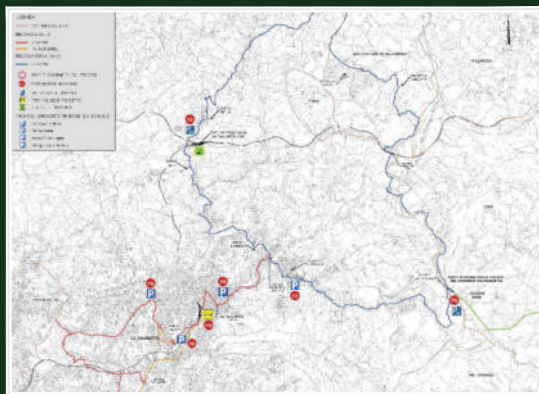
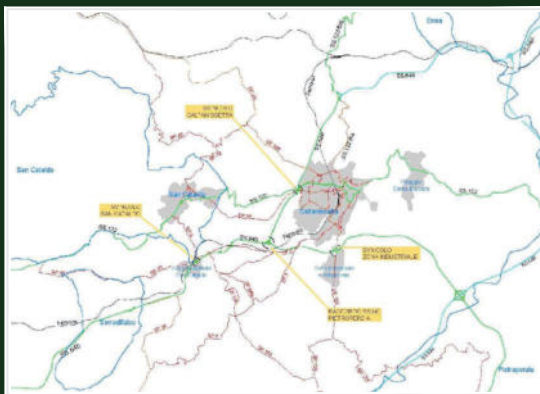




COMUNE DI CALTANISSETTA

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE (P.U.M.S.) DEL COMUNE DI CALTANISSETTA



Relazione Generale

C2FR0030

 Sintagma

Marzo 2021

PREMESSA.....	7
1.1. La "Vision" e i target del PUMS	10
1.2. Le 15 mosse del PUMS di Caltanissetta.....	12
1.2.1. Quadro conoscitivo della città.....	13
1.2.2. Il modello di simulazione del traffico	14
1.2.3. Modifiche al sistema infrastrutturale: riammagliatura delle rete viaria.....	14
1.2.4. La classifica funzionale della viabilità nissena.....	15
1.2.5. Mobilità dolce e attiva: rete ciclabile e zone 30 per la città di Caltanissetta.....	15
1.2.6. Caltanissetta città di prossimità: i blocchi 15'.....	16
1.2.7. Sicurezza stradale: fluidificazione, moderazione e messa in sicurezza del traffico.....	17
1.2.8. Una maggiore protezione dei quartieri antichi	17
1.2.9. Dai parcheggi di scambio alle cerniere di mobilità.....	18
1.2.10. Nuovi servizi di trasporto pubblico per la città	18
1.2.11. La sharing mobility.....	19
1.2.12. Mobilità elettrica.....	20
1.2.13. Infomobilità e sistemi ITS	20
1.2.14. La logistica urbana delle merci	20
1.2.15. Le politiche incentivanti la mobilità sostenibile	21
2. QUADRO NORMATIVO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO.....	22
2.1. Norme Europee	22
2.2. Norme Nazionali	22
2.3. Livello regionale.....	23
2.4. Livello sovralocale (Piani e Programmi di livello generale e di settore) ...	23
2.5. Livello locale	23
2.5.1. Il parco progetti di Agenda Urbana per il Polo Urbano Centro Sicilia: azioni di mobilità sostenibile per le città di Caltanissetta ed Enna.....	25
3. INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO E SOCIOECONOMICO DI CALTANISSETTA.....	28
4. LA RETE INFRASTRUTTURALE DI CALTANISSETTA	31
4.1. Sistema viario attuale	31
4.2. La classificazione funzionale della rete viaria	32
4.2.1. Le recenti modifiche al Codice della Strada ed i riverberi sulla mobilità dolce.....	34
4.3. Il sistema ferroviario.....	36
5. OFFERTA DI RETI E SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO	38



5.1.	I servizi del trasporto pubblico su gomma.....	38
5.1.1.	<i>Il TPL extraurbano nella città di Caltanissetta</i>	<i>38</i>
5.1.1.1.	Il trasporto pubblico extraurbano di Caltanissetta	40
5.1.1.	<i>Il TPL urbano nella città di Caltanissetta</i>	<i>41</i>
5.2.	I servizi del trasporto pubblico su ferro	41
6.	IL QUADRO CONOSCITIVO DI CALTANISSETTA: SINTESI DELLE INDAGINI CONDOTTE	43
6.1.	Rilievo dei flussi di traffico alle sezioni viarie	43
6.1.1.	<i>Strumentazione utilizzata ed elaborazione dei dati raccolti</i>	<i>44</i>
6.2.	Interviste ai cittadini	47
6.2.1.	<i>Organizzazione dei dati e delle informazioni raccolte.....</i>	<i>52</i>
7.	PRINCIPALI RISULTATI OTTENUTI DALLA CAMPAGNA INDAGINE.....	53
7.1.	Rilievo dei flussi di traffico	53
7.1.1.	<i>Conteggio automatico alle sezioni viarie</i>	<i>53</i>
7.1.2.	<i>Rilievi Miovision sull'ora di punta 07:30-08:30.....</i>	<i>54</i>
	È STATO ANALIZZATO OGNI RAMO DELL'INCROCIO.....	54
7.2.	Interviste ai cittadini	55
8.	IL MODELLO DI SIMULAZIONE: RICOSTRUZIONE ED ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE	75
8.1.	La zonizzazione	75
8.2.	Analisi dell'offerta di trasporto: il grafo e la rete per il trasporto privato....	77
8.2.1.	<i>Le curve di deflusso.....</i>	<i>78</i>
8.3.	Analisi della domanda.....	78
8.3.1.	<i>Il riparto modale ISTAT.....</i>	<i>78</i>
8.3.2.	<i>La campagna di indagine sulla mobilità dell'area di studio.....</i>	<i>82</i>
8.3.3.	<i>La matrice di base del modo auto.....</i>	<i>82</i>
8.4.	La calibrazione del modello	83
8.4.1.	<i>La matrice auto calibrata</i>	<i>84</i>
8.5.	Sottomatrici delle O/D con spostamenti compresi nel raggio di 3, 4 e 5 km.....	86
8.6.	Lo scenario attuale: i flussi di traffico	88
9.	IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE AL CONTORNO DELLA CITTÀ DI CALTANISSETTA: RIAMMAGLIATURA DELLA RETE VIARIA.....	89
9.1.	Il completamento della Nuova SS640 Statale degli Scrittori	89
9.2.	Verso la riammagliatura della "gronda nord"	90
10.	MOBILITÀ DOLCE E ATTIVA: IL QUADRO GENERALE.....	92
10.1.	Obiettivi per una nuova mobilità dolce e attiva	94
10.2.	Il quadro normativo	95
10.2.1.	<i>Indicazioni dell'Unione Europea</i>	<i>95</i>

10.2.2. Normativa Nazionale	95
10.2.3. Classificazione delle piste ciclabili	95
10.2.4. Larghezza delle corsie e degli spartitraffico.....	98
10.2.5. Attraversamenti ciclabili.....	99
10.2.6. Segnaletica stradale.....	99
10.2.7. Le superfici ciclabili.....	100
10.3. Le recenti modifiche al Codice della strada ed i riverberi sulla mobilità dolce	101
10.4. La ciclabile Enna - Caltanissetta.....	103
10.4.1. Comune di Caltanissetta	104
10.4.2. Comune di Enna.....	105
10.5. Aree di sosta e di servizio.....	105
10.6. Postazioni di Bike Sharing	106
11. LE ZONE 30	108
11.1. Le zone 30 di progetto per Caltanissetta	112
12. CALTANISSETTA CITTÀ DI PROSSIMITÀ: I BLOCCHI 15.....	114
13. SICUREZZA STRADALE: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA, FLUIDIFICAZIONE E MODERAZIONE DEL TRAFFICO	117
13.1. Un nuovo sistema di circolazione al contorno dell'area storica di Caltanissetta.....	124
13.1.1. Approfondimento trasportistico del nuovo assetto circolatorio proposto	125
13.2. Piazza Europa: fluidificazione e messa in sicurezza.....	130
13.3. Messa in sicurezza e fluidificazione di tre nodi viari cittadini	131
13.3.1. Due nuove intersezioni a rotatoria lungo Via Amari: porta a nord della città dalla SS122.....	131
13.3.2. Approfondimento progettuale per l'inserimento di una rotatoria nel nodo complesso di Via Sallemi-Via Salvati-Via Aretusa	132
14. UNA MAGGIORE PROTEZIONE DEI QUARTIERI ANTICHI	133
14.1. Zone a Traffico Limitato (ZTL) e Aree Pedonali (AP) attuali	133
14.2. L'estensione dell'area pedonale di Corso Umberto I.....	135
14.2.1. La proposta di Piazza Traversante.....	137
14.3. La ZAC del centro storico	138
15. PARCHEGGI E POLITICHE DELLA SOSTA A CALTANISSETTA	141
15.1. Il sistema della sosta attuale e di previsione.....	141
15.2. Dai parcheggi di scambio alle cerniere di mobilità	142
16. UN'ATTENZIONE AL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA.....	145
16.1. Il nuovo terminal bus.....	145

16.2.	La riconfigurazione del servizio urbano: la linea a basse emissioni per le cerniere di mobilità ed un innovativo trasporto a domanda per Caltanissetta	150
16.2.1.	<i>Linea a basse emissioni per la connessione delle nuove cerniere di mobilità</i>	<i>152</i>
16.2.2.	<i>L'introduzione del trasporto a domanda per la città di Caltanissetta..</i>	<i>153</i>
16.2.2.1.	Il sistema bus a chiamata: casi applicativi italiani	154
	Il caso di Firenze Porta Romana.....	158
	Il caso di Campi Bisenzio	158
17.	UNA PROPOSTA PER LA CITTÀ DI CALTANISSETTA: I SISTEMI ETTOMETRICI	160
17.1.	Le alternative di sistema	163
17.1.1.	<i>Scale mobili per risalire le città</i>	<i>163</i>
17.1.2.	<i>Le funicolari e gli ascensori inclinati</i>	<i>164</i>
17.1.3.	<i>Sistemi funiviari in campo urbano.....</i>	<i>166</i>
18.	IL PROGETTO FERROVIARIO DI VELOCIZZAZIONE DELLA PALERMO CATANIA E I RIVERBERI NEI NODI DI ENNA E CALTANISSETTA.....	168
18.1.	La nuova stazione Caltanissetta Xirbi nodo di scambio con l'alta velocità Palermo-Catania.....	172
18.2.	Il servizio navetta sui binari ferroviari tra la città, la cerniera di mobilità e i quartieri.....	174
19.	LE POLITICHE DI SHARING	175
19.1.	Bike sharing nel comune di Caltanissetta	175
19.2.	Car Sharing e Car Sharing elettrico integrato	176
20.	MOBILITÀ ELETTRICA	178
20.1.	Le colonnine di ricarica	179
21.	INFOMOBILITÀ E SISTEMI ITS	182
21.1.	Il progetto di Infomobilità per il comune di Caltanissetta.....	182
21.2.	Centrale Operativa.....	183
21.3.	Sistema di info-utenza	184
21.3.1.	<i>Sistema AVM.....</i>	<i>184</i>
21.3.1.1.	<i>Sistema di Bordo</i>	<i>186</i>
21.3.1.2.	<i>Sistema Centrale AVM</i>	<i>187</i>
21.3.1.3.	<i>Informazione all'utenza</i>	<i>187</i>
21.3.2.	<i>Pannelli informativi</i>	<i>188</i>
21.3.3.	<i>Paline Informative semplici.....</i>	<i>189</i>
21.4.	Sistema di monitoraggio del traffico.....	189
21.4.1.	<i>Spire induttive conta-traffico</i>	<i>189</i>
21.4.2.	<i>Videocamera per il conteggio dei flussi (e delle manovre di svolta) ..</i>	<i>190</i>

21.4.3.	<i>Sensori Bluetooth</i>	190
21.5.	Sistema di rilevazione degli accessi alla ZTL	190
21.5.1.	<i>Software gestionale dei varchi e delle sanzioni</i>	191
21.5.2.	<i>Varchi elettronici a protezione della ZTL</i>	192
21.6.	APP per il pagamento della sosta su strada	193
21.7.	APP per travel planner, gestione pagamento del viaggio pianificato e informazioni sul sistema della sosta	193
22.	SOSTENIBILITÀ E DISTRIBUZIONE DELLE MERCI NELL'AREA COMPATTA: LA CITY LOGISTICS E L'E-COMMERCE	194
22.1.	Il PUMS e la City Logistics	194
22.1.1.	<i>Definizione dell'Area di City Log</i>	194
22.1.2.	<i>Le possibili misure da adottare</i>	195
22.1.3.	<i>Il progetto della City Logistics di Caltanissetta</i>	197
22.1.3.1.	Obiettivi specifici	197
22.1.3.2.	Indagini da effettuare per il progetto di City Logistics	198
22.2.	Attrezzaggi per la minimizzazione dei percorsi urbani dei furgoni in consegna	199
23.	POLITICHE INCENTIVANTI LA MOBILITA' SOSTENIBILE	201
23.1.	Politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"	201
23.2.	Politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile	202
23.2.1.	<i>Mobility Management</i>	204
23.2.2.	<i>La diffusione delle APP la mobilità ed il nuovo approccio "premiante" per l'utilizzo della mobilità sostenibile</i>	209
23.3.	Il PUMS, il Pedibus e il Bike to work	212
23.3.1.	<i>Il PUMS e il Pedibus: i collegamenti casa-scuola</i>	213
23.3.2.	<i>IL PUMS ed il bike to work</i>	214
24.	IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO PER LA DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO	216
24.1.	La matrice della domanda privata degli scenari di piano	216
24.1.1.	<i>Il nuovo riparto modale</i>	216
24.2.	Lo scenario di riferimento	217
24.3.	Lo scenario di progetto	218
24.4.	Indicatori trasportistici	219
25.	LA STIMA DELLE EMISSIONI	220
25.1.	Il programma Emismob	221
25.2.	Il parco veicolare	221
25.3.	Quadro comparativo del sistema emissivo nello scenario attuale, di riferimento e negli scenari di progetto	224
25.3.1.	<i>Lo stato attuale</i>	224

25.3.2. Lo scenario di riferimento	224
25.3.3. Lo scenario di progetto	225
25.3.4. Il confronto tra gli scenari	226
26. INDICATORI DI MONITORAGGIO DEL PUMS	228

PREMESSA

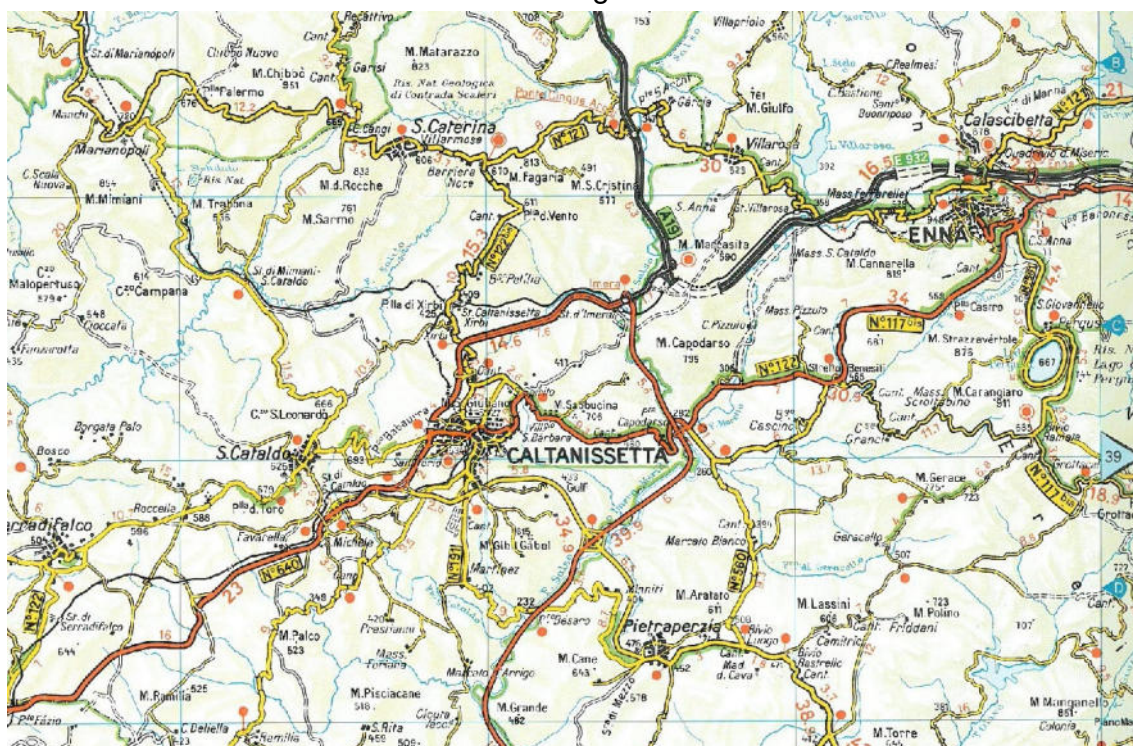
La complessa orografia della città e la sua ripartizione insediativa, in 2 distinte localizzazioni, la cittadella storica e l'area di nuova espansione, fanno di Caltanissetta un'interessante sfida per la mobilità sostenibile. Gli altopiani, raggiungono un'altezza media di circa 600 metri sul livello medio del mare, con alture che superano i 700 metri.

La città rappresenta il punto di riferimento per la rete di piccole realtà al contorno dell'area. Il disegno dell'attuale rete viaria, dimostra la centralità di Caltanissetta per il territorio circostante data la presenza di arterie viarie rilevanti per la connessione, in direzione delle coste siciliane. Anche il sistema ferroviario costituisce, in particolare nella stazione Caltanissetta Xirbi, il nodo nevralgico di connessione delle linee ferroviarie del cuore della Regione Siciliana.

La prossimità dell'area comunale, al grande sistema infrastrutturale della Sicilia sia stradale che ferroviario, considerati gli importanti potenziamenti in atto quali:

- la nuova linea ferroviaria ad alta capacità/velocità Palermo Catania;
- il nuovo tracciato stradale della S.S. 640;

andranno a consolidare il ruolo di “cerniera regionale” della città di Caltanissetta.



Estratto Atlante Stradale d'Italia - Touring Club Italiano

L'evoluzione demografica nissena dall'Unità d'Italia al primo ventennio del XX secolo è stata teatro di una progressiva crescita, raddoppiando la popolazione residente. Dopo una flessione, nei primi anni '30, il valore, rispetto all'Unità d'Italia, è triplicato portandosi ai valori attuali, sebbene dal 2015 la curva demografica sia in decrescita. Complici dell'evoluzione demografica le opportunità lavorative dell'area nell'ultimo secolo legate all'attività estrattiva di zolfo, oggi non più sfruttata.

Diversi e caratteristici i luoghi che raccontano la lunga storia della città e le cui preesistenze rappresentano degli indubbi attrattori per la mobilità urbana e turistica. Il



centro storico è denso dei segni che le varie dominazioni, succedutesi nei secoli, per lo più concentrati nell'area centrale, hanno lasciato. La stratificazione storica ha definito vari comparti della città, luighi da valorizzare e da proteggere per la mobilità sistemica ed occasionale.

L'origine della città è controversa, i primi documenti riguardo la fondazione di Caltanissetta risalgono all'epoca normanna, ma tracce storiche che la portano indietro all'epoca Avanti Cristo sono presenti da reperti e siti archeologici quale ad esempio il Parco Archeologico di Sabucina (XII secolo A.C.).



Tombe a grotticella di Sabucina, primo insediamento risalente all'età del bronzo in territorio nisseno



Abbazia di Santo Spirito, prima parrocchia della città (XII secolo, costruita attorno ad un casolare arabo annesso alla struttura normanna)

Nel corso dei secoli, la cultura nissena è segnata, come per il resto dell'isola, dal forte impatto islamico con segni sul territorio e sulla lingua, secondo alcuni storici, il nome stesso della città è di derivazione araba (Qal'at an-nisā', "rocca delle donne"). Il segno più marcato nella città è quello della lunga dominazione "spagnola", dalla fondazione alla metà del XXVII secolo. È proprio sotto i Moncada, che ebbe inizio il reale processo di crescita organica del tessuto urbano, infatti dopo il devastante terremoto del 1567, si iniziò a pianificare lo sviluppo urbano. Inizialmente la città fu divisa nei quattro quartieri di San Francesco (borgo medievale) a sud-est, Santa Venera (successivamente Santa Flavia) a nord, San Rocco a nord-ovest e Zingari a sud-ovest. I due assi stradali che si incrociavano in una piazza centrale erano gli attuali Corso Vittorio Emanuele II e Corso Umberto I. La struttura così definita, si conservò fino al secondo dopoguerra.



Corso Vittorio Emanuele II, a sinistra Palazzo del Carmine (XIV secolo, periodo Aragonese)



Palazzo Moncada, Via Matteotti (XXVII secolo, periodo Moncada)

Nel cuore della città sono stati configurati, nel tempo, una serie di interventi di qualità urbana per la protezione delle utenze vulnerabili della strada. È stata creata un'ampia area pedonale lungo l'asse di Corso Umberto I connessa alla Piazza Garibaldi dove prospetta la cattedrale di Santa Maria la Nuova. Questo percorso virtuoso viene ripreso, e rilanciato, dal piano urbano della mobilità.



Area pedonale di Corso Umberto I, sullo sfondo la Chiesa di Sant'Agata al Collegio (XVII secolo, periodo Moncada)



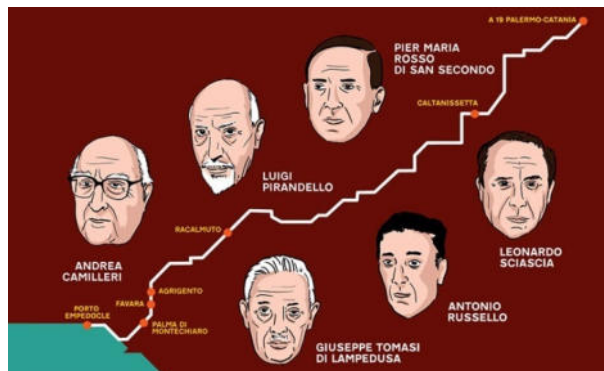
Piazza Garibaldi, Cattedrale Santa Maria La Nova (XVII secolo, periodo Moncada), nel 1700 affrescata dal pittore fiammingo Borremans

Con il piano regolatore del 1967 e le rigide tutele del centro storico, molti abitanti privilegiarono le aree periferiche della città causandone il progressivo svuotamento, a partire da San Francesco. A partire dagli anni '70 il centro storico ha conservato principalmente la funzione di centro amministrativo ed economico della città, sebbene anche parte di queste funzioni sono state decentrate nei quartieri moderni dell'area est.

Lo sviluppo urbanistico ha portato allo sviluppo di altre importanti vie che collegano la città antica alla nuova.

Indubbio il ruolo culturale che la città ha rappresentato nel panorama nazionale e europeo.

Da Goethe, che vi soggiornò nel 1787 dedicandole una parte nel saggio *Viaggio in Italia*, a Piermaria Rosso di San Secondo, che vi nacque e, un secolo dopo ne descrisse la piazza e le valli della zolfatara, fino a Leonardo Sciascia, che vi ha vissuto dal 1935 e ne raccontò nella sua autobiografia, e non solo. La città è stata protagonista anche della scia letteraria italiana.



La città di Caltanissetta è, dunque, densa di luoghi e presenze storiche preziose che definiscono la cornice culturale, da preservare e valorizzare, di cui tenere conto nella redazione del PUMS, della cornice per mantenere viva l'identità storica della città.

Gli slarghi, le piazze, le vie pedonali già, oggi, rappresentano una buona rete su cui innestare nuovi interventi di qualità urbana.

In Piazza Garibaldi, si innesta il corridoio pedonale di Corso Umberto I (lato nord) e la fitta rete di viabilità e gradinate che costituiscono il centro storico: è proprio questo il luogo su cui innervare la nuova rete di mobilità attiva, e di zone 30, per realizzare anche a Caltanissetta quei processi di sostenibilità e transizione energetica sollecitati del "Recovery Plan" nazionale ed Europeo.

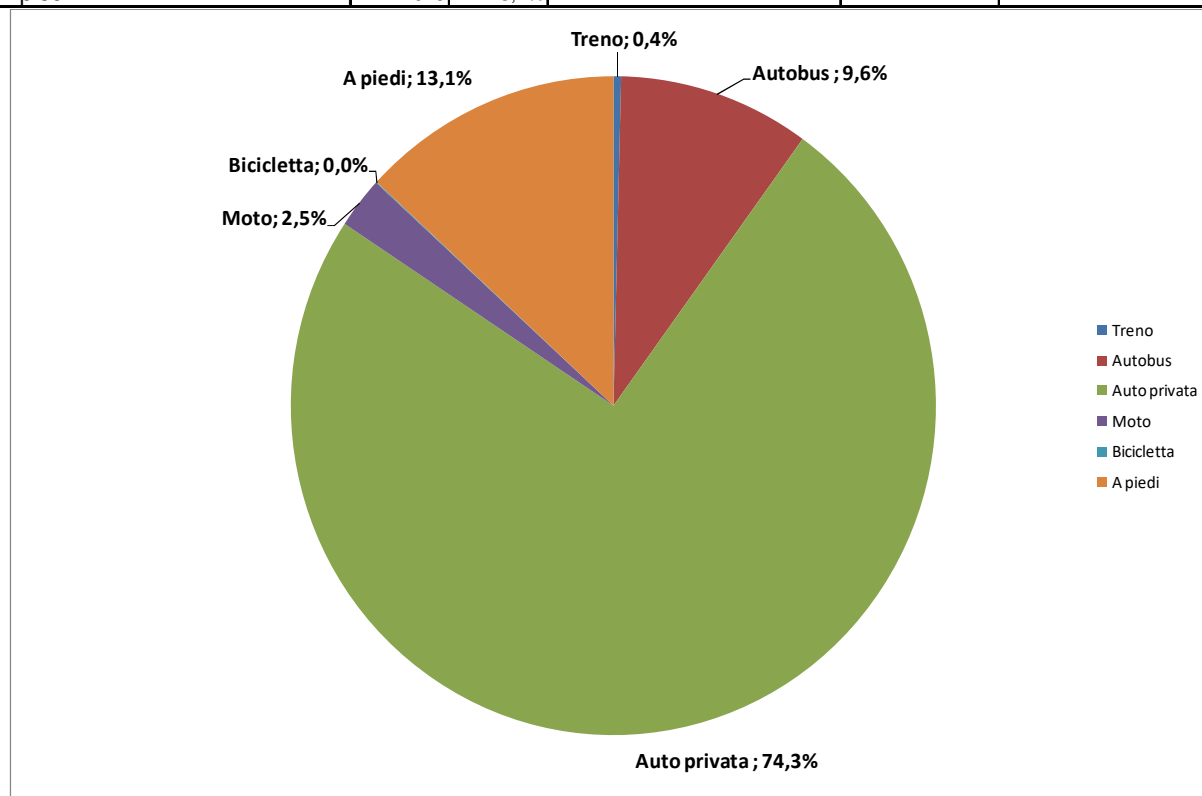
Con la redazione del PUMS si punta all'obiettivo di migliorare la qualità delle aree urbane, per assicurare un ambiente di vita più sano in un quadro di sostenibilità economica e sociale. Il sistema della mobilità urbana deve assicurare a ciascuno l'esercizio del proprio diritto a muoversi **mettendo al centro il cittadino** (nelle sue

declinazioni di anziano, bambino, uomo, donna, etc.) e **non l'auto**, in una cornice di riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico, della congestione e dell'incidentalità.

1.1. La "Vision" e i target del PUMS

L'analisi del sistema della mobilità, pubblica e privata, dell'intero territorio e del suo capoluogo comunale, evidenzia un forte sbilanciamento verso la modalità su auto privata. Attraverso una solida campagna conoscitiva sono stati misurati i flussi sui principali archi stradali. L'utilizzo di apparecchiature Sintagma, composto da strumentazione radar e telecamere Miovision ha permesso di implementare un complesso modello di simulazione del traffico, descritto dettagliatamente nei capitoli successivi. La situazione attuale è così sintetizzabile:

Treno	132	0,4%	Motorizzati	86,84%	Pubblico	11,49%
Autobus	3.380	9,6%				
Auto privata	26.169	74,3%			Privato	88,51%
Moto	891	2,5%				
Bicicletta	16	0,0%	Non motorizzati	13,16%		
A piedi	4.618	13,1%				



Riparto modale per gli spostamenti da/per il Comune di Caltanissetta

Occorre definire obiettivi e strategie, disegnare azioni concrete e porre in essere **misure** oggettive in **grado di quantificare i reali effetti delle azioni di mobilità sostenibile** nelle componenti essenziali che ne misurano le evoluzioni e le tendenze del sistema emissivo di Caltanissetta.

Le strategie di mobilità sostenibile si misurano, in modo puntuale, attraverso i riequilibri del riparto modale: l'inizio del piano deve segnare in modo rigoroso ed incontrovertibile il modal split della città di Caltanissetta (percentuale dei soggetti che si muovono in bici,

auto, bus, treno). Si devono definire le tipologie di spostamento, il mezzo utilizzato e la propensione alla ciclabilità dei cittadini.

Le modifiche dello Split Modale sono stimulate in modo interdisciplinare e integrato da un sistema di azioni progettuali orientate verso il potenziamento, la riorganizzazione e l'armonizzazione dei sistemi infrastrutturali di mobilità pubblica e privata (reti viarie, sosta, mobilità dolce, reti di pubblico trasporto, reti del ferro, nodi per le merci, ecc). Il PUMS assume anche la funzione di strumento di verifica trasportistica per le valutazioni di efficienza-efficacia delle azioni progettuali proposte.

Come obiettivo di nuovo riparto modale, supportato dall'esperienza di Sintagma nella redazione di PUMS e nella definizione di nuovi riparti modali in numerose città italiane, si prevede:

- per il breve-medio periodo una riduzione della componente Auto (- 2÷6%) a favore delle componenti di mobilità sostenibile TPL (gomma e ferro) (+ 2÷3%) e Bici (+ 1÷2%) rispetto all'attuale riparto;
- per il medio-lungo periodo una riduzione della componente Auto (- 10÷14%) a favore delle componenti di mobilità sostenibile TPL (gomma e ferro) (+ 8÷10%) e Bici (+ 3÷5%) rispetto all'attuale riparto.

Attraverso l'articolato e diffuso sistema di azioni del PUMS orientate alla sostenibilità la "vision" del piano, prevede la diffusione dei sistemi di mobilità sostenibile quali ciclabilità, pedonalità, trasporto pubblico e sistemi ettometrici.

Questo si riverbera nel medio e lungo periodo verso un nuovo riparto modale che si assume a base del nuovo piano e che definisce i nuovi riparti modali così articolati.

RIPARTO MODALE	Attuale	Scenario (2025)		Scenario (2030)	
		minima	ottimale	minima	ottimale
TPL (gomme e ferro)	10,3%	14%	17%	20%	22%
Auto	76,1%	72%	68%	64%	60%
Mobilità dolce (Bici – Piedi)	13,6%	14%	15%	16%	18%

Obiettivi di nuovo riparto modale per Caltanissetta

Gli obiettivi e le azioni del piano della mobilità sostenibile si intrecciano con gli obiettivi generali del nuovo Piano Urbanistico. La "vision" del PUMS punta a:

- riequilibrare il riparto modale attuale verso modalità sostenibili;
- far assumere alla mobilità dolce, ed attiva un ruolo centrale;
- recuperare un valore di centralità regionale per Caltanissetta e il suo territorio;
- potenziare e valorizzare la forte vocazione turistica del territorio (culturale, sportiva, naturalistica);
- tutelare e valorizzare i numerosi giacimenti archeologici e le aree vincolate a fini paesaggistici e naturalistici;

- valorizzare e mantenere le aree verdi;
- “Riammagliare” le tre città attraverso una revisione unitaria dell'intera rete di strade esistente, e su sistemi integrati di trasporto pubblico.

1.2. Le 15 mosse del PUMS di Caltanissetta

Per la definizione degli obiettivi, delle strategie, e delle azioni da sviluppare all'interno del PUMS è opportuno fare proprio l'approccio della strategia ASI (Avoid, Shift, Improve), adottata sia dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) sia dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) e orientata allo sviluppo e alla sostenibilità del settore dei trasporti e della mobilità.



*Una grande trasformazione in atto che
modificherà radicalmente la mobilità urbana:
l'auto automatica*

L'approccio ASI definisce strategie d'intervento organiche e integrate, finalizzate alla configurazione di modelli di trasporto persone e merci a basso impatto attraverso l'integrazione di tre linee di azione principali:

- **Avoid/Reduce** ("efficienza del sistema"- system efficiency). L'azione "Avoid/Reduce" è finalizzata alla riduzione della domanda di trasporto consentendo una correlata limitazione di consumi ed emissioni senza deprimere la crescita economica. Esso include tutte le azioni tese a migliorare l'efficienza complessiva del sistema di trasporto evitando o riducendo la

formazione della domanda di trasporto passeggeri e merci (riduzione degli spostamenti passeggeri, riduzione delle distanze, riduzione delle merci trasportate e delle distanze percorse).

- **Shift** ("efficienza degli spostamenti" - trip efficiency). L'azione "Shift" mira a favorire l'utilizzo delle modalità di trasporto più sostenibili; con il Modal Shift o diversione modale si intendono tutte le azioni tese a migliorare l'efficienza di uno spostamento utilizzando il modo di trasporto con minori impatti (meno energivoro, meno carbonico, meno inefficiente spazialmente, meno insicuro) rispetto a quello attualmente utilizzato.
- **Improve** ("efficienza dei veicoli" - vehicle efficiency). La terza azione "Improve" mira a perseguire l'efficienza energetica delle differenti modalità di trasporto e delle tecnologie dei veicoli.

Nella prima fase del lavoro è stato impostato il processo di raccolta dati e di acquisizione di informazioni, attraverso una specifica campagna di indagine sugli spostamenti dei cittadini di Enna.

È stata condotta un'analisi critica attraverso la costruzione di una base conoscitiva attraverso indagini mirare e dati messi a disposizione dagli uffici tecnici.

Una fase importante del piano ha riguardato la costruzione del modello di simulazione attraverso la zonizzazione dell'area di studio, la costruzione del grafo e il modello di domanda, per la definizione dell'attuale utilizzo della rete stradale nell'ora di punta del

mattino. Sono stati poi assunti dei Target di piano attraverso la definizione di indicatori "pre e post" intervento.

L'albero delle azioni del PUMS sintetizza le "mosse" per una mobilità "green", "smart" e sostenibile a Caltanissetta.

All'interno del PUMS di Caltanissetta, sono anche esplicitate, attraverso specifici elaborati grafici ed approfondimenti, per area tematica, le linee di intervento da sottoporre a finanziamento con i fondi di Agenda Urbana.



L'albero delle azioni del PUMS di Caltanissetta

1.2.1. Quadro conoscitivo della città

La ricostruzione dello stato attuale della mobilità nissena ha tenuto conto di diversi aspetti tra cui:

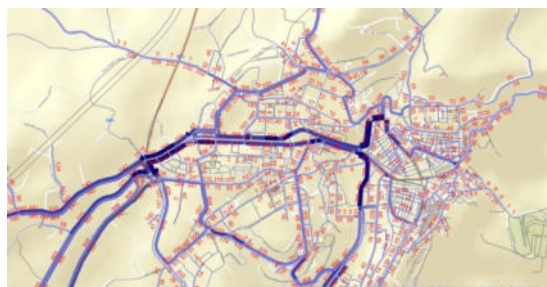
- la cornice pianificatoria e programmatica (livello europeo, nazionale, regionale e locale);
- l'inquadramento demografico e socioeconomico della città;
- il sistema infrastrutturale viario e ferroviario dell'area;
- l'offerta di servizi di trasporto pubblico su gomma e in sede propria.

A completare il quadro esigenziale cittadino, e poter definire "scientificamente" con il supporto del modello di simulazione, l'attuale utilizzo della rete nissena, il PUMS ha messo in campo una campagna di indagine.

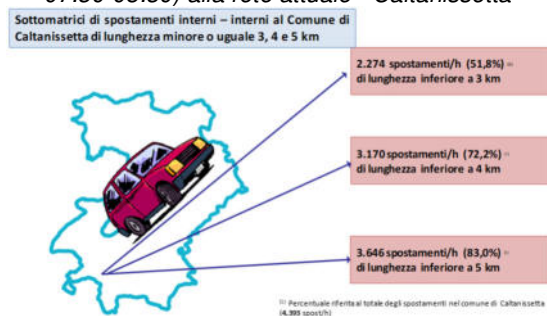
Il questionario online ha consentito di interrogare i cittadini sulle abitudini alla mobilità, principalmente sistematica. Indagini mirare sono state effettuate per rilevare l'utilizzo del TPL ed i flussi di traffico in corrispondenza di nevralgiche e rappresentative sezioni viarie.

1.2.2. Il modello di simulazione del traffico

La redazione del PUMS è stata l'occasione per costruire il modello di simulazione della mobilità urbana e le interazioni tra le città del Polo Urbano Centro Sicilia e l'esterno. L'attività modellistica ha provveduto alla zonizzazione, alla costruzione del grafo viario



Assegnazione della matrice attuale (ora di punta 07:30-08:30) alla rete attuale - Caltanissetta



Distribuzione del traffico veicolare nel comune di Caltanissetta: matrice calibrata 2020 ora di punta 7:30-8:30

per completare l'offerta di trasporto.

Il modello di traffico è stato elaborato con il software Cube6, della Citilabs, attraverso un processo di integrazione tra domanda di mobilità (matrici O/D, che definiscono gli spostamenti tra una zona di traffico e l'altra) e offerta di trasporto (grafo) calibrato sulla situazione attuale attraverso la **campagna di rilievi** ad hoc.

Il modello restituisce una "fotografia" dei flussi di traffico nell'ora di punta del mattino su ciascun arco, evidenziando le arterie viarie con il maggior numero di spostamenti, e l'individuazione delle componenti di spostamento che interne ed esterne al comune. Dalla lettura dei dati forniti dal modello emerge il numero di spostamenti inferiori ai 3, 4 e 5 km sui quali è possibile riequilibrare il riparto modale, oggi fortemente sbilanciato sull'uso dell'auto privata.

In generale, attraverso l'utilizzo del modello di simulazione della mobilità, sarà sempre possibile verificare, idee e scenari progettuali, che modifica no la situazione attuale.

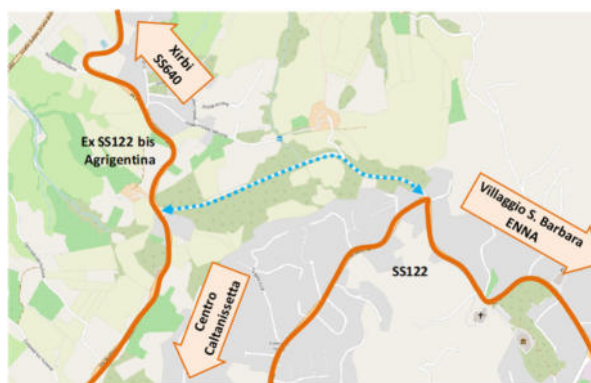
1.2.3. Modifiche al sistema infrastrutturale: riaggiustamento delle rete viaria

Emerge, da quadro conoscitivo, la forte presenza di traffico veicolare di attraversamento del territorio nisseno. Il PUMS tiene conto della presenza di imponenti infrastrutture viarie al contorno della città, che oggi, vedono a mancare un'importante connessione a ovest dell'abitato: la SS640 è chiusa al traffico per problemi di staticità di uno dei viadotti nel territorio cittadino con riverberi sulle viabilità urbane interne.



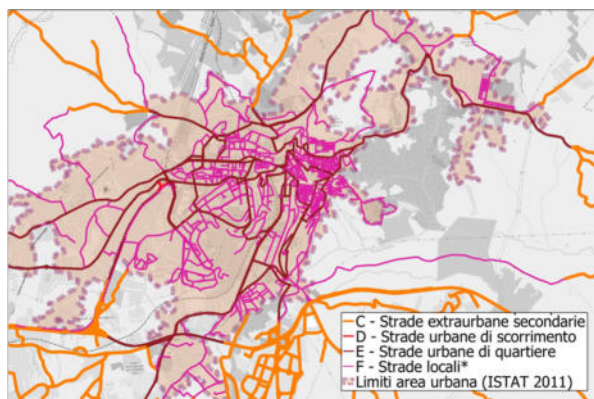
Completamento della SS640 - variante di Caltanissetta

Sul versante ovest, dunque è rilevante negli scenari di progetto PUMS, l'intervento in corso di realizzazione della variante alla SS640 che ripristinerà percorsi diretti dall'autostrada A19 ad Agrigento. Nel PUMS, la proposta di riaggiungimento della "gronda nord" tra la SS122 e la ex SS122 bis in grado di intercettare i traffici che si muovono in direzione est-ovest (e viceversa) tra Enna, Santa Barbara e San Cataldo.



Riaggiungimento della rete stradale a nord

1.2.4. La classifica funzionale della viabilità nissena



Estratto classificazione funzionale della rete viaria

La principale causa di congestione del traffico urbano si identifica nella promiscuità d'uso delle strade (tra veicoli e pedoni, tra movimenti e soste, tra veicoli pubblici collettivi e veicoli privati individuati). Pertanto la definizione della circolazione stradale richiede in primo luogo la definizione di un'ideale classifica funzionale delle strade, estesa a tutta la rete del territorio comunale.

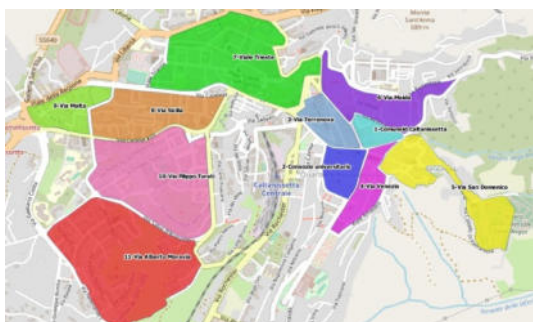
Nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità

Sostenibile di Caltanissetta è stata predisposta la classifica funzionale degli archi viari che costituiscono il grafo stradale implementato per l'offerta di rete nel modello di simulazione di traffico.

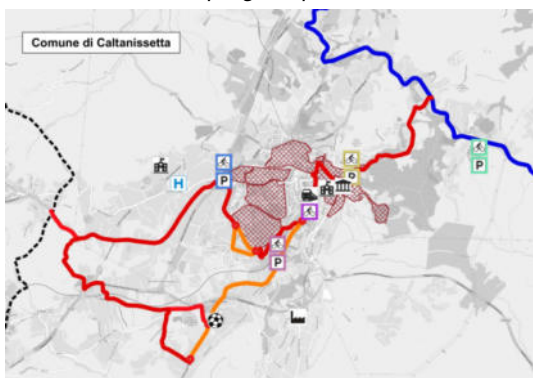
La gerarchia viaria evidenzia le viabilità locali in ambito urbano lungo le quali è possibile istituire Zone 30.

1.2.5. Mobilità dolce e attiva: rete ciclabile e zone 30 per la città di Caltanissetta

Oggi l'utilizzo dei veicoli privati (auto) a Caltanissetta supera il 70% sulla totalità delle modalità di spostamento, motorizzati (pubblici e privati) e mobilità dolce. Il PUMS punta



Le zone 30 di progetto per Caltanissetta



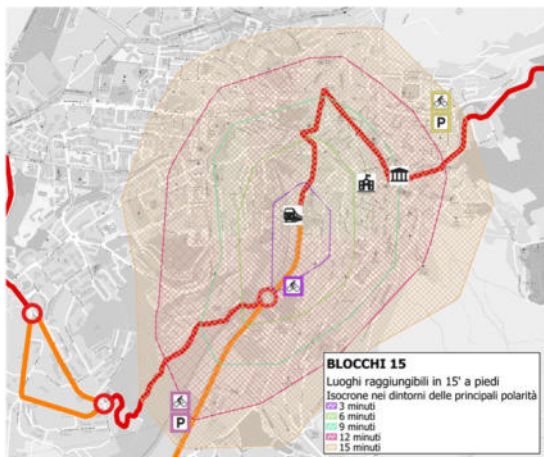
Itinerari ciclabili e zone 30: Inquadramento generale

ad un grande balzo della mobilità attiva. A livello nazionale nell'ultimo biennio, si è registrato un incremento medio del 6/7% (piedi e bici). Fa parte del PUMS un'estesa rete di Zone 30, e piste ciclabili, in grado di favorire la coesistenza tra ciclisti ed automobilisti. Il **Biciplan è parte integrante del PUMS**, che è il principale strumento a disposizione dell'Amministrazione Comunale per la pianificazione dei trasporti e della mobilità, definendo, in coerenza con questo, l'insieme organico di progetti e azioni utili a rendere più facile e sicuro l'uso della bicicletta in città, al fine di promuovere un modello più efficiente, economico e soprattutto sostenibile di mobilità.

Le connessioni ciclabili nell'ambito urbano lambiscono le principali polarità, invece, in ambito extraurbano, costituiscono itinerari cicloturistici suggestivi. La principale connessione extracomunale è rappresentata dalla connessione tra le due città del Polo Urbani Centro Sicilia (Enna e Caltanissetta).

1.2.6. Caltanissetta città di prossimità: i blocchi 15'

L'emergenza sanitaria ha fatto riscoprire l'importanza dei servizi di prossimità.



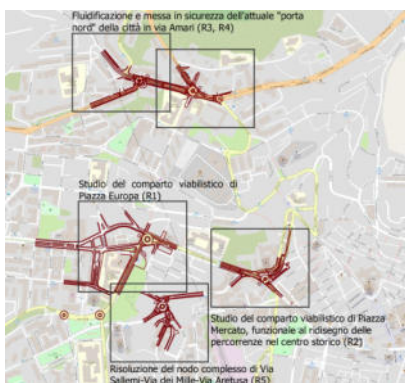
Isocrone dei 15' pedonali: nodo stazione Centrale

L'elemento cardine di una "città 15" prevede il rafforzamento dei servizi pubblici garantendone l'accesso nel raggio di 15 minuti a piedi o in bici.

Questo per riequilibrare le differenze tra quartieri, tornare a favorire gli acquisti di prossimità, e la consegna a domicilio, sostenendo nel contempo il commercio locale.

Attraverso il Biciplan e la protezione delle aree di pregio, attraverso sistemi di controllo degli accessi, si punta al disegno di una città di prossimità dove è possibile in un quarto d'ora, a piedi e in bici, raggiungere il maggior numero di servizi legati al lavoro, al divertimento e alla salute. L'idea è quella di trasformare Caltanissetta in una città di vicinato, grazie al combinato disposto di zone 30 (delle vere e proprie aree di prossimità) e di corridoi ciclo-pedonali dove gli abitanti disseminati sul territorio possono ritrovarsi in una nuova comunità.

1.2.7. Sicurezza stradale: fluidificazione, moderazione e messa in sicurezza del traffico



La città a mobilità sostenibile è fruibile in sicurezza e in autonomia da tutte e da tutti i cittadini. Ogni azione proposta dal piano dovrà guardare all'accessibilità come requisito fondamentale. Il Trasporto Pubblico, le infrastrutture per la ciclabilità, le cerniere di mobilità, il piano della sosta, le zone 30: tutto ciò che sarà riorganizzato o costruito, inventato o ripensato, dovrà essere accessibile. Occorrono efficaci azioni di contrasto, anche attraverso il PUMS, all'incidentalità stradale. La lettura del contesto viario nisseno attraverso

il modello di simulazione del traffico, mostra la presenza di un corridoi fortemente trafficato, definito "traversa interna".

Il PUMS ha approfondito nodi viari ed il ridisegno della circolazione nel comparto del centro storico con il duplice scopo di alleggerire i carichi di traffico, scoraggiando l'utente con itinerari a maggiore percorrenza, e di ridurre i punti di conflitto in corrispondenza di alcune intersezioni: ad esempio, lo studio di Via Amari attuale viabilità d'accesso a nord ed l'intersezione, oggi semaforizzata di Piazza Europa.

1.2.8. Una maggiore protezione dei quartieri antichi

Il PUMS di Caltanissetta ricerca elementi di sostenibilità allargandosi alle aree a vocazione pedonale. Con un percorso graduale, occorre rimettere al centro il cittadino - il pedone - il turista, intervenendo nel cuore della città: Corso Umberto I, Corso Vittorio Emanuele II, il centro storico in generale.

Gli assi a pedonalità privilegiata, il recupero degli spazi pedonali sul fronte dei luoghi di



pregio ed i possibili scenari di riconfigurazione dell'assetto circolatorio del comparto centrale sono interventi finalizzati a cogliere le opportunità di un trasferimento del traffico con azioni coraggiose, da contemplare attraverso una pianificazione strategica e mirata.

La protezione dei centri storici deve essere accompagnata da politiche di equilibrata compensazione dei diversi livelli di accessibilità.

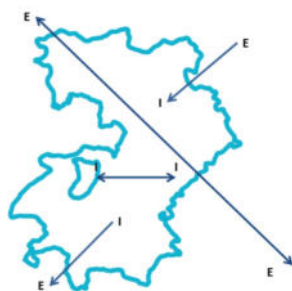
È in questa cornice che i PUMS devono trovare soluzioni innovative anche utilizzando le nuove tecnologie (informazione all'utenza, sistemi ITS, varchi elettronici, etc.). È necessario che le nuove politiche determinino un mix di nuova accessibilità e di salvaguardia. La proposta di ZAC nel cuore della città fornisce la possibilità di limitare, sperimentalmente e gradualmente, l'accesso al traffico veicolare in un comparto da salvaguardare.

1.2.9. Dai parcheggi di scambio alle cerniere di mobilità

La matrice calibrata nell'ora di punta della mattina (07:30-08:30), senza gli spostamenti intrazonali, passante per strade urbane ed extraurbane secondarie ricadenti nel comune di Caltanissetta conta 9.576 veic.eq./h.

Gli spostamenti della matrice calibrata sono così distribuiti:

- II= 4.393 veic.eq./h (45,9%)
- IE= 1.289 veic.eq./h (13,5%)
- EI= 2.524 veic.eq./h (26,4%)
- EE= 1.370 veic.eq./h (14,3%)



Distribuzione del traffico veicolare: matrice calibrata 2020, ora di punta 07:30– 08:30, comune di Caltanissetta

Il Piano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Caltanissetta ritiene di rafforzare la politica dei parcheggi filtro, collocati in quadranti strategici della città, azione strategica da perseguire in armonia con la strumentazione urbanistica.

La mobilità nissena è caratterizzata da una componente di scambio tra i comuni limitrofi con il territorio comunale. Le politiche di governo, della mobilità centripeta, attraverso l'organizzazione di nuovi servizi di trasporto pubblico, ancorati tra i parcheggi esterni, di

scambio, e le principali polarità di attrazione urbana, possono rispondere a questa particolare peculiarità della domanda.

La **matrice auto calibrata**, utilizzata all'interno nel modello di simulazione, sintetizza efficacemente la distribuzione dei flussi riferita al territorio di studio. Nell'ora di punta del mattino 7:30-8:30 si hanno 9.576 veic.eq., di cui il 26,4% è proveniente dall'esterno e destinato al territorio comunale di Caltanissetta (componente Esterno-Interno).

È questa la componente che occorre intercettare al fine di ri-orientare il riparto modale, attualmente sbilanciato sull'auto privata, verso una quota più elevata del modo TPL. In grande



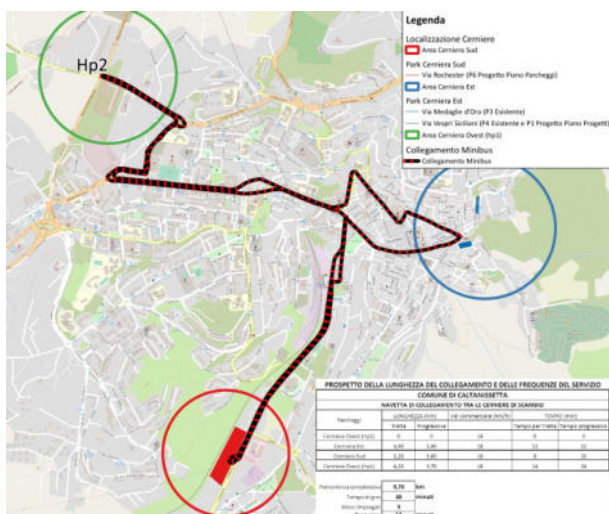
sintesi attraverso le cerniere di mobilità, si devono mettere nelle condizioni i cittadini sistematici (soprattutto coloro che si spostano giornalmente e con ripetitività) che dai territori limitrofi entrano nel comune, di parcheggiare gratuitamente, o a tariffa agevolata, la propria auto e proseguire con un trasporto veloce. Le cerniere di mobilità sono strategiche anche per gli eventi.

La proposta per Caltanissetta è l'individuazione di cerniere di mobilità in corrispondenza della principali direttrici di accesso cittadine: a est, per la SS122; a sud, per il raccordo di Pietraperzia; a ovest, per la SS640.

1.2.10. Nuovi servizi di trasporto pubblico per la città

Il collegamento, tra le cerniere di mobilità e i poli di attrazione tra i quali la stazione, il centro città, i principali plessi scolastici deve avvenire, nelle ore di punta, con connessioni TPL in grado di fornire servizi veloci.

All'interno del parco progetti di Agenda Urbana, uno degli obiettivi specifici di mobilità sostenibile nelle aree urbane, propone la realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio per l'incremento della mobilità collettiva eco-compatibile.

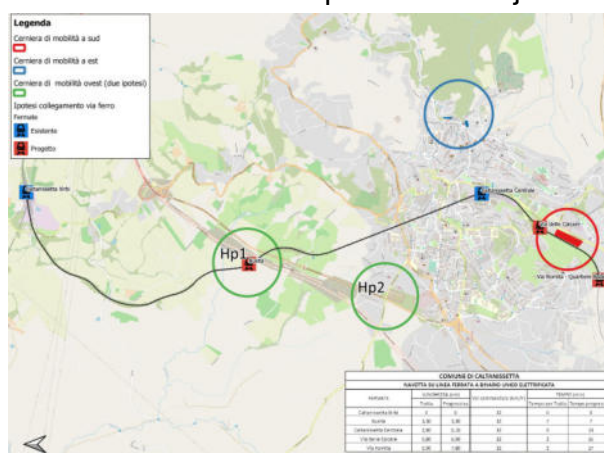


La proposta PUMS, in linea con quanto riportato in Agenda Urbana, propone strategie di revisione del sistema TPL su gomma che prevede: da un lato, l'approfondimento di un servizio a domanda per le aree a scarsa domanda di mobilità; dall'altro, l'istituzione di una navetta di connessione tra le cerniere di mobilità, individuandone il percorso di massima. La configurazione dell'itinerario della "navetta gommata" tiene conto della realizzazione della cerniera di mobilità ovest come da ipotesi 2 (in adiacenza della costruenda nuova questura).

Completa la revisione del TPL su gomma, lo studio di fattibilità tecnico-economica, redatto dal Comune di Caltanissetta, per la realizzazione del nodo di interscambio attraverso la realizzazione di un terminal bus extraurbano tra via Napoleone Colajanni e via Rochester.

Un'altra grande opportunità relativa alle connessioni TPL, in sede fissa, per la città di Caltanissetta è rappresentata dal potenziamento del corridoio ferroviario Palermo - Catania, per la quale si prevede il potenziamento della Stazione Xirbi.

Oggi la stazione Ferroviaria Centrale è connessa alla stazione Ferroviaria Caltanissetta Xirbi tramite una navetta ferroviaria. Sulla linea Caltanissetta Xirbi - Agrigento, passante per la stazione



Centrale, il PUMS individua la possibilità di attivare un servizio di connessione più capillare per la città tramite "navetta ferrata". La navetta connetterebbe la cerniere di mobilità ovest, nella configurazione di ipotesi 1, e la cerniera di mobilità sud. L'intervento prevede la realizzazione di nuove fermate ferroviarie (Busita, per la cerniera ovest; Via delle Calcare, per la cerniera sud e Via Romita, a servizio del quartiere Balate).

1.2.11. La sharing mobility

Le politiche di sharing sono modalità di condivisione di un mezzo di trasporto. Questa tendenza all'uso della mobilità condivisa è anche riscontrabile nel fatto che le nuove generazioni (*millennials*) sono sempre meno interessate al possesso di un veicolo. Per la città di Caltanissetta, considerata la particolare orografia, si propone lo studio, attraverso indagine di mercato, per l'implementazione di un servizio di bike sharing a pedalata assistita, con l'individuazione di punti strategici da dotare delle stazioni di presa e consegna. Per quanto riguarda, invece, servizi di car sharing, si propone il car sharing elettrico integrato, un nuovo modello di fruizione dei veicoli in condivisione che

prevede una totale integrazione tra il sistema di car sharing e quello della colonnina di ricarica, anche per un utilizzo turistico.

1.2.12. Mobilità elettrica

Il veicolo ad alimentazione elettrica è un mezzo di trasporto sostenibile per l'ambiente e che permette il miglioramento anche dell'ambiente urbano. I veicoli elettrici a batteria non producono, nel punto di utilizzo, nessuna emissione inquinante. I benefici in termini di riduzione di CO2 sono significativi: rispetto ad un veicolo a propulsione termica l'auto elettrica produce fino al 46% di gas serra in meno. La diffusione del mezzo elettrico è direttamente proporzionale dal numero di postazioni di ricarica disseminate sul territorio, pertanto il PUMS



propone di implementare la rete di postazioni di ricarica per veicoli elettrici in corrispondenza delle cerniere di mobilità e dei due principali nodi di scambio ferroviari, ad integrazione della rete esistente sul territorio comunale.

1.2.13. Infomobilità e sistemi ITS

Un importante contributo alla organizzazione ottimale del traffico, della sosta e del pubblico trasporto viene assegnata ai cosiddetti sistemi intelligenti di supporto alla mobilità. I sistemi ITS dialogano con tutti i soggetti che si muovono in città.

Questo permette di massimizzare l'uso delle infrastrutture e dei servizi (parcheggi, cerniere di mobilità, archi della rete, linee di trasporto pubblico, modalità ed orari di spostamento, informazioni sugli itinerari congestionati e/o fluidi, etc) alla ricerca della migliore organizzazione della mobilità interna, di attraversamento, di penetrazione e di uscita dal territorio comunale.



Il progetto di Infomobilità proposto dal PUMS di Caltanissetta punta a razionalizzare i flussi di traffico in ingresso al comparto storico della città. Il sistema di videocamere nei varchi di ingresso ed uscita permetteranno di valutare i flussi di traffico in accesso nell'area centrale ed applicare le politiche di protezione della ZAC.

Si fornisce, inoltre, una disamina dei possibili dispositivi di gestione del traffico ed informazione all'utenza del trasporto privato e pubblico, di cui dotarsi per sviluppi futuri.

1.2.14. La logistica urbana delle merci

La diffusione esplosiva delle e-commerce carica le reti viarie storiche di mezzi (grandi e piccoli) in consegna di plichi spesso di piccole dimensioni. Il fenomeno va accompagnato (e contrastato) con punti di ritiro (denominati locker) aggregati e distribuiti in zone strategiche della città, facilmente raggiungibili, ad esempio con il TPL o con la rete cicabile, con l'obiettivo di scaricare la viabilità nissena dall'invasione dei mezzi in consegna anche per piccole forniture.

Gli obiettivi PUMS per il traffico merci e logistica urbana sono riconducibili a:

- promozione e introduzione di mezzi a basso impatto inquinante;
- riduzione della sosta irregolare;
- efficientamento della logistica urbana;

miglioramento delle performance energetiche ed ambientali del parco veicolare merci.

1.2.15. Le politiche incentivanti la mobilità sostenibile

La mobilità sostenibile, pianificata all'interno dei PUMS, deve essere necessariamente **orientata verso soluzioni smart** in grado di efficientare le infrastrutture esistenti e di progetto massimizzandone il loro utilizzo. Accanto alla smart mobility rappresentata dalle strategie presentate nelle precedenti sezioni: mobilità elettrica, sharing mobility, infomobilità e sistemi ITS, il PUMS fornisce una serie di strategie riguardanti il "governo della domanda di mobilità" verso la mobilità sostenibile.

Si tratta di un set di **politiche disincentivanti** riferite agli spostamenti ritenuti **"non sostenibili"** e **politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile.**

2. QUADRO NORMATIVO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO

2.1. Norme Europee

- Libro Bianco dei Trasporti - Commissione Europea 2011 – “ Tabella di marcia verso uno Spazio Unico Europeo dei Trasporti – Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile”;

Azione 31 Piani urbani della mobilità sostenibile;

Azione 32 Framework per la tariffazione degli accessi nelle aree urbane e per la limitazione via regolamentazione;

Azione 33 misure di logistica urbana (Low emission Zone) nelle maggiori aree urbane entro il 2030;

- Linee guida Europee per lo sviluppo e l'implementazione di Piani per la Mobilità Sostenibile (Guidelines: "Developing and implementing a Sustainable Urban Mobility Plan");
- Accordo di Parigi (COP21) del dicembre 2015: 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. L'accordo definisce un piano d'azione globale, inteso a evitare cambiamenti climatici pericolosi limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali. Nel marzo 2015 l'UE è stata la prima tra le maggiori economie a indicare il proprio contributo previsto al nuovo accordo. Inoltre, sta già adottando misure per attuare il suo **obiettivo di ridurre le emissioni almeno del 40% entro il 2030**.

2.2. Norme Nazionali

- Decreto 04.08.2017 "Individuazione delle linee guida per i piani della mobilità sostenibile" ai sensi dell'art. 3, comma 7, decreto legislativo n. 257 16.12.2016 (G.U. n. 233 del 05.10.2017);
- Piano generale dei trasporti e della logistica, approvato con D.P.R. 14.03.2001 "Nuovo piano generale dei trasporti e della logistica" e relativo documento tecnico;
- Legge 24.11.2000 n. 340 "Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi – art. 22 Piani urbani di mobilità;
- Ministero dei Trasporti e della Navigazione - Quaderni del Piano Generale dei Trasporti n. 2/1999 - Politiche per il trasporto locale – “Linee guida per la redazione e la gestione dei Piani Urbani della Mobilità (PUM)” luglio 1999;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – I Piani Urbani della Mobilità – Linee Guida;
- Piano Nazionale Sicurezza Stradale (PNSS) - Orizzonte 2020;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 “Nuovo codice della strada”;
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3698 del 8.06.2001 “Linee guida per la redazione dei piani urbani della sicurezza stradale”;
- D.Lgs. 03.04.2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- Legge 11 gennaio 2018 n.2 “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica”;



- Decreto Legge 18.10.2012 n.179, convertito con modificazioni in Legge del 17.12.2012 n.221 " Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese": recepisce la normativa di riferimento per gli ITS in Europa;
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 1.02.2013 "Diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) in Italia": costituisce la base metodologica e operativa del Piano di Azione Nazionale degli ITS;
- Piano di azione nazionale sui sistemi intelligenti di trasporto (ITS), in attuazione della Direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 luglio 2010, adottato con Decreto ministeriale 12 febbraio 2014, n. 44;
- Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 4 giugno 2019, n. 229 Sperimentazione nelle città di hoverboard, segway, monopattini e monowheel.
- Articolo 33 bis del decreto Milleproroghe approvato dal Senato all'inizio del 2020 (LEGGE 28 febbraio 2020, n. 8) contenente le nuove regole sulla micromobilità.

2.3. Livello regionale

- Regione Siciliana – Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità (PRTM), Piano Direttore (2002) e Piani attuativi (piani di dettaglio del PRTM per le singole modalità di trasporto, 2004);
- Regione Siciliana – Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PIIM), adottato giugno 2017;
- Regione Siciliana – Piano della mobilità non motorizzata in Sicilia, approvato maggio 2005;
- Regione Siciliana – Linee Guida per il Piano della Mobilità Elettrica, Decreto 1785 del 19/07/2019.

2.4. Livello sovralocale (Piani e Programmi di livello generale e di settore)

I principali Piani Urbanistici Sovracomunali possono essere identificati con:

- Piano Paesaggistico della provincia di Caltanissetta comprendente gli Ambiti regionali 6, 7, 10, 11, 12 e 15, 2015;
- Piano Territoriale Provinciale di Enna, 2009.

2.5. Livello locale

I principali piani, a livello comunale, sono riportati a seguire:

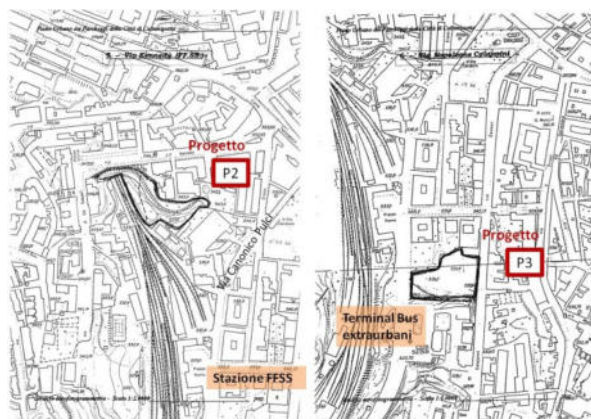
- P.G.T.U. del Comune di Caltanissetta (Piano Generale del Traffico Urbano), 1997;
- Piano Parcheggi di Caltanissetta, 2001;
- Documento preliminare e di indirizzo del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Caltanissetta, 2008;



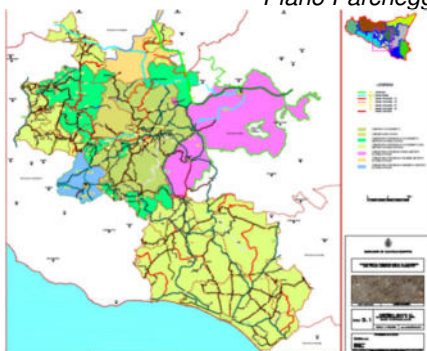
P.G.T.U. del Comune di Caltanissetta, Individuazione aree destinate a parcheggio



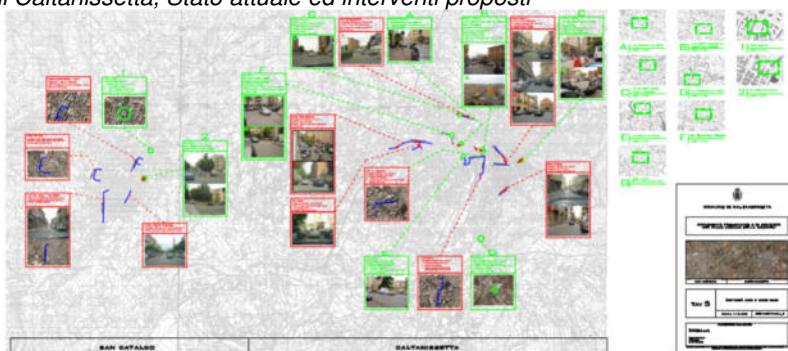
P.G.T.U. del Comune di Caltanissetta, Zone ambientali



Piano Parcheggi di Caltanissetta, Stato attuale ed interventi proposti



Documento preliminare e di indirizzo del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Caltanissetta, Sistema viario di Caltanissetta e del suo hinterland



Documento preliminare e di indirizzo del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Caltanissetta, Criticità assi e nodi viari

- Piano generale della sosta del Comune di Enna, 2019.
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Enna, 2017;
- Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Enna, 2013;
- Piano Generale Impianti del Comune di Enna, 2013.

2.5.1. Il parco progetti di Agenda Urbana per il Polo Urbano Centro Sicilia: azioni di mobilità sostenibile per le città di Caltanissetta ed Enna

Le due città di Enna e Caltanissetta, “Polo Urbano Centro Sicilia”, attraverso Agenda Urbana, hanno definito la Strategia di Sviluppo Urbano Sostenibile (S.U.S.S.) individuando obiettivi tematici e azioni del PO FESR 2014/2020.

Agenda Urbana sintetizza il quadro finanziario e le risorse europee destinate al Polo Urbano per l’attuazione di interventi legati a quattro obiettivi globali che agiscono in modo trasversale attraverso:

- il consolidamento del risanamento ambientale e la rivitalizzazione urbana sostenibile;
- il potenziamento della rete commerciale nell’area del Polo Urbano e della rete dei servizi reali e digitali;
- la riduzione dei consumi energetici, dell’emissione di gas serra e dell’inquinamento atmosferico, mediante azioni di efficientamento energetico;
- miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

Gli Assi e gli Obiettivi Tematici (OT) scelti nell’ambito di Agenda Urbana per ognuno dei quali sono state previste azioni specifiche. Le risorse da destinare al Polo Urbano Centro Sicilia ammontano complessivamente a 33.973.092,74 € di cui:

- 14.678.745,79 € per Enna;
- **19.294.346,95 € per Caltanissetta.**

Per quanto riguarda le **azioni legate alla mobilità sostenibile**, che saranno ricomprese nel Piano Urbano della Mobilità, si riporta a seguire il dettaglio degli interventi dell’**Asse 4 – Qualità della vita, Energia sostenibile e modernizzazione di funzioni e servizi**, Obiettivo Specifico “4.6 Aumentare la mobilità sostenibile nelle aree urbane”.



OT4 Energia sostenibile e qualità della vita, Obiettivi tematici e azioni del PO FESR 2014/2020 individuati nella strategia di sviluppo urbano sostenibile della autorità urbana “Polo Urbano Centro Sicilia” Enna/Caltanissetta.

L’Asse 4 è caratterizzato da **azioni di efficienza energetica** per: edilizia pubblica anche residenziale (previo audit energetico); pubblica illuminazione (in un quadro di **riqualificazione urbana sostenibile**); attività produttive (innovazioni di processo e di prodotto e rinnovabili); sostegno allo sviluppo di **energie rinnovabili** di piccola taglia orientate all’autoconsumo (legate all’efficientamento); **reti di distribuzioni intelligenti**.

Smart-Grids (ridurre i colli bottiglia); interventi di cogenerazione e trigenerazione (elettricità e calore); **trasporti urbani sostenibili** (in presenza di strumenti di pianificazione di mobilità sostenibile). Gli obiettivi per la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio sono stati definiti a livello comunitario e inglobati nella **strategia Europa 2020**, che prevede:

- la realizzazione di **reti intelligenti**;
- **teleriscaldamento e teleraffrescamento**;
- sfruttamento sostenibile di **bioenergie**;
- potenziamento degli interventi infrastrutturali finalizzati al **trasporto pubblico di massa a guida vincolata**;
- il miglioramento dell'**accesso ai centri urbani** di maggiore dimensione con **modalità sostenibili**;
- la qualificazione ed il potenziamento dei **percorsi ciclabili** in alternativa ai mezzi privati.

L'Asse 4 obiettivo 4.6, prevede le seguenti azioni:

4.6 Aumentare la mobilità sostenibile nelle aree urbane		
4.6.1	Realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio finalizzati all'incremento della mobilità collettiva e alla distribuzione eco-compatibile delle merci e relativi sistemi di trasporto	Infrastruttura di interscambio modale finalizzata ad ospitare il terminal bus del trasporto pubblico locale nelle adiacenze della stazione FF.SS. in stretta interconnessione col sistema della mobilità su ferro, per garantire l'integrazione tra le diverse modalità di trasporto
4.6.2	Rinnovo del materiale rotabile	Acquisto mini bus per il trasporto pubblico locale eco-sostenibile e trasformazione del parco auto comunali con mezzi a basso impatto
4.6.3	Sistemi di trasporto intelligenti	<p>Installazione di sistemi e tecnologie in grado di rilevare e monitorare la qualità dell'aria, i flussi di traffico contribuendo a migliorare la fruizione da parte dei cittadini alla programmabilità dei parcheggi pubblici, attività di sharing e delle fermate degli autobus, anche tramite app, al fine di aumentare l'uso dei sistemi collettivi.</p> <p>Sistemi in grado di:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. rilevare e monitorare i flussi complessivi di traffico su modalità pubbliche e private contribuendo alla programmazione della mobilità, alla riorganizzazione dei servizi e alla promozione del trasporto pubblico; b. migliorare la gestione della flotta del trasporto pubblico e la pianificazione del suo funzionamento, promuovere il

		<p>monitoraggio, il controllo e la consuntivazione del servizio, migliorare l'accessibilità al servizio con particolare riferimento alle fasce deboli, diffondere le informazioni verso l'utenza anche con paline intelligenti e pannelli a messaggio variabile;</p> <p>c. contribuire all'avvio dell'integrazione tariffaria territoriale attraverso l'introduzione di titoli di viaggio intelligenti, con l'obiettivo di qualificare il servizio di trasporto pubblico in termini di accessibilità, flessibilità e competitività</p>
4.6.4	Sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di Charging Hub	<p>Creazione di una pista ciclabile eco urbano-ambientale legata allo sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale. Questa azione è destinata ad integrare gli spostamenti su bicicletta nei sistemi di mobilità sostenibile in comuni o aggregazioni di comuni con caratteristiche urbane. L'Azione è finalizzata alla riduzione dei carichi inquinanti del traffico urbano e promuove l'integrazione modale di diversi mezzi del trasporto collettivo. Inoltre favorisce il miglioramento del paesaggio urbano e la valorizzazione dei luoghi di rilevanza storica, culturale e naturalistica.</p>

Ciascuna delle azioni di Agenda urbana definite per la città di Caltanissetta nell'ambito della mobilità sostenibile, sarà affrontata nella sezione corrispondente. In particolare sarà affrontato il tema della sosta di scambio (cerniere di mobilità), del servizio di trasporto pubblico (nuova navetta "ferrata", nuovo terminal Bus, parco veicolare a basse emissioni) e del controllo dei flussi di traffico in determinate aree di pregio della città.

3. INQUADRAMENTO DEMOGRAFICO E SOCIOECONOMICO DI CALTANISSETTA

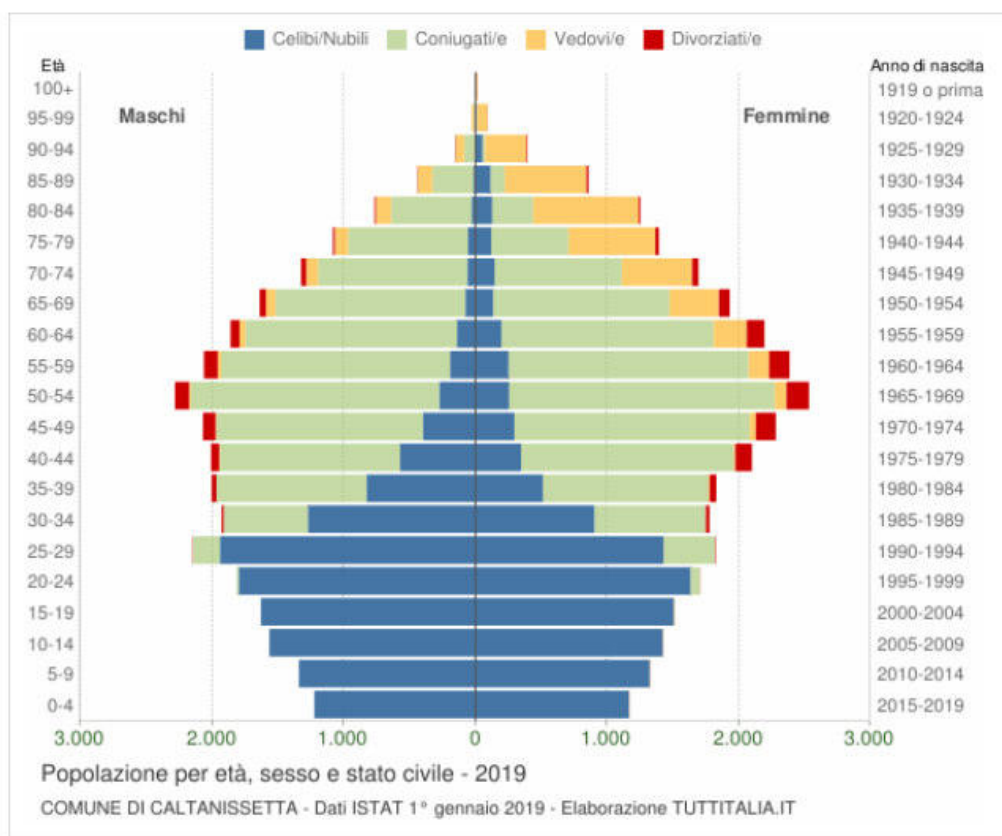
Dall'analisi del dato del Censimento ISTAT 2011 Popolazione e Industria e Servizi è stato estrapolato il dato relativo a popolazione residente, suddivisa per fascia di età, occupati, studenti, addetti e unità locali per il Comune di Caltanissetta.

CATEGORIA	TOTALE	FASCIA DI ETÀ ISTAT 2011	VALORE	VALORE PERCENTUALE
POPOLAZIONE	61.711	0-14	8.853	14,35%
		15-24	7.704	12,48%
		25-39	11.754	19,05%
		40-59	17.663	28,62%
		≥60	15.737	25,50%
OCCUPATI	19.622			
STUDENTI	5.150			
ADDETTI+ALTRIMENTI RETRIBUITI	24.216			
UNITÀ LOCALI	5.196			

Secondo i dati ISTAT, al 31 agosto 2020, la popolazione residente di Caltanissetta è di 59.695 abitanti. L'andamento dei dati storici mostra una diminuzione dei residenti censiti dal 2001 al 2007, un andamento pressoché stazionario dal 2007 al 2010, una crescita dal 2011 al 2016 e una nuova flessione fino al 2019. Secondo il sito di tutti.tali.it il numero di abitanti al 31 dicembre 2019 è di 60.294 unità.



Il grafico a seguire, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Caltanissetta per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2019.



L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: **giovani** (0-14 anni), **adulti** (15-64 anni) e **anziani** (≥ 65 anni). In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione nissena è *regressiva* dato che la popolazione giovane è minore di quella anziana (trend in linea con quello italiano).

A confermare questo andamento: **l'indice di vecchiaia** (grado di invecchiamento di una popolazione, cioè il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni: *nel 2019 l'indice di vecchiaia per il comune di Caltanissetta rileva 162,5 anziani ogni 100 giovani*) e **l'indice di ricambio**

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2009	123,0	52,2	80,8	98,3	21,0	9,8	10,3
2010	124,8	52,1	85,8	99,0	20,9	8,9	10,0
2011	128,4	51,4	90,0	99,3	20,0	8,7	10,7
2012	133,0	49,8	103,0	110,1	18,1	9,1	11,1
2013	135,8	50,7	105,0	111,9	18,5	8,5	9,9
2014	139,1	50,9	107,4	112,5	18,4	9,2	11,1
2015	142,4	51,5	109,6	113,8	18,7	8,3	9,9
2016	146,2	51,6	117,1	115,3	18,8	7,7	10,4
2017	151,8	51,8	119,2	116,4	19,0	7,7	11,0
2018	156,2	52,2	123,6	118,7	18,6	7,1	10,3
2019	162,5	52,9	129,3	119,9	18,3	-	-

della popolazione attiva, rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Caltanissetta nel 2019 l'indice di ricambio è 129,3 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana (*fonte tuttitalia.it*).

4. LA RETE INFRASTRUTTURALE DI CALTANISSETTA

Caltanissetta, comune italiano di 59 695 abitanti, si sviluppa nell'entroterra isolano e non ha sbocchi sul mare. Il territorio, situato nella regione dei monti Erei, domina l'intera valle del Salso, che si estende fino a includere la vicina Enna, è prevalentemente collinare; la cima più alta raggiunge gli 859 m s.l.m., l'altitudine del centro della città è a 568 m s.l.m..

4.1. Sistema viario attuale

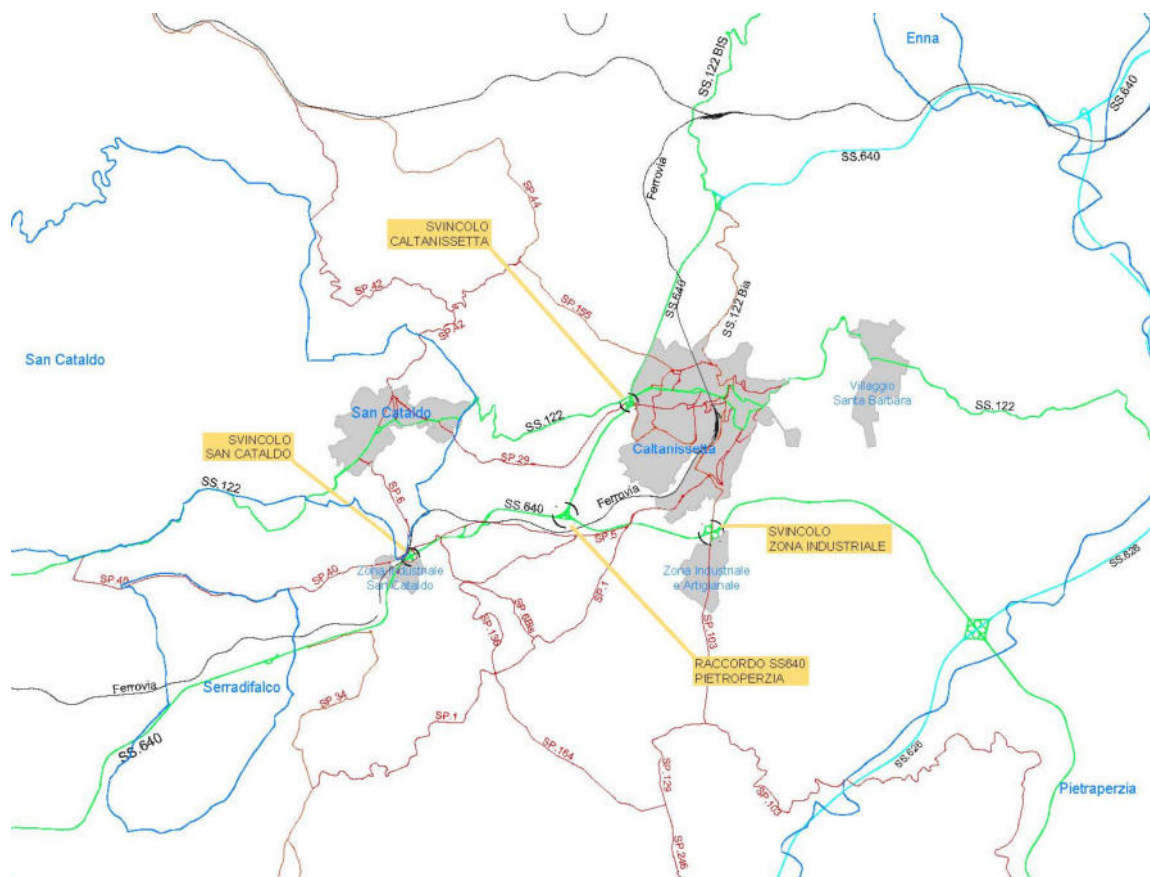
Le principali arterie extraurbane che interessano la città di Caltanissetta sono:

- l'autostrada A19 Palermo-Catania;
- la strada statale 640 Strada degli Scrittori;
- la SS 640 dir Raccordo di Pietraperzia, a scorrimento veloce, che la congiunge con la SS 626 e con Pietraperzia;
- la strada statale 626 della Valle del Salso, o "scorrimento veloce Caltanissetta-Gela";
- la strada statale 122 Agrigentina;
- la SS 122 bis per Santa Caterina Villarmosa.

Per immettersi dal centro urbano allo svincolo autostradale di Caltanissetta della A19 si deve percorrere un breve tratto di 13 km della SS 640 (noto comunemente come bretella), che è attualmente in corso di ammodernamento. La SS640 collega la A19 a Porto Empedocle. Tale arteria è oggi interessata dai lavori di raddoppio che la renderanno una moderna superstrada e che sono pressoché completi per il tratto che va da Grottarossa a Porto Empedocle, mentre sono in avanzato stato di attuazione per il tratto che va dalla A19 a Grottarossa. La strada statale 626 della Valle del Salso, o "scorrimento veloce Caltanissetta-Gela, collega la A19 a Gela, e raccorda la zona industriale di Caltanissetta e la vecchia statale SS 122 (vecchio itinerario per Agrigento, che attraversa il centro abitato e conduce a ovest verso San Cataldo, Serradifalco e Canicattì, e a est verso Enna) e la 122 bis per Santa Caterina Villarmosa.

Di rango inferiore e di carattere locale le seguenti strade che garantiscono il collegamento con i centri minori:

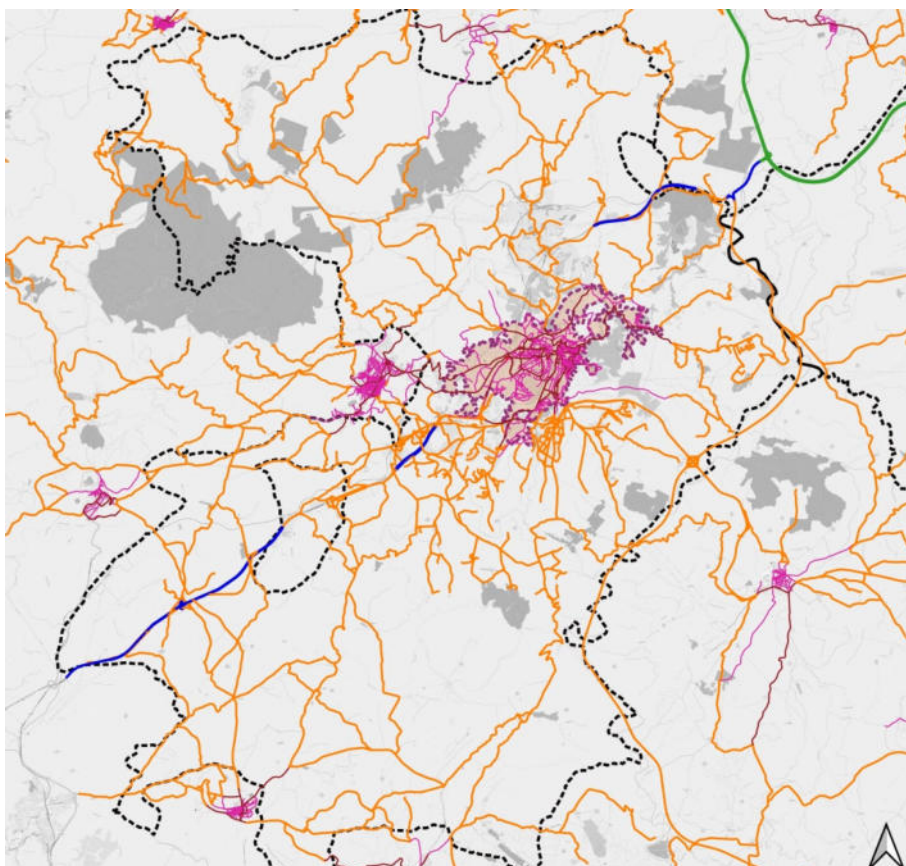
- la strada provinciale 29 per San Cataldo;
- la strada provinciale 1 per Delia;
- la strada provinciale 40 per Serradifalco;
- le strade provinciali 155, 44, 145 e 42 per Marianopoli;
- la strada provinciale 127 per Sommatino;
- la strada provinciale 5 per San Cataldo e Favarella.



Sistema viario attuale – comune di Caltanissetta

4.2. La classificazione funzionale della rete viaria

La principale causa di congestione del traffico urbano si identifica nella promiscuità d'uso delle strade (tra veicoli e pedoni, tra movimenti e soste, tra veicoli pubblici collettivi e veicoli privati individuati). Pertanto la definizione della circolazione stradale richiede in primo luogo la definizione di un'ideale classifica funzionale delle strade, estesa a tutta la rete del territorio comunale.



Nell'ambito del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è stata predisposta la classifica funzionale degli archi viari. La figura a lato e l'elaborato grafico allegato (codice C2FM0010), fa riferimento alla classificazione funzionale delle strade.

Detta classifica individua, la funzione preminente o l'uso più opportuno, che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale, per risolvere i relativi problemi di congestione e sicurezza del traffico, in analogia e stretta correlazione agli strumenti urbanistici che determinano l'uso delle diverse aree esterne alle sedi stradali.

Il presente capitolo include specificazioni relative a tutte le categorie di strade, anche nell'eventualità che una di tali categorie non sia presente all'interno della rete viaria comunale.

Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- **A: Autostrade (urbane e extraurbane)**
- **B: Strade extraurbane principali**
- **C: Strade extraurbane secondarie**
- **D: Strade urbane di scorrimento**
- **E: Strade urbane di quartiere**
- **F: Strade locali**
- **F-bis.: Itinerari ciclopedonali.**

Nello specifico la rete viaria del Comune di Enna comprende le seguenti tipologie di strada:

- **A: Autostrade (urbane e extraurbane)**

- **B: Strade extraurbane principali**
- **C: Strade extraurbane secondarie**
- **D: Strade urbane di scorrimento**
- **E: Strade urbane di quartiere**
- **F: Strade locali (non tutte sono state rappresentate nell'elaborato grafico).**

La classificazione funzionale delle strade è propedeutica al progetto del Biciplan di Enna per la definizione delle Zone 30, in quanto possibili per viabilità di rango inferiore alle viabilità di quartiere (tipo E), e degli ambiti che richiedono l'inserimento di percorsi ciclo-pedonali. **Recenti normative, come specificato nei capitoli riferiti al Biciplan, introducono una nuova tipologia di strada (tipo E-bis) aggiornando il Codice della Strada.**

Allegato l'elaborato grafico *C2FM0010*- Classifica funzionale comune di Caltanissetta.

Il PUMS ha predisposto la classifica viaria considerando predominante il concetto di classifica "funzionale" (DM 5/11/2001) rispetto a quello di classifica secondo le "caratteristiche geometriche" (codice della strada). Volendo, invece, considerare predominanti le caratteristiche geometriche avremmo una declassificazione di molte strade che passerebbero al livello inferiore. Per quanto riguarda i centri abitati, sono stati utilizzati i limiti definiti dall'ISTAT 2011 - Basi territoriali per il comune di Enna.

4.2.1. Le recenti modifiche al Codice della Strada ed i riverberi sulla mobilità dolce

Il decreto legge 16 luglio 2020, n. 76 successivamente convertito in legge, l'11 settembre 2020 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale", riporta al suo interno modifiche al Codice della Strada; introducendo i concetti di:

- Strade urbane ciclabili;
- Corsie ciclabili.

