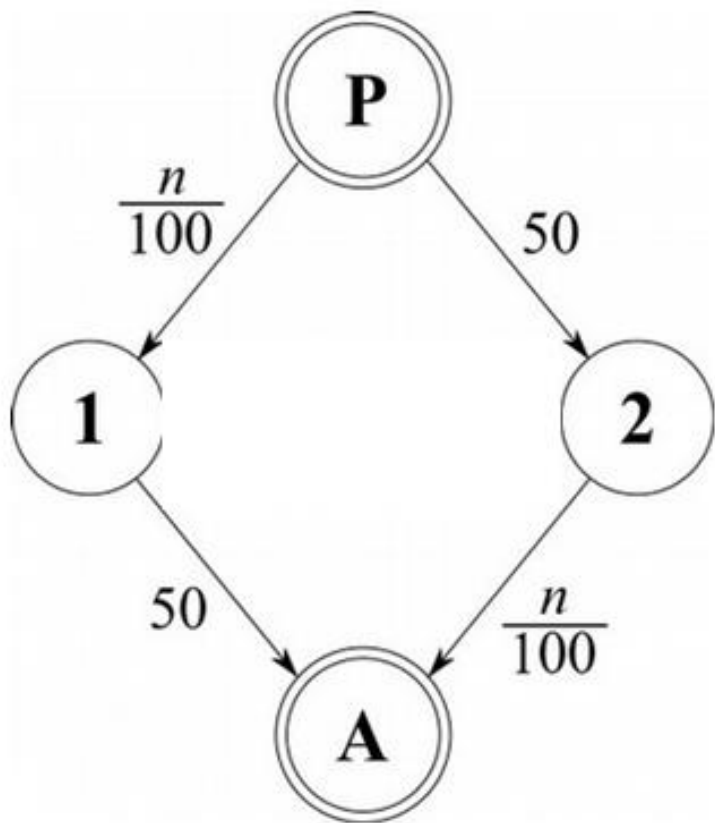
A New York, nel 1990, causa di un incidente si chiuse al traffico la 42esima strada per un tratto di circa 3 km.

In quell'occasione si osservò, contro ogni aspettativa, un miglioramento complessivo della fluidità del traffico nell'area circostante.

Come si spiega?



Il paradosso di Braess (anno 1969)



Mediamente gli utenti si divideranno equamente. Il tempo stimato dal singolo è $50 + 1/100$ circa 50 su entrambi:

- 2000 guidatori sceglieranno il percorso P-1-A,
- 2000 guidatori sceglieranno il percorso P-2-A,

Il tempo necessario affinché il traffico fluisca interamente attraverso la rete si stabilizzerà sui 70 minuti

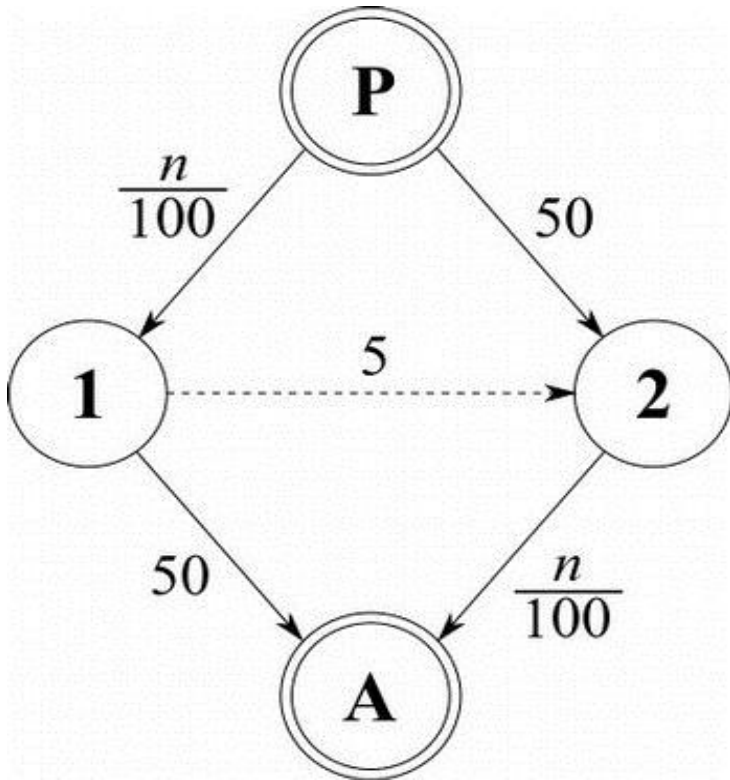
$$T_{\text{viaggio}} = 50 + 2000/100 = 70$$

attraversano $n/100$.

Il tempo per entrambi i percorsi è stimato dal singolo:

$$T_{\text{viaggio}} = 50 + 1/100 \text{ circa } 50 \text{ minuti}$$

Il paradosso di Braess (anno 1969)



Si decide di migliorare il deflusso aumentando la capacità della rete. Tra i punti 1 e 2 viene costruita una strada a scorrimento veloce da richiedere 5 minuti per essere percorsa.

L'utente non esiterà a ritenere più conveniente per sé il nuovo percorso P-1-2-A:

Tviaggio = $\frac{1}{100} + 5 + \frac{1}{100}$ circa 5 minuti, invece di 50 offerti dagli altri percorsi

Molto probabilmente tutti i 4.000 viaggiatori decideranno di seguire il percorso P-1-2-A, col risultato che il tempo necessario per smaltire il flusso di veicoli sulla rete risulterà pari a:

Tviaggio $\frac{4000}{100} + 5 + \frac{4000}{100} = 85$ minuti

Maggiore dei 70 minuti precedenti, ovvero quando la strada 1-2 non c'era!

Non sempre ciò che conviene al singolo
conviene anche alla collettività.



Il paradosso di Downs-Thomson

L'aumento della capacità di trasporto di una rete stradale può determinare un peggioramento della congestione stradale.

La minore domanda di trasporto pubblico determina un deterioramento degli investimenti nel trasporto pubblico da parte del gestore attraverso una riduzione della frequenza del servizio ovvero un aumento delle tariffe per coprire i costi fissi.

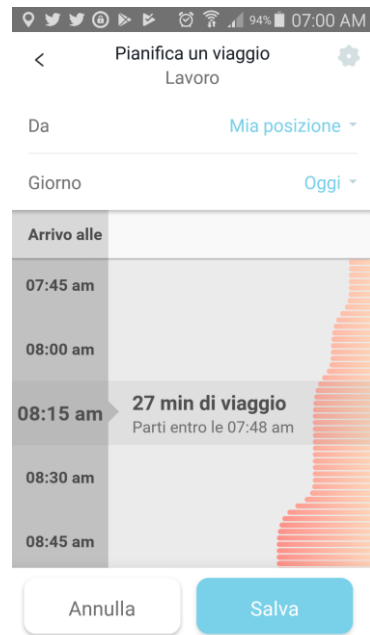
Ciò determina un'ulteriore riduzione della domanda di trasporto pubblico verso quello privato. Questo processo continua fino a quando il congestionamento della rete stradale è tale da non presentare vantaggi rispetto al mezzo pubblico nel frattempo peggiorato in termini di mobilità, con il risultato di un peggioramento sia del servizio pubblico sia del trasporto privato su strada.

La velocità di equilibrio del traffico automobilistico in una rete stradale è determinata dalla velocità media "porta a porta" di un viaggio equivalente con un mezzo pubblico.



Ma oggi l'utente decide da solo, o si lascia "consigliare"?

Il ruolo dell'informazione dinamica accessibile in tempo reale è sempre più importante nel condizionare le scelte di viaggio degli utenti. Come si comporterebbe l'utente di oggi con il problema posto da Braess? Sceglierebbe il percorso migliore indicato da waze, google o altro?



Firenze S.M.N., Piazza di Santa Maria N

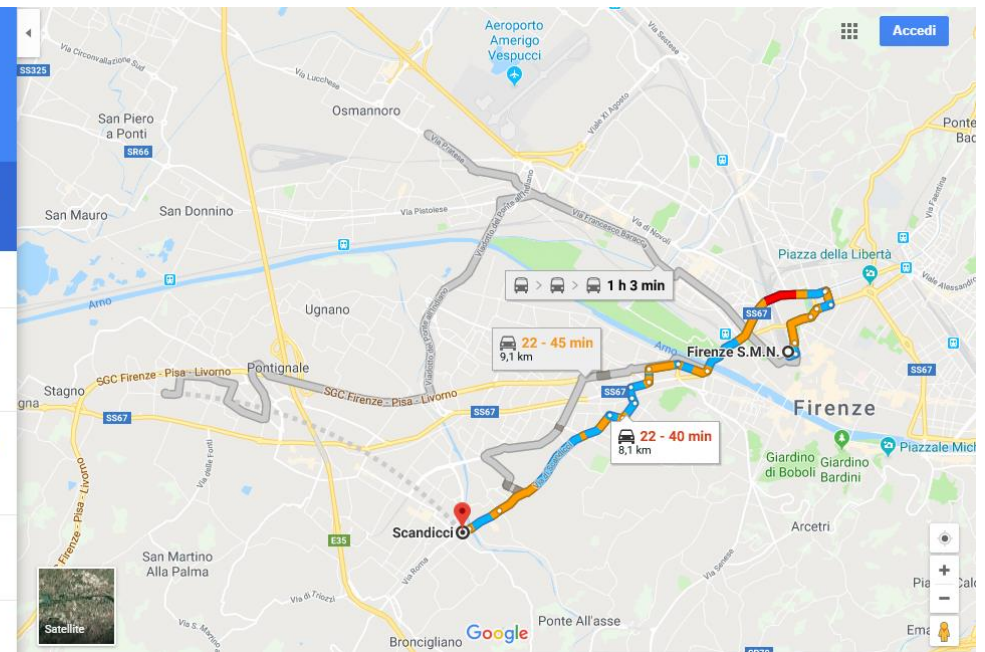
Scandicci, 50018 FI

Arrivo entro le ore 10:30 mer 18 lug

Invia indicazioni stradali al tuo telefono

- tramite SS67 in genere 22 - 40 min
Parti verso le 09:50 8,1 km
- tramite SS67 e Viale Pietro Nenni in genere 22 - 45 min
Parti verso le 09:45 9,1 km
- 07:12-08:15 1 h 3 min

22 30 351 A

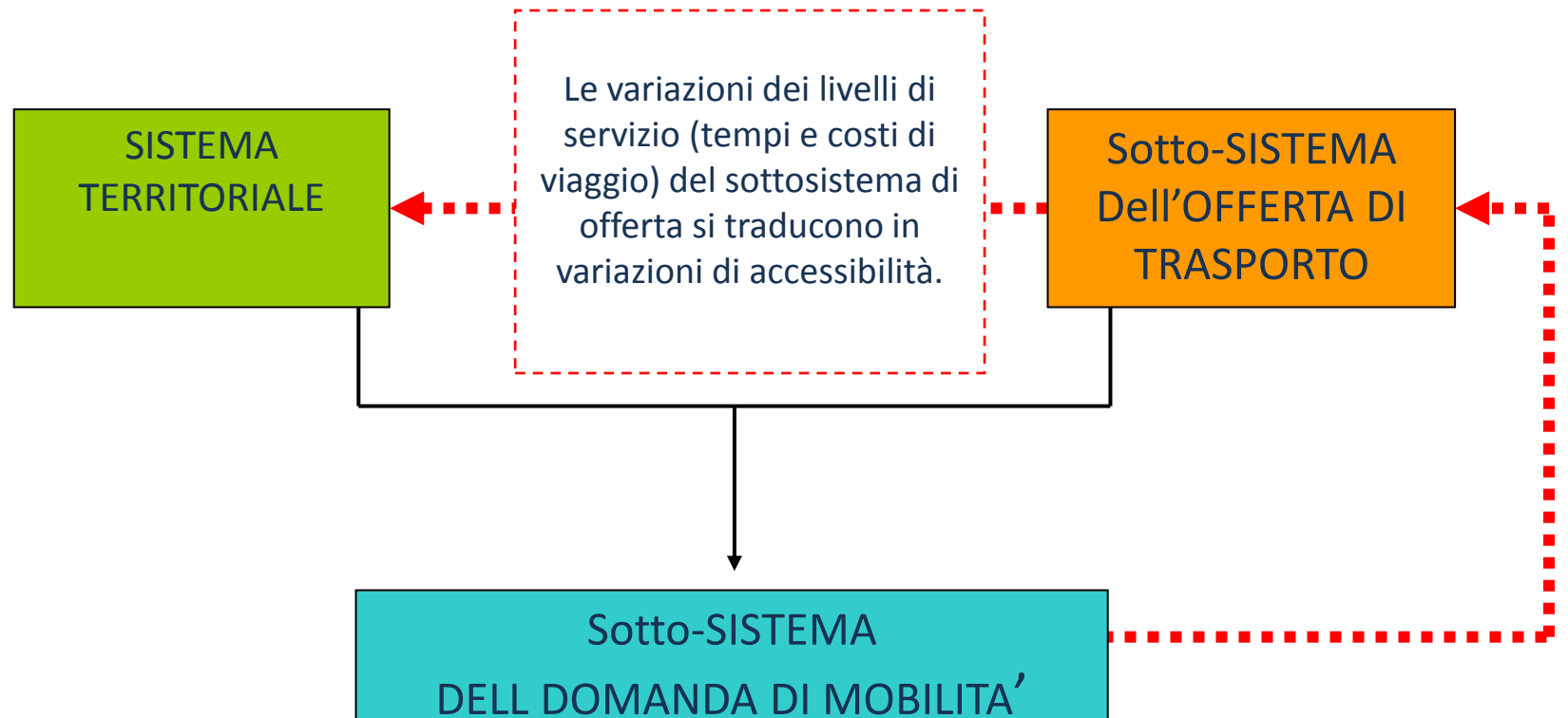


Relazione di medio/lungo termine tra le componenti del STT

Le variazioni dei livelli di servizio e quindi dei costi di viaggio (tempi e monetari) nel medio e lungo termine si traducono in variazioni di accessibilità:

- a) relative tra singole zone;
- b) assolute per una categoria di utenti (residenti di un quartiere);
- c) per una modalità di trasporto.