All'articolo 2 (comma 2) del Codice, si aggiunge alla classificazione la **strada di tipo E-bis, definita urbana ciclabile**. E' una strada urbana ad unica carreggiata con banchine pavimentate e marciapiedi con limite non superiore a 30 km/h definita da apposita segnaletica verticale ed orizzontale con **priorità ai velocipedi**. **Il Comune istituirà il nuovo tipo di strada con ordinanza.**

All'articolo 3, comma 1, il numero 12 è seguito da:

12 -bis) **Corsia ciclabile**: parte longitudinale della carreggiata, posta di norma a destra, delimitata mediante una striscia bianca, continua o discontinua, destinata alla circolazione sulle strade dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile può essere impegnata, per brevi tratti, da altri veicoli se le dimensioni della carreggiata non ne consentono l'uso esclusivo ai velocipedi; in tal caso essa è parte della corsia veicolare e deve essere delimitata da strisce bianche discontinue. La corsia ciclabile può essere impegnata da altri veicoli anche quando sono presenti fermate del trasporto pubblico collettivo e risulta sovrapposta alle strisce di delimitazione di fermata di cui all'articolo 151 del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495. La corsia ciclabile si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per

consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura;

12 -ter) **Corsia ciclabile per doppio senso ciclabile:** parte longitudinale della carreggiata urbana a senso unico di marcia, posta a sinistra rispetto al senso di marcia, delimitata mediante una striscia bianca discontinua, valicabile e ad uso promiscuo, idonea a permettere la circolazione sulle strade urbane dei velocipedi in senso contrario a quello di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile è parte della carreggiata destinata alla circolazione dei velocipedi in senso opposto a quello degli altri veicoli”;

All'articolo 3, comma 1, dopo il n.58, è aggiunto il seguente:

58 -bis) **Zona scolastica:** zona urbana in prossimità della quale si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, in cui è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine”;

All'articolo 7, al comma 1, si aggiungono, dopo la lettera i):

i -bis) stabilire che su strade classificate di tipo E, E -bis , F o F -bis , ove il limite massimo di velocità sia inferiore o uguale a 30 km/h ovvero su parte di una zona a traffico limitato, i velocipedi possano circolare anche in senso opposto all'unico senso di marcia prescritto per tutti gli altri veicoli, lungo la corsia ciclabile per doppio senso ciclabile presente sulla strada stessa. La facoltà può essere prevista indipendentemente dalla larghezza della carreggiata, dalla presenza e dalla posizione di aree per la sosta veicolare e dalla massa dei veicoli autorizzati al transito. Tale modalità di circolazione dei velocipedi è denominata ‘doppio senso ciclabile’ ed è individuata mediante apposita segnaletica;

i -ter) consentire la circolazione dei velocipedi sulle strade di cui alla lettera i) , purché non siano presenti binari tramviari a raso ed a condizione che, salvo situazioni puntuali, il modulo delle strade non sia inferiore a 4,30 m.”;

All'articolo 7, dopo il comma 11, si aggiunge, il seguente:

11 -bis) **Nelle zone scolastiche urbane può essere limitata o esclusa la circolazione, la sosta o la fermata di tutte o di alcune categorie di veicoli, in orari e con modalità definiti con ordinanza del sindaco.** I divieti di circolazione, di sosta o di fermata non si applicano agli scuolabus, agli autobus destinati al trasporto degli alunni frequentanti istituti scolastici, nonché ai titolari di contrassegno di cui all'articolo 381, comma 2, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495. Chiunque viola gli obblighi, le limitazioni o i divieti previsti al presente comma è soggetto alla sanzione amministrativa di cui al comma 13-bis”

Con il nuovo decreto viene introdotto il concetto di “**casa avanzata**”: per **rendere visibili i ciclisti agli automobilisti e agevolarli nella possibilità di svolta**, a un incrocio regolato da semaforo viene tracciato uno spazio – la casa avanzata, appunto – riservato alle biciclette, che grazie a questo **si possono posizionare davanti alle automobili**. In questo modo i ciclisti che devono svoltare (tipicamente a sinistra) possono farlo appena il semaforo scatta al verde, anticipando la mossa degli automobilisti e rimanendo sempre ben visibili da loro. La sicurezza dei ciclisti è garantita da una **doppia riga d'arresto** (davanti quella riservata loro, dietro quella per i veicoli a

motore), che va a delimitare lo spazio della casa avanzata che può essere facilmente raggiunto arrivando dalla corsia riservata alla biciclette.



Esempi di "case avanzate" in Italia

Con queste ultime modifiche al codice della strada, che presentano ancora alcuni affinamenti da fare in merito alle larghezze delle corsie ciclabili, sarà possibile istituire una strada di tipo E-bis (urbana ciclabile) a partire da una strada di tipo E (urbana) con interventi di moderazione della velocità (istituzione limite di velocità 30 km/h) e la delimitazione delle corsie ciclabili (da nuova definizione del codice della strada).

4.3. Il sistema ferroviario

I collegamenti da e per Caltanissetta rappresentano una problematica per il capoluogo. La città è collegata quasi esclusivamente con impianti stradali e, pur trovandosi al centro dello snodo ferroviario Caltanissetta Xirbi, il territorio è poco servito dalla rete ferrata. Lo snodo Caltanissetta Xirbi, attualmente poco impiegato, necessita di interventi di riqualificazione per potere assumere un ruolo significativo nell'area del centro Sicilia.

Linee fondamentali *
— elettrificate a doppio binario
— elettrificate a semplice binario
... non elettrificate a semplice binario
Linee nodo *
— elettrificate a doppio binario
— elettrificate a semplice binario
... non elettrificate a semplice binario
Linee complementari *
— elettrificate a doppio binario
— elettrificate a semplice binario
... non elettrificate a doppio binario
... non elettrificate a semplice binario
Linee estere/confini
— linee estere/confini
<small>* classificazione linee ferroviarie ex D.M. 43/T2000 s.m.i.</small>



Rete RFI

La stazione cittadina di Caltanissetta Centrale è interessata dalle linee:

- Caltanissetta Xirbi-Gela-Siracusa;

- Caltanissetta Xirbi-Agrigento, una linea ferroviaria elettrificata a binario unico che realizza l'interconnessione delle direttrici ferroviarie Palermo-Catania, Licata-Canicattì e Palermo-Agrigento classificata tra quelle complementari;
- Catania-Agrigento;
- Caltanissetta-Palermo.

5. OFFERTA DI RETI E SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO

5.1. I servizi del trasporto pubblico su gomma



La città di Caltanissetta incardina i suoi servizi di trasporto pubblico su una fitta rete di servizi eserciti su gomma.

Il principale capolinea è rappresentato dal terminal Bus in via Rochester, nei pressi della stazione ferroviaria Caltanissetta centrale, nella figura a lato.

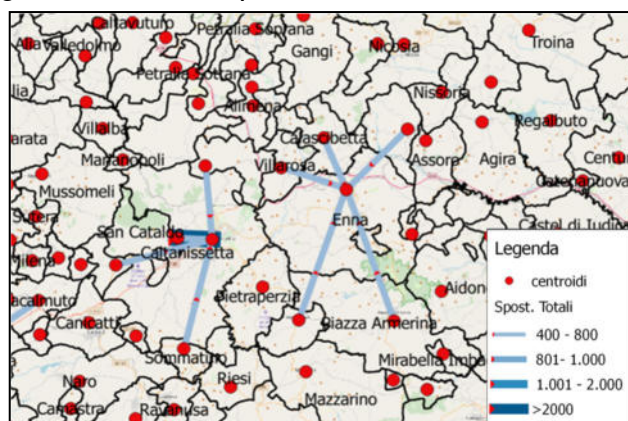
5.1.1. Il TPL extraurbano nella città di Caltanissetta

Sul tema del trasporto pubblico extraurbano occorre analizzare alcuni dati (ISTAT 2011) relativi alla popolazione ed al pendolarismo riguardanti l'intero territorio siciliano. L'analisi degli spostamenti nel territorio siciliano, con successivo focus nelle realtà di Enna e Caltanissetta, è riferita alla fascia 6:15-9:15.

Le linee di desiderio permettono di identificare con un colpo d'occhio le relazioni che intercorrono tra i comuni regionali; a seguire si riportano le immagini riferite nell'immagine a seguire si riporta tutta la regione ed il focus per le due città.

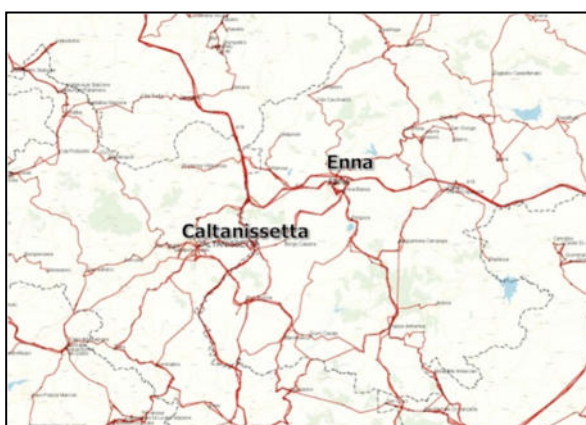


Linee di desiderio - Spostamenti ISTAT 2011 6:15-9:15
- Regione Sicilia



Linee di desiderio - Spostamenti ISTAT 2011 6:15-9:15 -
Enna e Caltanissetta

Considerando la popolazione residente delle due città di Enna e Caltanissetta ed il totale degli spostamenti in uscita ed in entrata ricavata dalla matrice del pendolarismo ISTAT, si evince che la domanda di mobilità in entrata (spostamenti in entrata nei singoli comuni) è maggiore della domanda di mobilità in uscita (spostamenti in uscita dai singoli comuni). Questo è dovuto al ruolo che le due città rivestono in termini di polarità di ogni genere.



Mappatura della rete di trasporto pubblico extraurbano della Regione Siciliana - Elaborazione Sintagma

5.1.1.1. Il trasporto pubblico extraurbano di Caltanissetta

I servizi di trasporto pubblico extraurbani nell'area provinciale e regionali sono eserciti da 5 aziende di trasporto, tra cui, la principale è SAIS Trasporti S.p.a. con 14 linee, seguita da SAIS Autolinee S.p.a. ed Enna Trasporti con due linee ciascuna e da Astra Autotrasporti srl e la ditta Zuccalà Giovanni con una linea ciascuna.

I servizi a lunga percorrenza, principalmente connessioni con le città di Catania e Palermo, sono instradati lungo l'autostrada A19. Le linee prevedono principalmente servizi dedicati a studenti e pendolari con un infittimento delle corse in arrivo al mattino nella città di Enna e di corse in partenza da Enna nel primo pomeriggio (ingresso/uscita scuole).

Nell'elaborato grafico C2FA0080, a seguire, si riporta la copertura della rete TPL extraurbana su gomma con capolinea Caltanissetta, sono ricomprese anche le corse delle linee estive per Cefalù e Lido Manfria.

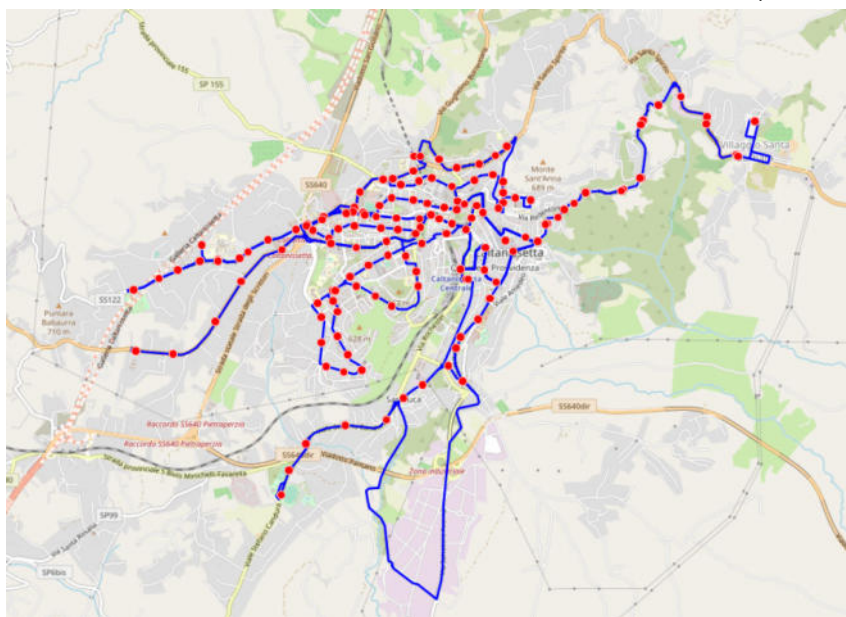
ID-LINEA	DENOMINAZIONE LINEE CON CAPOLINEA CALTANISSETTA
60	Gela-Piazza Armerina-Caltanissetta
95	Butera - Caltanissetta
96	Niscemi - Caltanissetta
134	Caltanissetta - Pietraperzia - Riesi - Lido Bellia - Lido Falconara - Lido Manfria
177	Enna-Capodarso-Caltanissetta
183	Calascibetta-Enna-Villarosa-Caltanissetta-Dir. EN F.S.-Villarosa F.S.
257	Agrigento-Canicattì-Caltanissetta-A/19-Catania
259	Mazzerino-Barrafranca-Pietraperzia-Caltanissetta-Palermo
261	Caltanissetta-Cefalù ¹ (stagionale)
269	Valledolmo - Valledlunga Pratameno - Marianopoli - Caltanissetta dir. San Cataldo (Stazione Mimiani)
271	Serradifalco-San Cataldo- Sanatorio Dubini-Caltanissetta
273	Campobello di Licata - Ravanusa - Sommatino - Delia - Caltanissetta
274	Licata - Ravanusa - Campobello di Licata - Canicattì - Serradifalco - San Cataldo - Caltanissetta
275	Acquaviva Platani-Mussomeli-Caltanissetta

ID-LINEA	DENOMINAZIONE LINEE CON CAPOLINEA CALTANISSETTA
276	Caltanissetta - Serradifalco - Montedoro - Mussomeli, dir. Campofranco
277	Alimena - Resuttano - Caltanissetta
278	Resuttano - A/19 - Caltanissetta
287	Riesi-Caltanissetta (scorrimento veloce)
288	Mazzerino-Barrafranca-Caltanissetta
290	Riesi-Mazzerino-Barrafranca-Pietraperzia-Caltanissetta

5.1.1. Il TPL urbano nella città di Caltanissetta

Per quanto riguarda il trasporto pubblico urbano di Caltanissetta, gestito da Scat trasporti, è strutturato su 6 linee feriali, una linee domenicale, 2 linee scolastiche (Santa Barbara e San Luca), la linea Cimitero (lunedì, giovedì e sabato e la linea Mercatino (sabato).

Il capolinea, comune a tutte le linee, è situato in piazza Roma, di fronte alla stazione ferroviaria di Caltanissetta Centrale. Il terminal dei bus extraurbani è situato in via Rochester.



La rete di TPL di Caltanissetta
(Fonte Openstreetmap, ed elaborato grafico C2FA0090)

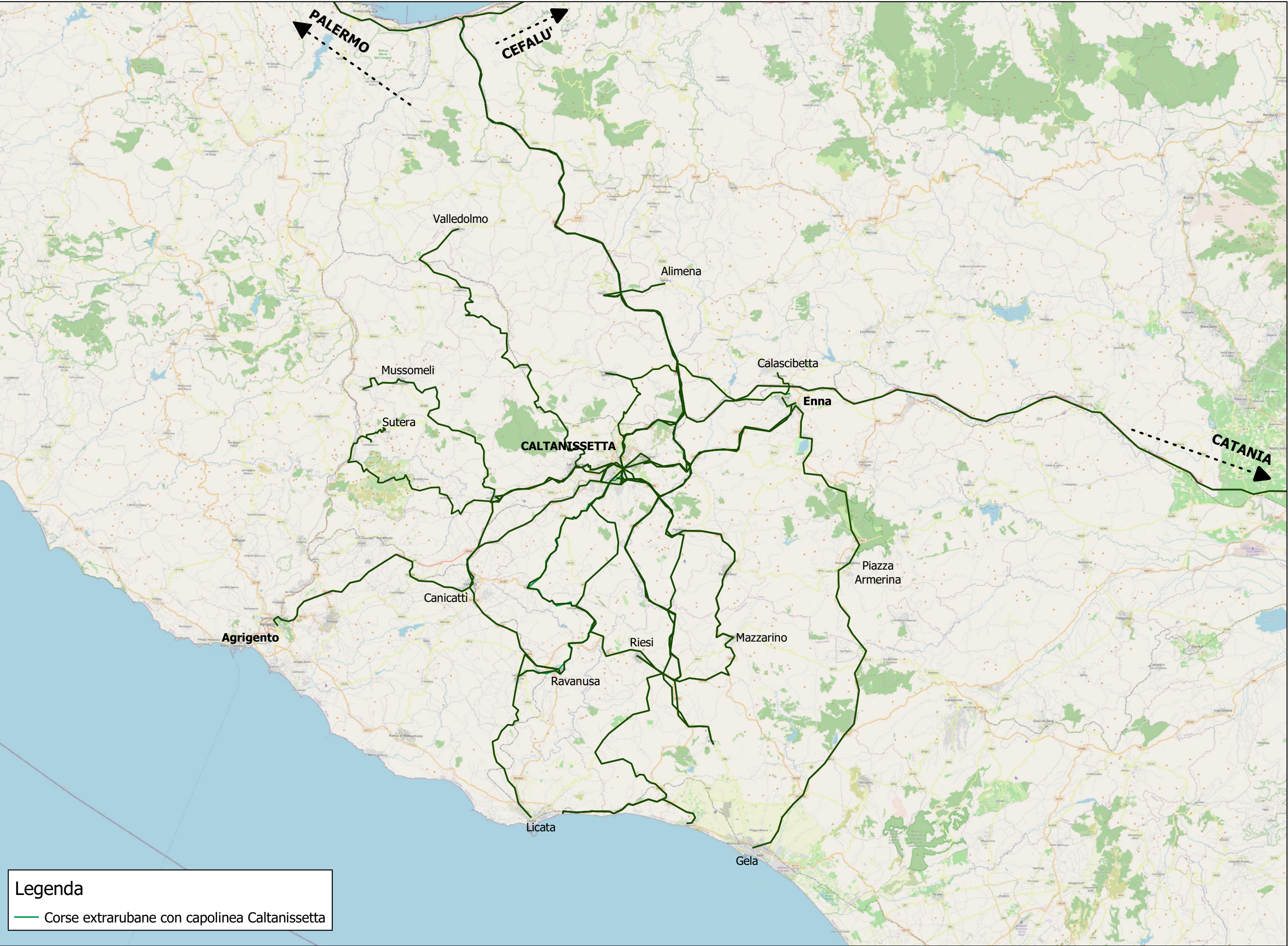
5.2. I servizi del trasporto pubblico su ferro

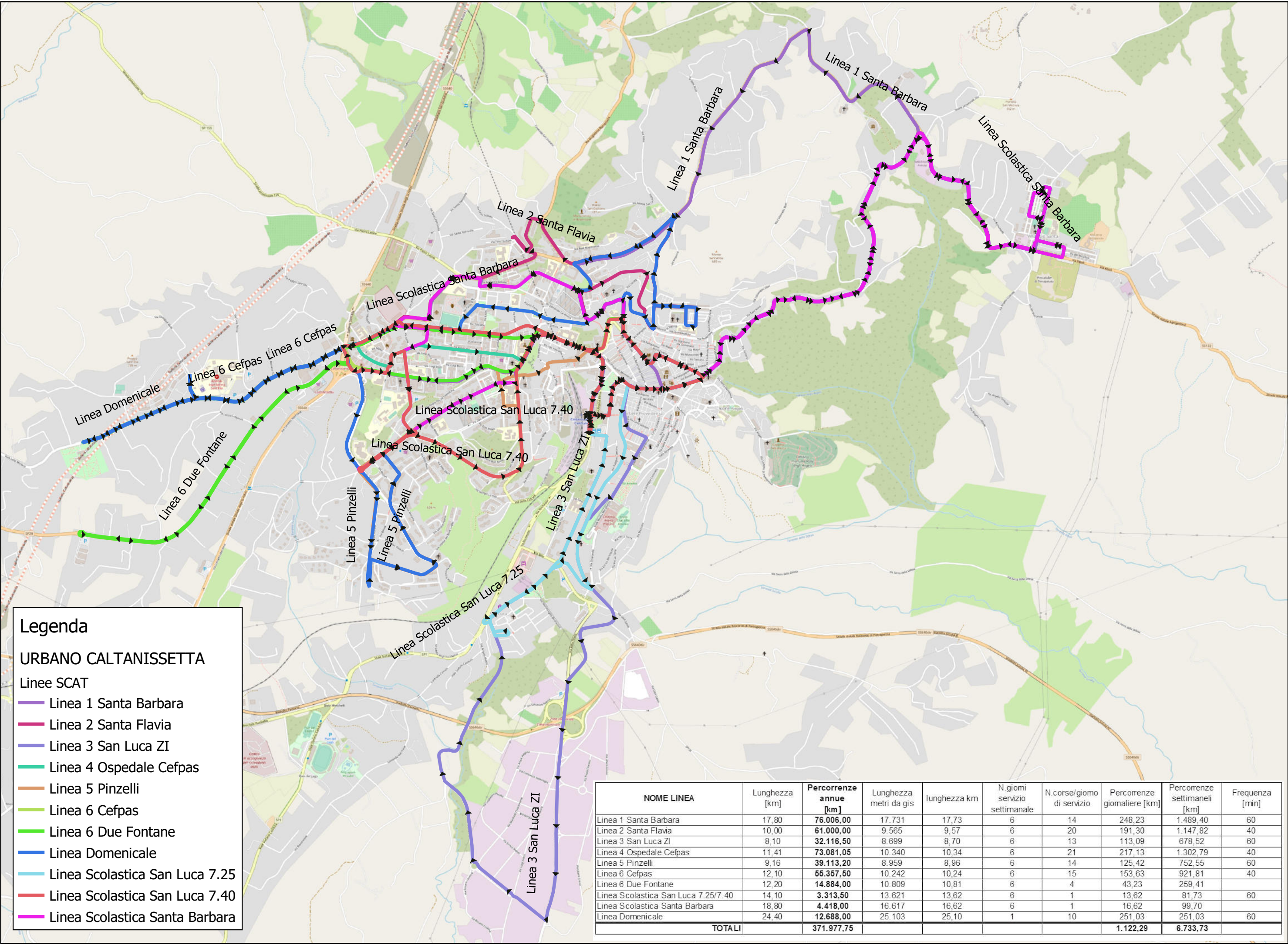
I treni in partenza da Caltanissetta centrale sono 31 al giorno, così distribuiti:

- 5 per Roccapalumba-Alia;
- 1 per Gela,
- 1 per Taormina-Giardini;
- 6 per Catania centrale;
- 11 per Caltanissetta Xirbi;
- 5 per Agrigento centrale;
- 2 per Modica.

I treni in arrivo a Caltanissetta centrale sono 30 al giorno, così come di seguito distribuiti:

- 4 da Roccapalumba-Alia;





- La stazione di Caltanissetta Xirbi è servita da treni regionali e regionali veloci. Le relazioni passanti per Xirbi sono:

- Caltanissetta Centrale-Roccapalumba-Alia;
- Palermo Centrale-Catania Centrale-Siracusa;
- Caltanissetta Centrale-Catania Centrale;
- Caltanissetta Xirbi-Agrigento-Centrale;
- Caltanissetta Xirbi-Canicattì-Licata-Gela-Ragusa-Modica.

[illegible]

6. IL QUADRO CONOSCITIVO DI CALTANISSETTA: SINTESI DELLE INDAGINI CONDOTTE

Per il PUMS di Caltanissetta è stata organizzata una **campagna rilievi** condotta nel mese di novembre 2020, che ha riguardato il rilievo dei flussi di traffico in 16 sezioni e le interviste ai cittadini. Per le interviste si è optato per la modalità online, tenendo anche conto del particolare periodo di emergenza sanitaria Covid-19. Nel periodo di rilevazione la Regione Sicilia infatti era in “zona arancione” (con spostamenti tra Comuni vietati ad eccezione di motivi legati al lavoro o alla salute, molte attività commerciali chiuse, ecc.).

6.1. Rilievo dei flussi di traffico alle sezioni viarie

È stata condotta una campagna di conteggi classificati di traffico veicolare: il rilievo è stato effettuato in modo **automatico e continuativo sulle 24 ore**, con tecnologie Radar e videocamere Miovision di proprietà Sintagma.

Le indagini e le analisi di mobilità hanno il seguente triplice obiettivo:

1. verificare e integrare le banche dati esistenti per l'aggiornamento del quadro conoscitivo;
2. ricavare tutte le informazioni utili e necessarie per la costruzione di un modello di simulazione calibrato e congruente con gli obiettivi del Piano;
3. individuare l'entità delle correnti veicolari sul territorio sia in termini di relazioni interne all'ambito di progetto sia in termini di relazioni con i territori contigui.

Lo scopo è quindi quello della creazione di una matrice O/D aggiornata al 2020, integrando il dato ISTAT, così da poter risalire all'attrattività ed emissività delle varie zone in termini di movimenti sistematici ed erratici – episodici – saltuari.

Il conteggio dei flussi veicolari è stato effettuato nelle sezioni elencate di seguito e mappate nelle tavole allegate C2FA0050, C2FA0060 e C2FA0070.

In totale le sezioni viarie individuate sono 16, rilevate con apparecchiature automatiche (Radar e Miovision).



Conteggio automatico RADAR SISAS a Caltanissetta



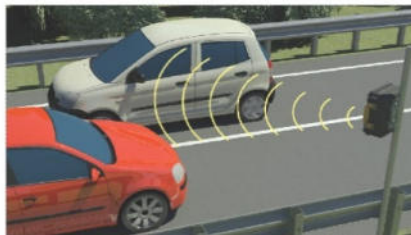
Conteggio automatico con telecamere MIOVISION

La tabella a seguire riepiloga, per ogni sezione, la direzione rilevata e la strumentazione utilizzata.

Sez.	Descrizione	Direzione	Comune	Strumentazione utilizzata
C01	S.S. n.122	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C02	S.S. n.640 dir	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C03	S.S. n.122 bis	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C04	Via Il Fontane (S.P. n.29)	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C05	S.S. n.640	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C06	S.P. n.42	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C07	S.P. n.1	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C08	S.S. n.640	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C09	S.P. n.96	Bidirezionale	Caltanissetta	RADAR SISAS 24h
C-I01A	Viale della Regione	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I01B	Via Poggio Sant'Elia	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I01C	S.S. n.122	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I01D	Via Due Fontane	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I02A	Via Xiboli (lato sud-est rispetto all'incrocio)	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I02B	Via Santo Spirito	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30
C-I02C	Via Xiboli (lato sud-ovest rispetto all'incrocio)	Bidirezionale	Caltanissetta	MIOVISION HdP 07:30-08:30

6.1.1. Strumentazione utilizzata ed elaborazione dei dati raccolti

Sintagma possiede una strumentazione elettronica di avanguardia costituita da **apparecchiature Radar** che permettono di acquisire automaticamente i volumi di traffico complessivi per l'intera giornata (rilevo su 24h).



Il sistema radar ad effetto Doppler è in grado di rilevare e visualizzare la velocità del veicolo dentro il fascio radar, la sua lunghezza e il gap temporale tra un veicolo e il successivo (modalità counting).

	Alimentazione: 12 V _{dc}		Tipo di alimentazione: 12V _{dc} batteria 18Ah		Dimensioni massimo ingombro: 33,5 x 30 x 16 cm
	Interfaccia di comunicazione: RS232, bluetooth		Sensore: radar doppler K-Band apertura orizzontale 12° apertura verticale 25° alimentazione 20 dBm		Peso: 2,9 kg
	Consumo: massimo: 0,065 A				Temperatura: -20 °C - +85 °C

Scheda Tecnica Radar Sisas Junior

I dati, registrati e raccolti su un supporto informatico (SD Memory), sono stati poi elaborati, classificandoli in categorie di veicoli, mediante un programma autoprodotta scritto in Visual Basic, che converte i dati di input rilevati in formato *.mdb*, e dopo averli elaborati secondo le esigenze del progetto, restituisce grafici e tabelle in formato *.xls/x* per diversi intervalli di tempo (frazioni di ora, orario, giornaliero).

Il programma restituisce il dato anche in **veicoli equivalenti** ottenuti moltiplicando il numero di passaggi per pesi specifici:

- Bici/moto = 0.5;
- Automobili = 1;
- Veicoli commerciali leggeri = 1.5;
- Veicoli commerciali pesanti e Autobus = 2.5.



Interfaccia software del sistema Radar

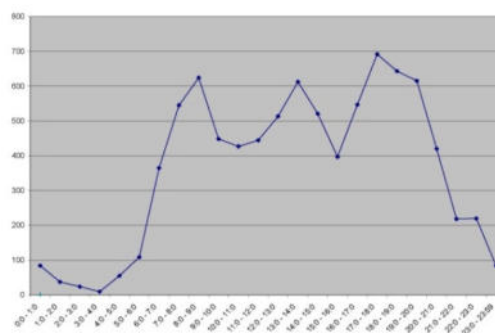


Grafico di uscita dei dati rilevati con il sistema Radar

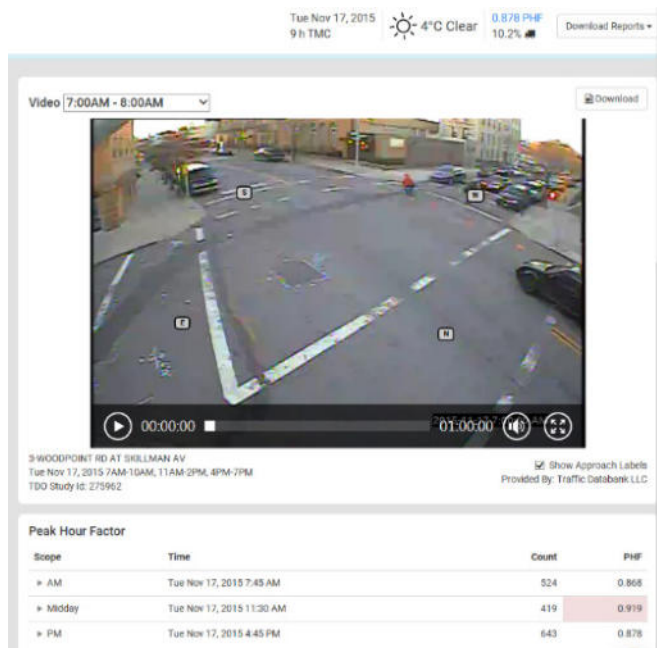
Le classi di lunghezza per la definizione delle categorie sono:

- bici/moto, lunghezza da 0 a 2 m;
- auto, lunghezza da 2 a 5,5 m;
- veicoli commerciali leggeri, lunghezza da 5,5 a 9 m;
- veicoli commerciali pesanti, lunghezza da 9 a 20 m;
- anomalie, lunghezza superiore a 20 m.

Le **videocamere Miovision** integrano il rilievo radar su sezioni particolarmente complesse (carreggiate fino a 6 corsie, incroci semaforizzati, rotatorie, ecc.).

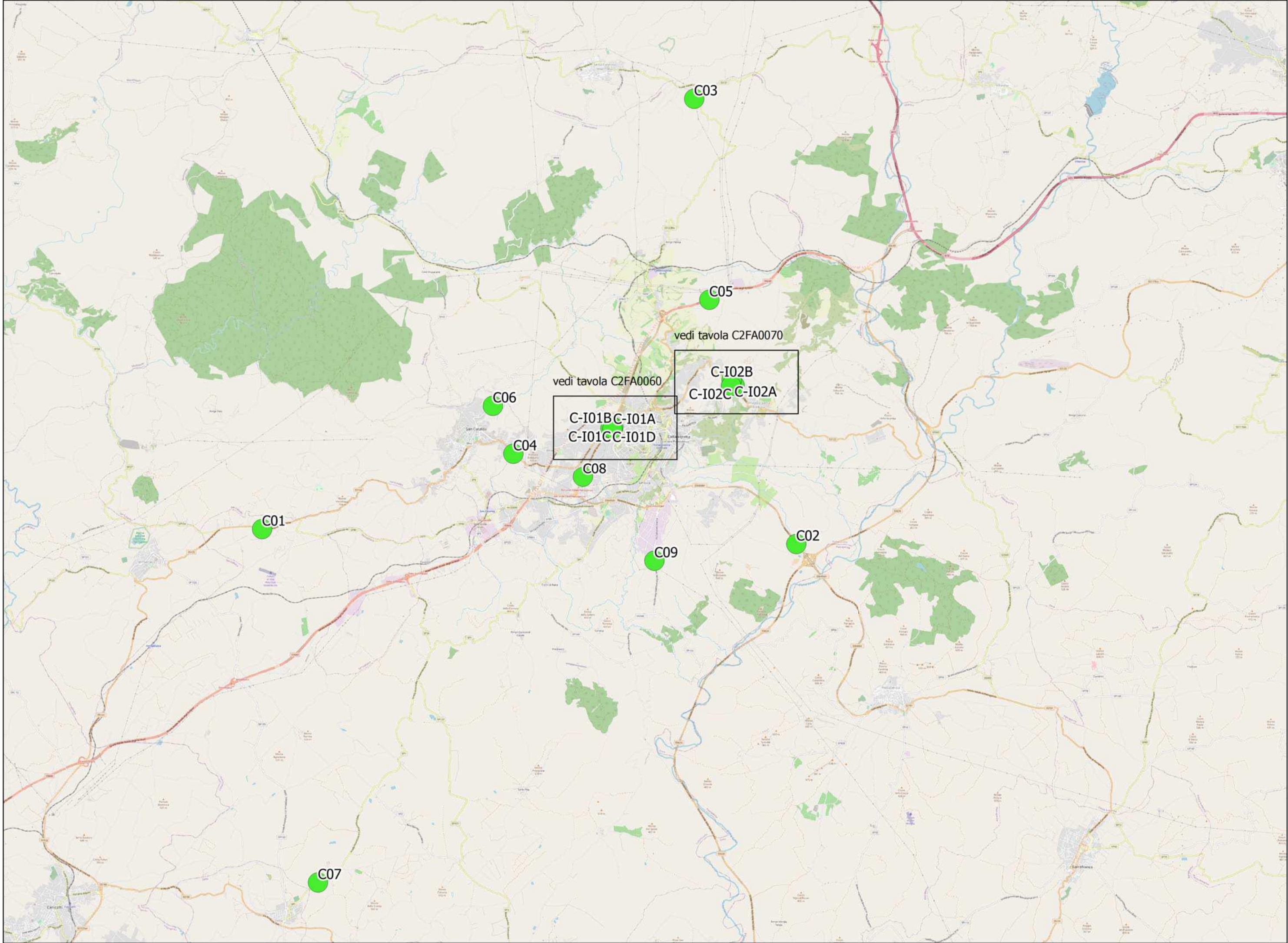
Si tratta di un sistema di acquisizione video e decodifica delle immagini per il conteggio e la classificazione del flusso veicolare.

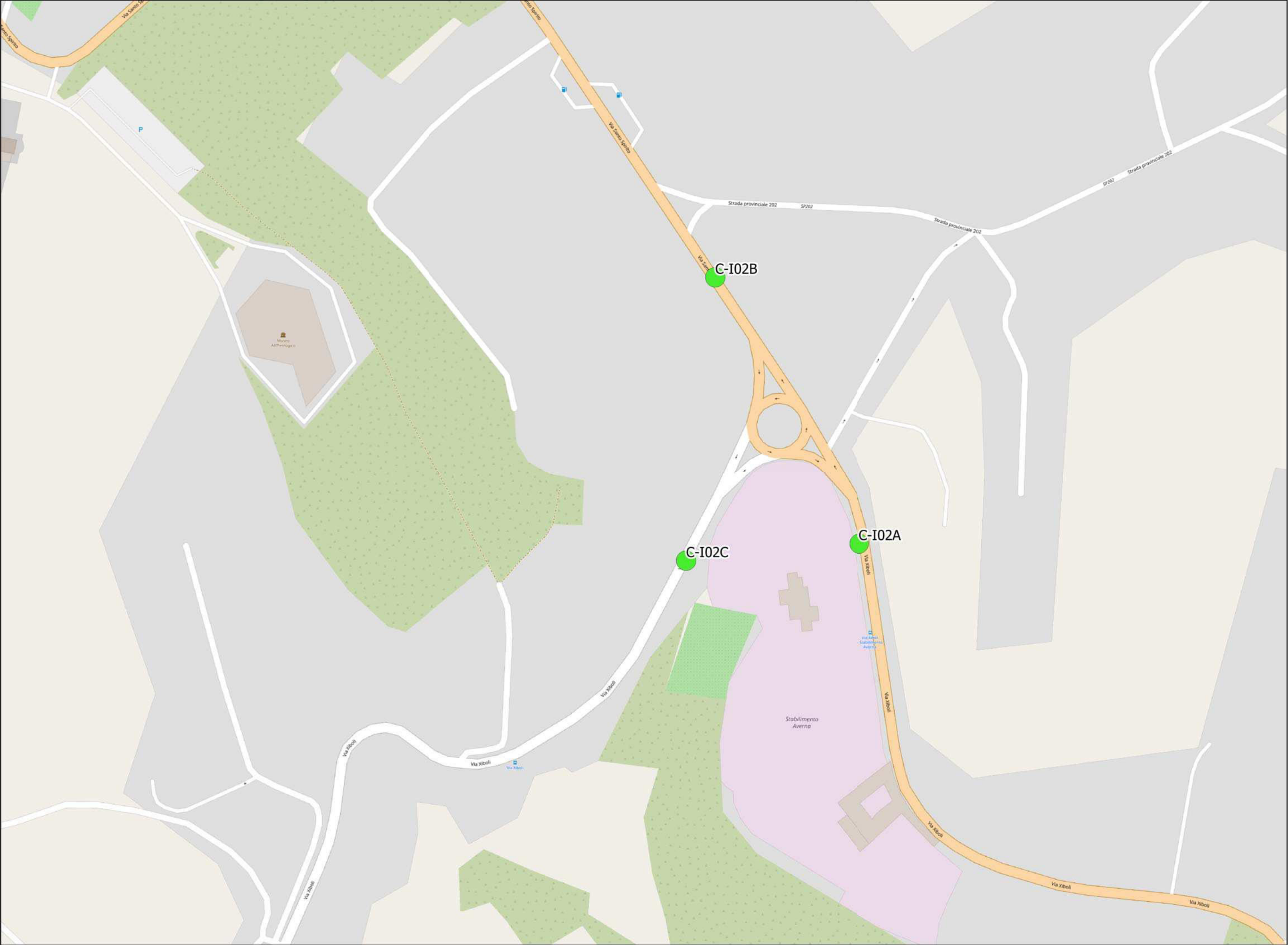
Il sistema è costituito da una telecamera portatile per l'acquisizione del video collegata ad un Control Box che gestisce la telecamera e adempie a tutte le funzioni di recorder, memorizzazione del video, alimentazione del sistema e player video.



Restituzione dati del sistema Miovision per il rilievo all'incrocio semaforizzato

Successivamente alla registrazione del video, mediante un apposito software, si procede con la decodifica delle immagini per eseguire il conteggio di traffico, la classificazione veicolare e le manovre di svolta.






6.2. Interviste ai cittadini


Al fine di trarre utili indicazioni per il quadro esigenziale di mobilità dei cittadini, sono stati distribuiti questionari online allo scopo di indagare numerosi aspetti della mobilità. La scheda è stata infatti strutturata come segue:


- *Caratteristiche dell'utenza intervistata*
- *Spostamento principale della giornata prima del Covid-19*
- *Focus sugli spostamenti in auto privata prima del Covid-19*
- *Come cambia lo spostamento con il Covid-19 (con particolare riferimento agli spostamenti dal 18/05/2020, inizio della Fase 3)*
- *Propensione all'uso di mezzi alternativi all'auto privata (TPL, mezzi elettrici) e opinioni sulla realizzazione di reti ciclabili di emergenza*
- *Tasso di motorizzazione*
- *Opinione dei cittadini su Zone pedonali, Zone 30 e Z.T.L., area ad accessibilità controllata, parcheggi di scambio e sistemi meccanizzati*
- *Mobilità ciclistica*
- *Mobilità pedonale: gli itinerari pedonali*
- *Mobilità e micromobilità elettrica*
- *Mobilità scolastica*


Questo tipo di sondaggio risulta molto utile per capire criticità e debolezze percepite dai cittadini che vivono i diversi quartieri e orientare proposte su soluzioni mirate per la città di Caltanissetta.


Il questionario, predisposto da Sintagma e frutto di maturata esperienza nel settore è stato diffuso attraverso il sito web ufficiale del Comune, nei mesi tra ottobre e dicembre 2020 e ne sono risultate 110 interviste.

 COMUNE DI CALTANISSETTA INTERVISTE ANONIME AI CITTADINI	
<p>Il Comune di Caltanissetta è interessato a conoscere le opinioni, i bisogni e i desideri dei cittadini in modo che il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile sia ispirato e tenga conto anche delle loro esigenze.</p> <p>Per fare questo, è necessario intervistare un elevato numero di persone. Saremmo grati se anche Lei volesse cortesemente rispondere alle nostre domande.</p>	
1. CARATTERISTICHE DELL'UTENZA INTERVISTATA	
1.1 Genere:	1. Maschio 2. Femmina
1.2 Fascia d'età:	1. 0-17 2. 18-25 3. 26-40 4. 41-60 5. Oltre 60
1.3 In quale Comune vive?	1. Comune di Caltanissetta 2. Altro <small>(vai alla domanda 1.5)</small>
1.4 Per chi vive nel Comune di Caltanissetta, indicare in quale zona:	1. Centro storico 2. Centro città 3. Quartieri vicino al centro 4. Periferia 5. Frazioni 6. Aree residenziali diffuse su tutto il territorio
1.5 Condizione occupazionale:	1. Occupato/a 2. Studente/ssa <small>(vai alla sezione 2)</small> 3. Casalingo/a <small>(vai alla sezione 2)</small> 4. Pensionato/a <small>(vai alla sezione 2)</small> 5. Disoccupato/a <small>(vai alla sezione 2)</small>
1.6 Occupazione:	1. Operaio 2. Impiegato 3. Artigiano 4. Dirigente 5. Libero professionista 6. Commerciante 7. Altro
2. SPOSTAMENTO PRINCIPALE DELLA GIORNATA PRIMA DEL COVID-19 Prima delle misure di distanziamento sociale (chiusura delle attività, divieto di spostamenti non essenziali, DPCM 11 marzo 2020)	
2.1 Da dove parte per effettuare lo spostamento principale della sua giornata tipo?	1. Comune di Caltanissetta 2. Altro <small>(vai alla domanda 2.3)</small>
2.2 PER CHI PARTE DAL COMUNE DI CALTANISSETTA: specificare via/quartiere	
2.3 Dov'è la destinazione dello spostamento principale della sua giornata tipo?	1. Comune di Caltanissetta 2. Altro <small>(vai alla domanda 2.5)</small>
2.4 PER CHI HA COME DESTINAZIONE IL COMUNE DI CALTANISSETTA: specificare via/quartiere	
2.5 Motivo dello spostamento principale della giornata	1. Lavoro 2. Studio 3. Acquisti/commissioni 4. Accompagnamento 5. Visite mediche 6. Svago 7. Altro
2.6 Frequenza dello spostamento principale della giornata	1. Tutti i giorni o almeno 4/5 volte alla settimana 2. Da 1 a 3 volte alla settimana 3. Mensile 4. Occasionale

<div style="text-align: center;">  COMUNE DI CALTANISSETTA INTERVISTE ANONIME AI CITTADINI </div>																							
2.7	Orario di inizio dello spostamento: a che ora parte dal luogo di origine? <table border="0"> <tr> <td>1. Prima delle 6.00</td> <td>9. 08.15-08.30</td> </tr> <tr> <td>2. 06.00-06.30</td> <td>10. 08.30-08.45</td> </tr> <tr> <td>3. 06.30-07.00</td> <td>11. 08.45-09.00</td> </tr> <tr> <td>4. 07.00-07.15</td> <td>12. 09.00-09.30</td> </tr> <tr> <td>5. 07.15-07.30</td> <td>13. 09.30-12.30</td> </tr> <tr> <td>6. 07.30-07.45</td> <td>14. 12.30-16.30</td> </tr> <tr> <td>7. 07.45-08.00</td> <td>15. 16.30-19.30</td> </tr> <tr> <td>8. 08.00-08.15</td> <td>16. Dopo le 19.30</td> </tr> </table>	1. Prima delle 6.00	9. 08.15-08.30	2. 06.00-06.30	10. 08.30-08.45	3. 06.30-07.00	11. 08.45-09.00	4. 07.00-07.15	12. 09.00-09.30	5. 07.15-07.30	13. 09.30-12.30	6. 07.30-07.45	14. 12.30-16.30	7. 07.45-08.00	15. 16.30-19.30	8. 08.00-08.15	16. Dopo le 19.30						
1. Prima delle 6.00	9. 08.15-08.30																						
2. 06.00-06.30	10. 08.30-08.45																						
3. 06.30-07.00	11. 08.45-09.00																						
4. 07.00-07.15	12. 09.00-09.30																						
5. 07.15-07.30	13. 09.30-12.30																						
6. 07.30-07.45	14. 12.30-16.30																						
7. 07.45-08.00	15. 16.30-19.30																						
8. 08.00-08.15	16. Dopo le 19.30																						
2.8	Orario di rientro serale: a che ora torna nel luogo di origine? <table border="0"> <tr> <td>1. Prima delle 12.00</td> <td>9. 18.00-18.15</td> </tr> <tr> <td>2. Tra le 12.00 e le 15.00</td> <td>10. 18.15-18.30</td> </tr> <tr> <td>3. Tra le 15.00 e le 16.30</td> <td>11. 18.30-18.45</td> </tr> <tr> <td>4. 16.30-17.00</td> <td>12. 18.45-19.00</td> </tr> <tr> <td>5. 17.00-17.15</td> <td>13. 19.00-19.30</td> </tr> <tr> <td>6. 17.15-17.30</td> <td>14. 19.30-20.00</td> </tr> <tr> <td>7. 17.30-17.45</td> <td>15. Dopo le 20.00</td> </tr> <tr> <td>8. 17.45-18.00</td> <td></td> </tr> </table>	1. Prima delle 12.00	9. 18.00-18.15	2. Tra le 12.00 e le 15.00	10. 18.15-18.30	3. Tra le 15.00 e le 16.30	11. 18.30-18.45	4. 16.30-17.00	12. 18.45-19.00	5. 17.00-17.15	13. 19.00-19.30	6. 17.15-17.30	14. 19.30-20.00	7. 17.30-17.45	15. Dopo le 20.00	8. 17.45-18.00							
1. Prima delle 12.00	9. 18.00-18.15																						
2. Tra le 12.00 e le 15.00	10. 18.15-18.30																						
3. Tra le 15.00 e le 16.30	11. 18.30-18.45																						
4. 16.30-17.00	12. 18.45-19.00																						
5. 17.00-17.15	13. 19.00-19.30																						
6. 17.15-17.30	14. 19.30-20.00																						
7. 17.30-17.45	15. Dopo le 20.00																						
8. 17.45-18.00																							
2.9	Quale mezzo utilizza per effettuare lo spostamento principale della giornata? <table border="0"> <tr> <td>1. Piedi</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>2. Bicicletta</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>3. Auto propria</td> <td>(val alla domanda 2.11)</td> </tr> <tr> <td>4. Auto accompagnato</td> <td>(val alla domanda 2.10)</td> </tr> <tr> <td>5. Motorino/Moto</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>6. Autobus</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>8. Treno</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>9. Auto+mezzo pubblico</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>10. Bici+mezzo pubblico</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> <tr> <td>11. Car pooling (accordo con altre persone per condividere una sola auto)</td> <td>(val alla domanda 2.10)</td> </tr> <tr> <td>12. Altro</td> <td>(val alla domanda 2.16)</td> </tr> </table>	1. Piedi	(val alla domanda 2.16)	2. Bicicletta	(val alla domanda 2.16)	3. Auto propria	(val alla domanda 2.11)	4. Auto accompagnato	(val alla domanda 2.10)	5. Motorino/Moto	(val alla domanda 2.16)	6. Autobus	(val alla domanda 2.16)	8. Treno	(val alla domanda 2.16)	9. Auto+mezzo pubblico	(val alla domanda 2.16)	10. Bici+mezzo pubblico	(val alla domanda 2.16)	11. Car pooling (accordo con altre persone per condividere una sola auto)	(val alla domanda 2.10)	12. Altro	(val alla domanda 2.16)
1. Piedi	(val alla domanda 2.16)																						
2. Bicicletta	(val alla domanda 2.16)																						
3. Auto propria	(val alla domanda 2.11)																						
4. Auto accompagnato	(val alla domanda 2.10)																						
5. Motorino/Moto	(val alla domanda 2.16)																						
6. Autobus	(val alla domanda 2.16)																						
8. Treno	(val alla domanda 2.16)																						
9. Auto+mezzo pubblico	(val alla domanda 2.16)																						
10. Bici+mezzo pubblico	(val alla domanda 2.16)																						
11. Car pooling (accordo con altre persone per condividere una sola auto)	(val alla domanda 2.10)																						
12. Altro	(val alla domanda 2.16)																						
2.10	PER CHI INDICA L'AUTO ACCOMPAGNATO O IL CAR POOLING: Specificare il numero di persone in auto (compreso il conducente) (val alla domanda 2.16)																						
2.11	PER CHI INDICA L'AUTO PROPRIA: Specificare il numero di persone in auto (compreso il conducente)																						
2.12	PER CHI INDICA L'AUTO PROPRIA: il suo spostamento principale è di tipo <table border="0"> <tr> <td>1. Diretta (E' uno spostamento senza deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, oppure parto da casa, vado a fare acquisti e ritorno a casa)</td> </tr> <tr> <td>2. Concatenato (E' uno spostamento con deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, ma nel tragitto accompagno i figli a scuola, oppure vado a far spesa)</td> </tr> </table>	1. Diretta (E' uno spostamento senza deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, oppure parto da casa, vado a fare acquisti e ritorno a casa)	2. Concatenato (E' uno spostamento con deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, ma nel tragitto accompagno i figli a scuola, oppure vado a far spesa)																				
1. Diretta (E' uno spostamento senza deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, oppure parto da casa, vado a fare acquisti e ritorno a casa)																							
2. Concatenato (E' uno spostamento con deviazioni di percorso. Esempi: parto da casa e vado al lavoro, ma nel tragitto accompagno i figli a scuola, oppure vado a far spesa)																							
2.13	PER CHI INDICA L'AUTO PROPRIA: Tempo (minuti) e lunghezza (km) del viaggio in auto (SOLO ANDATA)																						
2.14	PER CHI INDICA L'AUTO PROPRIA: Se parcheggia in città, dove parcheggia? <table border="0"> <tr> <td>1. Parcheggio a pagamento</td> </tr> <tr> <td>2. Parcheggio gratuito</td> </tr> <tr> <td>3. Area in divieto</td> </tr> <tr> <td>4. Altro</td> </tr> </table>	1. Parcheggio a pagamento	2. Parcheggio gratuito	3. Area in divieto	4. Altro																		
1. Parcheggio a pagamento																							
2. Parcheggio gratuito																							
3. Area in divieto																							
4. Altro																							
2.15	PER CHI INDICA L'AUTO PROPRIA: Se parcheggia in città, per quanto tempo parcheggia l'auto? <table border="0"> <tr> <td>1. Meno di un'ora</td> </tr> <tr> <td>2. 1-2 ore</td> </tr> <tr> <td>3. 2-4 ore</td> </tr> <tr> <td>4. Molte ore</td> </tr> <tr> <td>5. Altro</td> </tr> </table>	1. Meno di un'ora	2. 1-2 ore	3. 2-4 ore	4. Molte ore	5. Altro																	
1. Meno di un'ora																							
2. 1-2 ore																							
3. 2-4 ore																							
4. Molte ore																							
5. Altro																							
2.16	Quali sono i motivi della scelta del mezzo che utilizza per effettuare il principale spostamento della giornata? (max 3 risposte) <table border="0"> <tr> <td>1. Economicità</td> <td>9. Accompagnare più persone</td> </tr> <tr> <td>2. Alternativa meno stressante</td> <td>10. Fermate troppo distanti</td> </tr> <tr> <td>3. Durata del viaggio</td> <td>11. Non so dove cercare le informazioni</td> </tr> <tr> <td>4. Autonomia di movimento</td> <td>12. Sicurezza</td> </tr> <tr> <td>5. Coincidenze non buone</td> <td>13. Comfort</td> </tr> <tr> <td>6. Mancanza di un collegamento diretto</td> <td>14. Salute</td> </tr> <tr> <td>7. Difficoltà di parcheggio</td> <td>15. Corse poco regolari</td> </tr> <tr> <td>8. Assenza di mezzi pubblici</td> <td>16. Non ho alternativa</td> </tr> </table>	1. Economicità	9. Accompagnare più persone	2. Alternativa meno stressante	10. Fermate troppo distanti	3. Durata del viaggio	11. Non so dove cercare le informazioni	4. Autonomia di movimento	12. Sicurezza	5. Coincidenze non buone	13. Comfort	6. Mancanza di un collegamento diretto	14. Salute	7. Difficoltà di parcheggio	15. Corse poco regolari	8. Assenza di mezzi pubblici	16. Non ho alternativa						
1. Economicità	9. Accompagnare più persone																						
2. Alternativa meno stressante	10. Fermate troppo distanti																						
3. Durata del viaggio	11. Non so dove cercare le informazioni																						
4. Autonomia di movimento	12. Sicurezza																						
5. Coincidenze non buone	13. Comfort																						
6. Mancanza di un collegamento diretto	14. Salute																						
7. Difficoltà di parcheggio	15. Corse poco regolari																						
8. Assenza di mezzi pubblici	16. Non ho alternativa																						
3. LA MOBILITÀ A SEGUITO DELL'EMERGENZA SANITARIA COVID-19																							
3.1	Dal 18/05/2020 si è entrati nella fase 3. Con quale frequenza si sposta oggi? <table border="0"> <tr> <td>1. Mi sposto tutti i giorni (almeno 5 gg)</td> </tr> <tr> <td>2. A volte (2-3 gg)</td> </tr> <tr> <td>3. Raramente (1 giorno)</td> </tr> </table>	1. Mi sposto tutti i giorni (almeno 5 gg)	2. A volte (2-3 gg)	3. Raramente (1 giorno)																			
1. Mi sposto tutti i giorni (almeno 5 gg)																							
2. A volte (2-3 gg)																							
3. Raramente (1 giorno)																							

<div style="text-align: center;"> COMUNE DI CALTANISSETTA <small>INTERVISTE ANONIME AI CITTADINI</small> </div> <div style="text-align: right;">  </div>	
3.2	In che modo effettua lo spostamento? 1. Continuo ad utilizzare lo stesso modo di trasporto 2. Sto cercando alternative più sicure per la mia salute 3. Sto cercando di limitare gli spostamenti attraverso l'uso di tecnologie
3.3	E con quale mezzo effettua lo spostamento? 1. Piedi 2. Bici 3. Monopattino 4. Moto 5. Auto 6. Trasporto pubblico urbano (bus/metro/tram) 7. Trasporto pubblico extraurbano (autobus/treno) 8. Altro
3.4	E' disponibile/possibile per Lei muoversi in orari <u>NON di punta durante la mattina</u> per effettuare lo spostamento principale? (Quindi tra le 09:30 e le 12:30) 1. Sì 2. No
3.5	E' disponibile/possibile per Lei muoversi in orari <u>NON di punta durante il pomeriggio</u> per effettuare lo spostamento principale? (Quindi tra le 15:00 e le 17:00) 1. Sì 2. No
3.6	<u>RISPONDE L'UTENZA OCCUPATA:</u> Oggi, continua a ricorrere allo smart working Lavora da casa? 1. Sì 2. No 3. Qualche volta
3.7	Se continua a ricorrere allo smart working, questo ridurrà i suoi spostamenti? 1. Di poco 2. Abbastanza 3. Molto
3.8	<u>PER CHI UTILIZZA L'AUTO PRIVATA:</u> Sarebbe disposto ad abbandonare l'auto privata a favore di trasporto pubblico e/o bicicletta se ci fossero agevolazioni all'uso/acquisto? 1. Sì 2. No
3.9	E' favorevole ad una rete ciclabile di emergenza? 1. Sì 2. No
3.10	Se sì: 1. Riducendo gli stalli di sosta per costruire piste ciclabili 2. Ampliando i marciapiedi con la riduzione di corsie riservate alle auto 3. Piste ciclabili in sede promiscua (tracciando i percorsi sull'asfalto con segnaletica verticale e orizzontale) 4. Altro
3.11	Sarebbe disposto ad utilizzare il monopattino elettrico o qualsiasi altra forma di micromobilità elettrica? 1. Sì 2. No
4. TASSO DI MOTORIZZAZIONE	
4.1	Numero di componenti del nucleo familiare:
4.2	Numero di auto del nucleo familiare:
5. OPINIONE DEI CITTADINI	
5.1	E' favorevole all'estensione di zone pedonali in città? 1. Sì 2. No <small>[vai alla domanda 6.3]</small>
5.2	Se sì, dove vorrebbe fossero realizzate?
5.3	E' favorevole alla realizzazione di Zone 30 in città? <small>(Area delle reti stradali urbane dove il limite di velocità è di 30 km/h invece dei consueti 50 km/h previsti dal Codice della Strada in ambito urbano. La minore velocità consentita, permette una migliore convivenza tra auto, bicicletta e</small> 1. Sì 2. No <small>[vai alla domanda 6.5]</small>

COMUNE DI CALTANISSETTA <small>INTERVISTE ANONIME AI CITTADINI</small>		 Sintagma
5.4	Se sì, in quali luoghi vorrebbe venissero realizzate? 1. Centro 2. Quartiere di residenza 3. Altro	
5.5	E' favorevole all'estensione di Zone a Traffico Limitato (ZTL)? 1. Sì 2. No <small>(vai alla domanda 6.8)</small>	
5.6	Se sì, dove vorrebbe fossero realizzate?	
5.7	Quali orari di funzionamento preferirebbe? 1. Tutto il giorno (ad eccezione del periodo carico/scarico merci) <small>(vai alla domanda 6.9)</small> 2. Solo la mattina <small>(vai alla domanda 6.9)</small> 3. Solo il pomeriggio <small>(vai alla domanda 6.9)</small> 4. Solo la notte <small>(vai alla domanda 6.9)</small> 5. Mattina e pomeriggio <small>(vai alla domanda 6.9)</small>	
5.8	Se non favorevole all'estensione di ZTL. Perché?	
5.9	E' favorevole ad un'area ad accessibilità controllata per limitare il traffico auto di attraversamento nelle zone centrali con interventi di road pricing? 1. Sì 2. No	
5.10	Sarebbe disposto a lasciare l'auto in parcheggi di scambio e proseguire con trasporto pubblico e/o navette dedicate per raggiungere il centro città? 1. Sì 2. No	
5.11	Sarebbe disposto ad utilizzare mezzi sharing: bike, scooter e/o car sharing (veicoli a noleggio)? 1. Sì 2. No	
5.12	E' favorevole a sistemi meccanizzati di risalita di ausilio agli spostamenti pendolari? Per esempio scale mobili e ascensori 1. Sì 2. No	
6. PROPENSIONE ALL'USO DELLA BICICLETTA		
6.1	Con quale frequenza utilizza la bicicletta? 1. Abituamente (tutti i giorni o quasi) tutto l'anno 2. Abituamente (tutti i giorni o quasi) nella bella stagione 3. Uso la bicicletta solo per sport/tempo libero 4. Saltuariamente (qualche giorno al mese) 5. Non utilizzo la bicicletta	
6.2	Dia un voto da 1 a 5 (5 è il max) al motivo che la scoraggia all'uso della bici 1. Lontananza del posto di lavoro/studio 2. Pericolosità del traffico 3. Possibilità di furto della bici 4. Fatica 5. Smog 6. Condizioni atmosferiche 7. Mancanza di posto dove tenere a bici 8. Abbigliamento formale inadatto all'uso della bici 9. Necessità di ulteriori spostamenti in giornata 10. Accompagnare più persone	
6.3	Dia un voto da 1 a 5 (5 è il max) al motivo che la invoglia all'uso della bici 1. Esistenza di Piste Ciclabili su percorsi protetti 2. Esistenza di Piste Ciclabili su percorsi diretti e veloci anche a fianco strada 3. Disponibilità di buone biciclette alla stazione, metropolitana, alla fermata del bus 4. Incentivi all'acquisto di bici elettriche 5. Esistenza di parcheggi sicuri in azienda/scuola 6. Disponibilità in azienda/scuola di spogliatoi e docce	
6.4	Caratteristiche del percorso più frequente effettuato in bicicletta: lunghezza del viaggio (km)	
6.5	Caratteristiche del percorso più frequente effettuato in bicicletta: durata del viaggio (minuti)	
6.6	Caratteristiche del percorso più frequente effettuato in bicicletta: motivo del viaggio 1. Lavoro 2. Scuola 3. Svago 4. Altro	

 COMUNE DI CALTANISSETTA INTERVISTE ANONIME AI CITTADINI	
6.7	La paura del furto della bicicletta la condiziona nell'uso? 1. Sì 2. No
6.8	Le hanno rubato la bici negli ultimi 2 anni? 1. Sì più di una volta 2. Sì, una volta 3. No
6.9	Andando in bicicletta, ha avuto degli incidenti anche non gravi, negli ultimi 2 anni? 1. Sì 2. No
6.10	Se sì, dove?
7. PROPENSIONE ALLA MOBILITA' PEDONALE	
7.1	Quali tra questi itinerari dovrebbero essere maggiormente dotati di percorsi pedonali? (max 2 risposte) 1. Itinerari di penetrazione all'interno del centro storico 2. Dal centro ai quartieri e viceversa 3. Tra la città e le frazioni (se possibile indichi quali) 4. Nelle vicinanze delle scuole 5. Tra i diversi quartieri 6. In avvicinamento alle stazioni ferroviarie 7. Altro
8. MOBILITA' ELETTRICA	
8.1	Quali di questi sistemi usa per spostarsi? 1. Overboard 2. Monowheel 3. Segway 4. Monopattino 5. Non uso nessuno di questi
8.2	Ritiene di poter acquistare un'auto elettrica nei prossimi 3 anni? 1. Sì 2. No 3. Non so
8.3	Se non pensa di poter acquistare un'auto elettrica, perché? 1. Autonomia di viaggio (in media un'auto elettrica ha un'autonomia di viaggio tra i 200 e i 250 km) 2. Costo d'acquisto troppo elevato 3. Problemi di ricarica 4. Altro
9. PEDIBUS E MOBILITA' SCOLASTICA: Risponde solo chi ha figli in età scolare (elementare e medie)	
9.1	E' favorevole alle strade scolastiche per favorire il pedibus e il bicibus? 1. Sì 2. No
9.2	Generalmente quale mezzo usa per accompagnare i figli a scuola? 1. Piedi 2. Bicicletta 3. Auto propria 4. Autobus 5. Altro

6.2.1. Organizzazione dei dati e delle informazioni raccolte

I dati ottenuti dalle interviste sono stati elaborati tramite database in formato .x/sx che consente la restituzione di tabelle e grafici che sintetizzano le risultanze delle interviste.

Esempio di elaborazioni interviste O/D



7. PRINCIPALI RISULTATI OTTENUTI DALLA CAMPAGNA INDAGINE

7.1. Rilievo dei flussi di traffico

7.1.1. *Conteggio automatico alle sezioni viarie*

Nel volume C2FR0020 si riportano gli andamenti orari, sulle 24 ore, delle sezioni rilevate con Radar Sisas.

La tabella riporta per riga il flusso rilevato aggregato per ora (60 minuti) e in colonna la classificazione veicolare:

- BM = Bici/moto
- AT = Auto
- VCL = Veicoli commerciali leggeri
- VCP = Veicoli commerciali pesanti
- AN = Anomalie
- VEQ = Veicoli equivalenti

I veicoli equivalenti sono stati ottenuti moltiplicando il numero dei passaggi registrati per i seguenti pesi:

- BM = 0.5
- AT = 1
- VCL = 1.5
- VCP = 2.5

Il grafico che riporta l'andamento orario delle sezioni rilevate è espresso in veicoli equivalenti.

7.1.2. Rilievi Miovision sull'ora di punta 07:30-08:30

Nel volume C2FR0020 sono riportate le elaborazioni del rilievo dei flussi di traffico nelle sezioni viarie in prossimità di due incroci viari ritenuti particolarmente significativi:

1. C-I01 Incrocio a rotatoria tra Viale della Regione, via Poggio Sant'Elia, SS122 e via Due Fontane;
2. C-I02 Incrocio a rotatoria tra via Xiboli e via Santo Spirito;

e nella sezione viaria:

3. C02 SS640dir.

È stato analizzato ogni ramo dell'incrocio.

Le tabelle riportano per riga il flusso rilevato elaborato nell'ora di punta 07:30-08:30 e in colonna la classificazione veicolare:

- Bici/moto
- Auto
- Veicoli commerciali leggeri
- Veicoli commerciali pesanti
- Autobus
- Totale dei passaggi
- Veicoli Equivalenti

I veicoli equivalenti sono stati ottenuti moltiplicando il numero dei passaggi registrati per i seguenti pesi:

- BM = 0.5
- AT = 1
- VCL = 1.5
- VCP = 2.5

Il grafico a linee mostra l'andamento del flusso nell'ora di punta, per entrambe le direzioni di marcia.

Gli istogrammi riportano per ogni direzione e per ogni ramo dell'incrocio, la classificazione veicolare ad intervalli di 15 minuti.

7.2. Interviste ai cittadini

L'intervista online ha consentito di "ascoltare e raccogliere le principali esigenze di mobilità sostenibile dei cittadini. Si riportano a seguire le risultanze delle 110 interviste effettuate online.

Il campione intercettato è rappresentato soprattutto da maschi (57%) e sulla fascia d'età, prevalgono i 41/60 anni con il 52%.

Il 96% risiede nel Comune di Caltanissetta: in particolare in periferia (30%), nei quartieri vicino al centro (20%), in centro storico (17%), in centro città (13%), nelle aree residenziali diffuse su tutto il territorio (11%) e nelle frazioni (1%).

I soggetti attivi (occupati e studenti) raggiungono l'83% del campionamento. Tra gli occupati, impiegati e liberi professionisti rispondono con percentuali più alte rispetto a commercianti, operai, artigiani e dirigenti.

Sul motivo dello spostamento, prevale il lavoro, che raggiunge la percentuale del 61%. Tutti si muovono con grande sistematicità (frequenza settimanale del 96.4%).

Il mezzo utilizzato per effettuare lo spostamento principale della giornata è decisamente l'auto (79%).

Il 37% degli automobilisti effettua uno spostamento concatenato.

Sul motivo della scelta del mezzo prevalgono: autonomia di movimento 24.3%, alternativa meno stressante 11% e la mancanza di un collegamento diretto 8.8%.

L'emergenza sanitaria non sembra aver cambiato troppo le abitudini dell'utenza, che continua ad utilizzare lo stesso modo di trasporto (88.2%)

Sulla propensione all'uso di mezzi alternativi all'auto prevale il campione disposto ad abbandonare l'auto a favore di trasporto pubblico e/o bicicletta se ci fossero agevolazioni all'uso/acquisto (il 58%).

L'80% del campione è favorevole ad una rete ciclabile di emergenza, realizzando piste ciclabili in sede promiscua (46%) oppure ampliando i marciapiedi (37%).

Si riscontra grande favore per le zone pedonali, per le zone 30: il 67% è favorevole all'estensione delle zone pedonali e il 75% è favorevole alle zone 30.

Prevalgono i favorevoli anche riguardo le ZTL e le aree ad accessibilità controllata: il 57% è favorevole alla ZTL e ad un'area ad accessibilità controllata per limitare il traffico auto di attraversamento nelle zone centrali.

Il 70% sarebbe disposto a lasciare l'auto in parcheggi di scambio e proseguire con trasporto pubblico e/o navette dedicate per raggiungere il centro città; l'81% è favorevole a sistemi meccanizzati di risalita di ausilio agli spostamenti pendolari (scale mobili e ascensori).

Sullo sharing, il 64% sarebbe disposto a utilizzare mezzi a noleggio in città (biciclette, motorini, auto in sharing).

Dalle domande sul numero di componenti del nucleo familiare e sul numero di auto, è stato possibile calcolare il tasso di motorizzazione, di circa due auto ogni 3 persone.

Del campione intervistato, solo il 26% utilizza la bicicletta.

I principali motivi che ne scoraggiano l'uso riguardano l'orografia del terreno e la pericolosità del traffico (quest'ultimo può correggersi con interventi di progetto).

Al contrario, i motivi che invogliano all'uso della bici e che si possono correggere con azioni mirate, riguardano la diffusa presenza di piste ciclabili, su percorsi protetti, ma anche a fianco strada.

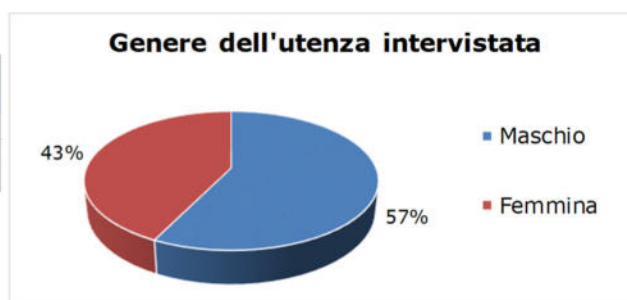
La paura del furto della bici ne condiziona l'uso per il 45% e solo il 6% ha subito un furto negli ultimi 2 anni.

Il campione non sembra particolarmente interessato alla mobilità elettrica: il 95% non utilizza monopattini o altre forme di micro mobilità (segway/monowheel/overboard) e il 73% non ritiene di acquistare un'auto elettrica o comunque non ne è interessato.

Sulla mobilità scolastica, ampio favore riguardo pedibus e bicibus: l'85% è favorevole alle strade scolastiche.

• **Caratteristiche dell'utenza intervistata**

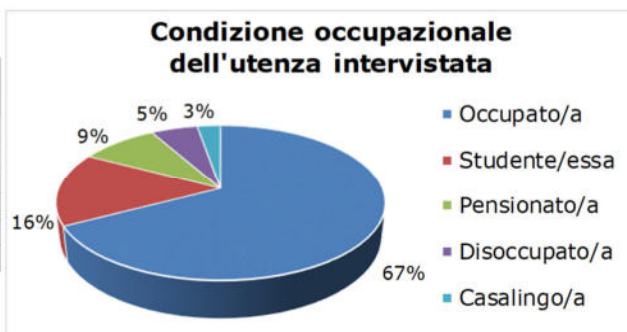
Genere dell'utenza intervistata	VALORE	VALORE %
Maschio	63	57%
Femmina	47	43%
TOTALE	110	100%



Fascia d'età dell'utenza intervistata	VALORE	VALORE %
41-60	57	52%
26-40	26	24%
18-25	14	13%
Oltre 60	13	12%
TOTALE	110	100%

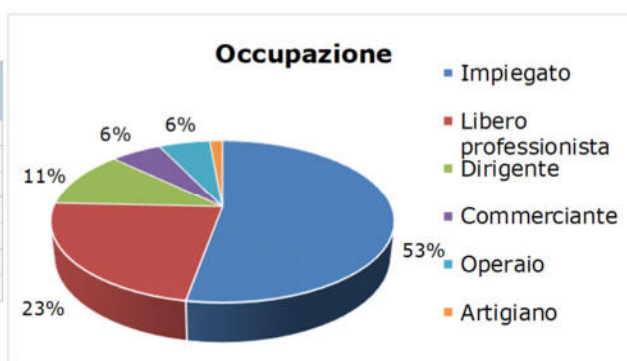


Condizione occupazionale dell'utenza intervistata	VALORE	VALORE %
Occupato/a	74	67%
Studente/essa	17	15%
Pensionato/a	10	9%
Disoccupato/a	6	5%
Casalino/a	3	3%
TOTALE	110	100%

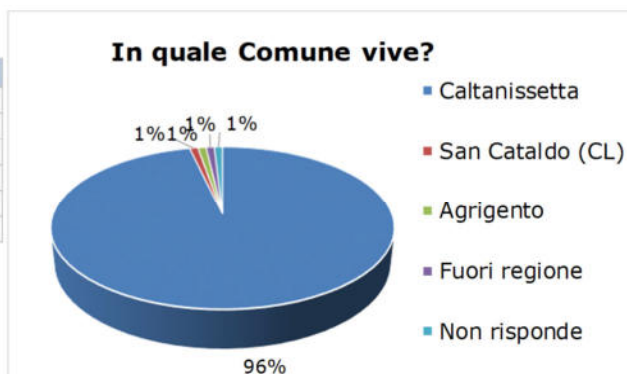


Occupazione dell'utenza intervistata	VALORE	VALORE %
Impiegato	37	53%
Libero professionista	16	23%
Dirigente	8	11%
Commerciante	4	5.7%
Operaio	4	5.7%
Artigiano	1	1.4%
TOTALE*	70	100%

*Risponde l'utenza occupata (74) e non sono considerati i non risponde (4)

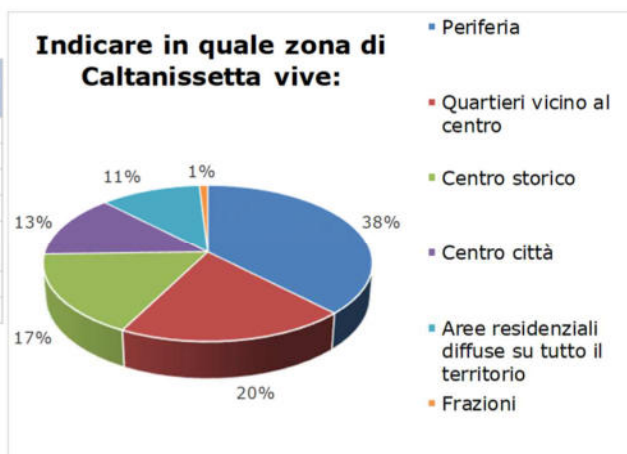


In quale Comune vive?	VALORE	VALORE %
Caltanissetta	106	96%
San Cataldo (CL)	1	1%
Agrigento	1	1%
Fuori regione	1	1%
Non risponde	1	1%
TOTALE	110	100%



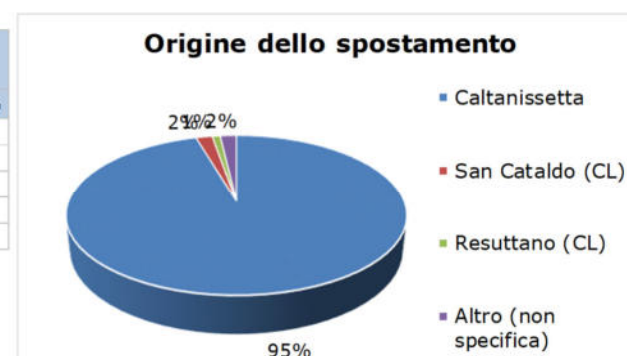
Indicare in quale zona di Caltanissetta vive:	VALORE	VALORE %
Periferia	40	38%
Quartieri vicino al centro	21	20%
Centro storico	18	17%
Centro città	14	13%
Aree residenziali diffuse su tutto il territorio	12	11%
Frazioni	1	1%
TOTALE*	106	100%

*Risponde chi vive nel Comune di Caltanissetta (106)



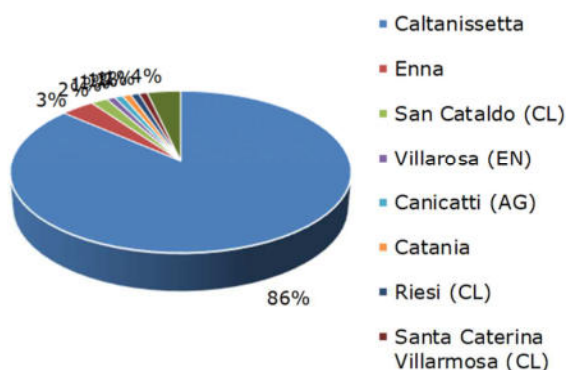
• Spostamento principale della giornata PRIMA DEL COVID-19

MOBILITA' PRIMA DEL COVID-19		
Origine dello spostamento	VALORE	VALORE %
Caltanissetta	105	95%
San Cataldo (CL)	2	2%
Resuttano (CL)	1	1%
Altro (non specifica)	2	2%
TOTALE	110	100%

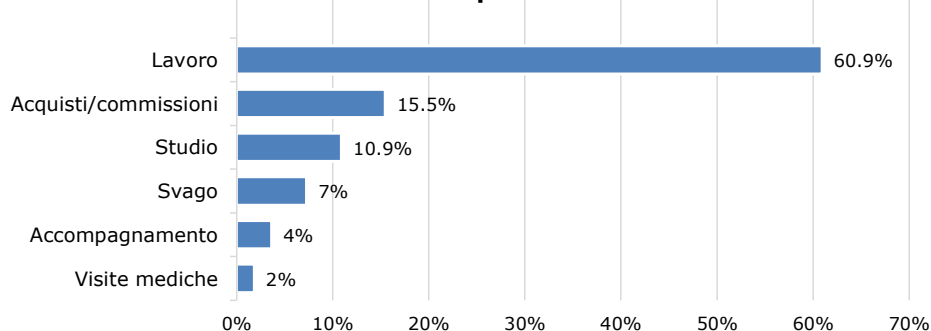


MOBILITA' PRIMA DEL COVID-19

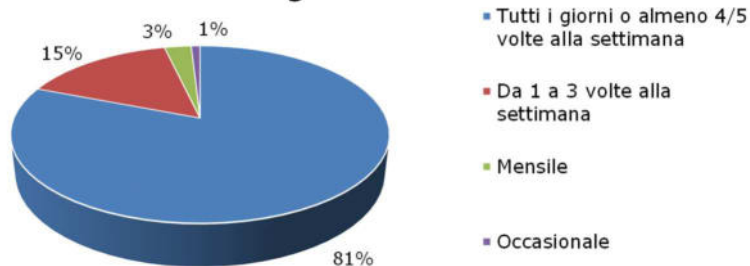
Destinazione dello spostamento	VALORE	VALORE %
Caltanissetta	95	86%
Enna	4	4%
San Cataldo (CL)	2	2%
Villarosa (EN)	1	1%
Canicatti (AG)	1	1%
Catania	1	1%
Riesi (CL)	1	1%
Santa Caterina Villarmosa (CL)	1	1%
Altro (non specifica)	4	4%
TOTALE	110	100%

Destinazione dello spostamento

Motivo dello spostamento

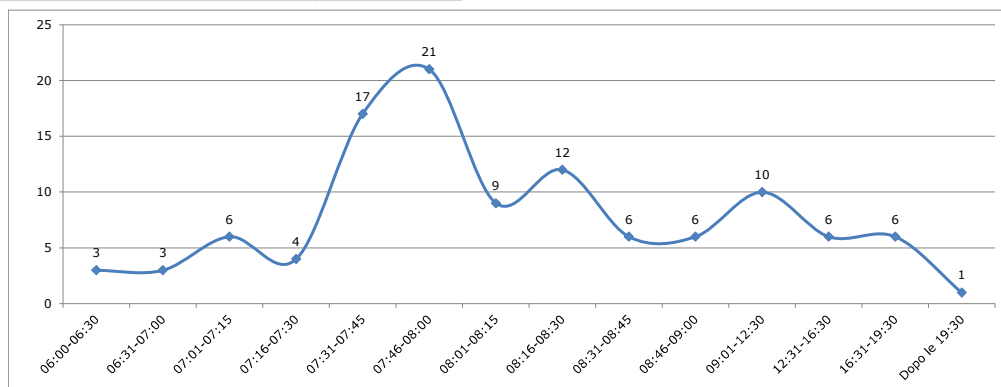
Motivo dello spostamento	VALORE	VALORE %
Lavoro	67	61%
Acquisti/commissioni	17	15%
Studio	12	11%
Svago	8	7%
Accompagnamento	4	4%
Visite mediche	2	1.8%
TOTALE	110	100%

Motivo dello spostamento

Frequenza dello spostamento principale della giornata

Frequenza dello spostamento principale della giornata	VALORE	VALORE %
Tutti i giorni o almeno 4/5 volte alla settimana	89	80.9%
Da 1 a 3 volte alla settimana	17	15.5%
Mensile	3	2.7%
Occasionale	1	0.9%
TOTALE	110	100%

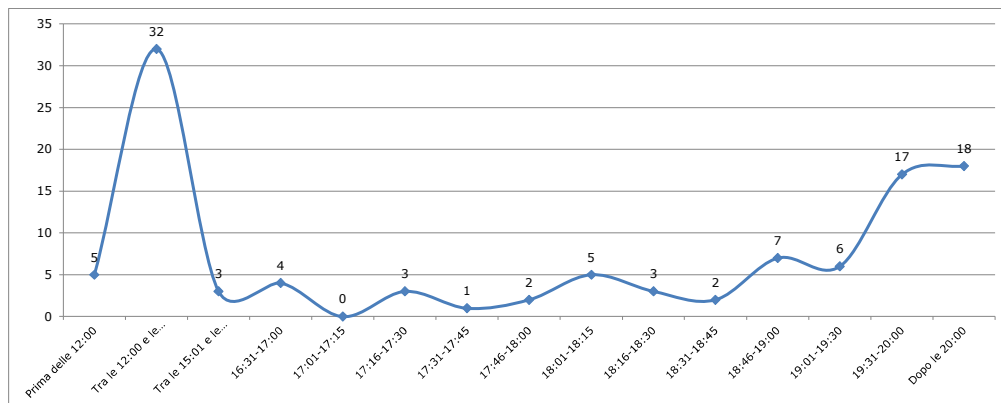
Frequenza dello spostamento principale della giornata


Orario di inizio dello spostamento (ora di partenza dall'origine)	VALORE	VALORE %
06:00-06:30	3	2.7%
06:31-07:00	3	2.7%
07:01-07:15	6	5.5%
07:16-07:30	4	3.6%
07:31-07:45	17	15.5%
07:46-08:00	21	19.1%
08:01-08:15	9	8.2%
08:16-08:30	12	10.9%
08:31-08:45	6	5.5%
08:46-09:00	6	5.5%
09:01-12:30	10	9.1%
12:31-16:30	6	5.5%
16:31-19:30	6	5.5%
Dopo le 19:30	1	0.9%
TOTALE	110	100%



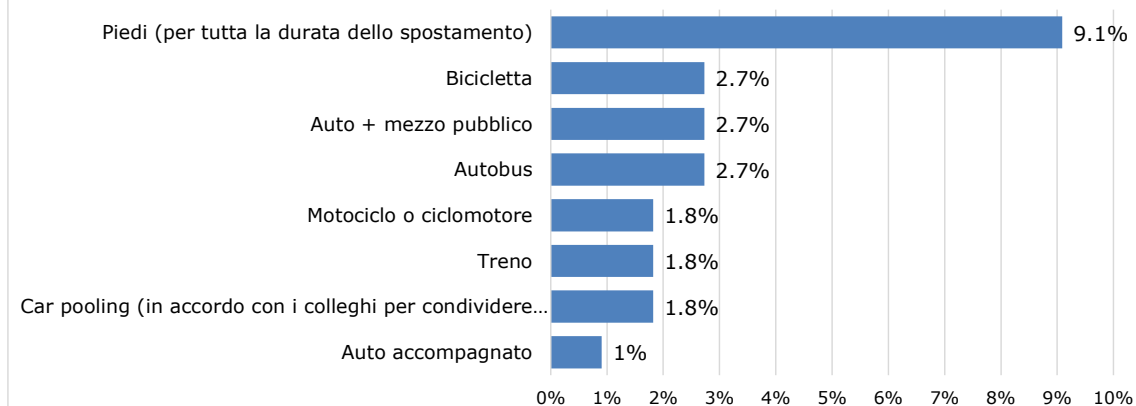
Orario di rientro serale (ora di ritorno in origine la sera)	VALORE	VALORE %
Prima delle 12:00	5	4.6%
Tra le 12:00 e le 15:00	32	29.6%
Tra le 15:01 e le 16:30	3	2.8%
16:31-17:00	4	3.7%
17:01-17:15	0	0.0%
17:16-17:30	3	2.8%
17:31-17:45	1	0.9%
17:46-18:00	2	1.9%
18:01-18:15	5	4.6%
18:16-18:30	3	2.8%
18:31-18:45	2	1.9%
18:46-19:00	7	6.5%
19:01-19:30	6	5.6%
19:31-20:00	17	15.7%
Dopo le 20:00	18	16.7%
TOTALE*	108	98%

*Sono esclusi i non risponde (2)



Quale mezzo utilizza prevalentemente per effettuare lo spostamento principale della giornata?	VALORE	VALORE %
Piedi	10	9%
Bicicletta	3	3%
TOT. MOBILITA' DOLCE	13	12%
Auto propria	84	76%
Auto accompagnato	1	1%
Car pooling	2	1.8%
TOT. AUTOMOBILE	87	79%
Moto/motorino	2	2%
TOT. MOTO/MOTORINO	2	2%
Autobus	3	3%
Treno	2	2%
TOT. TRASPORTO PUBBLICO	5	5%
Auto + mezzo pubblico	3	3%
TOT. SPOSTAMENTI INTERMODALI	3	3%
TOTALE COMPLESSIVO	110	100%

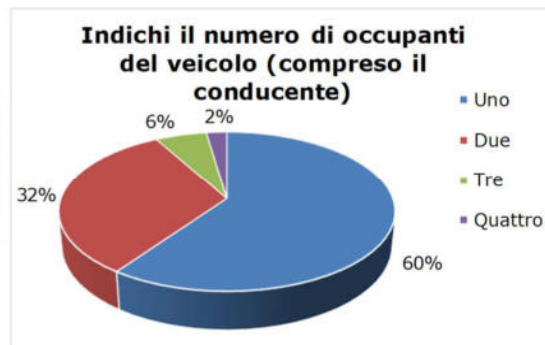
Quale mezzo utilizza prevalentemente per effettuare lo spostamento principale della giornata?



Indichi il numero di occupanti del veicolo (compreso il conducente)	VALORE	VALORE %
Uno	52	867%
Due	28	467%
Tre	5	83%
Quattro	2	33%
TOTALE*	87	1450%

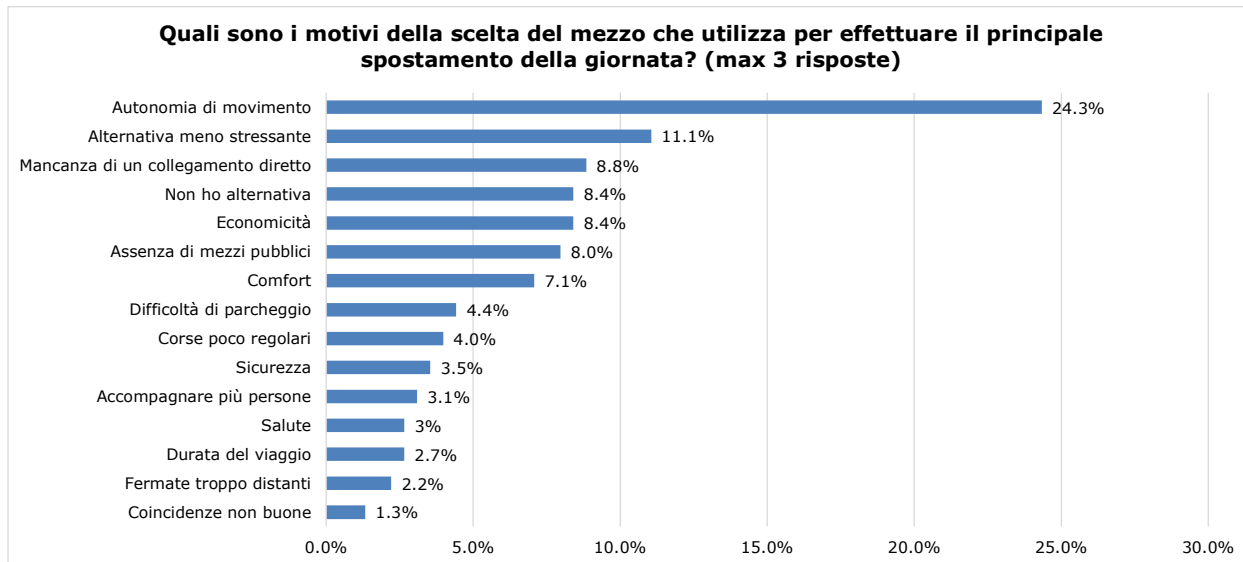
COEFFICIENTE DI OCCUPAZIONE AUTO = 1.505

* Il totale è la somma di chi utilizza l'auto propria (84), l'auto accompagnato (1) e il car pooling (2).



Quali sono i motivi della scelta del mezzo che utilizza per effettuare il principale spostamento della giornata? (max 3 risposte)	VALORE	VALORE %
Alternativa meno stressante	25	11.1%
Autonomia di movimento	55	24.3%
Economicità	19	8.4%
Comfort	16	7.1%
Assenza di mezzi pubblici	18	8.0%
Difficoltà di parcheggio	10	4.4%
Durata del viaggio	6	2.7%
Non ho alternativa	19	8.4%
Mancanza di un collegamento diretto	20	8.8%
Fermate troppo distanti	5	2.2%
Sicurezza	8	3.5%
Coincidenze non buone	3	1.3%
Corse poco regolari	9	4.0%
Accompagnare più persone	7	3.1%
Salute	6	2.7%
TOTALE*	226	100%

*Si è data la possibilità di fornire più risposte



• Focus sugli spostamenti in auto privata, PRIMA DEL COVID-19

Il suo spostamento è di tipo:	VALORE	VALORE %
Diretto ⁽¹⁾	53	63%
Concatenato ⁽²⁾	31	37%
TOTALE*	84	100%

*Risponde chi utilizza l'auto propria (84 soggetti)

⁽¹⁾ DIRETTO è uno spostamento senza deviazioni di percorso. Es: parto da casa e vado al lavoro, oppure parto da casa e vado a fare acquisti

⁽²⁾ CONCATENATO è uno spostamento con deviazioni di percorso. Es: parto da casa e vado al lavoro, ma nel tragitto accompagno i figli a scuola, oppure vado a fare spesa

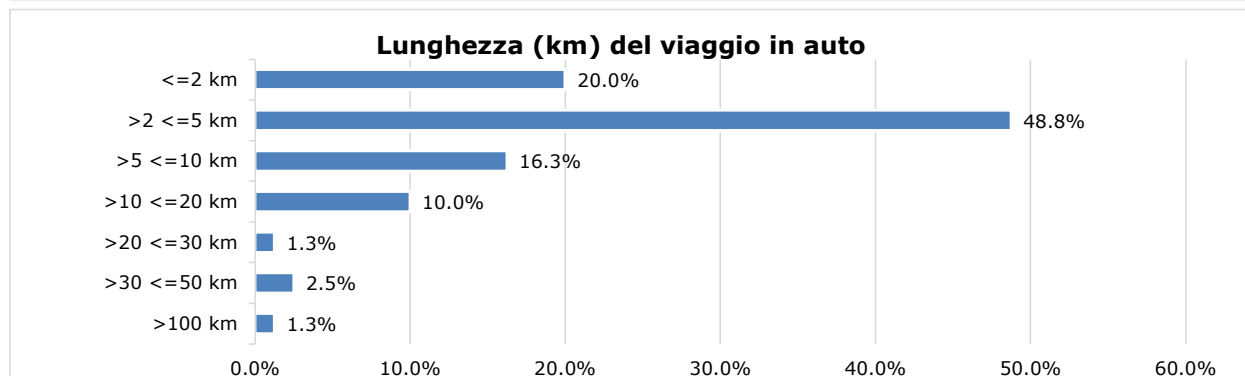
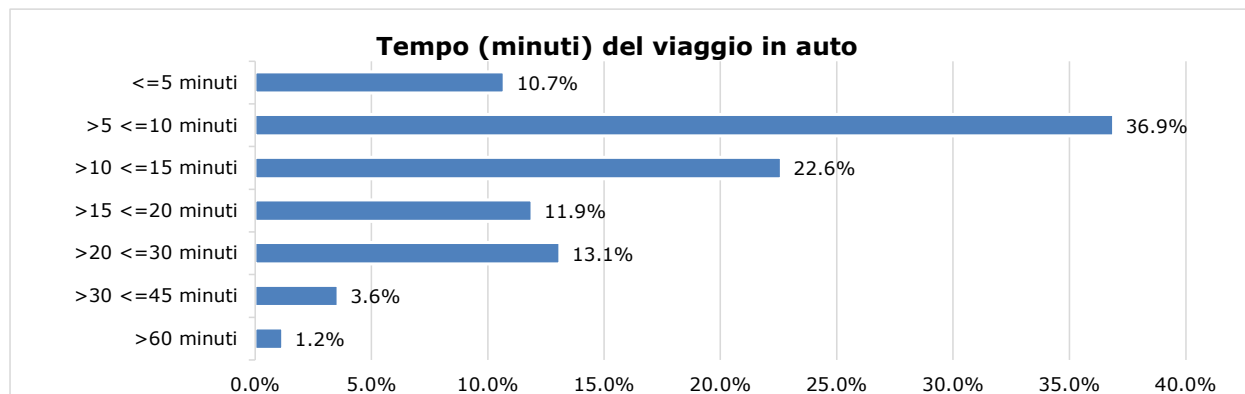


Tempo (minuti) del viaggio in auto	VALORE	VALORE %
<=5 minuti	9	10.7%
>5 <=10 minuti	31	36.9%
>10 <=15 minuti	19	22.6%
>15 <=20 minuti	10	11.9%
>20 <=30 minuti	11	13.1%
>30 <=45 minuti	3	3.6%
>60 minuti	1	1.2%
TOTALE*	84	100%

*Risponde chi utilizza l'auto propria (84 soggetti)

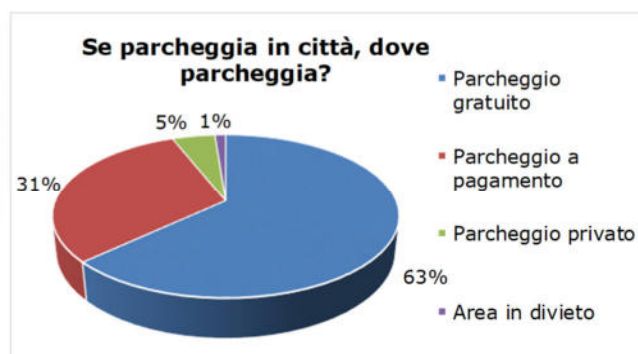
Lunghezza (km) del viaggio in auto	VALORE	VALORE %
<=2 km	16	20.0%
>2 <=5 km	39	48.8%
>5 <=10 km	13	16.3%
>10 <=20 km	8	10.0%
>20 <=30 km	1	1.3%
>30 <=50 km	2	2.5%
>100 km	1	1.3%
TOTALE*	80	100%

*Risponde chi utilizza l'auto propria (84 soggetti). Non sono stati considerati i non risponde (4).



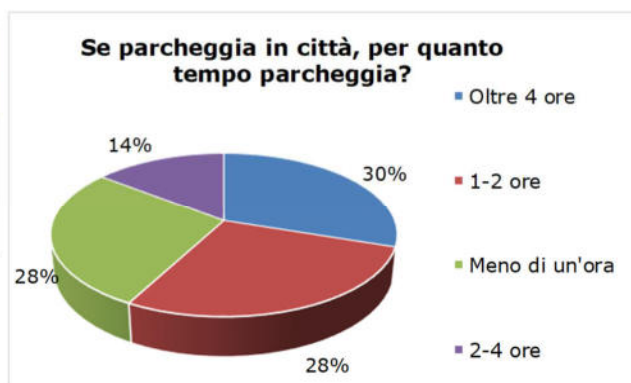
Se parcheggia in città, dove parcheggia?	VALORE	VALORE %
Parcheggio gratuito	53	63%
Parcheggio a pagamento	26	31%
Parcheggio privato	4	5%
Area in divieto	1	1%
TOTALE*	84	100%

*Risponde chi utilizza l'auto propria (84 soggetti)



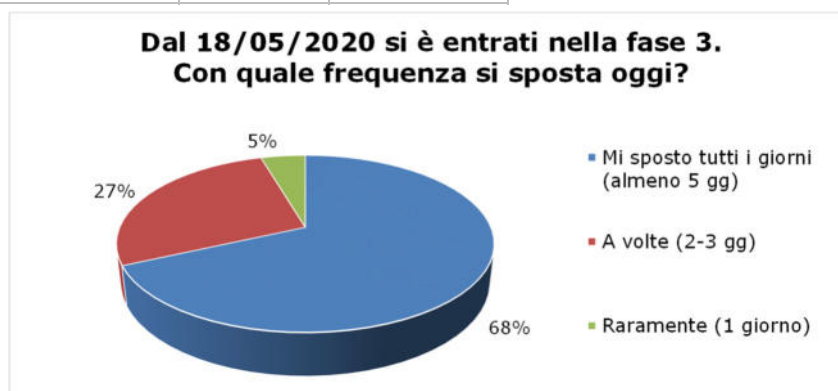
Se parcheggia in città, per quanto tempo parcheggia?	VALORE	VALORE %
Oltre 4 ore	25	30%
1-2 ore	23	28%
Meno di un'ora	23	28%
2-4 ore	12	14%
TOTALE*	83	100%

*Risponde chi utilizza l'auto propria (84 soggetti)

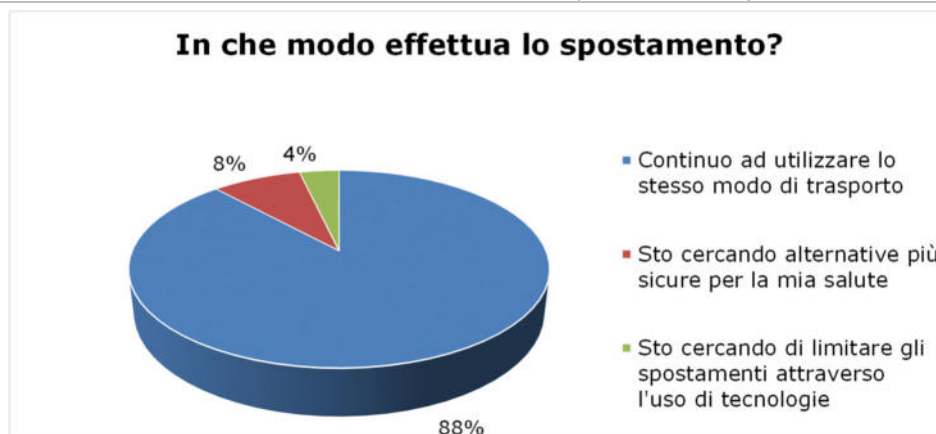


- **Come cambia lo spostamento con il Covid-19 (Fare riferimento agli spostamenti a partire dal 18/05/2020, che coincide con l'inizio della Fase 3)**

Dal 18/05/2020 si è entrati nella fase 3. Con quale frequenza si sposta oggi?	VALORE	VALORE %
Mi sposto tutti i giorni (almeno 5 gg)	75	68.2%
A volte (2-3 gg)	30	27.3%
Raramente (1 giorno)	5	4.5%
TOTALE	110	100%

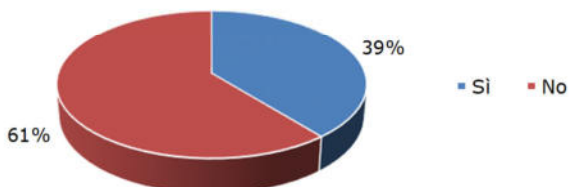


In che modo effettua lo spostamento?	VALORE	VALORE %
Continuo ad utilizzare lo stesso modo di trasporto	97	88.2%
Sto cercando alternative più sicure per la mia salute	9	8.2%
Sto cercando di limitare gli spostamenti attraverso l'uso di tecnologie	4	3.6%
TOTALE	110	100%



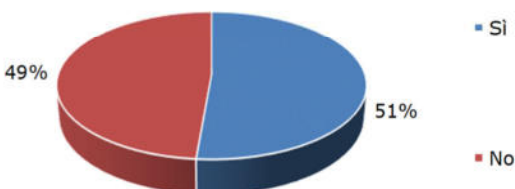
E' disponibile/possibile per lei muoversi in orari non di punta durante la mattina per effettuare lo spostamento principale? (quindi tra le 09:30 e le 12:30)	VALORE	VALORE %
Sì	43	39%
No	67	61%
TOTALE	110	100%

E' disponibile/possibile per lei muoversi in orari non di punta durante la mattina per effettuare lo spostamento principale? (quindi tra le 09:30 e le 12:30)



E' disponibile/possibile per lei muoversi in orari non di punta durante il pomeriggio per effettuare lo spostamento principale? (quindi tra le 15:00 e le 17:00)	VALORE	VALORE %
Sì	56	51%
No	53	49%
TOTALE	109	100%

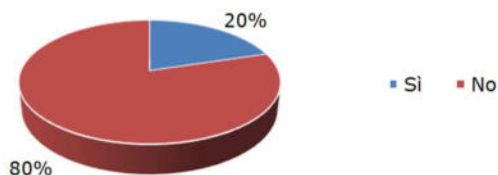
E' disponibile/possibile per lei muoversi in orari non di punta durante il pomeriggio per effettuare lo spostamento principale? (quindi tra le 15:00 e le 17:00)



Per chi è occupato: oggi, ricorre al tele-lavoro (lavoro da casa)?	VALORE	VALORE %
Sì	15	20%
No	59	80%
TOTALE*	74	100%

*Risponde l'utenza occupata (111)

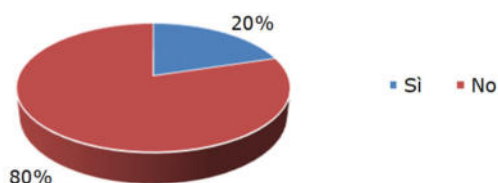
Per chi è occupato: oggi, ricorre al tele-lavoro (lavoro da casa)?



Se continua a ricorrere al tele-lavoro, questo ridurrà i suoi spostamenti?	VALORE	VALORE %
Di poco	7	9%
Abbastanza	3	4%
Molto	5	7%
TOTALE*	15	20%

*Risponde l'utenza occupata (74) che ricorre allo smart working (15)

Se continua a ricorrere al tele-lavoro, questo ridurrà i suoi spostamenti?

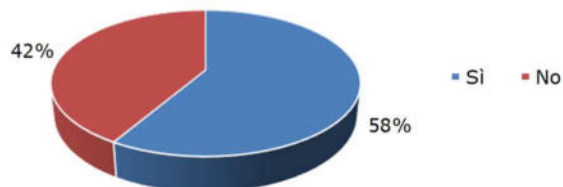


- **Propensione all'uso di mezzi alternativi all'auto privata (TPL, mezzi elettrici) e opinioni sulla realizzazione di reti ciclabili di emergenza**

Sarebbe disposto ad abbandonare l'auto a favore di trasporto pubblico e/o bicicletta se ci fossero agevolazioni all'uso/acquisto?	VALORE	VALORE %
Sì	62	58%
No	44	42%
TOTALE*	106	100%

* Non sono considerati i non risponde (4)

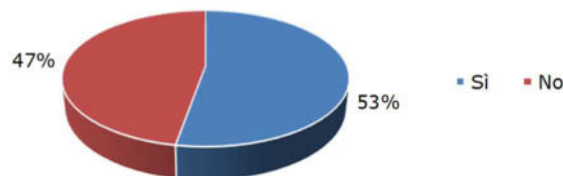
Sarebbe disposto ad abbandonare l'auto a favore di trasporto pubblico e/o bicicletta se ci fossero agevolazioni all'uso/acquisto?



Sarebbe disposto ad utilizzare il monopattino elettrico o qualsiasi altra forma di micromobilità elettrica?	VALORE	VALORE %
Sì	57	53%
No	51	47%
TOTALE*	108	100%

* Non sono considerati i non risponde (2)

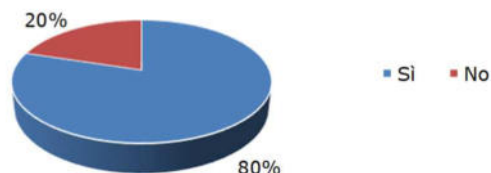
Sarebbe disposto ad utilizzare il monopattino elettrico o qualsiasi altra forma di micromobilità elettrica?



E' favorevole ad una rete ciclabile di emergenza?	VALORE	VALORE %
Sì	87	80%
No	22	20%
TOTALE*	109	100%

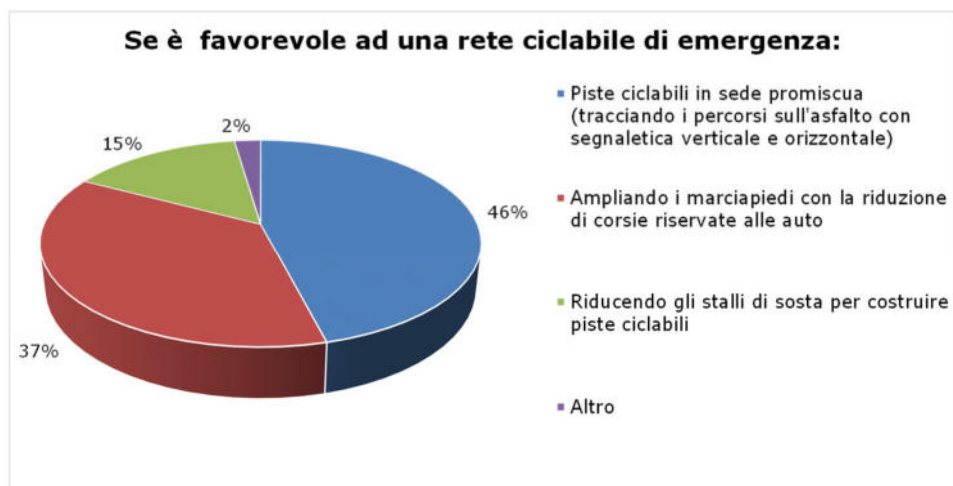
* Non sono considerati i non risponde (1)

E' favorevole ad una rete ciclabile di emergenza?



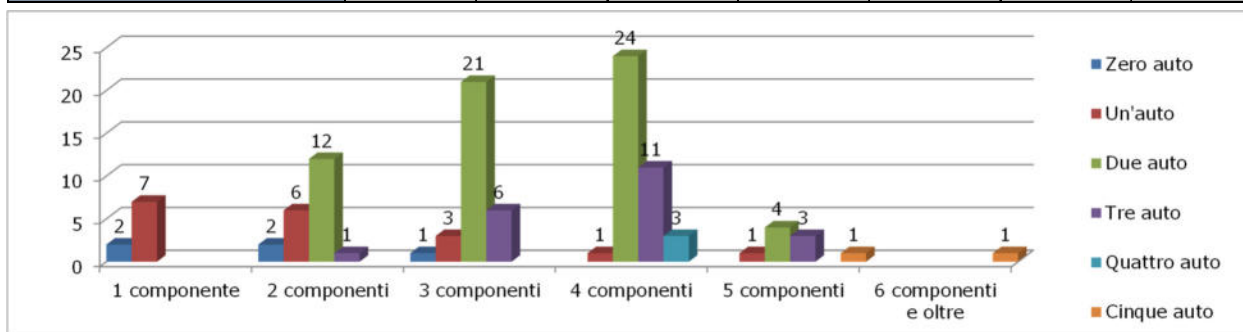
Se è favorevole ad una rete ciclabile di emergenza:	VALORE	VALORE %
Piste ciclabili in sede promiscua (tracciando i percorsi sull'asfalto con segnaletica verticale e orizzontale)	40	46%
Ampliando i marciapiedi con la riduzione di corsie riservate alle auto	32	37%
Riducendo gli stalli di sosta per costruire piste ciclabili	13	15%
Altro	2	2%
TOTALE*	87	100%

*Risponde chi è favorevole alla realizzazione di una pista ciclabile di emergenza



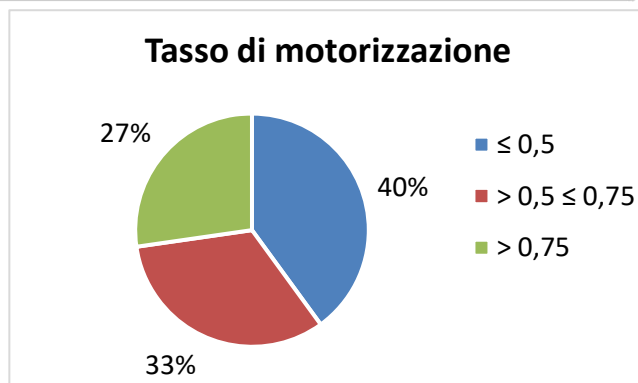
• **Tasso di motorizzazione**

COMPONENTI NUCLEO FAMILIARE	NUMERO AUTO/MOTO PER NUCLEO						TOT.
	Zero auto	Un'auto	Due auto	Tre auto	Quattro auto	Cinque auto	
1 componente	2	7					9
2 componenti	2	6	12	1			21
3 componenti	1	3	21	6			31
4 componenti		1	24	11	3		39
5 componenti		1	4	3		1	9
6 componenti e oltre						1	1
TOT.	5	18	61	21	3	2	110



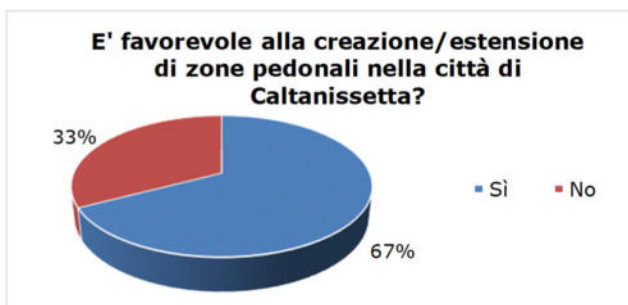
TASSO DI MOTORIZZAZIONE	VALORE	VALORE %
≤ 0,5	44	40.0%
> 0,5 ≤ 0,75	36	32.7%
> 0,75	30	27.3%
TOTALE	110	100%

MEDIA 0.6392045

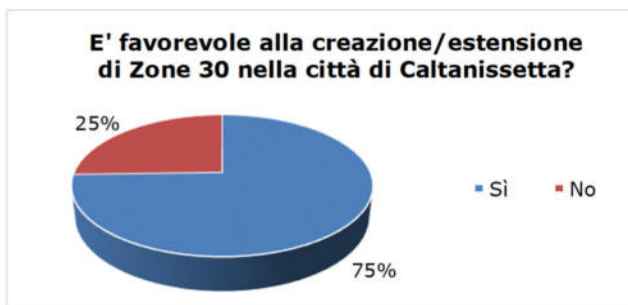


- **Opinione dei cittadini su Zone pedonali, Zone 30 e Z.T.L., area ad accessibilità controllata, parcheggi di scambio e sistemi meccanizzati**

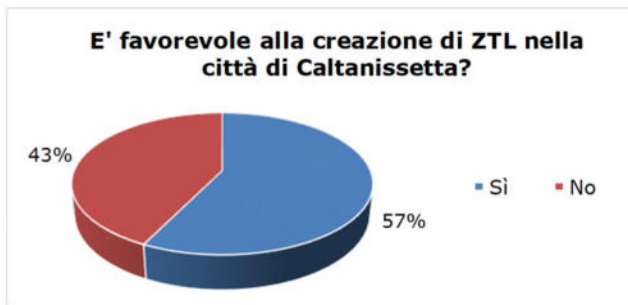
E' favorevole alla creazione/estensione di zone pedonali nella città di Caltanissetta?	VALORE	VALORE %
Sì	74	67%
No	36	33%
TOTALE	110	100%



E' favorevole alla creazione/estensione di Zone 30 nella città di Caltanissetta?	VALORE	VALORE %
Sì	82	75%
No	28	25%
TOTALE	110	100%



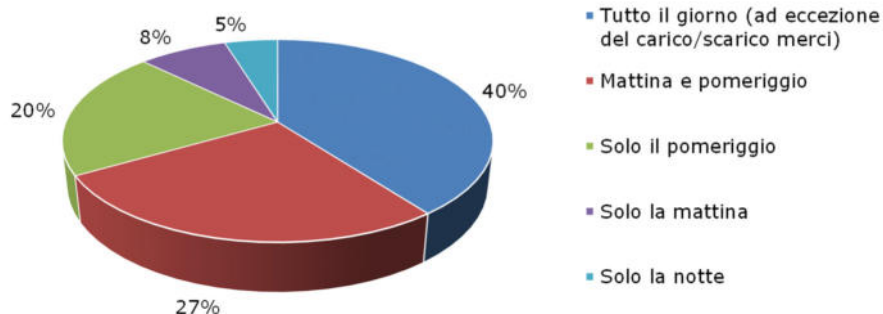
E' favorevole alla creazione di ZTL nella città di Caltanissetta?	VALORE	VALORE %
Sì	63	57%
No	47	43%
TOTALE	110	100%



Se favorevole alla ZTL, quali orari di funzionamento preferirebbe?	VALORE	VALORE %
Tutto il giorno (ad eccezione del carico/scarico merci)	25	40%
Mattina e pomeriggio	17	27%
Solo il pomeriggio	13	21%
Solo la mattina	5	8%
Solo la notte	3	5%
TOTALE*	63	100%

*Risponde chi si dichiara favorevole alla ZTL (63)

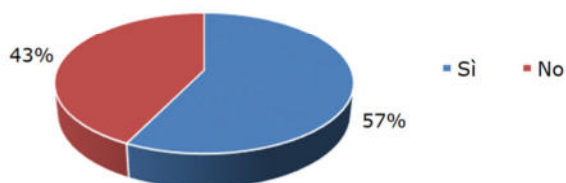
Se favorevole alla ZTL, quali orari di funzionamento preferirebbe?



E' favorevole ad un'area ad accessibilità controllata per limitare il traffico auto di attraversamento nelle zone centrali?

	VALORE	VALORE %
Si	63	57%
No	47	43%
TOTALE	110	100%

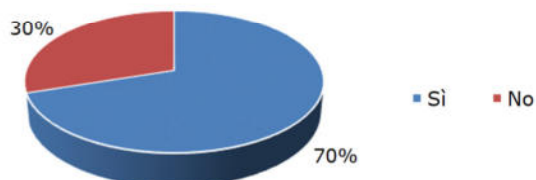
E' favorevole ad un'area ad accessibilità controllata per limitare il traffico auto di attraversamento nelle zone centrali?



Sarebbe disposto a lasciare l'auto in parcheggi di scambio e proseguire con trasporto pubblico e/o navette dedicate per raggiungere il centro città?

	VALORE	VALORE %
Si	77	70%
No	33	30%
TOTALE	110	100%

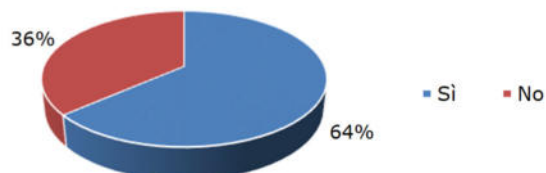
Sarebbe disposto a lasciare l'auto in parcheggi di scambio e proseguire con trasporto pubblico e/o navette dedicate per raggiungere il centro città?



Sarebbe disposto a utilizzare mezzi a noleggio in città (biciclette, scooter e/o auto a noleggio)?

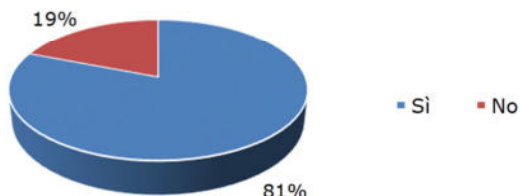
	VALORE	VALORE %
Si	70	64%
No	40	36%
TOTALE	110	100%

Sarebbe disposto a utilizzare mezzi a noleggio in città (biciclette, scooter e/o auto a noleggio)?



E' favorevole a sistemi meccanizzati di risalita di ausilio agli spostamenti pendolari? (per esempio scale mobili e ascensori)	VALORE	VALORE %
Sì	89	81%
No	21	19%
TOTALE	110	100%

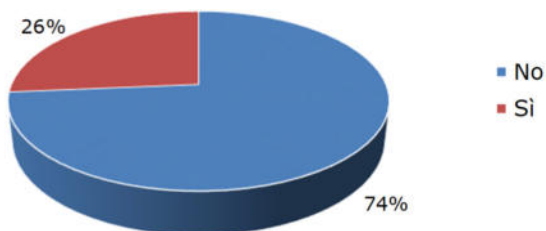
E' favorevole a sistemi meccanizzati di risalita di ausilio agli spostamenti pendolari? (per esempio scale mobili e ascensori)



• Mobilità ciclistica

Usa la bicicletta (anche solo per sport) nel Comune di Caltanissetta?	VALORE	VALORE %
No	81	74%
Sì	29	26%
TOTALE	110	100%

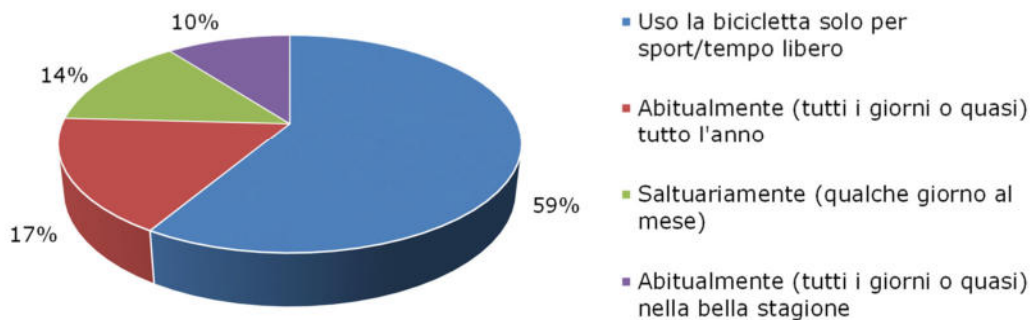
Usa la bicicletta (anche solo per sport) nel Comune di Caltanissetta?



Con quale frequenza usa la bicicletta?	VALORE	VALORE %
Uso la bicicletta solo per sport/tempo libero	17	59%
Abitualmente (tutti i giorni o quasi) tutto l'anno	5	17%
Saltuariamente (qualche giorno al mese)	4	14%
Abitualmente (tutti i giorni o quasi) nella bella stagione	3	10%
TOTALE*	29	100%

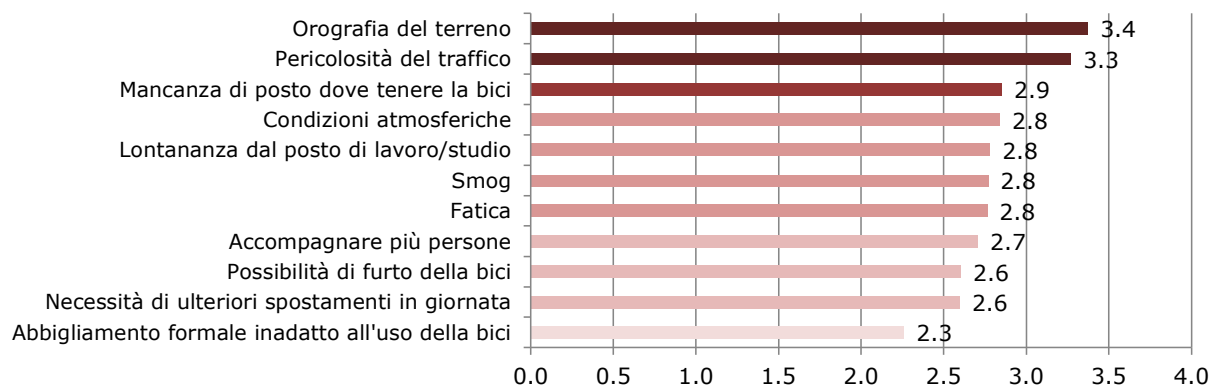
*Risponde chi dichiara di utilizzare la bicicletta (29 soggetti)

Con quale frequenza usa la bicicletta?



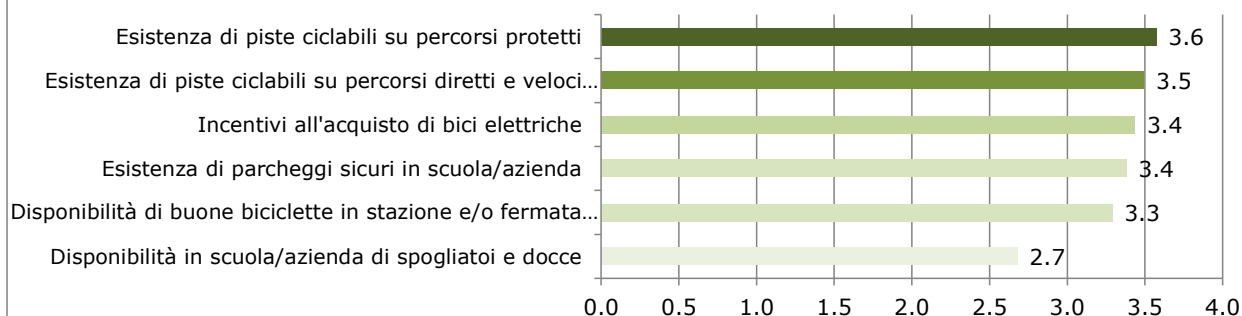
MOTIVI CHE SCORAGGIANO ALL'USO DELLA BICI (Voto da 1 a 5)	Voto 1 (Minimo)	Voto 2	Voto 3	Voto 4	Voto 5 (Massimo)	Media ponderata
Orografia del terreno	17	12	28	9	38	3.4
Lontananza dal posto di lavoro/studio	26	15	20	4	22	2.8
Pericolosità del traffico	13	16	23	13	27	3.3
Possibilità di furto della bici	27	18	19	6	16	2.6
Fatica	16	18	36	9	10	2.8
Smog	28	9	19	17	14	2.8
Condizioni atmosferiche	11	20	38	10	9	2.8
Mancanza di posto dove tenere la bici	26	10	20	17	16	2.9
Abbigliamento formale inadatto all'uso della bici	36	12	21	8	7	2.3
Necessità di ulteriori spostamenti in giornata	25	21	18	10	13	2.6
Accompagnare più persone	29	14	18	10	18	2.7

Aspetti che scoraggiano all'uso della bicicletta



MOTIVI CHE INVOLGIANO ALL'USO DELLA BICI (Voto da 1 a 5)	Voto 1 (Minimo)	Voto 2	Voto 3	Voto 4	Voto 5 (Massimo)	Media
Esistenza di piste ciclabili su percorsi protetti	15	7	21	11	40	3.6
Esistenza di piste ciclabili su percorsi diretti e veloci anche a fianco strada	14	8	17	17	31	3.5
Disponibilità di buone biciclette in stazione e/o fermata del bus	16	9	17	17	24	3.3
Incentivi all'acquisto di bici elettriche	12	12	17	15	29	3.4
Esistenza di parcheggi sicuri in scuola/azienda	16	4	21	18	25	3.4
Disponibilità in scuola/azienda di spogliatoi e docce	28	13	12	13	15	2.7

Aspetti che invogliano all'uso della bicicletta



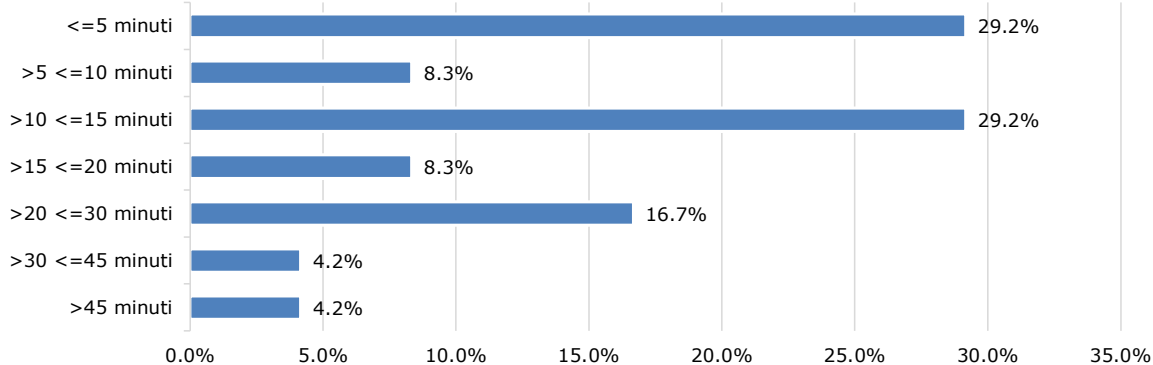
CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO PIU' FREQUENTE EFFETTUATO IN BICICLETTA		
Durata (minuti) del viaggio (solo andata)	VALORE	VALORE %
<=5 minuti	7	29.2%
>5 <=10 minuti	2	8.3%
>10 <=15 minuti	7	29.2%
>15 <=20 minuti	2	8.3%
>20 <=30 minuti	4	16.7%
>30 <=45 minuti	1	4.2%
>45 minuti	1	4.2%
TOTALE*	24	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti). Non sono stati considerati i non risponde (5).

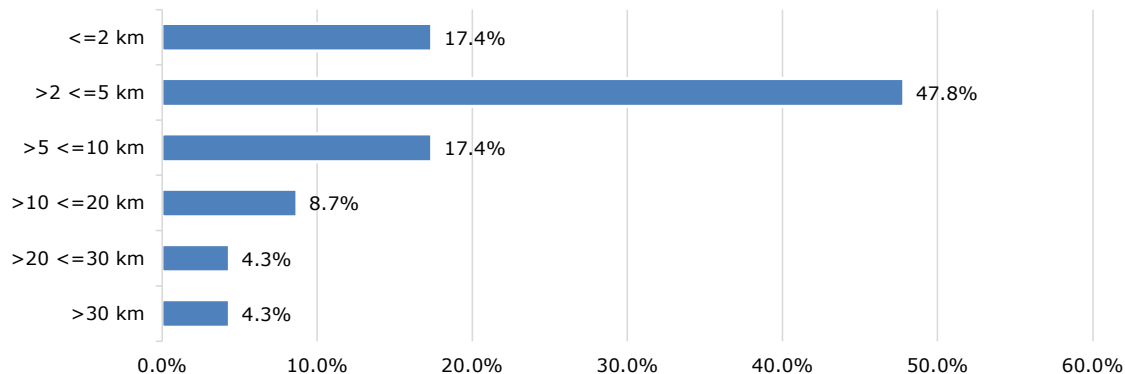
CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO PIU' FREQUENTE EFFETTUATO IN BICICLETTA		
Lunghezza (km) del viaggio (solo andata)	VALORE	VALORE %
<=2 km	4	17.4%
>2 <=5 km	11	47.8%
>5 <=10 km	4	17.4%
>10 <=20 km	2	8.7%
>20 <=30 km	1	4.3%
>30 km	1	4.3%
TOTALE*	23	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti). Non sono stati considerati i non risponde (6).

CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO IN BICI: Durata (minuti) del viaggio solo andata



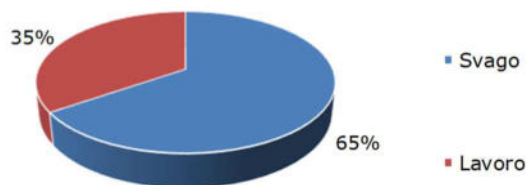
CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO IN BICI: Lunghezza (km) del viaggio solo andata



CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO PIU' FREQUENTE EFFETTUATO IN BICICLETTA		
Motivo del viaggio	VALORE	VALORE %
Svago	17	65%
Lavoro	9	35%
TOTALE*	26	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti). Non sono stati considerati i non risponde (3).

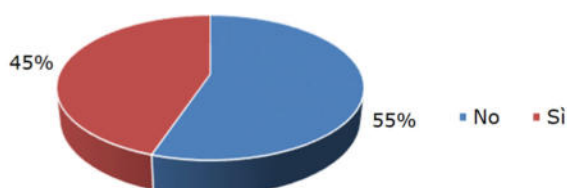
CARATTERISTICHE DEL VIAGGIO IN BICI: Motivo



La paura del furto della bicicletta la condiziona nell'uso?	VALORE	VALORE %
No	16	55%
Sì	13	45%
TOTALE*	29	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti).

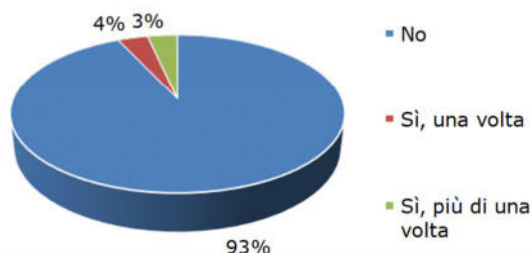
La paura del furto della bicicletta la condiziona nell'uso?



Le hanno rubato la bicicletta negli ultimi 2 anni?	VALORE	VALORE %
No	27	93%
Sì, una volta	1	3%
Sì, più di una volta	1	3%
TOTALE*	29	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti).

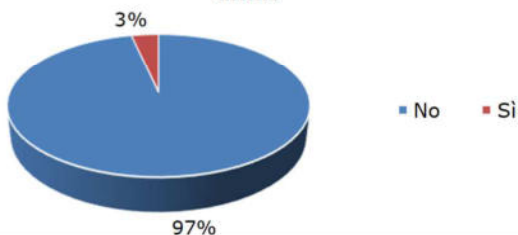
Le hanno rubato la bicicletta negli ultimi 2 anni?



Andando in bicicletta, ha avuto degli incidenti anche non gravi, negli ultimi 2 anni?	VALORE	VALORE %
No	28	97%
Sì	1	3%
TOTALE*	29	100%

*Risponde chi utilizza la bicicletta (29 soggetti).

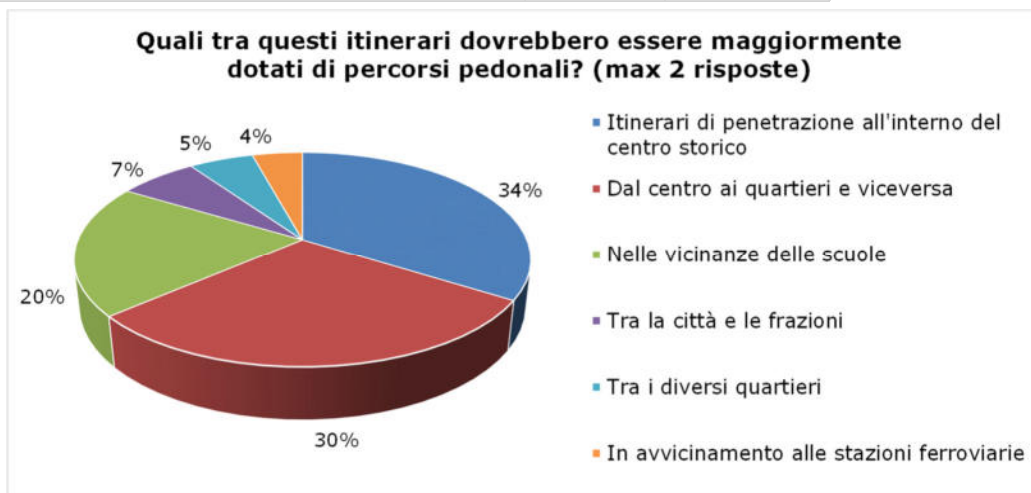
Andando in bicicletta, ha avuto degli incidenti anche non gravi, negli ultimi 2 anni?



• Mobilità pedonale: gli itinerari pedonali

Quali tra questi itinerari dovrebbero essere maggiormente dotati di percorsi pedonali? (max 2 risposte)	VALORE	VALORE %
Itinerari di penetrazione all'interno del centro storico	56	34%
Dal centro ai quartieri e viceversa	49	30%
Nelle vicinanze delle scuole	33	20%
Tra la città e le frazioni	11	7%
Tra i diversi quartieri	9	5%
In avvicinamento alle stazioni ferroviarie	7	4%
TOTALE*	165	100%

*Si è data la possibilità di fornire più risposte



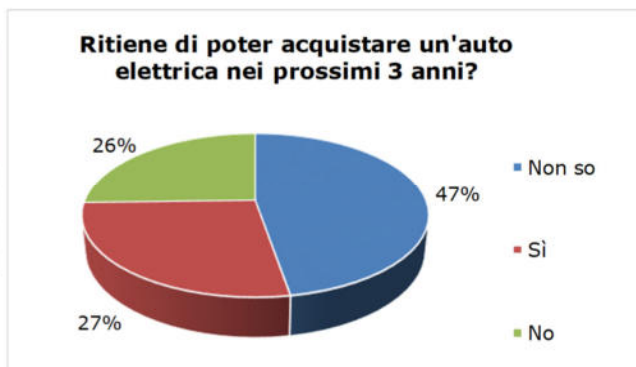
• Mobilità e micromobilità elettrica

Quali di questi sistemi usa per spostarsi?	VALORE	VALORE %
Non uso nessuno di questi	95	93%
Segway	3	3%
Monopattino	2	2%
Monowheel	2	2%
TOTALE*	102	100%

*Non sono considerati i non risponde (8)

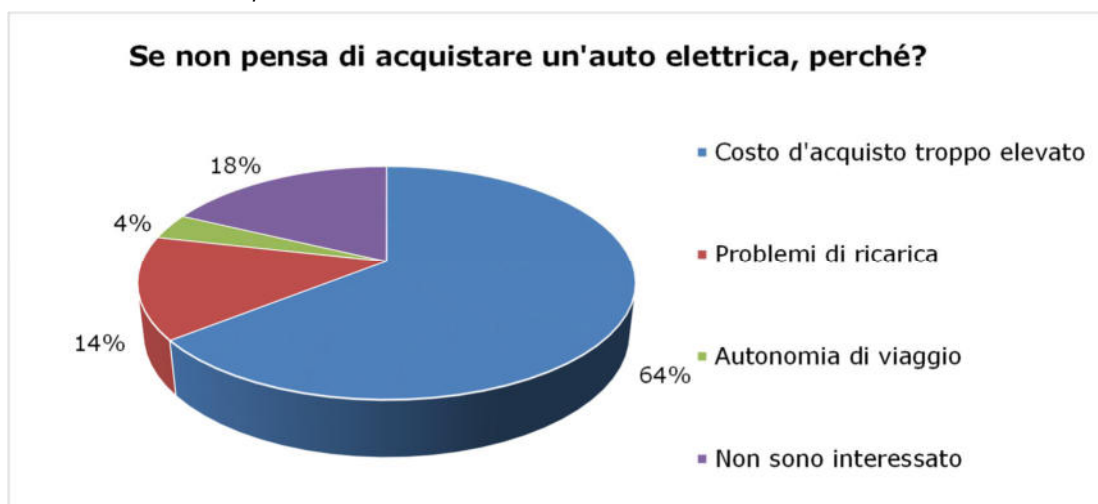


Ritiene di poter acquistare un'auto elettrica nei prossimi 3 anni?	VALORE	VALORE %
Non so	52	47%
Sì	30	27%
No	28	25%
TOTALE	110	100%



Se non pensa di acquistare un'auto elettrica, perché?	VALORE	VALORE %
Costo d'acquisto troppo elevato	18	64%
Problemi di ricarica	4	14%
Autonomia di viaggio (in media un'auto elettrica ha un'autonomia di viaggio tra i 200 e i 250 km)	1	4%
Non sono interessato	5	18%
TOTALE*	28	100%

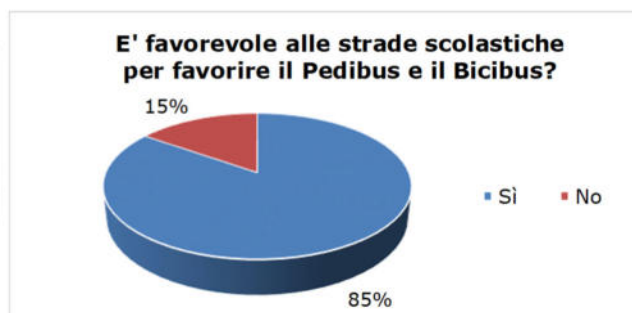
*Risponde chi dichiara che non acquisterà un'auto elettrica



• Mobilità scolastica

E' favorevole alle strade scolastiche per favorire il Pedibus e il Bicibus?	VALORE	VALORE %
Sì	61	85%
No	11	15%
TOTALE*	72	100%

*Risponde solo l'utenza interessata



Generalmente con quale mezzo accompagna suo figlio a scuola?	VALORE	VALORE %
Auto propria	51	89%
Autobus	3	5%
Piedi	3	5%
TOTALE*	57	100%

*Risponde solo chi ha figli in età scolare



8. IL MODELLO DI SIMULAZIONE: RICOSTRUZIONE ED ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE

La ricostruzione dello stato di fatto dal punto di vista del traffico privato si basa sull'implementazione di un **modello di simulazione** costruito con un processo di integrazione tra domanda di mobilità (matrici O/D) e offerta di trasporto calibrato sulla situazione attuale attraverso la **campagna di rilievi** ad hoc.

Il sistema viario dell'area di studio è stato schematizzato in termini di offerta: rete infrastrutturale e sistema della domanda di mobilità. Il modello di traffico è stato elaborato con il software Cube6, della Citilabs.

A partire dalle sezioni censuarie ISTAT e dalla campagna di rilievi impostata ad hoc per il presente studio nel 2020, è stato ricostruito l'andamento della distribuzione statica del traffico veicolare, espresso in termini di veicoli equivalenti per l'ora di punta della mattina (7:30 – 8:30). Le sezioni censuarie comunali sono state aggregate in zone di traffico (aree uniformi dal punto di vista trasportistico da cui si originano e/o arrivano gli spostamenti degli utenti interessati all'area di studio).

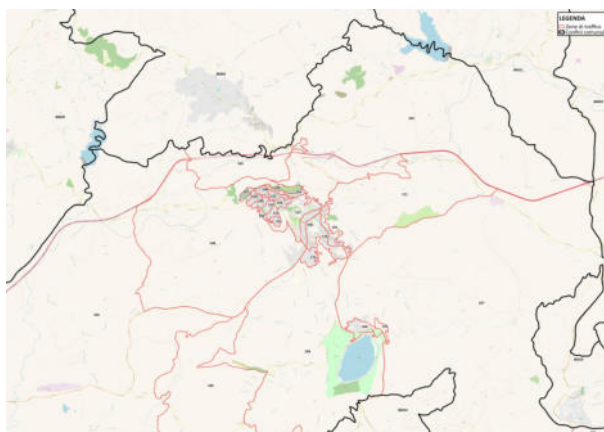
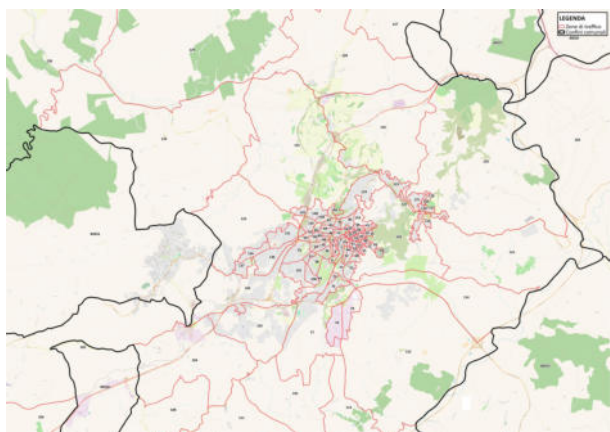
8.1. La zonizzazione

Come base di partenza per l'implementazione del modello di traffico si è operata la zonizzazione, processo di aggregazione delle sezioni censuarie dei comuni di Caltanissetta ed Enna in **zone di traffico**, aree uniformi dal punto di vista trasportistico. Successivamente alla zonizzazione è stato possibile costruire le matrici Origine/Destinazione (O/D) che schematizzano gli spostamenti nell'area di studio (domanda di trasporto).

La zonizzazione tiene conto di diversi criteri:

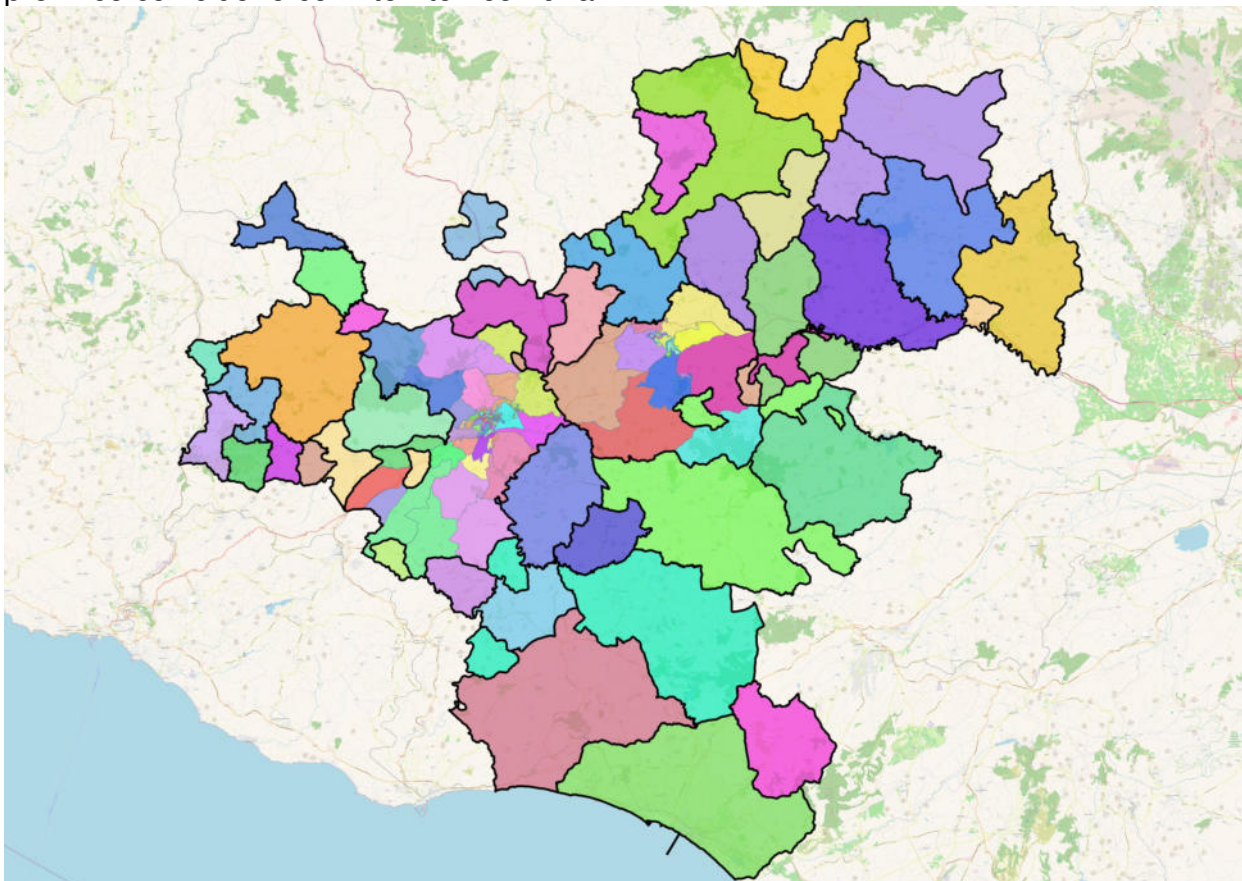
- le zone di traffico non devono attraversare le infrastrutture lineari del territorio;
- le zone di traffico devono avere quanto possibile un utilizzo del territorio omogeneo (zone residenziali o artigianali/commerciali, industriali, etc.);
- le zone di traffico devono essere abitativamente equilibrate;
- ogni zona di traffico deve avere un "baricentro" di zona univoco dove poter idealmente concentrare le origini e le destinazioni degli spostamenti.

Nel processo di zonizzazione l'area di studio è stata suddivisa in **145 zone interne al comune di Caltanissetta, 29 zone interne al comune di Enna e 40 zone esterne** per la restante parte delle 2 province per complessive 214 ZDT.



Zonizzazione interna ai comuni di Caltanissetta ed Enna (174 zone di traffico)

Le 40 ZDT esterne ai comuni di Caltanissetta e Enna in cui sono state suddivise le due province coincidono con i territori comunali.



Zonizzazione – inquadramento generale

Le relazioni con l'esterno della provincia (le province limitrofe) sono state schematizzate con **7 direttrici**, per un totale di **221 zone di traffico**.

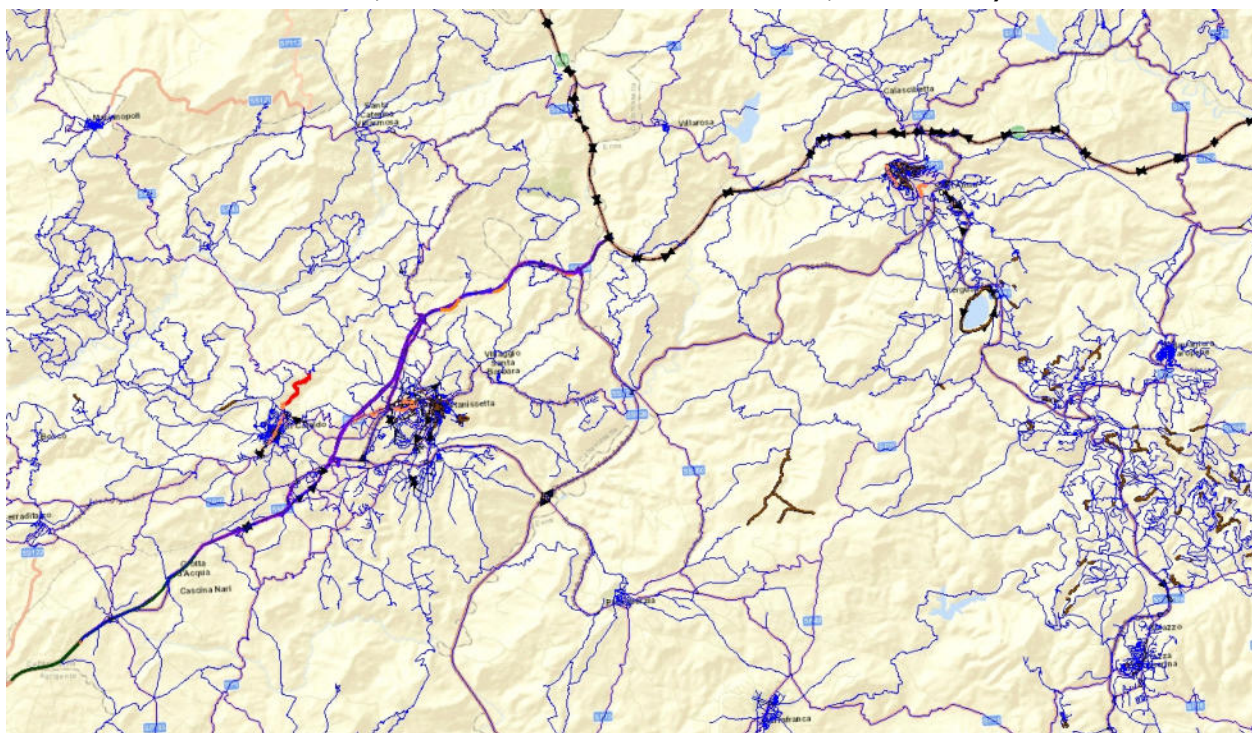
8.2. Analisi dell'offerta di trasporto: il grafo e la rete per il trasporto privato

Il sistema infrastrutturale viario del territorio è stato schematizzato in una successione di archi (viabilità) e nodi (incroci), il **grafo**, che ne consente l'utilizzo all'interno del modello di simulazione del traffico.

La rete viaria è stata implementata avendo come base una cartografia aggiornata dell'area di studio, in versione informatizzata vettoriale, in modo da avere sempre una rappresentazione strettamente georeferenziata e quindi esente da possibili errori di deformazione, scarsa chiarezza e incomprensibilità.

Il grado di dettaglio del grafo è maggiore nel contesto urbano; ogni arco è stato caratterizzato con alcuni attributi (n°corsie, velocità di flusso libero, capacità teorica), utili per la classificazione gerarchica e il calcolo del tempo di percorrenza. Gli archi sono stati organizzati in classi funzionali e gerarchiche, i linktype, in modo da associare direttamente ad un codice i valori di velocità, capacità, numero di corsie e i coefficienti α e β utilizzati nella formula BPR (Bureau of Public Roads¹) per il calcolo del tempo di percorrenza.

Il grafo della rete viaria attuale è composto da 69.943 archi monodirezionali, per un'estesa di circa 19.071 Km, e 28.557 nodi di cui 221 centroidi (145 interni al comune di Caltanissetta, 29 interni al comune di Enna, 47 esterni).



Grafo viario dell'area di studio

¹ Ufficio delle strade pubbliche - USA

8.2.1. Le curve di deflusso

La curva di deflusso è la relazione matematica tra il costo di un arco, inteso generalmente come tempo di percorrenza, e il flusso presente sull'arco stesso.

Nel caso delle strade urbane è valido ipotizzare che il costo abbia un'unica componente, appunto il tempo del viaggio, perché gli utenti avvertono quest'ultimo in misura nettamente prevalente rispetto alle altre componenti di costo.

All'interno della simulazione, realizzata con il software Cube6, è stata adottata la funzione di tipo BPR (Bureau of Public Roads) del tipo:

$$T = \frac{\text{Lunghezza}}{V_r} * 60 * \left(1 + \alpha * \left(\frac{\text{volau}}{S} \right)^\beta \right)$$

dove:

volau rappresenta il flusso assegnato dal modello;

S corrisponde alla capacità di saturazione;

α e β sono i parametri legati alla geometria dell'infrastruttura, associati direttamente al linktype;

V_r rappresenta la velocità di flusso libero.

La curva di deflusso ha quindi caratterizzato, al variare della tipologia di arco e quindi di α e β , la calibrazione e le successive assegnazioni.

8.3. Analisi della domanda

I dati del Censimento ISTAT e gli esiti della campagna di indagini (flussi di traffico) sono stati la base per la ricostruzione della domanda nell'area di studio. La matrice di base, riferita all'ora di punta della mattina (7:30 – 8:30), è stata ottenuta calibrando la matrice auto ISTAT con i valori dei flussi veicolari rilevati nelle sezioni di rilievo durante la campagna dei rilievi Sintagma del 2020.

La matrice ISTAT fornisce già una prima indicazione sul riparto modale, scomponendo la totalità degli spostamenti sistematici a seconda del modo di trasporto utilizzato.

8.3.1. Il riparto modale ISTAT

La mobilità sistematica misurata dall'ISTAT 2011, per la fascia oraria di punta del mattino (indicativamente 6:15 – 9:15), è una buona base per valutare, in prima analisi, la distribuzione dei flussi ed effettuare le prime considerazioni sulla mobilità all'interno dei comuni di Caltanissetta e Enna.

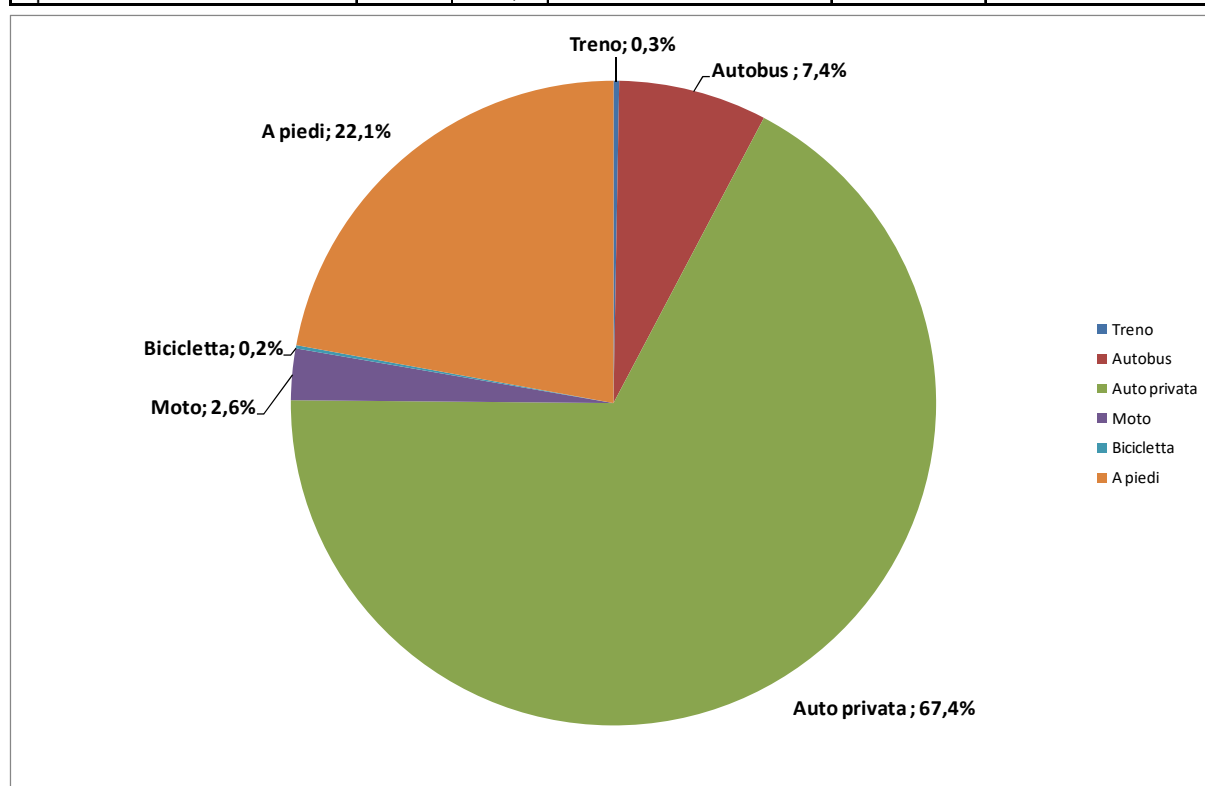
Tra i vari dati, l'ISTAT fornisce anche un'indicazione circa il mezzo utilizzato per gli spostamenti, distinguendo tra mezzi pubblici (treno, tram, metropolitana, autobus urbano, extraurbano o aziendale/scolastico), mezzi privati (auto privata come conducente, come passeggero o motocicletta) e mezzi non motorizzati (bici, a piedi o altro).

A seguire, si riportano le analisi effettuate in termini di riparto modale degli spostamenti da/per le province di Caltanissetta e Enna riferite ai mezzi motorizzati treno, autobus, auto e moto e ai non motorizzati piedi e bici: si evidenzia un rapporto 78% – 22% tra spostamenti motorizzati e spostamenti non motorizzati nella provincia di Caltanissetta e

un rapporto 76% – 24% tra spostamenti motorizzati e spostamenti non motorizzati nella provincia di Enna.

Nella provincia di Caltanissetta, tra chi si sposta con mezzi motorizzati, il 10% sceglie i mezzi pubblici e il 90% i mezzi privati (principalmente l'automobile); nella provincia di Enna, tra gli spostamenti fatti con mezzi motorizzati, il 17% si sposta con mezzo pubblico e l'83% con il privato².

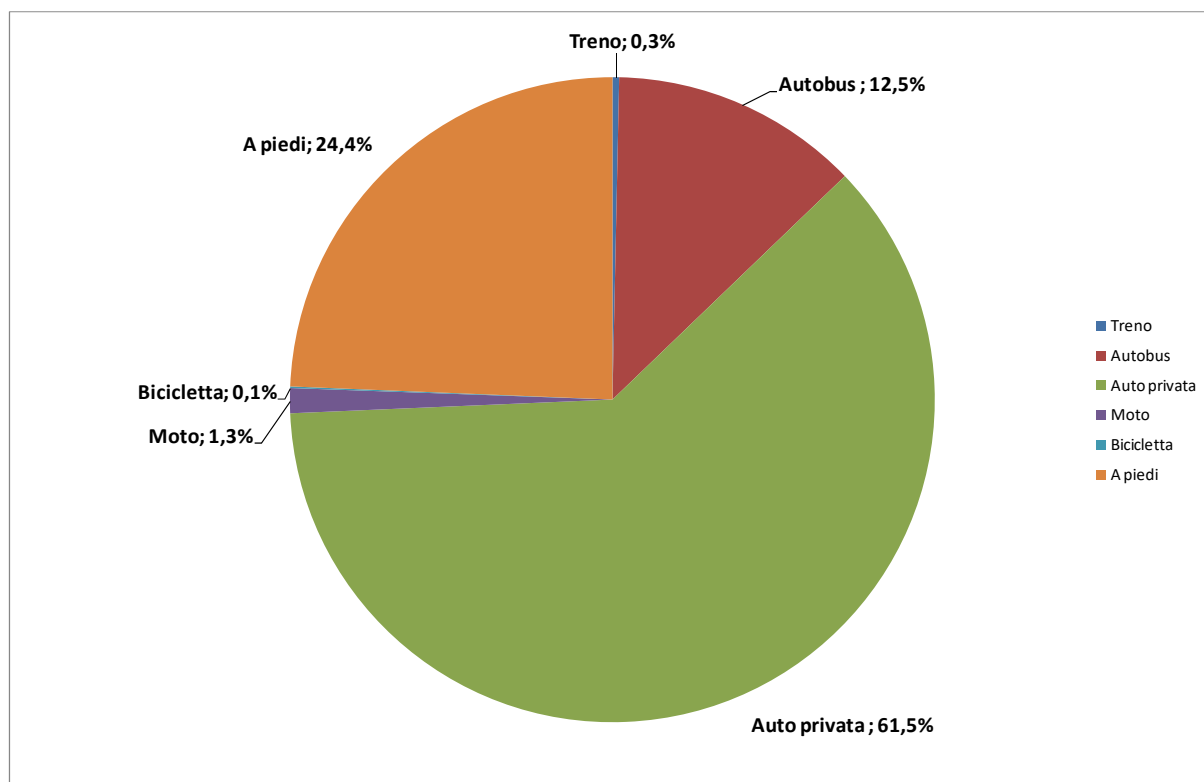
Treno	322	0,3%	Motorizzati	77,71%	Pubblico	9,93%
Autobus	8.417	7,4%				
Auto privata	76.342	67,4%			Privato	90,07%
Moto	2.905	2,6%				
Bicicletta	192	0,2%	Non motorizzati	22,29%		
A piedi	25.045	22,1%				



Riparto modale per gli spostamenti da/per la Provincia di Caltanissetta

Treno	252	0,3%	Motorizzati	75,57%	Pubblico	16,95%
Autobus	9.330	12,5%				
Auto privata	46.004	61,5%			Privato	83,05%
Moto	936	1,3%				
Bicicletta	58	0,1%	Non motorizzati	24,43%		
A piedi	18.214	24,4%				

²Percentuali riferite al totale degli spostamenti motorizzati.



Riparto modale per gli spostamenti da/per la Provincia di Enna

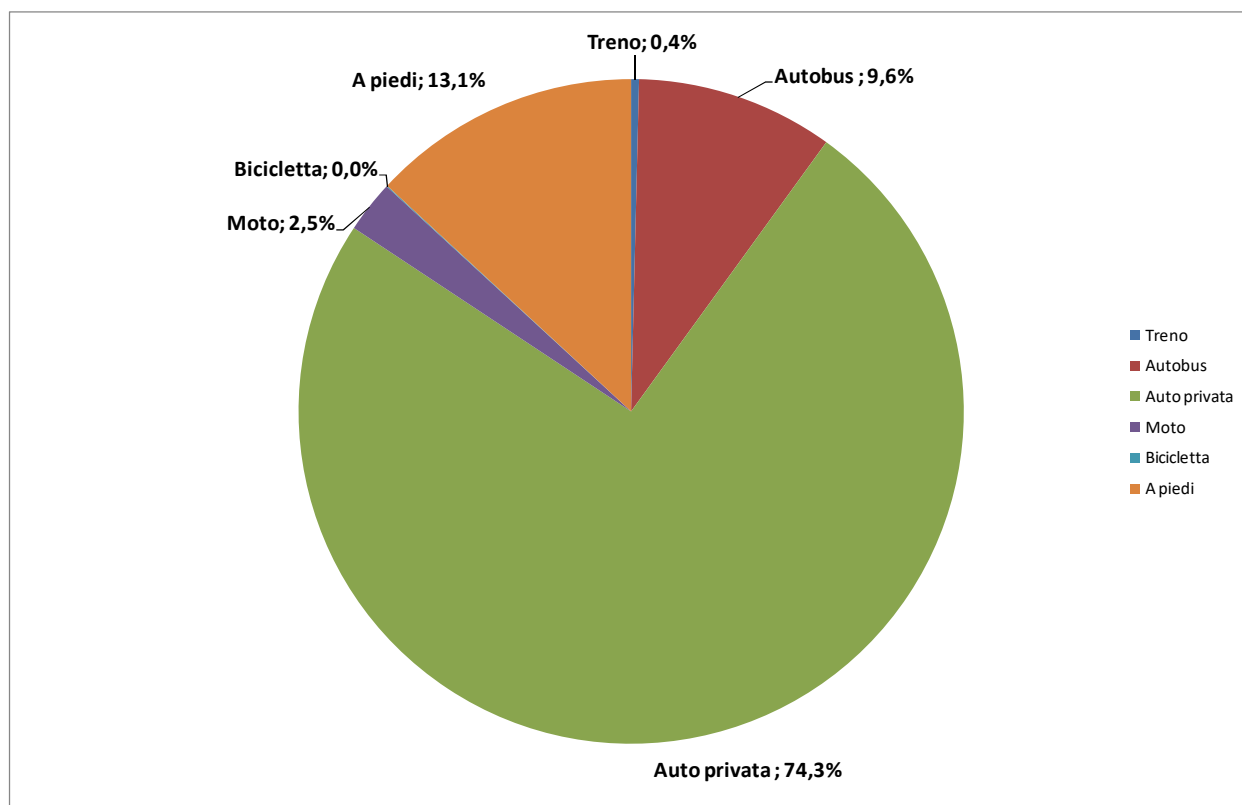
L'analisi effettuata in termini di riparto modale degli spostamenti da/per i Comuni di Caltanissetta ed Enna evidenzia rispettivamente un rapporto 87% – 13% e 83% – 17% tra spostamenti motorizzati e gli spostamenti non motorizzati.

Tra chi si sposta con mezzi motorizzati nel comune di Caltanissetta, l'11% sceglie i mezzi pubblici (in maggioranza gli autobus) e l'89% i mezzi privati (principalmente l'automobile). Nel comune di Enna, tra gli utenti dei mezzi motorizzati, il 23% si muove con mezzi pubblici, il restante 77% con mezzi privati³.

La bicicletta assorbe oggi una quota esigua di spostamenti in entrambi i comuni.

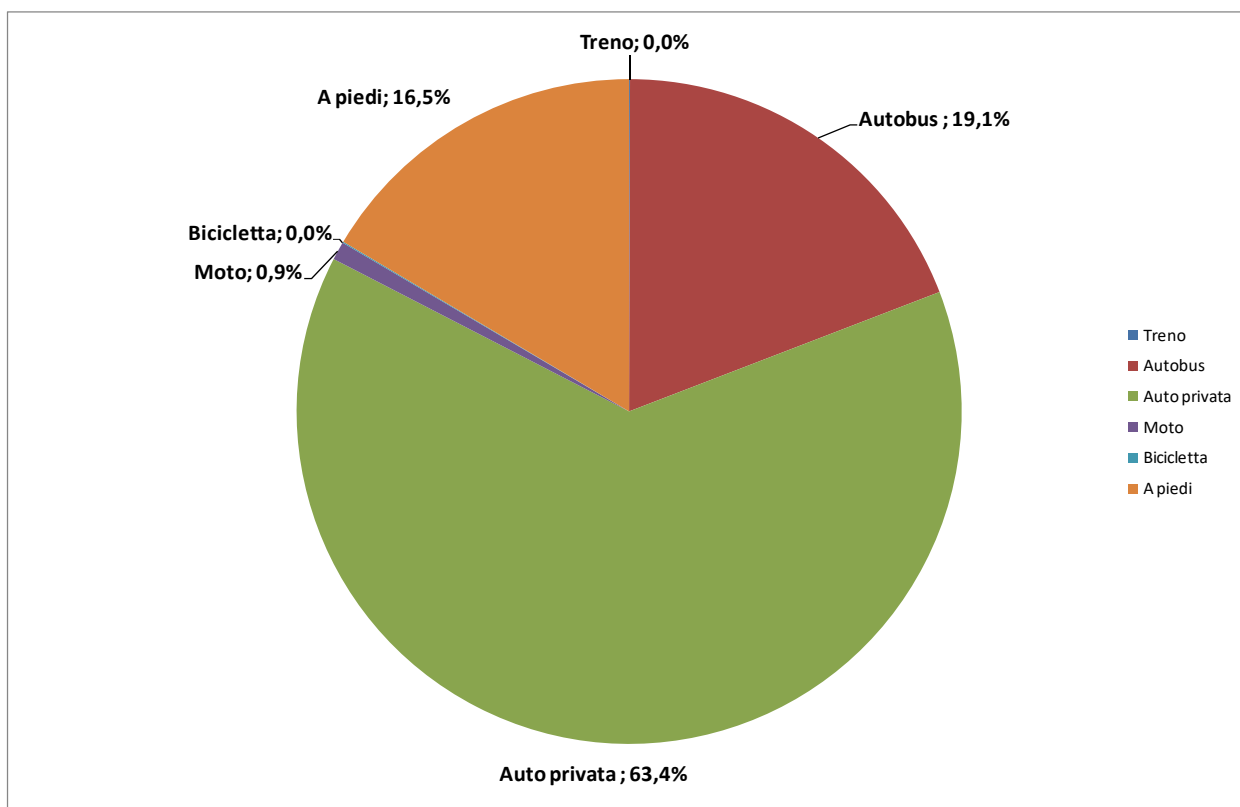
Treno	132	0,4%	Motorizzati	86,84%	Pubblico	11,49%
Autobus	3.380	9,6%				
Auto privata	26.169	74,3%			Privato	88,51%
Moto	891	2,5%				
Bicicletta	16	0,0%	Non motorizzati	13,16%		
A piedi	4.618	13,1%				

³Percentuali riferite al totale degli spostamenti motorizzati.



Riparto modale per gli spostamenti da/per il Comune di Caltanissetta

Treno	8	0,0%	Motorizzati	83,47%	Pubblico	22,94%
Autobus	3.719	19,1%			Privato	77,06%
Auto privata	12.345	63,4%				
Moto	173	0,9%	Non motorizzati	16,53%		
Bici	10	0,0%				
A piedi	3.206	16,5%				



Riparto modale per gli spostamenti da/per il Comune di Enna

8.3.2. La campagna di indagine sulla mobilità dell'area di studio

Nel 2020 Sintagma ha avviato una campagna di monitoraggio dei flussi di traffico veicolare in corrispondenza delle principali aste viarie della città, attraverso una serie di **Radar Junior**, e presso alcune intersezioni mediante apparecchiature **Miovision**, in modo da ottenere un quadro completo, esteso sull'intera giornata, della mobilità cittadina.

Per la calibrazione della matrice privata sono stati utilizzati **66 punti di calibrazione**.

L'ora di punta è stata definita come intervallo orario di massimo carico dei flussi di traffico veicolari, espressi in veicoli equivalenti, sulla rete nel giorno feriale medio; nell'area di studio, **l'ora di punta risulta quella tra le 07:30e le 08:30**.

8.3.3. La matrice di base del modo auto

La matrice origine-destinazione degli spostamenti veicolari privati è stata elaborata a partire dai dati **demografici, quali gli occupati e gli studenti** del censimento della popolazione, dai dati degli **addetti** del censimento dell'industria e dei servizi e dai dati della **sezione pendolarismo** ISTAT.

La mobilità sistematica misurata dall'ISTAT per le ore di punta del mattino (indicativamente 6:15-9:15) è infatti una buona base per valutare la distribuzione dei flussi di traffico leggeri, che rappresentano la gran parte della movimentazione degli

spostamenti sistematici, oltre a consentire di effettuare le prime considerazioni sulla mobilità all'interno dell'area di studio.

Per ogni spostamento rilevato con origine o destinazione interne alle province di Caltanissetta e Enna, il dato pendolarismo ISTAT fornisce il comune origine e destinazione.

I dati ISTAT sono numericamente completi (si riferiscono a tutta la popolazione), ma qualitativamente limitati (mancano di informazioni sugli spostamenti non sistematici e il dettaglio della sezione censuaria di origine e di destinazione).

A partire da questo dato sono stati selezionati unicamente gli spostamenti effettuati all'interno dell'area di studio, nell'ora di punta 07:30-08:30. La matrice di base ottenuta, esclusi gli spostamenti intrazonali, ha consistenza pari a 17.324 spostamenti.

8.4. La calibrazione del modello

Una volta completata la rappresentazione dell'offerta e della domanda di mobilità, si è proceduto con la calibrazione della matrice della mobilità privata considerando i valori dei flussi conteggiati nelle 66 sezioni della campagna dei rilievi Sintagma del novembre 2020.

Infatti, la matrice di partenza non corrisponde esattamente alla realtà del territorio di studio, sia per la parzialità dei dati d'origine, sia perché esiste una consistente componente occasionale, non rilevabile dai dati di base, che assume comunque carattere di sistematicità: si tratta di tutti quegli spostamenti verso polarità territoriali (ospedali, municipio, supermercati) la cui frequenza media per abitante nel territorio considerato assume valori consistenti e stabili.

La matrice dell'ora di punta della mattina (07:30-08:30), elaborata a partire dalla sezione pendolarismo, dal censimento ISTAT della popolazione e dei servizi e delle imprese è stata la base della ricostruzione della domanda di trasporto per i veicoli privati.

La matrice di base ed i flussi di traffico misurati sono stati gli elementi fondamentali del processo di calibrazione del modello, che ha ricalcolato la matrice oraria della mattina, in modo da restituire in fase di assegnazione un quadro quanto più verosimile della situazione attuale.

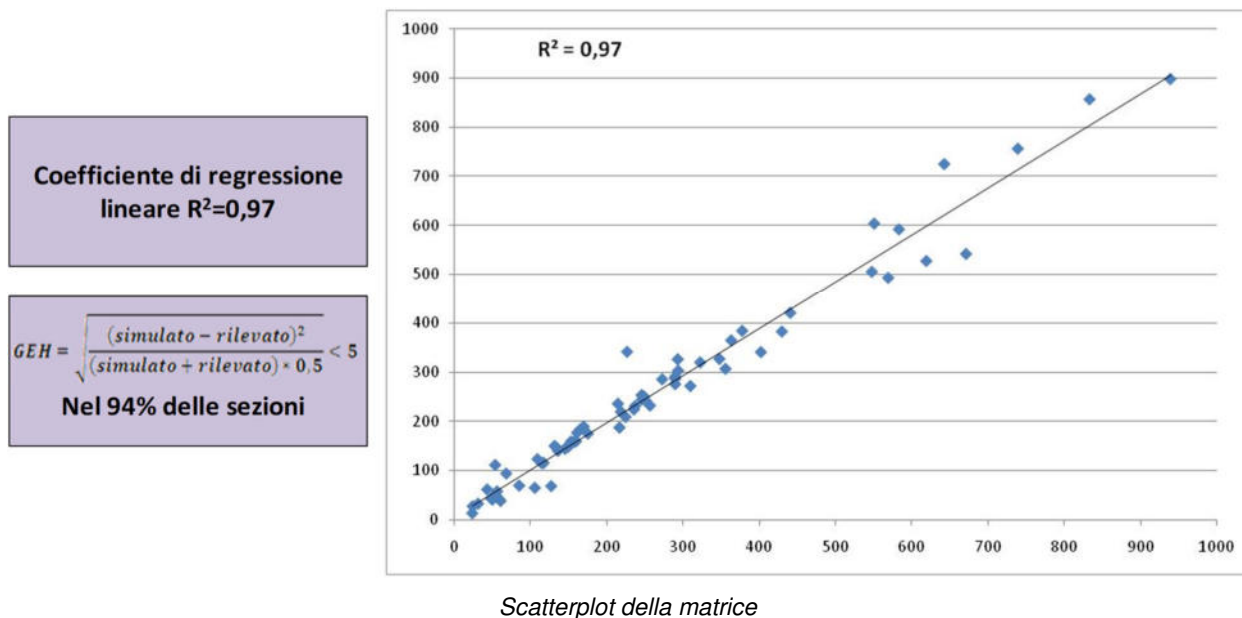
Il processo di calibrazione ha restituito una **matrice di 17.964 veic.eq./h nell'area di studio tra le 07:30e le 08:30**.

Il procedimento ha riportato risultati eccellenti, con valori di regressione lineare (parametro che considera la bontà complessiva della calibrazione, tanto migliore quando si avvicina ad 1) pari a 0.97.

Utile per una valutazione puntuale, sezione per sezione, è il calcolo dell'indice GEH, definito come:

$$GEH = \sqrt{\frac{(simulato - rilevato)^2}{(simulato + rilevato) * 0,5}}$$

Esaminando i punti di calibrazione della mattina, si nota che l'indice GEH risulta sempre minore di 10 e minore di 5 in quasi tutte le sezioni, a conferma della bontà del processo di calibrazione.



8.4.1. La matrice auto calibrata

La matrice auto calibrata sintetizza efficacemente la distribuzione dei flussi riferita al territorio di studio.

Dei 17.964 veic.eq./h in movimento nell'area di studio, 9.576 veic.eq./h interessano la rete urbana del comune di Caltanissetta e 5.133 veic.eq./h quella del comune di Enna.

Di seguito vengono ripartiti graficamente gli spostamenti dell'ora di punta della mattina (07:30-08:30) passanti per la rete urbana del comune di Caltanissetta, tra **quattro diverse componenti**: quelli interni al comune, quelli con origine esterna e destinazione interna, quelli con origine interna e destinazione esterna e quelli di attraversamento, con origine e destinazione esterna.

Il traffico comunale di Caltanissetta è così distribuito:

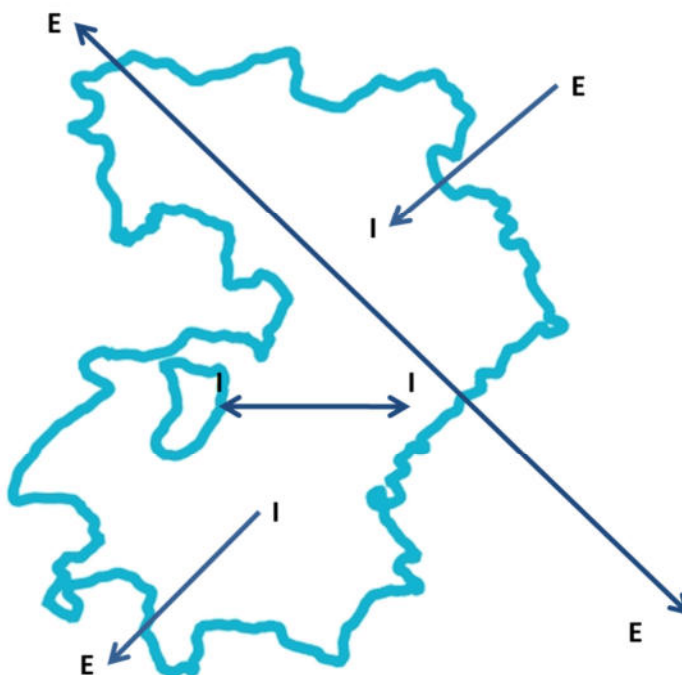
- Interno – Interno, 4.393 spostamenti ora pari a quasi il 45,9% del totale;
- Interno – Esterno, 1.289 spostamenti ora di punta pari ad una percentuale del 13,5%;
- Esterno – Interno, 2.524 veicoli equivalenti/ora, incidenza percentuale 26,4%;
- Esterno – Esterno (traffico di attraversamento), 1.370 veicoli ora di punta e con una incidenza del 14,3%.

La maggioranza degli spostamenti (circa il 72% del totale), hanno come destinazione il Comune (I-I ed E-I).

La matrice calibrata nell'ora di punta della mattina (07:30-08:30), senza gli spostamenti intrazonali, passante per strade urbane ed extraurbane secondarie ricadenti nel comune di Caltanissetta conta **9.576 veic.eq./h.**

Gli spostamenti della matrice calibrata sono così distribuiti:

- II= 4.393 veic.eq./h (45,9%)
- IE= 1.289 veic.eq./h (13,5%)
- EI= 2.524 veic.eq./h (26,4%)
- EE= 1.370 veic.eq./h (14,3%)



Distribuzione del traffico veicolare: matrice calibrata 2020, ora di punta 07:30– 08:30, comune di Caltanissetta

Analogamente, i 5.134 spostamenti passanti per archi ricadenti nel comune di Enna nell'ora di punta, sono così ripartiti:

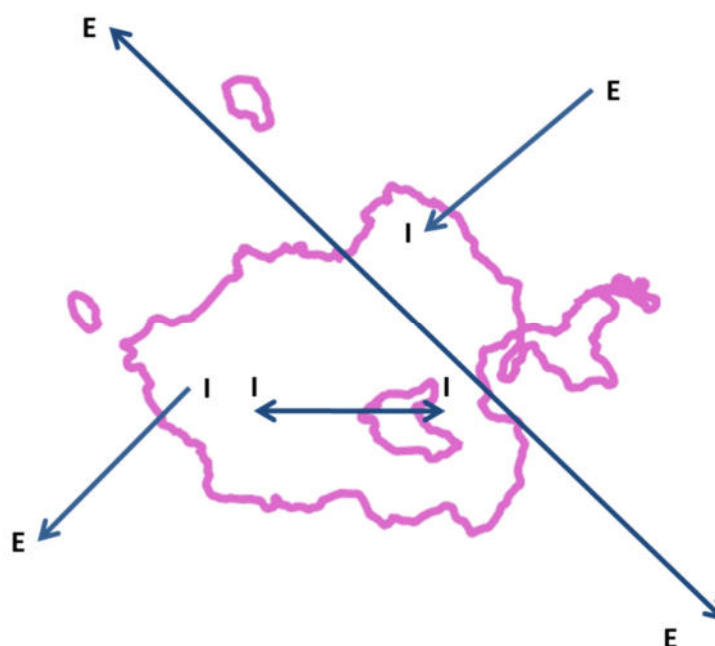
- Interno – Interno, 2.187 spostamenti ora di punta pari al 42,62% del totale;
- Interno – Esterno, 431 spostamenti ora di punta pari ad una percentuale del 8,4%;
- Esterno – Interno, 1.260 veicoli equivalenti/ora, incidenza percentuale 24,5%;
- Esterno – Esterno (traffico di attraversamento), 1.256 veicoli ora di punta, 24,5% del totale.

Anche nel caso del comune di Enna il traffico destinato in città è predominante e corrisponde al 67% degli spostamenti complessivi.

La matrice calibrata nell'ora di punta della mattina (07:30-08:30), senza gli spostamenti intrazonali, passante per strade urbane ed extraurbane secondarie ricadenti nel comune di Enna conta **5.134 veic.eq./h.**

Gli spostamenti della matrice calibrata sono così distribuiti:

- II= 2.187 veic.eq./h (42,6%)
- IE= 431 veic.eq./h (8,4%)
- EI= 1.260 veic.eq./h (24,5%)
- EE= 1.256 veic.eq./h (24,5%)



Distribuzione del traffico veicolare: matrice calibrata 2020, ora di punta 07:30– 08:30, comune di Enna

8.5. Sottomatrici delle O/D con spostamenti compresi nel raggio di 3, 4 e 5 km

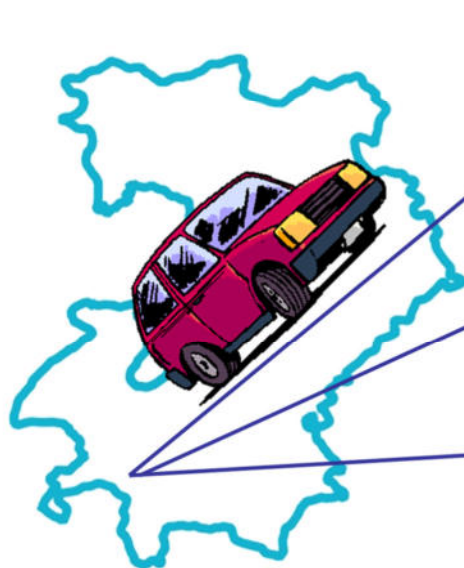
La stima della domanda di mobilità, sintetizzata all'interno delle matrici le cui celle contengono il numero di spostamenti tra coppie di centroidi georeferenziati origine e destinazione, ha permesso di filtrare i movimenti in base alla distanza percorsa.

In particolare, la componente interno-interno dei comuni di Caltanissetta e Enna della matrice calibrata dell'ora di punta della mattina, corrispondente alla movimentazione attuale con il **mezzo auto nei comuni**, è stata scomposta in 3 diverse sottomatrici in modo da quantificare la possibile utenza che, data la dimensione locale dello spostamento, potrebbe effettuare diversione modale verso la bicicletta.

L'esigenza dell'approfondimento condotto, nasce dalla consapevolezza che tali spostamenti, attualmente compiuti su auto, proprio per la loro natura di territorialità comunale e di brevità, possano, almeno in parte, migrare verso forme di mobilità dolce (ciclabile o micro mobilità elettrica). Questa possibilità rappresenta, oggi più che mai, in periodo di pandemia da Covid 19, una opportunità che ogni comune dovrebbe cogliere.