Orizzonte temporale di medio e lungo termine



Il ciclo di interazione trasporti-territorio

La domanda di trasporto passeggeri nasce dall'esigenza di svolgere attività in luoghi diversi da quelli di origine. La domanda merci dall'esigenza di disporre beni per la produzione o per il consumo finale in altri mercati.

Gli individui e le aziende effettuano scelte di mobilità (possesso di patente, acquisto di mezzi di trasporto) e di viaggio (destinazione, orario, frequenza, modo, percorso).

Le scelte di viaggio sono influenzate dalle prestazioni (tempo, costo monetario, affidabilità, comfort, ecc.) del sistema di offerta (infrastrutture e servizi di trasporto).

Gli elementi della rete di trasporto hanno una loro capacità e le loro prestazioni dipendono dai flussi (congestione). I livelli di servizio dei trasporti influenzano i costi di accesso al territorio.

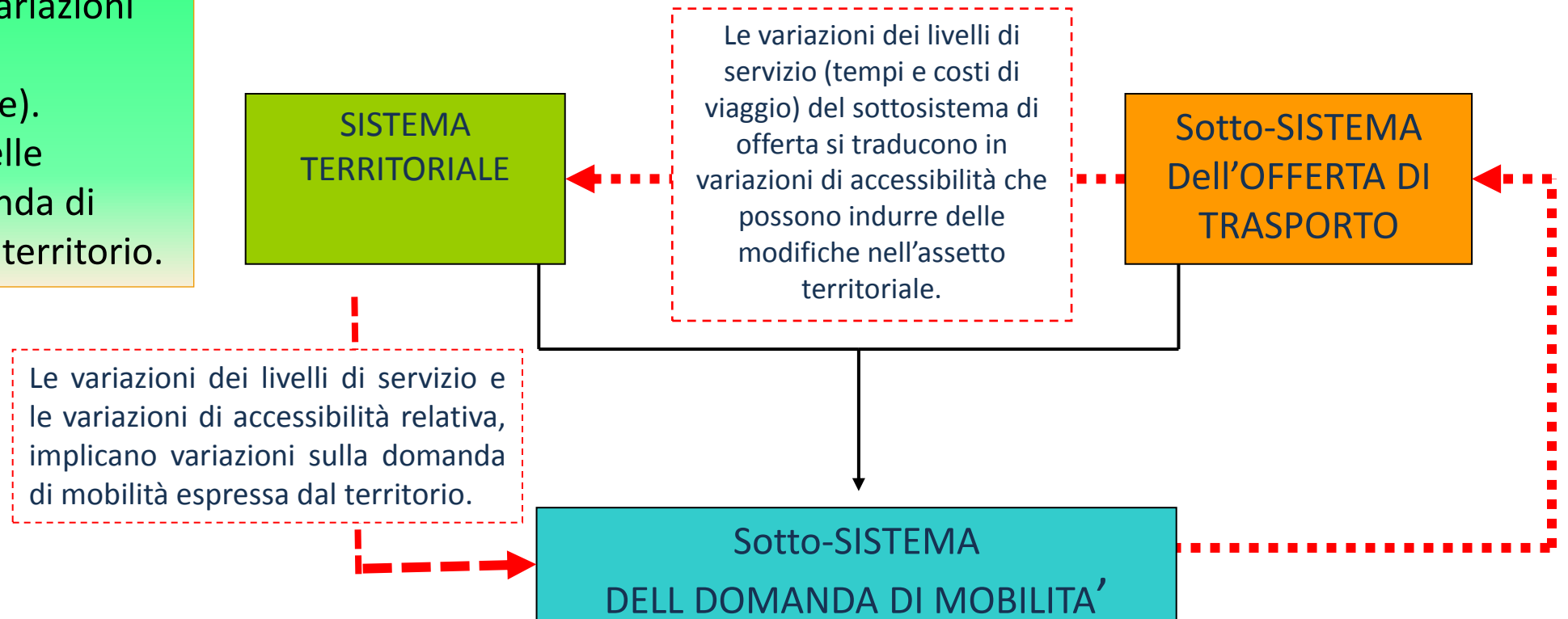
L'accessibilità (sintesi tra costi di accesso e opportunità) condiziona le scelte di localizzazione delle attività socio-economiche. La distribuzione delle attività economiche influenza quella delle residenze, e viceversa.



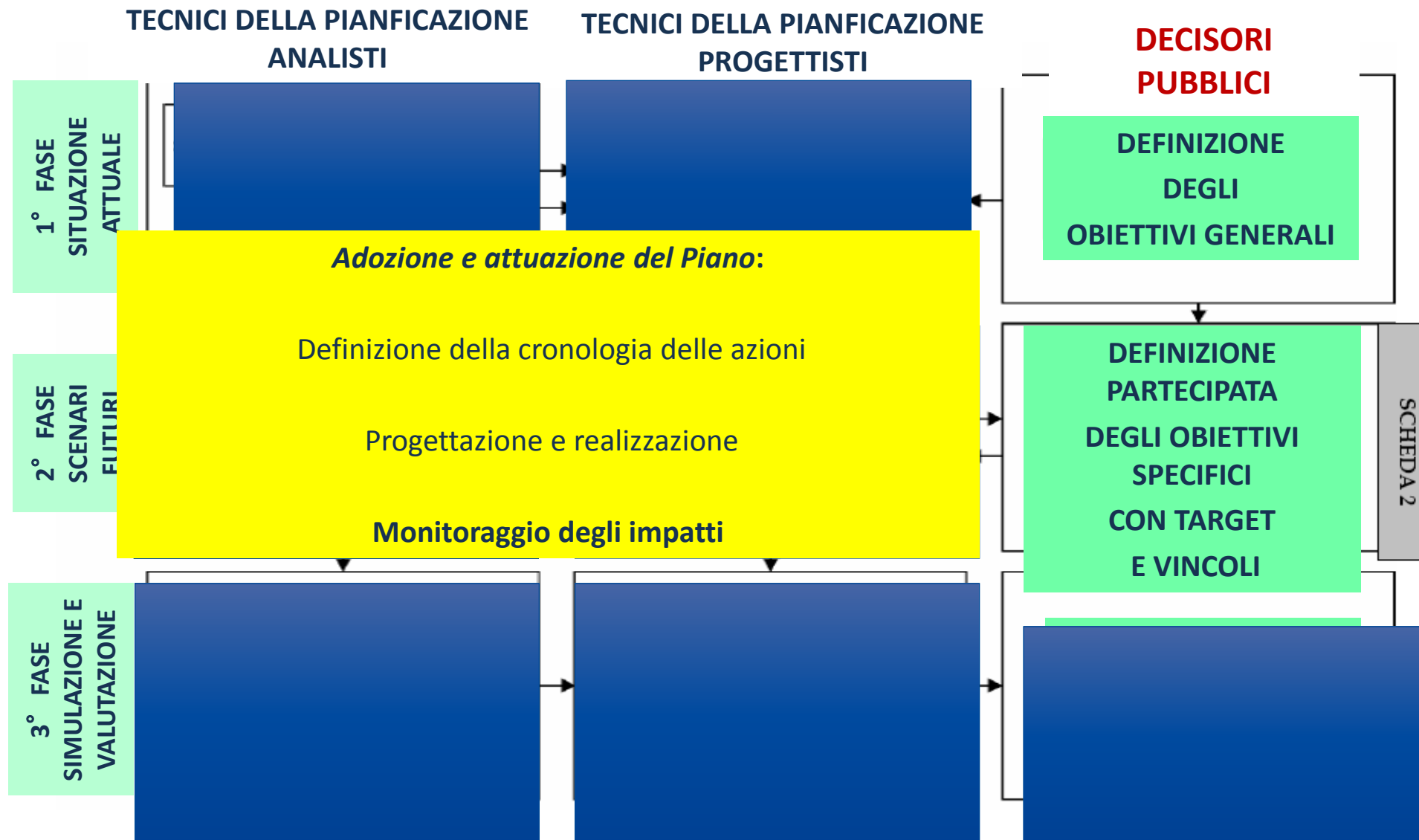
La relazione circolare del sistema Territorio-Trasporti

Le variazioni dei livelli di servizio producono nel medio e lungo periodo delle variazioni sull'uso del territorio (variazione di land-use). Queste producono delle variazioni sulla domanda di mobilità generata sul territorio.

Orizzonte temporale di medio e lungo termine



Il processo di pianificazione di un sistema di Trasporto



La stima degli impatti del sistema di trasporto

- *Gli impatti sul sistema di offerta di trasporto*
- *Gli impatti ambientali sul sistema territorio*
- *Gli impatti sociali sul sistema territorio*
- *Gli impatti economici sul sistema territorio*
- *I modelli per la stima degli impatti*



Interazione della domanda e offerta di trasporto

L'equilibrio della domanda di mobilità e dell'offerta genera degli impatti:

- ❖ sul sistema d'offerta dei trasporti

- ❖ e sul sistema territorio

 - *ambientali*

 - *sociali*

 - *economici*



Gli impatti sul sotto-sistema di offerta dei trasporti

- Grado di saturazione degli archi della rete (rapporto flussi/capacità infrastruttura);
- Grado di saturazione dei veicoli di trasporto collettivo (rapporto flussi/capacità veicolo);
- Variazione dei costi generalizzati per le reti congestionate misurabili in:
 - *variazione dei tempi di percorrenza.*
 - *variazione costi monetari diretti e indiretti (maggior tempo di viaggio, consumo carburante, etc.),*

Il modello di interazione della domanda e dell'offerta simula i flussi di arco nello scenario attuale ed in quello di progetto da cui dipendono gli impatti principali



La velocità di marcia nelle reti congestionate è funzione del flusso

Esempio della funzione sperimentale della velocità di percorrenza di una strada urbana

- L_{ul} : larghezza “utile” ovvero la larghezza delle strade per ciascun senso, depurata dalla larghezza occupata dalla sosta, in metri;
- P : pendenza media in unità percentuali (%);
- T : grado di tortuosità della strada in scala $[0,1]$;
- D : grado di disturbo alla circolazione in scala $[0,1]$;
- INT : numero di intersezioni secondarie presenti sull’arco al chilometro;
- X : variabile ombra che vale 1 se la strada è senza possibilità di sorpasso e zero altrimenti;
- f_l : **flusso dell’arco in veicoli/h**

$$V_l \text{ (km/h)} = 31.1 + 2.8 L_{ul} - 1.2 P_l - 12.8 T_l - 10.4 D_l - 1.4 INT + [0.000053 + 0.000123 X](f_l / L_{ul})^2$$

Esempio della funzione del tempo di percorrenza di una strada extra-urbana congestionata

funzione BPR – Bureau of Public Roads

esprime il tempo di percorrenza	tr
lunghezza	L
velocità libera	V
capacità	Q
Flusso d’arco	f
parametri da calibrare	α, β
	(parametri da calibrare $\alpha = 1, \beta = 4$)

$$tr = L/V \cdot [1 + \alpha \cdot (f/Q)^\beta]$$



Gli impatti ambientali sul sistema territoriale

- Emissioni dei gas di scarico (gas serra, inquinanti CO₂, PM, ...). Il 28% delle emissioni di gas serra è prodotto dai mezzi di trasporto che utilizzano principalmente combustibili liquidi (derivati dal petrolio);
- Inquinamento acustico;
- Consumo di risorse energetiche: il settore dei trasporti è responsabile di circa un terzo del consumo totale di energia finale non rinnovabili;
- Occupazione del suolo pubblico per la sosta dei veicoli.