Le analisi proposte vanno viste anche alla luce delle recentissime modifiche al Codice della Strada introdotte dal Decreto Legge n. 76 del 16 luglio 2020 "Decreto Semplificazioni" ed in particolare dall' art. 49, modifiche che consentiranno, una volta pubblicati i relativi regolamenti, di realizzare nuovi percorsi ciclabili su strada sia attraverso l'introduzione delle **Strade Ciclabili di tipo E Bis**, sia attraverso le corsie ciclabili (quest'ultime potranno essere realizzate **anche "contromano" rispetto al flusso veicolare**). A seguire le immagini delle sottomatrici di spostamento di 3, 4 e 5 km nei comuni di Caltanissetta ed Enna.

Sottomatrici di spostamenti interni – interni al Comune di Caltanissetta di lunghezza minore o uguale 3, 4 e 5 km



**2.274 spostamenti/h (51,8%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 3 km**

**3.170 spostamenti/h (72,2%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 4 km**

**3.646 spostamenti/h (83,0%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 5 km**

⁽¹⁾ Percentuale riferita al totale degli spostamenti nel comune di Caltanissetta (4.393 spost/h)

Distribuzione del traffico veicolare nel comune di Caltanissetta: matrice calibrata 2020 ora di punta 7:30-8:30

Sottomatrici di spostamenti interni – interni al Comune di Enna di lunghezza minore o uguale 3, 4 e 5 km



**935 spostamenti/h (42,8%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 3 km**

**1.309 spostamenti/h (59,9%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 4 km**

**1.646 spostamenti/h (75,3%) ⁽¹⁾
di lunghezza inferiore a 5 km**

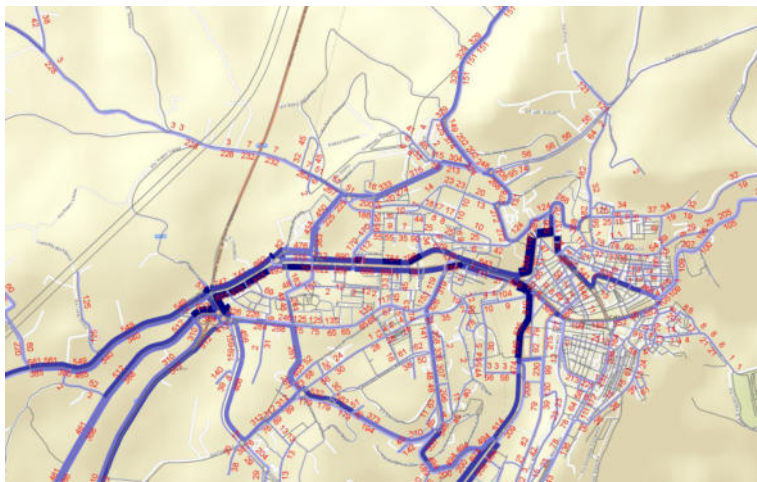
⁽¹⁾ Percentuale riferita al totale degli spostamenti nel comune di Enna (2.187 spost/h)

Distribuzione del traffico veicolare nel comune di Enna: matrice calibrata 2020 ora di punta 7:30-8:30

8.6. Lo scenario attuale: i flussi di traffico

Il processo di pianificazione si fonda sulla ricostruzione dello stato attuale finalizzato a far emergere le eventuali criticità attuali del sistema della mobilità di Caltanissetta ed Enna, attraverso lo studio delle caratteristiche quantitative e qualitative della domanda di mobilità e della struttura dell'offerta.

Incrociando il grafo e la rete viaria con la zonizzazione e con le matrici degli spostamenti è stato possibile assegnare la domanda alla rete e rappresentare lo stato attuale del sistema della mobilità dell'area di studio.



Il risultato evidenziato dagli schemi a lato definisce, per ciascun arco della rete, il flusso di traffico (espresso in veicoli equivalenti) dell'ora di punta (07:30-08:30).

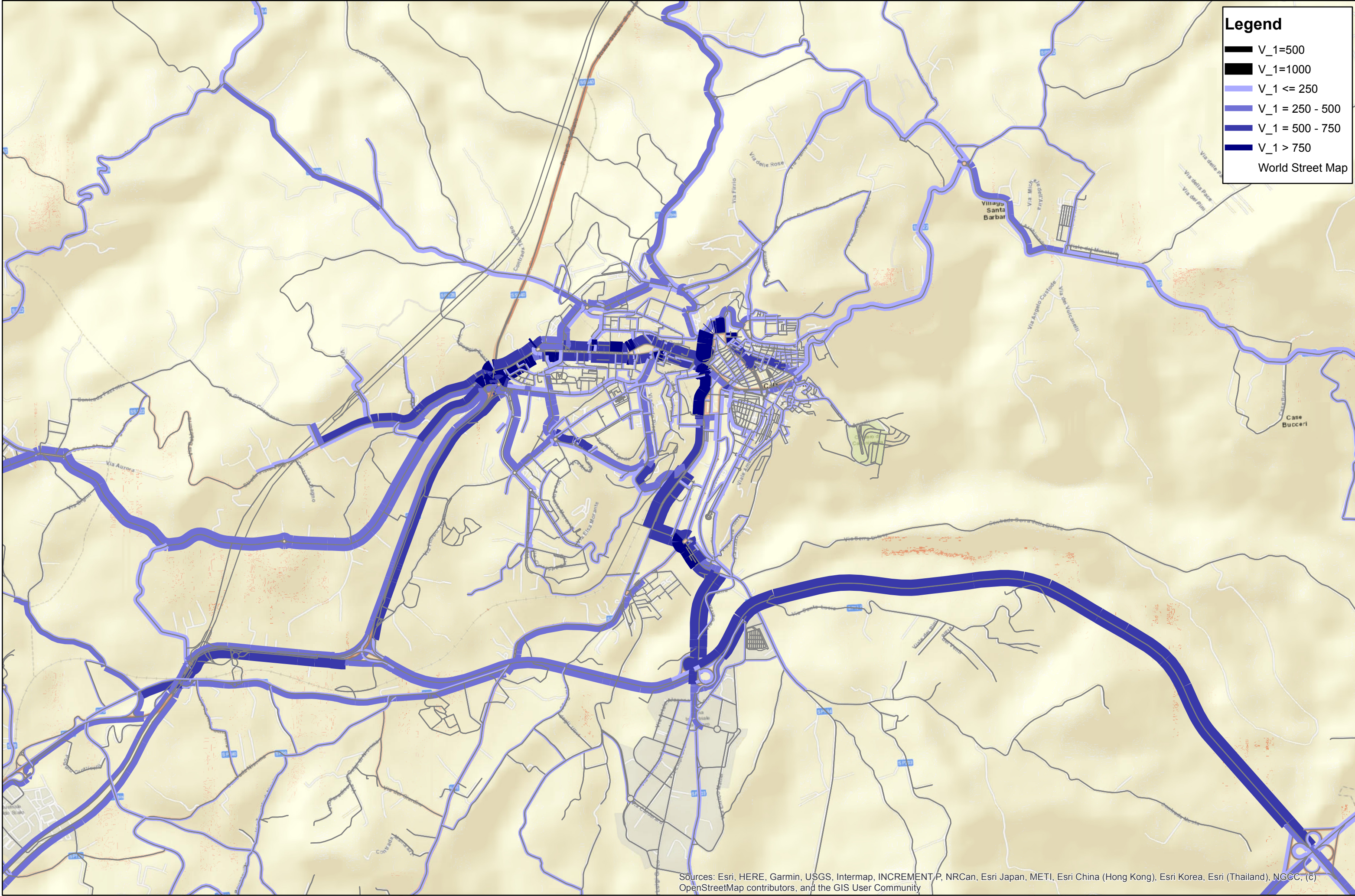
Assegnazione della matrice attuale (ora di punta 07:30-08:30) alla rete attuale - Caltanissetta

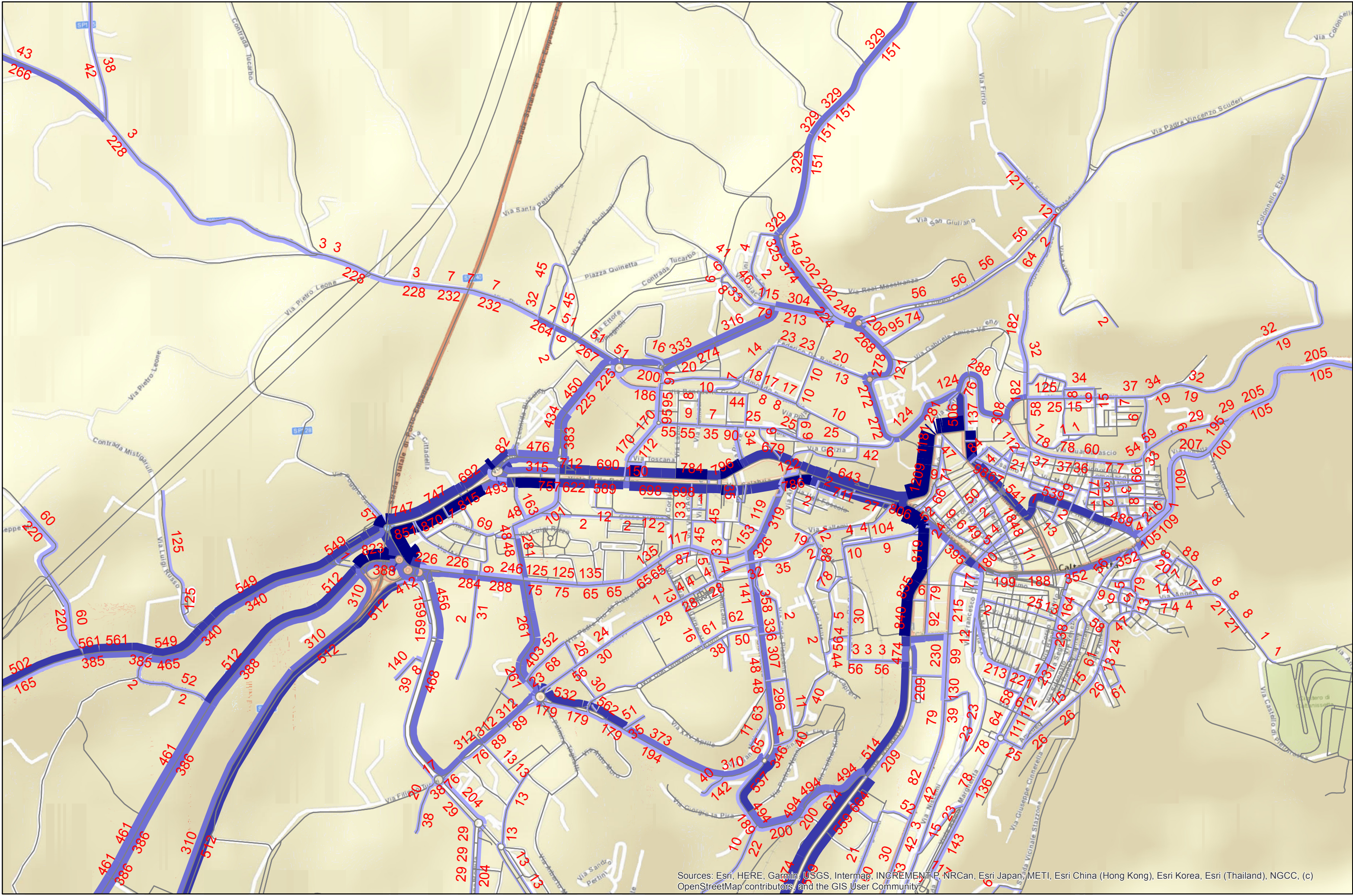


I valori dei flussi sono riportati in destra e in sinistra per gli archi a doppio senso di marcia. Nel caso di viabilità a senso unico l'unico valore presente riporta i veicoli equivalenti che attraversano l'arco specifico nell'ora di punta.

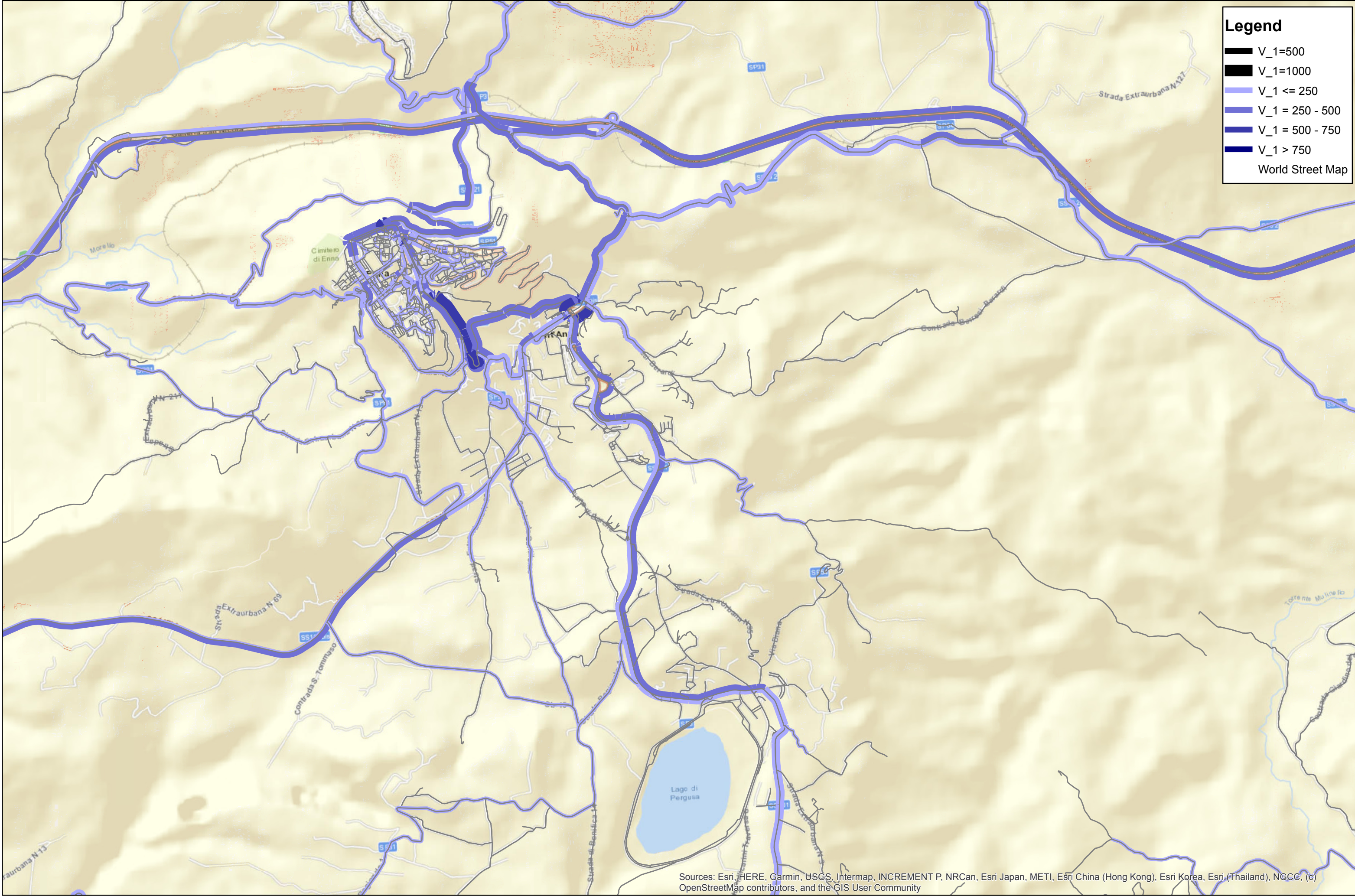
Assegnazione della matrice attuale (ora di punta 07:30-08:30) alla rete attuale - Enna

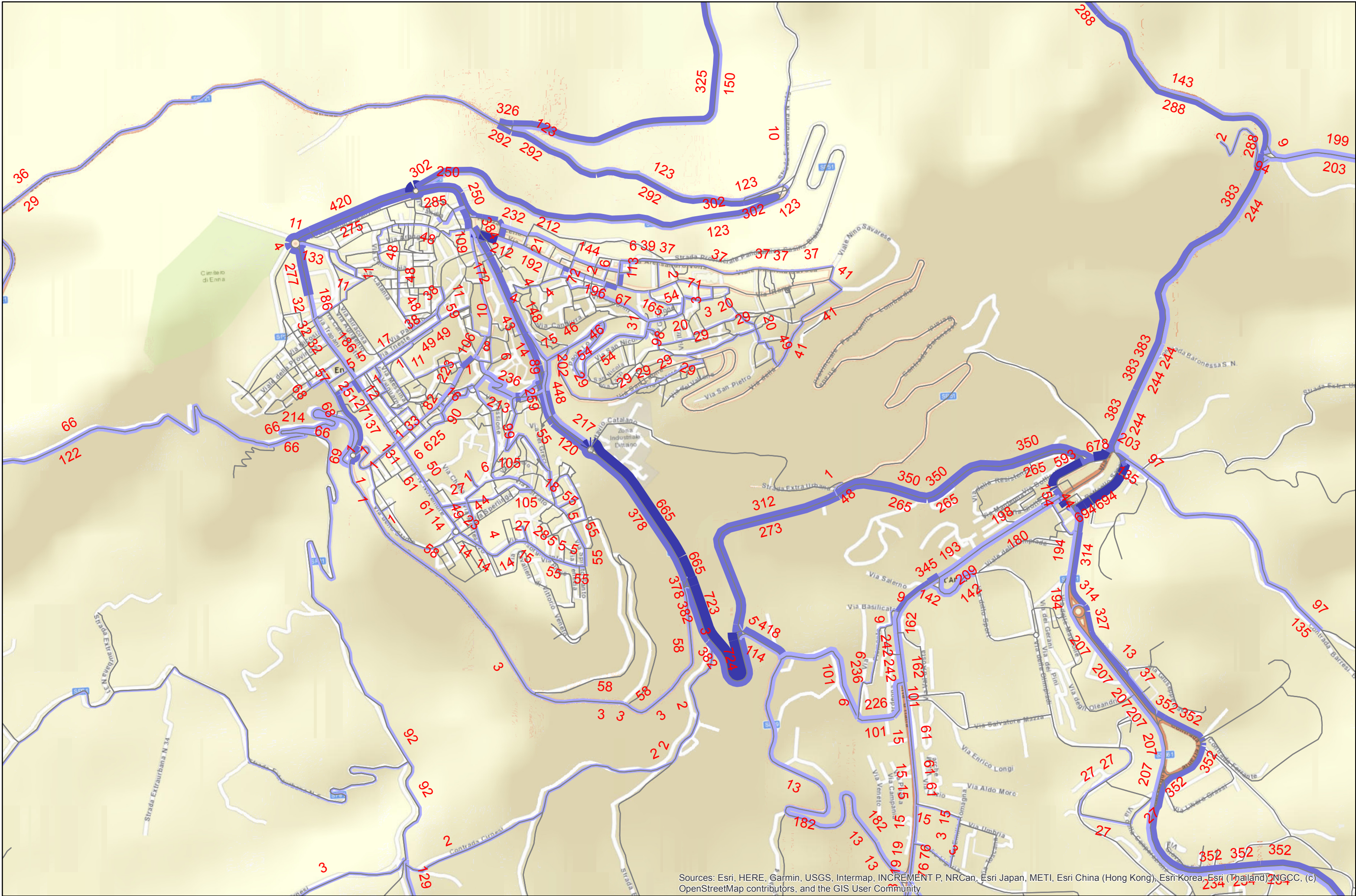
A seguire si riportano le tavole dell'assegnazione attuale calibrata dei comuni di Caltanissetta (C2FM0030 e C2FM0040) e di Enna (C2FM0050 e C2FM0060).





Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community





9. IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE AL CONTORNO DELLA CITTÀ DI CALTANISSETTA: RIAMMAGLIATURA DELLA RETE VIARIA

La città di Caltanissetta, nonostante la presenza di un importante sistema infrastrutturale di contorno, è interessata da un consistente traffico di attraversamento.

Questo è solo in parte giustificato dalla attuale inagibilità di alcune viabilità, diretta conseguenza di movimenti franosi e fenomeni di subsidenza legate alla realizzazione di importanti opere, sempre di carattere infrastrutturale.

L'arteria viaria di maggiore rilievo è la SS 640 - Strada Statale degli Scrittori, che collega la A19 (Palermo-Catania), ad Agrigento e Porto Empedocle.

L'asse viario della SS640 (attuale) costeggia l'abitato di Caltanissetta a ovest e , da nord a sud, sono tre gli svincoli di accesso alla città:

- il primo in intersezione con la SS122bis Agrigentina;
- il secondo in intersezione con le viabilità urbane Via Due Fontane, a ovest, e Via Leone XIII, a est;
- il terzo in intersezione con la SS640dir - Raccordo di Pietraperzia, per la zona industriale di Caltanissetta.

Oggi, l'asse viario tra l'intersezione con la SS122bis e il centro di Caltanissetta (Via Leone XIII) è chiuso al traffico per problemi statici del viadotto San Giuliano (si può risolvere con demolizione e successiva ricostruzione).

Questa condizione comporta un ulteriore sovraccarico della viabilità urbana dovuta al traffico di attraversamento, cioè utenti del traffico privato che compio spostamenti da/per l'esterno del centro città, in particolare l'asse viario Borremans - De Cosmi - Libertà - De Nicola - Della Regione - Leone III.

Altra arteria importante, sul versante est della città, è la SS626 della Valle del Salso, che collega la A19 a Gela. Per la città di Caltanissetta, la SS626 permette l'ingresso, lato Villaggio Santa Barbara, attraverso la SS112 e l'accesso alla zona industriale, e al quadrante sud della città, attraverso la SS640 dir Raccordi di Pietraperzia.

Attualmente la maglia stradale manca di una "gronda nord" in grado di intercettare i traffici che si muovono in direzione est-ovest (e viceversa) tra Enna, Santa Barbara e San Cataldo.

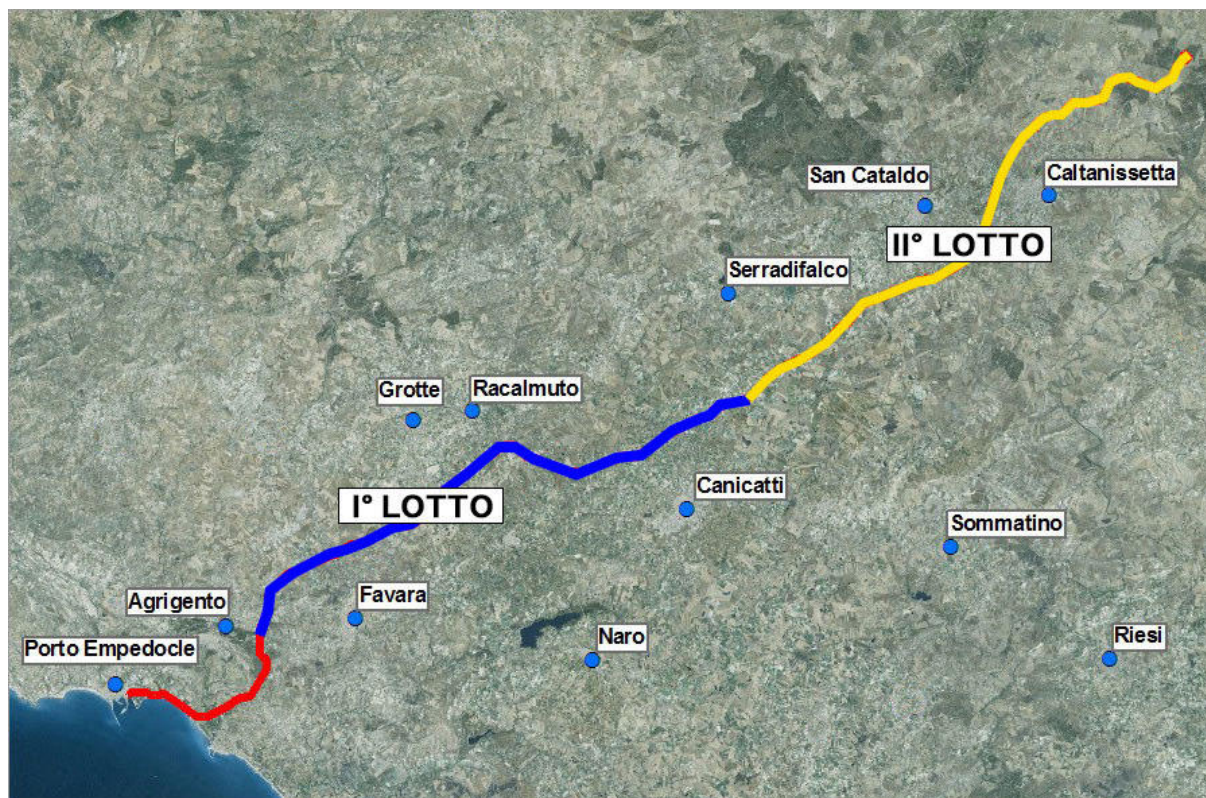
9.1. Il completamento della Nuova SS640 Statale degli Scrittori

Nello scenario appena descritto, si rivela di fondamentale importanza **la conclusione dei lavori per la nuova SS240**, inizialmente con funzione di raddoppio dell'attuale, oggi, candidata ad essere, a meno di demolizione e ricostruzione del viadotto San Giuliano, l'unica viabilità alternativa per il traffico di attraversamento nord-sud (e viceversa).

L'intervento generale riguarda l'ammodernamento di tutta l'arteria stradale da Porto Empedocle alla A19, con la realizzazione di un asse viario a carreggiate separate, ciascuna di due corsie per senso di marcia (assimilabile ad una strada di categoria tipo B secondo il Codice della Strada. La realizzazione è cofinanziata dalla Regione Siciliana attraverso fondi europei PO FESR Sicilia 2007-2013 e 2014-2020.

Il secondo maxilotto, da Canicattì all'innesto con la A19 prevede sedici viadotti, nove gallerie e sei svincoli e ricalca, in linea di massima, il vecchio tracciato, con alcuni tratti in variante.

Il tratto in variante di maggior rilievo è costituito dall'asse compreso tra i nuovi svincoli di Caltanissetta Sud e Caltanissetta Nord, la quale permetterà di evitare l'attraversamento del centro abitato di Caltanissetta con una nuova grande galleria (galleria Caltanissetta), nuovi viadotti e altre gallerie minori a nord, ad una quota più bassa dei viadotti paralleli (San Giuliano, la Spia e Xirbi).



Nuova SS640 - Inquadramento generale lotti (fonte web: stradadegliscrittori.com)

Il nuovo svincolo Caltanissetta Nord sarà in corrispondenza dell'intersezione con la SS122 bis con la riqualificazione dello svincolo esistente.

Mentre, lo svincolo Caltanissetta Sud è previsto all'intersezione della SP5, immediatamente a ovest dell'innesto della SS640dir, con possibilità di accesso diretto a San Cataldo.

I lavori sono in corso di realizzazione, il termine dei lavori è stimato per il 2022.

Nell'elaborato grafico C2FP0060, si riporta il principale sistema infrastrutturale attuale e di previsione per la città di Caltanissetta.

9.2. Verso la riammagliatura della "gronda nord"

Un'opportunità per la città di Caltanissetta, è la possibilità di ripristinare la connessione, oggi non utilizzata, tra la SS122 e la ex SS122 bis. La riammagliatura fornisce agli utenti la possibilità di spostamenti sud-est (Villaggio Santa Barbara) - nord-ovest (Xirbi) evitando l'itinerario per Via Santo Spirito - Via Paladini, in prossimità del centro.

La riconnessione del sistema stradale sopra descritto, è possibile grazie ad una viabilità esistente (evidenziata nella figura a seguire). L'asse stradale è oggi chiuso al traffico a causa di movimenti franosi che ne compromettono l'utilizzo.

Il recupero del tratto viario di circa 1200 metri, attraverso opere di adeguamento e stabilizzazione del terreno, permette di sollevare da una quota del traffico di attraversamento la "Traversa interna" che utilizza impropriamente il centro storico di Caltanissetta.



Schema viabilità da adeguare per la riconnessione Ex SS122bis e SS122

Nell'elaborato grafico C2FP0060, si riporta il principale sistema infrastrutturale attuale e di previsione per la città di Caltanissetta.

10. MOBILITÀ DOLCE E ATTIVA: IL QUADRO GENERALE

La mobilità urbana, e l'**accessibilità ai beni e ai servizi**, di una comunità, è da tempo al vertice delle priorità.

Alla pianificazione strategica, propria dei PUMS, perseguibile con linee di intervento specifiche ma integrate, con l'obiettivo di far funzionare al meglio il sistema delle relazioni, e delle origini - destinazioni che coinvolgono le città, è richiesta **efficienza, economicità e sostenibilità ambientale**.

- **Efficienza**, perché nelle città storiche come Enna, lo spazio a disposizione per la mobilità è limitato e difficilmente modificabile se non con interventi particolarmente complessi. L'incremento del traffico veicolare porta alla congestione che, oltre a far funzionare male la città, peggiora la qualità ambientale e urbana.
- **Economicità**, perché la mobilità automobilistica costa troppo. La mobilità basata sull'auto ha molti pregi, tra cui la flessibilità, la rapidità e il comfort, ma ha anche tanti difetti, il più rilevante dei quali è certamente il costo. Risorse enormi vengono spese quotidianamente per circolare con l'auto: i costi dell'automobile e del carburante incidono pesantemente sull'economia familiare.
- **Sostenibilità ambientale**, perché nelle città moderne, a fronte di livelli crescenti di inquinamento da traffico veicolare, cresce la domanda di qualità ambientale. I cittadini di oggi chiedono un ambiente sano in cui vivere.

Per combattere la congestione veicolare, rendere il traffico più scorrevole e promuovere il cambio modale è necessario dunque agire su due livelli:

1. promuovere le modalità di trasporto sostenibili e alternative all'uso delle automobili (spostamenti a piedi o in bicicletta, trasporto collettivo, nuova logistica urbana);
1. limitare la circolazione dei mezzi privati attraverso misure dissuasive (limitazione degli ingressi nei centri storici, regolamentazione della sosta, etc).

Gli interventi a favore della mobilità ciclabile:

- favoriscono una reale alternativa al trasporto motorizzato, con pari dignità del trasporto pubblico;
- costano meno degli interventi a favore dell'automobile e, in genere, hanno un rapporto costi/benefici ben più favorevole rispetto ad ogni altro intervento nel settore dei trasporti;
- recuperano le aree urbane a condizioni di maggiore vivibilità, con vantaggi per l'intera popolazione;
- riducono le situazioni critiche di traffico e l'occupazione di suolo pubblico;
- riducono l'inquinamento, con evidenti benefici per la salute pubblica: secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, per chi utilizza la bicicletta si dimezza il rischio di alcune malattie quali l'infarto, l'ipertensione ed il diabete;
- annullano i costi dei cittadini relativamente alle spese per carburanti.

Per spostamenti entro i 4 km la bicicletta è il mezzo più efficiente, perché si arriva prima, più economico, perché richiede una spesa annua assai contenuta, e più ecologico, perché non inquina.



La mobilità ciclabile costituisce quindi un'alternativa molto concreta al trasporto individuale con mezzi motorizzati (auto e moto) per i piccoli spostamenti, a condizione che si garantiscano livelli adeguati di sicurezza personale da incidenti, basse soglie di inquinamento dei percorsi e, possibilmente, la piacevolezza dell'ambiente nel quale ci si muove.

Il contesto urbanistico e viabilistico in cui il ciclista si muove è infatti l'elemento principale su cui il dibattito relativo alla promozione della ciclabilità si è da sempre incentrato.

Pur non dimenticando l'importanza, spesso trascurata, dei fattori socio-culturali ed educativi nella determinazione delle scelte di mobilità individuale, è ovvio che le difficoltà e i vantaggi legati alla scelta dell'uso della bici in alternativa ad altre modalità di spostamento sono fortemente dipendenti dall'organizzazione del territorio, dal livello di rischio per la propria incolumità che la viabilità implica in relazione a ciascuna modalità di trasporto, così come dalla velocità ed efficienza di spostamento che esse permettono.

La quantità del traffico veicolare privato, che ne determina spesso la congestione, oltre a produrre problemi legati alla qualità dell'aria, agli incidenti, ai costi, al tempo impegnato, allo stress psico-fisico, crea una eccessiva occupazione degli spazi stradali che spesso risultano essere di esclusivo "dominio" delle auto e riducono il valore dello spazio urbano. Si rende quindi necessario ridisegnare questi spazi in modo chiaro e univoco per sviluppare tipi diversi di mobilità (ciclistica, pedonale, pubblica).

La nuova rete di piste ciclabili proposte è parte integrante del **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile**, che è il principale strumento a disposizione dell'Amministrazione Comunale per la pianificazione dei trasporti e della mobilità, definendo, in coerenza con questo, l'insieme organico di progetti e azioni utili a rendere più facile e sicuro l'uso della bicicletta in città, al fine di promuovere un modello più efficiente, economico e soprattutto sostenibile di mobilità. Il piano ha come obiettivo quello di sviluppare una rete ciclabile urbana che favorisca gli spostamenti degli abitanti legati al lavoro, alla scuola e al tempo libero, ed una rete extra-urbana integrata tra i Comuni di Caltanissetta del Enna che favorisca lo sviluppo turistico e valorizzi il territorio attraverso la conoscenza culturale ed ambientale.

Nel piano si individuano percorsi che dovranno essere realizzati utilizzando tipi diversi di piste, a seconda delle possibilità presenti nelle varie parti e che dovranno garantire:

- **Visibilità**

La segnaletica orizzontale e verticale deve permettere, non solo ai ciclisti e ai pedoni, ma anche agli automobilisti, l'immediato riconoscimento del tipo di percorso, in particolare nei punti di intersezione, determinando comportamenti che garantiscono la sicurezza.

Per facilitare la mobilità ciclabile è necessario inserire nella segnaletica "mappe" che indichino i principali poli di interesse (scuole, edifici pubblici, chiese, centri commerciali, ospedali), i nodi di collegamento con altri tracciati, i punti di servizio quali Bike Sharing, ciclostazioni, rastrelliere, la presenza di fermate di mezzi pubblici. Risulta inoltre necessaria una puntuale segnalazione di potenziali pericoli, in corrispondenza di aree a parcheggio, passi carrabili, negozi, fermate di autobus.

- **Omogeneità**



Per rendere più facile e immediata la “lettura” dei percorsi e garantirne la sicurezza, è necessario rendere più omogenee le soluzioni adottate nei vari interventi, attraverso forme, colori, materiali, che facilitano il corretto comportamento nei punti di conflitto al pedone, al ciclista e all'automobilista.

- **Sicurezza**

L'elemento che indubbiamente costituisce un punto di forza per lo sviluppo di nuovi modelli di mobilità è garantirne la sicurezza per chi li utilizza. Tale garanzia si ottiene con la ricerca di “equilibrio” tra auto, bici e pedoni, attraverso la moderazione di velocità dei veicoli, la riduzione della larghezza della carreggiata in prossimità dei punti di conflitto, l'inserimento di barriere di protezione, la realizzazione di attraversamenti rialzati ben segnalati e illuminati, l'eliminazione di barriere architettoniche, interventi sui sensi di percorrenza, opere di manutenzione.

10.1. Obiettivi per una nuova mobilità dolce e attiva

La Legge 11 gennaio 2018 n°2 ha emanato disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione di una rete nazionale di percorribilità che tendono a *“promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute ed al consumo di suolo, valorizzare il territorio ed i beni culturali, accrescere e sviluppare l'attività turistica”*.

Agenda Urbana, nell'Asse 4 Obiettivo Specifico “4.6 Aumentare la mobilità sostenibile nelle aree urbane” propone lo sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di Charging Hub attraverso la **creazione di una pista ciclabile eco urbano-ambientale**. Questa azione è destinata ad integrare gli spostamenti su bicicletta nei sistemi di mobilità sostenibile in comuni o aggregazioni di comuni con caratteristiche urbane. L'Azione è finalizzata alla riduzione dei carichi inquinanti del traffico urbano e promuove l'integrazione modale di diversi mezzi del trasporto collettivo. Inoltre favorisce il miglioramento del paesaggio urbano e la valorizzazione dei luoghi di rilevanza storica, culturale e naturalistica.

Si propone nello specifico la creazione di una rete di piste ciclabili, di interscambio, tra i Comuni di Enna e Caltanissetta.

Il progetto della nuova rete ciclabile tra i due Comuni parte da questo fondamentale obiettivo, che potrà essere raggiunto con un insieme di interventi, non solo strutturali ma anche culturali, al fine di ottenere un sostanziale equilibrio tra gli utilizzatori degli spazi pubblici, nel rispetto di tutti i soggetti coinvolti (pedoni, ciclisti, automobilisti).

Le azioni previste per favorire e promuovere la mobilità ciclabile ad Enna sono molteplici e di diversa natura, con obiettivi realizzabili nel breve-medio e nel medio-lungo periodo, ma in sostanza possono essere riassunte in:

- misure di tipo infrastrutturale:
 - realizzazione di nuove piste e corsie ciclabili;
 - manutenzione e messa in sicurezza degli itinerari esistenti;
 - interventi puntuali per la risoluzione o il superamento di punti critici;
- individuazione dei principali itinerari ciclabili;
- potenziamento dei servizi dedicati;

- segnalazione all'utenza degli itinerari ciclabili principali mediante installazione di specifica segnaletica di indicazione;
 - potenziamento del sistema bike-sharing (servizio integrato di utilizzo condiviso di biciclette pubbliche o private);
 - diffusione delle rastrelliere in città;
 - nuove ciclostazioni, in corrispondenza dei nodi di attestamento e di interscambio;
 - utilizzazione di sistemi antifurto;
 - programmazione di eventi ed azioni di marketing comunicativo per incentivare l'uso della bicicletta e promuovere nuovi stili di vita.
- istituzione di zone 30.

10.2. Il quadro normativo

La normativa che disciplina piste ciclabili, itinerari ciclabili, e mobilità ciclabile in generale è costituita da indicazioni della Comunità Europea, leggi e regolamenti nazionali.

10.2.1. Indicazioni dell'Unione Europea

- Libro arancio 1999 “Città in bicicletta, pedalando verso l'avvenire”;
- Libro verde 2007 “Verso una nuova cultura della mobilità urbana”;
- Risoluzione del Parlamento europeo sulla sicurezza stradale in Europa 2011 – 2020.
- “The promotion of Cycling” – Studio analitico sui vantaggi della mobilità ciclistica e delle politiche per favorirla

10.2.2. Normativa Nazionale

- D.L. 30 aprile 1992 n° 285 e successive modificazioni: Nuovo Codice della Strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n° 495 e successive modificazioni: Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- D.M. 557/99 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”;
- D.M. 5 novembre 2001 “Norme Funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.
- Legge 11 Gennaio 2018 n.2 - “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica”

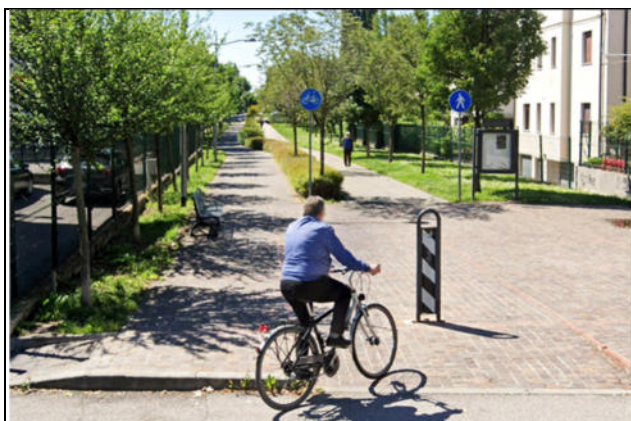
10.2.3. Classificazione delle piste ciclabili

Il DM 30 novembre 1999, n. 557 – “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili” definisce “pista ciclabile” la parte longitudinale della strada, riservata alla circolazione dei velocipedi, che dovrebbe essere opportunamente delimitata ed individuata rispetto alle altre parti della carreggiata.

Le piste ciclabili possono essere così classificate:



- **piste ciclabili in sede propria**, ad unico o doppio senso di marcia, qualora la sede sia fisicamente separata da quella relativa a veicoli a motore ed ai pedoni, attraverso idonei spartitraffico longitudinali fisicamente invalicabili;
- **piste ciclabili su corsia riservata ricavata dalla carreggiata stradale** (dette anche corsie ciclabili), ad unico senso di marcia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli a motore ed ubicata di norma in destra rispetto a quest'ultima corsia, qualora l'elemento di separazione sia costituito essenzialmente da striscia di delimitazione longitudinale o da delimitatori di corsia;



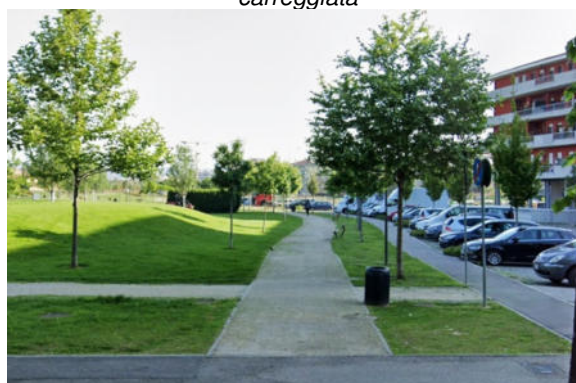
Esempio di pista ciclabile in sede propria



Esempio di pista ciclabile su corsia riservata su carreggiata



Esempio di pista ciclabile su corsia riservata su marciapiede



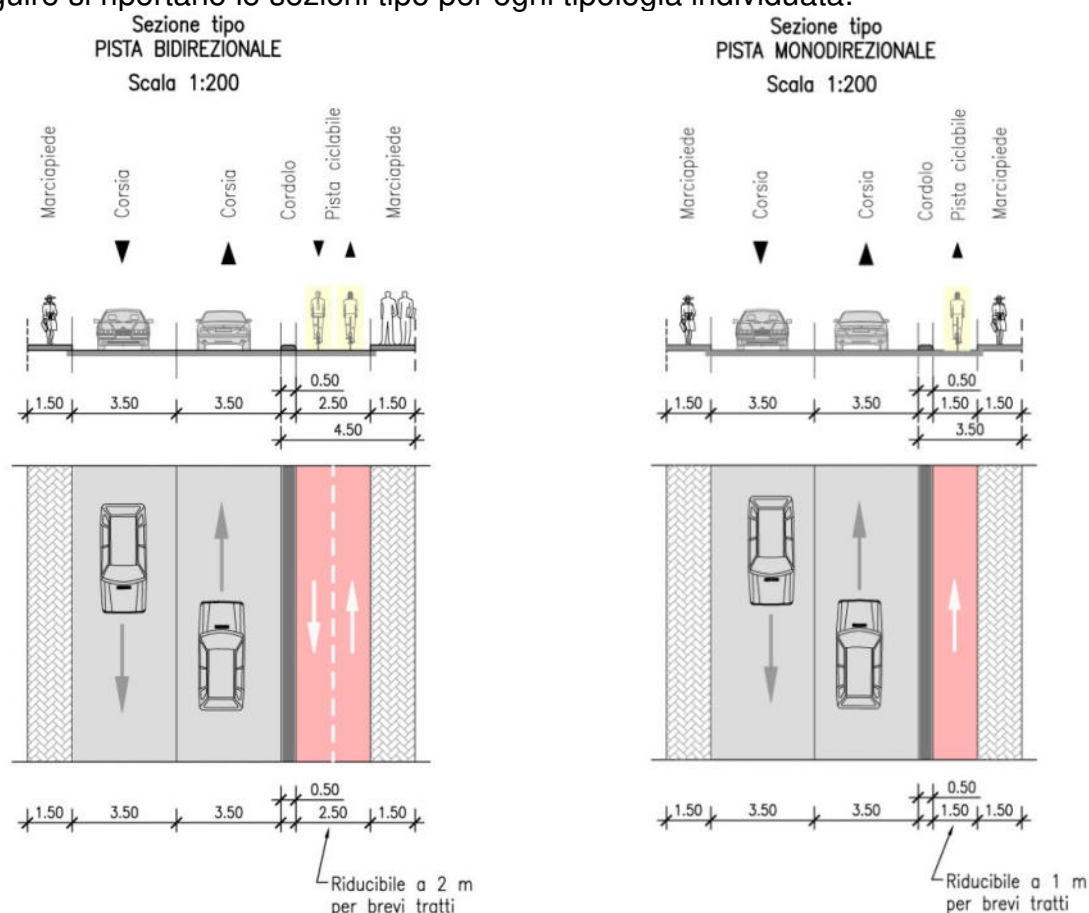
Esempio di percorso promiscuo ciclo-pedonale

- **piste ciclabili su corsia riservata ricavata dal marciapiede**, ad unico o doppio senso di marcia, qualora l'ampiezza ne consenta la realizzazione senza pregiudizio per la circolazione dei pedoni e sia ubicata sul lato adiacente alla carreggiata stradale;
- **percorsi promiscui pedonali e ciclabili** realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili. Possono essere altresì realizzati su parti della strada esterne alla carreggiata, rialzate o altrimenti delimitate e protette, usualmente destinate ai pedoni, qualora le stesse parti della strada non abbiano dimensioni

sufficienti per la realizzazione di una pista ciclabile e di un contiguo percorso pedonale e gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete di itinerari ciclabili programmati.

Oltre alle tipologie sopra elencate, la normativa individua anche i **percorsi promiscui ciclabili e veicolari**, che rappresentano però la tipologia di itinerario a maggior rischio per l'utenza ciclistica e pertanto sono ammessi esclusivamente per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano degli itinerari ciclabili, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare apposite piste ciclabili.

A seguire si riportano le sezioni tipo per ogni tipologia individuata:



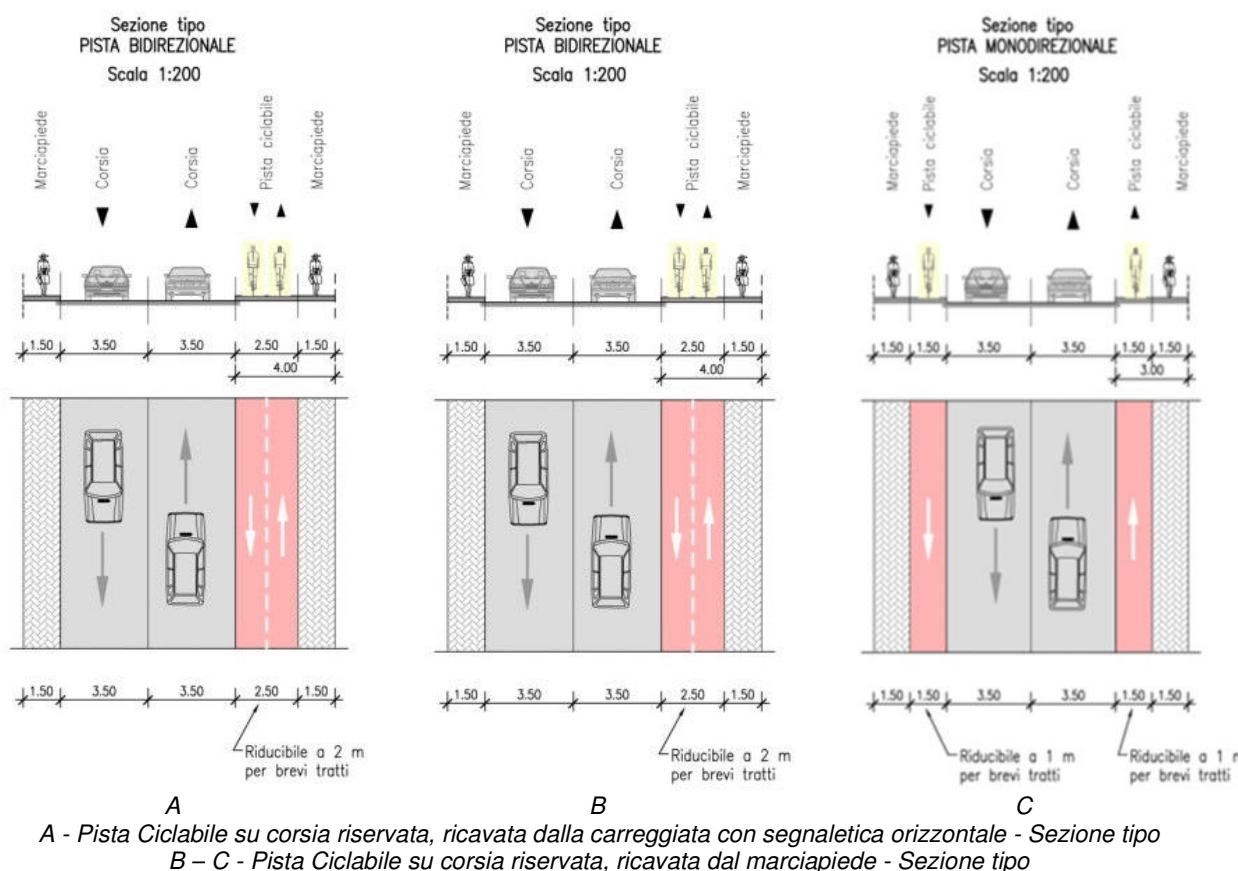
Pista Ciclabile in sede propria con spartitraffico invalicabile - Sezione tipo

Possono, comunque, sussistere piste ciclabili nei seguenti casi:

- sulle strade pedonali, qualora l'intensità del traffico ciclistico in rapporto a quello pedonale ne richieda la realizzazione; in tale caso si tratta di corsie di opposto senso di marcia ubicate in genere al centro della strada;
- sulla carreggiata stradale, qualora l'intensità del traffico ciclistico ne richieda la realizzazione; in tale caso si tratta di corsie ciclabili nello stesso senso di marcia ubicate sempre in destra rispetto alla contigua corsia destinata ai veicoli a motore. Tale soluzione è obbligatoria quando sussistono condizioni di particolare intensità del traffico ciclistico ed il suo flusso risulti superiore a 1.200 unità/ora, per almeno due periodi di punta non inferiori a quindici minuti nell'arco delle ventiquattro ore.

Salvo casi particolari, per i quali occorre fornire specifica dimostrazione di validità tecnica della loro adozione ai fini della sicurezza stradale, specialmente con riferimento alla conflittualità su aree di intersezione, non è consentita la realizzazione di piste ciclabili a doppio senso di marcia con corsie ubicate entrambe sullo stesso lato della piattaforma stradale.

In area urbana la circolazione ciclistica va indirizzata prevalentemente su strade locali e, laddove sia previsto che si svolga con una consistente intensità su strade della rete principale, la stessa va adeguatamente protetta attraverso la realizzazione di piste ciclabili.



10.2.4. Larghezza delle corsie e degli spartitraffico

La **larghezza minima della corsia ciclabile**, comprese le strisce di margine, è **pari ad 1,50 m**, tenuto conto degli ingombri dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli; tale larghezza è riducibile ad 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza minima pari a 2,50 m.

La larghezza della corsia ciclabile per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate può essere **eccezionalmente ridotta fino ad 1,00 m**, sempreché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile e tale circostanza sia opportunamente segnalata.

La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, **non deve essere inferiore a 0,50 m** (come previsto dal Nuovo Codice della Strada).

10.2.5. Attraversamenti ciclabili

Gli attraversamenti delle carreggiate stradali effettuati con presenza di piste ciclabili devono essere realizzati con le stesse modalità degli attraversamenti pedonali, tenendo conto di comportamenti dell'utenza analoghi a quelli dei pedoni, e con i dovuti adattamenti richiesti dall'utenza ciclistica, ad esempio la larghezza delle eventuali isole rompitratta.

Per gli attraversamenti a raso, in aree di intersezione ad uso promiscuo con i veicoli a motore ed i pedoni, le piste ciclabili su corsia riservata devono in genere affiancarsi al lato interno degli attraversamenti pedonali, in modo tale da istituire per i ciclisti la circolazione a rotatoria con senso unico antiorario sull'intersezione medesima.



Attraversamenti ciclabili

10.2.6. Segnaletica stradale

Fermo restando l'applicazione delle disposizioni relative alla segnaletica stradale previste dal decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e dal decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, e s.m.i., le piste ciclabili devono essere provviste della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'articolo 122 del suddetto decreto del Presidente della Repubblica all'inizio ed alla fine del loro percorso, dopo ogni interruzione e dopo ogni intersezione.



Figura II 91 Art. 122
FINE PISTA CICLABILE
Indica la fine di una pista, una corsia, un percorso, un itinerario, riservato ai soli velocipedi.



Figura II 92/b Art. 122
PERCORSO PEDONALE E CICLABILE
Indica l'inizio od il proseguimento di un percorso, un itinerario, od un viale, riservato promiscuamente ai pedoni ed ai velocipedi.



Figura II 92/a Art. 122
PISTA CICLABILE CONTIGUA AL MARCIAPIEDE
Indica l'inizio od il proseguimento di una pista o corsia, riservata ai velocipedi, contigua e parallela ad un marciapiede o comunque ad un percorso riservato ai pedoni. I simboli possono essere invertiti per indicare la reale disposizione della pista e del marciapiede.



Figura II 93/a Art. 122
FINE DELLA PISTA CICLABILE CONTIGUA AL MARCIAPIEDE
Indica la fine di una pista ciclabile contigua al marciapiede.

Segnaletica verticale

Le piste ciclabili devono essere provviste di appositi simboli e scritte orizzontali che ne distinguano l'uso specialistico, anche se la pavimentazione delle stesse è contraddistinta nel colore da quella delle contigue parti di sede stradale destinate ai veicoli a motore ed ai pedoni. Analogamente deve essere segnalato, con apposite frecce direzionali sulla pavimentazione, ogni cambio di direzione della pista.



Segnaletica orizzontale e verticale

10.2.7. Le superfici ciclabili

Nella pavimentazione delle piste ciclabili deve essere curata al massimo la regolarità delle superfici, al fine di garantire le necessarie condizioni per l'agevole transito dei ciclisti, in particolare non è consentita la presenza di griglie di raccolta delle acque con gli elementi forati principali posti paralleli all'asse delle piste stesse, né con elementi trasversali tali da determinare difficoltà di transito per i ciclisti.

Pertanto la pista ciclabile deve avere una pavimentazione che garantisca un'elevata scorrevolezza di rotolamento, ma nel contempo anche una buona aderenza in caso di frenata.

10.3. Le recenti modifiche al Codice della strada ed i riverberi sulla mobilità dolce

Il decreto legge 16 luglio 2020, n. 76 successivamente convertito in legge, l'11 settembre 2020 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale", riporta al suo interno modifiche al Codice della Strada; introducendo i concetti di:

- Strade urbane ciclabili;
- Corsie ciclabili.

All'articolo 2 (comma 2) del Codice, si aggiunge alla classificazione la **strada di tipo E-bis, definita urbana ciclabile**. È una strada urbana ad unica carreggiata con banchine pavimentate e marciapiedi con limite non superiore a 30 km/h definita da apposita segnaletica verticale ed orizzontale con **priorità ai velocipedi**. **Il Comune istituirà il nuovo tipo di strada con ordinanza.**

All'articolo 3, comma 1, il numero 12 è seguito da:

12 -bis) **Corsia ciclabile**: parte longitudinale della carreggiata, posta di norma a destra, delimitata mediante una striscia bianca, continua o discontinua, destinata alla circolazione sulle strade dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile può essere impegnata, per brevi tratti, da altri veicoli se le dimensioni della carreggiata non ne consentono l'uso esclusivo ai velocipedi; in tal caso essa è parte della corsia veicolare e deve essere delimitata da strisce bianche discontinue. La corsia ciclabile può essere impegnata da altri veicoli anche quando sono presenti fermate del trasporto pubblico collettivo e risulta sovrapposta alle strisce di delimitazione di fermata di cui all'articolo 151 del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495. La corsia ciclabile si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura;

12 -ter) **Corsia ciclabile per doppio senso ciclabile**: parte longitudinale della carreggiata urbana a senso unico di marcia, posta a sinistra rispetto al senso di marcia, delimitata mediante una striscia bianca discontinua, valicabile e ad uso promiscuo, idonea a permettere la circolazione sulle strade urbane dei velocipedi in senso contrario a quello di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede. La corsia ciclabile è parte della carreggiata destinata alla circolazione dei velocipedi in senso opposto a quello degli altri veicoli”;

All'articolo 3, comma 1, dopo il n.58, è aggiunto il seguente:

58 -bis) **Zona scolastica**: zona urbana in prossimità della quale si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, in cui è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine”;

All'articolo 7, al comma 1, si aggiungono, dopo la lettera i):

i -bis) stabilire che su strade classificate di tipo E, E -bis , F o F -bis , ove il limite massimo di velocità sia inferiore o uguale a 30 km/h ovvero su parte di una zona a traffico limitato, i velocipedi possano circolare anche in senso opposto all'unico senso di marcia prescritto per tutti gli altri veicoli, lungo la corsia ciclabile per doppio senso ciclabile presente sulla strada stessa. La facoltà può essere prevista indipendentemente dalla larghezza della carreggiata, dalla presenza e dalla posizione di aree per la sosta

veicolare e dalla massa dei veicoli autorizzati al transito. Tale modalità di circolazione dei velocipedi è denominata ‘doppio senso ciclabilè ed è individuata mediante apposita segnaletica;

i -ter) consentire la circolazione dei velocipedi sulle strade di cui alla lettera i) , purché non siano presenti binari tramviari a raso ed a condizione che, salvo situazioni puntuali, il modulo delle strade non sia inferiore a 4,30 m.”;

All'articolo 7, dopo il comma 11, si aggiunge, il seguente:

11 -bis) Nelle zone scolastiche urbane può essere limitata o esclusa la circolazione, la sosta o la fermata di tutte o di alcune categorie di veicoli, in orari e con modalità definiti con ordinanza del sindaco. I divieti di circolazione, di sosta o di fermata non si applicano agli scuolabus, agli autobus destinati al trasporto degli alunni frequentanti istituti scolastici, nonché ai titolari di contrassegno di cui all'articolo 381, comma 2, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495. Chiunque viola gli obblighi, le limitazioni o i divieti previsti al presente comma è soggetto alla sanzione amministrativa di cui al comma 13-bis”

Con il nuovo decreto viene introdotto il concetto di **“casa avanzata”**: per **rendere visibili i ciclisti agli automobilisti e agevolarli nella possibilità di svolta**, a un incrocio regolato da semaforo viene tracciato uno spazio – la casa avanzata, appunto – riservato alle biciclette, che grazie a questo **si possono posizionare davanti alle automobili**. In questo modo i ciclisti che devono svoltare (tipicamente a sinistra) possono farlo appena il semaforo scatta al verde, anticipando la mossa degli automobilisti e rimanendo sempre ben visibili da loro. La sicurezza dei ciclisti è garantita da una **doppia riga d'arresto** (davanti quella riservata loro, dietro quella per i veicoli a motore), che va a delimitare lo spazio della casa avanzata che può essere facilmente raggiunto arrivando dalla corsia riservata alla biciclette.



Esempi di “case avanzate” in Italia

Con queste ultime modifiche al codice della strada, che presentano ancora alcuni affinamenti da fare in merito alle larghezze delle corsie ciclabili, sarà possibile istituire una strada di tipo E-bis (urbana ciclabile) a partire da una strada di tipo E (urbana) con interventi di moderazione della velocità (istituzione limite di velocità 30 km/h) e la delimitazione delle corsie ciclabili (da nuova definizione del codice della strada).

Il percorso si sviluppa all'interno dei territori comunali di Enna e Caltanissetta, prevedendo la realizzazione di una ciclovia che collega gli ambiti urbani al nodo di interscambio di Caltanissetta Xirbi e alle aree aventi valenza paesaggistico – naturale.

Per quanto riguarda il Comune di Caltanissetta il Piano propone una ciclovia costituita da un percorso urbano che dal confine comunale prossimo a San Cataldo mette a sistema l'area dello Stadio Tomaselli a sud e l'area del Parco Balate fino a raggiungere il centro storico e l'area dell'antica fabbrica Averna a nord-est. Da qui si sviluppa il percorso extraurbano che, oltre a raggiungere il nodo intermodale di Caltanissetta Xirbi, attraversa i borghi e le masserie a nord di Caltanissetta.

Si allega alla relazione la planimetria A0 (C2FB0010), nella quale sono rappresentati i percorsi ciclabili e le zone 30, esistenti e di progetto, dei Comuni di Enna e Caltanissetta. Si riporta di seguito un estratto della planimetria.



10.4.1. Comune di Caltanissetta

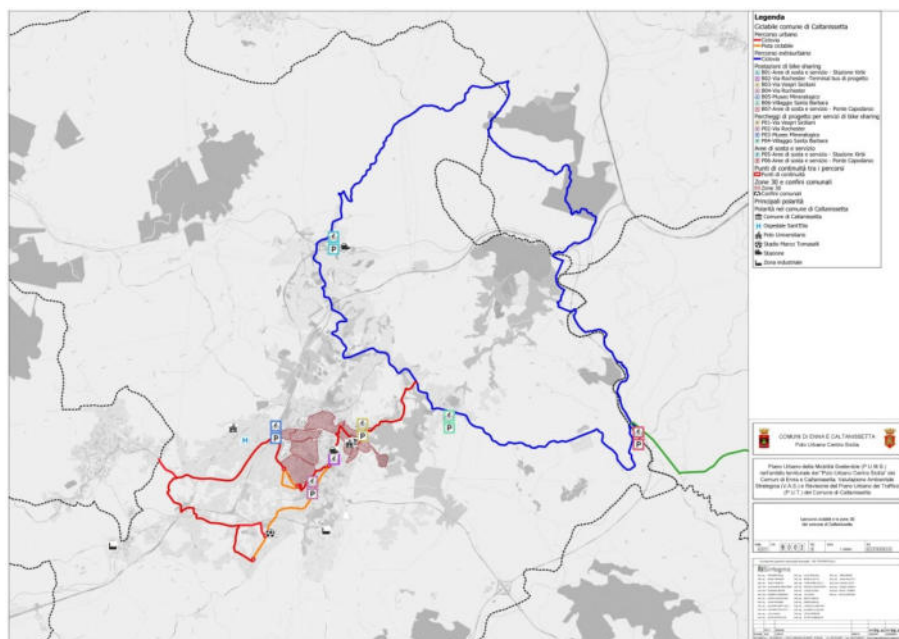
L'**itinerario urbano**, già previsto nel PUM 2008 e relativo a elemento di "ricucitura territoriale" tra Caltanissetta e San Cataldo, a partire dal confine comunale di San Cataldo, si sviluppa lungo via Il Fontane per poi proseguire su un percorso anulare come di seguito descritto:

- verso sud su una viabilità comunale fino a raggiungere la SP 5 e la SP 1 in prossimità dello Stadio Tomaselli. In questa zona si propone un anello ciclabile lungo via dei Giardini e la SP 1 a sud dello Stadio. La ciclabile prosegue sulla SP per poi deviare su via Rochester;
- verso nord su via Due Fontane fino allo svincolo tra SS 640 – SS 122 per poi proseguire su via Gaetano Costa, via Ferdinando I, via Romita Giuseppe, via Trigona della Foresta e via Ferruccio Parri (zona del Parco Balate), via Capitano Vittorio Achille di Martino e via delle Calcare fino a raggiungere via Rochester.

L'itinerario si sviluppa quindi su via Rochester di fronte al Terminal Bus e alla Stazione Ferroviaria per proseguire in direzione centro su via Pisani, via Regina Elena, via Calafato, Corso Umberto I, Corso Vittorio Emanuele II, via Vespri Siciliani, via Xiboli, SS 122 fino a raggiungere via di Santo Spirito in corrispondenza dell'antica fabbrica Averna.

L'**itinerario extraurbano**, noto nell'ambito della S.U.S.S. di Agenda Urbana quale elemento di "ricucitura territoriale" tra il Comune di Caltanissetta e il Comune di Enna, si sviluppa lungo la SS 122bis fino a raggiungere Borgo Xirbi e la stazione ferroviaria di Caltanissetta Xirbi. Prosegue lungo la statale attraversando Borgo Petilia, poi si sviluppa lungo viabilità minori locali raggiungendo le Masserie Mustogiunto, Turolifi e Garlatti fino alla ex Stazione Ferroviaria Imera.

L'itinerario prosegue su un percorso naturalistico lungo il fiume Salso (o Imera Meridionale) fino al Ponte Capodarso dove è prevista la connessione alla ciclabile per Enna e dove il percorso riprende la SS 122 fino al Villaggio Santa Barbara.



Si allega alla relazione la planimetria A0 (C2FB0020), nella quale sono rappresentati i percorsi ciclabili e le zone 30, esistenti e di progetto, del comune di Caltanissetta, di cui si riporta a lato un estratto

I percorsi ciclabili e le zone 30 del Comune di Caltanissetta



10.4.2. Comune di Enna

Lo studio di fattibilità tecnico economico, redatto dal Comune di Enna, contiene gli obiettivi e le azioni programmatiche a breve-medio-lungo termine di seguito esplicitati:

- realizzazione di una rete ciclabile;
- messa in sicurezza e modellazione delle strade esistenti lungo le quali inserire la rete ciclabile;
- collegamento della rete ciclabile con il sistema di trasporto pubblico;
- promozione di una interconnessione di rete dei percorsi extra urbani e degli itinerari ciclabili e ciclopeditoni con valenza ambientale, paesaggistica e culturale e collegamenti intermodali con la rete di Bike Sharing;
- promozione e incentivazione all'uso della mobilità ciclistica e pedonale, ai fini della messa in sicurezza, per il miglioramento della qualità dell'aria e del livello di inquinamento acustico;
- realizzazione nelle aree urbane, di zone con velocità massima di 30 Km/h, le zone 30.

Lo studio di fattibilità mira a individuare la rete ciclabile quale elemento integrante della rete stradale comunale e provinciale, prevedendo la connessione degli attrattori di traffico, in particolare i centri scolastici e universitari, i centri commerciali, i poli sanitari e ospedalieri e le aree artigianali e gli impianti ludico sportivi.

Il criterio guida dello studio di fattibilità dell'area vasta è stato quello di individuare gli itinerari urbani in modo tale da creare una rete di percorsi che consenta di raggiungere con la mobilità lenta le varie aree della Città Bassa e di individuare gli itinerari extraurbani in modo tale da creare un collegamento che tenga conto delle emergenze turistico-ambientali che si possono rinvenire nel collegamento fra Enna e Caltanissetta.

Gli itinerari sono stati individuati in modo da consentire la continuità della rete urbana in progetto, e di assicurare i collegamenti entroterra con le zone del Lago di Pergusa e di Borgo Cascino.

All'interno dello studio di fattibilità, i tracciati sono suddivisi in tre tipologie: percorsi extrurbani, percorsi urbani e percorsi turistico – rurali. I percorsi urbani sono a loro volta distinti in 3 anelli. Il tracciato della pista ciclabile ottimizza al meglio l'utilizzo delle sedi stradali esistenti e minimizza i lavori da eseguire per renderlo efficiente e sicuro. Questa configurazione garantisce un risparmio economico nella realizzazione, un basso impatto nell'esecuzione dei lavori e un efficace collegamento tra i punti di interesse collettivo.

I percorsi individuati mirano a favorire l'uso dei velocipedi sia per gli spostamenti brevi in ambito locale sia per riscoprire luoghi naturali dove è possibile riscoprire tutti quei particolari e quelle peculiarità che si solito sfuggono al turismo di massa.

10.5. Aree di sosta e di servizio

Lungo il percorso extraurbano nel Comune di Caltanissetta sono previste 2 aree di sosta e servizio:

- in prossimità della Stazione Ferroviaria Caltanissetta Xirbi;
- in prossimità del Ponte Capodarso, area di servizio anche per la ciclabile di Enna

Nel Comune di Enna lungo il percorso extraurbano e rurale turistico sono previste delle aree di sosta con annessi servizi igienici e fornitura di acqua potabile e, se possibile, assistenza meccanica:

- 2 aree di sosta ne tratto compreso tra il Ponte Capodarso e l’anello ciclabile intorno al Lago di Pergusa;
- in prossimità del Ponte Capodarso, area di servizio anche per la ciclabile di Caltanissetta.

10.6. Postazioni di Bike Sharing

Il **bike-sharing** è un’opportunità di mobilità non motorizzata destinata alla mobilità sistematica nelle aree urbane. Il servizio si compone materialmente di una serie di rastrelliere cui sono agganciate le biciclette, che possono essere prelevate dagli utenti registrati attraverso una chiave numerata o una tessera a microchip così da evitarne il furto.

Per rendere efficace il servizio, è fondamentale prevedere un elevato numero di rastrelliere (nel caso, anche con poche biciclette ciascuna), ben distribuite sul territorio e situate in corrispondenza di:

- parcheggi di interscambio;
- approdi del trasporto collettivo;
- aree ad elevata densità di servizi pubblici;
- luoghi “centrali”.

In relazione alla orografia della città (presenza di salite, viabilità con pendenze medie oltre l’8%), si possono scegliere due tipologie di mezzi: le biciclette classiche e le “biciclette a pedalata assistita”, queste ultime dotate di un piccolo motore elettrico (azionato da un accumulatore ricaricabile) consente di agevolare l’utente, aiutandolo a superare i tratti in salita e le morfologie stradali più impervie.

Con il servizio di bike sharing si intreccia la funzione dei parcheggi di scambio con la possibilità di proseguire il viaggio in modalità sostenibile (con il trasporto pubblico o con una bicicletta a pedalata assistita condivisa). L’implementazione del servizio va attuata con grande attenzione verificandone gli effettivi utilizzi o le propensioni all’utilizzo.

Nelle città medie, della dimensione di Caltanissetta ed Enna, i servizi di bike sharing presentano luci ed ombre.

Il servizio ha generalmente costi elevati a fronte di utilizzi non sempre corrispondenti alle attese. In particolare si manifestano criticità nelle manutenzioni delle bici che in breve assumono stati di obsolescenza che ne impediscono il corretto uso. Occorre **costruire un percorso di verifica attuabile con interviste e questionari mirati. Una micro-campagna di indagine potrebbe indagare il gradimento degli utenti che, lasciando l’auto in un parcheggio di scambio, sono disponibili a proseguire con la**



Servizio di bike sharing con biciclette a pedalata

bici.*assistita nella città di Siena*

Il PUM propone postazioni di bike sharing nei due comuni:

- nel comune di Caltanissetta:
 - ✓ Stazione Ferroviaria Caltanissetta Xirbi;
 - ✓ in prossimità del nuovo Terminal Bus;
 - ✓ nei parcheggi di progetto di via Vespri Siciliani, via Rochester, Museo Mineralogico e Villaggio Santa Barbara;
 - ✓ in prossimità del Ponte Capodarso;
- nel Comune di Enna:
 - ✓ in prossimità del Ponte Capodarso;
 - ✓ al Lago di Pergusa;
 - ✓ in prossimità di via Angelo Tanchida, Enna Bassa;
 - ✓ area tra via Pergusa e Strada Comunale 179 Baronessa Berardi, Enna Bassa.

11. LE ZONE 30

La disciplina trasportistica a livello europeo, e le linee guida elaborate nel tempo dai paesi comunitari più avanzati, hanno ampiamente dimostrato che la decisione di istituire aree improntate alla condivisione dello spazio stradale (Zone 30), per essere realmente efficace, deve prevedere una riprogettazione dello spazio stradale che induca all'effettivo rallentamento della velocità dei veicoli indirizzata a una migliore convivenza dei diversi utenti della strada (traffico motorizzato, pedoni, ciclisti) in sicurezza.

Nelle zone 30 il ciclista e l'automobile condividono in sicurezza gli spazi e la mobilità dolce è equiparata alla mobilità veicolare. L'istituzione di una Zona 30 deve essere accompagnata dalla definizione di porte di ingresso/uscita alla Zona 30, con segnaletica verticale ed orizzontale e/o interventi di traffic calming, che permettano all'automobilista di percepire l'ingresso in una zona a ciclabilità privilegiata dove il limite di velocità a 30 km/h consente la condivisione in sicurezza dello spazio stradale al veicolo e alla bicicletta.



Segnalamento delle Zone 30

La creazione di "zone 30" accompagnata da interventi di moderazione del traffico è funzionale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio per tutte le categorie di utenti e per gli utenti deboli in particolare.

Nei Paesi con elevati livelli di sicurezza (Svezia e Olanda) si sta diffondendo un nuovo approccio alla sicurezza stradale basato sul cosiddetto *Safe System* (Sistema Sicuro). Approccio raccomandato anche dall'ONU nel *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020*.

La strategia base dell'approccio *Safe System* consiste nel garantire che, in caso di incidente stradale, le energie legate all'impatto rimangano sotto la soglia oltre la quale il rischio di un evento mortale o con danni gravi ad uno o più coinvolti sia molto elevato. **Nel caso di pedone o ciclista investito, tale soglia è pari a circa 30 km/h.**

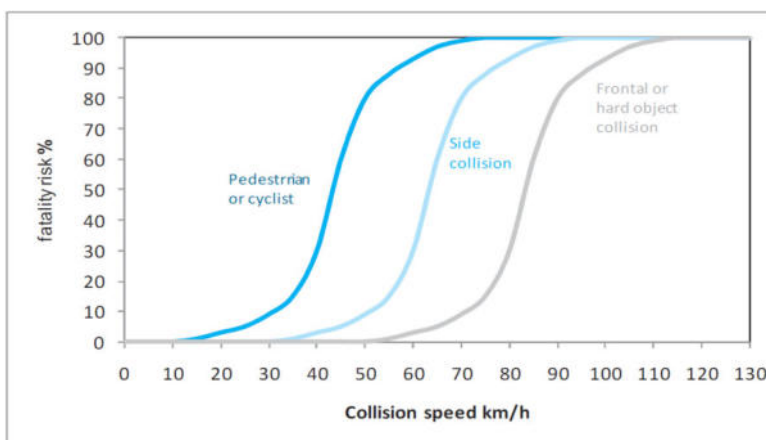


Grafico Gravità incidente - Velocità

In conformità al Codice della Strada (CdS) e alle direttive è possibile classificare le strade urbane secondo quattro tipi fondamentali (autostrade, strade di scorrimento, strade di quartiere e strade locali) e secondo sottotipi quali: le strade di scorrimento veloce, le strade interquartiere, le strade locali zonali.

L'insieme dei tipi di strade precedentemente riportati, ad esclusione delle strade locali, assume la denominazione di rete principale urbana, caratterizzata dalla preminente funzione di soddisfare le esigenze di mobilità.

Le rimanenti strade assumono la denominazione di rete locale urbana per le esigenze della mobilità lenta e della sosta veicolare.

La viabilità principale così definita, viene a costituire una rete di itinerari stradali le cui maglie racchiudono singole zone urbane denominate **“isole ambientali”**.

Non vi è molta chiarezza, anche grazie ad un quadro normativo non sempre coerente in materia, tra il concetto di **“isole ambientali”** (definizione maggiormente attinente agli aspetti urbanistici) e **“zona 30”** (definizione maggiormente attinente alle regole di circolazione stradale).

Volendo provare a dare una definizione dei due termini è possibile parlare di **isole ambientali** quando si intenda riferirsi alle sole strade locali dove sono privilegiati i flussi pedonali ed il soddisfacimento delle esigenze della sosta veicolare a prevalente vantaggio dei residenti e degli operatori in zona: queste zone devono essere quindi caratterizzate da una **precedenza generalizzata per i pedoni rispetto a veicoli e da un limite di velocità per i veicoli**. Nelle isole ambientali, deve essere impedito l'effetto by-pass al traffico veicolare e deve essere organizzato un sistema circolatorio secondo il quale i veicoli escono in prossimità a dove sono entrati. L'effetto by-pass deve essere consentito solo alle biciclette.

L'**isola ambientale** è individuata nelle *Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei PUT* (anno 1995) che forniscono un criterio per la sua delimitazione.

La **zona 30** è definita nelle *Linee guida del Ministero LL.PP. per la redazione dei Piani della sicurezza stradale urbana* come "un'area all'interno della quale vige un limite di velocità pari a 30 km/h. La "zona 30" rappresenta un provvedimento innovativo, in quanto non comporta semplicemente una prescrizione normativa (di riduzione della velocità), ma anche un particolare disegno dell'infrastruttura, che interessa in particolare l'accesso e l'uscita della zona. Le "zone 30" generalmente vengono create laddove si pone l'obiettivo di privilegiare le funzioni propriamente urbane (residenziali, commerciali, ricreative, ecc.), facendole prevalere sulle esigenze del traffico motorizzato. Agli effetti dell'accessibilità veicolare, le "zone 30", rispetto alle "zone a traffico limitato", comportano penalità inferiori, in quanto non vietano l'accesso ed incidono soprattutto disincentivando il traffico di transito".

Più recentemente la *Legge n.2 dell'11/01/2018 (Legge De Caro)* definisce la strada 30 una "strada urbana o extraurbana sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari o a un limite inferiore, segnalata con le modalità stabilite dall'articolo 135, comma 14, del regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495; è considerata «strada 30» anche la strada extraurbana con sezione della carreggiata non inferiore a tre metri riservata ai veicoli non a motore, eccetto quelli autorizzati, e sottoposta al limite di velocità di 30 chilometri orari".



L'istituzione delle zone 30 di progetto è possibile dove la viabilità è classificata come urbana di quartiere e locale: su tali strade viene imposta la limitazione di velocità a 30 km/h e deve essere accompagnata da interventi di moderazione del traffico e da opportuna segnaletica.

L'istituzione della zona 30, qualora accompagnata dagli interventi di *traffic calming*, **rende non indispensabile garantire la continuità degli itinerari ciclabili prevedendo la realizzazione di piste ciclabili in sede protetta**, in virtù del fatto che il ciclista e il veicolo possono condividere lo stesso spazio stradale grazie alla limitazione di velocità (30 Km/h). Inoltre la realizzazione di una zona 30 è un intervento che in generale si pone come obiettivo l'aumento della sicurezza di tutti gli utenti vulnerabili della strada non solo dei ciclisti (pedoni, bambini, anziani).

La possibile promiscuità tra veicoli e bici in zona 30 è in parte chiarita dal **parere del MIT n. 6234 del 21/12/2011**. In particolare il parere riporta che "L'art. 4 c. 1 lett. d) del DM n. 557/1999 "Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili" prevede, tra gli itinerari ciclabili, anche i percorsi in promiscuo con gli altri veicoli.

Il successivo c. 5, riconoscendone il maggior rischio per l'utenza ciclistica, li ammette solo per dare continuità alla rete di itinerari prevista dall'apposito piano di cui all'art. 3 c.1, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare piste ciclabili.

In tal caso è necessario intervenire con idonei provvedimenti mirati a ridurre il differenziale di velocità tra le due componenti di traffico, costituite dai velocipedi e dai veicoli a motore.

Al riguardo si osserva che l'istituzione di una zona a traffico limitato ai sensi dell'art.7 c. 9 del Nuovo Codice della Strada (Dls n. 285/1992) e, nell'ambito di questa, di una zona a velocità limitata di cui all'art. 135 c. 14 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione (DPR n. 495/1992), a parere di questo Ufficio può ritenersi confacente all'esigenza sopra rappresentata, purché in condizioni di ridotto traffico veicolare.

Ciò premesso, dall'attuale formulazione dell'art. 4 c. 5 del citato DM n. 557/1999 non si rilevano particolari vincoli sulle modalità di realizzazione di itinerari promiscui veicolari e ciclabili, talché appare ammissibile che essi possano essere anche di senso opposto".

Il PUMS pone particolare attenzione alla mobilità dolce, vera alternativa alla riduzione dell'uso dell'auto privata e al riequilibrio del riparto modale. Anche per Caltanissetta ed Enna è necessario mettere in campo azioni e cercare di spostare quote di domanda dal mezzo privato alla mobilità dolce. I modelli di traffico, sviluppati per molte città italiane, ci dicono che metà degli spostamenti in auto, in un'area urbana, sono al di sotto dei 3 km.

La conformazione orografica della città, l'assenza di vie ciclabili sicure e la mancanza di una cultura della bicicletta rende la mobilità su bici assente fra le diverse alternative a disposizione.

Il PUMS propone l'istituzione di Zone 30 nelle aree più centrali di Caltanissetta e nelle aree di Enna Alta ed Enna Bassa. Le zone 30 proposte sono riportate nelle planimetrie C2FB0010 e C2FB0020.

La definizione delle Zone 30 di Caltanissetta ed Enna è stata determinata a partire dalla individuazione delle strade di distribuzione e scorrimento (nel modello di simulazione) all'interno delle quali si è operata una zonizzazione. Le zone a traffico moderato si caratterizzano come aree prevalentemente residenziali o con destinazioni specifiche (scuole, ospedali, poli commerciali diffusi, etc) in cui la mobilità pedonale e ciclabile ha

gli stessi diritti/doveri della mobilità su auto. Per agevolare il rispetto del limite della velocità, imposta ai veicoli privati, le zone 30 non possono contenere viabilità di distribuzione e scorrimento in cui è difficile mantenere o rispettarne i limiti.

Quindi, oltre che con un'opportuna segnaletica, è necessario prevedere anche **interventi di moderazione del traffico** veicolare a favore delle utenze deboli (pedoni e ciclisti), i cosiddetti interventi di **Traffic Calming**.

Tradizionalmente questi interventi consistono in:



Piazza traversante



Pinch-points



Attraversamento pedonale rialzato

- **dosso stradale:** aree rialzate con bordi addolciti, disposti perpendicolarmente all'asse della strada.
- **attraversamenti pedonali e ciclo-pedonali a livello:** l'intervento consiste nella realizzazione di attraversamenti pedonali al livello del manto stradale esistente. In relazione al contesto nel quale si inserisce il provvedimento di moderazione del traffico veicolare si può prevedere: un manto stradale colorato, una pavimentazione in materiale lapideo e un manto non uniforme. Per meglio evidenziare, specie nelle ore notturne, l'attraversamento si possono installare, per ogni senso di marcia, dispositivi rifrangenti, i cosiddetti "occhi di gatto". Questa tipologia di intervento ha lo scopo di evidenziare gli attraversamenti pedonali e/o ciclabili e gli ingressi alle intersezioni. L'impatto percettivo da parte dell'utente permette la riduzione della velocità. Inoltre, un intervento di questo tipo fornisce un valore estetico all'area in cui si inserisce.
- **attraversamenti pedonali e ciclo-pedonali rialzati:** consistono in una sopraelevazione della carreggiata con rampe di raccordo, realizzata sia per dare continuità ai marciapiedi in una parte della strada compresa tra due intersezioni, sia per interrompere la continuità di lunghi rettifili. Quando viene impiegato in corrispondenza di edifici contenenti servizi e funzioni in grado di attrarre consistenti flussi di persone (scuole, ospedali, ecc.), l'attraversamento pedonale rialzato può essere costituito da una piattaforma avente anche un'apprezzabile estensione.
- **pinch-points (restringimento della carreggiata):** in corrispondenza delle intersezioni, al fine di diminuire la velocità in ingresso si prevedono restringimenti della carreggiata, mediante l'allargamento della sede del marciapiede denominati pinch-points. Il rallentamento viene determinato sia dalla manovra di correzione di traiettoria imposta al veicolo, sia dalla sensazione di "strada chiusa" che viene data agli automobilisti quando vi si avvicinano. Mediante questa tipologia di intervento si assicura un aumento delle condizioni di sicurezza alle utenze deboli in

attraversamento. La configurazione geometrica deve essere tale da massimizzare il rallentamento dei veicoli, senza però impedire il transito dei mezzi di emergenza e di servizio.

- **piazza traversante:** consiste nella realizzazione di una sopraelevazione del manto stradale in corrispondenza nell'area di un'intersezione. Gli attraversamenti pedonali rialzati, pavimentati con materiale diverso rispetto alla restante parte della piazza, risultano più visibili agli automobilisti garantendo maggiore sicurezza alle utenze deboli.
- **Boulb outs:** consiste nell'allargamento del marciapiede stradale in prossimità degli incroci, ottenendo una forte diminuzione della velocità dei veicoli in corrispondenza dell'intersezione e l'impossibilità della sosta nei pressi di essa, con conseguente aumento della visibilità.
- **chicane:** i disassamenti orizzontali della carreggiata, ovvero le chicane, sono traslazioni planimetriche dell'asse stradale finalizzate ad interrompere la linearità del tracciato. Tale disassamento può essere ottenuto inserendo



Piazza traversante



Boulb outs

un'isola centrale spartitraffico, oppure con il restringimento laterale della carreggiata o, ancora, alternando gli stalli di sosta sui due lati della strada. Le chicane sono realizzate allo scopo di far ridurre ai veicoli la velocità su tratti di strada che, data la loro lunghezza e linearità, possono consentire accelerazioni eccessive. Il rallentamento viene determinato sia dalla manovra di correzione di traiettoria imposta al veicolo, sia dalla sensazione di "strada chiusa" che la chicane restituisce agli automobilisti, quando viene osservata da lontano.

11.1. Le zone 30 di progetto per Caltanissetta

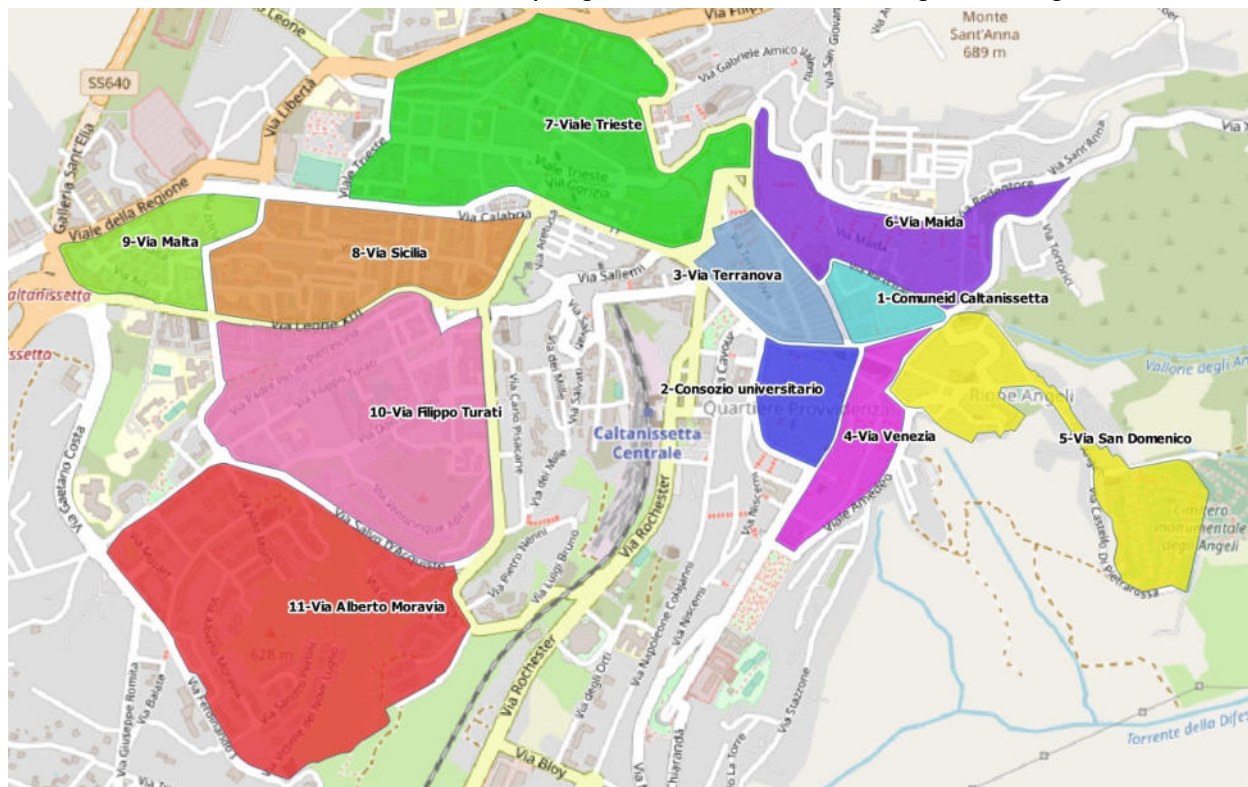
L'individuazione di nuove Zone30 ha come obiettivo prioritario quello di ripensare la viabilità dei quartieri residenziali, fino ad oggi realizzata prevalentemente in funzione di una mobilità automobilistica, per **ottenere una migliore convivenza dei diversi utenti della strada (traffico motorizzato, pedoni, ciclisti) in sicurezza, equiparando la mobilità dolce a quella veicolare.**

La realizzazione di "zone 30", accompagnata da interventi di moderazione del traffico, è funzionale al raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio per tutte le categorie di utenti ed offre un **miglioramento della qualità della vita per i residenti**, oltre che creare nuovi spazi per la socializzazione ed il tempo libero, di rilevante importanza anche per il turismo destinato in città.

Dall'analisi dello stato attuale e recependo le indicazioni pervenute dall'Amministrazione Pubblica, dalle Circoscrizioni e dagli enti ed associazioni interessate, sono state individuate nuove Zone 30. Si viene così a creare una ampia area all'interno di un

tessuto urbano preesistente, dove risulterebbe difficile individuare delle corsie riservate per le biciclette visto il poco spazio a disposizione, **nella quale si favorisce la convivenza tra le varie modalità di spostamento.**

Sono state individuate 11 Zone 30 di progetto, così come nella figura a seguire.



Le zone 30 di progetto per Caltanissetta

12. CALTANISSETTA CITTÀ DI PROSSIMITÀ: I BLOCCHI 15

L'emergenza sanitaria ha fatto riscoprire l'importanza dei servizi di prossimità. Attraverso il disegno della mobilità dolce (itinerari ciclabili e zone 30) si punta al disegno di una città di prossimità dove è possibile in un quarto d'ora, a piedi e in bici, o in micromobilità elettrica, raggiungere il maggior numero di servizi legati al lavoro, allo studio, al commercio, al tempo libero e alla salute.

L'idea è quella di valorizzare anche la dimensione di Caltanissetta come "città di vicinato", grazie al combinato disposto di zone 30, e di corridoi ciclo-pedonali, dove gli abitanti "sparpagliati" possono ritrovarsi in una nuova comunità.

Non abbiamo bisogno solo delle smart city, per quanto se ne sia parlato tanto, perché non può arrivare solo dalla tecnologia la risposta al buon vivere, anche tenendo conto delle fasce della popolazione più fragili (ad esempio gli anziani e i bambini).

Con il PUMS di Caltanissetta si punta ad una città dove gli spazi per incontrarsi e vivere, lavorare, studiare, fare sport, accedere agli esercizi commerciali, divertirsi e star bene siano tutti raggiungibili a piedi o in bici.

Significativi sono i permessi concessi, nel primo periodo post-covid, alle attività commerciali per ampliare gli spazi esterni: misure che hanno cambiato la vivibilità di intere aree prima sfruttate solo dalle auto.

Fra gli anticipatori del modello di 15 minuti e zone 30 c'è Barcellona che dal 2016 (in era pre Covid) ha introdotto l'idea dei super blocchi come risposta innovativa ai problemi di sostenibilità e coesione sociale. I super blocchi sono distretti di nove isolati all'interno dei quali le strade sono lasciate prioritariamente a pedoni e ciclisti.

Anche il Comune di Parigi ha adottato una strategia di adattamento della città, per il contenimento del contagio, in cui tra i principali elementi - cardine del concetto di una città a 15 minuti si trova il rafforzamento dei servizi pubblici garantendone l'accesso nel raggio di 15 minuti a piedi o in bici. Questo è finalizzato a riequilibrare le differenze tra quartieri, tornare a favorire gli acquisti di prossimità e la consegna a domicilio sostenendo al contempo il commercio locale.

All'interno del PUMS di Caltanissetta, particolare importanza è stata assegnata alla componente di mobilità dolce (zone 30 e itinerari ciclabili) che vanno a innervare il sistema dell'offerta, creando una reale, alternativa a chi oggi si muove in auto. Il tutto in una cornice di nuova sostenibilità.

Su questa linea di intervento sono stati condotti approfondimenti considerando "4 blocchi" (dei 15 minuti) evidenziando le parti di città coinvolte della mobilità attiva e della micromobilità.

In particolare per le 4 principali polarità di Caltanissetta:

- **Municipio di Caltanissetta**
- **Ospedale Sant'Elia**
- **Stazione Caltanissetta centrale**
- **Stadio Marco Tomaselli**

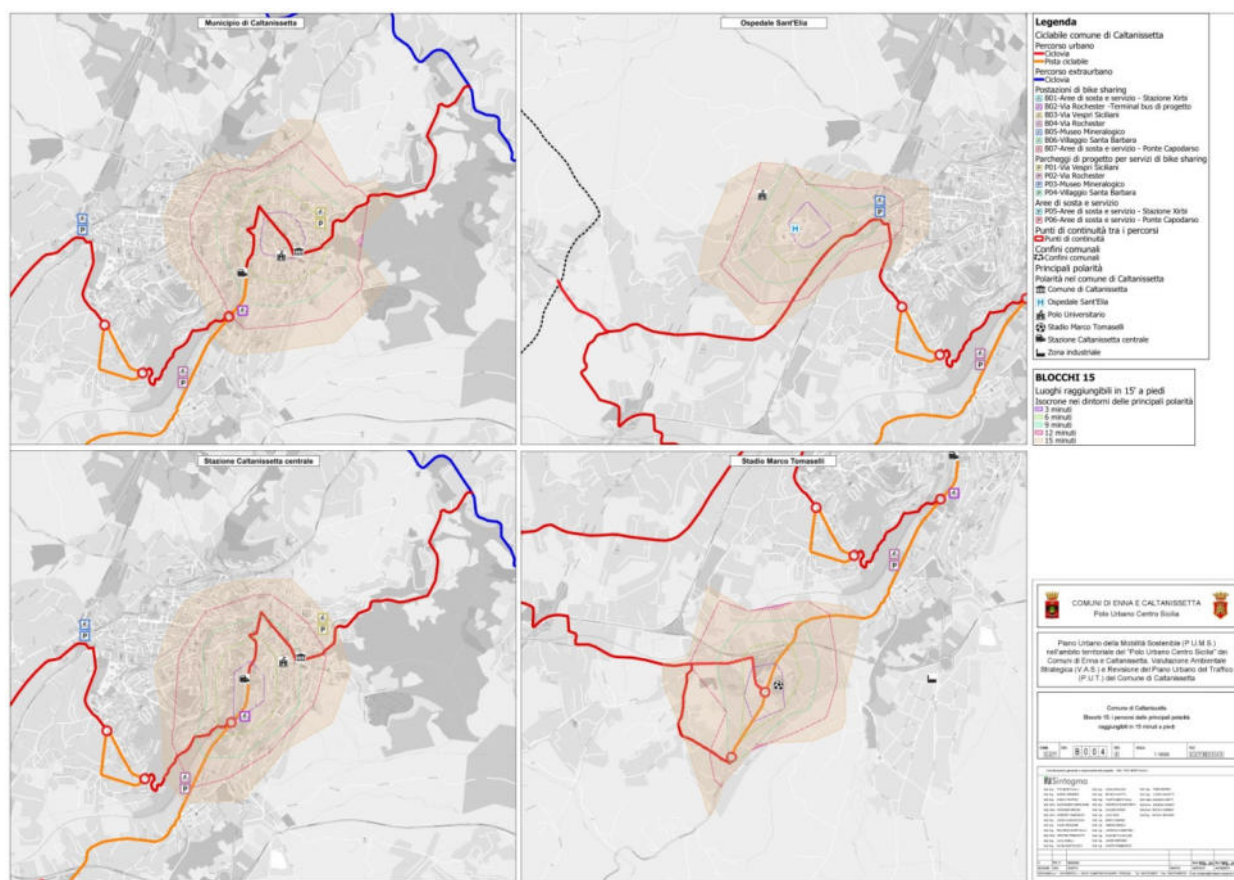
sono state evidenziate, quindi, le parti di città servibili dalla nuova rete di mobilità ecosostenibile.



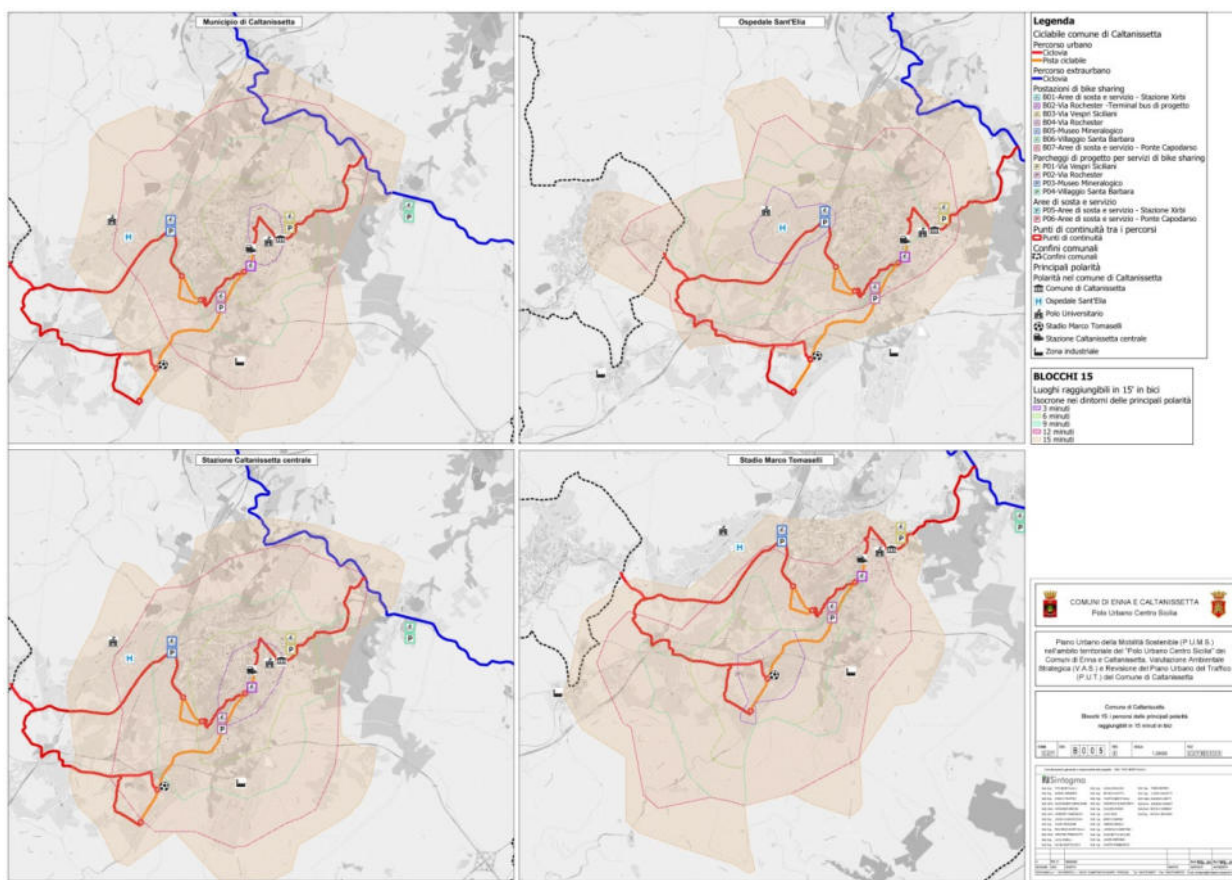
Le elaborazioni che seguono evidenziano le grandi opportunità che i cittadini possono cogliere nel raggiungere in appena 15 minuti (a piedi, in bici, o in micromobilità) comparti significativi della città in partenza (o in arrivo) rispetto ai grandi attrattori cittadini.

Per ciascuna delle quattro polarità individuate, sono state infatti calcolate delle isocrone e, considerato un tempo massimo di 15 minuti, si è misurato il tempo di raggiungibilità dei luoghi sia a piedi che in bicicletta.

Le planimetrie **C2FB0040 e C2FB0050**, allegate alla relazione, mostrano per ciascuno dei quattro quadranti relativi alle polarità individuate, i luoghi raggiungibili a piedi e in bicicletta, in 3, 6, 9, 12 e 15 minuti.



Luoghi raggiungibili in 15 minuti a piedi



Blocchi 15: i percorsi dalle principali polarità raggiungibili in 15 minuti in bici

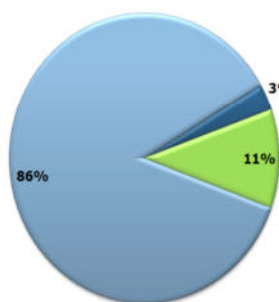
Dalle elaborazioni Sintagma riferite alla copertura, in termini territoriali e demografici, relativa a spostamenti in modalità piedi e bici è possibile riscontrare la possibilità di raggiungere le principali polarità da qualsiasi punto dell'area urbana.

13. SICUREZZA STRADALE: INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA, FLUIDIFICAZIONE E MODERAZIONE DEL TRAFFICO

A livello Europeo e Italiano il trend del **numero di incidenti, morti e feriti**, è in **costante e progressiva flessione**⁴, flessione che negli ultimi anni registra una certa diminuzione. La flessione è dovuta anche all'**introduzione delle misure del P.N.S.S.** quali patenti a punti, misure specifiche (alcool zero), misure tutoriali di controllo della velocità media sulle autostrade, azioni di informazione e sensibilizzazione sui temi della sicurezza stradale, aumento del numero di controlli con etilometro.

AZIONI CHE HANNO GUIDATO IL CAMBIAMENTO:

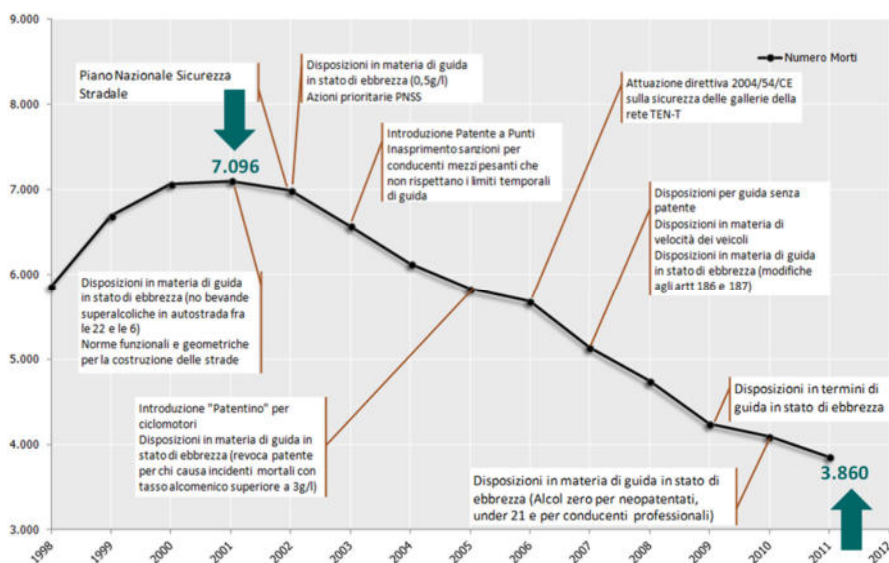
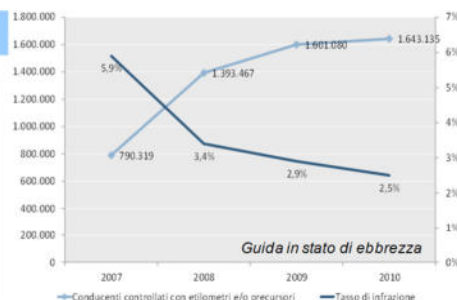
ADOZIONE ED ATTUAZIONE DEL PNSS 2001-2010



- Misure infrastrutturali e strategiche
- Misure di comunicazione e formazione
- Misure di rafforzamento del governo della Sicurezza Stradale

- Misure del P.N.S.S.
- Introduzione **patente a punti**
- Misure specifiche: "alcool zero" per i conducenti da anni 18 a 21, neopatentati e per chi esercita attività di trasporto di persone o cose

- Sistema **Tutor** di controllo della velocità media sulle autostrade
- Azioni di **informazione e sensibilizzazione** sui temi della Sicurezza Stradale
- Incremento del numero di **controlli con etilometro**: rispetto al 2006 controlli aumentati di quasi **7 volte**.

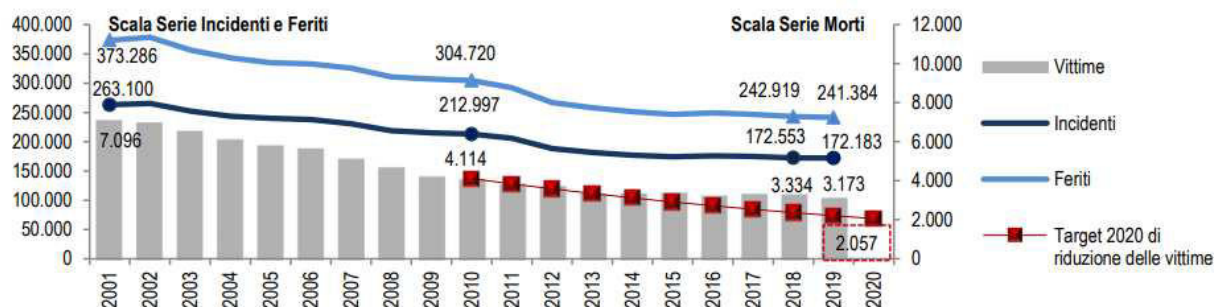


Il grafico allegato mostra, negli anni, la riduzione della mortalità per incidenti stradali, legandola alla misura di prevenzione adottata.

Recentemente (luglio 2020), come ogni anno dal 2007, è stato pubblicato il Rapporto ACI-ISTAT che fotografa la situazione dell'incidentalità a livello nazionale ed europeo per l'anno 2019.

⁴ Fanno eccezione il numero di incidenti che coinvolgono gli utenti vulnerabili della strada.





INCIDENTI STRADALI IN ITALIA CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI. Anni 2001-2019, valori assoluti
(fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2020)

Nella Ue28 (incluso il Regno Unito), il numero delle vittime di incidenti stradali diminuisce del 2,3% rispetto all'anno precedente: complessivamente, nel 2019 sono state poco più di 24mila contro 25.191 del 2018. Nel confronto tra il 2019 e il 2010 (anno di benchmark per la sicurezza stradale) i decessi si riducono del 22% in Europa e del 23% in Italia. Ogni milione di abitanti, nel 2019 si contano 48,1 morti per incidente stradale nella Ue28 e 52,6 nel nostro Paese, che rimane stabile al 16° posto della graduatoria europea.

Nel 2019 sono stati **172.183 gli incidenti stradali con lesioni a persone in Italia**, in lieve calo rispetto al 2018 (-0,2%), con **3.173 vittime** (morti entro 30 giorni dall'evento) e **241.384 feriti** (-0,6%). Rispetto all'anno precedente, **continua a diminuire il numero dei morti** (-161, pari a -4,8%), per il secondo anno consecutivo dopo l'aumento registrato nel 2017, e si attesta sul livello minimo mai raggiunto nell'ultima decade. **Il tasso di mortalità stradale passa da 55,2 a 52,6 morti per milione di abitanti tra il 2019 e il 2018. Rispetto al 2010, le vittime della strada diminuiscono del 22,9%.**

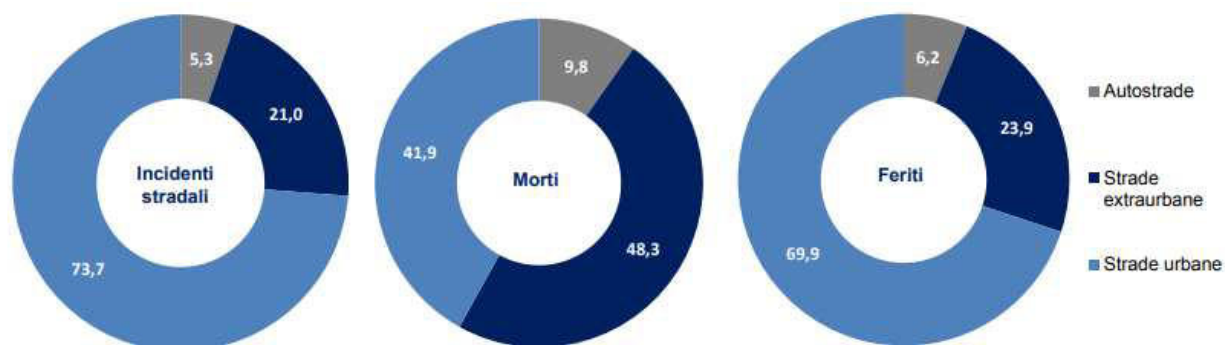
Nel 2019 sulle **strade urbane** si sono verificati **127.000 incidenti (73,7% del totale)**, con 168.794 feriti (69,9%) e 1.331 morti (41,9%). Sulle autostrade e raccordi gli incidenti sono stati 9.076 (5,3% del totale) con 310 decessi (9,8%) e 15.009 feriti (6,2%); sulle altre strade extraurbane, comprensive delle strade statali, regionali, provinciali e comunali extraurbane, gli incidenti rilevati ammontano a 36.107 (21,0% del totale), le vittime a 1.532 (48,3%) e i feriti a 57.581 (23,9%).

CATEGORIA DELLA STRADA	Incidenti 2019	Incidenti 2018	Incidenti 2017	Morti 2019	Morti 2018	Morti 2017	Feriti 2019	Feriti 2018	Feriti 2017	Var.% incidenti 2019/2018	Var.% morti 2019/2018	Var.% feriti 2019/2018
Strade urbane (a)	127.000	126.744	130.461	1.331	1.401	1.467	168.794	169.607	174.612	+0,2	-5,0	-0,5
Autostrade e raccordi	9.076	9.437	9.395	310	330	296	15.009	15.545	15.844	-3,8	-6,1	-3,4
Strade extraurbane (a)	36.107	36.372	35.077	1.532	1.603	1.615	57.581	57.767	56.294	-0,7	-4,4	-0,3
Totale	172.183	172.553	174.933	3.173	3.334	3.378	241.384	242.919	246.750	-0,2	-4,8	-0,6

(a) Sono incluse nella categoria "Strade urbane" anche le Provinciali, Statali e Regionali entro l'abitato. Sono incluse nella categoria "Strade extraurbane", le strade Statali, Regionali e Provinciali fuori dall'abitato e Comunali extraurbane.

INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE SECONDO LA CATEGORIA DELLA STRADA. Anni 2019, 2018 e 2017, valori assoluti e variazioni percentuali 2019/2018 (fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2020)





INCIDENTI STRADALI, MORTI E FERITI PER CATEGORIA DI STRADA (a). Anno 2019, valori percentuali (fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2020)

Nel complesso, la maggior parte degli incidenti stradali avviene tra veicoli in marcia (67,6%). Il 90,4% coinvolge due veicoli, il 7,3% tre veicoli e il 2,3% quattro e più veicoli. Gli incidenti a veicolo isolato, esclusi gli investimenti di pedone, rappresentano il 20,9%. Gli investimenti di pedone sono, invece, l'11,5% del totale.

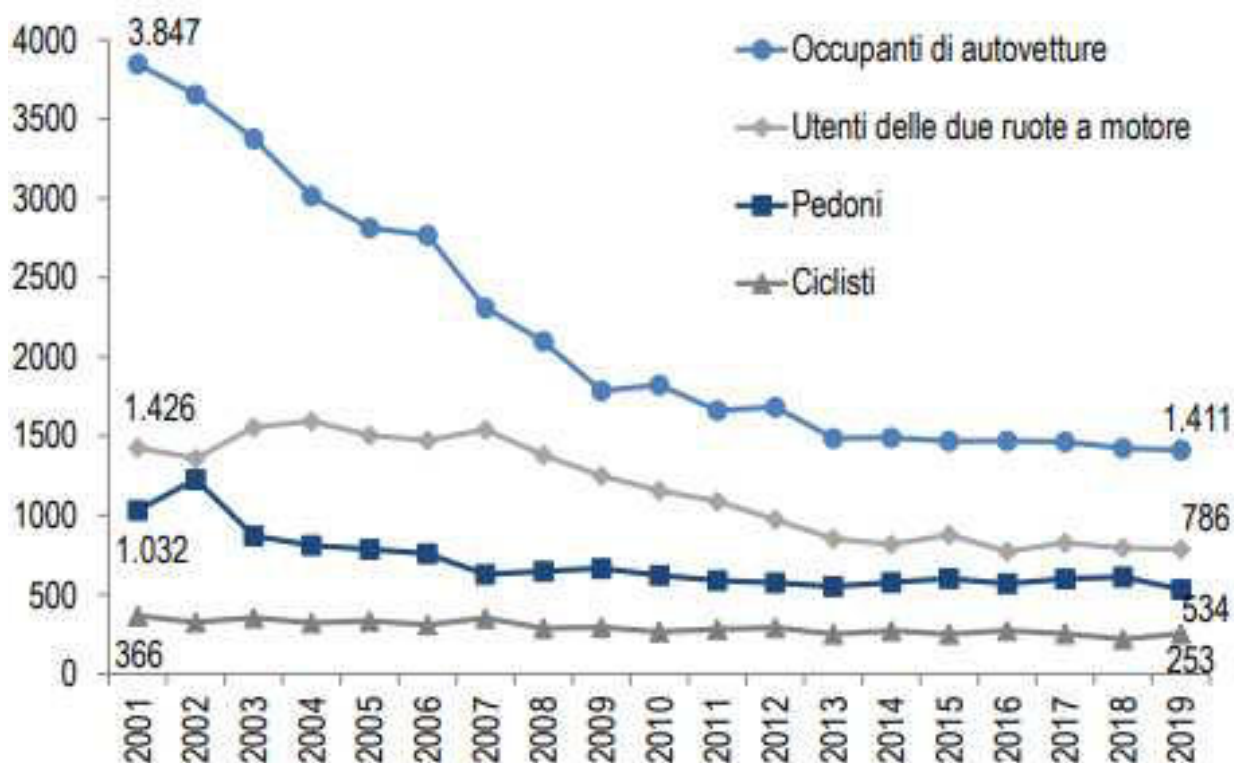
Nel 2019 sono stati 1.411 i conducenti e passeggeri di autovetture deceduti (-0,8% rispetto al 2018); seguono motociclisti (698; +1,6%), pedoni (534; -12,7%), ciclisti (253; +15,5%), occupanti di autocarri e motrici (137; -27,5%), ciclomotoristi (88; -18,5%) e di altre modalità di trasporto (52; -45,8%) (che includono autobus, macchine agricole, motocarri e quadricicli). Dunque, aumentano le vittime tra motociclisti e ciclisti.



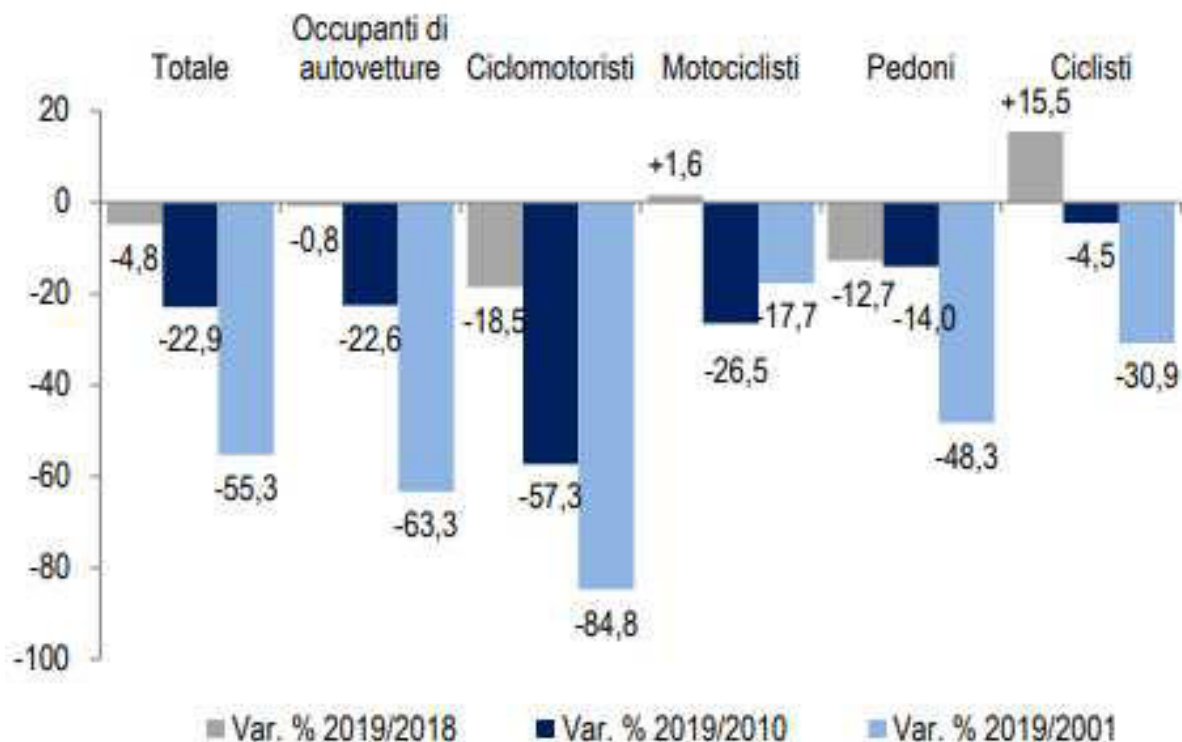
MORTI IN INCIDENTE STRADALE PER TIPO DI UTENTE DELLA STRADA E GENERE (a). Anno 2019, valori assoluti (fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2020)

La distribuzione per genere mostra uno svantaggio nettamente maschile, leggermente più equilibrata la questione per le vittime a piedi. Nel complesso, gli utenti più vulnerabili continuano a rappresentare circa il 49,6% dei morti sulle strade e si registra un nuovo aumento, rispetto al 2018, delle vittime tra i ciclisti e tra conducenti di ciclomotori.

Con riferimento agli anni di benchmark per la sicurezza stradale 2001 e 2010, le **categorie maggiormente penalizzate sono quelle dei ciclisti** (-30,9% dal 2001, -4,5% dal 2010), dei pedoni (-48,3% dal 2001, -14% dal 2010) e dei motociclisti (-17,7% dal 2001, -26,5% dal 2010). Le **classi di utenti che presentano i maggiori guadagni in termini di riduzione della mortalità negli ultimi 18 anni sono quelle di ciclomotoristi e automobilisti**, anche per i notevoli progressi della tecnologia per la costruzione di dispositivi di sicurezza dei veicoli



MORTI IN INCIDENTE STRADALE PER PRINCIPALI CATEGORIE DI UTENTE DELLA STRADA. Anni 2001- 2018, valori assoluti (fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2019)

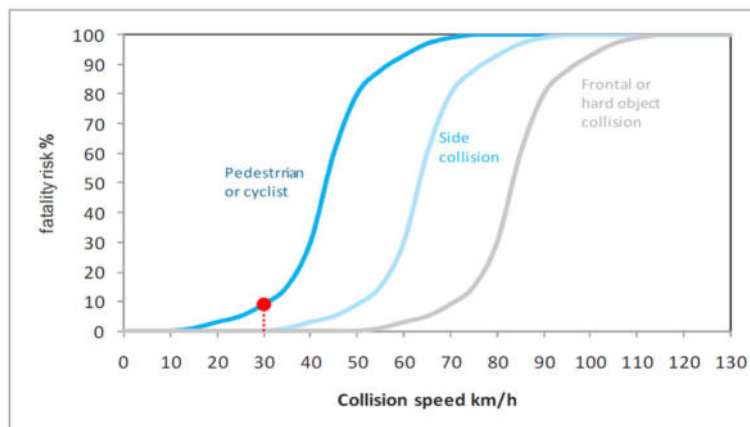


MORTI IN INCIDENTE STRADALE PER PRINCIPALI CATEGORIE DI UTENTE DELLA STRADA. Variazioni percentuali 2018/2017, 2018/2010 e 2018/2001 (fonte: Rapporto ACI-ISTAT pubblicato nel luglio 2019)

Nei Paesi con elevati livelli di sicurezza è diffuso un approccio alla sicurezza stradale basato sul cosiddetto *Safe System* (Sistema Sicuro). Approccio raccomandato anche dall'ONU.

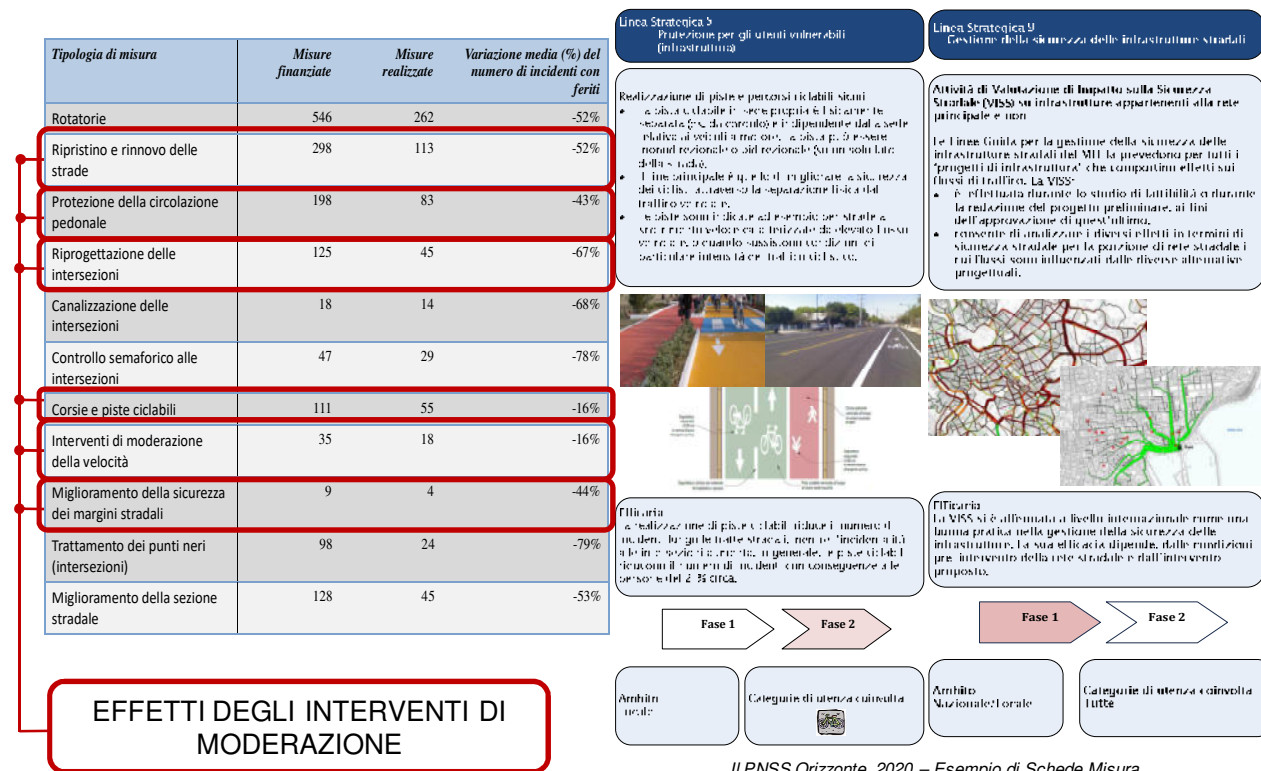
La strategia base dell'approccio *Safe System* consiste nel garantire che, in caso di incidente stradale, le energie legate all'impatto rimangano sotto la soglia oltre la quale il rischio di un evento mortale o con danni gravi ad uno o più coinvolti sia molto elevato.

Nel caso di **pedone o ciclista investito**, tale soglia è pari a circa 30 km/h.



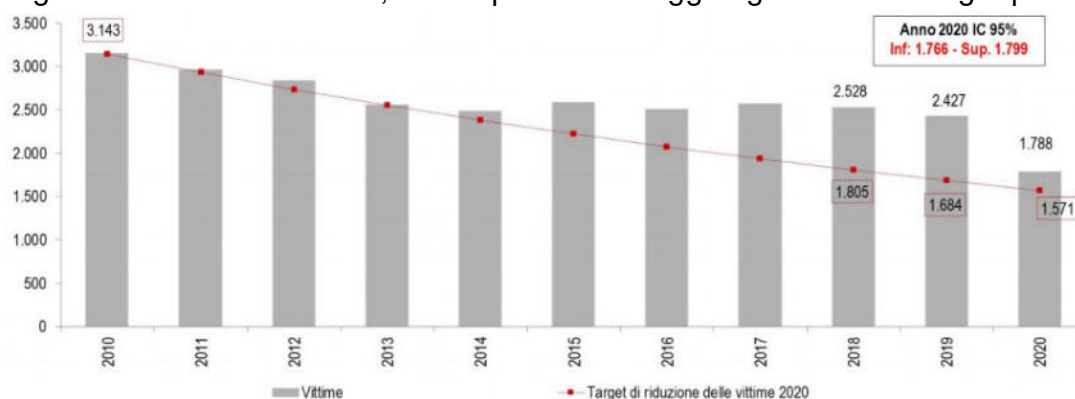
Il P.N.S.S. prevede alcune misure infrastrutturali necessarie alla protezione per gli utenti vulnerabili e alla gestione delle infrastrutture, quali la realizzazione di **piste e percorsi ciclabili sicuri** e la **valutazione di impatto sulla sicurezza stradale (VISS)** su infrastrutture appartenenti alla rete principale e non.

A seguire si riporta un'interessante comparazione sull'efficacia delle misure di moderazione del traffico condotta su tutti gli interventi e le misure finanziate dal P.N.S.S., in termini di variazione media del numero di incidenti con feriti.



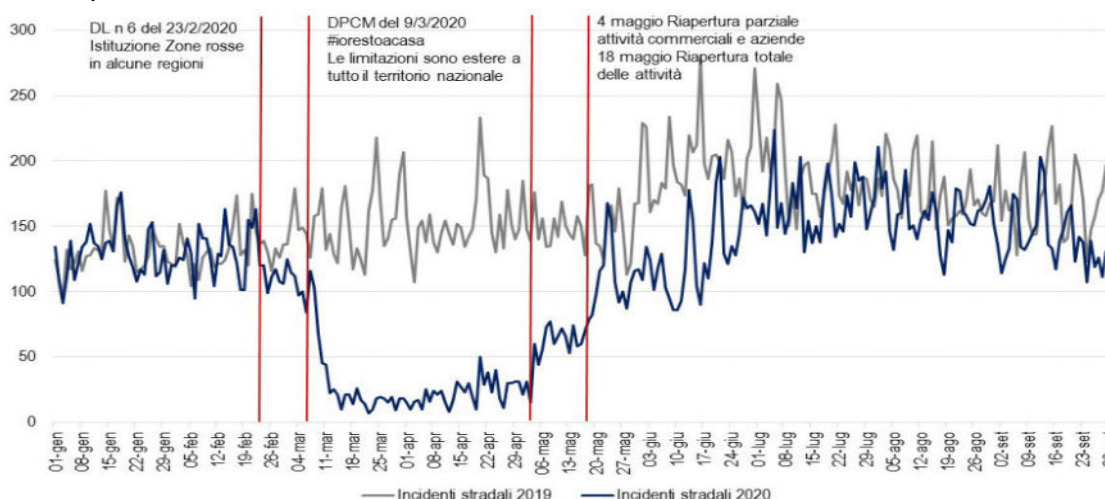


A dicembre 2020, è stata pubblicata la stima preliminare per l'incidentalità nel periodo gennaio-settembre 2020. Dal rapporto ACI-ISTAT, a valenza preliminare dato che il report complessivo 2020 sarà pubblicato a luglio 2021, si evince come la crisi sanitaria ed economica abbia conferito cambiamenti radicali alla mobilità, dunque anche all'incidentalità. Considerando l'obiettivo europeo, nonostante la drastica riduzione nel periodo gennaio-settembre 2020, non si prevede il raggiungimento del target prefissato.



Obiettivo europeo 2020: numero di vittime in incidenti stradali (fonte: rapporto preliminare 2020 ACI-ISTAT)

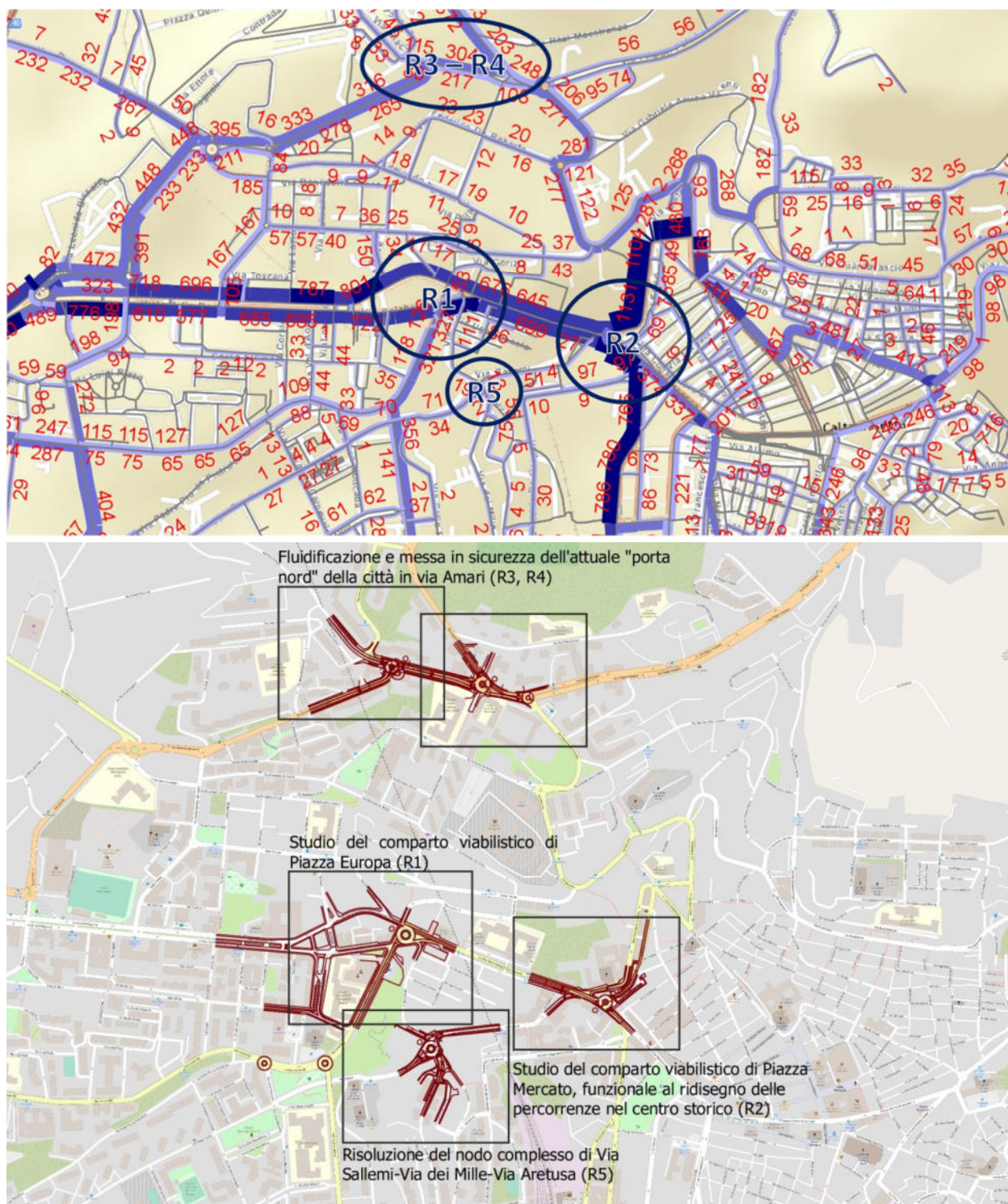
La drastica riduzione degli incidenti, non va ricercata nella condotta maggiormente virtuosa degli utenti, ma nelle restrizioni imposte dai decreti governativi. Infatti, se consideriamo l'andamento dell'incidentalità nei mesi estivi, notiamo che lo scostamento con l'anno precedente è ridotto.



Incidenti stradali con lesioni a persone rilevati dalla polizia stradale e carabinieri per giorno e mese, nel periodo gennaio-settembre 2019-2020

Tutto questo per rimarcare la necessità di misure atte al contenimento dell'incidentalità stradale, specialmente negli ambiti urbani in cui le principali vittime sono gli utenti vulnerabili (ciclisti, pedoni).

A seguire, il PUMS ha affrontato lo studio di alcuni comparti e nodi singolari della rete viaria nissena.



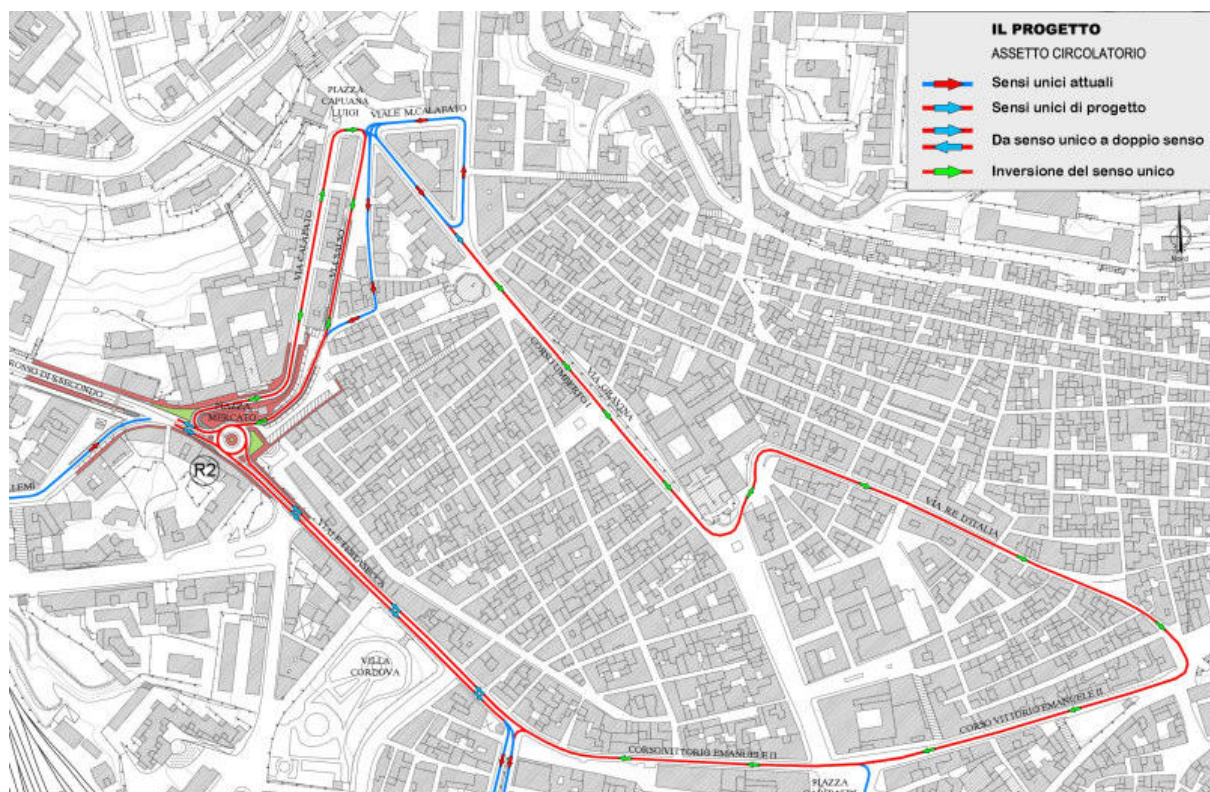
13.1. Un nuovo sistema di circolazione al contorno dell'area storica di Caltanissetta



Dall'analisi del sistema infrastrutturale nisseno, emerge che la direttrice Viale della Regione - Piazza Mercato è caratterizzata da un elevato traffico veicolare nell'ora di punta, allo stesso modo, sono consistenti i traffici in Piazza Mercato da nord (SS122) ed in direzione sud (Stazione).

Attuale assetto circolatorio del nucleo storico

Obiettivo del PUMS, attraverso la riconfigurazione di comparti viari dell'area centrale, è quella di ridurre il traffico veicolare di attraversamento. Una prima ipotesi, consiste nel ridisegno dell'accessibilità nel comparto del centro storico invertendo l'attuale stanza di circolazione (antioraria). La configurazione rappresentata (C2FP0070) e' stata approfondita attraverso modello di simulazione del traffico (progetto PUMS).



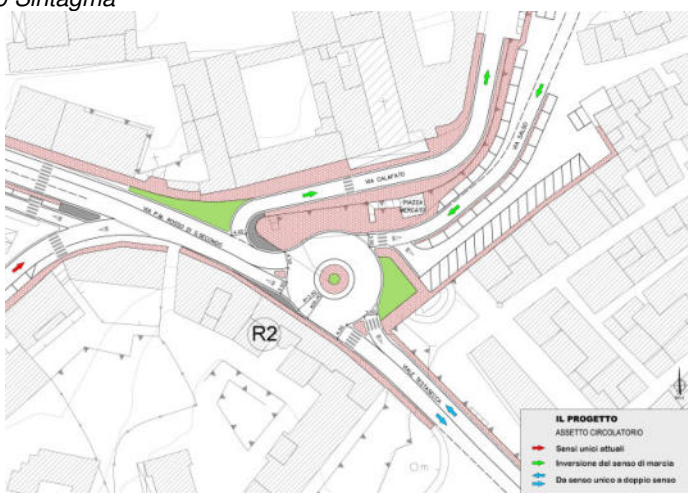
Questa proposta crea delle "resistenze" al traffico attraversante in direzione ovest-est spingendo l'automobilista verso itinerari già esterni, in grado di "scaricare" pezzi importanti della viabilità storica a sezione ridotta.



Intersezione di Piazza Mercato - Sopralluogo Sintagma

Per l'intersezione il PUMS ha approfondito l'inserimento di una rotatoria compatta con diametro esterno di 26 metri ed ingresso/uscite dimensionati in accordo con la normativa nazionale vigente.

Il dimensionamento ha tenuto conto degli ingombri dei mezzi di trasporto pubblico in circolazione nel nodo.

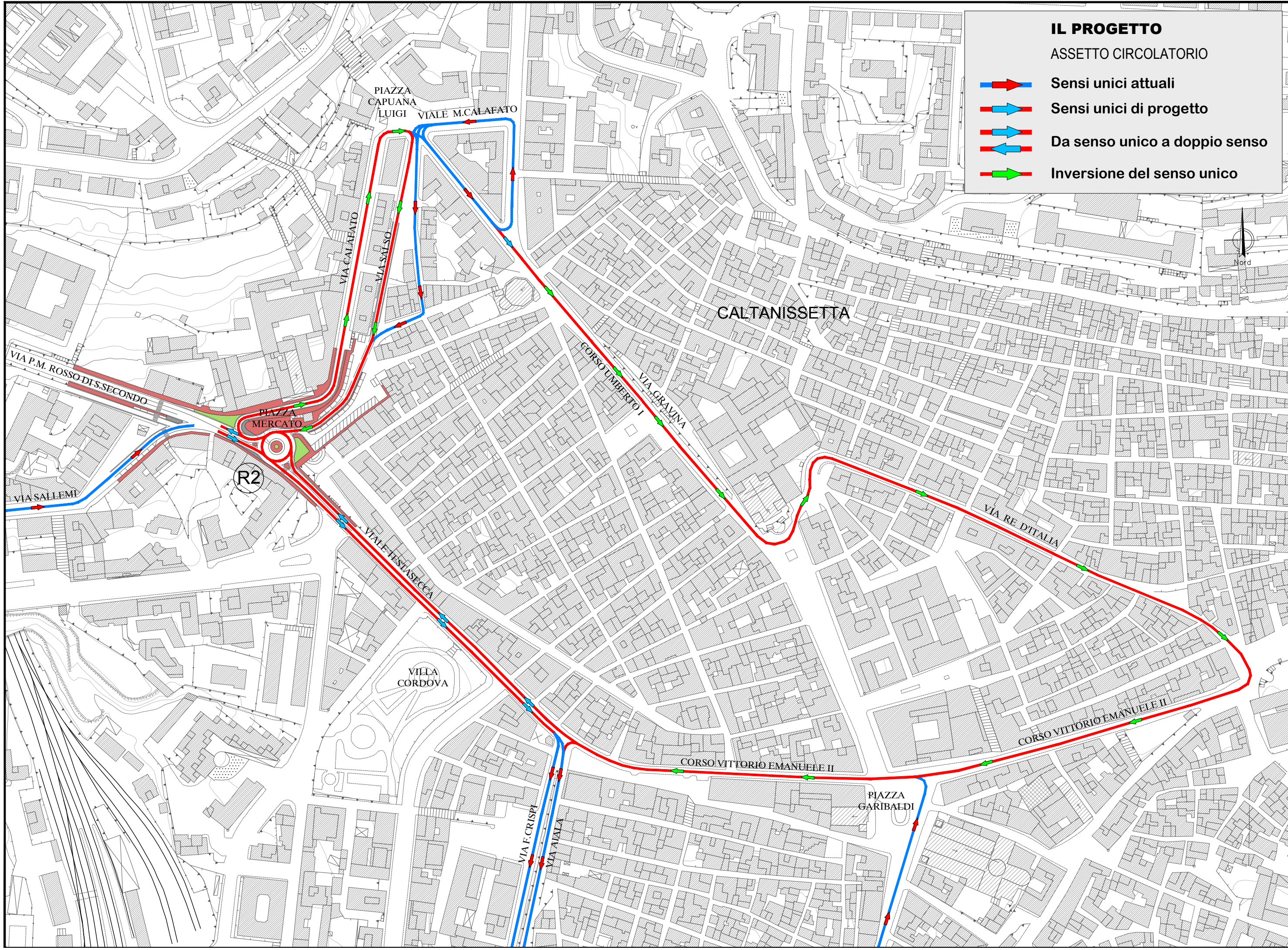


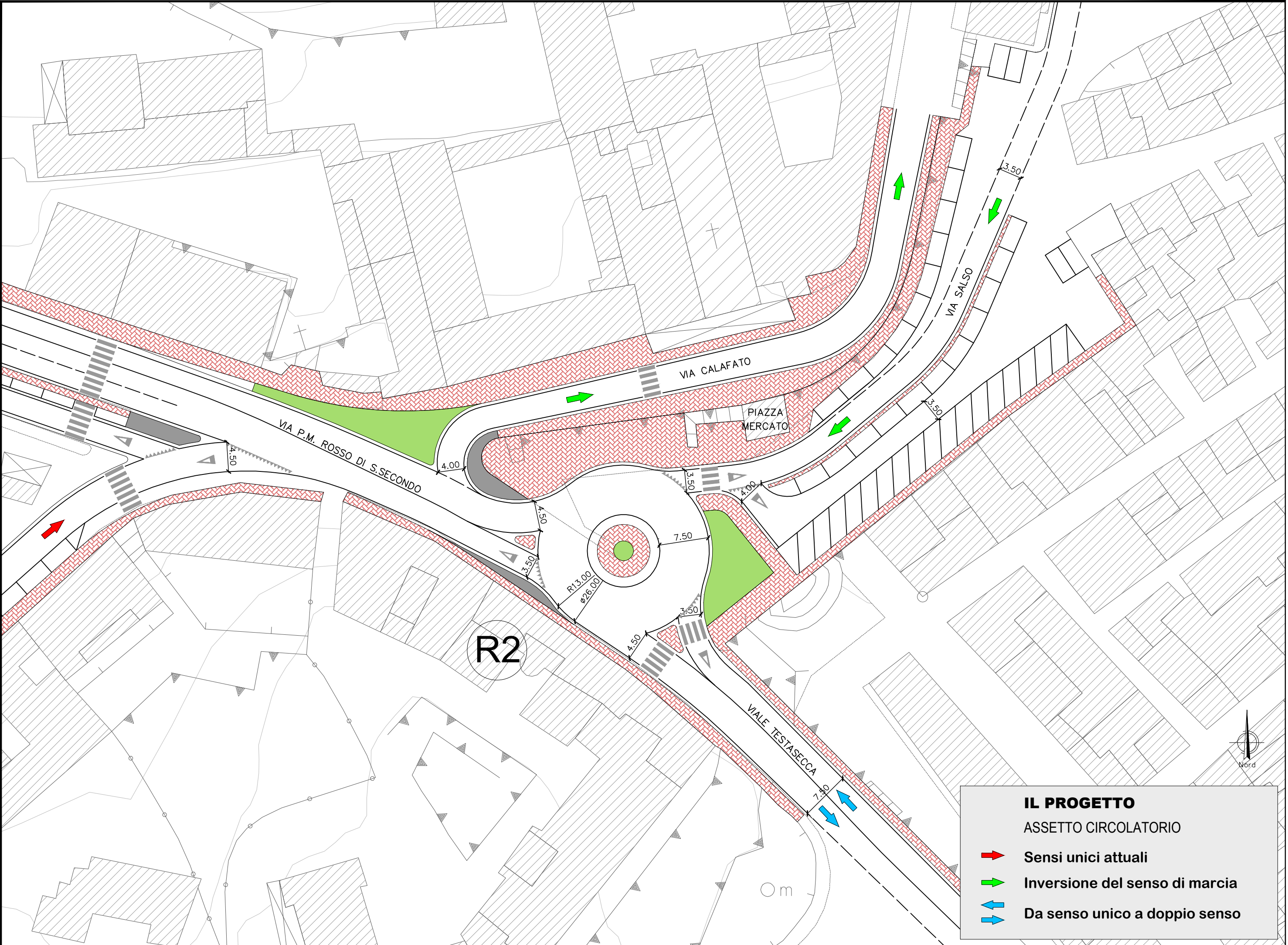
13.1.1. Approfondimento trasportistico del nuovo assetto circolatorio proposto

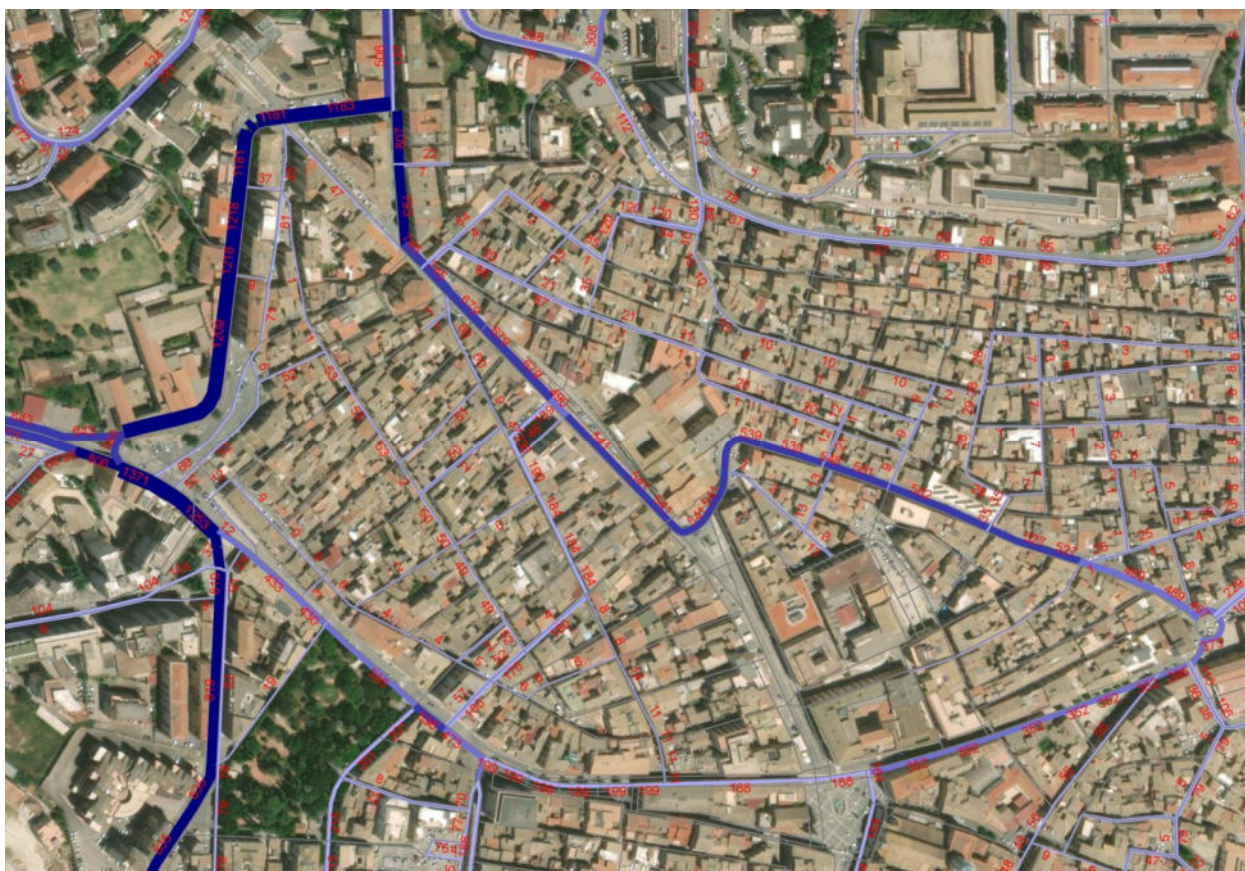
Per la proposta di realizzazione di una rotatoria in Piazza Mercato, funzionale al nuovo assetto circolatorio del comparto del centro storico nisseno, il PUMS ha condotto un approfondimento trasportistico per il confronto dello scenario attuale e dello scenario di progetto (in entrambi gli scenari è stata utilizzata l'attuale domanda di mobilità).

Il macromodello di simulazione fornisce delle indicazioni **sulla distribuzione complessiva della domanda di mobilità** di una vasta area geografica (territorio comunale e sovracomunale). I dati sugli archi viari interessati dall'intervento, quando non calibrati mediante rilievo specifico sullo stesso, vanno considerati per valutazioni di tipo qualitativo in particolare nel confronto con tutte le viabilità al contorno.

Attualmente, la "stanza di circolazione" ha una direzione di percorrenza antioraria e presenta ingenti carichi di traffico in direzione nord- sud, sulla direttrice Via Calatafo-Viale Regina Elena di oltre 1200 veicoli equivalenti nell'ora di punta. Allo stesso modo, risulta ingente il traffico veicolare lungo Via Re d'Italia-Corso Umberto I con oltre 500 veicoli equivalenti nell'ora di punta.





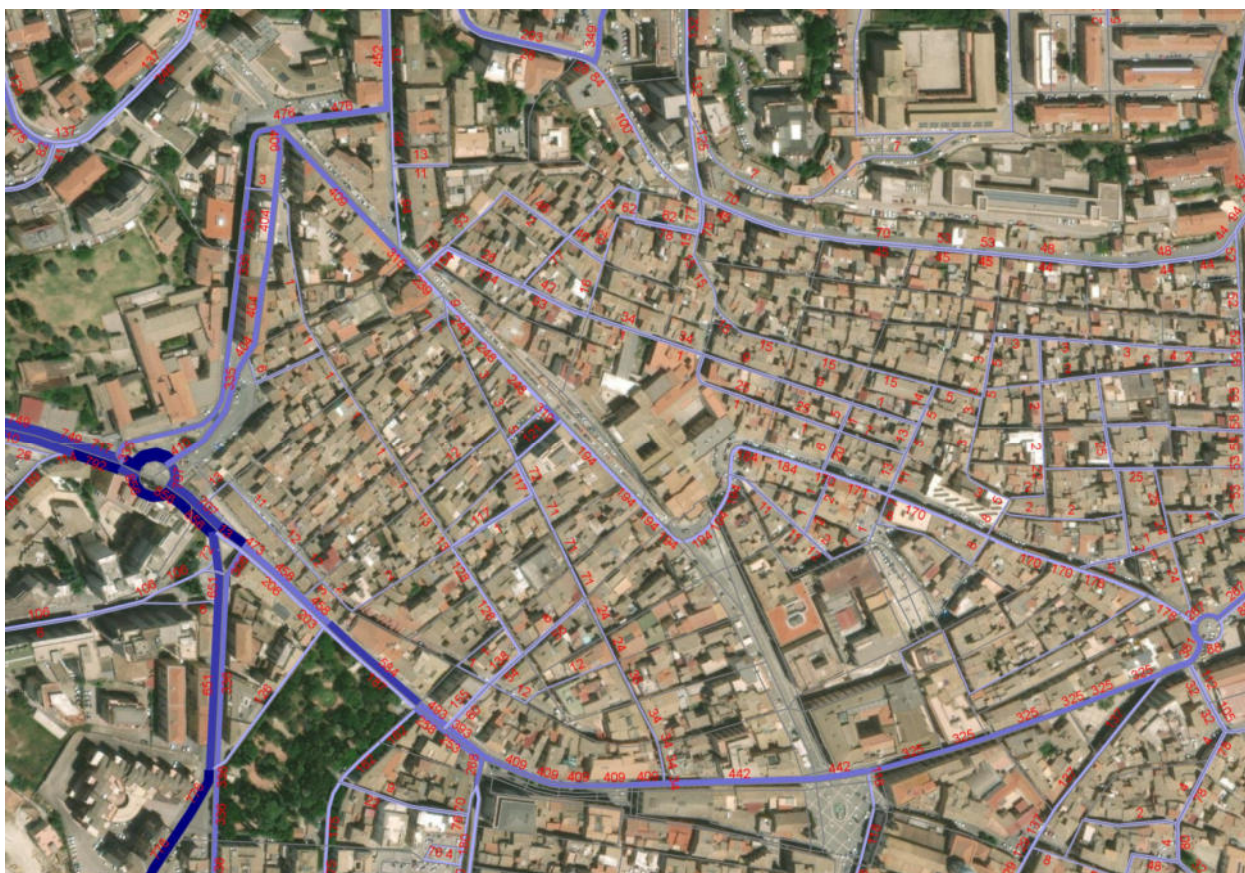


Assegnazione attuale – 07:30 -08:30 – focus nell'area d'intervento

L'accurata analisi del comparto viario ha portato a definire delle proposte progettuali in cui si prevede, in generale, l'inversione in senso orario, delle percorrenze della maglia viaria al contorno del centro storico.

Al fine di preservare le manovre oggi consentite e la sicurezza in corrispondenza delle intersezioni, il PUMS propone la realizzazione di una rotatoria compatta in Piazza Mercato, dimensionata per consentire anche le manovre dei mezzi del trasporto pubblico, e l'istituzione del doppio senso di marcia tra Piazza Mercato e Via Venti Settembre.

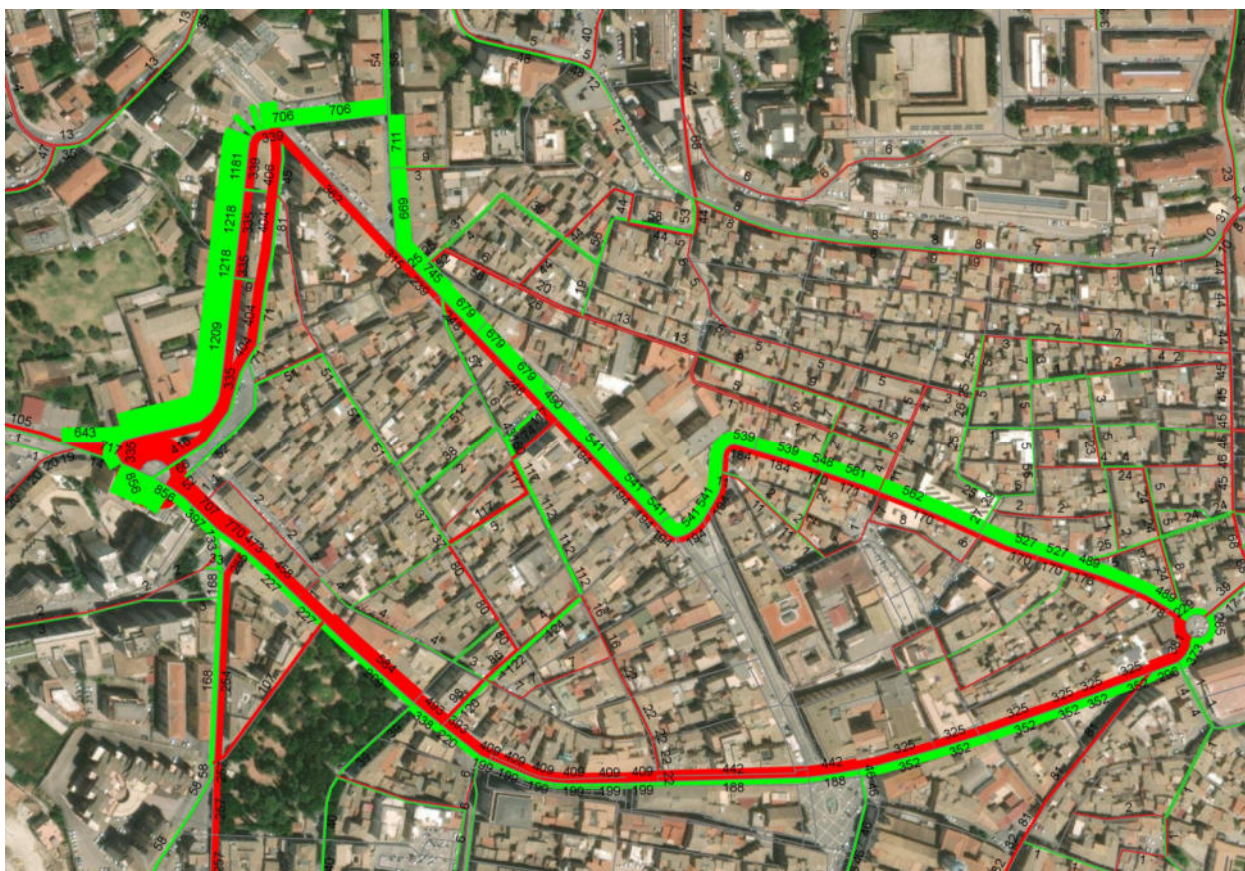
Nell'immagine successiva, e nell'elaborato grafico C2FM0070, si riporta l'assegnazione degli attuali flussi di traffico, nel caso di realizzazione dell'intervento proposto.



Assegnazione per lo scenario di progetto configurato per il comparto viario – 07:30 -08:30

L'inversione delle percorrenze e le modifiche al nodo di Piazza Mercato e nel tratto viario posto a doppio senso di circolazione, determinano una redistribuzione dei flussi di traffico generale nel centro storico della città. Da una lettura generale si osserva una diminuzione generalizzata dei flussi di traffico delle viabilità interessate dall'intervento, si osserva l'assenza di picchi di traffico di oltre 1000 veicoli equivalenti nell'ora di punta sugli archi viari riportati.

Nell'immagine successiva, si riporta il grafico delle differenze tra i due scenari, si evidenziano le differenze dei flussi tra lo scenario di progetto e l'attuale configurazione. In rosso gli archi che si caricano di nuovi flussi veicolari nello scenario di progetto, in verde quelli che si scaricano.



Differenza tra lo scenario attuale e quello con Via Galilei a senso unico – 07:45 -08:45

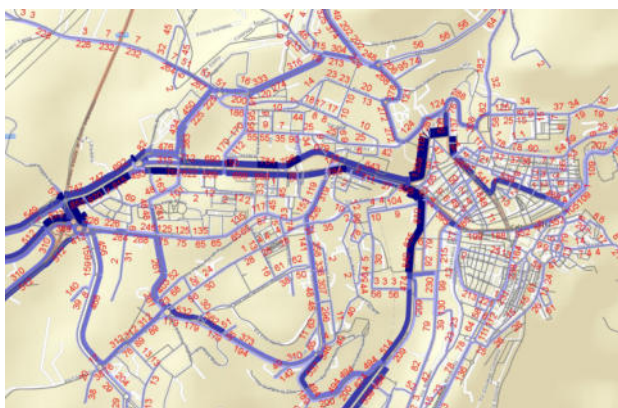
Per quanto riguarda le viabilità per le quali è prevista l'inversione del senso di percorrenza, il valore in "rosso" definisce il carico di traffico attuale, il valore in "verde", il carico di progetto: il loro confronto permette una lettura dei veicoli che interesserebbero la viabilità nel caso di intervento. Ad esempio, su Corso Vittorio Emanuele II, si mostra un incremento dei veicoli in transito, lungo Via Re d'Italia e Corso Umberto I, si ha un decremento dei carichi di traffico.

E' opportuno riportare le seguenti considerazioni riguardo lo schema di revisione della rete proposto:

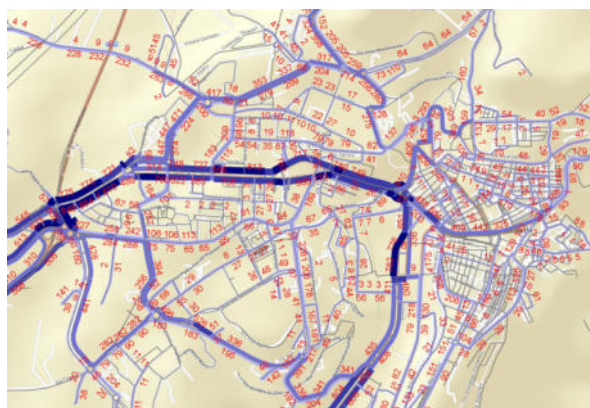
- Il carico di traffico lungo **Corso Vittorio Emanuele II**, nel tratto tra Via Venti Settembre e Piazza Garibaldi (inversione del senso di marcia), subisce un **incremento** di "passaggi" passando da circa 200 a circa 400 veicoli equivalenti nell'ora di punta;
- Il carico lungo **Via Re d'Italia e Corso Umberto I** (inversione del senso di marcia), subisce un **forte decremento** passando da circa 550 a circa 200 veicoli equivalenti nell'ora di punta;
- Il **Viale Testasecca**, subisce un decremento dei flussi di traffico di circa 230 veicoli equivalenti in direzione sud, allo stesso tempo, l'introduzione del doppio senso di marcia genera un flusso di circa 700 veicoli equivalenti in approccio a Piazza Mercato (il numero di veicoli in transito in entrambe le direzioni, nella

configurazione di progetto è di circa 1.500 veicoli contro i 1.300 passaggi dello stato attuale).

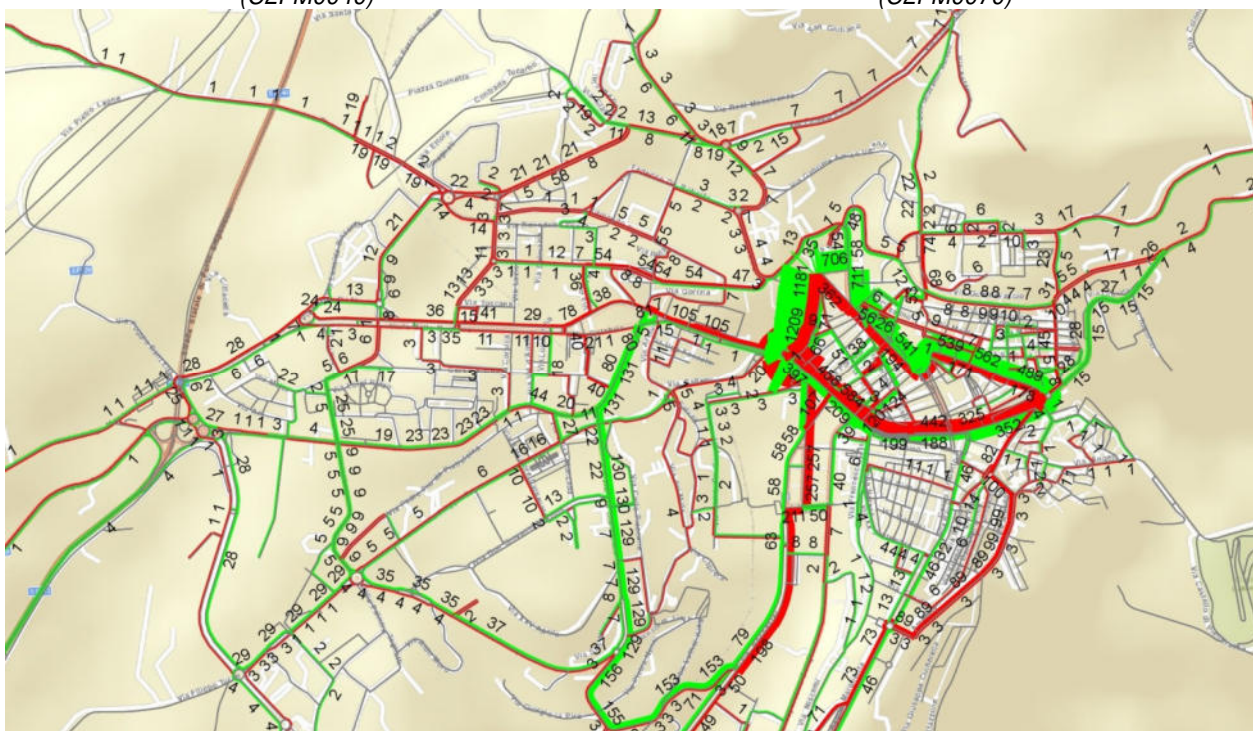
Negli elaborati grafici C2FM0070 e C2FM0080 si riportano, rispettivamente, l'inquadratura "allargata" dell'assegnazione dei flussi di traffico nella configurazione proposta e l'inquadratura "allargata" delle differenze sulla rete. Dalla loro lettura è interessante osservare come il traffico si ridistribuisce sulla rete viaria cittadina, specialmente nel comparto compreso tra Via Catania e Via Rochester che mostrano una riduzione dei flussi di traffico complessivi di circa 150 veicoli equivalenti nell'ora di punta.



Assegnazione stato attuale
(C2FM0040)

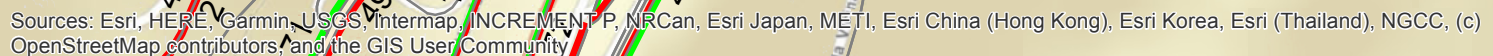


Assegnazione stato attuale con intervento proposto
(C2FM0070)



Differenze tra le due assegnazioni (C2FM0080)





13.2. Piazza Europa: fluidificazione e messa in sicurezza

Come emerge anche dall'assegnazione dei flussi di traffico nell'ora di punta del mattino, l'asse forte della viabilità urbana di Caltanissetta è costituito dal Viale della Regione - Via Rosso di San Secondo. Circa a metà di questo itinerario di penetrazione cittadino, in Via Calabria, le corsie nelle due direzioni sono separate da un agglomerato di edifici e, attraverso via Catania, in Piazza Europa, è possibile accedere alla zona di nuova espansione a sud dell'asse.

In nodo di piazza Europa è caratterizzato dalla presenza di un impianto semaforico a più fasi, considerato l'elevato numero di manovre possibili nell'intersezione.

Il PUMS, ha studiato l'attuale assetto ed individuato tre possibili soluzioni per la fluidificazione e la messa in sicurezza nel nodo.



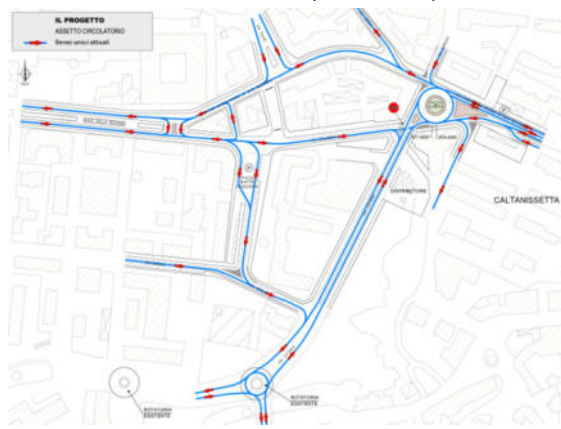
Attuale assetto circolatorio



Soluzione 1 (C2FP0090)



Soluzione 2

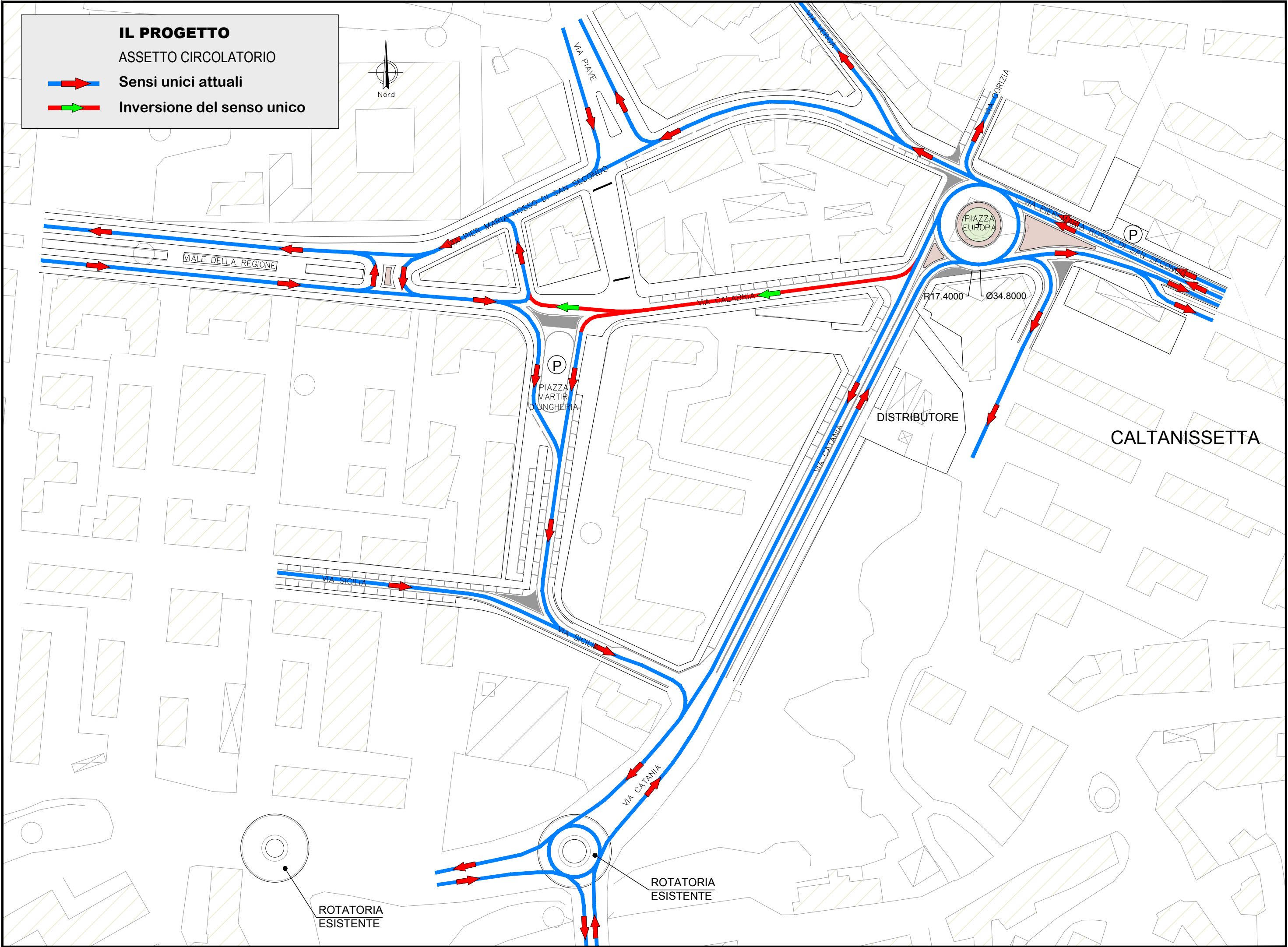


Soluzione 3

Le tre soluzioni mostrano tra di loro minime differenze, si basano sulle comuni ipotesi di:

- ❖ introduzione di una rotatoria in Piazza Europa (diametro esterno 34.8 metri, ingressi/uscite dimensionati come da normativa nazionale);
- ❖ deviazione dei flussi di traffico in direzione ovest-est con passaggio in Piazza Martiri d'Ungheria o Via Catania.

Tutte le soluzioni, comportano, dunque, un aumento delle percorrenze per gli utenti in direzione centro storico, questo intervento può fungere da disincentivo ad accedervi attraverso il mezzo privato.

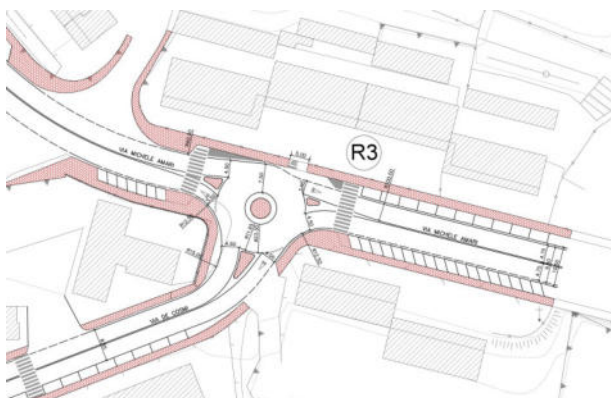
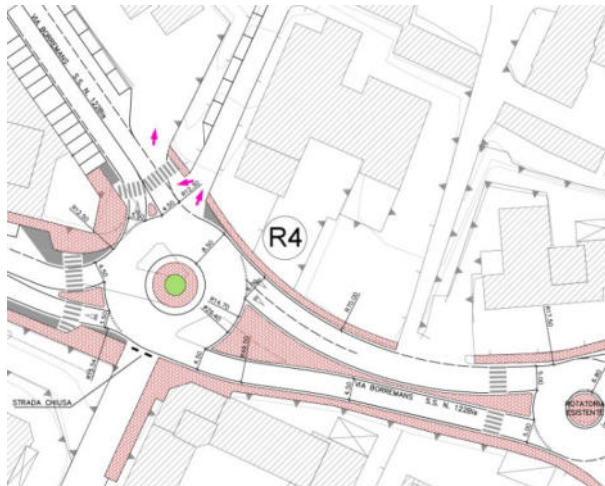


13.3. Messa in sicurezza e fluidificazione di tre nodi viari cittadini

13.3.1. Due nuove intersezioni a rotatoria lungo Via Amari: porta a nord della città dalla SS122

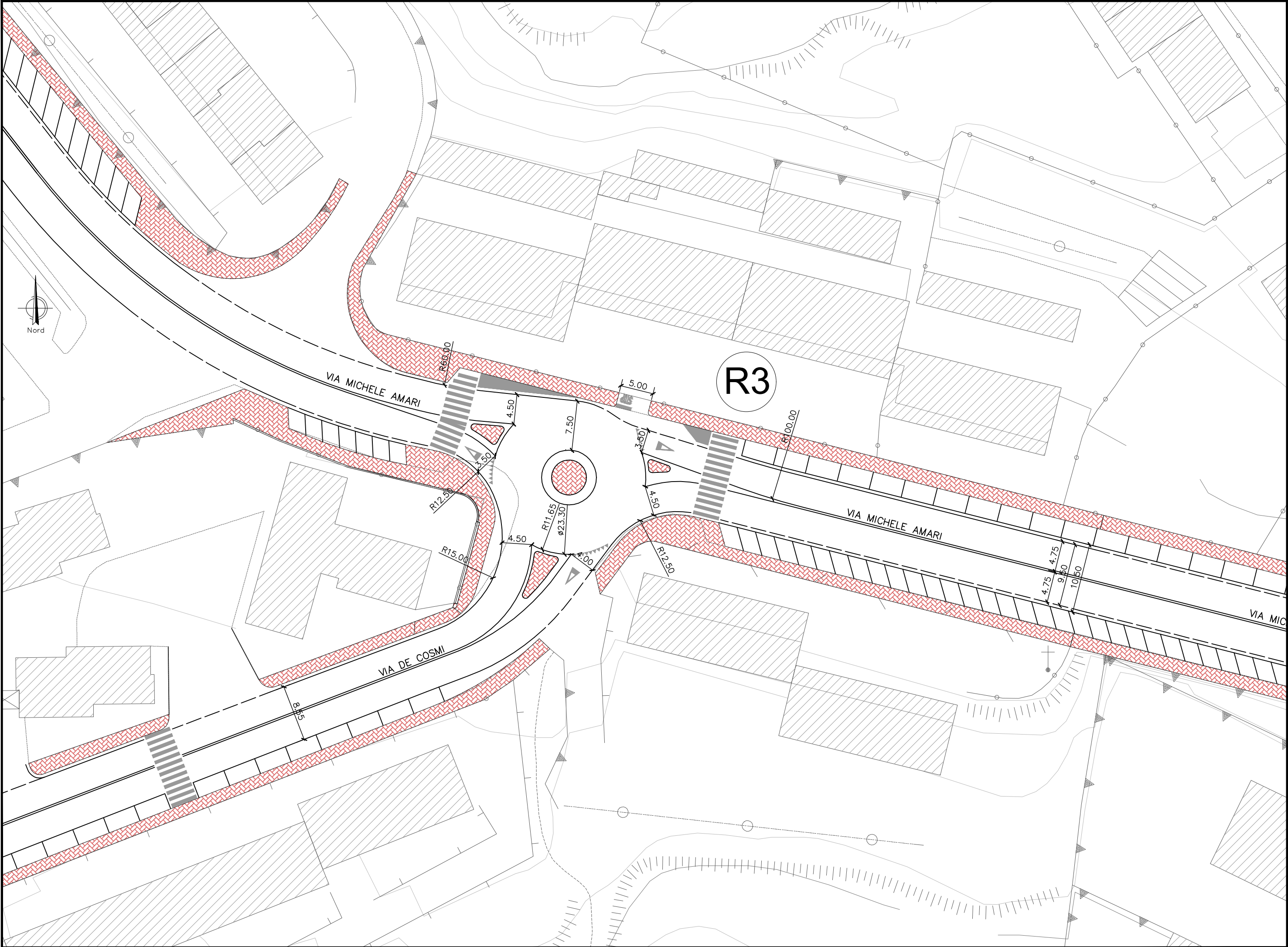
Considerando l'attuale chiusura della SS640, in accesso alla città, il traffico veicolare da nord è interamente riversato sul ex SS122 Agrigentina (Via Borremans in area urbana). L'ingresso/uscita dalla città da questa direttrice, in Via Amari, è caratterizzato da intersezioni che presentano un elevato numero di punti di conflitto, il PUMS ha approfondito, mediante schemi planimetrici, l'inserimento di due rotatorie strategiche in via Amari. La prima, a lato e nell'elaborato grafico C2FP0110, all'intersezione Via Amari-Via

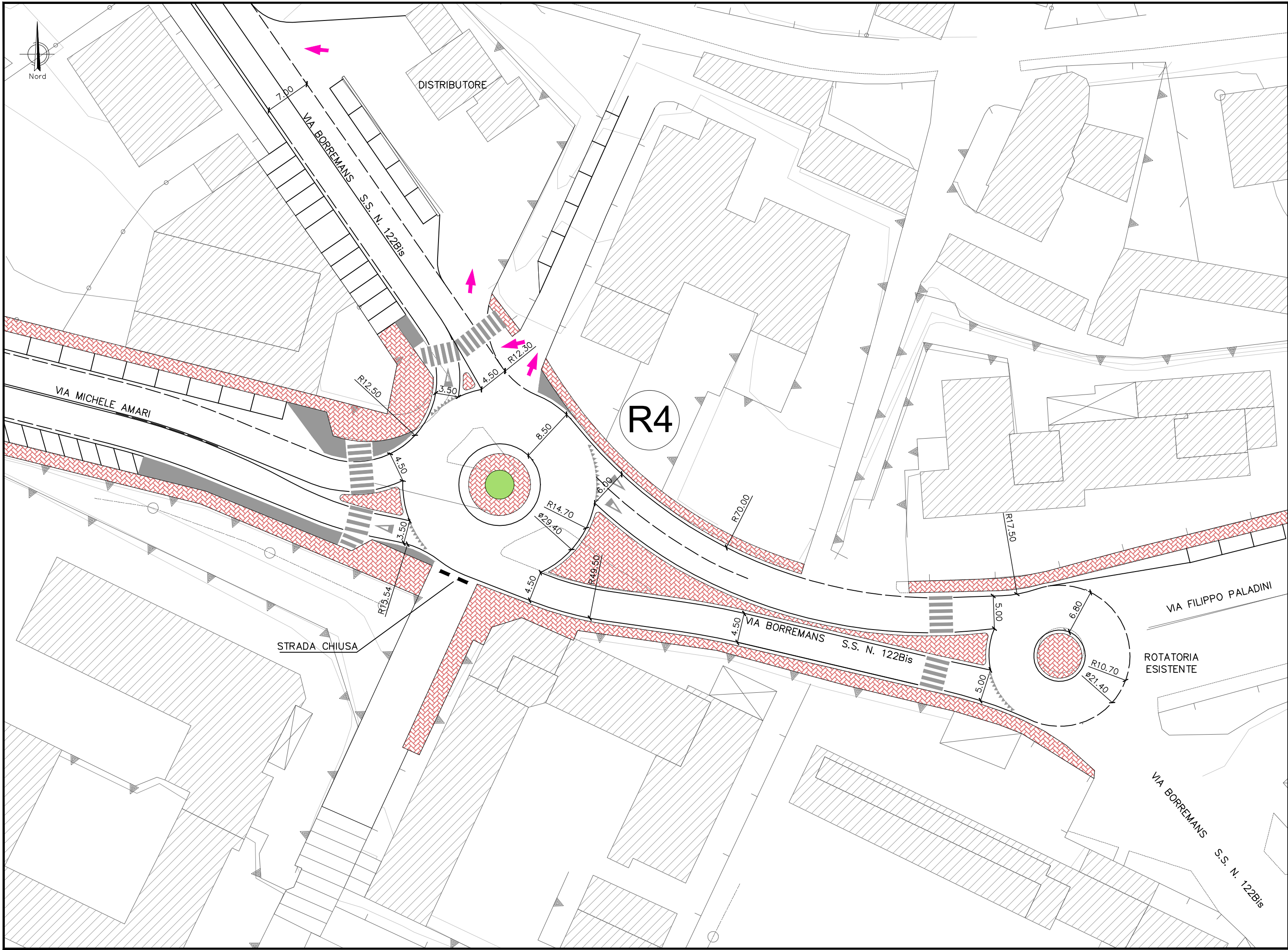
Borremans. La rotatoria R4 è stata dimensionata con un diametro esterno di 29,4 metri, prevede ingressi ad unica corsia, meno che per il ramo in approccio da est, per il quale, gli spazi consentono l'inserimento di una doppia corsia in ingresso.