La stima di CO₂ emesso dai trasporti stradali a livello nazionale

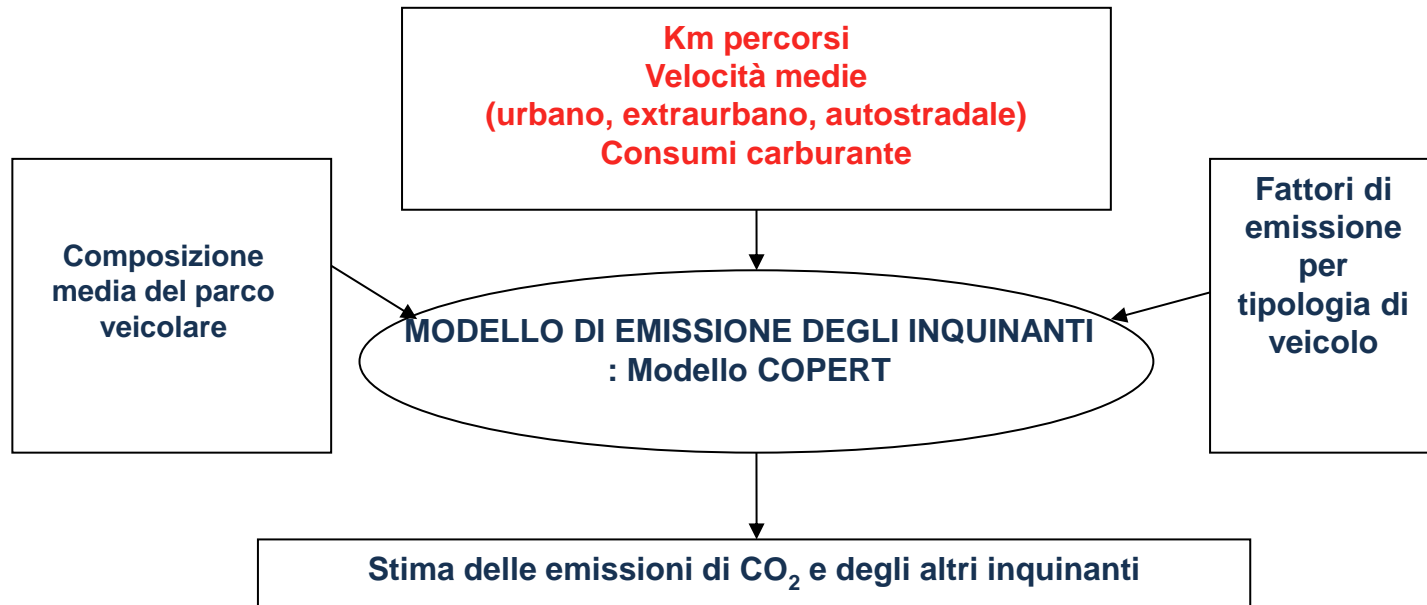
ISPRA calcola annualmente le emissioni di gas serra del trasporto stradale sulla base delle indicazioni aggiornate delle linee guida europee (EMEP/EEA air pollutant Emission Inventory Guidebook del 2009) con l'ausilio del modello COPERT.

Tale metodologia fornisce i fattori di emissione, ovvero la **quantità di inquinante emesso da un veicolo per unità di percorso ad una certa velocità media**, per i mezzi circolanti suddivisi in base a:

- tipo di combustibile (benzina, gasolio, GPL);
- tipo di veicolo (automobili, motocicli, ciclomotori, mezzi commerciali, autobus);
- fascia di cilindrata;
- applicazione della normativa CEE (euro 1, euro 2,...)



I dati di input del Modello ISPRA per la stima delle emissioni



I veicoli km per categoria veicolare, combustibile e ciclo di guida sono ottenuti come prodotto tra percorrenza media annuale e la numerosità del parco corrispondente.

La stima delle percorrenze medie annuali per categoria veicolare in ambito urbano, extraurbano ed autostradale è affetta dalle incertezze dovuta all'assenza di dati ufficiali.

Per la stima si utilizzano dati provenienti da fonti diverse (CNIT, ISTAT, Confetra, AISCAT...) con il vincolo di bilanciamento dei valori di combustibile consumato (fonte Ministero Sviluppo Economico).

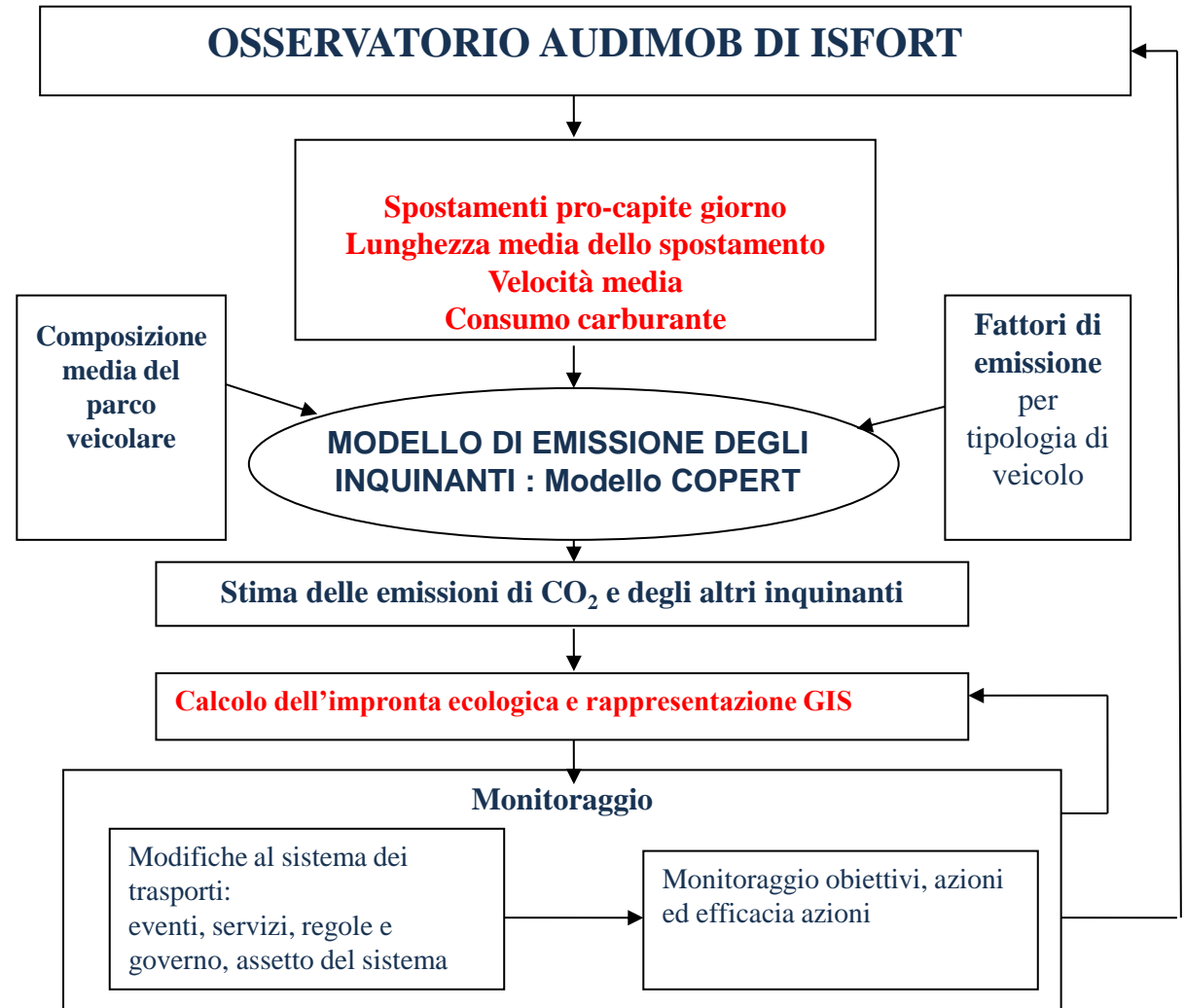
Le stime provinciali Ispra derivano dalla disaggregazione del dato nazionale.



I dati di Input del modulo Audimob per la stima delle emissioni

Dati di Input:

- Parco veicolare;
- Attività dei veicoli (km percorsi e velocità medie)
- Consumi di carburante
- I fattori di emissione unitari degli inquinanti proposti dalle linee guida EMEP/EEA



Impatti socio-economici sul Territorio -Trasporti

Impatti di natura sociale:

- Accessibilità, variazione della capacità di attrazione territoriale,
- vivibilità e salubrità degli spazi urbani,
- Incidentalità, ecc.

Impatti economici:

- Ricavi (vendita dei servizi di trasporto pubblico, da pedaggio, road-pricing, tariffazione della sosta, dei servizi di trasporto merci) e Costi (consumo carburante, manutenzione veicoli, ecc.)
- Finanza pubblica (contributi sistema TPL, sanità, manutenzione infrastrutture)
- Variazione d'uso del territorio; Variazione dei prezzi di mercato fondiari, variazione attrattività territoriale, ecc.



I modelli utilizzabili per la stima degli impatti

Tutte le componenti di un sistema territorio trasporto interagiscono tra loro con diversi livelli di intensità.

Il modelli descrivono le relazioni di funzionamento del sistema tramite delle formulazioni matematiche.

Tutti i modelli di stima degli impatti hanno come input gli output del modello di interazione domanda e offerta di trasporto.