A circa 150 metri a ovest, l'intersezione tra via Michele Amari e Via de Cosmi, anch'essa caratterizzata da un elevato numero di punti di conflitto e regolata da segnali di stop. Il PUMS, anche in questo caso, ha approfondito uno schema planimetrico per l'inserimento di un'intersezione a rotatoria che di fatto, riduce al minimo i punti di conflitto dell'intersezione.

In particolare, in figura e nell'elaborato grafico C2FP0100, si propone l'introduzione di una rotatoria di diametro esterno 23.3 metri, con ingressi ed uscite dimensionati in accordo con la vigente normativa nazionale.





13.3.2. Approfondimento progettuale per l'inserimento di una rotatoria nel nodo complesso di Via Sallemi-Via Salvati-Via Aretusa

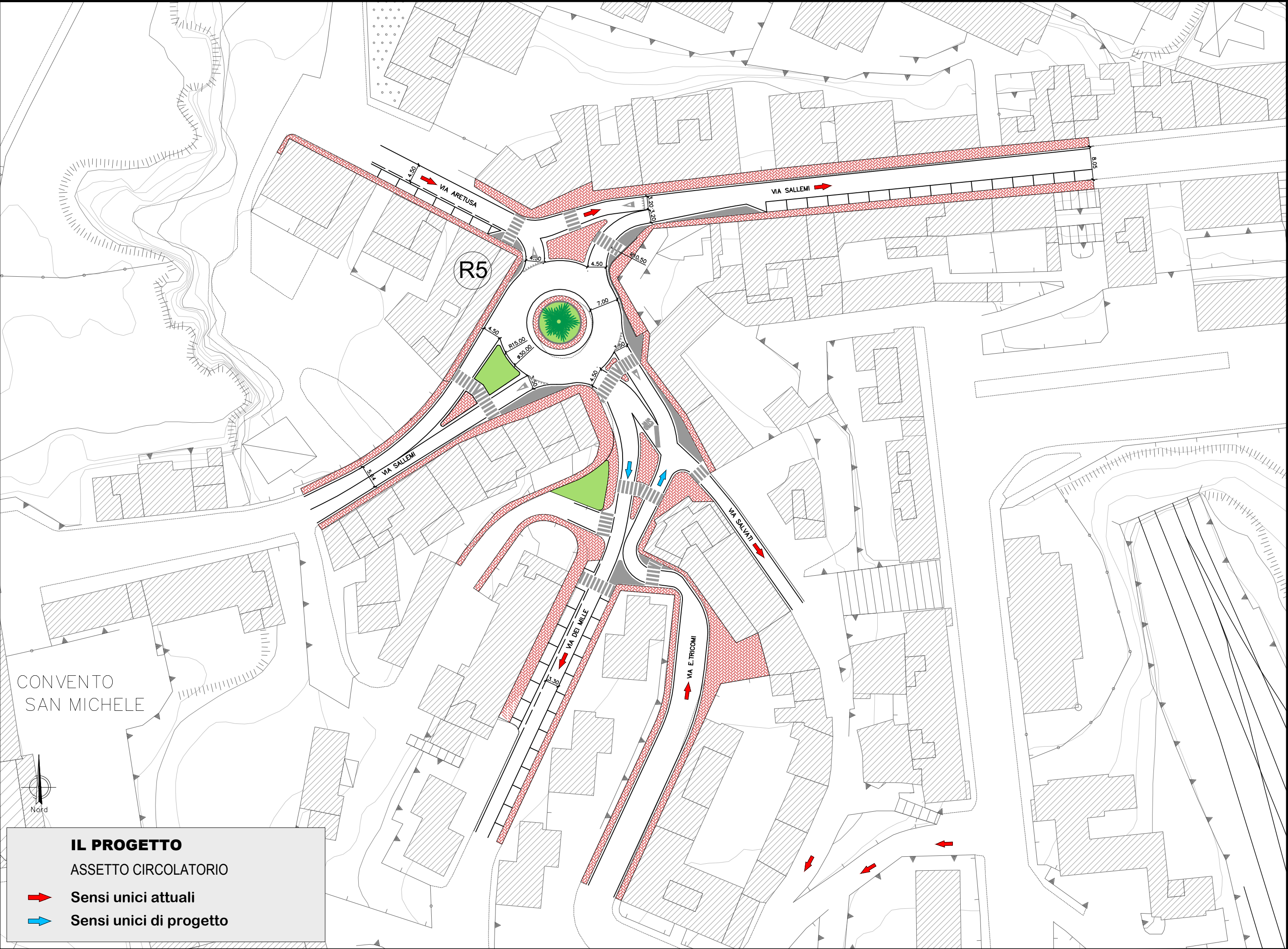


Un ulteriore nodo approfondito dal PUMS di Caltanissetta è il nodo complesso di Via Aretusa, Via Sallemi, Via dei Mille.

Attualmente, l'intersezione è già regolata secondo uno schema di sensi unici intorno aiuola tra via Salvati-Via Sallemi.

Il PUMS propone la realizzazione di una intersezione a rotatoria con spazi ben delimitati che per le manovre di svolta e riorganizzando l'intero comparto viario in sicurezza. Nello schema, si preserva l'albero all'interno dell'aiuola centrale.

In particolare, in figura e nell'elaborato grafico C2FP0160, si propone l'introduzione di una rotatoria di diametro esterno 30 metri, con ingressi ed uscite dimensionati in accordo con la vigente normativa nazionale.



14. UNA MAGGIORE PROTEZIONE DEI QUARTIERI ANTICHI

14.1. Zone a Traffico Limitato (ZTL) e Aree Pedonali (AP) attuali

Caltanissetta ha istituito nel 2015 la Zona a Traffico Limitato e l'Area Pedonale in Corso Vittorio Emanuele e Piazza Garibaldi con relativi indirizzi per la regolamentazione della circolazione e della sosta.

La "Zona a Traffico Limitato" comprende le seguenti viabilità:



ZTL e Area Pedonale Caltanissetta

- Corso Vittorio Emanuele: tratto compreso tra l'incrocio con via XX Settembre l'incrocio con via Re D'Italia, via Medaglie d'Oro, via P.E. Giudici, via Vespri Siciliani (largo Badia);
- via Berengario Gaetani e strade che la intersecano;
- via Terranova e strade che la intersecano;
- via Consultore Benintende e strade che la intersecano
- via Pugliese e Giannone;
- piazza Garibaldi: tratto compreso tra la via Pugliese e Giannone e il corso Vittorio Emanuele; tratto compreso tra via Palermo (angolo via Alaimo) e corso Umberto I (angolo via Camillo Genovese);
- via Alaimo;

- tutte le strade del quartiere “Provvidenza” comprese nel perimetro individuato dalle seguenti strade: Via XX Settembre, Corso Umberto I, piazza Garibaldi; Via Alaimo.
- tutte le strade comprese nel perimetro delimitato da Corso V.Emanuele; Via Re D'Italia; Corso Umberto I.

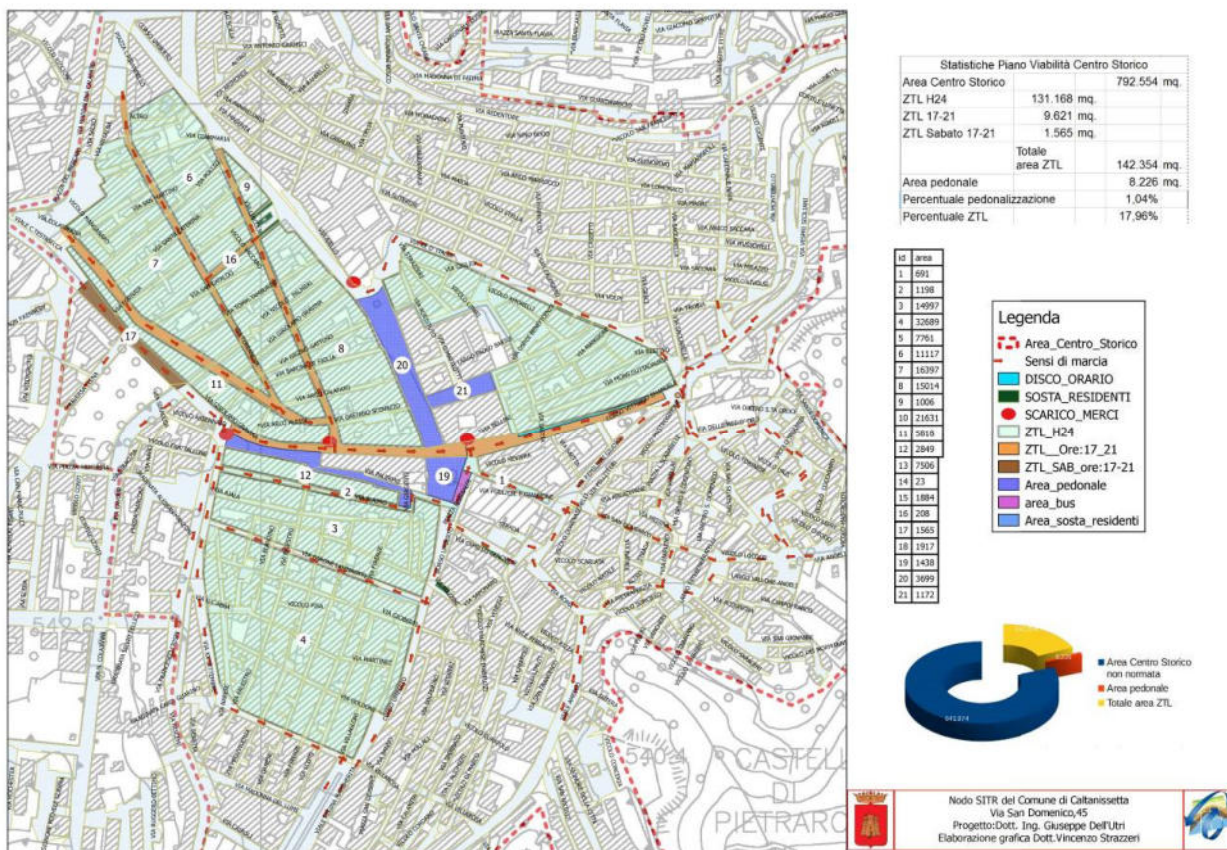
La regolamentazione della ZTL è vigente tutti i giorni feriali e festivi dalle 17,00 alle 21,00, con le seguenti limitazioni:

- le Domeniche ed i giorni festivi, dalle ore 10,00 alle ore 21,00 e nelle giornate di Sabato, dalle 17,00 alle 21,00, interdizione della circolazione veicolare in Corso Vittorio Emanuele, nel tratto compreso tra l'incrocio con via XX Settembre e l'incrocio con corso Umberto, applicando, in tali orari la medesima regolamentazione delle aree pedonali;
- tutti i giorni feriali e festivi, dalle ore 00,00 alle 24,00, vigenza della ZTL: in via Pugliese e Giannone; tratto di piazza Garibaldi compreso tra via Pugliese e Giannone e corso V. Emanuele; via Alaimo, nel quartiere “Provvidenza”.
- Negli orari di vigenza della ZTL sarà consentito il transito degli autobus in servizio pubblico di linea
- urbano, dei mezzi di polizia e di soccorso, nel tratto di piazza Garibaldi compreso tra corso Umberto I e corso Vittorio Emanuele.

L'Area Pedonale, attiva dalle 00,00 alle 24,00 di tutti i giorni feriali e festivi ad eccezione del tratto di viale Testasecca, compreso tra la via Elena e la via Cavour, in cui la vigenza è limitata alla giornata di sabato dalla ore 17,00 alle ore 21,00, comprende le seguenti vie e piazze:

- Corso Umberto, tratto compreso tra l'incrocio con corso Vittorio Emanuele e l'incrocio con via Re D'Italia;
- - Piazza Garibaldi, ad eccezione:
 - ✓ del tratto compreso tra le vie Pugliese e Giannone e corso Vittorio Emanuele (tratto antistante il palazzo della Camera di Commercio);
 - ✓ del tratto compreso tra via Palermo (angolo via Alaimo) e corso Umberto I (angolo via Camillo Genovese);
 - ✓ del tratto compreso tra corso Umberto I e corso V. Emanuele, limitatamente agli autobus in servizio pubblico di linea urbano, ai mezzi di polizia e di soccorso, provenienti da corso Umberto I e diretti verso corso V. Emanuele;
- Via Palermo, con esclusione del tratto terminale compreso tra via Alaimo e Piazza Garibaldi;
- Via Conte di Testasecca, tratto compreso tra la via Elena e la Via Cavour, dalle ore 17,00 alle ore 21,00 del sabato.

Nelle aree pedonali possono circolare soltanto velocipedi, monopattini, biciclette a pedalata assistita, autoveicoli e motoveicoli adibiti a servizi di polizia e antincendio, autoambulanze, veicoli del servizio di igiene urbana, veicoli partecipanti a manifestazioni motoristiche, preventivamente autorizzate.



ZTL e Area Pedonale Caltanissetta – Statistiche Piano Viabilità Centro Storico

14.2. L'estensione dell'area pedonale di Corso Umberto I

I sondaggi condotti, in diverse città italiane, e in differenti regioni (nord, centro e sud) evidenziano in modo chiaro il forte gradimento dei cittadini nei confronti delle zone privilegiate per la pedonalità. Aree da ricercare non solo nei centri storici, ma da istituire nei quartieri e nelle periferie urbane.

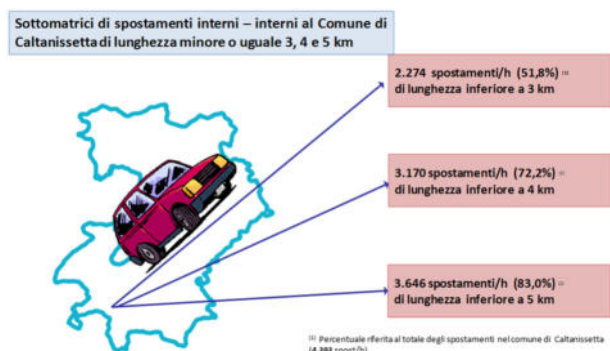
Luoghi in cui, nella massima sicurezza possono muoversi ed incontrarsi anziani, giovani e bambini (offrendo valide alternative ai nuovi luoghi di aggregazione rappresentati dai centri commerciali spesso molto esterni alla città consolidata).

Attraverso un ridisegno completo della carreggiata (nuovi spazi ai pedoni, restringimento delle corsie per le auto, etc.) **sarà possibile cogliere le opportunità di un trasferimento del traffico con azioni anche coraggiose, da contemplare attraverso una pianificazione strategica e mirata.**

Numerosi sono gli studi in tema di mobilità pedonale che ci permettono di affermare che in 10 minuti è possibile percorrere circa 1 km a piedi, riducendo quasi a zero il rischio di incidenti, specialmente se su itinerari ben definiti e protetti, e annullando le emissioni dei principali inquinanti e delle polveri sottili.

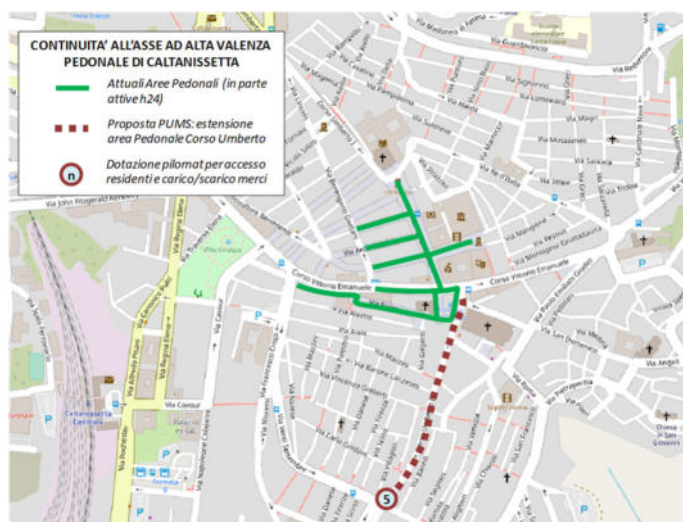
Interventi di pedonalizzazione, accompagnati trasversalmente dal potenziamento del trasporto pubblico, definizione di nuove politiche per la sosta e definizione di

spazi dedicati alla comunità, favoriscono il riequilibrio del riparto modale fortemente sbilanciato, oggi, nei confronti del mezzo privato.



Distribuzione del traffico veicolare nel comune di Caltanissetta: matrice calibrata 2020 ora di punta 7:30-8:30

quota degli stessi in diversione dall'auto alla mobilità pedonale.



Proposta area pedonale Corso Umberto I tra Piazza Garibaldi e Viale Regina Margherita (C2FP0120).

Per quanto riguarda la mobilità pedonale nissena, considerando l'orografia variabile della città, il dato interessante è rappresentato dai 2.274 spostamenti al di sotto dei 3 km, pari al 50% del totale degli spostamenti nell'ora di punta del mattino all'interno del comune. I numerosi spostamenti di ridotta estensione all'interno dell'area urbana costituiscono la base per la

Il PUMS di Caltanissetta, sulla scia delle pedonalizzazioni attualmente vigenti nella cittadella storica, propone l'ampliamento dell'area pedonale in Corso Umberto I, nel versante sud dell'asse stradale.

L'intervento prevede l'installazione di pilomat, forma di protezione già oggi in uso in città, per l'accesso, principalmente dei residenti, nelle viabilità minori comprese tra Corso Umberto e Via Crispi (a ovest) e Via Dante Alighieri (a est).

L'attivazione dell'area pedonale può avvenire gradualmente:

- in una prima fase istituendo l'area pedonale limitata alle giornate di sabato e domenica, intera giornata (fase di sperimentazione);
- in una seconda fase l'attivazione dell'area pedonale permanente (h24).

Resterebbero, in ogni caso, esclusi i residenti, del comparto compreso tra Via Venti Settembre e Via Dante Alighieri, aventi diritto di transito in Corso Umberto I. Si considera di delimitare l'area con l'utilizzo di dissuasori automatici come quelli già in uso nella città (pilomat).

L'intervento dovrà essere contestualizzato anche all'interno della proposta, di realizzazione di una Zona ad Accessibilità Controllata (paragrafo seguente) e di inversione dell'attuale anello al contorno dei quartieri storici (capitolo dedicato alla sicurezza stradale).

14.2.1. La proposta di Piazza Traversante

Una proposta PUMS riguarda l'inserimento della continuità pedonale attuale con quella di progetto in Corso Umberto I per agevolare gli spostamenti, in modalità dolce, sia trasversali che longitudinali. Per facilitare le connessioni pedonali il PUMS propone, infatti, di realizzare, in corrispondenza di piazza Garibaldi una **piazza traversante creando un leggero dosso alle auto che attraversano Corso Vittorio Emanuele II.**

La **piazza traversante** consiste nella realizzazione di una sopraelevazione del manto stradale, utilizzando specifiche pendenze della sede stradale, come riportato nella scheda tecnica a seguire.

PIAZZE TRAVERSANTI

Permettono di realizzare attraversamenti rialzati anche su strade di categoria superiore alle locali e favorire la moderazione del traffico in ambiti di pregio mediante sopraelevazione della sede stradale:

- le rampe devono avere pendenza max del 4% e la parte rialzata deve avere altezza massima 5/7 cm (parere del MIT per cui rispettando queste geometrie **le piazze traversanti non si configurano come dossi, ma come variazione altimetrica della strada**);
- un ulteriore approfondimento può essere condotto con rilievi di traffico e analisi dell'incidentalità puntuale con studio delle dinamiche di collisione prima e dopo l'installazione della piazza traversante





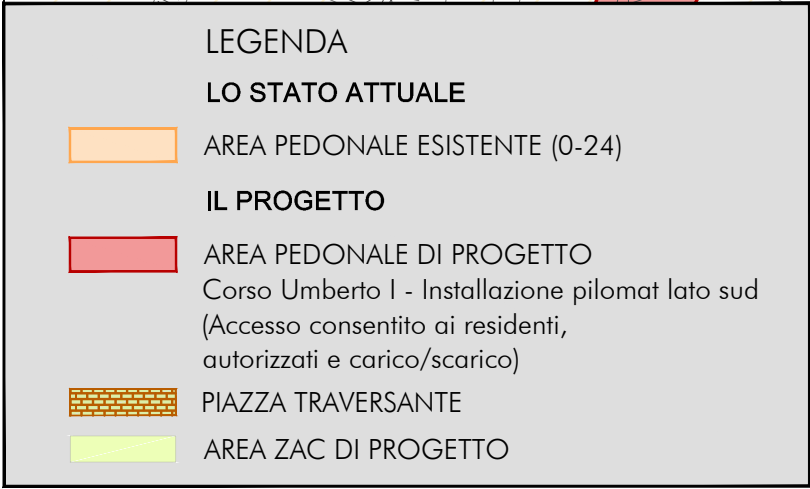




Gli attraversamenti pedonali rialzati, pavimentati con materiale diverso rispetto alla restante parte della piazza, risultano più visibili agli automobilisti garantendo maggiore sicurezza alle utenze deboli.

Oggi, il Corso Vittorio Emanuele II, che si estende longitudinalmente lungo il centro, è pavimentato con massetti autobloccanti e presenta con un dislivello tra la sede stradale e la Piazza. Il PUMS suggerisce, attraverso il progetto di piazza traversante, **la creazione di un unico livello planimetrico**, ottenuto rialzando la sede stradale di Corso Vittorio.

Nell'elaborato grafico a seguire C2FP0170, si riporta lo schema di inserimento della piazza traversante proposta e l'esempio di due interventi Sintagma proposti nella redazione dei PUMS per le città di Cagliari e Pordenone.



14.3. La ZAC del centro storico

In linea con quanto previsto da Agenda Urbana, il PUMS di Caltanissetta si muove nella direzione di una maggiore protezione delle aree di particolare vocazione pedonale e più in generale delle zone in cui è alto il potenziale della mobilità attiva.

Ci si riferisce in particolare alla specifica azione che prevede l'installazione di sistemi, e tecnologie, in grado di rilevare e monitorare la qualità dell'aria e i flussi di traffico contribuendo a migliorare la fruizione da parte dei cittadini alla programmabilità dei parcheggi pubblici, e alle attività di sharing.

Da tempo la Parte centrale della città è stata oggetto di interventi di riqualificazione (corso Umberto, Piazza Garibaldi) aree, oggi, protette con sistemi "pilomat": dissuasori meccanici mobili in grado di consentire l'accesso ad alcuni residenti, possessori di garage e/o ai mezzi di soccorso.

L'occasione del PUMS, e dei finanziamenti di Agenda Urbana, pone i decisori comunali nella condizione di configurare una doppia strategia per aumentare il livello di vivibilità di Caltanissetta mettendo al centro l'uomo e non più l'auto.

Ed è in questa cornice che è stata pianificata, **un'area ad accessibilità controllata** con un doppio livello di protezione.

Il controllo avviene grazie a telecamere in grado di rilevare la targa dei veicoli, nei varchi di accesso si prevede l'installazione di pannelli informativi per l'immediata comprensione delle limitazioni.

L'istituzione di una Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC) si configura come azione strategica per disincentivare l'uso dei veicoli a motore per il trasporto individuale privato attraverso l'intervento sulla domanda di mobilità; questo anche al fine di dirottare il traffico di attraversamento su itinerari esterni e di arrestare parte degli spostamenti di destinazione nelle aree più periferiche favorendo l'utilizzo di modalità di spostamento sostenibile per "l'ultimo miglio".

Gli obiettivi dell'istituzione di questa nuova tipologia di area regolamentata sono in parte comuni alle classiche Zone a Traffico Limitato, e sono:

- ❖ **riduzione generale del traffico in ambito urbano;**
- ❖ **riduzione del traffico di attraversamento dell'area centrale di Caltanissetta;**
- ❖ **riduzione delle emissioni e delle concentrazioni di inquinanti nelle aree storiche di pregio;**
- ❖ **riduzione dell'incidentalità conseguente alla riduzione di veicoli in accesso all'area;**
- ❖ **aumento della velocità commerciale del trasporto pubblico locale;**
- ❖ **incentivo alla diffusione dei veicoli a minor impatto ambientale;**
- ❖ **divieto alla circolazione dei veicoli a maggior impatto ambientale;**
- ❖ **facilitazione delle operazioni legate alla logistica urbana;**
- ❖ **riduzione del traffico notturno legato alla movida;**
- ❖ **modulazione degli accessi in occasione di particolari eventi o specifici periodi dell'anno.**

La zona ad accessibilità controllata va accompagnata da un diffuso potenziamento delle aree pedonali, in configurazione di macro e micro aree.

Il funzionamento della ZAC può essere garantito da un adeguato sistema di telecamere, in ingresso e in uscita, e da pannelli a messaggio variabile (PMV) nei portali della stessa ZAC.



Proposta ZAC per la città di Caltanissetta con l'installazione di due varchi in ingresso e due varchi in uscita (C2FP0120).

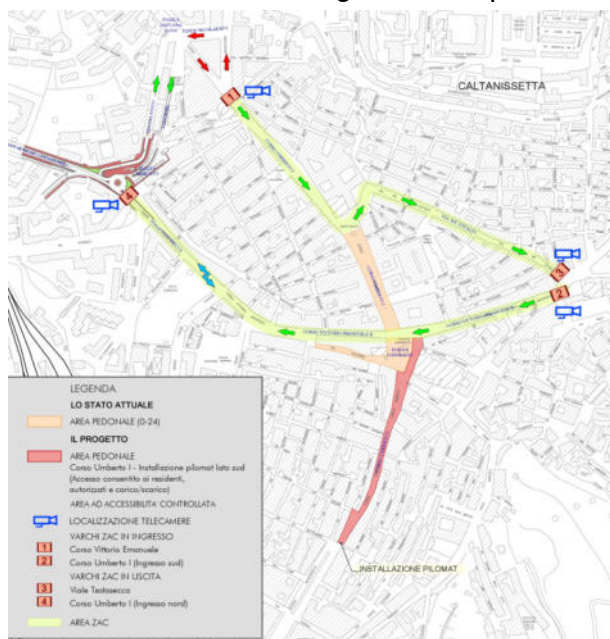
Attraverso il sistema di telecamere, di cui saranno forniti gli ingressi e le uscite dei veicoli dalla ZAC, sarà possibile selezionare (o ad esempio temporizzare) gli ingressi all'area. L'installazione dei varchi in uscita anche dalle aree già appartenenti a ZTL, e ricomprese nell'area ZAC, sono finalizzate al monitoraggio dei flussi di traffico nelle ore in cui si vuol consentire l'accesso a determinate categorie di utenza.

La proposta PUMS per la città di Caltanissetta, come primi interventi legati alla circolazione in generale e relativi alla logistica urbana delle merci, può essere strutturata come segue:

- ❖ Riguardo la circolazione dei veicoli a motore, la Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC) può essere modulata sulla limitazione dei veicoli inquinanti scegliendo, ad esempio, tra queste categorie il **divieto di circolazione ai veicoli**:
 - Euro 0, 1 benzina
 - Euro 0, 1, 2, 3, 4 diesel
 - Euro 0, 1, 2 a doppia alimentazione gasolio-GPL e gasolio-metano;
 - con lunghezza superiore a 7,5 m di lunghezza.
- ❖ Riguardo la logistica urbana delle merci, l'area ZAC può prevedere:
 - implementazione degli stalli per il carico/scarico merci prevedendo anche l'utilizzo in promiscuo degli stessi consentendo, per fasce orarie, l'uso esclusivo ai veicoli adibito al carico e scarico;
 - localizzazione alle porte della ZAC di piccole piattaforme di distribuzione locale dalle quali il servizio può essere completato, all'interno dell'area, con veicoli "a basse emissioni" ad esempio servizi di ciclo-logistica (di facile attuazione a seguito degli interventi previsti dal Biciplan in area urbana);
 - controllo degli ingressi e delle uscite, unitamente alla progettazione e realizzazione di sistemi di controllo degli stalli per il carico/scarico merci, per consentire il monitoraggio degli stalli finalizzato ad un corretto utilizzo e fruibilità degli stessi.

Considerando i principi di gradualità e sperimentaltà, la ZAC di Caltanissetta può essere inizialmente utilizzata in occasione di eventi particolari o nei fine settimana per "giornate della sostenibilità". Questo sarà utile per capire come gli utenti, non autorizzati ad accedere nell'area, si riversano sulle viabilità adiacenti.

La quantificazione dei costi hardware e software, nonché il percorso di riferimento attuativo, sono indicati all'interno della Relazione tecnico-economica del progetto Agenda Urbana – Azione 4.6.3 – Sistemi di trasporto intelligenti, nell'ambito del "Polo Urbano Centro Sicilia", giusto complemento ad allegato 2 di valutazione.



L'attuazione della Zona ad Accessibilità Controllata, che si aggiungerebbe agli interventi proposti dal PUMS nella mobilità pubblica e privata per lo scenario di medio-lungo periodo, ha l'obiettivo di favorire una maggiore flessibilità nelle politiche di protezione delle aree centrali.

Nell'elaborato grafico allegato C2FP0120 si riportano gli interventi proposti dal PUMS per la protezione delle aree di pregio del centro storico (ZAC e nuova viabilità pedonale) tenendo conto dell'ipotesi di riorganizzazione circulatoria del comparto viario (inversione della stanza di circolazione).

15. PARCHEGGI E POLITICHE DELLA SOSTA A CALTANISSETTA

15.1. Il sistema della sosta attuale e di previsione

Il Comune di Caltanissetta ha messo a disposizione i principali piani, a livello comunale, riguardanti la sosta:

- P.G.T.U. del Comune di Caltanissetta (Piano Generale del Traffico Urbano), 1997;
- Piano Parcheggi di Caltanissetta, 2001;

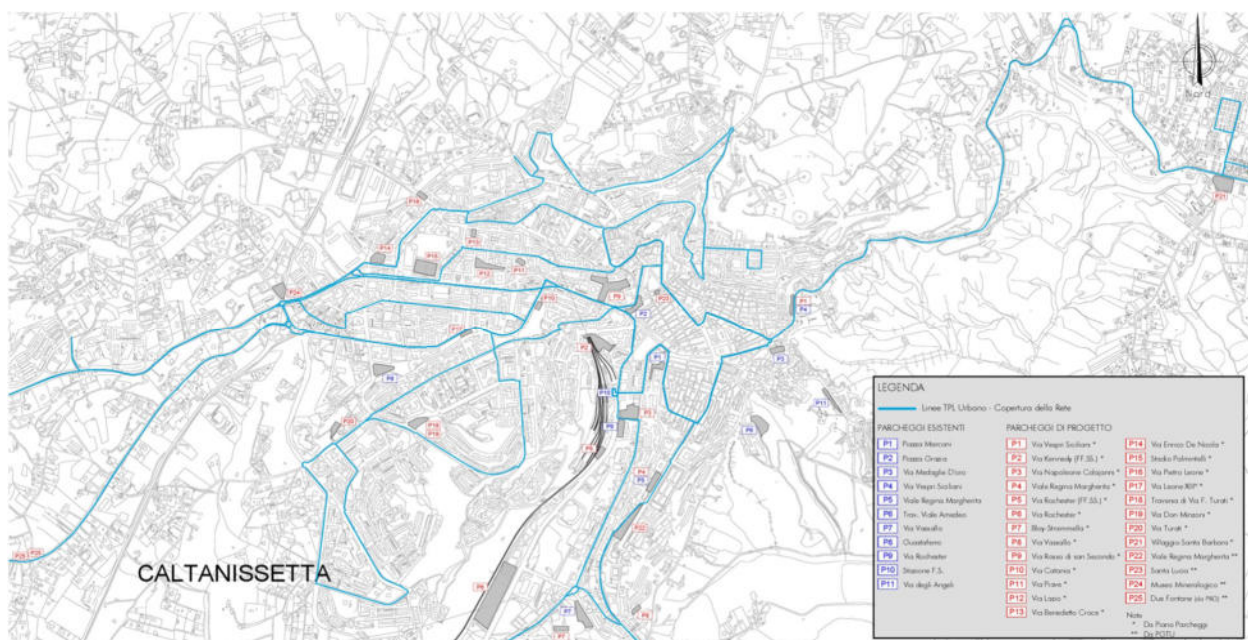
L'analisi dei documenti ha consentito di ricostruire lo stato di fatto del sistema della sosta e la mappatura degli interventi programmati nel Comune di Caltanissetta.

Il Piano Parcheggi di Caltanissetta riporta l'individuazione dei principali interventi di seguito riportati:

10 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	
Lo studio ha condotto alla individuazione dei seguenti interventi principali:	
P1	1) Piazza Marconi: Zona di sosta esistente - si prevede la regolamentazione della sosta del tipo oraria a pagamento.
P2	2) Piazza Grazia : Zona di sosta esistente: si prevede la regolamentazione della sosta del tipo oraria a pagamento
P3	3) Via Medaglie D'oro: Parcheggio in corso di realizzazione. Si prevede l'attivazione del primo lotto e quindi il completamento.
P1 P4	4) Via Vespri Siciliani: Sono stati eseguiti una serie di interventi di consolidamento del costone sovrastante. Allo stato attuale l'area è fruibile come parcheggio a raso. Si prevede la realizzazione di un parcheggio multipiano con doppio ingresso - uscita : via Montebello (monte) , via Vespri Siciliani (valle);
P2	5) Via Kennedy (FF.SS.): E' prevista la realizzazione di un parcheggio di interscambio con la limitrofa Stazione FF.SS. L'area è attrezzabile con doppio ingresso - uscita: via Kennedy (monte), via Canonico Pulci (valle). E' ipotizzabile una convenzione con la F.S. S.p.a. per l'utilizzo dell'area.
P3	6) Via Napoleone Colajanni: L'area in atto è destinata a terminal bus extraurbano. Si prevede la possibilità di realizzare una copertura piana che consenta il superiore parcheggio con ingresso dalla via Napoleone giochi.
P10	13) Via Catania: Parcheggio a servizio dei numerosi esercizi commerciali, dirigenziali ed uffici della zona. E' prevista particolare cura nella sistemazione affinché si realizzi un intervento di ridotto impatto ambientale compatibile con le valenze paesaggistiche della zona.
P11	14) Via Piave: Utilizzo, previa acquisizione e/o convenzione d'uso, dell'autorimessa dell'Ex Alavitt. Parcheggio a servizio della zona e delle numerose attività commerciali e degli uffici pubblici e privati.
P12	15) Via Lazio: Realizzazione a raso di un parcheggio di zona.
P13	16) Via Benedetto Croce: Sistemazione di un'area "relitto" per renderla fruibile dalla zona.
P14	17) Via Enrico De Nicola: L'area è di proprietà demaniale. L'intervento proposto prevede la preventiva acquisizione e/o convenzione per la realizzazione di un parcheggio multipiano indispensabile per risolvere la grave crisi urbana legata alla richiesta di sosta insoddisfatta del nuovo centro direzionale. Per l'incidenza dei costi necessari si prevede quale intervento da programmare a media - lunga scadenza e da realizzare per lotti funzionali successivi.
P15	18) Stadio Palmintelli: Parcheggio interrato a servizio della zona e del nuovo centro direzionale. Si prevede la possibilità del doppio ingresso - uscita: viale Trieste (monte), viale della Regione (valle). L'intervento per l'incidenza dei costi necessari si prevede quale intervento da programmare a lunga scadenza.
P4 P5	7) Viale Regina Margherita: Si prevede la realizzazione di un parcheggio multipiano su area demaniale (previa acquisizione e/o convenzione), "polmone" vitale per le numerose attività direzionali ed uffici della zona, nonché "satellite" del Centro Storico.
P5	8) Via Rochester (FF.SS.): Parcheggio di interscambio a servizio dei Terminali pubblici. E' previsto su suolo delle F.S. S.p.a. previa apposita convenzione e/o acquisizione.
P6	9) Via Rochester: Ampio parcheggio di interscambio a servizio della zona polisportiva di via Rochester dove sono in corso di ultimazione grosse strutture pubbliche di forte richiamo (Palasport Pro.le - Piscina Comunale).
P7	10) Bloy-Strammella: E' prevista, su suolo comunale, la realizzazione di un parcheggio a raso, quale integrazione delle urbanizzazioni di quartiere, ed a servizio delle numerose attività commerciali e locali della zona.
P8	11) Via Vassallo: Parcheggio di quartiere e di supporto al centro polivalente di trasformazione dell'Ex - Macello comunale.
P9	12) Via Rosso di san Secondo: Parcheggio di zona e "satellite" al Centro Storico. E' previsto il doppio ingresso - uscita: via Gorizia (monte) , via Rosso di san Secondo (valle). Particolare cura dovrà essere posta nella sistemazione della copertura con possibilità di destinaria, in forza della posizione "strategica" e panoramica, come giardino pensile e parco giochi.
P16	19) Via Pietro Leone: Realizzazione di un parcheggio a copertura della via Pietro Leone nel primo tratto compreso tra la rotonda (incrocio via Libertà, via De Cosmi) e la via Santa Petronilla. La particolare orografia dei luoghi permette la realizzazione della copertura della strada senza interferire sulla funzionalità viaria ed inoltre di diversificare gli ingressi al parcheggio dalle strade a quota superiore. Data la sua tipologia e delle opere di sostegno già realizzate a corredo della carreggiata stradale si prevede quale intervento "tampone" di immediata esecuzione per rispondere alla massiccia richiesta del bacino sotteso.
P17	20) Via Leone XIII: Realizzazione di un parcheggio a servizio dei numerosi esercizi commerciali, direzionali, uffici pubblici e privati della zona. Tipologia multipiano con doppio ingresso - uscita: via Leone XIII* (monte) , via Padre Pio da Petralcina (valle).
P18	21) Traversa di Via F. Turati: Parcheggio a servizio della zona;
P19	22) Via Don Minzoni: Si prevede la realizzazione di un parcheggio di zona del tipo interrato con copertura destinata a completamento della via Don Minzoni.
P20	23) Via Turati (Istituto Geometri): Parcheggio di zona.
-	24) Via Leone XIII* (Istituto PACLE - Agrario): Parcheggio di zona a servizio e garanzia di accessibilità in sicurezza del "polo" scolastico. Si prevede la contestuale realizzazione di un collegamento diretto con la via Leone XIII*.

Interventi proposti per la sosta a Caltanissetta (fonte: Piano Urbano dei Parcheggi 2001)

Le aree sono state numerate e mappate nella planimetria a seguire, distinguendo tra parcheggi esistenti (in blu) e parcheggi di progetto (in rosso). In planimetria è stata riportata anche la rete di TPL urbano (copertura della rete) che serve i parcheggi individuati.



15.2. Dai parcheggi di scambio alle cerniere di mobilità

L'organizzazione della mobilità sostenibile, nelle moderne città Europee, fa particolare affidamento alle **cerniere di mobilità**, che superano la funzione di park&ride: si tratta di luoghi strategici dell'area urbana dove si concentrano le più importanti attrezzature (parcheggi di scambio, linee di pubblico trasporto, servizi sharing, dotazioni hardware e software per la smart mobility, servizi MaaS, mobilità elettrica, micro attività per il presenziamento commerciale dei luoghi) di mobilità pubblica e privata.

Il Piano introduce, per la prima volta, l'attrezzaggio, in luoghi ben precisi del territorio, delle cerniere di mobilità attraverso le quali si devono mettere nelle condizioni i cittadini sistematici (soprattutto coloro che si spostano giornalmente e con ripetitività) che dai comuni limitrofi entrano nel comune di Caltanissetta, di parcheggiare gratuitamente, o a tariffa agevolata, la propria auto e proseguire con un trasporto veloce.

Nella cerniera di mobilità l'utente, che intende passare da un mezzo privato al trasporto pubblico collettivo, trova:

1. una diffusa presenza di sistemi di connessione "aperti";
2. attrezzaggi riferibili alla Sharing Mobility, per spingere i cittadini verso la condivisione dei veicoli e dei tragitti (car e bike sharing);
3. servizi Smart nelle cerniere di mobilità urbana per favorire il passaggio dal mezzo privato ai sistemi di pubblico trasporto e di mobilità condivisa;

4. utilizzo degli Intelligent Transport System (ITS) e di sistemi di infomobilità, per favorire l'integrazione tra i vari sistemi di trasporto, lo sviluppo di servizi innovativi di mobilità;
5. definizione di azioni di Mobility as a Service (Maas) con interazione dei servizi per la mobilità forniti da operatori diversi: piattaforme telematiche combinate con i sistemi ITS e di infomobilità;
6. sviluppo della mobilità elettrica accompagnato dalla diffusione della rete di ricarica (lenta e veloce) con postazioni ben individuate ed attrezzate;
7. presenza di micro-attività a carattere commerciale (minibar, tabacchi, etc.) anche al fine di garantire un presenziamento commerciale dell'area.

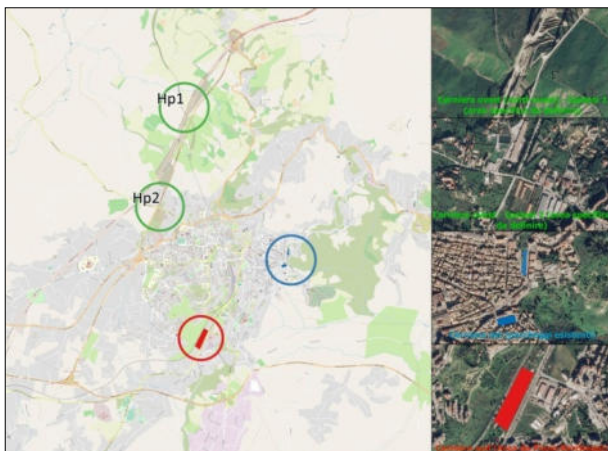
Il tutto secondo lo schema grafico di seguito riportato:



Con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile la strategia di allontanamento, del traffico privato dovuto agli spostamenti dei soggetti sistematici, dall'area centrale, prosegue e si rafforza, attraverso **l'implementazione del numero di aree di scambio e la loro trasformazione in cerniere di mobilità.**

Il PUMS punta alla configurazione di "zone-filtro" per attestare la mobilità privata in accesso dall'esterno del comune e/o dai quartieri satellite attraverso le aree riportate nell'elaborato grafico a seguire (C2FP0130). L'attuazione delle politiche di

allontanamento per Caltanissetta, prevede la realizzazione di tre cerniere di mobilità in corrispondenza delle principali direttrici di accesso cittadine:



Localizzazione delle cerniere di mobilità per il comune di Caltanissetta (C2FP0130)

- **Cerniera di mobilità nord**, per la quale è possibile definire due ipotesi, una prima in adiacenza della costruenda Questura cittadina, la seconda nell'area compresa tra la rete ferroviaria e la viabilità SS640 in costruzione;
- **Cerniera di mobilità sud**, nell'area di Via Rochester individuata dal Piano Parcheggi (P6, nella planimetria riportata nel precedente paragrafo);
- **Cerniera di mobilità est**, in corrispondenza di due aree di parcheggio esistenti in Via medaglie d'Oro e via dei Vespri Siciliani.

L'area a nord, in entrambe le ipotesi da definire puntualmente, consente di intercettare i flussi di traffico provenienti dal raccordo autostradale:

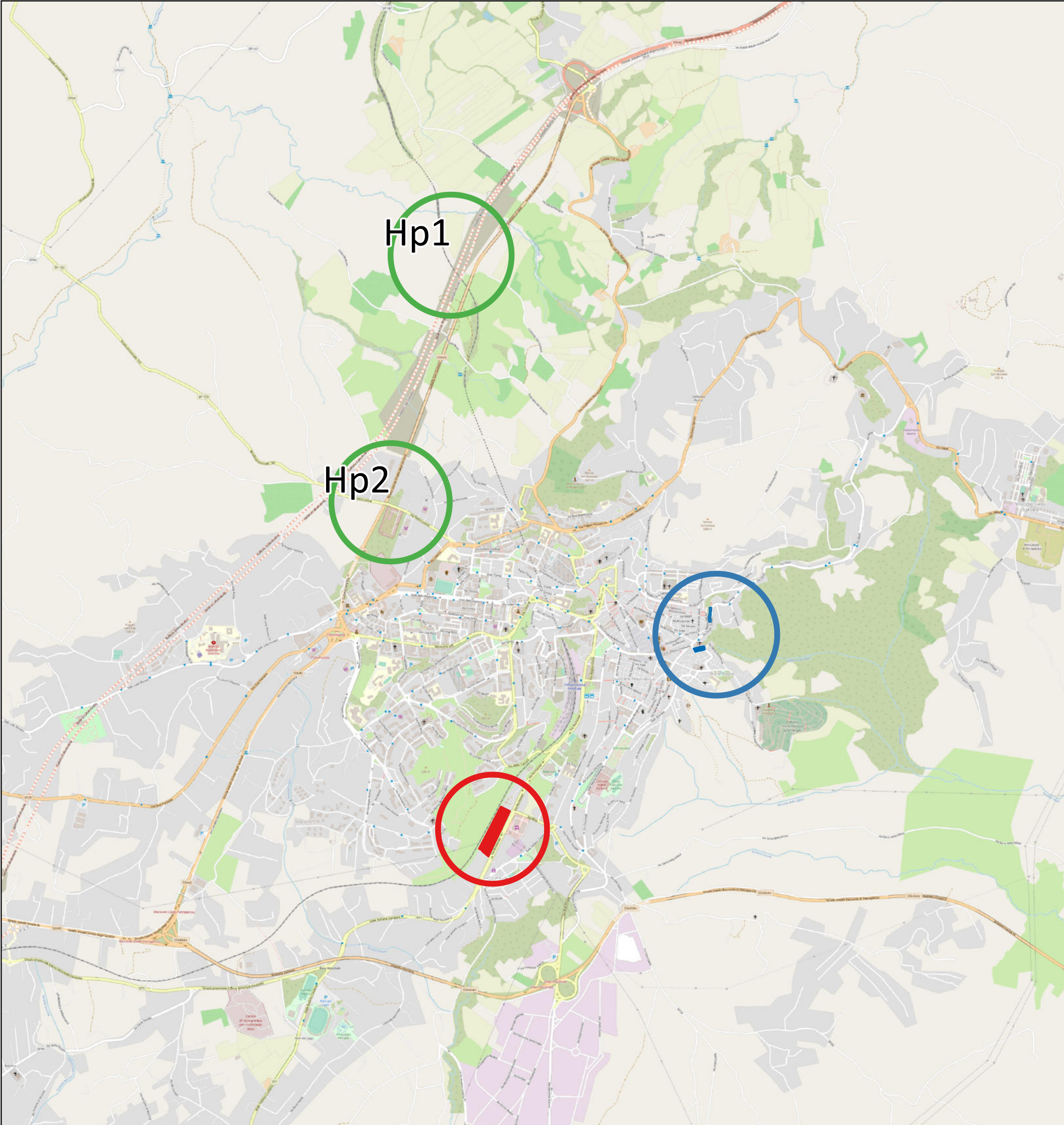
- per l'ipotesi 1, si propone il collegamento con il centro città attraverso un servizio in sede fissa (nuova fermata sull'asse ferroviario compreso tra Xirbi e il centro), per l'accesso ai veicoli privati, è necessaria la realizzazione di svincolo nella costruenda SS640;
- per l'ipotesi 2, si propone la connessione al centro città, mediante navetta di connessione con le altre cerniere di mobilità.

L'area a est, consente di intercettare i flussi di traffico provenienti dai quartieri/frazioni orientali, e dalla SS122. Per questa cerniera di mobilità, si propone la connessione mediante bus navetta.

L'area a sud, consente di intercettare, infine, i flussi di traffico dalla SS640 dir, dalla SP1 e dalla SP5. Per questa cerniera di mobilità si prevede una duplice connessione per le aree centrali, mediante bus navetta o, con la realizzazione di una nuova fermata ferroviaria, mediante "navetta ferrata".

Nei successivi capitoli, riguardanti il trasporto pubblico su gomma ed il trasporto pubblico ferroviario, si riporta un approfondimento in merito ai servizi attivabili in corrispondenza delle cerniere di mobilità.

La concreta attuazione può avvenire per step successivi e con gradualità verificando i punti di forza e le criticità conseguenti agli attrezzaggi realizzati.



16. UN'ATTENZIONE AL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA

16.1. Il nuovo terminal bus

Agenda Urbana, nell'Asse 4 Obiettivo Specifico "4.6 Aumentare la mobilità sostenibile nelle aree urbane" propone la realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio finalizzati all'incremento della mobilità collettiva e alla distribuzione eco-compatibile delle merci e relativi sistemi di trasporto attraverso un'**Infrastruttura di interscambio modale finalizzata ad ospitare il terminal bus del trasporto pubblico locale nelle adiacenze della stazione FF.SS. in stretta interconnessione col sistema della mobilità su ferro, per garantire l'integrazione tra le diverse modalità di trasporto.**

Si propone nello specifico la realizzazione di un'autostazione di scambio intermodale su via Rochester, nei pressi della Stazione Ferroviaria Centrale di Caltanissetta ed a pochi passi dal Centro Storico e dal terminal bus urbani di Piazza Roma.

Oggi dalla Stazione Ferroviaria Centrale parte una navetta ferroviaria che collega la città con la stazione Ferroviaria Caltanissetta Xirbi che sarà il nodo di scambio con l'alta velocità Catania-Palermo e, luogo da dove si diparte la rete di ciclovie proposte in ambito extraurbano connesse anche con il territorio di Enna che presenta riserve di notevole pregio paesaggistico-ambientale.

Lo studio di fattibilità tecnico-economica, redatto dal Comune di Caltanissetta, propone la realizzazione del nodo di interscambio attraverso la realizzazione di un terminal bus extraurbano tra via Napoleone Colajanni e via Rochester.

Il Piano Urbano della Mobilità recepisce quanto contenuto nello Studio di Fattibilità e riporta a seguire la descrizione del progetto rimandando allo stesso per eventuali altri approfondimenti.

L'abitato di Caltanissetta è servito dal trasporto pubblico extraurbano su gomma attraverso linee di varie società di trasporto quali la SAIS, Flixbus, Barresi Tours, Sal Società Autolinee Srl, Astra Autotrasporti stradali Srl, Sa.da Tours Srl, Aurora Bus Srl, Turiscar Srl, etc...

Sono presenti collegamenti con paesi Europei quali la città di Londra con n.1 corse la settimana, con la città di Barcellona con n.1 corse la settimana.

Le principali città italiane sono collegate con svariate corse la settimana e precisamente:

- Roma con n. 3 corse la settimana;
- Napoli con n. 3 corse la settimana;
- Milano con n.1 corse la settimana;
- Bari con n.3 corse la settimana;
- Firenze con n.1 corse la settimana;
- Vicenza con n.1 corse la settimana;
- Parma con n.1 corse la settimana;
- Caserta con n.1 corse la settimana;
- Ravenna con n.1 corse la settimana;
- Cosenza con n.1 corse la settimana;

I collegamenti con le città regionali sono:

- Palermo con n.28 corse la settimana;
- Catania con n.28 corse la settimana;
- Agrigento con n.14 corse la settimana;
- Messina con n.14 corse la settimana;
- Siracusa con n.14 corse la settimana;
- Gela con n.28 corse la settimana;
- Caltagirone con n.14 corse la settimana;
- Enna con n.28 corse la settimana.

Infine sono collegati tutti i paesi della Provincia di Caltanissetta con corse giornaliere per un bacino di utenza di circa 260.000 abitanti.

Mediamente ogni giorno confluiscono a Caltanissetta circa 100 pullman con un traffico passeggeri di circa 5.500 unità che a base annua ammontano a circa 2.000.000 di passeggeri.

Alla luce di tale situazione l'Amministrazione è giunta alla decisione di destinare un'area specificatamente progettata per la finalità di nodo di interscambio tra la mobilità su gomma, quella su rotaia e la mobilità urbana. Pertanto con direttiva dell'Assessore alla Mobilità prot n. 29042 del 23/3/2020 si è individuata un'area tra Via Napoleone Colajanni e Via Rochester per la realizzazione di un'autostazione per pullman.

Ciò in quanto i tre poli sopradetti sono concentrati tutti nella zona in cui si intende realizzare il parcheggio e distano da esso meno di 100 m.

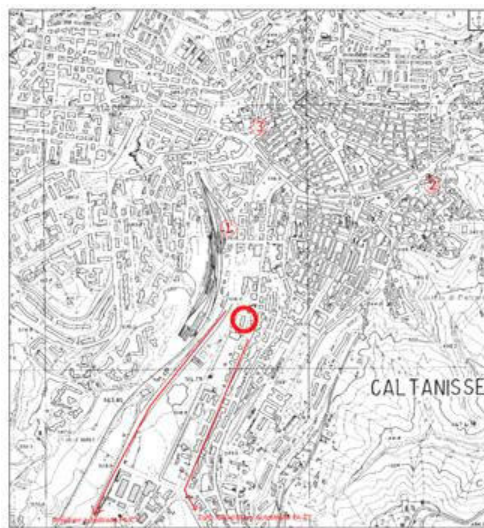
Un'altra ragione sulla quale si è ritenuto di dover puntare è rappresentata dalla valorizzazione degli immobili comunali.

Difatti proprio nella zona indicata dall'Amministrazione sono stati assegnati al Comune in proprietà alcune aree confiscate alla criminalità mafiosa.

Quindi si potrà ottenere il beneficio di valorizzare un'area abbandonata ormai da svariati decenni (oltre trenta) e ottenere un notevole risparmio economico atteso che non sarà necessario effettuare alcun esproprio per la realizzazione dell'opera pubblica.



*Stralcio aereo-fotogrammetrico
(Fonte studio di fattibilità del
Comune di Caltanissetta)*



*Inquadramento territoriale (Fonte studio di
fattibilità del Comune di Caltanissetta)*

L'area è ubicata nella zona semi-centrale della città in prossimità, come detto, della stazione ferroviaria.

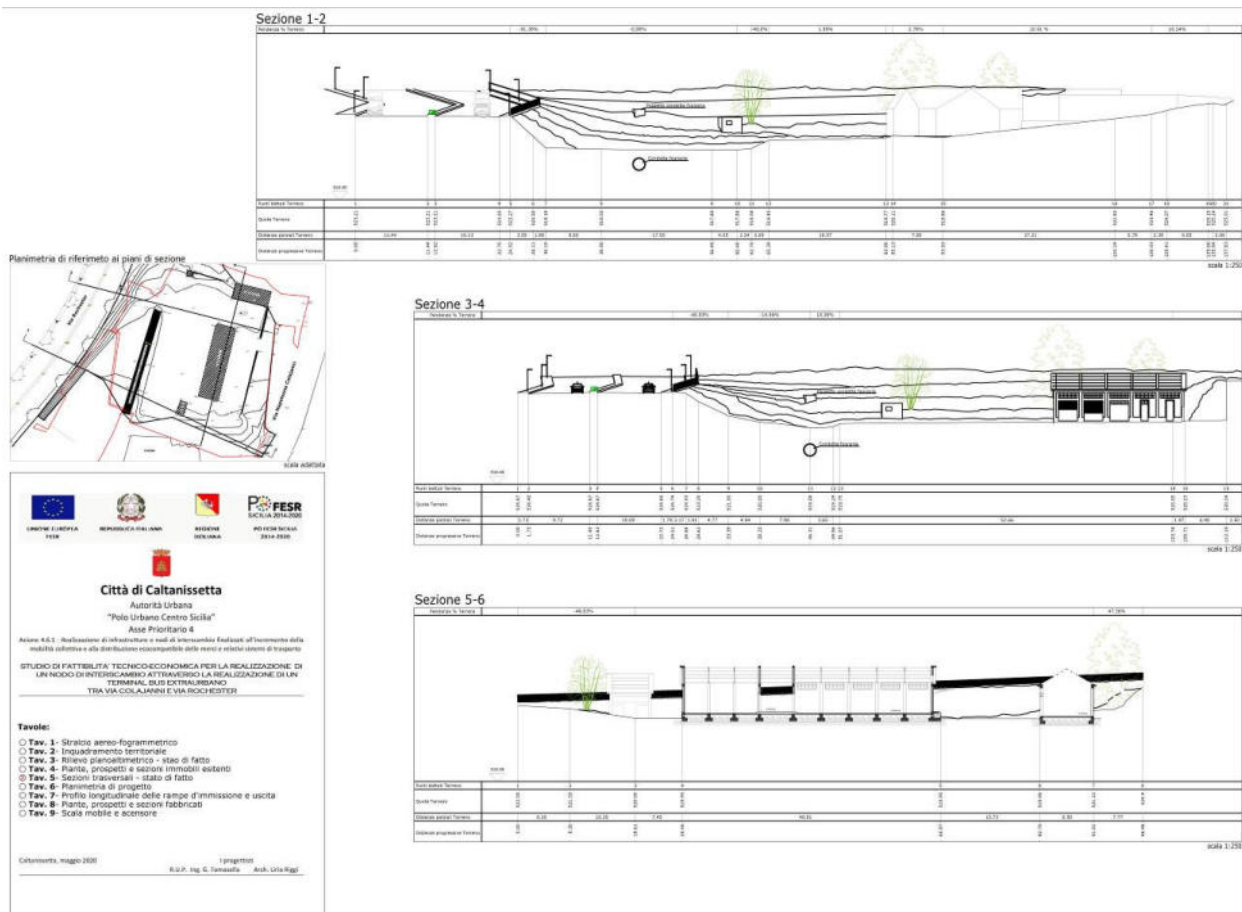


Area interessata dall'intervento

L'area, attraverso le adiacenti Via Napoleone Colajanni e Via Rochester, si collega immediatamente con lo svincolo sud della SS 640 dir e quindi all'autostrada Palermo Catania. Una parte dell'area comunale era stata adibita intorno agli anni sessanta a mercato ortofrutticolo. In seguito al trasferimento del mercato, l'area è rimasta abbandonata fino ad oggi. Sono presenti tre immobili realizzati con strutture portanti in conglomerato cementizio armato e copertura con tetto a falde di cui sono rimaste integre soltanto le capriate in ferro.

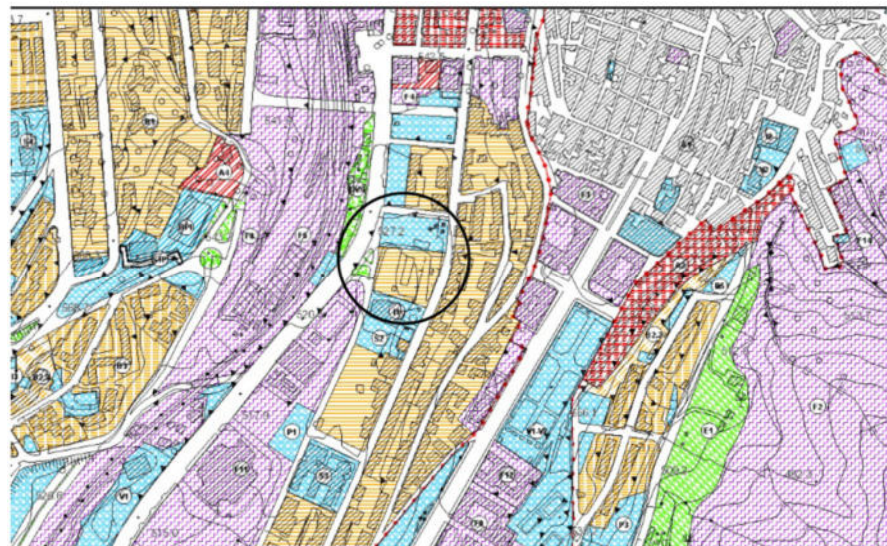
Dal controllo effettuato si può con certezza affermare che nelle strutture murarie non si evincono fenomeni di cedimenti strutturali, ma sono evidenti in molte parti degli elementi strutturali, svariati fenomeni di corrosione dell'armatura metallica delle strutture portanti (pilastri, travi e cordoli) e pertanto sarà necessario effettuare degli interventi di trattamento delle armature metalliche e di realizzazione del copriferro.

Da un punto di vista planimetrico l'area si presenta regolare a forma quadrata di circa 90 metri mentre altimetricamente risulta depressa rispetto alle due suddette arterie stradali comunali di circa 5 metri. L'area si mantiene pianeggiante a quota 520 m s.l.m. circa. Il dislivello presente dovrà essere tenuto in debita considerazione durante le scelte progettuali.



Sezioni trasversali (Fonte studio di fattibilità del Comune di Caltanissetta)

Nel PRG del Comune di Caltanissetta l'area si trova all'interno delle aree omogenee distinte in B1 "ambiti di edilizia intensiva esistente, S4 "scuola media" e EVS "verde stradale" per cui è necessario effettuare una variazione di destinazione urbanistica nella zona omogenea F4 – Nodi Intermodali.

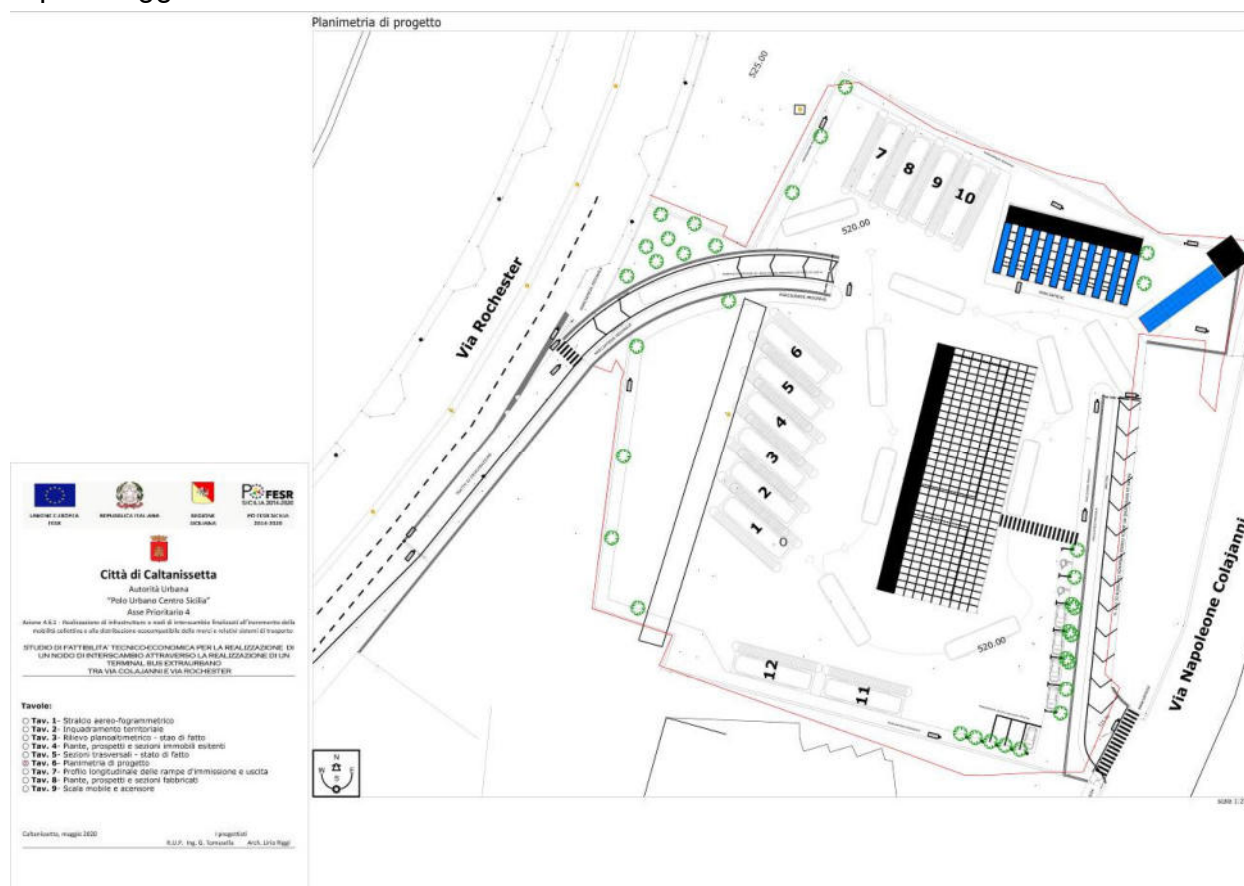


Inquadramento dell'area nel PRG vigente

L'Amministrazione intende sfruttare i finanziamenti di Agenda Urbana nell'ambito del Polo Centro Sicilia finalizzati a sviluppare l'economia del territorio della città di Caltanissetta e Enna attraverso specifiche azioni nell'ambito del PO FESR 2014-2020.

Al fine di raggiungere l'obiettivo si è stimato necessario un importo di € 2.834.636,73 interamente previste nel programma suddetto

Dopo aver effettuato diverse ipotesi tutte condizionate dalla differenza di quota rispetto alle strade confinanti, la soluzione ottimale prevede di realizzare l'accesso tramite una rampa che si diparte da Via Rochester in corrispondenza della fine della pista di pattinaggio a rotelle e attraverso un arco di cerchio con pendenza inferiore al 5% arriva al parcheggio.



Planimetria di progetto (Fonte studio di fattibilità del Comune di Caltanissetta)

Il parcheggio è caratterizzato dai due immobili esistenti che vengono mantenuti e opportunamente ristrutturati qual'ora sia possibile tecnicamente ed economicamente, diversamente dovranno essere realizzati ex novo mantenendo le stesse posizioni e dimensioni planimetriche.

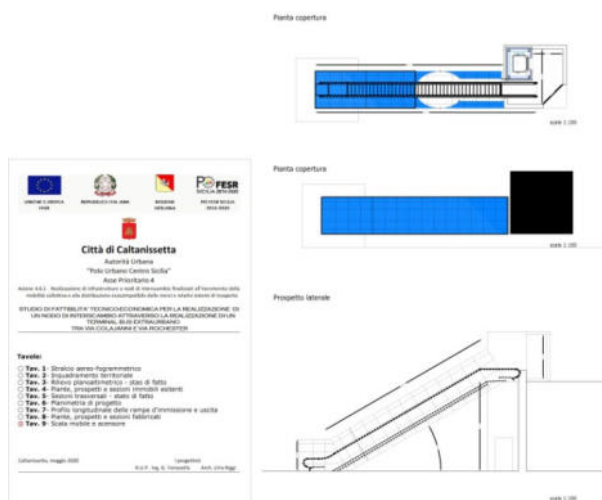
In questi immobili saranno realizzati i locali per biglietteria, punto di ristoro, servizi igienici, punto informazione pro loco, sala espositiva.

Nel piazzale sono dislocati n. 12 stalli di sosta, oltre alle zone di fermata per il carico e scarico dei passeggeri. Sono state previsti n. 6 stalli per ricarica macchine elettriche e n. 4 stalli per posteggio dei taxi.

Attraverso l'attuale rampa invece il pullman raggiungerà Via Napoleone Colajanni per poi congiungersi con la parte Sud della città e quindi con le principali vie di comunicazione.

Il collegamento con il centro città è assicurato da una scala mobile che permette di raggiungere Via Napoleone Colajanni da un lato e attraverso la rampa la stazione degli autobus e la stazione ferroviaria di Piazza Roma.

Per quanto attiene gli aspetti geologici si è effettuata una campagna di sondaggi e di rilievi geognostici dai quali è emerso che eventuali opere da realizzare devono essere fondate su pali. Pertanto tutti i muri di sostegno che si prevede di realizzare (rampe di accesso e uscita) saranno realizzati su pali al fine di trasmettere i carichi ai terreni profondi.

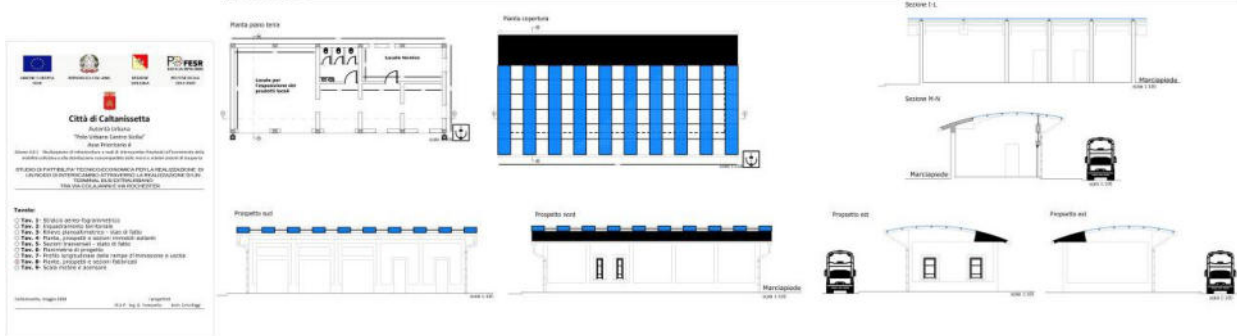


Scala mobile e escensore (Fonte studio di fattibilità del Comune di Caltanissetta)

FABBRICATO 1



FABBRICATO 2



Piante, prospetti e sezione fabbricati (Fonte studio di fattibilità del Comune di Caltanissetta)

16.2. La riconfigurazione del servizio urbano: la linea a basse emissioni per le cerniere di mobilità ed un innovativo trasporto a domanda per Caltanissetta



La rete urbana di Caltanissetta è organizzata su sei linee convenzionali, con un esercizio per 6 giorni alla settimana e un numero di corse giornaliere comprese tra 14 (numero minimo della linea 5 per Pinzelli e della linea 1 per Santa Barbara) e il numero massimo di 21 corse per la linea Ospedale CefPas.

Completano l'offerta altre 4 linee a carattere integrativo, principalmente servizi scolastici, per una rete complessivamente costituita da 10 linee.

A seguire, il prospetto riepilogativo del servizio TPL urbano su gomma di Caltanissetta.

NOME LINEA	Lunghezza [km]	Percorrenze annue [km]	N.giorni servizio settimanale	N.corse/giorno di servizio	Percorrenze giornaliere [km]	Percorrenze settimanali [km]	Frequenza [min]
Linea 1 Santa Barbara	17,80	76.006,00	6	14	248,23	1.489,40	60
Linea 2 Santa Flavia	10,00	61.000,00	6	20	191,30	1.147,82	40
Linea 3 San Luca ZI	8,10	32.116,50	6	13	113,09	678,52	60
Linea 4 Ospedale Cefpas	11,41	73.081,05	6	21	217,13	1.302,79	40
Linea 5 Pinzelli	9,16	39.113,20	6	14	125,42	752,55	60
Linea 6 Cefpas	12,10	55.357,50	6	15	153,63	921,81	40
Linea 6 Due Fontane	12,20	14.884,00	6	4	43,23	259,41	
Linea Scolastica San Luca 7.25/7.40	14,10	3.313,50	6	1	13,62	81,73	60
Linea Scolastica Santa Barbara	18,80	4.418,00	6	1	16,62	99,70	
Linea Domenicale	24,40	12.688,00	1	10	251,03	251,03	60
TOTALI		371.977,75			1.122,29	6.733,73	

Giornalmente vengono percorsi circa 1.122 vetture-km; il valore settimanale-medio (servizio invernale scolastico) è di circa 6.733 vett-km per una percorrenza annua di circa 372.000 vetture-km.

Le linee coprono tutti i quadranti urbani della città e i diversi quartieri, toccando i principali poli di attrazione quali l'ospedale, la stazione il centro storico.

Le rigide imposizioni regionali, sui fondi dedicati al pubblico trasporto, impongono la riconfigurazione dei servizi urbani di TPL a saldo zero.

Questo significa, a meno di particolari e motivate eccezioni, ridisegnare le reti di trasporto in modo da "travasare risorse" e vett-km da un sistema all'altro.

Considerato che la navetta ferroviaria, approfondita nel capitolo seguente, può essere computata in capo a RFI, occorre bilanciare:

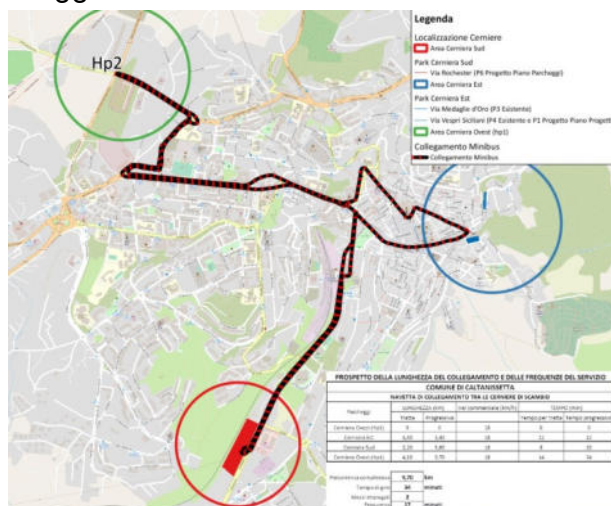
- le nuove percorrenze, dovute al collegamento ad alta frequenza, con mezzi ecosostenibili tra le cerniere di mobilità e il centro città
- le percorrenze del servizio a domanda con una riduzione/assestamento del servizio urbano di Caltanissetta oggi impostato su 6 linee urbane e con un monte chilometrico di circa 372.000 vetture/km.

Di seguito si riporta una prima analisi sintetica che definisce i soggetti e i rispettivi equilibri rispetto ai servizi riconfigurati dal PUMS di Caltanissetta:

SERVIZIO	SOGGETTO	VETT-KM
Navetta ferroviaria	RFI	A carico di RFI
Servizio urbano di Caltanissetta	Cooperativa Piemme	- 81.000÷87.000
Collegamento ad alta frequenza tra le cerniere di mobilità e il centro	Cooperativa Piemme	+ 68.000÷70.000
Servizio a domanda	Cooperativa Piemme	+ 13.000÷17.000

16.2.1. Linea a basse emissioni per la connessione delle nuove cerniere di mobilità

Le cerniere di mobilità rappresentano le "zone filtro" della città per un progressivo alleggerimento del traffico di attraversamento sulle principali arterie stradali del centro.



Il PUMS propone di approfondire l'inserimento di servizi navetta dedicati al collegamento delle cerniere con il centro, favorendo la diversione modale auto-TPL.

In figura, e nell'elaborato grafico C2FP0140, una prima ipotesi di percorso per la linea autobus a servizio delle cerniere di mobilità, nella configurazione che prevede la realizzazione della Cerniera Nord come da ipotesi 2.

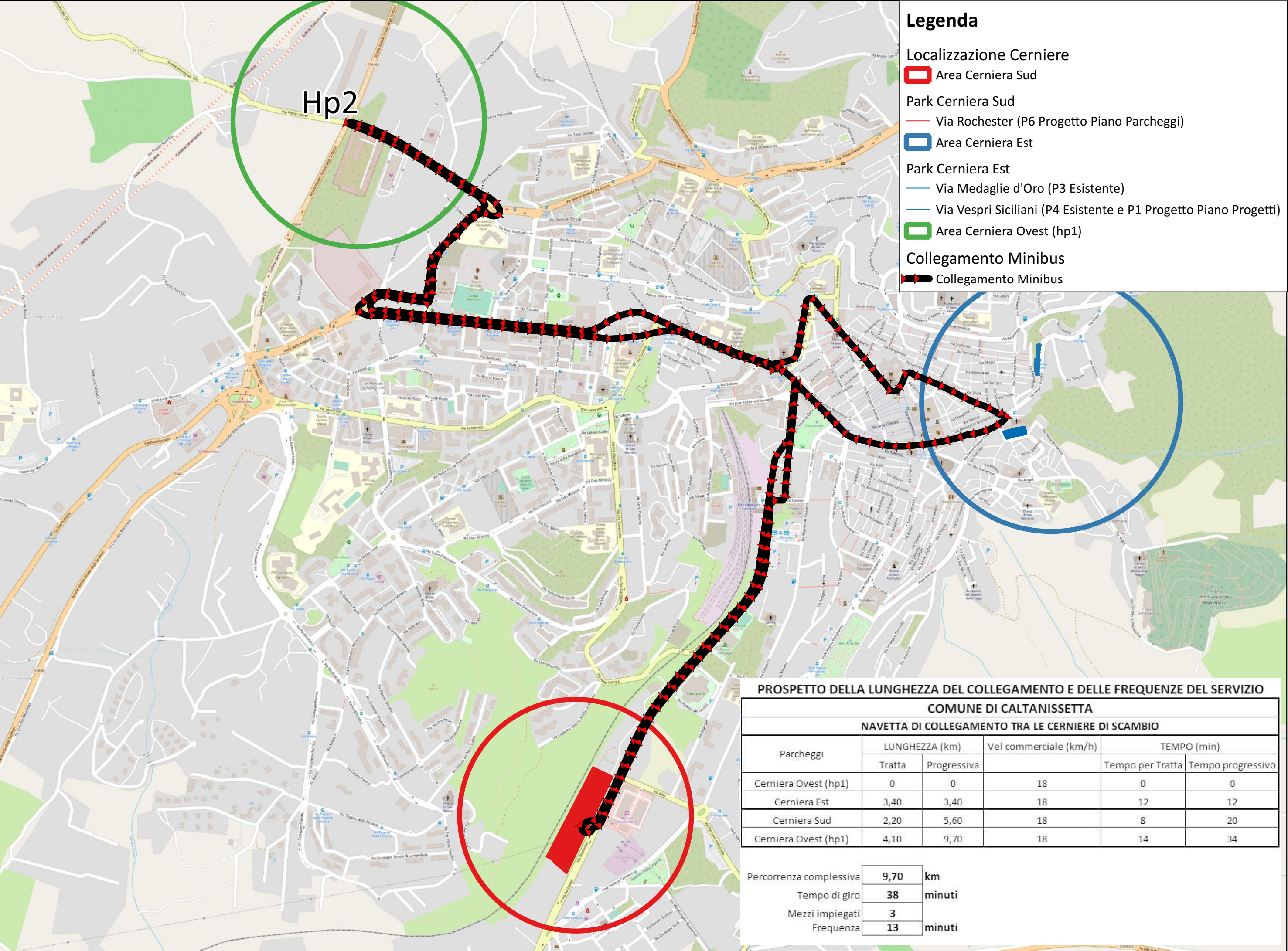
Il nuovo collegamento con mezzi-ecosostenibili "così" come individuati: azione 4.6.2 – rinnovamento delle flotte

del trasporto pubblico urbano con l'introduzione di sistemi e mezzi a basso impatto ambientale utilizzati per lo svolgimento di servizio pubblico collettivo" tra le cerniere di mobilità collocate nei 3 quadranti strategici (cerniere est, ovest e sud) i principali poli di attrazione e il centro città esercito con una frequenza di 15/20 minuti e con una percorrenza di circa 8/10 km così come evidenziato nella tabella allegata:

PROSPETTO DELLA LUNGHEZZA DEL COLLEGAMENTO E DELLE FREQUENZE DEL SERVIZIO					
COMUNE DI CALTANISSETTA					
NAVETTA DI COLLEGAMENTO TRA LE CERNIERE DI SCAMBIO					
Parcheggi	LUNGHEZZA (km)		Vel commerciale (km/h)	TEMPO (min)	
	Tratta	Progressiva		Tempo per Tratta	Tempo progressivo
Cerniera Ovest (hp1)	0	0	18	0	0
Cerniera Est	3,40	3,40	18	12	12
Cerniera Sud	2,20	5,60	18	8	20
Cerniera Ovest (hp1)	4,10	9,70	18	14	34

Percorrenza complessiva	9,70	km
Tempo di giro	34	minuti
Mezzi impiegati	2	
Frequenza	17	minuti

- ipotizzando una frequenza diversificata tra ore di punta (15 minuti) e moribida (30 minuti e 60 minuti) le percorrenze complessive giorno sono così articolate:



ORA DI PUNTA (15 min.)	ORA DI MORBIDA (30 min.)	ORA DI MORBIDA (60 min.)	NUMERO CORSE
7,30-9			6
		9-13	4
13-14,30			6
	14,30-17,30		6
17,30-19,30			8
TOTALE			30

Percorrenza giorno 30 corse x 8 km-corsa = 240 km.

Se utilizzo 2 bus, questi devono garantire una percorrenza di almeno 120 km/giorno.

Per il calcolo delle percorrenze anche del servizio navetta, si è considerato un esercizio su circa 280 giorni-anno per 30 corse giornaliere su una percorrenza media per corsa di circa 8 km.

Complessivamente vengono percorse circa $67.000 \div 68.000$ vetture/km che devono essere recuperate dal monte-km attuale pari a circa $480 \div 500.000$ vetture/km anno.

Sono necessari 3 mezzi ecosostenibili, elettrici e/o ibridi o euro 6 così come “azione 4.6.2 – rinnovamento delle flotte del trasporto pubblico urbano con l’introduzione di sistemi e mezzi a basso impatto ambientale utilizzati per lo svolgimento di servizio pubblico collettivo”, per garantire il servizio (due per l’esercizio e uno di riserva).

I mezzi devono avere una lunghezza di $7,50 \div 9,00$ metri con pianale ribassato 1 o 2 porte costi di investimento (3 mezzi a gasolio euro 6): $3 \times 256,2 = 768.600$ euro.

16.2.2. L'introduzione del trasporto a domanda per la città di Caltanissetta

Per poter attivare il servizio ad alta frequenza tra le cerniere di mobilità e il centro città (servizio che determina un nuovo monte chilometri di circa $68.000 \div 70.000$ vett-km) e il servizio a domanda (con un nuovo monte-km di circa $13.000 \div 17.000$ vett-km) occorre una contrazione della rete del 21%÷23%.

L’obiettivo può essere raggiunto con una duplice azione:

- eliminazione di quelle corse (delle principali 6 linee) a bassissima utenza e loro sostituzione con un trasporto a domanda;
- contrazione delle linee principali, nelle parti terminali a domanda debole, sostituendo il servizio con un trasporto a domanda e a prenotazione.

La combinazione tra le 2 azioni, sopra riportate, per essere efficace, ed incisiva, deve passare attraverso una analisi dettagliata, per linea e per corse, dei saliti e dei discesi da effettuarsi in un giorno feriale tipo scolastico.

L’istituzione del servizio a domanda avrà poi bisogno di una fase sperimentale per meglio comprendere le aree su cui sarà possibile attivare il servizio e gli orari stessi di programmazione delle corse.

Tutti aspetti da approfondire con uno specifico studio, una volta approvato il PUMS in Consiglio Comunale.

Numerose sono ormai le esperienze di trasporto a domanda in aree particolari del paese.

I primi esempi concreti furono realizzati a Perugia e Terni (Telebus), a fine anni 80', attraverso colonnine distribuite nei territori a domanda debole. Successivamente il servizio fu implementato ad Imola dall'azienda A.T.C. di Bologna. Con il passaggio alla prenotazione telefonica (da telefono fisso o smartphone) si è dato un importante impulso alla diffusione di questa modalità di trasporto (esperienze di Campi Bisenzio condotte da ATAF negli anni 2000).

Anche nella città di Caltanissetta attraverso la redazione del PUMS e con il contributo di Agenda Urbana è possibile attivare un servizio di pubblico trasporto, a domanda, che può avvalersi di mezzi ecocompatibili.

Il servizio a domanda va incardinato tra i 3 sistemi di primo, secondo e terzo livello delle città e del suo territorio.

Per una prima quantificazione delle vetture-km da destinare a questa tipologia di servizio si possono considerare 2 corse giornaliere la mattina a 2 corse giornaliere il pomeriggio in grado di coprire i diversi quadranti del territorio con una percorrenza media del servizio di circa 12-15 km (8 km in percorso base e 4-7 km a domanda).

Ipotizzando un esercizio su circa 280 giorni-anno il monte km del servizio a domanda può essere compreso in una forchetta tra 13.000 e 17.000 vetture-km-anno.

Solo attraverso specifici approfondimenti (progetto del nuovo TPL comunale) sarà poi possibile quantificare in maniera più precisa il monte kilometrico da destinare a questa tipologia di servizio.

Per svolgere la funzione del trasporto pubblico a domanda, come definito “azione 4.6.2 – rinnovamento delle flotte del trasporto pubblico urbano con l'introduzione di sistemi e mezzi a basso impatto ambientale utilizzati per lo svolgimento di servizio pubblico collettivo”, si ipotizza l'acquisto di un mezzo elettrico/ibrido o euro 6 pari ad un costo di investimento di 305.000 euro (1 mezzo elettrico).

16.2.2.1. Il sistema bus a chiamata: casi applicativi italiani

Il sistema autobus a chiamata è stato introdotto negli anni '70 in alcune zone, urbane o extraurbane, per rendere più flessibili, in termini di tragitto, frequenza e tempi, alcune linee di trasporto pubblico, meglio adattandole alla domanda dell'utenza. Questo servizio opera su rete stradale, non ha necessariamente percorrenze fisse da seguire ed è realizzato secondo le richieste dell'utenza.

Al suo interno presenta numerose differenziazioni per quanto riguarda lo schema di realizzazione e la scelta dei tracciati, più o meno vincolati, ma si può affermare che, generalmente, gli autobus a chiamata risultano più economici dei taxi, ma con tragitti meno diretti e personalizzati; viceversa hanno costi leggermente più elevati rispetto agli autobus tradizionali, ma risultano più frequenti e diretti.

Punto caratterizzante dei paratransit è sicuramente la flessibilità, temporale e spaziale, che consente di catturare segmenti di utenza particolarmente legati all'auto privata, contenendo i costi di esercizio, quando la domanda non è continua.

Rispetto al trasporto tradizionale, il paratransit utilizza mezzi più piccoli, con pochi posti a disposizione, dimensionati per un esiguo numero di utenti.

Il sistema degli autobus a chiamata cerca di rispondere soddisfacentemente alle esigenze dell'utenza delle periferie cittadine e delle zone rurali e più in generale delle aree a domanda debole.

Il servizio a domanda trova poi applicazioni in reti urbane che in particolari periodi assumono valori modesti di spostamenti (giorni festivi, orari notturni, etc).

D'altra parte, le zone rurali, popolate spesso da persone anziane, con difficoltà di movimento, necessitano una rete di trasporto verso le zone più abitate, con servizi e posti di lavoro.

Vi sono tre schemi di servizi possibili da realizzare:

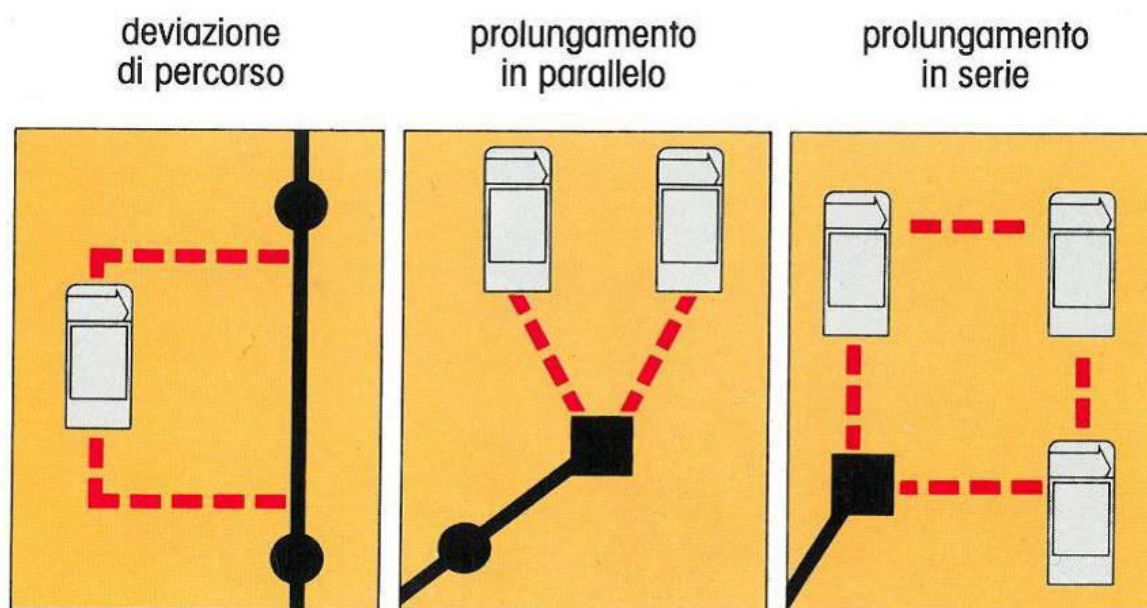
- **Many to one**: è un servizio da molte origini ad una sola destinazione, adattabile al caso in cui più quartieri gravitano su un unico polo;
- **Many to few**: è un servizio da molte origini a poche destinazioni;
- **Many to many**: è un servizio da molte origini a molte destinazioni, offre la massima possibilità di personalizzazione, per le zone a domanda diffusa, senza grandi centri di attrattività.

❖ **Autobus a chiamata a deviazione di percorso**

L'autobus a chiamata si dice a deviazione di percorso nel caso in cui esista un itinerario semifisso e un orario fisso di partenza, con una lieve flessibilità all'arrivo dovuta al numero di deviazioni che si sono effettuate.

Esiste quindi un itinerario base che il bus deve percorrere, effettuando delle deviazioni in funzione delle richieste dell'utenza. L'itinerario base può essere:

- con percorso fisso: sono individuati i tronchi stradali che compongono l'itinerario da percorrere in ogni caso, con fermate fisse e deviazioni su richiesta. È una soluzione consigliabile se le varie polarità si trovano lungo un corridoio;
- con fermate fisse: l'itinerario base è strutturato per punti prefissati, da rispettare in ogni caso. Il percorso tra le fermate è variabile a seconda della domanda. È utilizzata nel caso si conoscano i centri attrattori e generatori, non legati da un particolare itinerario;
- con fermate e percorsi fissi: l'itinerario base ha fermate fisse, ma prevede delle varianti che possono essere una deviazione, un prolungamento in serie o un prolungamento in parallelo.