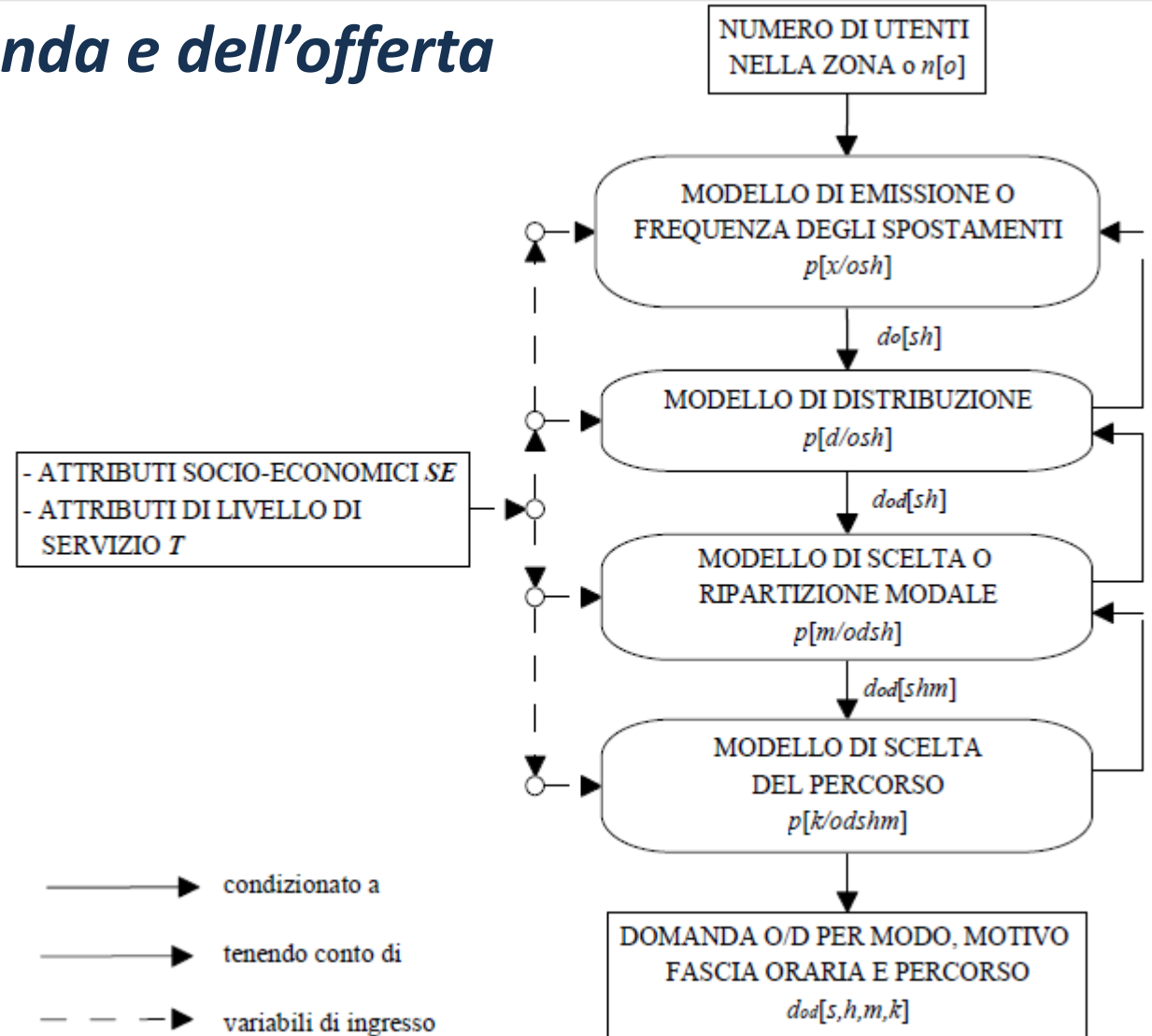
Impatto	Indicatore impatto	Dati di Input per la stima	Strumenti per la stima
Offerta di trasporto	Congestione rete	Capacità rete Flusso d'arco	Modelli di interazione domanda offerta di trasporto
	Variazione tempo di percorrenza	Velocità a flusso nullo Flusso d'arco	
Ambientale	Emissioni inquinanti - esempio CO	Parco veicolare Composizione flusso Percorrenze medie veicoli urbano percorrenze medie veicoli extra - urbano Consumi carburanti Fattori emissioni EMEP/EEA	Modelli di interazione domanda offerta di trasporto Modelli di analisi delle emissioni
Sociale	Variazione accessibilità relativa	Variazione relative dei tempi di percorrenza territoriale	Modelli di interazione domanda offerta
	Incidentalità	Velocità / Flusso	Modelli di interazione domanda offerta Modelli di rischio per infrastruttura, velocità, congestione e comportamentali
	salubrità - esempio inquinamento acustico	funzione del flusso e della velocità	Modelli di interazione domanda offerta Modelli di inquinamento acustico
Economici	Costi	Funzione della congestione	Modelli di interazione domanda offerta di trasporto Funzioni di costo generalizzati dei modelli di offerta
	Ricavi TPL	Sistema tariffario vigente Funzione della domanda attratta dal TPL	Modelli econometrici elasticità della domanda Modello ripartizione modale Modello interazione domanda offerta di trasporto
	Variazione di uso del territorio	Funzioni territoriali e attività localizzate Variazioni positive o negative accessibilità	Modelli integrati territorio trasporto



Il modello di trasporto a quattro stadi

Output: l'interazione della domanda e dell'offerta

- **Emissioni - Generazione**
 - Utenti che si spostano e numero di spostamenti
- **Distribuzione**
 - Distribuzione degli spostamenti sul territorio
- **Ripartizione modale**
 - Scelta della modalità per raggiungere la destinazione
- **Modelli di Assegnazione o di interazione domanda / offerta**
 - Scelta del percorso per raggiungere la destinazione



La cassetta degli attrezzi del mobility manager

- *Ruolo e obiettivi del mobility Management*
- *Il percorso metodologico per la redazione del Piano Spostamenti*
- *Gli strumenti operativi del mobility manager*
- *La pianificazione degli interventi e monitoraggio*



Il responsabile della mobilità

Il decreto interministeriale *Mobilità sostenibile* del 27/03/1998 nelle aree urbane ha introdotto la figura professionale del **responsabile della mobilità**:

“Le imprese e gli enti pubblici con singole unità locali con più di 300 dipendenti ... *adottano il piano degli spostamenti casa-lavoro del proprio personale dipendente*, individuando a tal fine **un responsabile della mobilità aziendale**. Il piano è finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale e ad una migliore organizzazione degli orari per limitare la congestione del traffico.”

Viene istituita dai comuni di cui al comma 1 dell'art. 2, presso l'ufficio tecnico del traffico, una **struttura di supporto e di coordinamento tra responsabili della mobilità aziendale** che mantiene i collegamenti con le amministrazioni comunali e le aziende di trasporto.

Le imprese e gli enti con singole unità locali con meno di 300 dipendenti possono individuare i responsabili della mobilità aziendale ed usufruire della struttura di supporto. Tale struttura potrà avvalersi di consulenze esterne.



L'attività di Mobility Management

L'attività di mobility management consiste nel mettere in campo un insieme di strategie *di persuasione, concessione e restrizione* - sulla base della conoscenza specifica delle necessità di spostamento delle persone e della disponibilità al cambiamento in modo flessibile e dinamico finalizzate a migliorare la:

- gestione degli spostamenti delle persone e delle informazioni sull'offerta di trasporto;
- riorganizzazione ed il miglioramento dei servizi di trasporto esistenti;
- programmazione di nuovi servizi di trasporto.



L'attività di Mobility Management

Le strategie di mobility management possono essere messe a punto a livello di:

- area urbana
- attrattore/generatore di spostamenti.

I poli generatori/attrattori di spostamenti possono essere: ospedali, università, aziende, cinema o teatri, centri commerciali, scuole.

L'obiettivo del mobility management a livello di polo attrattore è il miglioramento delle condizioni di accessibilità al luogo attraverso l'utilizzo di mezzi di trasporto diversi dall'auto (mezzi pubblici, a piedi, in bicicletta) e l'organizzazione di servizi collettivi pubblici o privati



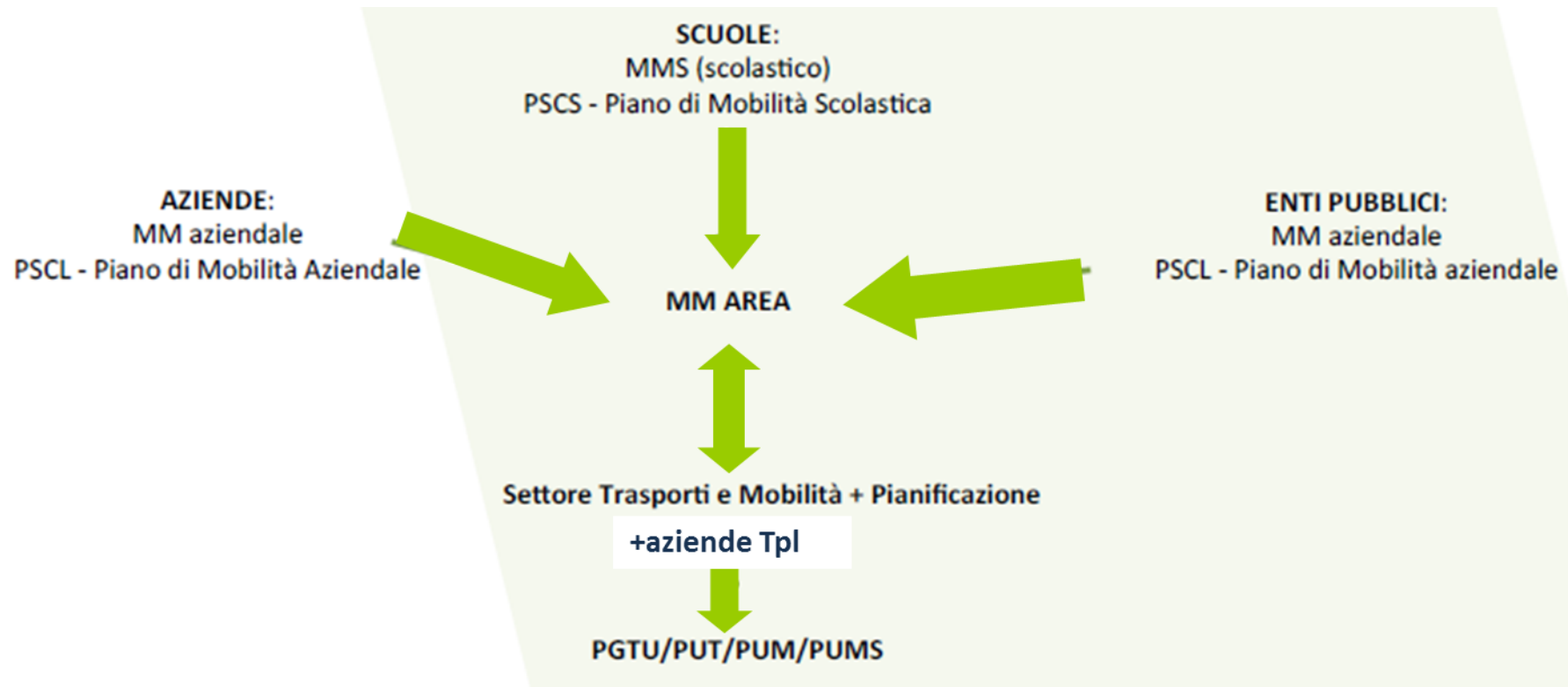
Gli obiettivi del Mobility Aziendale e/o Scolastico

- riduzione del traffico veicolare;
- riduzione dei fenomeni di congestione stradale;
- contrazione delle emissioni inquinanti atmosferiche ed acustiche;
- risparmio energetico;
- riduzione delle emissioni di gas serra;
- aumento della sicurezza stradale.

Tramite l'adozione del Piano Spostamenti Casa-Lavoro o Casa-Scuola



Mobility Manager d'Area figura interna all'ufficio tecnico

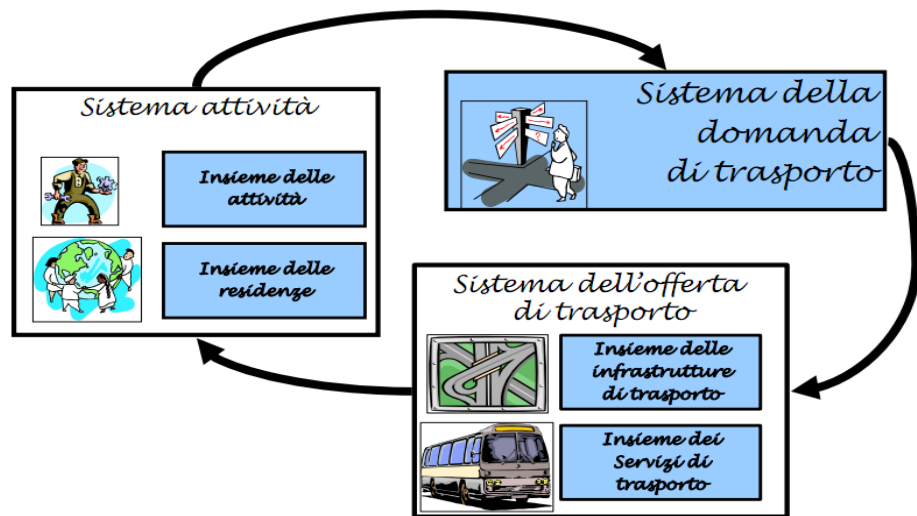


Le funzioni articolate del Mobility Manager d'Area

- **promuove** azioni di divulgazione, formazione e di indirizzo presso le aziende e gli enti interessati ai sensi del decreto;
- **assiste** le aziende nella redazione dei PSCL (Piani degli Spostamenti Casa Lavoro);
- **favorisce** l'integrazione tra i PSCL e le politiche dell'Amministrazione Comunale in una logica di rete e di interconnessione modale;
- **verifica soluzioni**, con il supporto delle aziende che gestiscono i servizi di trasporto locale, su gomma e su ferro, per il miglioramento dei servizi e l'integrazione degli stessi, con sistemi di trasporto complementari ed innovativi, per garantire l'intermodalità e l'interscambio, e l'utilizzo anche della bicicletta e/o di servizi di noleggio di veicoli elettrici e/o a basso impatto ambientale
- **favorisce** la diffusione e sperimentazione di servizi di taxi collettivo, di car-pooling e di car-sharing;
- **fornisce** un supporto tecnico per la definizione dei criteri e delle modalità per l'erogazione di contributi e incentivi diretti ai progetti di mobilità sostenibile;
- **promuove** la diffusione di sistemi e mezzi di trasporto a basso impatto ambientale;
- **monitorare** gli effetti delle misure attuate in termini di impatto ambientale e decongestione del traffico veicolare.
- **supporta** e coordina i responsabili della mobilità aziendale



Metodologia dell'azione del Mobility Manager



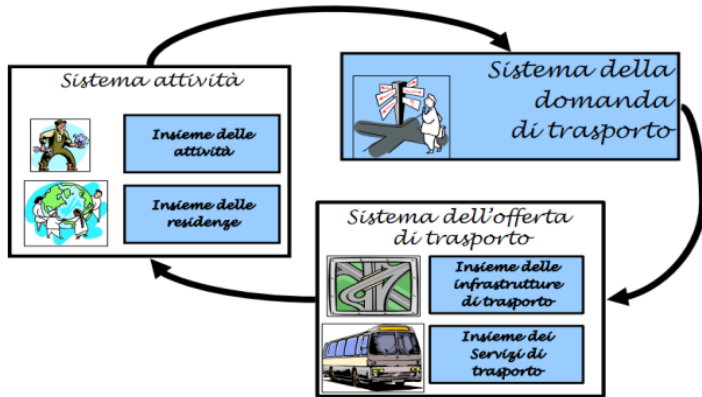
Il compito del Mobility Manager consiste nell'operare delle semplificazioni drastiche e di scomporre il problema in sotto-problemi elementari allo scopo di ridurre il problema a delle dimensioni per le quali sia possibile condurre un'analisi quantitativa.

L'approccio tipico consiste nell'isolare gli elementi ritenuti rilevanti per il problema in esame; **questi con le loro interconnessioni costituiscono il sottosistema rilevante o sistema di progetto.**

Il resto è denominato ambiente esterno.



Il problema che deve affrontare il mobility manager



1. Quante persone si spostano in un dato arco temporale e per il dato motivo di analisi verso il polo attrattore o generatore di spostamenti?
2. Dove e quando ha origine lo spostamento?
3. Con quali mezzi di trasporto si muovono?
4. Quali percorsi scelgono?
5. Come si distribuiscono tra i servizi di trasporto collettivo?
6. Come si allontana dal polo attrattore?
7. Quali e quanti sono gli impatti negativi?
8. *Quali alternative proporre per ridurre gli impatti sul STT?*



Le macro attività del mobility manager

- **Fase di Analisi**
- **Fase Progettuale**
 - Definizione del piano delle soluzioni della mobilità sostenibile
- **Fase Attuativa**
 - Attuazione e monitoraggio degli interventi



Il percorso metodologico: della fase di analisi

1. Delimitazione Area Studio

2. Zonizzazione

3. Analisi della domanda

3.1 Analisi degli spostamenti

3.2 Analisi dei vincoli e della propensione ai cambiamenti

4. Analisi dell'offerta

5. Analisi di Accessibilità

6. Stima degli impatti ambientali



Il percorso metodologico: aree di studio e zonizzazione

Esplosione delle attività della fase di analisi

1. Delimitazione dell' Area Studio

L'attività consiste nell'individuazione e delimitazione del bacino gravitazionale del polo attrattore tramite:

analisi delle origini degli utenti

rappresentazione grafica su mappa

2. Zonizzazione

Suddivisione del bacino gravitazione in zone di traffico omogenee dalle quali hanno origine gli spostamenti. Tale operazione è condotta tenendo conto di caratteri di continuità territoriale e delle opportunità di accesso da quell'area in modalità simile rispetto alle infrastrutture ed ai servizi.

I tanti punti di residenza (origine delle partenze e destinazione dei rientri a casa) degli utenti che risiedono in una zona omogenea potranno essere approssimati con un unico nodo definito centroide di zona.

continua



Il percorso metodologico: analisi della domanda

3.1 Analisi della domanda di mobilità: indagine sui comportamenti adottati per raggiungere il polo

Obiettivo rilevare quali sono i comportamenti che producono impatti negativi per poi intervenire con delle soluzioni sostenibili. Le informazioni da rilevare per tipologia di utente e zona sono:

- *numero di utenti che si spostano;*
- *distribuzione oraria delle partenze,*
- *distribuzione oraria di rientro,*
- *luogo di rientro dal polo attrattore (può essere diverso dalla residenza);*
- *frequenza giornaliera, settimanale mensile dello spostamento.*
- *vincoli di attività lungo lo spostamento (catena degli spostamenti)*
- *modalità utilizzata per raggiungere il nodo attrattore (piedi, tpl, auto conducente singolo o con passeggeri a bordo, auto passeggero singolo, intermodale) e utilizzo di strumenti dinamici per la pianificazione dei viaggi, soddisfazione.*

3.2 Analisi della domanda: propensione al cambiamento

L'indagine deve fare emergere eventuali vincoli e ostacoli psicologici o legati alla routine quotidiana che potrebbero pregiudicare il successo delle azioni del PSCL e la propensione ad accettare nuovi servizi innovativi.



Il percorso metodologico: analisi dell'offerta e dell'accessibilità

4. *Analisi dell'offerta*

E' finalizzata ad analizzare le opportunità offerte dal sistema di trasporto del bacino gravitazionale per raggiungere il polo attrattore con le diverse modalità:

- analisi della rete pedonale e ciclabile a servizio del polo attrattore e raggio di azione (percorsi sicuri, dotazioni rastrelliere, ecc.)
- analisi della rete del tpl (urbano/extraurbano) in relazione alle dimensioni di bacino e sistema informativo
- analisi della rete viaria in relazione all'offerta di stalli sosta per auto/ciclomotori sia in linea su strada che su aree dedicate al parcheggio di tipologia dello spostamento
- Diffusione sul territorio dei servizi tecnologici a supporto della mobilità condivisa: piattaforme o app a sostegno del car pooling o all'integrazione di servizi multimodali quali tpl, e servizi individuali sharing (bike- sharing; car-sharing) o privati



Il percorso metodologico: analisi dell'accessibilità

5. Analisi di Accessibilità delle zone di origine rispetto al polo attrattore

Analisi dei tempi medi dei percorsi che collegano le zone che ospitano gli utenti al polo condotta rispetto alle diverse reti

- accessibilità del polo attrattore rispetto alla rete pedonale e dolce;
- accessibilità del polo attrattore alla rete di servizi di trasporto collettivo;
- accessibilità privata
- aree di potenziale interesse per il car pooling

L'analisi di competitività modale (spostamenti modali rilevati) per zone integrata ai dati di accessibilità fornirà le informazioni principali circa le criticità e gli input per una stima degli impatti ambientali.

continua



Le informazioni fornite dall'analisi di accessibilità

ANALISI DI ACCESSIBILITA'	
TIPI DI ACCESSIBILITA'	OGGETTO DI ANALISI
A PIEDI	SICUREZZA DA STRADA (tipo di strada, incroci, attraversamenti pedonali...) SICUREZZA PERSONALE (servizi a chiamata e forze dell'ordine nel raggio di 700 mt...) ILLUMINAZIONE
IN AUTO	SICUREZZA DELLE AREE DI SOSTA (loro distanza dalla sede, presenza di sorveglianza) PIANO PARCHEGGI (n° parcheggi aziendali, gratuiti, a pagamento)
IN MOTO	SICUREZZA DELLE AREE DI SOSTA (loro distanza dalla sede, presenza di sorveglianza) PIANO PARCHEGGI MOTOCICLI (n° parcheggi coperti e scoperti)
IN BICI	PRESENZA DI PISTE CICLABILI – AREE DI SOSTA BICI (n° posti coperti, scoperti) – ELEMENTI DI CORREDO ALLE PISTE (rastrelliere, tettoie, docce...)
CON TPL	FERMATE TPL NEI PRESSI DELLA SEDE – COLLEGAMENTI CON I PRINCIPALI PUNTI DI SNODO – FREQUENZA CORSE NEGLI ORARI DI ENTRATA/USCITA DA LAVORO
CON NAVETTA AZIENDALE	QUALITA' SERVIZIO OFFERTO (numero di corse, numero medio di passeggeri, distanza percorsa)



Gli strumenti per la ricostruzione del «quadro conoscitivo»

Tipologia dei poli attrattori:

Tipo A. Grande Polo attrattore (esempio Ospedale, Polo universitario);

Tipo B. Polo attrattore Medio/piccolo (esempio Scuola Media Superiore)

Strumenti di indagine della domanda:

- Censimento o indagine campionaria degli utenti
- Indagini OD somministrati via web studenti e/o lavoratori (poli di Tipo A/B);
- Conteggi di traffico stradali e trasporto pubblico (poli di tipo A);
- Interviste a bordo (poli di tipo A)
- Altri dati disponibili per l'area di interesse (PUMS, PUT, Aziende di trasporto, ecc.)
- Indagini ad hoc

Strumenti di indagine dell'Offerta:

- Rilievo su campo stalli Parcheggi;
- Rilievo su campo fermate servizi di trasporto collettivo;
- Rilievo su campo percorsi pedonali
- Software per analisi dei costi di viaggio



Strumenti a sostegno delle indagini

- Software commerciali per la gestione delle indagini C-L C-S

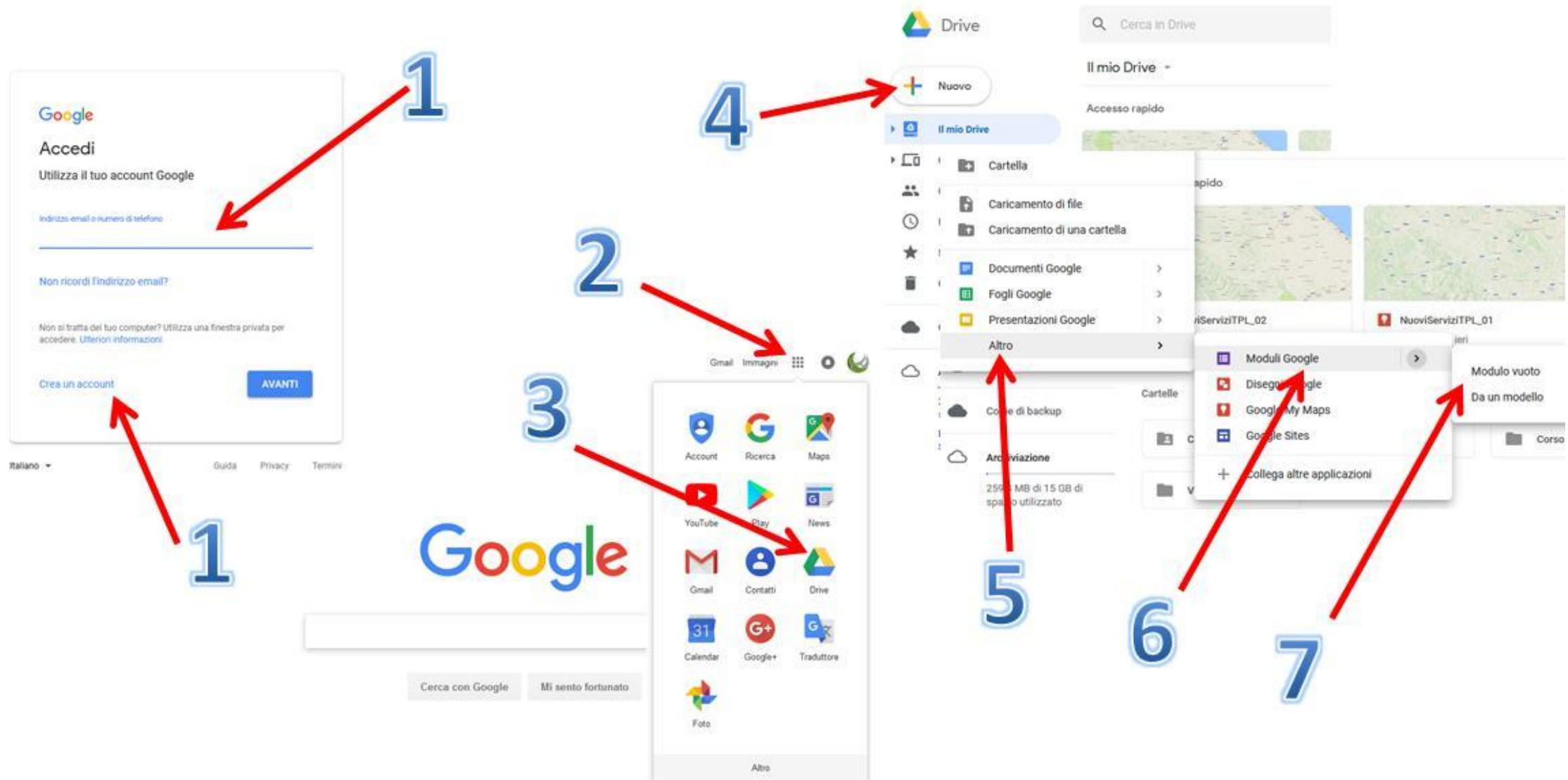
- Installati su piattaforme interne aziendali o scolastiche;
- accessibili dall'esterno;

Vantaggi semplificano il compito del MM, in quanto stimano e rappresentano in automatico una serie di indicatori di domanda e di offerta.