Autobus a chiamata a deviazione di percorso

❖ Autobus a chiamata puro

La versione più flessibile dei servizi paratransit è l'autobus a chiamata puro, un sistema porta a porta, paragonabile al taxi.

Ogni utente comunica ad una centrale di controllo il desiderio di compiere uno spostamento, stabilendo egli stesso l'origine, la destinazione e l'orario di partenza o di arrivo. Valutate le richieste, l'operatore organizza il viaggio, stabilendo l'itinerario dell'autobus, in modo di massimizzare il coefficiente di riempimento del veicolo, trasportando contemporaneamente il maggior numero di utenti, ma anche di minimizzare il tempo a bordo e il tempo di attesa.

Vi sono due tipi di esercizio:

- con uno o più punti di attestamento prefissati indipendentemente dalle caratteristiche e dalla fluttuazione della domanda nel tempo;
- senza punti prefissati.

La prima soluzione viene applicata in presenza di centri fortemente attrattori, con spostamenti con origine diffusa, dove l'autobus può svolgere la funzione di sistema secondario, collettore di uno primario in corrispondenza di una stazione.

Il servizio senza alcun elemento prefissato è quello con il più alto gradimento da parte dell'utenza che riesce comunque a personalizzare il tragitto.

In Italia le esperienze sull'autobus a chiamata sono state tardive, potendo quindi basarsi sulle sperimentazioni straniere traendone valutazioni e quindi riducendo gli errori iniziali. Alcuni approfondimenti di ricerca sono stati possibili grazie al Progetto Finalizzato Trasporti che ha stanziato fondi per la ricerca tecnologica nel settore. Il progetto e il Sottoprogetto III ha trattato il TPL con molteplici obiettivi: fornire un supporto alla pianificazione dei trasporti locali, migliorare la quantità e qualità del servizio reso,

l'affidabilità, la sicurezza, il comfort, nonché cercare di ridurre i risparmi energetici e l'inquinamento.

La prima esperienza italiana in ambito urbano è quella del "Telebus" di Piacenza, che ha confermato l'orientamento e i risultati delle sperimentazioni americane, secondo le quali, in una città di medio - grandi dimensioni, una totale flessibilità spaziale e temporale del servizio poteva avere come conseguenza la costituzione di un servizio antieconomico per l'azienda e disattendere le aspettative dell'utenza.

Infatti, quando le dimensioni della domanda non si possono ritenere deboli in senso stretto, occorre o limitare queste dimensioni organizzando il servizio a chiamata solo per una parte di utenza (anziani, minori o persone con ridotta capacità motoria), oppure mantenere l'obiettivo di servire l'intero nucleo dell'utenza, ma creare un sistema a deviazione di percorso.



Telebus, Perugia (Piano Sintagma)

Nel caso di Perugia, dove è attivo un servizio a chiamata del tipo a deviazione di percorso, l'utenza è formata da cittadini che si spostano dalla periferia al centro per motivi di lavoro, secondo un servizio "many to one".

Questo sistema unisce un quartiere semiperiferico e residenziale con il centro storico della città, attraverso una linea di 10 Km di percorrenza fissa e 10 Km di deviazioni, da effettuare solo in casi di prenotazioni.

Analogamente a Imola è stato istituito il servizio "Freebus", organizzato tramite il "many to many" dato che i centri attrattori/generatori sono distribuiti nell'intera area urbana.

La società di trasporto ATC di Bologna non si è limitata a ristrutturare il servizio di trasporto ma soprattutto ha creato una propria immagine più moderna ed efficiente agli occhi dell'utenza.

Il punto centrale della strategia di Imola è l'introduzione del servizio a chiamata a deviazione di percorso, strutturato secondo quattro linee urbane circolari, **con deviazioni a richiesta effettuate attraverso apposite colonnine poste in prossimità delle paline di salita a richiesta**, con passaggi dei bus ogni 45 minuti.

Il nuovo servizio di Imola ha fatto riscontrare un **incremento di utenza pari al 90%**, con generale apprezzamento dal parte della popolazione. È stata inoltre confermata la previsione iniziale di recuperare il costo di ciascuna palina in un anno e mezzo, grazie ai risparmi di percorrenza ottenuti.

Nella zona della Val di Nure, nell'Appennino piacentino, dopo numerose simulazioni e lo studio di più scenari operativi, è stato istituito il servizio "Prontobus" a chiamata puro e gestito automaticamente.

Il caso di Firenze Porta Romana

A Firenze, due linee urbane, in zona Porta Romana, sono state sostituite da un servizio a chiamata.

Lungo questi itinerari non c'erano particolari punti o poli di attrazione e i residenti della zona sono prevalentemente orientati verso il trasporto privato piuttosto che verso il servizio pubblico: in queste condizioni di episodicità sarebbe stato difficile soddisfare le richieste con linee ad orario fisso.



Attualmente l'organizzazione **prevede che l'utente chiami, attraverso un numero verde gratuito**, il centralino per la prenotazione della corsa. L'operatore può indirizzare il cliente o verso una corsa già prenotata o verso una nuova corsa da istituire.

Altrimenti la corsa può essere richiesta **direttamente all'autista** in stazionamento a Porta Romana: in tal caso è il conducente a contattare il centralino per chiedere il nullaosta all'effettuazione della corsa.

Rimanendo sostanzialmente invariate le risorse in gioco, si è avuto un netto miglioramento del servizio, più gradito all'utenza e con una maggiorazione del numero di corse.

Schema dei percorsi a chiamata ATAF a Porta Romana (fonte ATAF)

Il caso di Campi Bisenzio

All'interno del progetto europeo SAMPO (Sistem for Advanced Management of Public Transport Operation) è stato sperimentato un nuovo sistema di TPL nel Comune di Campi Bisenzio (FI).

Personal bus è una nuova offerta di trasporto pubblico di ATAF, l'azienda dei trasporti dell'area fiorentina, che si colloca in una fascia intermedia del mercato della mobilità, tra il trasporto di massa e quello individuale.

L'esperienza di Campi Bisenzio è particolarmente significativa perché interessa l'intero territorio comunale, all'interno del quale tutti i servizi di trasporto pubblico sono a chiamata.

Il comune di Campi Bisenzio è situato a nord-ovest di Firenze, si estende per una superficie di 28,62 Km², con una popolazione di oltre 36.000 abitanti ed una densità di 1262 abitanti/Km².

La città è collocata in posizione centrale, all'interno della piana che si estende tra Firenze e Prato, costituendo una vera e propria cerniera dell'area metropolitana. Campi Bisenzio è caratterizzata da un centro storico densamente popolato e da numerosi agglomerati urbani decentrati.

La risposta a tutte le richieste di trasporto emergenti dal territorio non poteva essere affidata ad una linea tradizionale: troppo variegata e mutevoli le esigenze per individuare orari consolidati, troppo complicata la gamma di collegamenti richiesti per studiare un itinerario omnicomprensivo, troppo diversificata la viabilità e le sezioni stradali per poter pensare a omogeneità di mezzi.

Campi Bisenzio rimane collegata a Firenze, alla stazione Santa Maria Novella, da due linee tradizionali esercitate con autobus a grande capacità: la linea 30.

Evoluzione del trasporto pubblico a Campi Bisenzio: in precedenza il territorio si presentava con dei servizi di linea tradizionali, quali le “linee per le fabbriche”, che collegavano Firenze con la zona industriale nella periferia nord-ovest di Campi e che correvano lungo linee forti preesistenti, e due linee fondamentali trasversali alle linee forti.

In seguito, nell’ambito del progetto SAMPO, viene istituito il nuovo servizio a chiamata denominato Personalbus.

17.UNA PROPOSTA PER LA CITTÀ DI CALTANISSETTA: I SISTEMI ETTOMETRICI

Le città di crinale e arroccate trovano nei sistemi ettometrici un forte gradimento dell'utenza. Sono sistemi a frequenza infinita (e non come il bus che transita ogni 15/20 minuti) a modesti costi di esercizio, modulabili, senza costi aggiuntivi, in relazione alle domande da servire e che ben si inseriscono nei contesti storici- architettonici dei centri ad alto valore ambientale.

Le esperienze “pilota” nei sistemi ettometrici per gli spostamenti di breve raggio, condotte nell'Italia centrale (ascensore pubblico verticale di Narni del 1980, scale mobili di Perugia del 1984, scale mobili di Assisi del 1987, scale mobili di Cascia del 1989), **oltre all'esperienza internazionale di Barcellona** (del 1990, in cui l'accesso all'anello olimpico del Montguic è stato garantito da una cascata di scale mobili), **dimostrano come si possano spostare migliaia di persone al giorno senza ricorrere al trasporto pubblico convenzionale su gomma.**

Le configurazioni orografiche ed urbanistiche, fanno registrare un basso grado di adattabilità nei confronti dei tradizionali sistemi di trasporto collettivo e soprattutto del traffico privato.

Il requisito fondamentale dei nuovi sistemi di trasporto, di tipo ettometrico, da adottare nelle città verticali, è quello della compatibilità tra domanda potenziale e sistema offerto. Tutto ciò considerando anche la qualità e la compatibilità ambientale (impatto visivo, estetico, atmosferico, acustico, ecc.), delle infrastrutture e dei mezzi, con lo scenario paesaggistico-architettonico del contesto di inserimento.

Tali sistemi inoltre sono caratterizzati dalla adattabilità ai differenti contesti e dai contenuti costi di investimento e di esercizio.

I sistemi ettometrici sono mezzi di trasporto destinati a servire brevi distanze con percorsi complessivi contenuti entro i 300÷400 metri. Le brevi distanze sono accoppiate ad alcune peculiarità quali: automatismo dei movimenti, sede riservata, elevata accessibilità. Alla grande affidabilità si accompagna un facile inserimento nei tessuti urbani, soprattutto storici, con costi di impianto e di esercizio, spesso, in grado di autosostenersi se accoppiati con interventi di riqualificazione delle aree di contorno e di gestione globale della mobilità.

Altro requisito che caratterizza gli ettometrici è la complementarità con altri sistemi di trasporto (bus urbani e extraurbani su gomma; minibus scolastici) a formare una vera e propria rete urbana. I sistemi ettometrici possono essere classificati in relazione alle peculiarità di funzionamento e si distinguono in sistemi:

- verticali (ascensori convenzionali; ascensori inclinati; scale mobili; funicolari; teleferiche; impianti di risalita; ecc.);
- orizzontali (tapis roulant; shuttle; people mover, minimetrò).

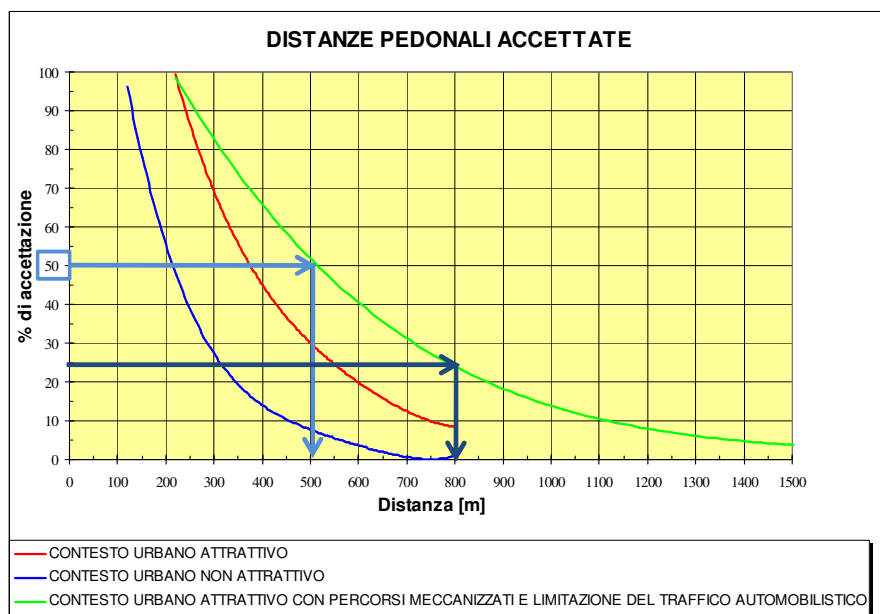
In grande sintesi le peculiarità dei sistemi ettometrici sono così schematizzabili:

- disponibilità spazio temporale (distribuzione dei punti di accesso e di uscita del sistema calibrata sugli addensamenti delle origini/destinazioni e ottima frequenza di servizio);
- ottime velocità commerciale (tempi di trasporto ridotti);

- comfort (paragonabile a quello dei mezzi privati);
- sicurezza del sistema per le varie fasi dello spostamento;
- affidabilità;
- ridotti costi di investimento e soprattutto contenuti di esercizio.

Indagini condotte sugli “stili di mobilità” degli utenti evidenziano come una parte significativa dei pedoni, in un quadro urbano attrattivo, accetti di percorrere a piedi tratti tra 500 e 800 m e fino (ed è il caso dei turisti) a 1500 metri (vedi grafico).

L'attrattività del contesto urbano può ampliare l'area di influenza pedonale: la distanza pedonale accettata aumenta passando da un contesto urbano non attrattivo ad uno attrattivo con percorsi meccanizzati e limitazione del traffico automobilistico.

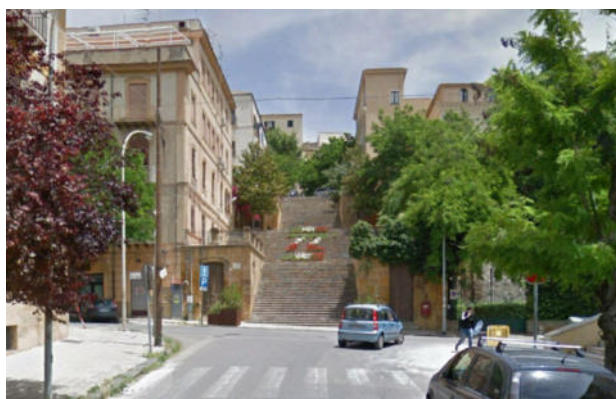


Considerando una percentuale di accettazione del 50%, la distanza pedonale accettata è di circa 500÷800 m, in un contesto attrattivo con percorsi meccanizzati e limitazione del traffico automobilistico.

Il PUMS intende porre in atto azioni per un disegno di mobilità alternativa, prevedendo nuove connessioni ettometriche a completamento della rete di TPL esistente nei territori nisseno ed ennese.

Nel **PGTU del Comune di Caltanissetta** è stato inserito, nell'ambito dell'organizzazione degli itinerari pedonali, indicazioni che possano agevolare i percorsi degli utenti che decidono di percorrere a piedi tratti della città. L'orografia del capoluogo nisseno è tale da non consentire comodi spostamenti a piedi in quanto le differenze di quote risultano rilevanti. Chi percorre a piedi la città, si accorge delle numerose pendenze e delle diffuse scale e scalinate che caratterizzano il centro abitato. Basti pensare che piazza Europa è a circa 578 m sul livello del mare, mentre il corrispondente punto in viale Trieste risulta a quota 590 m e il nodo Grazia è a circa 553 m. Un'altra differenza sensibile si riscontra tra la via Cavour a quota 542, ai piedi della scalinata Silvio Pellico, e il corrispondente punto di via Francesco Crispi che risulta a quota 559 m.

Da queste considerazioni il PGTU prevede uno scenario a medio termine in cui possano inserirsi nuove infrastrutture leggere e con costi limitati. Il ricorso ad una scala mobile proprio in corrispondenza della scalinata Silvio Pellico appare legittimato non solo dal superamento del dislivello di quote, ma anche dalla maggiore appetibilità dovuta alla presenza del Terminal dei Bus extraurbani. La scala mobile renderà ancora più accessibile il centro storico.



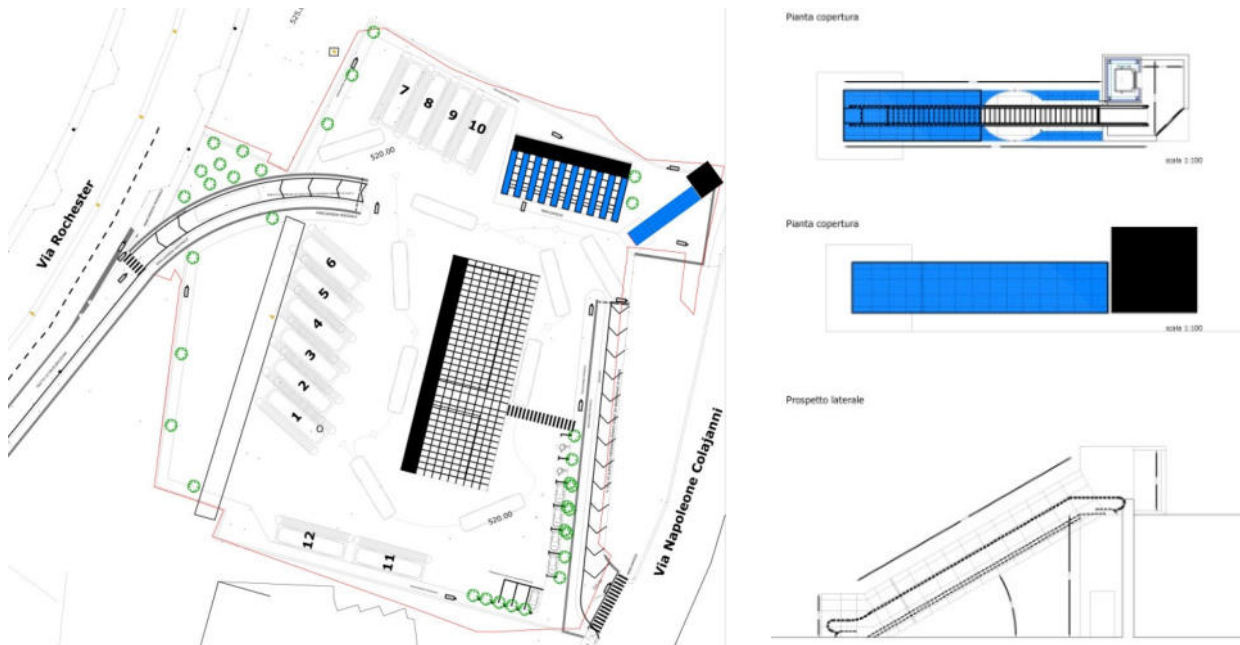
Scalinata Silvio Pellico



Scala mobile in corrispondenza della scalinata Silvio Pellico, Fonte PGTU

Il **Comune di Caltanissetta** ha redatto uno **studio di fattibilità per la realizzazione del nodo di interscambio**, tra la mobilità su gomma, quella su rotaia e la mobilità urbana, attraverso la realizzazione di un nuovo terminal bus extraurbano tra via Napoleone Colajanni e via Rochester.

Nello studio di fattibilità tecnico-economica il collegamento con il centro città è assicurato da una scala mobile che permette di raggiungere Via Napoleone Colajanni da un lato e attraverso la rampa la stazione degli autobus e la stazione ferroviaria di Piazza Roma.



Scala mobile e escensore (Fonte studio di fattibilità del Comune di Caltanissetta)

17.1. Le alternative di sistema

17.1.1. Scale mobili per risalire le città

Le scale mobili possono superare, in tronconi di successivi, dislivelli anche molto alti: la velocità delle scale mobili variano da un minimo di 0,5 m/s a un massimo di 0,65 m/s. Generalmente il dislivello superabile è limitato dal tempo di percorrenza accettato dall'utenza. L'utenza ha dimostrato, verso le scale mobili, un notevole gradimento perché rappresentano un sistema di trasporto continuo, sicuro e gradevole. Si tratta di un sistema di trasporto affidabile, collaudato, fornito da numerose case produttrici e che non necessita di personale addetto al loro funzionamento. Di contro le scale mobili sono sistemi che trovano una giustificazione per il loro utilizzo solo nel caso in cui debbano essere assicurate portate orarie tra 3600 e 6000 pers/h. La bassa velocità ne sconsiglia l'utilizzo in percorsi troppo lunghi e poco attrattivi. Il limite principale è rappresentato dall'effetto "barriera" per la fruizione anche a soggetti a capacità motoria ridotta. Le scale mobili sono state già largamente utilizzate in uso pubblico come percorsi di risalita meccanizzati nei centri storici.

Gli esiti di questi interventi sono molteplici, e contrastanti, confermando che il successo di un'infrastruttura non dipende unicamente dalla scelta di un determinato sistema di risalita ma dalla sua corretta applicazione in funzione del contesto urbano in cui è utilizzato.



Percorsi meccanizzati di accesso all'area olimpica Montjuic a Barcellona



Sistemi di risalita con scale mobili tra il parcheggio Porta Nuova e il centro storico ad Assisi



Scale mobili Posterna a Spoleto



Sistemi di risalita con scale mobili tra il parcheggio di via Giuseppe Pietri e Piazza Duomo ad Arezzo



Sistemi di risalita con scale mobili su via Giovanni Pezzullo a Cosenza



Sistemi di risalita con scale mobili "Santa Lucia" che collegano Porta Salza con Via Tammone a Potenza

17.1.2. Le funicolari e gli ascensori inclinati

I nuovi modelli di mobilità, fondati sull'impiego di sistemi di accessibilità, di tipo automatico, per le città storiche a sviluppo verticale, non può prescindere da una analisi comparata dei costi di investimento e di esercizio.

Definite le domande da servire, e le polarità da collegare, è compito del pianificatore-progettista la scelta del sistema ottimale.

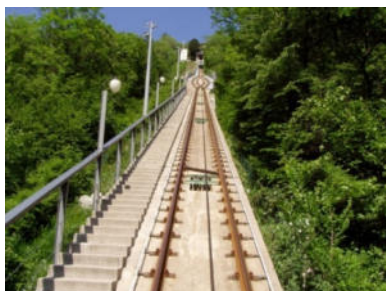
Un utile confronto tra funicolari e ascensori inclinati deve essere condotta sulle peculiarità dei due sistemi.

Le **funicolari** sono caratterizzate da una offerta di trasporto compresa tra 1800 e 2500 passeggeri-ora per direzione, considerando cabine con una capienza tra 75 e 100 posti e lunghezze tra i 400 e 500 metri.

Le velocità sono generalmente alte (oltre i 5 m/sec).

I costi di investimento, variabili in relazione delle opere civili, dell'importanza delle stazioni, e delle fermate intermedie, si aggirano tra 8 e 12 MEuro. I costi di esercizio, influenzati dal personale per il presenziamento, in cabina e in sala controllo, si attestano tra i 300-400 mila euro anno.

In Italia numerose sono le funicolari in esercizio: nell'area napoletana e a Capri, a Catanzaro, ad Avellino, a Mondovì, a Livorno, a Montecatini, nella città di Bergamo.



La funicolare di Varese



La funicolare di Bergamo



La funicolare di Mondovì (progetto Sintagma)

Gli **ascensori inclinati** hanno portate inferiori, ma possono agire accoppiati: risultano particolarmente utili se vengono richieste, modeste capacità di trasporto oraria, e bassi costi di esercizio e di manutenzione. Le caratteristiche tecniche principali sono:

- velocità max: normalmente 1,5 – 2,5 m/s;
- portata massima cabina: 40 pax, normalmente tra 15 e 25 pax;
- inclinazione: tra 15° e 75°;
- lunghezza tracciato: variabile, normalmente tra i 35 m e i 14° m.

Generalmente con cabine da 25 posti si riescono a garantire offerte di trasporto comprese tra 600 e 1000 passeggeri-ora per direzione (con lunghezze medie in inclinato tra 100 e 150 metri).

I costi di investimento sono decisamente inferiori compresi tra 1 e 2 MEuro.

Per l'esercizio, il funzionamento è assimilato a quello dell'ascensore verticale, senza presenziamento in cabina e con monitoraggio esterno. La normativa attuale sugli ascensori inclinati consente un monitoraggio in remoto con un contenimento dei costi tra 100 e 150 mila euro-anno.

Le applicazioni di ascensori inclinati pubblici, in Italia, ad uso pubblico, sono di recente impiego.

Gli impianti sono presenti in Umbria (città di Todi, Perugia e Narni), in Toscana (Certaldo), nelle Marche (Osimo, Treia e Loreto), nel Lazio (Frosinone) in Piemonte (Cuneo), in Sardegna (Castelsardo).

Numerosi sono le progettazioni in corso: in Regione Sicilia (Sciacca e Agrigento), in Calabria (Praia a Mare) e in Campania (Amalfi).



Ascensore inclinato di Narni



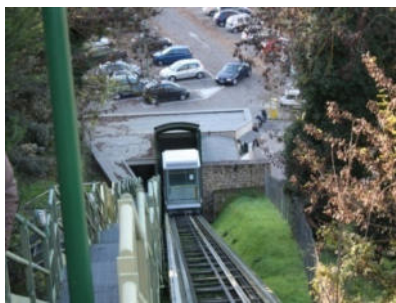
Lituania - Vilnius: collegamento città-cittadella fortificata



Attracco meccanizzato tra il parcheggio Valchiusa e il centro storico di Treia



Mobilità sostenibile con ascensore inclinato tra le aree a valle (parcheggio della Gioventù) e il centro storico di Cuneo (Corso Solaro)



Ascensore inclinato per l'accesso al centro storico di Todi



Ascensore inclinato per l'accessibilità al Castello di Calatabiano

17.1.3. Sistemi funiviari in campo urbano

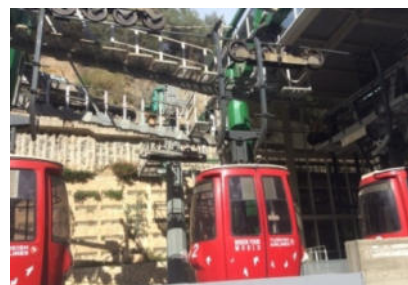
Soluzioni particolari, da indagare con grande attenzione nel rapporto tra domanda trasportabile e costi di investimento e gestione ed ambientale in cui si collocano, sono riferibili all'utilizzo dei sistemi funiviari in campo urbano.



La funivia in arrivo su Taormina



La funivia e il centro di Taormina



La stazione di valle

Un importante esempio, in Italia, è rappresentato dalla funivia monofune con grappoli di cabine tra Mazzarò e Taormina in esercizio dal 1993.

L'impianto supera un dislivello di circa 170 metri con una velocità massima di 5 m/s ed una portata di circa 650 passeggeri – ora per direzione.

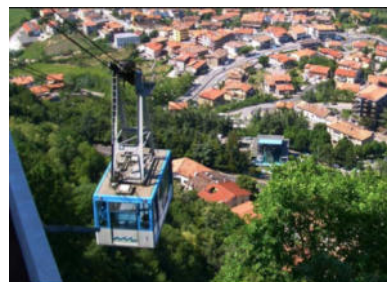
Un altro storico esempio italiano di applicazione di funivia in campo urbano riguarda il collegamento tra il centro storico della Città di San Marino e il Borgo Maggiore. Inaugurata nel 1959 la funivia supera un dislivello di circa 170 metri ed è uno dei mezzi di trasporto più usati, soprattutto dai turisti, per raggiungere il centro della Repubblica di San Marino.

In campo europeo un'applicazione analoga è stata realizzata in Portogallo nella città di Porto lungo la sponda sinistra del fiume Douro al servizio delle cantine storiche del celebre brandy.

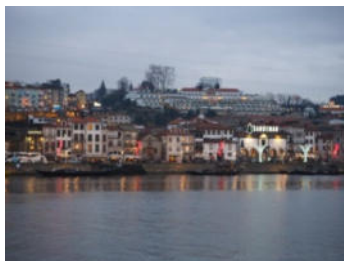


Il parcheggio di scambio e la nuova stazione

Il campo di applicazione ideale degli impianti a fune, nel trasporto urbano, è orientato dalla portata oraria: generalmente non si riescono a superare le 600-700 persone/ora per direzione e dalla lunghezza massima realizzabile con singoli anelli di fune, attualmente $3 \div 5$ km. Particolarmente interessati a questo tipo di trasporto urbano sono i grandi centri dell'America Latina. È recente la realizzazione di una funivia urbana (Doppelmayr) a La Paz in Bolivia inaugurata nel luglio 2015.



Funivia di San Marino



La funivia della città di Porto



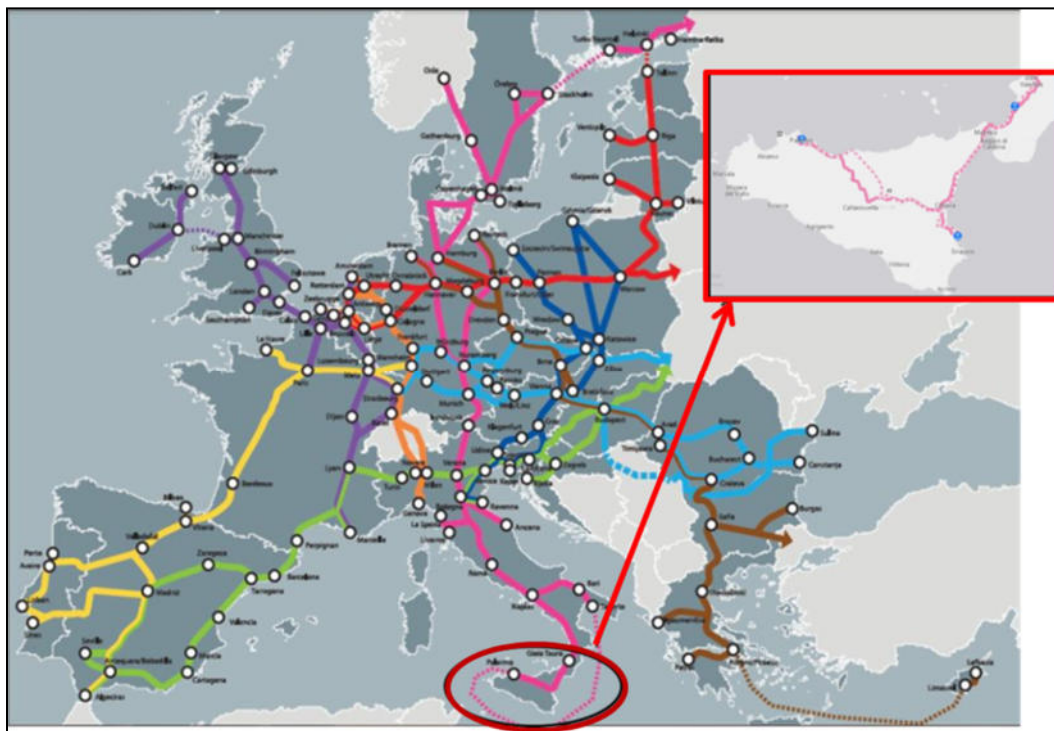
La funivia di La Paz in Bolivia (Doppelmayr)



Ipotesi di funivia Roma Casalotti

18.IL PROGETTO FERROVIARIO DI VELOCIZZAZIONE DELLA PALERMO CATANIA E I RIVERBERI NEI NODI DI ENNA E CALTANISSETTA

Il collegamento ferroviario tra Palermo e Catania fa parte del Corridoio n.5 Helsinki – La Valletta della Rete Trans-Europea di trasporto che si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo attraversando dunque i principali nodi urbani dell'isola.



Inquadramento PA-CT nella rete TEN-T

La linea Palermo - Catania è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca.

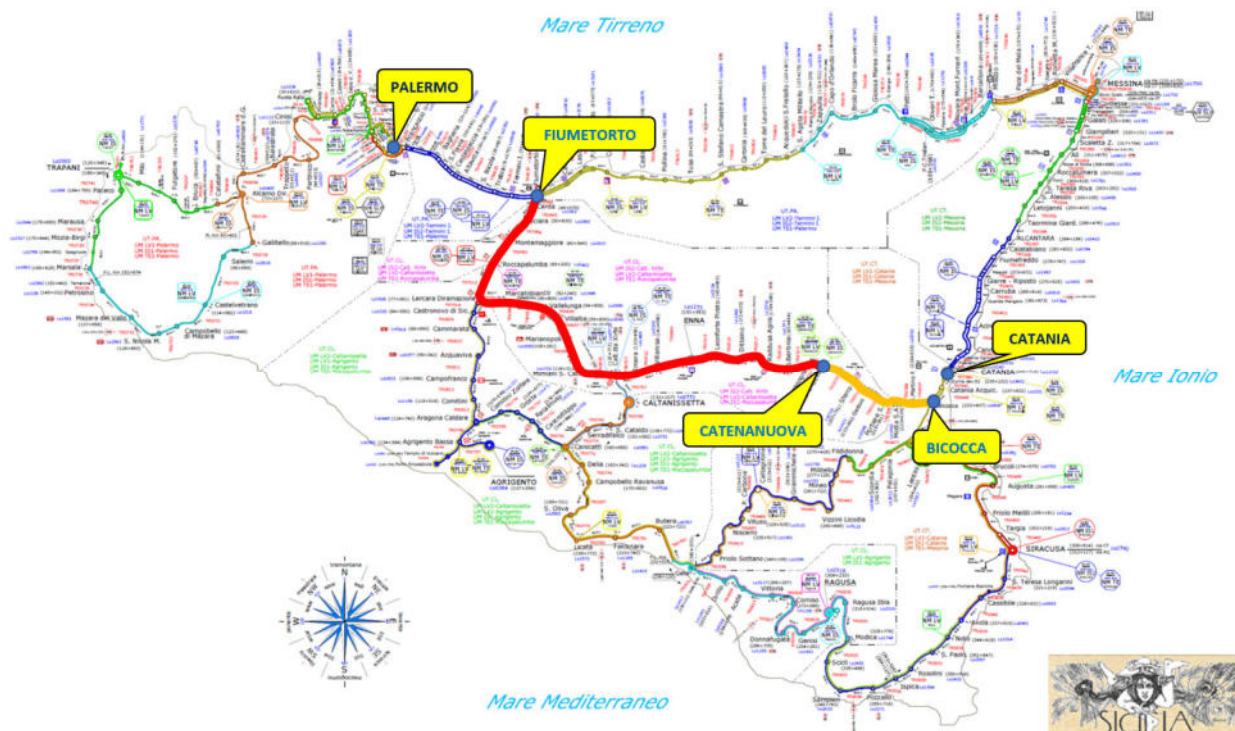
Allo stato attuale sono già in corso i lavori finalizzati al raddoppio della tratta Catenanuova – Bicocca per circa 37 km (tratto arancio nella figura sotto) mentre la restante tratta Fiumetorto – Catenanuova (tratto rosso nella figura) è oggetto di appositi incarichi di progettazione definitiva⁵, affidati ad Italferr dalla Committente RFI.

La tratta Fiumetorto – Catenanuova risulta suddivisa nei seguenti lotti funzionali come meglio si evince dalla corografia più avanti:

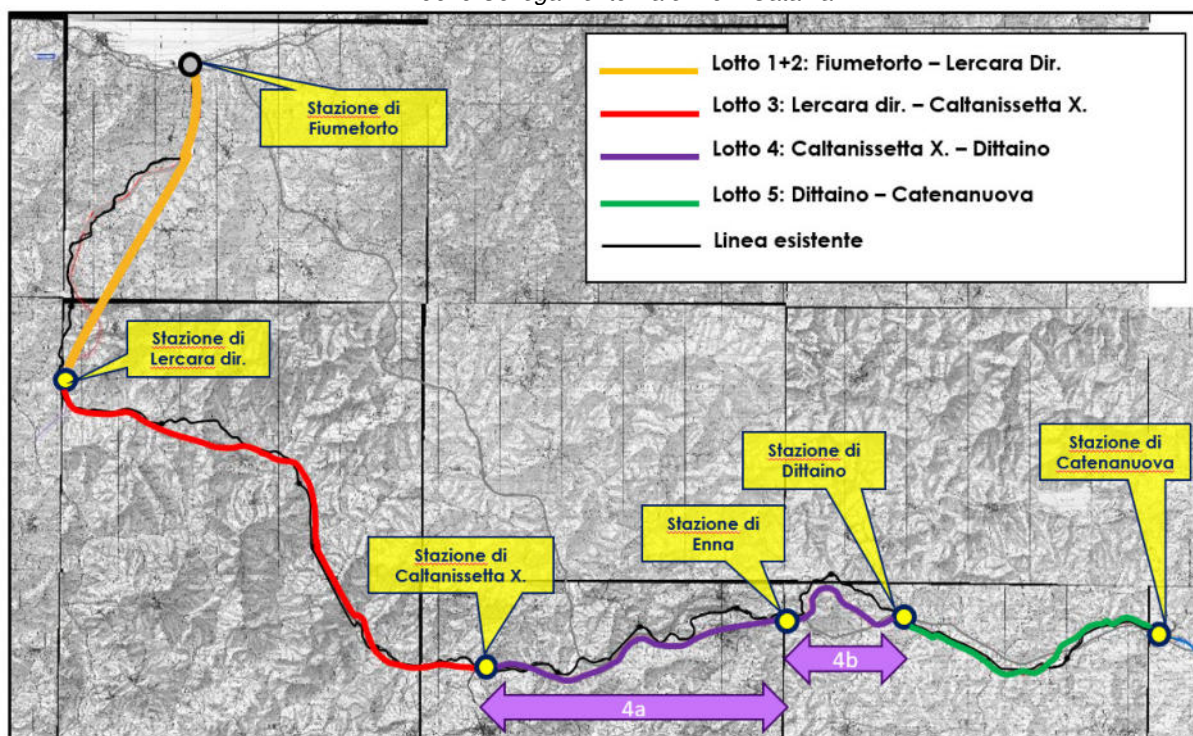
- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;

⁵ Fonte Relazione generale del Progetto Definitivo della Tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna Lotto 4A

- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.



Nuovo Collegamento Palermo – Catania



Corografia con suddivisione dei Lotti

L'attuale tratta Fiumetorto – Catenanuova, oggetto dei lotti di progettazione definitiva, è costituita da un'infrastruttura a semplice binario che presenta caratteristiche infrastrutturali ed impiantistiche differenti, con valori di velocità e pendenze che, in taluni tratti, rappresentano elementi fortemente penalizzanti per l'esercizio. A lato l'attuale modello di esercizio.

Categoria Servizio	Servizio	[treni/giorno]
Regionali veloci	Palermo – Catania	8
Regionali veloci	Palermo – Catania – Siracusa	4
Regionali	Palermo – Lercara Dir – Agrigento	26
7 Regionali + 2 Regionali Veloci	Catania – Caltanissetta C.le	9
Regionali	Catania – Catenanuova	2
Regionali	Caltanissetta C.le - Taormina	1
Regionali	Caltanissetta C.le – Roccapalumba	8
Regionali	Agrigento – Roccapalumba – Caltanissetta C.le	1
Totale Tratta Bicocca –Catenanuova		24
Totale Tratta Catenanuova– Caltanissetta X.		22
Totale Tratta Caltanissetta X. –Roccapalumba		21
Totale Tratta Roccapalumba–Fiumetorto		38

Modello di esercizio sulla tratta Fiumetorto – Catenanuova. Scenario Attuale

L'attuale tempo di percorrenza tra la località di Palermo e Catania è pari a 2 ore e 59 minuti di cui circa 24 minuti di allungamenti (sia per puntualità che per lavori) e con fermate da 1 minuto nelle località di Termini Imerese, Caltanissetta Xirbi e Enna.

Lo scenario di progetto prevede:

- **Macrofase 1:** doppio binario Bicocca-Catenanuova e Fiumetorto-Lercara (con dismissione del corrispondente tratto di linea storica) e **nuovo singolo binario Lercara-Catenanuova** (con cunicoli di sicurezza paralleli alle lunghe gallerie di sezione allargata per predisporre aggiuntivi tratti di doppio binario in una fase successiva) in variante di tracciato rispetto alla linea storica con la quale rimangono previsti specifici impianti di connessione ed interscambio secondo lo schema sotto:
- **Macrofase 2,** non oggetto della presente progettazione, che prevede interventi di adeguamento a STI passeggeri della linea storica e attivazione di tratti di raddoppio e varianti alla linea storica tra Lercara Diramazione e Nuova Enna.

A lato il modello di esercizio assunto a riferimento per la progettazione definitiva dei vari lotti, articolato secondo le due macrofasi. Nella tabella seguente si riporta il modello di esercizio di prima macrofase funzionale con la ripartizione dei servizi ipotizzata tra linea nuova e storica ipotizzata.

La linea nuova sarà destinata ai collegamenti veloci (intercity e regionali

Tipologia	Servizio	Modello di esercizio di 1° Macrofase [tr/gg]	Modello di esercizio di 2° Macrofase [tr/gg]
IC	Palermo-Catania	8	12
IC	Catania-Agrigento	4	4
RV /R	Palermo-Catania	30	44
R	Caltanissetta X.- Palermo	16	16
R	Catania-Caltanissetta X.	12	16
R	Palermo-Lercara -Agrigento	24	24
Merci	Bicocca-Termini Imerese/Interporto	4	7
Totale Tratta Catenanuova-Caltanissetta X.		58	83
Totale Tratta Caltanissetta X.- Lercara Dir		58	79
Totale Tratta Lercara Dir-Fiumetorto		82	103

Modello di esercizio di 1° e di 2° Macrofase

veloci) ed ai treni merci, su linea storica si manterranno i servizi regionali che continueranno a servire le località attuali.

Per quanto attiene i tempi di percorrenza dello scenario di progetto, le percorrenze dei lotti concorrono al raggiungimento del target complessivo dell'itinerario Palermo Catania che è pari a 1 ora e 47 minuti.

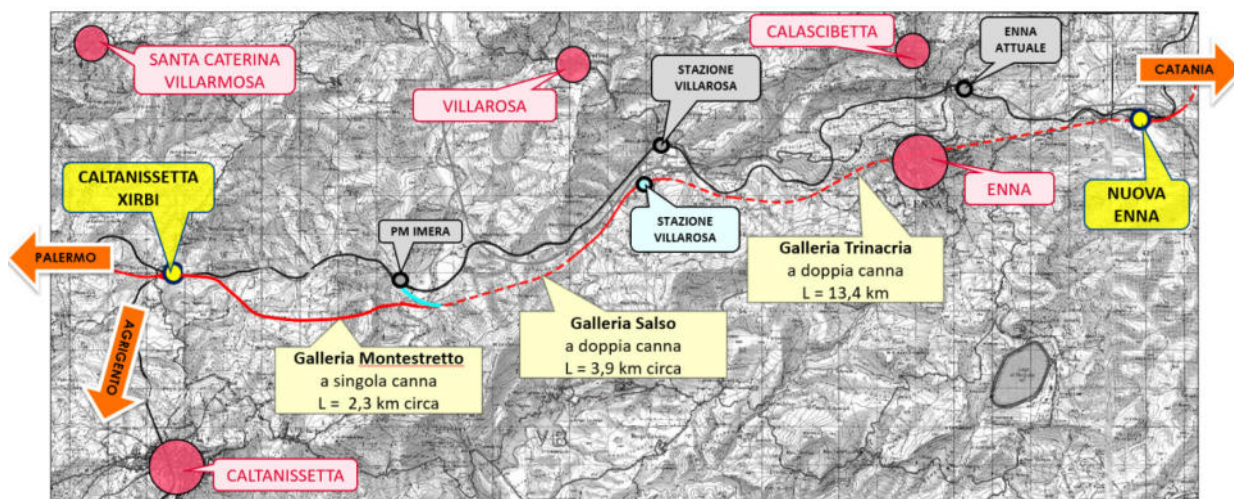
Categoria Servizio	Servizio	Modello di esercizio di 1° Macrofase su Linea Nuova [tr/gg]	Modello di esercizio di 1° Macrofase su Linea Nuova [tr/gg]	Modello di esercizio di 1° Macrofase [tr/gg]
Intercity	Palermo–Catania	8	0	8
Intercity	Catania–Agrigento	4	0	4
Regionali Veloci	Palermo–Catania	30	0	30
Regionali	Caltanissetta X. – Palermo	0	16	16
Regionali	Catania– Caltanissetta X.	0	12	12
Regionali	Palermo–Lercara Dir.– Agrigento	0	24	24
Merci	Bicocca–Termini Imerese	4	0	4
Totale Tratta Lercara Dir–Fiumetorto (Lotto 1+2)		42	40	82
Totale Tratta Lercara Dir – Caltanissetta X.		42	16	58
Totale Tratta Caltanissetta X. – Catenanuova		46	12	58

Modello di esercizio. Singolo binario interoperabile – Prima Macrofase Funzionale

I territori di Caltanissetta ed Enna sono ricompresi all'interno dei seguenti lotti:

- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;

per i quali si prevede il mantenimento della linea esistente e la realizzazione di una nuova linea a semplice binario predisposta per buona parte ad accogliere un secondo binario (per consentire un futuro radicale ammodernamento della linea attuale).



Lotto 4a - Corografia di inquadramento

Sono previsti inoltre il **rinnovo della stazione di Caltanissetta Xirbi** (Lotto 4a) e la realizzazione della nuova stazione di Enna (Lotto 4b).

Nel dettaglio la stazione della Stazione di Caltanissetta Xirbi viene completamente rinnovata sia dal punto di vista funzionale che architettonico, costituendo di fatto il primo importante punto di intervento del lotto 4a. Nello scenario funzionale di riferimento, la

stazione costituisce punto di connessione della nuova linea veloce con la linea storica e con la diramata per Agrigento che già oggi converge sull'impianto.

Il nuovo assetto della stazione comporta anche una modifica di tracciato della linea attuale, tra Caltanissetta Xirbi ed il Km 127+965 della Linea Storica. Dalla stazione di Caltanissetta Xirbi si diparte dunque la nuova linea che si sviluppa per circa 27 km totalmente in variante di tracciato rispetto alla linea storica fino a raggiungere la stazione di Nuova Enna.

Il progetto delle nuove stazioni propone soluzioni progettuali che consentano il più possibile sia l'integrazione con il paesaggio sia organizzazioni funzionali adeguate allo scambio intermodale mediante ampi sistemi di parcheggio e sosta bus.

Nello specifico ogni stazione e fermata ha le seguenti dotazioni funzionali:

- Piazzale di stazione con area d'interscambio modale (ferro, gomma e mobilità ciclabile).
- Sovrappasso/attesa di larghezza circa 8,00 m o sottopasso/attesa di larghezza 15,00 m o ad accogliere predisposizione tornelli.
- Pensilina ferroviaria a copertura dei collegamenti verticali che si estende per una lunghezza di max 70 m in considerazione delle particolari condizioni climatiche.
- Spazi esterni e/o interni flessibili che possono all'occorrenza ospitare funzioni di relazione per le comunità locali.

18.1. La nuova stazione Caltanissetta Xirbi nodo di scambio con l'alta velocità Palermo-Catania

La nuova stazione di Caltanissetta Xirbi si colloca nella stessa località dell'attuale omonima stazione; l'intervento prevede la traslazione di 150m delle banchine a servizio viaggiatori lato Catania per esigenze ferroviarie e il rinnovamento complessivo dell'attuale stazione sia dal punto di visto ferroviario, sia dell'accessibilità e dei servizi ai viaggiatori.

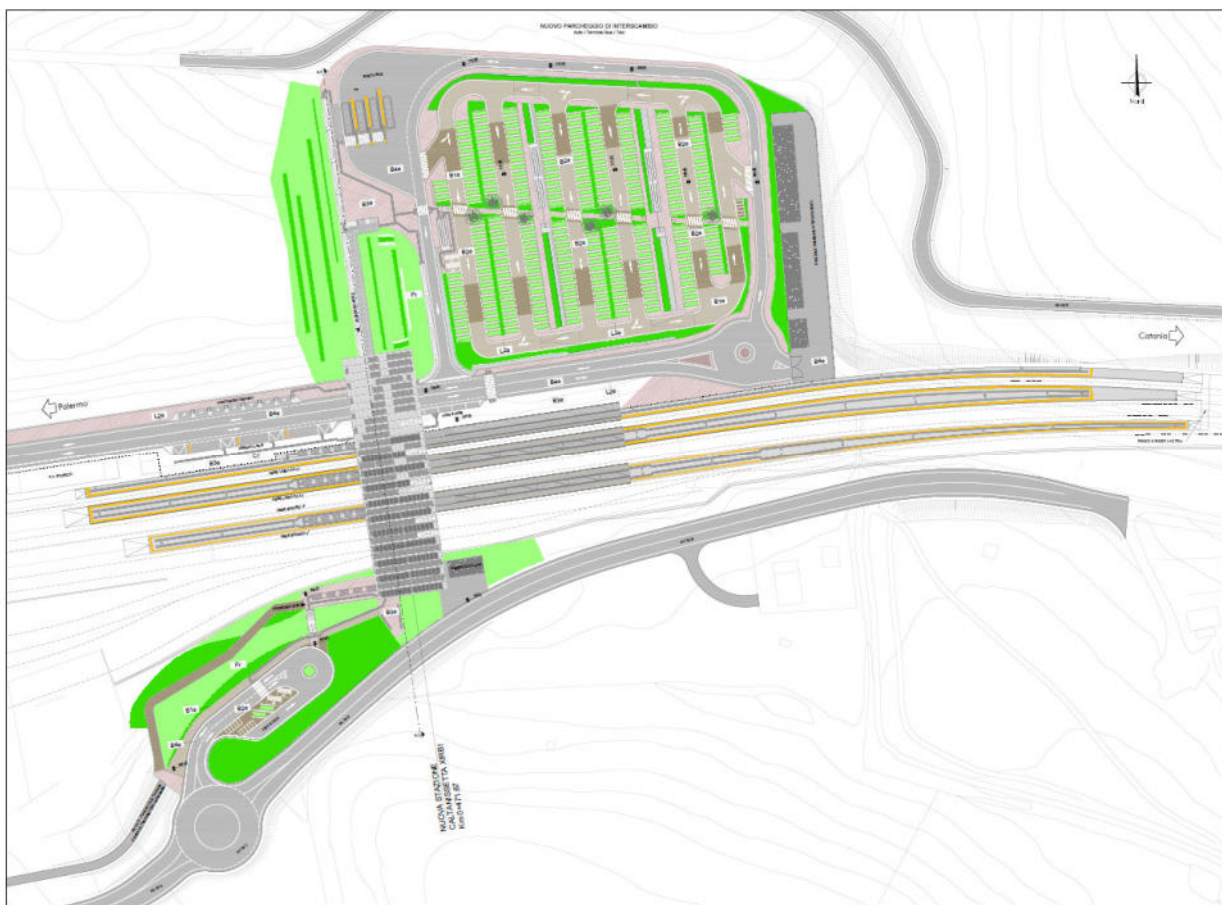
L'occasione del dislocamento della stazione, viene colta come opportunità per la rigenerazione dell'intera area dell'impianto stazione e del suo ricco patrimonio immobiliare (Fabbricato Viaggiatori storico, Fabbricati alloggi, dormitorio, magazzini, fabbricati tecnologici); il progetto infatti prevede la demolizione degli edifici fatiscenti in disuso e la valorizzazione dei fabbricati storici che potranno ospitare future destinazioni turistico-ricettive.

L'accessibilità alla nuova area di stazione avviene da due lati. Uno a nord coincidente con quello attuale, ha luogo dalla strada Statale 122bis, la viabilità esistente viene dotata di una rotatoria di innesto e di una sezione stradale più ampia adatta ad ospitare la circolazione dei bus e mezzi di soccorso. Una seconda accessibilità di stazione viene predisposta sulla Statale 122bis più a sud dell'attuale ingresso, tramite una nuova viabilità fiancheggiata da un percorso ciclabile di connessione con la ciclovia Enna-Caltanissetta.

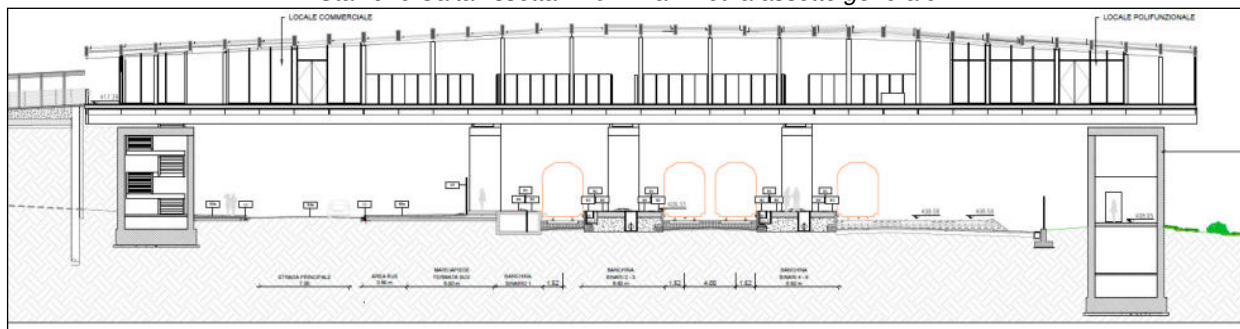
La nuova stazione è caratterizzata da tre marciapiedi di lunghezza di 350 m, collegati verticalmente mediante scale fisse e ascensori al sovrappasso pedonale, sono previste pensiline metalliche di tipo ferroviario per i marciapiedi per una lunghezza di circa 70 m,

un parcheggio di interscambio ferro-gomma per un totale di circa 250 p.ti auto di cui 10 posti per persone a mobilità ridotta lato nord e un'ampia zona per la sosta bici lato sud.

L'architettura della stazione si erge come un ponte di collegamento tra due polarità: il sistema stazione con ampio parcheggio intermodale e la vasta area di futura riqualificazione comunale a sud della stessa. Il ponte, direttamente collegato al parcheggio con una pensilina coperta, ospiterà i servizi al viaggiatore: biglietterie automatiche, atrio, attesa/sala polifunzionale, servizi igienici, la predisposizione per unità commerciali. I locali tecnologici di stazione sono collocati all'interno delle strutture di sostegno del ponte, alle estremità dell'organismo edilizio.



Stazione Caltanissetta Xirbi - Planimetria assetto generale



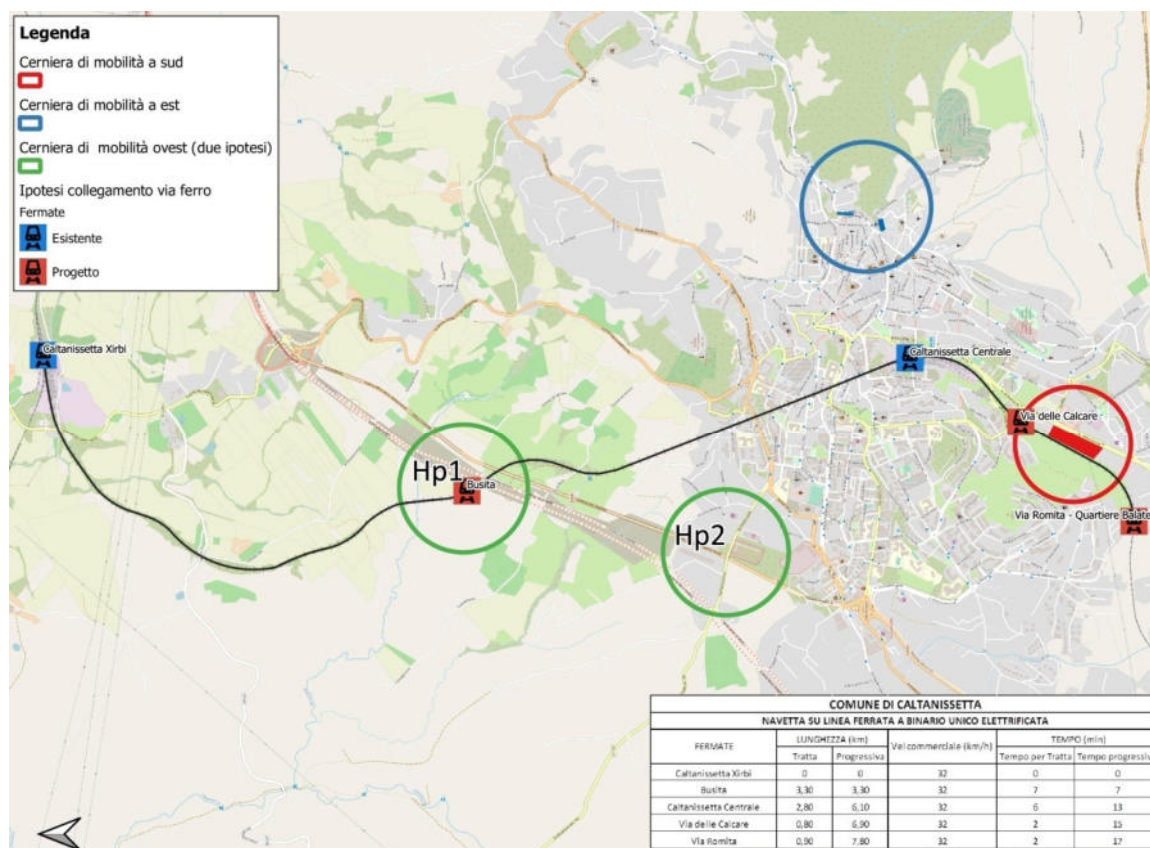
Stazione Caltanissetta Xirbi – sezione rappresentativa del sovrappasso

18.2. Il servizio navetta sui binari ferroviari tra la città, la cerniera di mobilità e i quartieri

Il PUMS propone un intervento che consente di rafforzare la centralità della stazione Caltanissetta Xirbi da un punto di vista locale a servizio della città.

Si ipotizza la creazione di un servizio a carattere urbano tra la stazione di Caltanissetta Xirbi e le aree a sud della città.

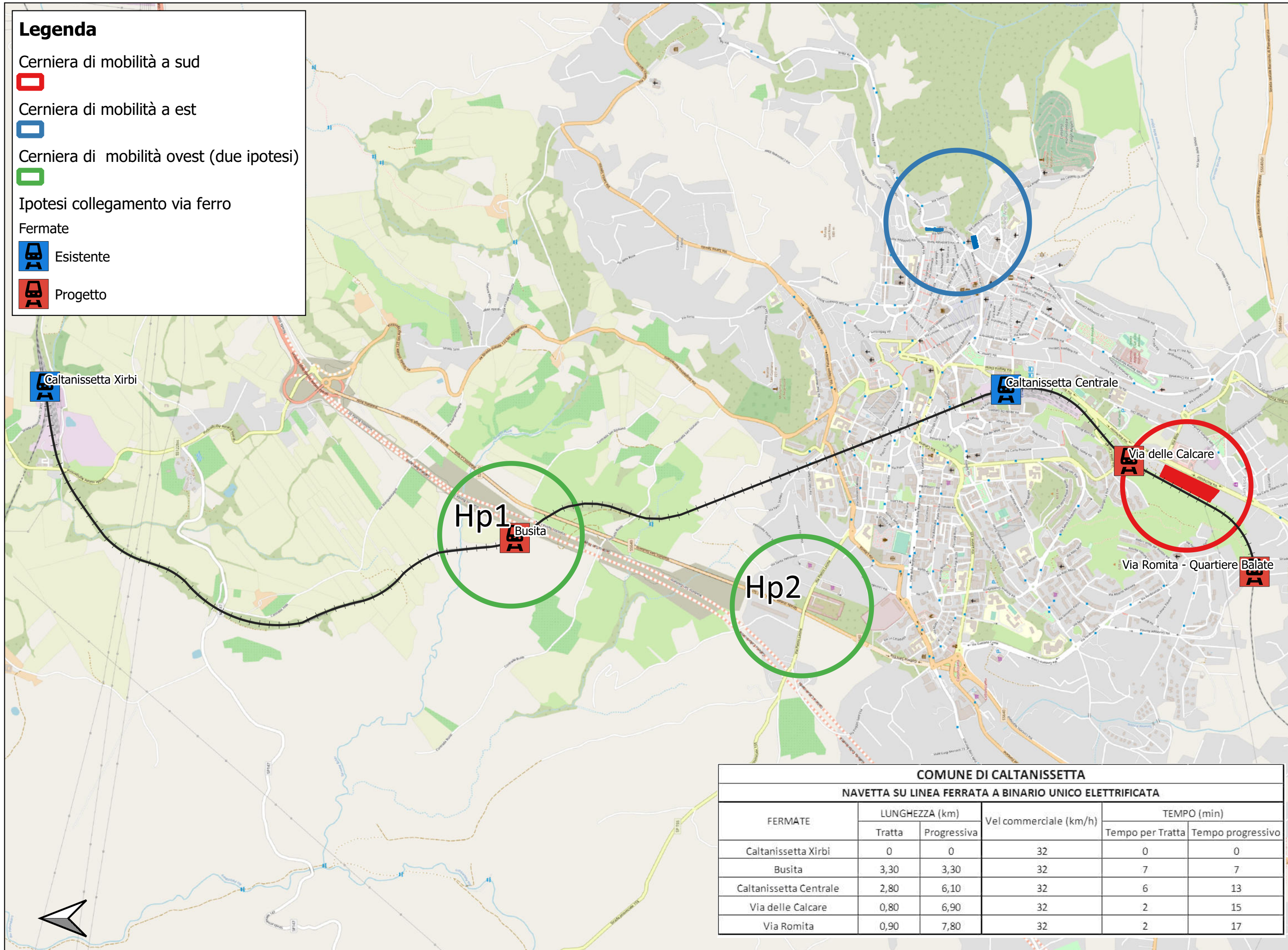
Il **servizio "navetta ferrata" di Caltanissetta** è ipotizzato su un tracciato di lunghezza complessiva di circa 8 km tra Xirbi e la nuova fermata Via Romita (quartiere Balate). Lungo il tracciato la possibilità di attivare una fermata in corrispondenza della cerniera di mobilità nord-ovest, nella configurazione di Ipotesi 1, la fermata presso la stazione centrale, ed un'ulteriore fermata di progetto in Via delle Calcare, adiacente la cerniera di mobilità sud.



Navetta su linea ferrata per nuovo servizio urbano e per la connessione all'alta velocità (C2FP0150)

Considerando una velocità commerciale di 32 km/h e tre fermate intermedie tra i due capolinea, il servizio può essere effettuato in circa 30 minuti.

Il servizio navetta se esercito con 2 rotabili ferroviari può essere, quindi portato ad una frequenza massima di 15 minuti con incrocio in stazione; nel caso (ad esempio in una prima fase), invece, si volesse optare per un unico mezzo la frequenza di collegamento, tra la stazione cittadina e Caltanissetta Xirbi, sarebbe comunque molto buona e compresa entro i 30 minuti.



19. LE POLITICHE DI SHARING

Le politiche di sharing sono modalità di condivisione di un mezzo di trasporto. Negli ultimi anni **si sono affermati servizi per la condivisione dell'auto, della moto e della bicicletta: il car sharing, il moto-sharing e il bike sharing. Questa tendenza all'uso della mobilità condivisa è anche riscontrabile nel fatto che le nuove generazioni (millennials) sono sempre meno interessate al possesso di un veicolo.**

Il **car sharing** è un servizio di noleggio auto che si propone come una possibile alternativa al possesso di un mezzo privato: consiste nell'uso occasionale di un veicolo prelevabile a distanza ragionevole dall'abitazione o da stazioni di interscambio (parcheggi, fermate dei mezzi pubblici).

Il **bike-sharing** è un'opportunità di mobilità non motorizzata destinata alla mobilità sistematica nelle aree urbane. Il servizio si compone materialmente di una serie di rastrelliere cui sono agganciate le biciclette, che possono essere prelevate dagli utenti registrati attraverso una chiave numerata o una tessera a microchip così da evitarne il furto. Per rendere efficace il servizio, è fondamentale prevedere un elevato numero di "ciclostazioni" (nel caso, anche con poche biciclette ciascuna), ben distribuite sul territorio e situate in corrispondenza di:

- parcheggi di interscambio;
- approdi del trasporto collettivo;
- aree ad elevata densità di servizi pubblici;
- luoghi "centrali".

19.1. Bike sharing nel comune di Caltanissetta

Il **bike-sharing** è un'opportunità di mobilità non motorizzata destinata alla mobilità sistematica nelle aree urbane. Il servizio si compone materialmente di una serie di rastrelliere cui sono agganciate le biciclette, che possono essere prelevate dagli utenti registrati attraverso una chiave numerata o una tessera a microchip così da evitarne il furto. Per rendere efficace il servizio, è fondamentale prevedere un elevato numero di rastrelliere (nel caso, anche con poche biciclette ciascuna), ben distribuite sul territorio e situate in corrispondenza di:

- parcheggi di interscambio;
- approdi del trasporto collettivo;
- aree ad elevata densità di servizi pubblici;
- luoghi "centrali".

In relazione alla orografia della città (presenza di salite, viabilità con pendenze medie oltre l'8%), si possono scegliere due tipologie di mezzi: le biciclette classiche e le "biciclette a pedalata assistita", queste ultime dotate di un piccolo motore elettrico (azionato da un accumulatore ricaricabile) consente di agevolare l'utente, aiutandolo a superare i tratti in salita e le morfologie stradali più impervie.

Con il servizio di bike sharing si intreccia la funzione dei parcheggi di scambio con la possibilità di proseguire il viaggio in modalità sostenibile (con il trasporto pubblico o con una bicicletta a pedalata assistita condivisa). La proposta per Caltanissetta è riportata nel paragrafo 10.6.

19.2. Car Sharing e Car Sharing elettrico integrato

Il servizio di **car sharing** si sta affermando in Europa e nelle principali, e grandi, città italiane (Milano e Roma in primis). È stato recentemente inserito nel paniere dei prezzi ISTAT. L'organizzazione è demandata a 2 grandi player internazionali:

- **Car2go di Mercedes attiva in molti paesi europei e nord americani;**
- **Enjoy società mista di Eni, Fiat e Trenitalia.**

Generalmente viene messo a punto un bando di concessione del servizio in cui si descrivono modalità e si riservano spazi e attrezzaggi (nel caso di car sharing elettrico).

L'interesse è generalmente orientato a città con un elevato numero di abitanti (oltre Milano e Roma, Torino, Bari, Napoli, Firenze e Bologna).

Ci sono casi in cui organizzazioni locali legate alle aziende di trasporto hanno offerto servizi di car sharing: è il caso ad esempio di Cagliari dove da alcuni anni opera la società Playcar.

L'utilizzo del car sharing può essere incentivato da politiche premianti, possibili grazie a convenzioni fra il Comune ed il gestore del servizio, ad esempio⁶:

- a Torino e Bologna con Enjoy è possibile utilizzare rispettivamente 89 e 144 parcheggi gratuiti riservati al car sharing comunale;
- a Roma con Enjoy è possibile circolare e sostare in tutte le ZTL (eccetto l'area A1);
- a Firenze è possibile circolare in tutte le ZTL;
- a Prato e Firenze con Car2go è possibile parcheggiare sulle strisce blu senza costi aggiuntivi (solo all'interno dei due comuni).



Smart Car2Go a Roma.



Car2Go Smart Electric Drive, ad Amsterdam

Nel caso della città di Caltanissetta, il Piano propone il car sharing elettrico integrato, un nuovo modello di fruizione dei veicoli in condivisione che prevede una totale integrazione tra il sistema di car sharing e quello della colonnina di ricarica e presenta innumerevoli vantaggi sociali rispetto ai modelli tradizionali di car sharing o di colonnine.

⁶ da "enjoy.eni.com" e "www.car2go.com"



Esempio di car sharing con flotta di auto elettriche

Il modello è vincente quando la proporzione Utenti/Numero Macchine/Numero Colonnine di Ricarica è equamente distribuita tra le 3 Macro-variabili. La partecipazione attiva di Comuni, Provincia e Regione è essenziale per creare un'innovativa infrastruttura di ricarica, operativa nei luoghi pubblici, strategici e di grande afflusso.

Un servizio che si sta dimostrando efficiente nel settore del car sharing è il cosiddetto "car

sharing misto", ovvero un servizio che permette all'utente sia un utilizzo classico, **"one way"**, da punto A ad un punto B, che un utilizzo più moderno, ovvero **quello "free-floating"**, cioè la possibilità di lasciare l'auto in qualsiasi punto della città dove è possibile parcheggiare. Il servizio di car sharing elettrico può, ad esempio, essere **"free floating"** nell'area del centro mentre deve essere **"one-way"** nei casi in cui siano presenti rilevanti punti di interesse esterno.

Per un car sharing elettrico in **"free floating"** occorre che ogni 100 km percorsi si vada a riprendere la macchina e la si porti a ricaricare: serve quindi una gestione logistica efficace (una persona gira per la città a ricaricare le auto e un'altra persona si occupa dell'assistenza e pulizia del veicolo).

È necessario, inoltre, che **il software segnali il consumo - km della macchina al server centrale**, il quale a sua volta invierà un avviso di **"alert"** alla logistica: se l'utilizzatore lascia la macchina in una colonnina di ricarica, guadagna minuti gratis (10 minuti).

Il problema potrebbe essere risolto attraverso le "pre-iscrizioni" di potenziali utenti interessati: attraverso la compilazione di un "Form di Registrazione" i cittadini interessati si pre-iscrivono e, in cambio della loro iscrizione, ricevono l'attivazione gratuita del servizio e minuti gratis di utilizzo.

Con le pre-iscrizioni l'azienda di gestione è in grado di fare delle previsioni sulla strutturazione e sui numeri del servizio. Allo stesso modo dell'azienda, la Pubblica Amministrazione ha un dato tangibile del reale interesse da parte dei cittadini, a tal proposito il Piano suggerisce indagini di mercato con società specializzate in grado di capire la reale utenza attraibile, gli attrezzaggi necessari e il dimensionamento ottimale del parco veicolare.

20. MOBILITÀ ELETTRICA

La mobilità elettrica rappresenta, insieme all'auto automatica, e senza conducente, la **nuova frontiera del muoversi quotidiano**.

E se è vero che i livelli di penetrazione nel **mercato italiano** sono ancora fermi allo **0,2% del parco veicolare**, i Paesi del nord Europa viaggiano su percentuali molto interessanti. In **Norvegia** il parco elettrico ha raggiunto il **30%**, in **Olanda** il **6%**, in **Francia** e **Germania** rispettivamente il **2,57%** e il **1,43%**.

Risultati raggiunti grazie ad incisive politiche di agevolazione per l'auto elettrica.



Colonnina di ricarica per auto elettrica

Crescite esponenziali si stanno registrando in Cina dove il mercato dell'auto elettrica è trainante.

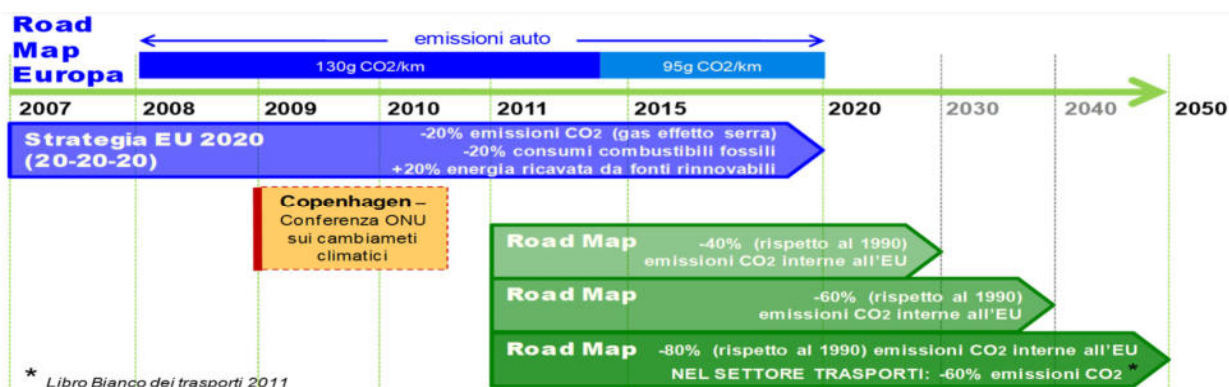
Il tutto ha indotto le principali case automobilistiche ad investire nel settore con **un costante aumento delle percorrenze** in grado di raggiungere tranquillamente 350÷400 km con batterie cariche.

I riflessi, positivi, nella riduzione della CO₂ e nella qualità della vita delle città italiane, saranno via via crescenti: il peso della CO₂ incide sul totale delle emissioni dei trasporti per oltre l'80%.

Il mercato è oggi frenato dai maggiori costi dell'auto elettrica (circa un 18÷22% in più rispetto alle auto con motore termico).

Le nazioni in cui la penetrazione è maggiore sono infatti quelle che prevedono incentivi nell'acquisto e nella rottamazione delle vecchie auto.

Gli obiettivi europei prevedono un abbattimento delle emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 (obiettivo intermedio del 20% entro il 2025), questo comporta un aumento del numero di veicoli ibridi o elettrici che le case automobilistiche dovranno commercializzare.



Le politiche Europee di mobilità sostenibile

L'utilizzatore di un'auto elettrica può contare sull'assenza di bollo, un'assicurazione ridotta del 50% e circa 500 €/anno di manutenzione evitata; oltre alla possibilità di entrare in molte Zone a Traffico Limitato italiane.

Il costo di una ricarica per un'autonomia di 200-300 km è di circa 3,00÷5,00 €.

Altro elemento condizionante per l'utilizzo dell'auto elettrica (considerato che con un investimento modesto di 300 ÷ 400 €, le ricariche possono essere effettuate nel garage di casa) è la diffusione delle colonnine di ricarica nel territorio e in città (le cui posizioni sono ormai diffusamente localizzate attraverso App per smartphone).

Il veicolo ad alimentazione elettrica è un mezzo di trasporto sostenibile per l'ambiente e che permette il miglioramento anche dell'ambiente urbano. I veicoli elettrici a batteria non producono nel punto di utilizzo nessuna emissione inquinante.

D'altra parte, la produzione dell'energia elettrica necessaria per la ricarica delle batterie produce inevitabilmente inquinamento, anche se lontano dalla città e immesso nell'atmosfera attraverso camini di grande altezza che ne assicurano un'ampia diluizione prima della ricaduta al suolo. Tuttavia, con l'energia elettrica prodotta dagli impianti più efficienti, come quelli delle centrali a ciclo combinato, il confronto delle emissioni complessive per i diversi tipi di motorizzazione (elettrica, diesel, benzina, gas)



Colonnina di ricarica a Verona

conduce a risultati decisamente favorevoli alla soluzione elettrica.

La soluzione elettrica garantisce benefici ambientali significativi relativi a:

- riduzione costi sociali dovuti all'impatto delle emissioni sulla salute e sull'ecosistema;
- riduzione delle emissioni di gas serra;
- minori consumi petroliferi.

Oltre ai vantaggi in termini ambientali, l'utilizzo dei veicoli elettrici favorisce un notevole risparmio energetico ed una efficienza nettamente superiore ad altre soluzioni, infatti:

- il rendimento termico di un motore a benzina è il 25%;
- il rendimento del motore elettrico è il 90 %;
- il rendimento di centrali a ciclo combinato per la produzione di elettricità è il 45%.

Il risparmio energetico medio conseguibile dai veicoli elettrici, quindi, rispetto ai veicoli a motore è dell'ordine del 40% grazie all'efficienza complessiva nettamente superiore.

I benefici in termini di riduzione di CO₂ sono significativi: rispetto ad un veicolo a propulsione termica l'auto elettrica produce fino al 46% di gas serra in meno.

20.1. Le colonnine di ricarica

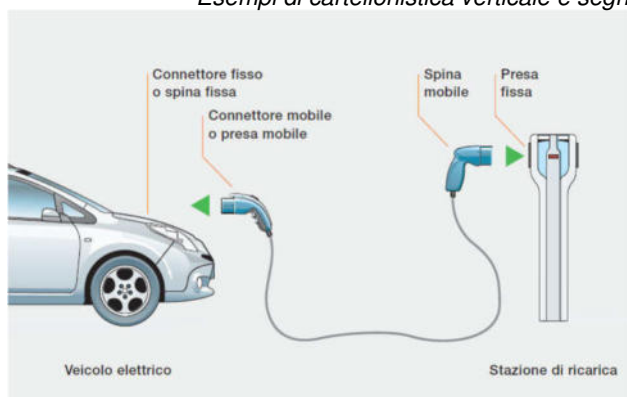
Nel Piano, un tema da affrontare è quello **dell'installazione di colonnine di ricarica in prossimità di luoghi strategici**, ad esempio nelle vicinanze del centro storico, vicino ad esercizi commerciali e centri commerciali, nelle cerniere di mobilità. In adiacenza possono essere realizzate anche **colonnine per bici e scooter elettrici**.

Al fine di incentivare la mobilità elettrica, le stazioni di ricarica dovranno essere facilmente individuabili e riconoscibili grazie alla posa di cartellonistica verticale in prossimità e nelle immediate vicinanze della colonnina. Le aree ottimali da individuare per la realizzazione delle stazioni debbono, preferibilmente, essere:

- ubicate in corrispondenza degli assi viari principali;
- dotate di illuminazione pubblica, necessaria per agevolare il rifornimento anche durante le ore notturne;
- essere già oggi destinate a sosta per i veicoli, permettendo così di riconvertire parcheggi a raso preesistenti;
- essere ubicate in prossimità delle principali polarità della città.



Esempi di cartellonistica verticale e segnaletica orizzontale per stazioni di ricarica



Ricarica autoveicoli, ricarica scooter e biciclette elettriche

Inoltre gli spazi adibiti alla sosta per la ricarica potranno essere segnalati con una colorazione monocromatica verde e apposito simbolo della ricarica elettrica dipinto a terra.

Il **sistema di gestione delle ricariche** può prevedere che l'utente che utilizza la stazione di ricarica abbia a disposizione differenti modalità di pagamento, sulla base anche di quanto il mercato propone:

- tessere contactless con tecnologia RFID rilasciate dall'operatore;
- pagamento elettronico con carta di credito tramite apposita APP scaricabile gratuitamente (con questa modalità gestionale, rispetto al sistema di pagamento elettronico EMV e ai relativi notevoli costi di installazione del sistema di lettura, si garantisce maggiore sicurezza nel pagamento stesso e minore manutenzione sia dei lettori sia delle stampanti termiche obbligatorie per rilasciare le ricevute);

Il **sistema di gestione del servizio** di ricarica potrebbe consentire di visualizzare da remoto attraverso apposita app e portale web le seguenti funzionalità:

- la collocazione della stazione di ricarica;
- lo stato della colonnina in tempo reale (disponibile, in uso, in manutenzione);
- i consumi e i tipi di presa disponibili.

La città di Caltanissetta è attualmente dotata di alcune postazioni per la ricarica dei veicoli elettrici in corrispondenza di alcuni parcheggi in struttura gestiti da SIS Park e lungo alcune viabilità cittadine, oltre alla rete di colonnine elettriche gestite da privati.

Il Piano, a livello comunale, propone di **incentivare l'acquisto e l'uso di auto elettriche attraverso alcune facilitazioni concesse agli utilizzatori**. Parallelamente possono essere **sensibilizzati alcuni operatori all'uso dell'elettrico**, stimolando nel contempo la sostituzione dei parchi veicolari comunali e di tutti quei soggetti che si caratterizzano per una forte presenza in città (poste, banche, istituti pubblici, etc.).



Ricarica veicoli elettrici Via Due Fontane

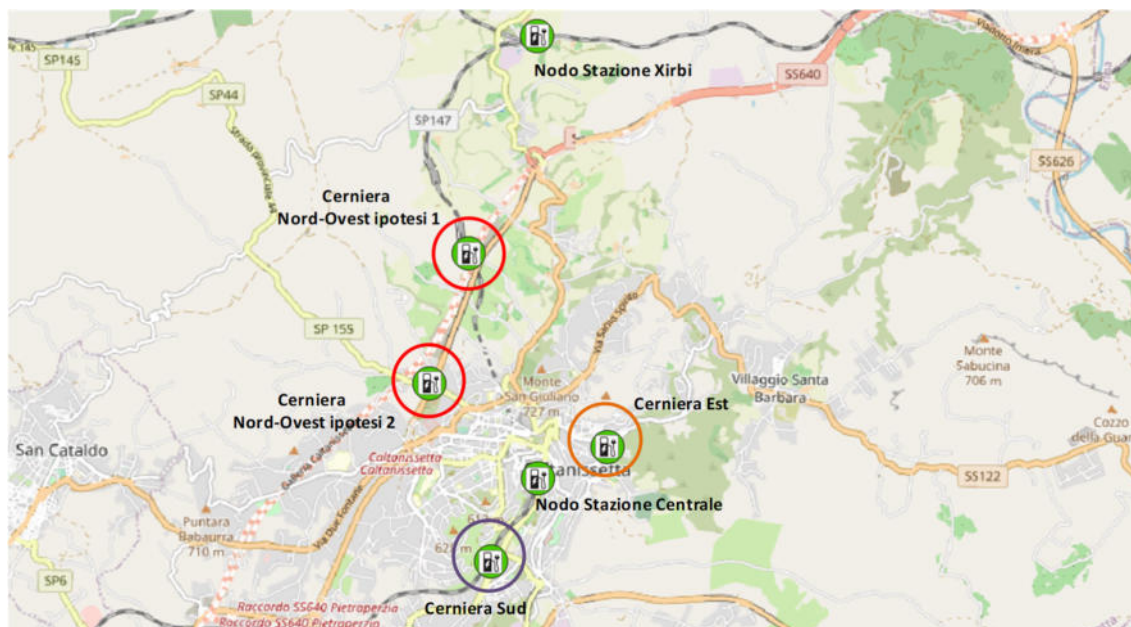


Ricarica veicoli elettrici
Via Cavour



Ricarica veicoli elettrici Via Malta

Il PUMS prevede l'installazione di ulteriori punti di alimentazione e biberonaggio in corrispondenza delle cerniere di mobilità individuate dal PUMS e dei due principali nodi di scambio ferroviari di Caltanissetta Centrale e Caltanissetta Xirbi.



21. INFOMOBILITÀ E SISTEMI ITS

Agenda Urbana, nell'Asse 4 Obiettivo Specifico "4.6 Aumentare la mobilità sostenibile nelle aree urbane" propone sistemi di trasporto intelligenti riguardanti l'installazione di sistemi e tecnologie in grado di rilevare e monitorare la qualità dell'aria, i flussi di traffico contribuendo a migliorare la fruizione da parte dei cittadini alla programmabilità dei parcheggi pubblici, attività di sharing e delle fermate degli autobus, anche tramite app, al fine di aumentare l'uso dei sistemi collettivi.

Sistemi in grado di:

- rilevare e monitorare i flussi complessivi di traffico su modalità pubbliche e private contribuendo alla programmazione della mobilità, alla riorganizzazione dei servizi e alla promozione del trasporto pubblico;
- migliorare la gestione della flotta del trasporto pubblico e la pianificazione del suo funzionamento, promuovere il monitoraggio, il controllo e la consuntivazione del servizio, migliorare l'accessibilità al servizio con particolare riferimento alle fasce deboli, diffondere le informazioni verso l'utenza anche con paline intelligenti e pannelli a messaggio variabile;
- contribuire all'avvio dell'integrazione tariffaria territoriale attraverso l'introduzione di titoli di viaggio intelligenti, con l'obiettivo di qualificare il servizio di trasporto pubblico in termini di accessibilità, flessibilità e competitività

Il PUMS propone un progetto di infomobilità per il comune di Caltanissetta.

21.1. Il progetto di Infomobilità per il comune di Caltanissetta

In realtà complesse è ormai dimostrato come i soli interventi infrastrutturali non riescano quasi mai ad essere risolutivi se non intrecciati con azioni immateriali e a carattere gestionale.

Un elemento strategico è senza dubbio rappresentato dai sistemi di governo e di orientamento della domanda. Da questa convinzione nasce il "*progetto di infomobilità*". Interventi tra loro integrati di **infomobilità con controllo e regolazione del traffico per l'orientamento dell'utenza nei corridoi viari di accesso, con controllo elettronico dei varchi della ZTL, nei sistemi di sosta e nella gestione delle informazioni.**

Il progetto prevede **una Centrale Operativa, un sistema AVM di localizzazione della flotta di autobus comprensivo di informazione passaggi alle fermate al pubblico, di sistemi per il rilevamento dei dati di traffico e dei tempi di attraversamento dei veicoli, di sistemi di rilevazione degli accessi alla ZTL, di una APP per il pagamento della sosta su strada e una APP per le seguenti funzionalità: travel planner, gestione pagamento del viaggio pianificato e informazioni sul sistema della sosta.**

In particolare si propone:

- una **Centrale Operativa** da prevedere presso il Comando della Polizia Municipale;
- un **sistema di info-utenza** composto da:
 - ✓ un sistema AVM per la localizzazione della flotta e la gestione delle informazioni sui transiti alle fermate;



- ✓ pannelli informativi per la pubblicazione dei transiti alle fermate (pannelli a messaggio variabile a 12 righe e/o da 6-9 righe);
- ✓ paline informative semplici;
- un **sistema di monitoraggio del traffico** degli itinerari principali del territorio composto a sua volta da:
 - ✓ sensori Bluetooth o spire contatraffico con invio dei dati alla centrale operativa o videocamere che rilevano i flussi e le manovre di svolta alle intersezioni, con invio dei dati alla centrale operativa;
 - ✓ una piattaforma SW per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi dei dati;
- un **sistema di protezione di varchi della ZTL** composto da:
 - ✓ telecamere a protezione dei varchi in ingresso/uscita alla ZTL;
- **APP** per il pagamento della sosta su strada;
- **APP** per travel planner, gestione pagamento del viaggio pianificato e informazioni sul sistema della sosta.

Con tali sistemi il Comune si doterà di uno strumento utile come base per lo studio degli spostamenti dei mezzi e per la pianificazione di interventi sulla viabilità valutando percorsi e tempi di percorrenza in relazione a vari parametri quali i giorni della settimana e le fasce orarie di traffico. Inoltre, verranno messe a disposizione degli utenti le informazioni in tempo reale relative ai passaggi alle fermate degli autobus di linea.

21.2. Centrale Operativa

Il progetto prevede la realizzazione della Centrale Operativa presso la sede della Polizia Municipale del comune. **Può essere valutata la possibilità di creare una Centrale Operativa unica per i due Comuni del "Polo Urbano Centro Sicilia".**

La Centrale Operativa gestisce sia il sistema di monitoraggio del traffico sia gli accessi alla ZTL. Complessivamente il sistema comprende un software che costituisce la piattaforma Integrata per la Gestione della Mobilità, un modulo per l'interfacciamento software gestione verbali e software gestione permessi, un modulo per la gestione dei pannelli a messaggio variabile e un modulo per il monitoraggio del traffico.

I dispositivi distribuiti sul territorio inviano i dati che vengono rilevati alle diverse localizzazioni su strada ad un server predisposto presso la Centrale della Mobilità del Comune.

Il sistema centrale consente di monitorare i flussi rilevati ed i tempi di percorrenza dei veicoli che transitano lungo gli itinerari definiti.

Nel dettaglio i dati rilevati sono:

- flussi di traffico riferiti a diversi giorni e diverse fasce orarie;
- tempi di percorrenza all'interno degli itinerari definiti;
- velocità medie nei corridoi, utili per l'analisi e la pianificazione di eventuali interventi sulla viabilità.

Il sistema, oltre ad essere in grado di eseguire analisi relative agli spostamenti dei veicoli, correlando tra loro i dati acquisiti dalle postazioni periferiche, consente l'importazione e l'esportazione dei dati per l'aggiornamento della matrice O/D degli spostamenti che interessano il territorio comunale.

La piattaforma deve essere dotata di una apposita funzionalità che consente di gestire nuovi sottosistemi e di acquisire dati di traffico provenienti da nuovi sistemi di rilevazione traffico.

Il sistema consente inoltre di memorizzare i dati storici per poter condurre su di essi analisi volte alla individuazione di correlazioni e/o schemi di comportamento non individuati dagli itinerari e dalle relazioni O/D prestabiliti.

Per quanto riguarda la ZTL la Centrale è dedicata alla raccolta dei dati e delle immagini acquisite dai varchi periferici.

La Centrale sarà costituita da idonei hardware e software, necessari per l'acquisizione delle immagini e delle relative informazioni provenienti dai varchi e per lo svolgimento di tutte le operazioni di analisi dei transiti in presunta infrazione, al fine di consentirne l'accertamento e la successiva verbalizzazione.

La Centrale avrà la diretta responsabilità e gestione di:

- lista autorizzati e non autorizzati;
- dati statistici raccolti dai varchi (andamento dei transiti, elaborazione dati del traffico, etc.);
- raccolta e validazione delle segnalazioni per le successive procedure di gestione e notifica delle infrazioni;
- interfaccia automatica con il sistema di notifica delle sanzioni utilizzato dall'Amministrazione;
- gestione dei permessi e delle revoche degli stessi, con relativa stampa.

La Centrale sarà dotata una procedura di verifica dei transiti sospetti scaricati automaticamente dai varchi e dovrà essere possibile un eventuale intervento manuale, da parte degli operatori di Polizia Municipale.

Attraverso l'interfaccia grafica sarà possibile completare le informazioni inerenti la violazione accertata con alcuni dati ricavabili dall'immagine stessa.

21.3. Sistema di info-utenza

Il **sistema di info-utenza** è composto da:

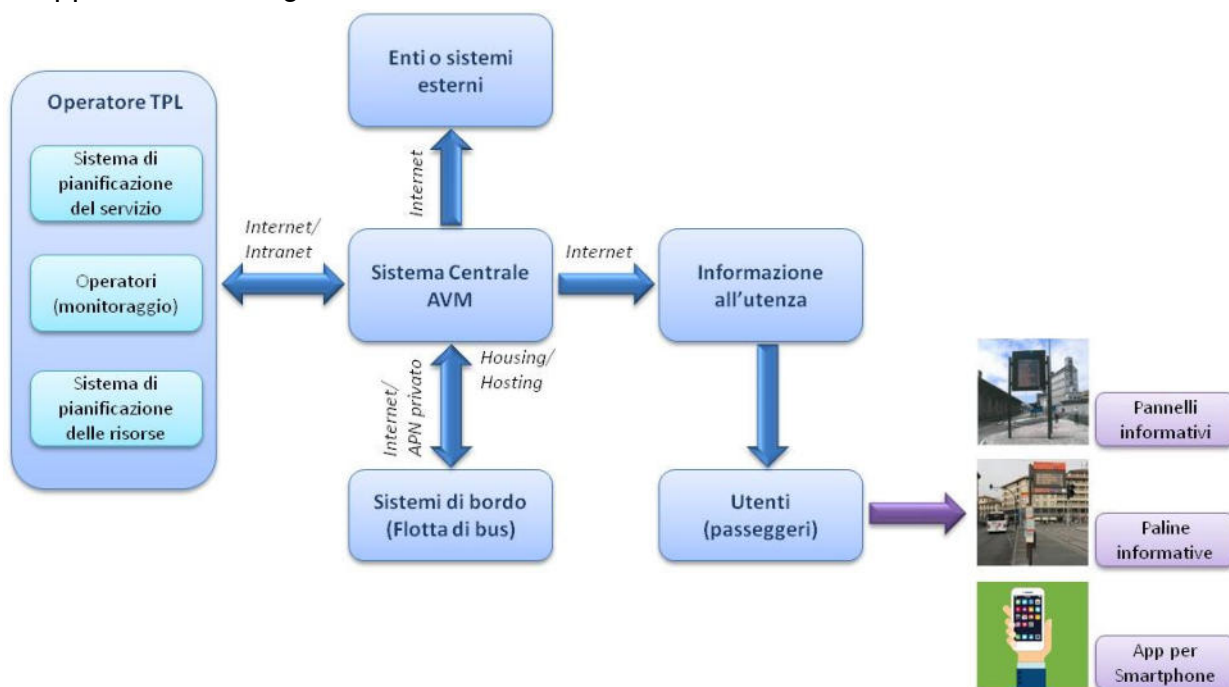
- un sistema AVM per la localizzazione della flotta e la gestione delle informazioni sui transiti alle fermate;
- pannelli informativi per la pubblicazione dei transiti alle fermate (pannelli a messaggio variabile a 12 righe e/o 6-9 righe);
- paline informative semplici.