- Strumenti di indagini online (Moduli Google, SurveyMonkey, Survio, facebook, etc). *Vantaggi economici e di integrazione, richiedono tuttavia una maggiore capacità di gestione*
- Applicazioni integrate per raccogliere informazioni (monitoraggio) e gestire servizi (pedibus, carpooling, etc.)



Esempio: Creare un sondaggio online con i moduli Google



La progettazione di un modulo

The image shows a screenshot of a software interface for designing a module. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Contains icons for settings, visibility, and a 'INVIA' button.
- Left Panel:** Shows the 'DOMANDE' (Questions) section with a 'Modulo senza titolo' (Module without title) and a 'Domanda senza titolo' (Question without title) with a 'Scelta multipla' (Multiple choice) option type.
- Right Panel:** Shows the 'IMPOSTAZIONI' (Settings) section with tabs for 'INFORMAZIONI GENERALI', 'PRESENTAZIONE', and 'QUIZ'. It includes options like 'Raccogli indirizzi email', 'Richiede l'accesso', and 'Gli intervistati possono:'.
- Bottom Right:** A 'OPZIONI TEMA' (Theme Options) dialog box is open, showing settings for 'INTESTAZIONE' (Header), 'COLORE TEMA' (Theme Color), 'COLORE SFONDO' (Background Color), and 'STILE CARATTERE' (Font Style).

Red arrows point from various parts of the interface to labels:

- TEMA:** Points to the 'OPZIONI TEMA' dialog box.
- ALTRO:** Points to the 'AGGIUNGI ALTRO' (Add More) button in the question editor.
- IMPOSTAZIONI:** Points to the 'Impostazioni' (Settings) panel.
- DOMANDE TITOLI E DESCRIZIONI IMMAGINI VIDEO SEZIONI:** Points to the question editor area.

At the bottom right, there are buttons for 'ANNULLA' (Cancel) and 'SALVA' (Save).



Le domande

TIPOLOGIA DELLA DOMANDA

The screenshot shows the 'DOMANDE' tab of the question editor. The main area contains a 'Modulo senza titolo' and a 'Domanda senza titolo' with two options: 'Opzione 1' and 'Aggiungi opzione o AGGIUNGI "ALTRO"'. A sidebar menu on the right lists various question types: Risposta breve, Paragrafo, Scelta multipla (selected), Caselle di controllo, Elenco a discesa, Caricamento di file, Scala lineare, Griglia a scelta multipla, Griglia con caselle di controllo, Data, and Ora. A red arrow points from the 'Scelta multipla' option in the sidebar to the question type dropdown in the next screenshot.

This screenshot shows the same question editor with the 'Scelta multipla' type selected in the dropdown. A red box highlights the 'Obbligatorio' toggle switch, which is currently turned off. A red arrow points from this box to the 'Mostra' section below.

IMPOSTAZIONI ED AZIONI

- Mostra
- Descrizione
 - Vai alla sezione sulla base della risposta
 - Ordina le opzioni in modo casuale



I titoli, le immagini e i video

TITOLO ED EVENTUALE DESCRIZIONE

The screenshot shows a content editor interface with a purple header. Below the header, there are two tabs: "DOMANDE" and "RISPOSTE". The main content area contains a "Modulo senza titolo" with a "Descrizione modulo" field. Below this is a "Titolo predefinito" field with a blue highlight, followed by a "Descrizione (facoltativa)" field. At the bottom, there is a "Domanda senza titolo" section with a radio button labeled "Opzione 1". A vertical toolbar on the right contains icons for adding content (+), text (Tr), image, video, and list. Red arrows point from the "TITOLO ED EVENTUALE DESCRIZIONE" label to the "Modulo senza titolo" title, the "Titolo predefinito" field, the "Descrizione (facoltativa)" field, and the "Domanda senza titolo" section.

IMMAGINI

The screenshot shows an "Inserisci immagine" dialog box with a close button (x) in the top right. It has four tabs: "Carica", "Scatta una foto", "Tramite URL", and "I tuoi album". The "Carica" tab is selected. Below the tabs, there are options for "Google Drive" and "Cerca". The main area is a large dashed box containing the text "Trascina qui un'immagine" and "Oppure, se preferisci...". Below this is a blue button labeled "Scegli un'immagine da caricare". At the bottom, there are "Seleziona" and "Annulla" buttons, and a note: "Seleziona solo le immagini per le quali hai confermato di possedere l'autorizzazione per l'utilizzo."

VIDEO

The screenshot shows a "Seleziona video" dialog box with a close button (x) in the top right. It has two tabs: "Ricerca video" and "URL". The "Ricerca video" tab is selected. Below the tabs, there is a "YouTube" logo and a search input field with a magnifying glass icon. Below the search field, there is a note: "Digita i tuoi termini di ricerca nella casella per trovare video." At the bottom, there are "Seleziona" and "Annulla" buttons.

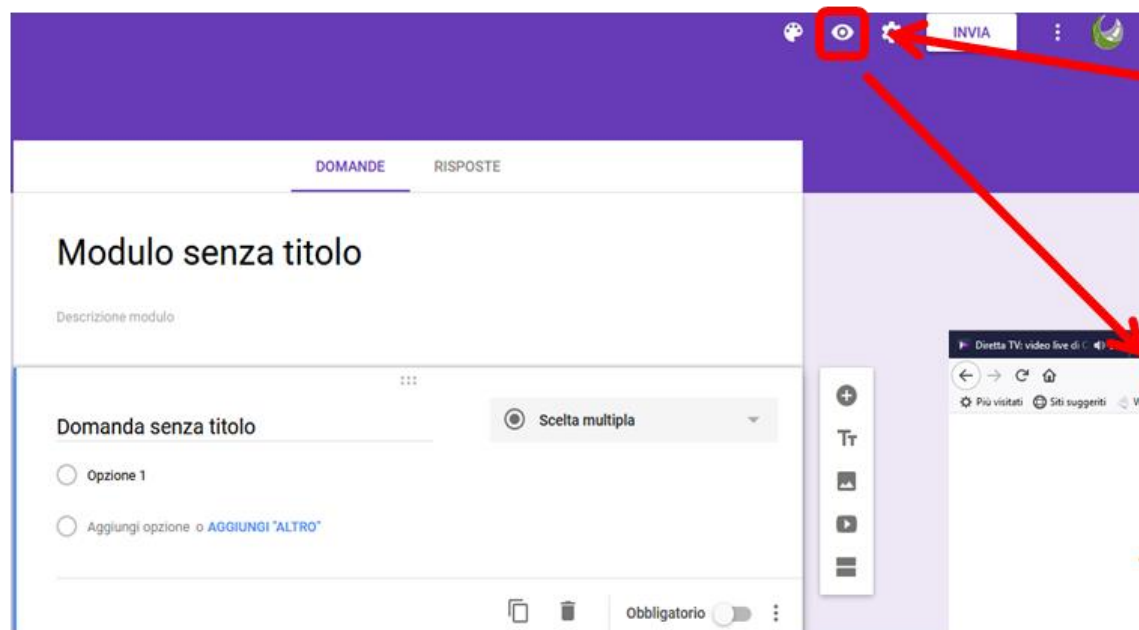


Le sezioni

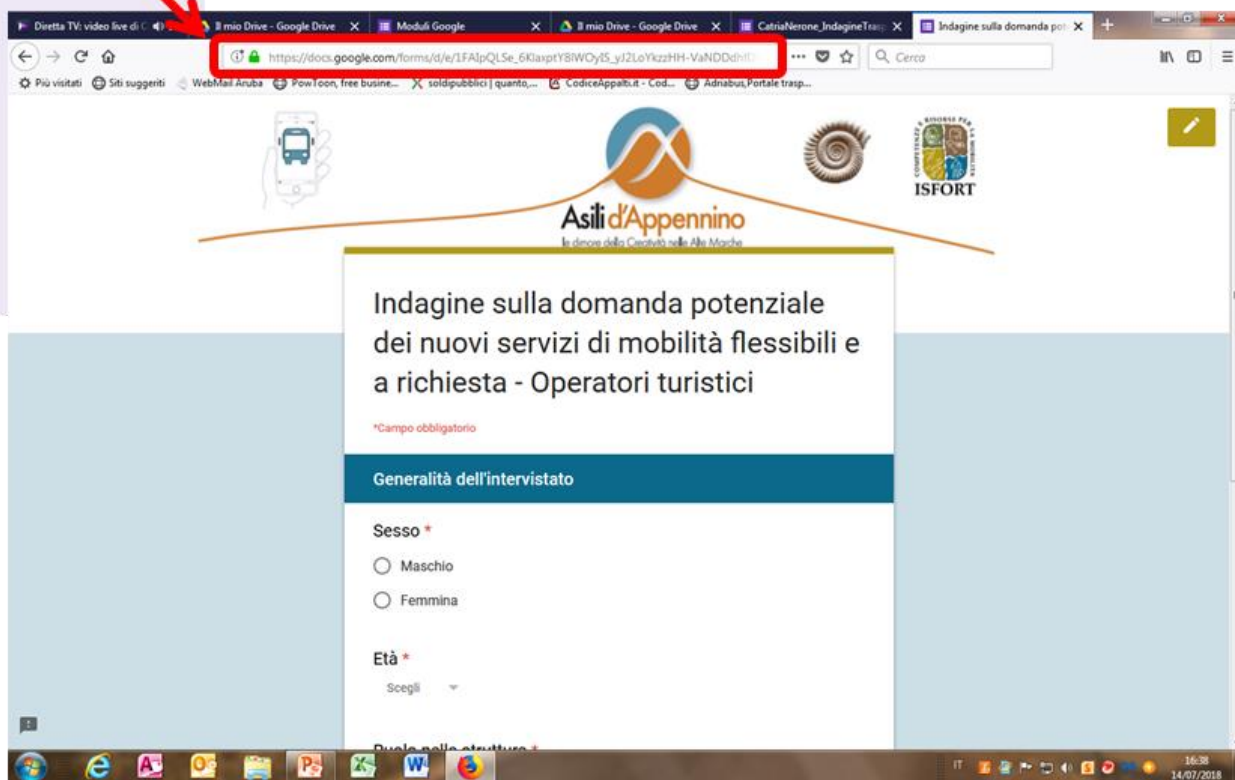
The image displays a user interface for navigating through sections. It features two main panels, each with a purple header containing the tabs 'DOMANDE' and 'RISPOSTE'. The top panel is titled 'Modulo senza titolo' and includes fields for 'Descrizione modulo', 'Titolo predefinito', and 'Descrizione (facoltativa)'. Below this panel, a navigation bar shows 'Dopo la sezione 1' followed by a dropdown menu currently set to 'Continua alla sezione successiva'. A red square highlights this dropdown. The bottom panel is titled 'Sezione 2 di 2' and contains 'Titolo predefinito sezione', 'Descrizione (facoltativa)', and 'Domanda senza titolo'. A red arrow points from the highlighted dropdown to a larger, detailed view of the dropdown menu on the right. This menu lists the following options: 'Continua alla sezione successiva', 'Vai alla sezione 1 (Modulo senza titolo)', 'Vai alla sezione 2 (Titolo predefinito sezione)', and 'Invia modulo'. Another red arrow points from the 'SEZIONI' label to the bottom panel's navigation bar. The word 'SEZIONI' is written in large, blue, outlined letters.



La pubblicazione del sondaggio



ANTEPRIMA



CREIAMO PA

Le risposte alimentano il data-base della mobilità

RISPOSTE

Modulo senza titolo

Tutte le modifiche sono state salvate in Drive

IN VIA

DOMANDE **RISPOSTE**

0 risposte

Accetta risposte

In attesa di risposte

Ricevi notifiche email per le nuove risposte

Seleziona destinazione per la risposta

Rimuovi link al modulo

Scarica risposte (.csv)

Stampa tutte le risposte

Elimina tutte le risposte

Drive

Cerca in Drive

Il mio Drive

Catria-Nerone_Colle...

CorsoMM_1giorno

CorsoMM_2giorno

CorsoMM_3giorno

Foto

Vecchio

File

CatriaNerone_Indagi...

CatriaNerone_Indagi...

CatriaNerone_Indagi...

CatriaNerone_Indagi...

CatriaNerone_Indagi...

CatriaNerone_IndagineTrasportoChiamata (Risposte)

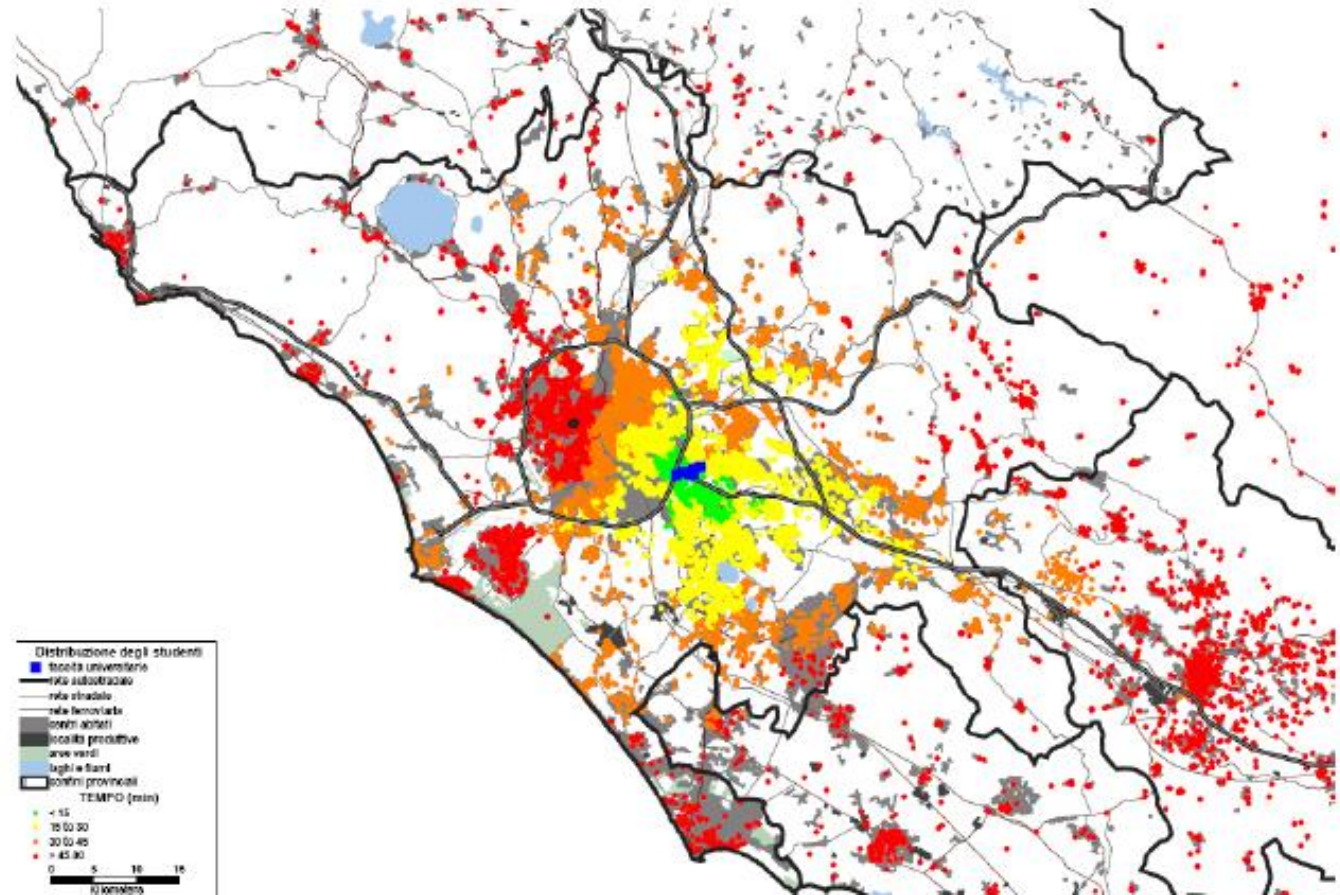
Informazioni cronologiche	Comune di residenza	In quale frazione/località/età	Sexo	Condizione professionale	Possiede una patente?	È fisicamente in grado di utilizzare un veicolo?	Utilizza un veicolo?	Utilizza un veicolo?
1	12/04/2018 15:41:47	Sassoferrato	Località San Mariano	M	Sì	Sì	No	2:1
2	12/04/2018 22:47:39	Sera Sant'Abbondio	Sera Sant'Abbondio	M	Sì	Sì	No	2:1
3	12/04/2018 23:04:57	Castano	Caprioglio/Centro	M	Sì	Sì	No	2:1
4	13/04/2018 15:47:48	Cagli	Acquane	M	Sì	Sì	No	2:1
5	13/04/2018 14:54:17	Cagli	Centro storico	M	Sì	Sì	No	2:1
6	13/04/2018 21:11:57	Apicchio	Mottocavallo	M	Sì	Sì	No	2:1
7	13/04/2018 22:35:36	Apicchio	Apicchio	M	Sì	Sì	No	2:1
8	13/04/2018 22:34:29	Apicchio	Apicchio	M	Sì	Sì	No	2:1
9	14/04/2018 11:53:43	Publisco	Centro	M	Sì	Sì	No	2:1
10	14/04/2018 12:22:19	Publisco	Centro	M	Sì	Sì	No	2:1
11	15/04/2018 22:57:08	Acquia	Publisco	M	Sì	Sì	No	2:1
12	15/04/2018 9:58:52	Acquia	Conca	M	Sì	Sì	No	2:1
13	15/04/2018 12:43:21	Acquia	Sant'apollinare	M	Sì	Sì	No	2:1
14	25/04/2018 18:19:19	Frontone	CA Giovinetti	F	Sì	Sì	No	2:1
15	24/04/2018 14:58:06	Frontone	Montemaggiolo	M	Sì	Sì	No	2:1
16	24/04/2018 15:22:43	Frontone	Montemaggiolo	M	Sì	Sì	No	2:1
17	24/04/2018 18:15:55	Frontone	Frontone	M	Sì	Sì	No	2:1
18	25/04/2018 20:23:49	Frontone	San Sisto	M	Sì	Sì	No	2:1
19	25/04/2018 20:31:25	Frontone	San Sisto	M	Sì	Sì	No	2:1
20	27/04/2018 9:46:45	Sassoferrato	Centro storico	M	Sì	Sì	No	2:1
21	27/04/2018 9:51:18	Sassoferrato	Frazione Aia Cupa	M	Sì	Sì	No	2:1
22	27/04/2018 10:05:57	Sassoferrato	Centro storico	M	Sì	Sì	No	2:1
23	27/04/2018 10:27:29	Sassoferrato	Terzo	M	Sì	Sì	No	2:1
24	27/04/2018 10:23:43	Acquia	Crete	M	Sì	Sì	No	2:1
25	27/04/2018 10:24:55	Sassoferrato	Gerge	M	Sì	Sì	No	2:1



Esempio: Bacino Gravitazione e analisi di accessibilità Campus

Analisi di Mobility
Manager:
Definizione del Quadro
conoscitivo

Campus Universitario di
Tor Vergata

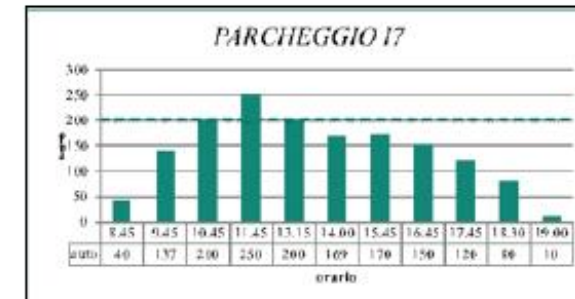
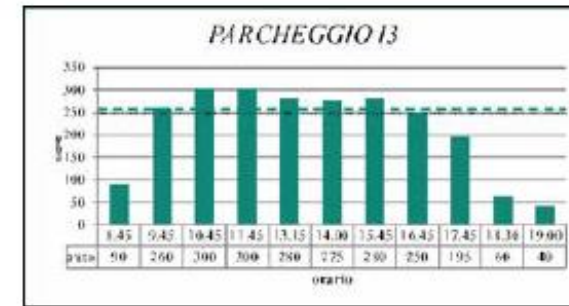
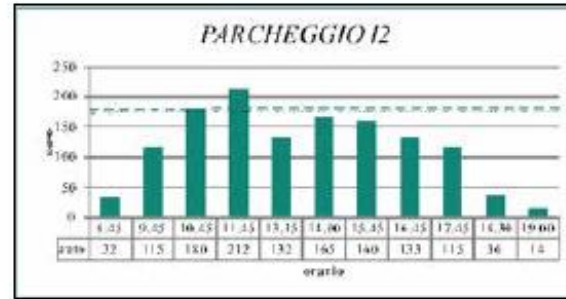


CReIAMO PA

Esempio: Analisi sosta dei parcheggi Campus Tor Vergata

Analisi di Mobility Manager:
Definizione del Quadro
conoscitivo

Parcheggi Ingegneria
Campus Universitario di Tor
Vergata

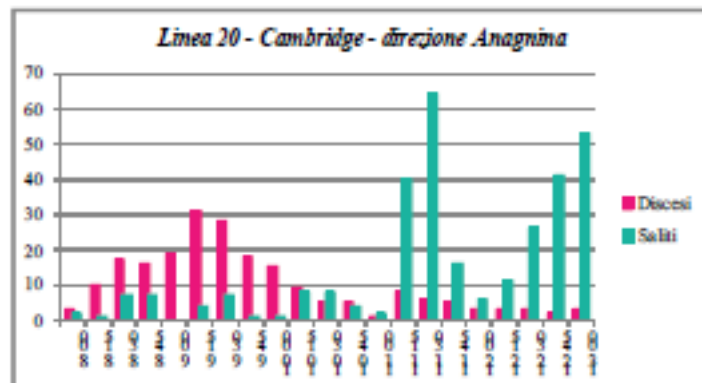


Esempio: di analisi flussi alle fermate del TPL

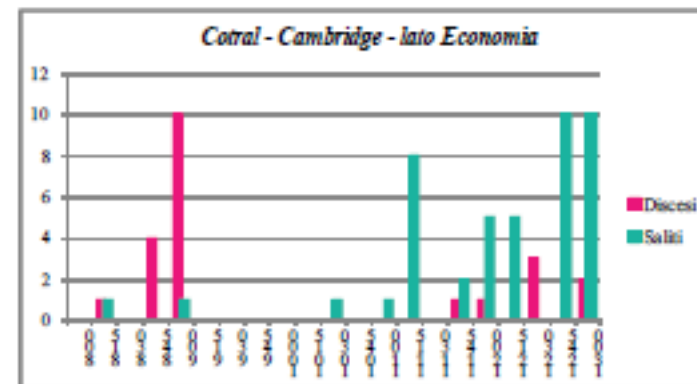
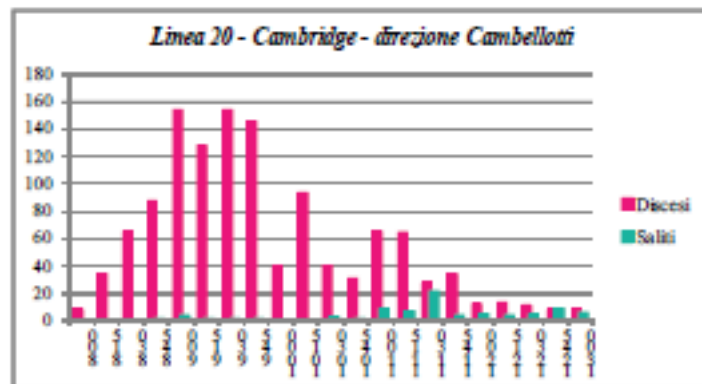
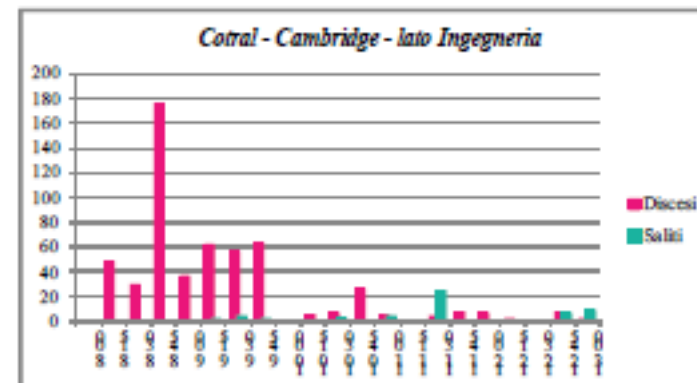
Analisi di Mobility Manager:
Definizione del Quadro conoscitivo

Analisi del TPL
Campus Universitario di Tor Vergata,

Urbano (ATAC)



Extraurbano (COTRAL)



Totale rilevato nel periodo 8:00 - 12:00

1435 pass discesi

528 pass discesi

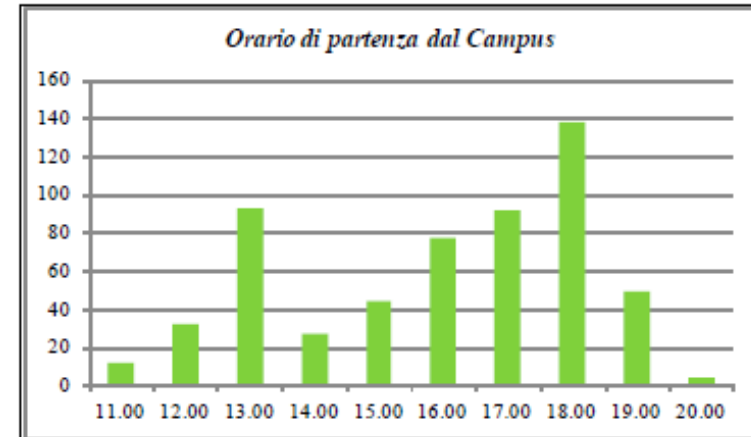
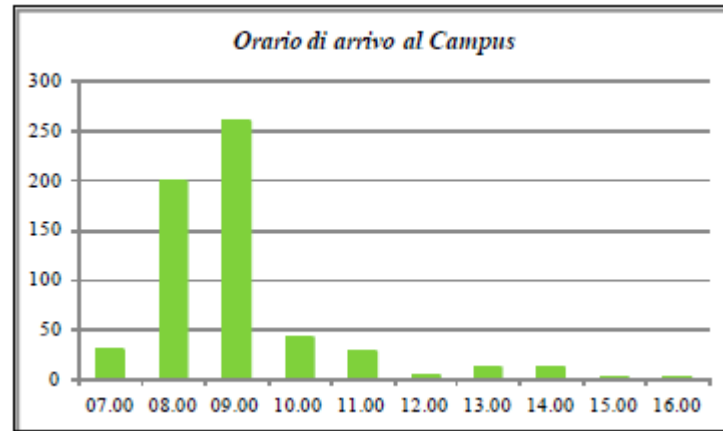


CREIAMO PA

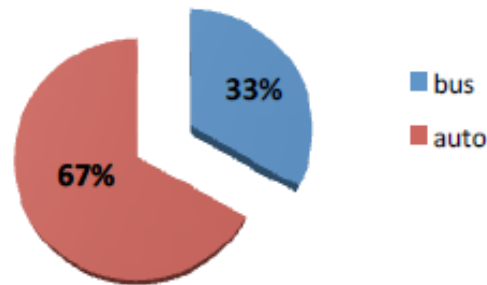
Quadro Conoscitivo: esempio di analisi dei dati di domanda

Analisi di Mobility Manager:
Definizione del Quadro conoscitivo

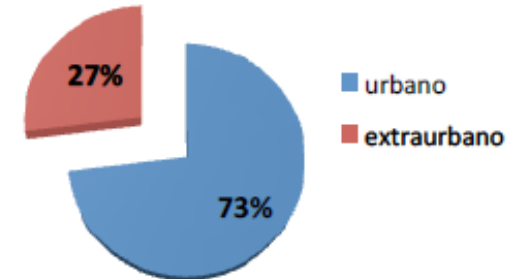
Analisi della domanda
Campus Universitario di
Tor Vergata,



ripartizione modale ingegneria



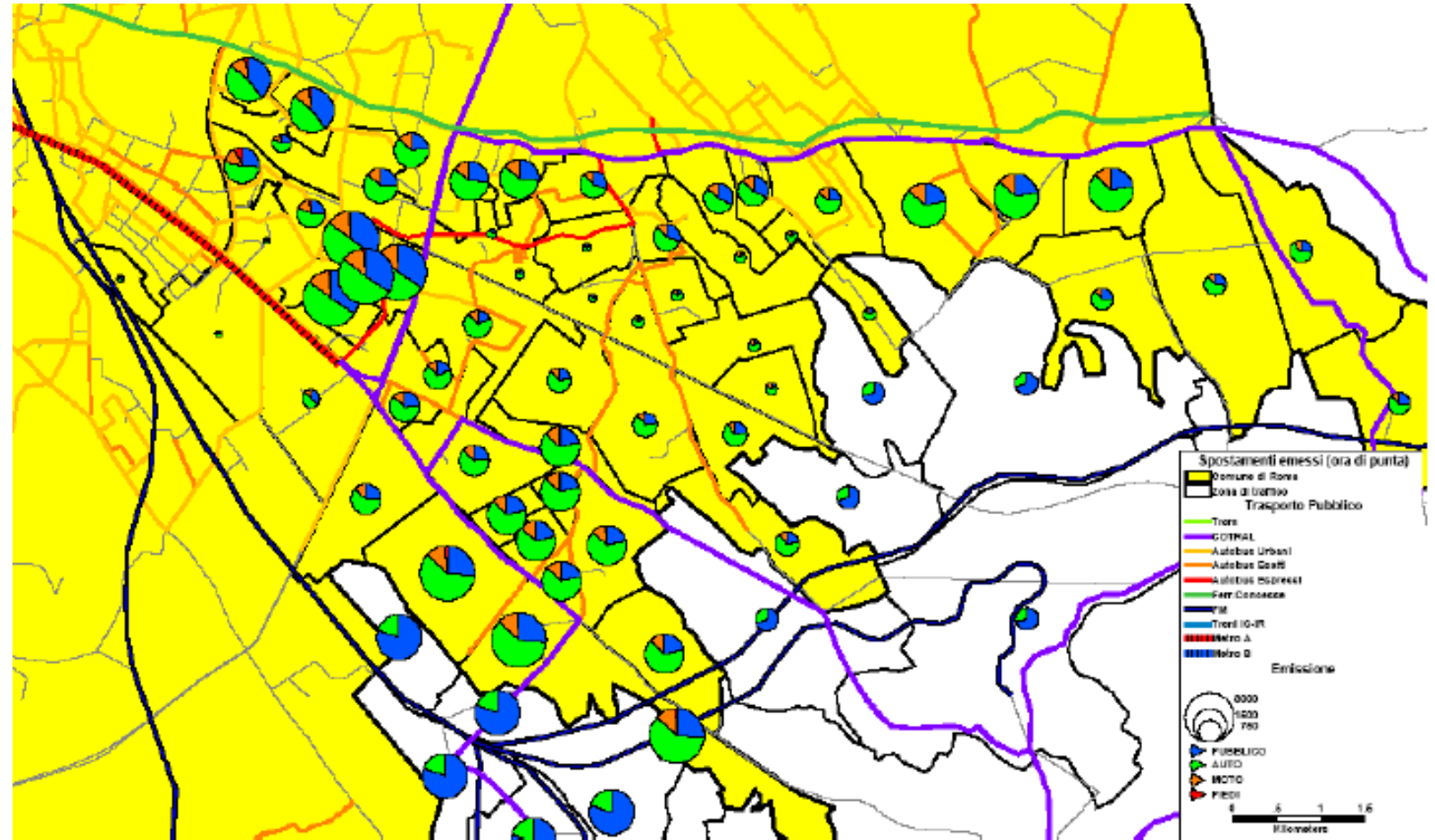
ripartizione servizi bus



Quadro Conoscitivo: stima della domanda attuale

Analisi di Mobility
Manager:
*Definizione del Quadro
conoscitivo*

Analisi della domanda
Campus Universitario di
Tor Vergata,



• Carico max 1450-1700 Utenti/ora per verso



Le Politiche per ridurre l'uso dell'auto privata del PSCL



Gli strumenti del progettista per ridurre gli impatti negativi della mobilità

- orientamento della domanda (politiche integrate di incentivazione o disincentivazione modale)

- interventi sull'offerta (soft).

In alcuni casi il processo di MM può avviare o sostenere interventi hard sul potenziamento di offerta



Esempi di possibili azione del PSCL

Esempi di SOLUZIONI DI MOBILITA' SOSTENIBILE	
ACCESSIBILITA' AZIENDALE	MOBILITA' DEI DIPENDENTI
Car pooling	Telelavoro
Car sharing	Modifica orari di lavoro
Servizi collettivi aziendali	Flessibilizzazione degli orari di lavoro
Mezzi di trasporto pubblico	Differenziazione dei turni di lavoro
Mobilità ciclabile	
Garanzia dello spostamento di rientro	



La pianificazione degli interventi

I dati del quadro conoscitivo supportano l'identificazione e la pianificazione:

- dei **corridoi verdi** per raggiungere a piedi/ a bici la scuola/azienda o i punti di aggregazione del tpl o dei nodi aggregatori.
- dei **nodi aggregatori** per car pooling, navette aziendali, linee pedibus scolastiche.
- benefit da offrire (posti auto car pooling, armadietti per chi viene in bici, rastrelliere, abbonamenti, etc.).
- Eventuali sponsor



Le politiche del mobility management

La politica più efficace per disincentivare l'auto e decongestionare le arterie è quella di ***rendere più difficile muoversi con il proprio automezzo (Congestion pricing)***

Azioni complementari alla Congestion Pricing da concordare con il Mobility d'Area o l'ente Pianificatorio sono:

- Organizzazione del territorio
- Sensibilizzazione e formazione dei cittadini;
- Incentivazione fiscale delle famiglie senza auto
- Identificazione dei nodi aggregatori per car pooling, navette aziendali, linee pedibus scolastiche;
- Identificazione di eventuali benefit da offrire (posti auto car pooling, armadietti per chi viene in bici, rastrelliere, abbonamenti, etc.).



Politiche di organizzazione dell'offerta territorio

- Allontanamento dei parcheggi privati dalle destinazioni
- la distribuzione delle ubicazioni delle attività in modo tale che le distanze degli spostamenti tipici delle famiglie siano compatibili con le forme di mobilità pedonale e ciclistica
- la progettazione, organizzazione e costruzione di vere e proprie “reti” di viabilità pedonale e ciclistica
- l'organizzazione e razionalizzazione delle reti di trasporto pubblico
- incentivi per le aziende che costruiscono parchi e servizi per la mobilità ciclo-pedonale per i dipendenti (per esempio tra i parcheggi periferici e la sede lavorativa)



Le azioni di sostegno alla mobilità sostenibile

La definizione di standard elevati per la qualità di progettazione ed esecuzione delle *strade urbane* e delle loro pertinenze:

- estetica
- funzionalità
- sicurezza stradale
- protezione dal clima atmosferico avverso
- presenza di nodi intermodali



Le azioni di sostegno alla mobilità sostenibile

Per la *viabilità extraurbana*:

- la limitazione e controllo della velocità sulle strade non a pedaggio
- la limitazione dei km annui percorribili con la singola auto privata
- gli incentivi (per esempio sui premi assicurativi, sulle tasse per il rinnovo della patente, ecc.) per le auto con chilometraggi bassi
- la tariffazione delle strade a pedaggio proporzionalmente alla velocità di percorrenza e così via.



Sensibilizzazione e formazione dei cittadini

Prima di procedere all'attuazione del Piano occorre ottenere:

il consenso diffuso prima propedeutico per l'adeguamento comportamentale, soprattutto se tali principi implicano la necessità di limitare parzialmente alcune libertà individuali a favore del bene comune.

Tale processo richiede pertanto il coinvolgimento prima di tutto dei soggetti culturali capaci di individuarlo e di segnalarlo, poi quello dei soggetti sociali più sensibili che possano provvedere ad una prima diffusione e infine dei soggetti istituzionali e politici che possano intervenire con gli strumenti a loro disposizione per procedere alla implementazione degli interventi necessari.



Monitoraggio e valutazione degli impatti

Contestualmente all'attuazione dovrà essere attivato il monitoraggio per correggere o aggiornare il PSCL: Il monitoraggio consente di:

- valutare l'efficacia degli interventi attuati;
- valutare le motivazioni degli scostamenti comportamentali rispetto alle previsioni, siano essi in termini positivi o negativi;
- valutare le variazioni delle condizioni quadro esterne all'azienda che influenzano la scelta modale; valutare le variazioni interne che determinano il quadro di mobilità;
- analizzare la rispondenza degli impatti alle indicazioni degli obiettivi sovraordinati: MM di Area, PUMS, etc



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Angela Chindemi

achindemi@isfort.it



CReIAMO PA