21.3.1. Sistema AVM

La piattaforma di monitoraggio ed ausilio all'esercizio del trasporto pubblico locale, descritta di seguito, acquisisce i dati (pianificazione e programmazione dell'esercizio, ecc.) e fornisce le informazioni elaborate (monitoraggio in tempo reale, km percorsi,

tempi di percorrenza, rendicontazione del servizio, previsione di arrivo in tempo reale, ecc.) a chiunque ne abbia interesse, operando conseguentemente con le molteplici entità con cui deve interagire.

L'architettura generale del sistema (principali attori e flussi di informazione del sistema) è rappresentato in figura:



Architettura generale del sistema

Il **Sistema di Pianificazione del servizio** è la fonte dei dati topologici e di servizio (linee, fermate, percorsi, corse) che alimenta la piattaforma attraverso formati e protocolli di uso comune (GTFS, MAIOR, IVU, ecc..). La disponibilità delle informazioni sul servizio pianificato è indispensabile per la realizzabilità del progetto.

Il **Sistema di Pianificazione delle risorse** è la componente dell'operatore di trasporto pubblico che provvede all'associazione delle risorse (veicoli) ai turni di servizio (sequenza di corse). I dati vengono forniti al sistema in formato elettronico.

Gli **Operatori** sono gli addetti al monitoraggio della flotta, ovvero gli utenti del sistema che controllano attraverso esso la posizione e lo stato delle vetture e lo svolgimento del servizio. Gli operatori accedono al sistema centrale attraverso un semplice browser web.

Gli **Enti esterni** sono i destinatari delle informazioni riguardanti il servizio e lo stato delle vetture che vengono esportate dal sistema (Amministrazioni pubbliche, Regione, ecc..). Gli enti esterni possono accedere alle informazioni sia attraverso browser web sia ricevere in modalità automatica il flusso di informazioni richiesto attraverso protocolli standard.

L'**Utenza** sono i viaggiatori e gli utenti del servizio pubblico che possono ricevere informazioni riguardo al servizio stesso (previsioni di arrivo dei mezzi in fermata, percorsi delle linee, ecc..). Il sistema rende disponibile le informazioni verso sistemi terzi

(app per smartphone, portale web, servizio SMS, impianti per l'informazione all'utenza a terra come paline informative, chioschi, tabelloni riepilogativi, ecc..) tramite protocolli e formati di uso comune (GTFS-RT, SIRI-SM, ecc..).

Di seguito vengono descritti i componenti dell'architettura: Sistema di bordo, Sistema Centrale AVM e informazione all'utenza.

21.3.1.1. Sistema di Bordo

Il **Sistema di Bordo** è composto da un dispositivo (localizzatore) installato a bordo autobus, dalle piccole dimensioni e di facile installazione, che ha il compito di rilevare in modo automatico le seguenti informazioni:

- posizione GPS;
- velocità della vettura;
- distanza percorsa;
- stato di apertura delle porte;
- stato del pulsante di allarme;
- identificazione della vettura “VIN” (vehicle identification number o numero di telaio);
- informazioni diagnostiche del bus.

Il Sistema di Bordo si attiva in modo automatico all'avvio della vettura (giro chiave) e si spegne in modo automatico dopo lo spegnimento della stessa conservando, laddove richiesto, un opportuno tempo di ritenuta.

Al suo avvio il Sistema di Bordo si connette in modo automatico con il Sistema Centrale, sincronizza la data e l'ora, riceve eventuali aggiornamenti o comandi di configurazione e inizia ad acquisire e trasferire (rete mobile 3G/4G) in tempo reale le informazioni di cui sopra.

Le informazioni acquisite vengono trasferite secondo logiche periodiche e ad evento che sono configurabili da remoto dal Sistema Centrale AVM ad esempio:

- **Localizzazione (posizione GPS, velocità, distanza percorsa, stato delle porte, ecc..):** viene trasmesso con cadenza periodica (periodo configurabile, esempio 10 secondi) e ad evento (superamento velocità, variazione dello stato delle porte, ecc..);
- **Allarme:** viene trasmesso ad evento (insieme all'allarme vengono trasmesse informazioni riguardanti la posizione della vettura);
- **Diagnostica:** viene trasmessa ad evento (al superamento di una soglia di una specifica misura rilevata, esempio: superamento della temperatura del liquido di raffreddamento, della soglia minima di carburante, ecc..);
- **Identificativo della vettura (VIN):** viene trasmesso all'avvio del Sistema di Bordo

In caso di temporanea perdita di connessione con il Sistema Centrale AVM, il Sistema di Bordo registra localmente le informazioni acquisite e gli eventi rilevati ritrasmettendoli in modo automatico non appena viene ripristinata la connessione.

Dal Sistema Centrale AVM, attraverso connessione remota, è possibile aggiornare il sw del sistema di bordo e configurarne il funzionamento.

In specifico approfondimento occorre definire il numero di mezzi da attrezzare.

21.3.1.2. Sistema Centrale AVM

Il **Sistema Centrale AVM** ha il compito di:

- importare i dati di pianificazione attraverso protocolli e processi di uso comune (GTFS, MAIOR, IVU, ecc.);
- associare le vetture con il servizio da svolgere (in modo manuale da operatore o in modo automatico importando le informazioni relative alla vestizione o attraverso un apprendimento automatico);
- raccogliere le informazioni provenienti dalla flotta;
- localizzare le vetture e determinarne la posizione rispetto al servizio pianificato;
- consentire all'operatore del trasporto pubblico e ad enti terzi di monitorare lo stato della flotta (visualizzazione su mappa e su rappresentazione linearizzata e tabellare) e la qualità del servizio esercito (misurazione delle irregolarità del servizio, anticipi e ritardi, ecc.);
- confrontare il servizio svolto (anticipo/ritardo, completamento delle corse, ecc.) e certificarne l'aderenza rispetto al servizio pianificato;
- generare le previsioni di arrivo alle fermate e renderle disponibili verso sistemi terzi di informazione all'utenza (paline elettroniche, app per la infomobilità, servizi SMS, portale web, ecc.) attraverso interfacce standard (SIRI-SM o GTFS-RT);
- conservare su database le informazioni raccolte ed elaborate;
- produrre reportistica e dashboard per la consultazione dei dati storici e statistici;
- apprendere (con avanzati algoritmi di e-learning) i percorsi delle linee di servizio al fine di determinarne eventuali variazioni o aggiornamenti;
- esportare le informazioni riguardanti lo stato della flotta e il servizio esercito sotto forma di report o attraverso interfacce e protocolli standard;
- consentire l'aggiornamento e la configurazione dei sistemi di bordo da remoto.

Il Sistema Centrale AVM inoltre deve essere connesso ai Sistemi di Bordo attraverso una connessione Internet o meglio attraverso un APN privato per garantire una maggiore protezione dei dati dai rischi informatici.

Un'alternativa è rappresentata dalla soluzione in hosting del Sistema Centrale (AVM con servizio AAS).

21.3.1.3. Informazione all'utenza

Il Sistema AVM è una soluzione completa per il monitoraggio e il controllo del trasporto pubblico che disponendo in maniera continua delle informazioni di localizzazione e dello stato di servizio della flotta TPL è in grado di generare in maniera continua le previsioni di arrivo tutte le fermate della rete di trasporto pubblico (non solo a quelle in cui sono installati impianti di informazione).



Il Sistema utilizza complessi algoritmi predittivi in grado di combinare i dati di localizzazione online, raccolti dai mezzi in esercizio, con i dati statici storicizzati e filtrati su base statistica e temporale (calendario feriale/festivo, giorno della settimana, fascia oraria, ecc..) al fine di elaborare:

- la stima dei tempi di percorrenza dei mezzi su ciascuna tratta;
- la previsione di avanzamento dei mezzi, dal più recente punto di rilevazione del mezzo ai prossimi traguardi (fermate).

Il sistema di gestione dell'informazione all'utenza si intende come sistema terzo che ricevendo informazioni dal Sistema AVM le veicola verso gli utenti finali.

Il Sistema AVM si limita a generare il contenuto informativo senza però occuparsi della presentazione e della consegna della informazione all'utente finale.

Ogni volta che il sistema riceve una localizzazione da un veicolo elabora in tempo reale la previsione di arrivo a tutte le fermate che il mezzo si appresta a servire entro un orizzonte predefinito, escludendo dal calcolo tutte quelle situazioni affette da irregolarità (anomalie di servizio).



Informazione all'utenza

Le previsioni così elaborate sono:

- fornite con il necessario anticipo;
- aggiornate con la necessaria continuità;
- corrette da errori macroscopici dovuti ad esempio a irregolarità del servizio;
- estremamente precise e corrette in modo continuo per avere un risultato sempre più accurato;
- rese disponibili in tempo reale attraverso i protocolli più comuni e diffusi (SIRI-SM e GTFS-RT).

21.3.2. Pannelli informativi

Per fornire informazioni in tempo reale relative al trasporto pubblico (quali ad esempio la pubblicazione dei transiti alle fermate), alla circolazione e alla sosta si propone l'installazione di **pannelli a messaggio variabile (PMV)**.

Il progetto prevede l'impiego di due tipologie di pannello (PMV):

- un pannello riepilogativo composto da **n°12 righe** da 32 caratteri alti 55 mm, n°1 riga di 16 caratteri alti 110 mm che consente la visualizzazione di informazioni di servizio fisse, scorrevoli o lampeggianti, compresa ora corrente. Le dimensioni indicative globali del pannello sono: L 2400 mm H 1900 mm P 200 mm;
- un pannello riepilogativo composto da **6-9 righe**, fino a 10 caratteri per riga. Le dimensioni indicative globali del pannello sono: L 700 mm H 1000 mm P 150 mm.

21.3.3. Paline Informative semplici

Sono inoltre previste **Paline Informative semplici**.

Si tratta di display, alimentati a batteria e che utilizzano reti esistenti per la connessione a internet (GSM/3G/4G), che consentono di fornire informazioni in tempo reale (informazioni essenziali quali orari pianificati e messaggi testuali) sul trasporto pubblico e sono caratterizzati da semplice installazione, basso costo di acquisto e manutenzione.

21.4. Sistema di monitoraggio del traffico

Il sistema nel suo complesso è costituito da un livello periferico e da un livello centrale:

- il livello periferico è costituito dagli apparati di campo, ovvero i sensori Bluetooth o le spire contatraffico o le videocamere di conteggio dei flussi e delle manovre di svolta;
- il livello centrale è invece costituito da un software da installare su apposita macchina fisica o virtuale presso la sala di controllo della mobilità (centrale operativa). Il livello centrale, una volta ricevuti i dati dagli apparati di campo, dovrà essere in grado di eseguire elaborazioni e rappresentazioni dei dati raccolti in termini di flussi di traffico, tempi di percorrenza, velocità medie lungo gli itinerari scelti ed elaborazione di matrici O/D.

La piattaforma software dovrà essere predisposta per interfacciarsi con eventuali ulteriori sistemi di rilevazione traffico attualmente non esistenti e/o non programmati e deve integrarsi con sistemi esistenti.

Il sistema di monitoraggio del traffico degli itinerari principali del territorio comprende:

- sensori Bluetooth o spire contatraffico con invio dei dati alla centrale operativa o videocamere che rilevano i flussi e le manovre di svolta alle intersezioni, con invio dei dati alla centrale operativa;
- una piattaforma SW per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi dei dati;
- un'interfaccia utente web based accessibile contemporaneamente da più utenti.

Occorre definire, in fase esecutiva, le tratte sulle quali saranno monitorati i tempi di percorrenza ed i punti di origine e destinazione della matrice O/D degli spostamenti che si vogliono monitorare.

L'interfaccia utente deve essere accessibile tramite browser (almeno Chrome e Firefox) e dovrà permettere di visualizzare i tempi di itinerario sulle singole tratte sia nei valori istantanei che su base storica attraverso l'individuazione di un intervallo temporale ed una rappresentazione grafica dei risultati.

A seguire si riporta la descrizione di alcuni dispositivi di rilievo dei flussi di traffico: le spire induttive contatraffico, le videocamere ed i sensori Bluetooth.

21.4.1. Spire induttive conta-traffico

Il sistema è costituito da una o più spire induttive posizionate in corrispondenza della carreggiata e collegate ad un apparecchio rilevatore posizionato ai margini della carreggiata. Una singola spira installata su una corsia stradale consente la misura della portata veicolare. La corrente elettrica fornita da un generatore a batteria (di cui è dotato l'apparecchio di misura) attraversa il filo costituente la spira, generando un campo magnetico. Quando la massa metallica di un autoveicolo transita sulla spira si

verifica una variazione di questo campo magnetico riducendo l'intensità della corrente circolante nella spira. Questa variazione produce un segnale elettrico (che dura per tutto il tempo di permanenza del veicolo nella zona di rilevazione) consentendo così la segnalazione della presenza del veicolo e quindi il conteggio. L'apparecchio registratore è dotato di un timer interno per cui il conteggio può essere tradotto in portate veicolari su prefissati intervalli di tempo. Il tempo di occupazione da parte di un veicolo della zona di rilevazione dipende dalla lunghezza del veicolo stesso, nonché dal suo tempo di passaggio.

21.4.2. Videocamera per il conteggio dei flussi (e delle manovre di svolta)

Le videocamere permettono il rilievo dei flussi di traffico su una particolare sezione e delle manovre di svolta se posizionato su intersezioni. Si tratta di un sistema di acquisizione video e decodifica delle immagini per il conteggio e la classificazione del flusso veicolare. Il sistema esegue l'identificazione del veicolo all'interno della scena ripresa, quindi esegue la classificazione dei soggetti e ne traccia lo spostamento. Il sistema è costituito da una telecamera portatile per l'acquisizione del video collegata ad un Control Box che gestisce la telecamera e adempie a tutte le funzioni di recorder, memorizzazione del video, alimentazione del sistema e player video. Successivamente alla registrazione del video, mediante un apposito software, si procede con la decodifica delle immagini per eseguire il conteggio di traffico, la classificazione veicolare e le manovre di svolta. Lo strumento è di dimensioni contenute e può essere posizionato a lato strada su qualsiasi supporto già esistente (pali della segnaletica stradale, illuminazione ecc.).

21.4.3. Sensori Bluetooth

I sensori Bluetooth, da installare su strada, rappresentano una tipologia di dispositivo non intrusivo che rileva i dispositivi Bluetooth che transitano nel raggio di azione del sensore e gli indirizzi MAC univoci di tutti i dispositivi provvisti di Bluetooth (cellulari, tablet, palmari, dispositivi hands free, etc.).

I sensori, dotati di quanto necessario per il collegamento tramite rete mobile su rete 3G o 4G, comunicano con il server per lo scambio di informazioni. Inoltre supportano il collegamento tramite rete fissa per lo scambio di informazioni con il server attraverso porta Ethernet.

I sensori, con funzione di localizzazione GPS, sono dotati di batteria tampone che permette il funzionamento completo di ogni postazione anche in presenza di interruzione dell'energia elettrica.

21.5. Sistema di rilevazione degli accessi alla ZTL

Il progetto prevede anche la possibile fornitura ed installazione di un sistema di rilevazione degli accessi alla ZTL che garantisca 24 ore su 24 il controllo automatico degli ingressi.

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di stazioni locali di rilevamento (denominate "varchi"), collegate con la centrale operativa della Polizia Municipale.

Ogni stazione locale consiste in un sensore che rileva il passaggio dei veicoli, una telecamera installata a bordo strada, che scatta la foto della parte posteriore dei mezzi, ed un elaboratore, che invia le foto con le targhe alla centrale operativa. Qui le targhe

dei veicoli transitati sono confrontate con una lista di mezzi autorizzati (detta "lista bianca").

A seguito di diverse fasi di controllo, automatico e manuale, i veicoli che sono in lista bianca vengono scartati e non si conserva alcuna traccia del loro passaggio, mentre i veicoli che non risultano autorizzati al transito saranno sanzionati.

Il sistema automatico di controllo degli accessi garantirà la regolamentazione del traffico in corrispondenza dei punti d'accesso alla ZTL, permettendo il libero accesso agli utenti in possesso di regolare autorizzazione, generando una segnalazione automatizzata composta da dati e immagine relativa a tutte le violazioni operate dagli utenti non autorizzati.

Il sistema di controllo automatico degli accessi dovrà essere omologato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed essere idoneo al funzionamento senza la presenza degli organi di Polizia.

Il sistema consentirà il controllo dei veicoli in transito con flusso libero, senza la necessità di costruire opere per la canalizzazione degli stessi. Il sistema rileverà ed identificherà in modo completamente automatico e continuativo ogni autoveicolo in transito sul varco, in presunta violazione di accesso alla ZTL, mediante l'acquisizione in tempo reale della immagine della targa con apposito software OCR (Optical Character Recognition). La lettura della targa dei veicoli in transito avverrà localmente (sul varco) e solo successivamente avverrà la trasmissione dei dati sui transiti sospetti alla Centrale Operativa.

21.5.1. Software gestionale dei varchi e delle sanzioni

L'impianto di rilevazione accessi deve prevedere a livello centrale un sistema informatico per la gestione operativa dei varchi che provvederà principalmente a:

- rappresentazione dello stato globale degli accessi;
- abilitazione/disabilitazione dei varchi ed Invio Liste;
- consentire la possibilità di telecontrollo delle componenti installate presso i varchi che garantisca la rapidità di diagnostica, il monitoraggio degli indicatori di corretto funzionamento, il monitoraggio degli indicatori di prestazione, di verifica a seguito di allarme ("alert"), la verifica software e firmware installati;
- consentire la gestione degli allarmi di segnalazione di anomalie tramite l'invio di notifiche ("email" o sms) agli utenti interessati (ad es. operatori, gestori di sistema);
- visualizzazione archivio allarmi;
- visualizzazione contatori veicoli;
- consentire la raccolta delle liste dei transiti ai varchi in formato aperto e documentato;
- il caricamento sui varchi delle liste targhe "whitelist" in funzione dei permessi rilasciati;
- il caricamento sui varchi delle liste targhe "blacklist";
- il caricamento automatizzato sui varchi delle liste targhe "whitelist" e "blacklist" generate dalla gestione permessi o da altri applicativi;

- l'interfacciamento con le applicazioni dei verbali e dei permessi in uso alla Polizia Municipale tale da automatizzare il trasferimento delle liste targhe al fine di poter effettuare i dovuti controlli;
- l'interfacciamento con le applicazioni di gestione permessi in uso alla Polizia Municipale tale da automatizzare il trasferimento delle liste targhe supportato da controlli;

A livello centrale è previsto un sistema informatico di supporto alla gestione sanzioni degli accessi alle ZTL che si integri con le applicazioni dei verbali e dei permessi in uso alla Polizia Municipale.

21.5.2. Varchi elettronici a protezione della ZTL

Il varco elettronico sarà costituito da una telecamera di riconoscimento targhe, una telecamera di contesto, un illuminatore infrarosso e la relativa unità di controllo. Questi elementi saranno contenuti in un'unica unità protetta da una custodia sigillata, posta ad altezza di 4 metri circa.

Data la collocazione della strumentazione in un ambito di pregio architettonico, essa garantirà il massimo livello di contenimento dell'impatto ambientale dovuto all'inserimento del varco nel contesto urbano: ove possibile, l'unità di controllo potrà essere inglobata nel cassone della segnaletica verticale. Presso il varco verranno garantite le seguenti prestazioni:

- trasferimento alla Centrale Operativa di tutte le immagini relative alle segnalazioni di passaggio non autorizzato, corredate delle informazioni quali il numero di targa, la data e ora del rilevamento, l'identificativo del varco;
- eliminazione automatica delle immagini correlate a targhe di autoveicoli autorizzati, in rispetto delle norme sulla privacy;
- possibilità di impiego in qualsiasi ora del giorno e della notte;
- gestione della lista di targhe di autoveicoli autorizzati al transito (Lista Autorizzati);
- gestione della lista di targhe di autoveicoli non autorizzati al transito (Lista Non Autorizzati);
- archivio locale delle immagini relative a segnalazioni di possibili violazioni riconosciute;
- trasferimento dei dati relativi alla classificazione degli autoveicoli transitati;
- garanzia di controllo anche in caso di accodamento degli autoveicoli sul varco;
- garanzia di controllo per autoveicoli in attraversamento con velocità fino a 100 Km/h.;
- lettura dei dati anche in presenza di particolari eventi atmosferici (neve, nebbia, ecc.).



Esempio di PMV da posizionare in corrispondenza del varco ZTL in ingresso

In corrispondenza dei **varchi in ingresso** saranno posizionati anche dei **pannelli a messaggio variabile** che consentono di rendere immediatamente comprensibile l'apertura o la chiusura del varco. I pannelli, da 6 a 9 righe, saranno di dimensioni 70x100 cm circa.

Gli unici interventi previsti per l'installazione del sistema sono i lavori di installazione della strumentazione elettronica e di allacciamento elettrico.

21.6. APP per il pagamento della sosta su strada

Il servizio consente di effettuare il pagamento attraverso una apposita APP scaricabile dai più diffusi store online (Google Play e/o App Store) e dovrà essere compatibile almeno con i sistemi operativi Android e IOS.

Il sistema dovrà consentire all'utente:

- di effettuare il pagamento della sosta anche a distanza;
- di effettuare tutte le operazioni attraverso il proprio Smartphone;
- di poter pagare solo il tempo di sosta effettivo;
- di poter estendere o terminare in anticipo il periodo di sosta;
- di avvisare l'utente alcuni minuti prima della scadenza della sosta attraverso un segnale di allarme;
- di poter avere in tempo reale il dettaglio dei pagamenti e delle soste effettuate nell'ultimo periodo;
- di richiedere un'eventuale ricevuta di pagamento della sosta;
- di poter effettuare il pagamento delle soste anche senza l'utilizzo di carte di credito dedicate.

Il sistema consente al gestore della sosta di poter effettuare in tempo reale tutti i controlli sulle targhe delle vetture in sosta.

Occorre individuare, in fase esecutiva, i settori delle città di Caltanissetta ed Enna in cui è consentito il pagamento della sosta tramite APP.

21.7. APP per travel planner, gestione pagamento del viaggio pianificato e informazioni sul sistema della sosta

Si propone l'utilizzazione di una APP con le seguenti funzionalità:

- travel planner:
 - ✓ intermodale e multi-agenzia;
 - ✓ cerca percorso A → B;
 - ✓ orari e posizione mezzi in tempo reale;
 - ✓ offerta geolocalizzata
 - ✓ suggerimenti proattivi di biglietti e viaggi.
- gestione pagamento del viaggio pianificato;
- informazioni sul sistema della sosta e i servizi disponibili per proseguire il viaggio.

22. SOSTENIBILITÀ E DISTRIBUZIONE DELLE MERCI NELL'AREA COMPATTA: LA CITY LOGISTICS E L'E-COMMERCE

22.1. Il PUMS e la City Logistics

Obiettivo del PUMS è quello di fornire le linee guida per il progetto di City Logistics per razionalizzare la distribuzione delle merci in ambito urbano e in particolare nel centro storico, limitando l'accesso dei molti mezzi fortemente inquinati e spesso non a pieno carico che transitano nel centro.

La distribuzione delle merci nelle aree urbane produce esternalità negative quali l'inquinamento atmosferico ed acustico, gli incidenti stradali e la congestione. Definire un insieme di misure che hanno come obiettivo quello di limitare le ripercussioni sulla qualità della vita e sulla salute dei cittadini andando a massimizzare il tasso di riempimento dei mezzi e minimizzare il numero dei veicoli per km in ambito urbano è alla base delle politiche di *City Logistics*.

I principali obiettivi riguardano:

- ✓ **riduzione dell'inquinamento provocato dal traffico merci in ambito urbano;**
- ✓ **riduzione della congestione del tessuto viario urbano derivante dal traffico merci.**

È chiaro, quindi, che la *City Logistic* abbia per oggetto azioni atte a modificare le caratteristiche del traffico generato dai veicoli, quali furgoni, autocarri e (nelle città per cui è ancora permesso) autotreni/autoarticolati, andando a **razionalizzare la distribuzione urbana delle merci** con i seguenti obiettivi:

- **riduzione dell'accesso di veicoli di grandi dimensioni;**
- **riduzione dell'accesso ai veicoli più inquinanti;**
- **miglioramento del fattore di carico dei veicoli;**
- **riduzione delle percorrenze dei veicoli merci in ambito urbano.**

22.1.1. Definizione dell'Area di City Log

L'Area di intervento, o Area di progetto, è quella per cui il Comune intende intervenire per l'organizzazione e regolarizzazione della distribuzione urbana delle merci. Essa deve configurarsi come Zona a Traffico Limitato come art.3, comma 1, n.54 e art. 7, comma 9 del Codice della Strada con accesso limitato ad ore prestabilite di specifiche categorie di utenti e di veicoli. L'area definita come *Area di City Log* può coincidere con l'intera ZTL oppure essere parte di essa e pone **limitazioni all'accesso dei veicoli di categoria N (N1, N2 ed N3)**. Il suo perimetro è costituito dai limiti delle sezioni censuarie che la compongono.

La delimitazione dell'*Area di City Log* deve essere supportata da concrete esigenze di prevenzione dell'inquinamento e di tutela del patrimonio artistico, ambientale e naturale, e deve essere caratterizzata dalla **presenza di residenti ed attività economiche, in modo che la realizzazione della City Logistic risulti efficace**. A tal proposito è da prevedere una campagna di indagini per definire la situazione attuale del trasporto merci all'interno della futura *Area City Log* e definire gli scenari di progetto.

22.1.2. Le possibili misure da adottare

Il trasporto urbano delle merci è un fenomeno di elevata complessità, dovuta all'eterogeneità delle diverse tipologie di merce trasportata. Si possono distinguere diverse filiere logistiche che presentano peculiarità differenti a seconda della destinazione (consumi finali, attività artigianali, attività di servizio, reverse logistics, ecc.), della categoria merceologica (valore unitario, rapporto peso/volume, deperibilità, pericolosità, ecc.) e della frammentarietà delle operazioni che compongono il ciclo distributivo. Nel razionalizzare la distribuzione urbana delle merci, contraddistinte da questa eterogeneità, la **Pubblica Amministrazione è il vero e proprio motore. Essa è tenutaria di uno degli strumenti di City Logistics più importanti: la regolamentazione.** La Pubblica Amministrazione persegue l'obiettivo di tutelare la sostenibilità dell'ambiente urbano e mantenere sempre alti i livelli di competitività della struttura economica e commerciale cittadina.

È possibile intervenire in più modi. Gli interventi da poter attuare sono definiti in TIPO 1 e TIPO 2, ed è possibile apportare tutte o una serie di misure di una tipologia o entrambe le tipologie. Di seguito vengono presentate le misure da poter adottare distinte per tipo di intervento:

– Tipo 1

- misure di regolamentazione dell'offerta con orari di accesso per tutti i veicoli merci e/o in riferimento alle dimensioni dei veicoli;
- misure che prevedono l'uso di Information and Communication Technology (ICT) e Intelligent Transportation System (ITS) con applicazioni o servizi sulle reti telematiche esistenti;

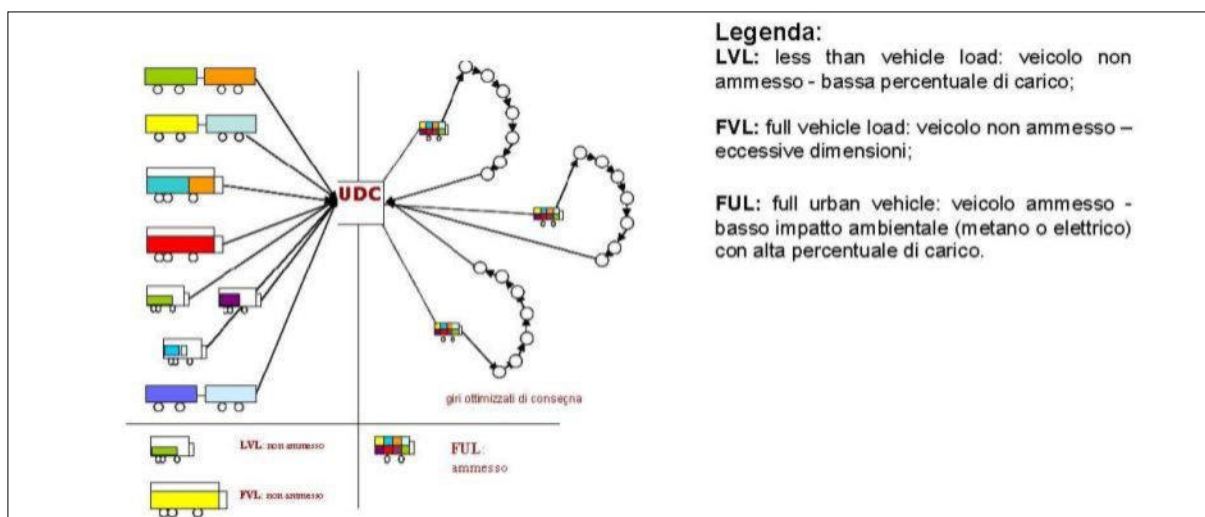
– Tipo 2

- misure di impiego di veicoli ecocompatibili e innovativi a trazione elettrica per 24 ore al giorno;
- misure di regolamentazione dell'offerta con NDA e/o CDU;
- misure con interventi infrastrutturali;
- misure con impiego di ICT ed ITS per la gestione ed il controllo del traffico;
- misure di reverse logistics.

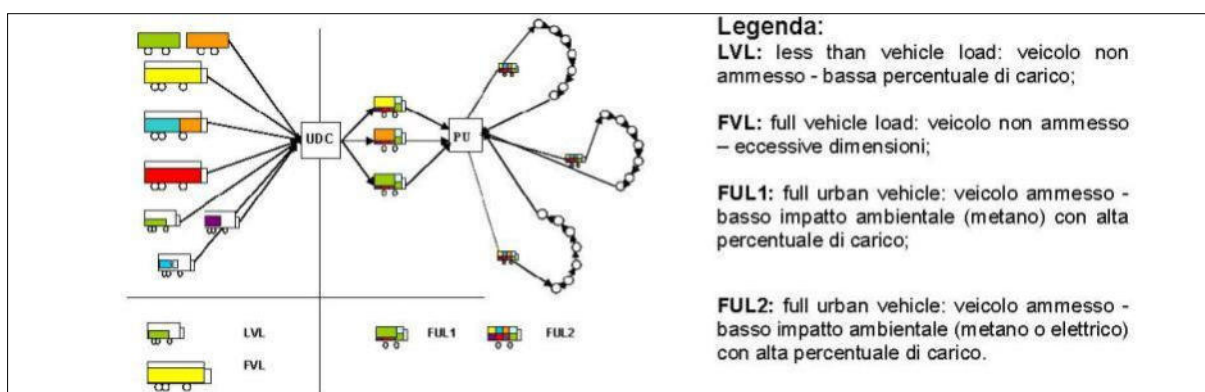
Nello specifico, si intende per:

- **Regolamentazione degli orari di accesso:** determinazione di una fascia oraria, durante il giorno, per impedire il transito di specifiche categorie di veicoli in un'area o in una strada;
- **Regolamentazione in riferimento alle dimensioni dei veicoli:** si specifica quali veicoli non sono ammessi alla circolazione in una determinata area o in una strada specificandone peso, lunghezza, o larghezza, o numero di assi. I veicoli con restrizione o interdizione sono quelli appartenenti alle categorie N1, N2 ed N3 con motore a combustione, andando a specificarne le tipologie "Euro" (esempio: si limita l'accesso alle categorie pre-Euro ed Euro1, Euro2, Euro3...);

- **Uso di ICT e ITS con applicazioni o servizi:** sviluppo e utilizzo di applicazioni o servizi specifici sulle reti telematiche esistenti con fornitura di mappe e servizi di ottimizzazione dei viaggi (tour) di consegna e delle flotte;
- **Regolamentazione con NDA (Nearby Delivery Area):** definizione di Aree logistiche di prossimità (una o una rete), prossime alle zone chiuse della città per l'integrazione con il trasporto urbano. Le merci dirette verso l'interno vengono consegnate agli NDA con veicoli commerciali leggeri; le consegne vengono, poi, consolidate e consegnate al destinatario nelle zone chiuse della città tramite veicoli commerciali ecologici (trazione elettrica, a braccia, velocipedi);
- **Regolamentazione con CDU (Centri di Distribuzione Urbana):** le CDU servono per l'integrazione con il trasporto intermodale di lunga percorrenza; le merci dirette verso le aree interne vengono consegnate ai CDU con veicoli commerciali pesanti, poi, consolidate e consegnate tramite veicoli commerciali leggeri ed a basso impatto ambientale a corto raggio;



Modello di distribuzione ad un livello con CDU



Modello di distribuzione a due livelli con CDU ed NDA

- **Interventi infrastrutturali:** predisposizione di una rete di aree per le consegne come CDU, NDA e Pick-up Point (punti di ritiro/consegna per l'e-shopping). CDU ed NDA possono esistere entrambi, costituendo una rete di punti di consegna con due livelli di trasbordo, oppure uno indipendentemente dall'altro;

- **Uso di ICT e ITS per gestione e controllo del traffico:** sviluppo e attuazione di azioni dedicate alla gestione ed al controllo del traffico riducendo i tempi e aumentando la sicurezza stradale;
- **Reverse logistics:** interventi relativi a tutte le fasi del ritiro delle merci.

Per città con una popolazione residente superiore ai 30.000 abitanti, l'operatività degli interventi deve essere garantita per tutto l'anno.

22.1.3. Il progetto della City Logistics di Caltanissetta

Realizzare una *City Logistics* richiede, la definizione dell'area da destinare all'*Area di City Log* e delle eventuali aree di logistica urbana. La progettazione *ad hoc* della *City Logistics* di Caltanissetta richiede la conoscenza di dati riguardanti il carico/scarico merci in termini di domanda ed offerta all'interno delle sezioni censuarie di intervento.

Sono necessari dati relativi alla domanda in termini di:

- numero di unità di vendita presenti nel territorio oggetto di intervento;
- numero di veicoli/giorno in ingresso all'area per il rifornimento delle suddette unità;
- numero di consegne/giorno per unità di vendita;
- densità di addetti nelle unità di vendita;
- numero di utenti/giorno attratti dalle unità.

Oltre ai dati della domanda è necessario conoscere, in termini di offerta, nel comune di Caltanissetta, la presenza di:

- Aree per la logistica urbana (CDU, NDA e Pick-up Point) o aree che possono essere funzionali alla proposta progettuale;
- Piazzole di fermata per il carico/scarico merci;
- Sistemi di videosorveglianza;
- Regolamentazione degli orari di carico/scarico merci.

Queste informazioni possono essere determinate su un'area campione da sottoporre ad indagine.

E' del 2017 il progetto D.U.M. - City Logistics del Comune di Caltanissetta che prevedeva la realizzazione di una piattaforma logistica nella prima periferia, esattamente a Ponte Bloy dove è collocato il mercato generale di frutta e verdura. Il progetto, limitato ad una componente di merci da distribuire in area urbana è un esempio di come il sistema complessivo di City Logistics può evolvere nell'abitato nisseno. Infatti, la previsione è quella di realizzazione di una stazione di ricarica per furgoni elettrici, in corrispondenza delle piattaforma, attraverso i quali trasferire le merci di attività commerciali di vendita la dettaglio nell'ambito urbano.

22.1.3.1. Obiettivi specifici

La *City Logistics* deve rispondere a degli obiettivi specifici definiti in coerenza con le Linee Guida dei PUMS, tali obiettivi sono definiti da indicatori, cioè parametri che li descrivono e che occorre conoscere allo stato attuale.

OBIETTIVI SPECIFICI	INDICATORI	DESCRIZIONE	DETERMINAZIONE
Ridurre la congestione stradale	Densità media dei veicoli in movimento	Numero di veicoli equivalenti al giorno per unità di superficie della carreggiata	Rilievo del numero di veicoli, determinazione delle dimensioni della rete in termini di area
Efficientare la logistica urbana	Percorrenze veicoli commerciali leggeri (N1)	Veicoli*km/giorno	Rilievo dei veicoli in ingresso
	Percorrenze veicoli commerciali pesanti (N2)		
	Percentuale veicoli ecocompatibili	Numero di veicoli ecocompatibili/Numero di veicoli totali	Dati comunali
	Tempo di carico/scarico	Tempo medio per le operazioni di carico e scarico	Indagini dirette ai commercianti ed ai trasportatori
Migliorare le performance energetiche del parco veicolare merci	Emissioni consumi specifici medi del parco veicolare commerciali leggeri (N1)	Emissioni inquinanti	Modello di simulazione del traffico con assegnazione dei volumi di traffico merci (dati rilevati)
	Emissioni consumi specifici medi del parco veicolare commerciali leggeri (N2)		

22.1.3.2. Indagini da effettuare per il progetto di City Logistics

È chiaro che tutti i parametri finora esposti richiedono una opportuna campagna di indagini da effettuare su area campione o sull'intera Area di City Log.

I rilievi diretti riguardano:

- **interviste ai conducenti** dei veicoli commerciali leggeri e pesanti (con l'aiuto della polizia municipale);
- **interviste ai commercianti** ed artigiani nell'area oggetto di limitazione;
- **conteggio manuale dei veicoli** in sezioni di ingresso all'area di intervento.

Le schede per i rilievi diretti (delle quali si riportano alcuni esempi elaborati da Sintagma) sono strutturate in modo da reperire i dati per svolgere le seguenti attività :

- localizzazione punti vendita con indirizzo e attribuzione alla sezione censuaria;
- rilievo giornaliero dei veicoli in ingresso su tutte le strade di accesso alle aree;
- flussi classificati in moto, auto, veicoli commerciali leggeri (N1 massa<3,5 t), veicoli, commerciali pesanti (N2 3,5 t<massa<12t e N3 massa>12t), bus;
- fasce orarie attuali di accesso alla ZTL comprese le fasce per il C/S;
- superficie di carreggiata nell'area;
- localizzazione (almeno rispetto alle sezioni censuarie) delle unità di vendita;
- tempo medio di C/S;

- nuove fasce orarie di accesso all'area e tipologia di veicoli con permesso di entrare;
- funzionamento della NDA (ad es. tutti i mezzi arrivano alla NDA e si procede alla distribuzione delle merci con soli mezzi ecocompatibili);
- informazioni per il dimensionamento del nuovo parco veicolare ecocompatibile (quanta merce entra oggi nella ZTL).

22.2. Attrezzaggi per la minimizzazione dei percorsi urbani dei furgoni in consegna

Il ricorso sempre più frequente agli acquisti on-line (libri, elettronica, abbigliamento, oggetti e attrezzature per la casa e per l'ufficio, etc.) induce in campo urbano una notevole movimentazione dei mezzi (prevalentemente furgoni) per la consegna delle merci. Questo avviene, per l'area urbana di Caltanissetta in qualsiasi ora della mattinata e del pomeriggio, in totale assenza di regolamentazione.

La proposta, contenuta all'interno del PUMS, definisce azioni finalizzate alla minimizzazione dei percorsi urbani dei mezzi in consegna.

Già alcuni grandi operatori del commercio on-line recapitano i loro pacchi presso le sedi di Poste Italiane (accordo Amazon-Poste Italiane) consentendone in questo modo il ritiro in qualsiasi ora dell'apertura dell'ufficio o presso alcuni esercizi commerciali, vincolando, comunque il ritiro agli orari di apertura di questi. Le attuali dinamiche del lavoro e la composizione dei nuclei familiari non sempre consentono una presenza costante all'interno della residenza e il ritiro della merce ordinata. Mettendo a sintesi la duplice esigenza del cittadino e della comunità locale (riduzione del traffico legato al movimento di furgoni e possibilità di ritiro della merce in un arco temporale giornaliero ampio) si propone di destinare aree per il deposito temporaneo degli acquisti on-line in alcune delle aree di parcheggio esistenti e di progetto. La struttura può essere di tipo automatizzato, per diventare il luogo su cui si concentrano tutte le consegne, di medio-piccole dimensioni, che avvengono nell'area centrale di Caltanissetta ed accessibili a qualsiasi orario della giornata. L'individuazione delle aree attrezzate in cui disincentivare il transito dei furgoni e le modalità di attuazione del nuovo sistema di ritiro e consegna potrà avvenire in una fase successiva all'approvazione del PUMS, mediante provvedimenti specifici dell'Amministrazione.



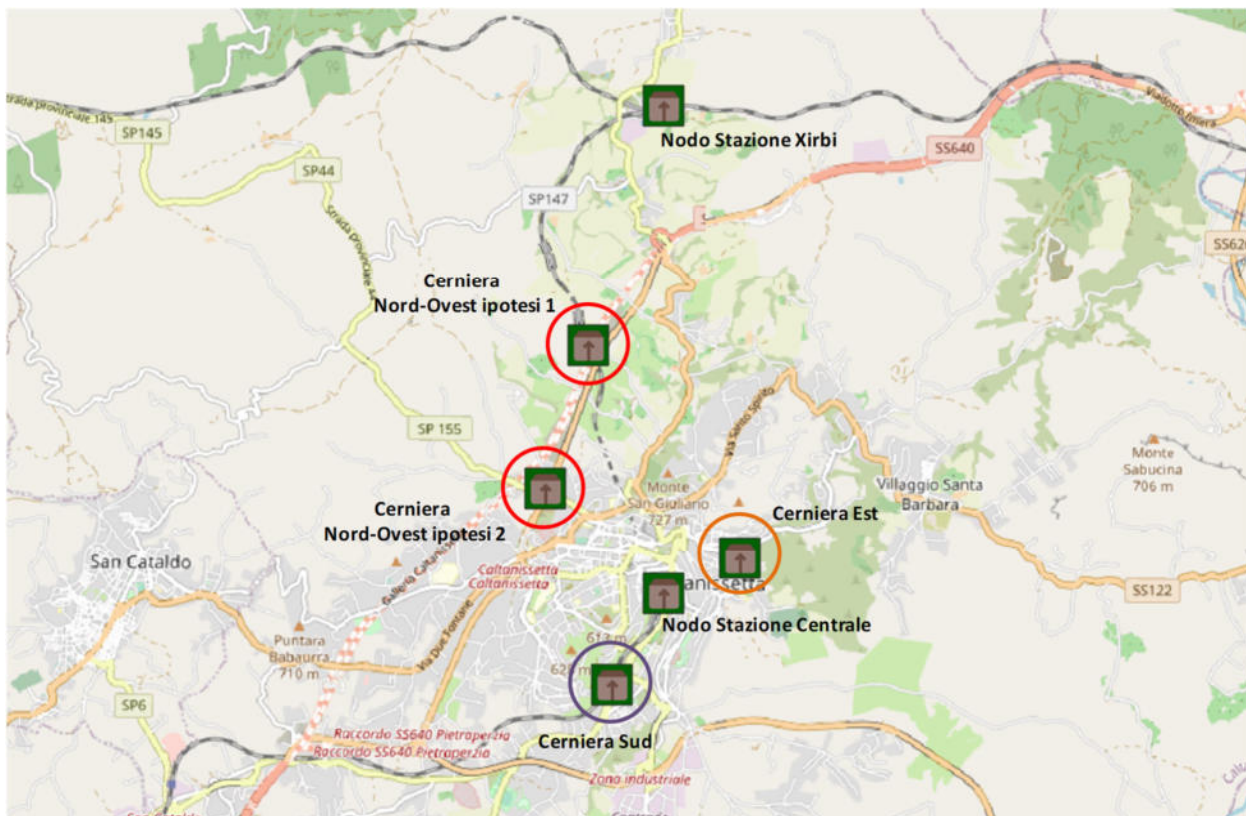
Esempio di Locker

Il soggetto che utilizza l'**e-commerce** dichiarerà la propria disponibilità al ritiro dell'ordine nella sede individuate.

Il corriere consegna le merci nel luogo abilitato evitando di entrare nel traffico e scaricando la rete urbana dei mezzi commerciali.

L'acquirente ritira, senza vincoli di orario, presso l'**e-commerce** del parcheggio la merce ordinata.

Per l'area di Caltanissetta, il PUMS individua le 5 possibili localizzazioni per l'installazione dei parcel lockers, come riportato in figura, in corrispondenza delle tre cerniere di mobilità e dei due nodi ferroviari esistenti cittadini.



23. POLITICHE INCENTIVANTI LA MOBILITA' SOSTENIBILE

La mobilità sostenibile, pianificata all'interno dei PUMS, deve essere necessariamente **orientata verso soluzioni smart** in grado di efficientare le infrastrutture esistenti e di progetto massimizzandone il loro utilizzo. Accanto alla smart mobility rappresentata dalle strategie presentate nelle precedenti sezioni: mobilità elettrica, sharing mobility, infomobilità e sistemi ITS, il PUMS deve fornire per la città di Caltanissetta una serie di strategie riguardanti il "governo della domanda di mobilità" verso la mobilità sostenibile.

Il PUMS di Caltanissetta definisce un set di **politiche disincentivanti** riferite agli spostamenti ritenuti **"non sostenibili"**. Lo scopo di queste politiche gestionali è quello di ridurre gli spostamenti con mezzi privati (specialmente quelli più inquinanti) in tutto il territorio comunale tenendo conto sia degli abitanti della città che degli utenti che ogni giorno gravitano sulla viabilità urbana proveniente dall'esterno.

Si introducono, invece, **politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile**. La strategia di gestione della domanda di mobilità è orientata a coordinare e integrare tra loro, le azioni di progetto per la mobilità sostenibile attraverso:

- il potenziamento del trasporto collettivo e del sistema dei nodi intermodali;
- la realizzazione di una rete organica di percorsi ciclabili e pedonali;
- l'implementazione di tutte le componenti della smart mobility.

POLITICHE INCENTIVANTI LA MOBILITA' SOSTENIBILE	
POLITICHE DISINCENTIVANTI LA MOBILITA' "NON SOSTENIBILE"	POLITICHE DI PREMIALITA' PER GLI USERS DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE
<p>Modifiche al sistema di tariffazione della sosta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento generalizzato della tariffazione della sosta (mantenendo la tariffazione piramidale) • Incremento di tariffazione per aumento dell'offerta di sosta da dedicare alla mobilità elettrica ed alla sharing mobility 	<p>Promozione di un tariffazione integrata per gli spostamenti: tariffa integrata SOSTA-TPL</p>
<p>Protezione delle aree di pregio dai veicoli maggiormente inquinanti a favore della mobilità dolce</p>	<p>Incentivi per l'acquisto di veicoli elettrici</p>
<p>Riduzione del numero di stalli nelle zone centrali a favore della mobilità dolce e della smart mobility</p>	<p>Incentivi per l'utilizzo della sharing mobility (sosta gratuita, accesso in alcune aree della città, APP con premi/rimborsi per l'utilizzo)</p>
<p>Creazione di zone ad accessibilità controllata (Z.A.C.) tramite anche schemi di road pricing differenziato modo/permanenza/classe euro di emissione</p>	<p>Parcheggi di interscambio alle porte della città/nodi di interscambio a tariffa agevolata / comprensiva del TPL</p>
	<p>Politiche ed eventi di sensibilizzazione della cittadinanza alla cultura della mobilità sostenibile</p>

23.1. Politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"

Le **politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"** suggerite dal PUMS di Caltanissetta, rispondono principalmente all'obiettivo di riduzione della congestione e delle emissioni di inquinanti, imputabili alla vetustà del parco circolante e fortemente connesso ai fenomeni di congestione diffusi sulla rete viaria urbana.

POLITICHE DISINCENTIVANTI LA MOBILITA' "NON SOSTENIBILE"

Modifiche al sistema di tariffazione della sosta:

- Incremento generalizzato della tariffazione della sosta (mantenendo la tariffazione piramidale)
- Incremento di tariffazione per aumento dell'offerta di sosta da dedicare alla mobilità elettrica ed alla sharing mobility

Protezione delle aree di pregio dai veicoli maggiormente inquinanti a favore della mobilità dolce

Riduzione del numero di stalli nelle zone centrali a favore della mobilità dolce e della smart mobility

Creazione di zone ad accessibilità controllata (Z.A.C.) tramite anche schemi di road pricing differenziato modo/permanenza/classe euro di emissione

Le azioni "materiali" e "immateriali" definite dal PUMS concorrono alla riduzione della congestione stradale attraverso interventi infrastrutturali sulla rete viaria, proposte di interventi localizzati per sistemazione dei nodi di traffico (che apportano benefici anche in termini di sicurezza stradale), implementazione di sistemi di infomobilità. Di fatto è possibile affermare che minore è la congestione, minore saranno le emissioni di inquinanti. Accanto alle azioni appena citate e meglio dettagliate nei capitoli dedicati, il PUMS definisce interventi di tipo gestionale per "scoraggiare" l'utilizzo del veicolo privato, specialmente se fortemente inquinante.

Una prima azione consiste **nell'incremento della tariffazione della sosta**, conservando una struttura di tipo piramidale (tariffa maggiore negli ambiti di maggior pregio), in **un'area ben definita**, e facilmente individuabile dall'utente, della città.

Definita quest'area, e proteggendola con sistemi di controllo degli accessi ai varchi, sarà possibile escludere la circolazione, in via sperimentale per alcuni giorni della settimana, per poi successivamente passare ad una misura permanente, dai veicoli a forte impatto inquinante (si può scegliere di consentire l'accesso ai soli veicoli di classe Euro 3 e superiori).

Allo stesso tempo, **potenziare il sistema della mobilità dolce, della sharing mobility e della mobilità elettrica, comporterà la "fisiologica" riduzione dell'offerta di sosta all'interno dell'area urbana di Caltanissetta, con conseguente maggiore difficoltà nel reperire stalli sosta lungo strada.**

23.2. Politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile

POLITICHE DI PREMIALITA' PER GLI USERS DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE

Promozione di un tariffazione integrata per gli spostamenti: tariffa integrata SOSTA-TPL

Incentivi per l'acquisto di veicoli elettrici

Incentivi per l'utilizzo della sharing mobility (sosta gratuita, accesso in alcune aree della città, APP con premi/rimborsi per l'utilizzo)

Parcheggi di interscambio alle porte della città/nodi di interscambio a tariffa agevolata / comprensiva del TPL

Politiche ed eventi di sensibilizzazione della cittadinanza alla cultura della mobilità sostenibile

La realizzazione di nuove infrastrutture per incentivare la mobilità sostenibile (potenziamento del trasporto collettivo a servizio dei nodi di scambio, cerniere di mobilità, il Biciplan, le infrastrutture per la sharing mobility e la mobilità elettrica) sono rese ancor più efficaci nel rimodulare il riparto modale, in favore della mobilità dolce e del trasporto pubblico, se accompagnate da una **forte e "accattivante" campagna di disseminazione e comunicazione**, oltre che, da **politiche che l'utente è portato a percepire come "premi"** tali da modificarne le scelte di modalità di spostamento in favore della mobilità sostenibile. Un **primo passo** importante, può essere fatto

con la redazione del Piani di Spostamento Casa-Lavoro (e Casa-Scuola), che attraverso la figura del **Mobility Manager** razionalizza gli spostamenti in ingresso/uscita



da particolari comparti incentivando la mobilità condivisa, la mobilità dolce e il trasporto pubblico.

Tra le politiche incentivanti e "premianti" per gli utenti della mobilità sostenibile, il PUMS di Caltanissetta si sofferma su tre importanti aspetti:

- **L'introduzione di tariffe integrate flessibili a seconda delle esigenze dell'utente** (introdurre tariffe combinate sosta-TPL, oppure sosta-sharing mobility)

Le opzioni di tariffa integrata dovranno essere formulate anche per le utenze occasionali e sfruttando nuovi sistemi di acquisto e validazione dei titoli di viaggio attraverso applicazioni per smartphone.

- **Intreccio tra politiche incentivanti e sistemi M.a.a.s. (Mobility as a service)**

Il continuo progredire della *smart mobility* sta incentivando la ricerca e sviluppo di azioni di Mobility as a Service (Maas) che permettono di realizzare piattaforme integrate su diversi fronti della mobilità (trasporto pubblico urbano ed extraurbano, sosta, sharing mobility).

I sistemi M.a.a.s. definiscono il nuovo modello di mobilità fondato dall'interazione dei servizi per la mobilità forniti da operatori diversi su piattaforme telematiche combinate con i sistemi ITS e di infomobilità.

Lo smartphone è ormai diventato un terminale intelligente in mano ad intere nuove generazioni. Il loro utilizzo, attraverso specifiche App, e l'uso di piattaforme integrate dedicate alla mobilità sostenibile urbana ed extraurbana, possono rappresentare un formidabile incentivo alla riduzione dei viaggi su veicoli privati.

L'aggregazione dei viaggi può avvenire direttamente all'origine dello spostamento o in luoghi attrezzati (i nodi intermodali-cerniere di mobilità) lungo le principali direttrici di penetrazione urbana. Il PUMS punta ad avere un gran numero di utenti informati in grado di accedere ai diversi servizi anche integrando, piattaforme informatiche, App dedicate alla mobilità e sistemi ITS.

Informazioni integrate e servizi affiancati alla rete del TPL, rappresentano una sfida e una grande opportunità per la risoluzione dei problemi di mobilità di molte città italiane.

- **Gli incentivi per l'acquisto di veicoli elettrici, o con basse emissioni**

Accanto agli incentivi, per diffusione delle auto elettriche occorre, come riportato nel capitolo dedicato, una diffusa rete di postazioni di ricarica degli stessi (sebbene molte sono le possibilità di ricarica anche presso la propria abitazione). Il PUMS di Caltanissetta fornisce, quale ulteriore possibile misura di incentivazione per l'utilizzo dei veicoli elettrici:

- la possibilità di rilasciare abbonamenti per la sosta gratuiti per chi rottama auto di tipo Euro 0;
- la possibilità di circolazione, per veicoli elettrici, nell'area ZAC.

- **L'incentivo all'uso della sharing mobility**

In generale, delle politiche premianti per l'utilizzo della mobilità condivisa, utilizzabili attraverso APP per smartphone, possono prevedere la possibilità di accumulare "Punti Green" che permettano di accedere ad un tempo gratuito di utilizzo dei mezzi condivisi

(ad esempio: ogni 10 corse effettuate in modalità sharing danno il diritto ad un viaggio gratuito).

23.2.1. Mobility Management

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27 marzo 1998, accanto all'obbligo di risanamento e tutela della qualità dell'aria e all'incentivo allo sviluppo del car - sharing, del car - pooling e dei veicoli elettrici e a gas, introduceva la figura del responsabile della mobilità aziendale (Mobility Manager), con l'obiettivo di coinvolgere anche le aziende e i lavoratori, che giocano un ruolo importante nei fenomeni di congestione, nella progettazione e gestione delle soluzioni alternative all'auto per gli spostamenti casa-lavoro. Il decreto disponeva che tutte le aziende e gli Enti con oltre 300 dipendenti per unità locale o complessivamente oltre 800 dipendenti distribuiti su più unità locali dovessero identificare la figura del Mobility Manager, avente il compito di ottimizzare gli spostamenti sistematici del personale, soprattutto puntando a ridurre l'uso dell'auto privata. Lo strumento per ottenere la suddetta ottimizzazione è il **Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL)**.

Tali piani potrebbero contribuire notevolmente a ridurre i livelli di congestione del traffico urbano e di inquinamento atmosferico.

Un ruolo centrale è affidato alla figura del Mobility Manager di Area (figura da individuarsi generalmente all'interno dell'Amministrazione Comunale) che incentiva, coordina e supporta le imprese medio-grandi ad adottare i suddetti Piani mantenendo inoltre i contatti con le aziende di trasporto.

Obiettivo del presente PUMS è quello di fornire le linee guida per la redazione dei Piani Spostamento Casa – Lavoro (PSCL).

Le azioni che il Mobility Manager Aziendale sviluppa per produrre il Piano Spostamenti Casa - Lavoro possono essere riassunte in quattro fondamentali fasi operative:

1. Fase informativa e di analisi

In questa fase devono, innanzi tutto, essere acquisite le informazioni necessarie per definire il quadro delle relazioni di traffico Casa-Lavoro relative alla sede aziendale.

Occorre conoscere preliminarmente, la residenza, i turni, ed il luogo fisico di lavoro del personale dipendente. Allo scopo dovrà essere distribuito a tutti i dipendenti un questionario. Le risposte dei questionari (compilati on-line in forma anonima) potranno essere utilizzate per costruire un archivio informatico.

Una volta disponibili i dati possono essere rielaborati (aggregati, disaggregati, calcolo di indicatori, etc.) secondo le esigenze consentendo di effettuare le valutazioni sulla distribuzione sul territorio dei dipendenti ed il rapporto possibile tra le esigenze di mobilità (domanda) e i servizi di trasporto esistenti (offerta).

In riferimento all'offerta esistente nelle fasce orarie di interesse del personale aziendale occorrerà valutare:

- capacità e livello di servizio offerto dalla rete di trasporto pubblico;
- analisi dell'offerta di parcheggio;
- analisi delle reti ciclo-pedonali e dei collegamenti con i nodi del trasporto pubblico.

Le mappe e le informazioni caratterizzanti l'offerta potranno essere reperite presso l'Amministrazione Comunale (Mobility Manager di Area).

Il Mobility Manager Aziendale dovrà effettuare delle valutazioni specifiche, sulla disponibilità aziendale a supportare le iniziative di mobilità sostenibile che possono essere messe in campo:

- eventuali servizi di trasporto dedicati al personale aziendale;
- eventuali servizi di trasporto collettivo privato dedicati al personale;
- offerta di parcheggio nei piazzali aziendali;
- risorse aziendali.

Di primaria importanza in questa fase sarà l'attività informativa, finalizzata a stimolare interesse e fiducia nel personale verso l'iniziativa che risulta essenziale ai fini della riuscita della campagna di indagini e quindi dell'intero Piano Spostamenti Casa-Lavoro.

2. Fase progettuale

L'obiettivo principale da perseguire nella fase di progettazione è quello di ridurre gli spostamenti con veicoli individuali a motore.

• Trasporto pubblico

Il mezzo di trasporto collettivo è, naturalmente, una delle prime alternative proponibili da valutare. La scelta del mezzo privato rispetto al trasporto pubblico nasce da un'analisi di convenienza dell'utente, all'interno della quale rientra, in genere, una valutazione di molteplici elementi: tempo di viaggio, costi, comfort, elementi di natura soggettiva spesso legati a retaggi culturali.

L'elemento più importante, o comunque più facilmente misurabile è l'"accessibilità" intesa come l'insieme dei tempi necessari per raggiungere la destinazione finale e quindi la somma del tempo necessario a raggiungere la fermata o stazione della rete di trasporto pubblico, del tempo di attesa alle fermate, del tempo di viaggio, ecc.

Il Mobility Manager può proporre diverse opzioni ai fini del miglioramento dell'accessibilità al sistema del trasporto pubblico collettivo, da valutare di concerto con i diversi enti gestori:

- migliore definizione di orari dei mezzi di trasporto pubblico e divulgazione degli stessi ai dipendenti, in modo di minimizzare i tempi di attesa dovuti alla scarsa informazione sulle modalità di offerta del servizio;
- riduzione della lunghezza dei percorsi pedonali, mediante l'avvicinamento delle fermate e l'eventuale modifica dei percorsi delle linee di trasporto pubblico in superficie.

Non sempre la rete di trasporto pubblico può garantire in forma adeguata le esigenze di mobilità. In taluni casi la copertura di determinati itinerari in specifiche fasce orarie non è possibile.

In questi casi l'introduzione, da parte delle aziende, di servizi integrativi riservati ai propri dipendenti potrebbe essere la soluzione migliore (noleggio bus).

Rispetto all'uso della rete di trasporto collettivo "pubblico" su gomma, l'introduzione di servizi integrativi "ad hoc" presenta molteplici vantaggi quali: si adatta meglio alle specifiche esigenze aziendali, non vi sono costi aggiuntivi per la collettività, gli autobus

(turistici) hanno un livello di comfort maggiore, non c'è il problema del sovraffollamento, ha tempi di percorrenza minori (non effettua fermate).

I due elementi principali da valutare per la definizione di un servizio "ad hoc" sono: il percorso ed il tipo di mezzo.

I due elementi sono entrambi legati alla domanda attrattibile dal servizio valutata attraverso l'analisi dei questionari raccolti nella fase di indagine.

Il capolinea opposto a quello rappresentato dal luogo di lavoro, dovrà essere localizzato quanto più baricentrico possibile rispetto al bacino di utenza potenziale.

La scelta del mezzo dovrà ricadere su un mezzo di capacità adeguata al soddisfacimento della domanda, e per il contenimento dei costi il Mobility M. A. potrà cercare sinergie con altre aziende in quanto i mezzi più grandi risultano complessivamente più economici in conseguenza della maggior produttività (viaggiatori x km).

- **Car-Pooling**

Per "car-pooling" si intende l'uso collettivo di un'auto di proprietà di uno dei suoi occupanti. L'uso collettivo dell'automobile è una realtà già praticata nelle aziende, ma in forma spontanea e disarticolata, e quindi con risultati modesti ai fini della riduzione delle percorrenze veicolari.

Anche se questo sistema può essere considerato appartenere alla gamma degli approcci "spontanei" tra coloro che lavorano in uno stesso luogo ed abitano in zone vicine o molto prossime, l'azienda può incentivare tali sistemi.

Anche il "car-pooling" può infatti essere organizzato con metodo, sulla base dei dati raccolti nel questionario. Il Mobility M. A. individua gruppi di dipendenti residenti nelle stesse zone, oppure in zone poste lungo gli itinerari convergenti verso la sede dell'azienda.

Una volta individuati i gruppi di dipendenti costituenti potenziali equipaggi e potenzialmente interessabili al "car-pooling", e purché ce ne sia almeno uno per gruppo con disponibilità di auto, si procede a:

- organizzare incontri per stimolare l'interesse verso il "car-pooling",
- fornire un supporto organizzativo ai dipendenti che sono ben disposti verso il "car-pooling",
- incentivare l'utente del car-pooling, con riferimento particolare a colui che mette a disposizione il proprio mezzo e/o lo guida, con una qualche forma di "premio" (denaro, carburante, etc).

- **Promozione e incentivi all'uso della bicicletta**

L'uso della bicicletta può svolgere un ruolo fondamentale nel miglioramento della mobilità: per percorsi urbani entro cinque chilometri la bicicletta rimane infatti il mezzo più rapido, ma anche il più flessibile poiché consente di variare a proprio piacimento il percorso e di fermarsi ovunque.

Il Mobility M. A. può migliorare la dotazione e i servizi aumentando o realizzando ricoveri dedicati e sicuri per le biciclette, come anche strutture idonee quali armadietti, spogliatoi, docce. Può inoltre fornire gratuitamente le biciclette sotto forma di benefit o garantire la manutenzione delle stesse.



- **Interventi interni all'azienda**

La concentrazione del traffico verso gli stessi luoghi e negli stessi orari, in entrata e/o in uscita, è senza alcun dubbio la causa principale della congestione oraria e dei "picchi" nelle cosiddette ore di punta.

A tal fine, il Mobility M. potrebbe avanzare proposte relative alla rimodulazione dell'orario di lavoro (orari flessibili, orari alternati) in modo da ridurre la concentrazione dei flussi.

Naturalmente la compatibilità di tali proposte va verificata nei riguardi della vigente legislazione sul lavoro, delle esigenze dei lavoratori e del ciclo produttivo dell'azienda, acquisendo l'assenso sia della dirigenza societaria, sia delle organizzazioni sindacali.

Un'altra possibilità di riduzione del flusso di traffico è pure realizzabile per mezzo di diversi schemi organizzativi tra i quali si possono segnalare:

- la concentrazione dell'orario lavorativo su una parte della settimana;
- il telelavoro (lavoro telefonico, elaborazione dati, produzione testi, lavoro di ricerca).

- **Supporti tecnici da parte del Mobility Manager di area o di terzi qualificati**

Il Mobility Manager di Area è sicuramente il principale soggetto al quale è importante che il Mobility Manager Aziendale faccia riferimento. Inoltre il Mobility Manager di Area raccogliendo le esigenze dei singoli Mobility Managers Aziendali può elaborare strategie complessive orientate alla gestione della mobilità casa-lavoro nel suo complesso.

Le principali attività di supporto possono così essere riassunte: fornitura del questionario standard, calcolo degli indicatori di efficacia, fornitura delle mappe, supporto nella fase di confronto con tutti i soggetti interessati, supporto nella fase di definizione delle misure, supporto nelle attività di marketing e comunicazione.

3. Fase attuativa

La realizzazione dell'intero piano di riorganizzazione della mobilità aziendale può avvenire in diverse fasi, in base alla complessità e all'estensione dei provvedimenti da attuare.

Probabilmente tanto più è complessa la realtà aziendale sulla quale si interviene, tanto più esteso ed articolato deve essere il piano.

Ad ogni iniziativa intrapresa dovrà essere associata una valutazione della sua efficacia attraverso opportuni indicatori.

Il Mobility Manager deve, quindi, organizzare un proprio database informatico secondo i principi di standardizzazione forniti dal Mobility Manager di Area contenente: i dati di riferimento per il calcolo degli indicatori, i dati dei dipendenti coinvolti, i risultati dei questionari, le elaborazioni.

La diffusione delle informazioni relative alle finalità del piano, al suo stato di attuazione e ai benefici attesi è importante quanto le stesse azioni.

La campagna di comunicazione ha lo scopo di promuovere le iniziative avvalendosi di materiale illustrativo da distribuire all'interno dell'azienda.

4. Fase aggiornamento e monitoraggio



Il Piano Spostamenti Casa-Lavoro deve essere “revisionato” ed aggiornato con cadenza annuale. Anche il monitoraggio del Piano può essere effettuato con cadenza annuale in coincidenza con l’aggiornamento dello stesso.

L’aggiornamento potrà prevedere ipotesi progettuali integrative sulla base dei risultati conseguiti. Le attività propedeutiche a questo nuovo step progettuale consisteranno nella valutazione: dell’efficacia degli interventi attuati, delle variazioni delle condizioni quadro esterne all’azienda, delle variazioni interne.

- **Indagini**

La fase di indagine riguarda sia il Mobility Manager di Area sia il Mobility Manager Aziendale. Il primo dovrà censire innanzitutto le Aziende e gli Enti interessati dalla redazione del Piano Spostamenti Casa-Lavoro e quindi richiedere la compilazione di una scheda aziendale di indagine al Mobility Manager Aziendale.

Il Mobility Manager Aziendale è invece responsabile della distribuzione, della raccolta e dell’archiviazione dei questionari informativi indirizzati ai dipendenti (scheda dipendente).

- **Scheda per l’Azienda**

La scheda, oltre alle informazioni sugli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti, comprende anche domande sugli spostamenti per affari dei dipendenti e sulle attività di trasporto, carico e scarico delle merci.

Oltre alle informazioni minime sui dipendenti e sull’orario delle attività viene richiesto di indicare la disponibilità e la politica dei parcheggi aziendali, nonché la dotazione dei possibili strumenti di comunicazione interna utile per le azioni di marketing e comunicazione.

Si chiede inoltre di riportare le informazioni sugli eventuali benefit forniti a specifici gruppi di dipendenti, sulla disponibilità di strutture e servizi per l’uso della bicicletta, sulle facilitazioni per l’uso del Trasporto Pubblico e del car-pooling, sulla disponibilità di servizi di trasporto aziendale.

La scheda, quindi, continua con domande sugli spostamenti per affari e sulle attività di trasporto, carico e scarico delle merci, e si chiude con alcune domande aperte con le quali si chiedono all’Azienda/Ente eventuali osservazioni e suggerimenti.

- **Scheda per il dipendente**

La scheda comprende domande su

- Orario di lavoro: si chiede il tipo contratto (full-time, part-time, ...), l’orario di lavoro per tutti i giorni della settimana, differenziando tra turnisti e non.
- Spostamento casa-lavoro: occorre indicare il modo di spostamento (in estate e in inverno), l’eventuale utilizzo di servizi aziendali, la motivazione della scelta del mezzo, la necessità di effettuare spostamenti concatenati, nonché il tempo complessivo e la distanza approssimativa dello spostamento casa-lavoro.
- Informazioni generali: si invita ad indicare la presenza di problemi di sosta, la tipologia di parcheggio utilizzato a chi viaggia in automobile, un giudizio sulla qualità dei servizi di Trasporto Pubblico e/o sulla qualità dei servizi aziendali per coloro che usufruiscono di tali servizi.

- Propensione ad utilizzare differenti modi di trasporto : si chiede, solo a chi viaggia in automobile, la disponibilità, sotto specifiche condizioni, al cambio modale verso l'uso del Trasporto Pubblico, del car-pooling, della bicicletta, dei servizi aziendali.
- Informazioni generali dei partecipanti: sono le informazioni utili per la zonizzazione e l'individuazione dei bacini di utenza (Città, Via/Piazza, N° Civico).

Può essere utile nell'individuare la zonizzazione mantenere la coerenza con la zonizzazione del territorio adottata dal modello di simulazione della mobilità implementato per la città.

- **Elaborati**

Un "Piano Spostamenti Casa-Lavoro" deve comprendere i seguenti elaborati:

1. La Relazione generale: contenente i risultati della rielaborazione dei dati raccolti relativi all'offerta esistente e alla domanda di mobilità aziendale, l'indicazione degli obiettivi, le azioni, il programma di attuazione e la quantificazione dei costi, ed infine il programma di monitoraggio e verifica.
2. Elaborati grafici e mappe: redatti in scala opportuna (configurazione della sede aziendale, viabilità, linee trasporto, fermate, etc)

- **Comunicazione**

La diffusione delle informazioni relative alle finalità del piano, al suo stato di attuazione e ai benefici attesi è importante quanto le stesse azioni.

La campagna di comunicazione ha lo scopo di promuovere le iniziative avvalendosi di materiale illustrativo da distribuire all'interno dell'azienda.

Si dovrà anche prevedere una o più attività di comunicazione in sede assembleare, di cui almeno una da effettuare anteriormente alla campagna preliminare di indagine mediante l'uso dei questionari.

Inoltre l'Azienda/Ente può prevedere di fare uso degli strumenti di comunicazione interna quali mezzi informativi, sia in fase preliminare, sia nelle successive fasi di implementazione delle misure.

Tali attività rientrano nella logica di sensibilizzazione preventiva dei dipendenti e di ricerca del consenso collettivo da parte del personale.

Gli strumenti utilizzabili allo scopo, sono molteplici: rete Intranet, mailing list, bacheche, eventuali pubblicazioni periodiche dell'azienda/ente.

- **Costi**

Occorre l'individuazione delle risorse impiegate per il completamento di tutte le fasi del Piano Spostamenti Casa-Lavoro: spese di personale, materiale inventariabile, materiale di consumo, eventuali contratti esterni, attuazione delle misure, incentivi, etc..

23.2.2. La diffusione delle APP la mobilità ed il nuovo approccio "premiante" per l'utilizzo della mobilità sostenibile

Un elemento centrale per la Smart-Mobility è rappresentato dalla connessione tra infrastruttura, veicoli (privati e pubblici) e sistemi mobilità (smartphone, tablet, altro).

Attraverso sistemi connessi è possibile una continua interfaccia “utente-dispositivi” per la definizione del nuovo modello di *Mobility As A Service* (M.a.a.s).

Già oggi moltissimi utenti, dotati di smartphone, o di navigatore satellitare con “programmi dinamici di aggiornamento del traffico”, effettuano scelte di mobilità utilizzando la rete.

Si forniscono, ad altri utenti, **informazioni sulle condizioni di traffico restituite con specifiche mappe individuando le vie congestionate, i blocchi di traffico, i tempi di percorrenza in modalità dinamica (connesso ai sistemi di infomobilità).**

Le principali connettività sono così riassumibili:

- connessione tra veicolo e infrastruttura (ad esempio suggeriscono la velocità al veicolo per oltrepassare l'intersezione con il verde, comunicano la presenza di canali totalmente prioritari, etc.);
- connessione tra i veicoli con applicazioni utili all'automazione dei veicoli stessi, ad esempio per evitare collisioni auto-auto e auto-pedone;
- connessione tra veicoli, tra veicoli e infrastruttura e integrazioni con altri sistemi.

L'accelerazione verso le diverse componenti della Smart-Mobility è poi testimoniata dal passaggio dalla **proprietà** al **possesso** introducendo il concetto, semplice ma molto importante per la mobilità urbana, “di condivisione”.

Soprattutto la generazione dei “**millenium**” è molto meno interessata alla proprietà dell'auto percepita sempre più come **bene di consumo** e **non come bene durevole** (cresce la diffusione dell'utilizzo del car sharing e dei noleggi a lungo termine delle auto).

Le ultime tendenze registrano un incremento della mobilità attiva +7% tra il 2017 e il 2018 e una riduzione del numero di richieste di nuove patenti di guida automobilistica tra i giovani.

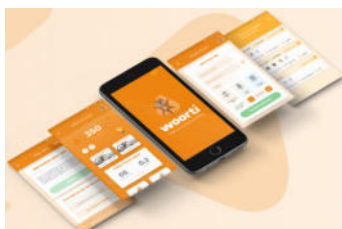
A seguire si riportano, a titolo esemplificativo, esempi di APP per dispositivi mobili in grado di incentivare l'utilizzo della mobilità sostenibile e per informazioni all'utenza integrate sulla scorta dei dati restituiti dalla futura rete di infomobilità cittadina.

➤ **Muoversi responsabilmente in città con Woorti⁷**

L'applicazione registra tutti i nostri movimenti (a piedi, in bicicletta, con i trasporti pubblici e anche in auto) assegnando un valore preciso al tempo. Il punteggio è dato in base alla tipologia di mezzo utilizzato e alla qualità dello spostamento che si sta effettuando. L'APP è frutto del progetto europeo MoTiV (Mobility Time Value), finanziato dal programma Horizon 2020 che coinvolge altri dieci Paesi europei. In questo modo, lavoratori e studenti potranno misurare la qualità degli spostamenti urbani effettuati e capire qual è quello migliore per loro. Dall'altra parte, i dati raccolti circa le preferenze dei cittadini, aiuterà le Istituzioni a creare le strategie di mobilità sostenibile (ad esempio stabilire livelli prioritari di intervento) nelle nostre città e ridisegnare gli spostamenti del futuro in chiave “green”.

⁷ fonte: <https://www.woorti.com/it.html>

Dopo che avrai scaricato l'app sul telefono, sarai guidato in modo molto intuitivo al suo interno e tutti i tuoi dati saranno registrati per un massimo di 15 giorni. Ogni giorno dovrai registrare almeno due spostamenti e, al termine del tuo viaggio, potrai



Interfaccia e Logo App Woorki

convalidare i tragitti effettuati in modo veloce. Grazie a questo innovativo strumento potrai migliorare la tua mobilità e aiutare le amministrazioni pubbliche a capire come costruire un nuovo modello di smart mobility davvero efficiente e sostenibile.

➤ Il sistema di premialità Good_Go⁸ sviluppato a Pisa

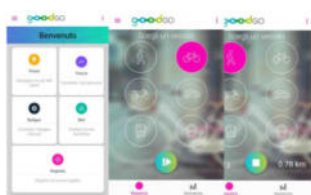
L'applicazione nasce nell'ambito del progetto *Save My Bike*. Il servizio si basa sull'installazione di sensori RFid sulle bici private e sulla condivisione di informazioni sulla propria bici (foto, localizzazione) in modo da attivare la funzionalità:

- disincentivo al furto, attraverso l'implementazione di "aree sicure" in cui poter lasciare la propria bici;
- ritrovamento bici rubate, con possibilità di denuncia del furto attraverso l'APP.

Il sistema di premialità monitora le modalità di spostamento ed i percorsi (nel totale rispetto della privacy) e fornisce informazioni su:

- Emissioni atmosferiche inquinanti evitate (rispetto a spostamenti in auto)
- Costo del trasporto per singola modalità utilizzata
- Calorie bruciate nei propri spostamenti ed altre informazioni sullo stato di salute indotto dalla propria mobilità

Inoltre, vengono assegnati dei punti sulla base delle modalità di spostamento utilizzate e delle percorrenze effettuate, punti che permettono di accedere ad un sistema di premi di varia tipologia (ad esempio sconti per l'acquisto di corse bus, sconti per acquisti in alcune attività centrali della città). L'applicazione è oggi disponibile per la città di Pisa ed in via di implementazione per la città di Livorno.



Interfaccia e Logo App - Tracciamento delle modalità di trasporto (anche per spostamenti multimodali)

È possibile tracciare spostamenti multimodali, partecipare a differenti tipologie di "gare a premi" con benefici settimanali oppure incrementali. Ad esempio, alcune tipologie di gare, prevedono premi:

- per chi utilizza specifici nodi intermodali;
- per studenti universitari che utilizzano la mobilità sostenibile;
- per l'utilizzo di viabilità/parcheggi in determinate fasce orarie.

➤ Altre APP per i servizi di mobilità sostenibile

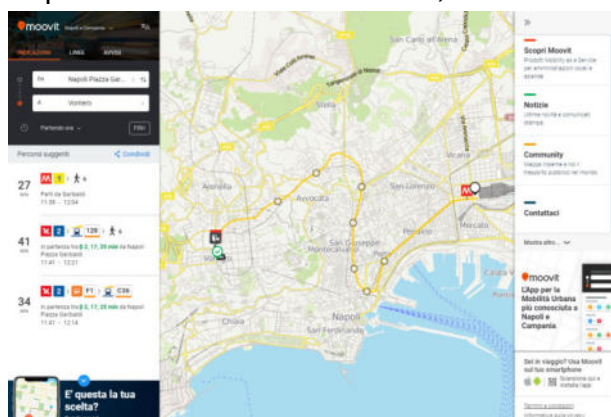
⁸ fonte: <https://www.savemybike.eu/#obiettivi>

A seguire si riportano due interessanti applicazioni per la mobilità sostenibile, in particolare per la sharing mobility e per il trasporto pubblico.



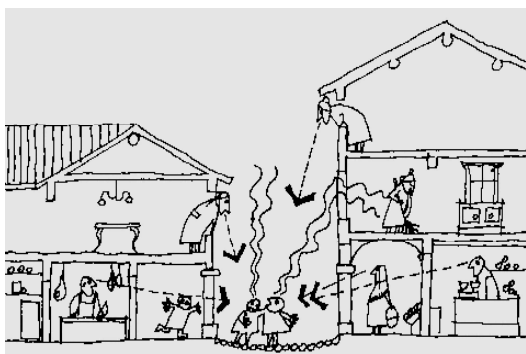
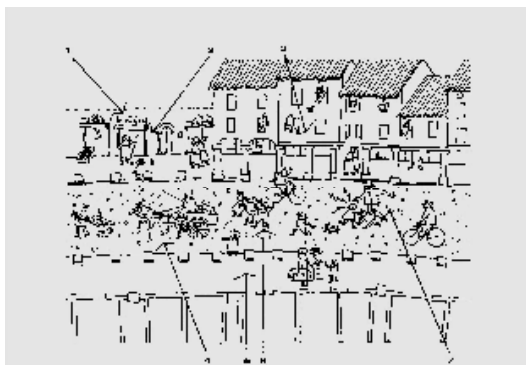
Urbi è l'APP che "aggrega" la mobilità urbana condivisa. Attraverso la geolocalizzazione, mostra una mappa dei mezzi sharing più vicini. Fornisce indicazioni per raggiungerli, le tariffe, l'avviso di mezzo disponibile nelle vicinanze e la possibilità di

prenotare in modo facile ed intuitivo. Il vantaggio è quello di racchiudere al suo interno la possibilità di utilizzo diretto dei mezzi dei maggiori player cittadini. L'applicazione è disponibile nelle città di Milano, Roma e Torino.



Moovit è un'applicazione utilizzabile da pendolari, residenti e turisti leader nel settore della mobilità pubblica. Impostando la destinazione finale, è possibile ottenere diverse soluzioni per raggiungerla con indicazione esatta di mezzi e coincidenze. Per la Regione Siciliana il servizio è già attivo in alcune località, ed è possibile ipotizzare una futura implementazione per il servizio TPL nisseno.

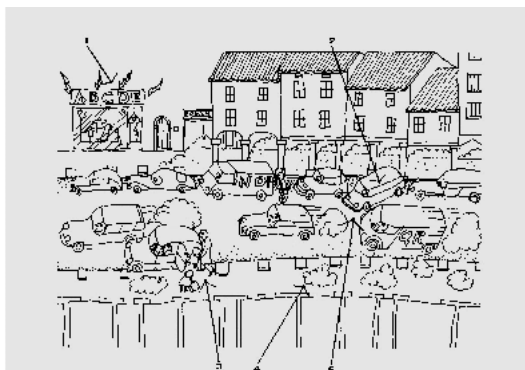
23.3. Il PUMS, il Pedibus e il Bike to work



Il Piano della Mobilità Sostenibile del Comune di Caltanissetta si pone l'obiettivo di mettere al centro il cittadino nella sua accezione più generale: occorre procedere ad una pianificazione che tenga non solo in considerazione i genitori che devono spostarsi velocemente da un luogo all'altro del territorio, ma affrontare, e risolvere, i problemi delle utenze vulnerabili della città: i bambini, gli anziani, le persone a capacità motoria ridotta.

Parallelamente alle nuove zone 30, possono essere pianificate anche zone pedonali, non solo nel centro storico, ma in zone a valenza residenziale.

Il PUMS propone l'attivazione di linee "Pedibus", progetto già sperimentato da alcune scuole fossanesi, con l'obiettivo di per educare i più giovani all'uso sostenibile del loro territorio.



Il modificarsi delle relazioni in un'arteria urbana con l'avvento dei veicoli a motore

Allo stesso tempo, con la realizzazione ed il segnalamento di itinerari ciclabili ben definito anche all'interno delle zone 30 sarà possibile mettere in atto anche una campagna di sensibilizzazione per la popolazione meno vulnerabile con lo slogan "Bike to Work".

In questo modo si può recuperare quel sistema di relazioni sociali oggi quasi azzerate anche a causa del traffico caotico.

Le iniziative Pedibus costituiscono un valido paradigma per azioni efficaci di mobilità sostenibile di Caltanissetta.

23.3.1. Il PUMS e il Pedibus: i collegamenti casa-scuola

In un'area urbana il traffico di accompagnamento, associato agli ingressi alle scuole di vario ordine e grado, è quantificato, dai nostri modelli di simulazione, nell'ordine del 10÷20% a seconda della realtà urbana (centro, nord o sud Italia).

Il progetto "Pedibus" si configura come azione strategica sulla mobilità sostenibile e che:

- **coinvolge attivamente i bambini e i loro genitori** educandoli e stimolandoli alla mobilità sostenibile;
- **promuove l'autonomia dei bambini** nei loro spostamenti quotidiani e nei processi di socializzazione tra coetanei;
- consente uno sviluppo armonico psico-fisico dei più piccoli; contrastando l'obesità infantile;
- **favorisce** la nascita di una **rete di genitori capace** di coordinare azioni di vigilanza e controllo durante i percorsi casa-scuola;
- stimola la nascita di alleanze tra istituzioni pubbliche per una mobilità urbana ed extraurbana sostenibile.

Il Pedibus è un progetto e non un servizio. I genitori condividono il progetto, iscrivendo i propri figli (contratto con le famiglie), anche se non possono essere genitori accompagnatori.

Gli adulti "autisti" e "controllori" esercitano autorità genitoriale nei confronti dei bambini "passeggeri". I bambini passeggeri firmano un contratto (lettera di partecipazione al Pedibus).

Ci sono **5 regole** che tutti i bambini del Pedibus devono seguire:

- 1. ascoltare e ubbidire agli adulti accompagnatori**
- 2. con il Pedibus si cammina e non si corre**
- 3. non ci si spinge con i compagni**
- 4. si mantiene la fila**

5. si indossa la pettorina arancione.

L'organizzazione del Pedibus risulta di facile attuazione:

- i bambini si fanno trovare pronti alla fermata per loro più comoda indossando un giubbotto ad alta visibilità. Se un bambino è in ritardo saranno i suoi genitori ad accompagnarlo a scuola;
- del Pedibus, sono responsabili due adulti: "autista" e "controllore quest'ultimo è dotato di un "giornale di bordo" in cui sono segnalati i bambini partecipanti ad ogni viaggio;
- anche i bambini che abitano troppo lontano per raggiungere la scuola a piedi possono prendere il Pedibus, basterà che i genitori li portino ad uno dei punti di raccolta delle auto.



Esperienze "Pedibus" in Italia

Gli interventi di mobilità dolce previsti dal PUMS permetteranno di creare itinerari ben definiti per gli Istituti comprensivi cittadini considerando anche la realizzazione su alcuni tratti stradali di percorsi protetti per effettuare il tragitto casa-scuola in tutta sicurezza "a bordo del Pedibus".

Con il sopraggiungere dell'emergenza Covid-19, che continuerà ad influire sulle abitudini agli spostamenti anche degli studenti, i progetti "Pedibus" potranno ancora essere svolti tenendo conto delle direttive del Governo e dell'Istituto Superiore di Sanità che forniscono indicazioni in merito alle regole comportamentali per preservare la salute di tutti.

23.3.2. IL PUMS ed il bike to work

Il progetto europeo "Bike2Work-smart choice for commuters" ha l'obiettivo di spostare quote di mobilità dall'auto alla bicicletta per gli spostamenti quotidiani: "pendolari in bicicletta".

Il progetto coinvolge lavoratori ed aziende con lo scopo di innescare un ciclo virtuoso di spostamenti casa-lavoro con mezzi alternativi all'auto. L'azienda stessa può incentivare i dipendenti ad andare a lavoro in bici, apportando benefici anche dal punto di vista salutare, infatti è dimostrato che i dipendenti che raggiungono il posto di lavoro in bici si ammalano meno, sono più sereni e concentrati di conseguenza più produttivi.

Le Amministrazioni Comunali, per incentivare tale modalità di spostamento, possono fornire un incentivo economico per lavoratori che si recano a lavoro in bici da erogare su base mensile. Per partecipare occorre:

- la disponibilità di una bicicletta dotata di tutte le caratteristiche e dotazioni prescritte dal Codice della Strada e dal relativo Regolamento di Esecuzione;

- la dichiarazione sull'utilizzo attuale, nel percorso casa-lavoro-casa, di un veicolo privato a motore (auto o moto);
- la dichiarazione di utilizzo della Bicicletta per lo spostamento nel periodo di riferimento.

Gli utenti richiedenti l'incentivo devono:

- indicare il proprio percorso casa-lavoro-casa: si riferisce al percorso fra l'abitazione di residenza e la sede lavorativa (o il nodo di interscambio modale con treno o bus), e viceversa, non comprendendo eventuali tragitti effettuati durante l'orario di lavoro e/o nello svolgimento delle proprie mansioni lavorative. Ai fini del calcolo dell'incentivo, il tragitto è calcolato secondo il percorso stradale più breve.
- disporre di un dispositivo tipo smartphone o altro con la possibilità di avvio e gestione della rendicontazione informatica dei chilometri e dei giorni percorsi in bicicletta.

Il PUMS propone di verificare la possibilità di erogazione di un incentivo e parallelamente attivare una campagna di sensibilizzazione sul tema del Bike to Work, promuovendo azioni mirate per la mobilità dolce, contribuendo a delineare itinerari fluidi per il raggiungimento delle sedi di lavoro.

Una proposta può essere quella di coinvolgere direttamente le aziende private disseminate nel territorio per l'incentivo all'uso della bici per recarsi presso la sede di lavoro, in questo caso il Comune potrebbe "premiare" le aziende virtuose incentivando la pratica del Bike to Work.

24. IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO PER LA DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO

Attraverso il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, l'Amministrazione Comunale definisce un "concerto" di azioni coordinate per il governo, pianificato e programmato, della mobilità pubblica e privata, nel proprio territorio. Si organizzano processi e percorsi progettuali, con l'obiettivo di definire, compiutamente, il complesso sistema degli interventi nei settori della circolazione, della mobilità dolce e alternativa all'auto, della sosta e del trasporto pubblico.

Il P.U.M.S. configura, in modo interdisciplinare e integrato, un sistema di azioni progettuali orientate verso il potenziamento, la riorganizzazione e l'armonizzazione dei sistemi infrastrutturali di mobilità pubblica e privata. Attraverso una nuova mobilità sostenibile, accompagnata da elevati profili di accessibilità, si facilitano gli spostamenti interni, riconducendo la mobilità esterna e di attraversamento su itinerari il più possibile lontani dal centro urbano.

All'interno del territorio di studio si configurano interventi nei differenti modi (reti viarie, sosta, mobilità dolce, reti di pubblico trasporto, nodi per le merci, ecc) e il PUMS assume anche la funzione di strumento di verifica trasportistica per le valutazioni di efficienza-efficacia delle azioni progettuali proposte.

All'interno dello studio sono state previste una serie di azioni volte al potenziamento ed alla razionalizzazione della rete viaria al fine di alleggerire gli archi in condizioni critiche e la viabilità secondaria.

Il modello di traffico ha permesso di simulare le azioni di piano. L'analisi dei risultati ottenuti dalle simulazioni ha permesso, inoltre, di valutare l'efficacia delle azioni progettuali proposte in rapporto al sistema complessivo della mobilità del Polo Urbano Centro Sicilia.

24.1. La matrice della domanda privata degli scenari di piano

Si assume che la matrice O/D per gli scenari di progetto del piano non cresca; infatti, l'analisi della domanda tendenziale della popolazione mobile del PIIM Sicilia evidenzia, nella regione, una decrescita. In virtù di questo andamento, per non rischiare di sottostimare la domanda mobile, si è mantenuta la matrice di domanda costante negli scenari di progetto.

Le matrici proiettate al 2030, pertanto, coincidono con la attuale ed hanno una consistenza pari a 17.964 spostamenti nell'ora di punta.

24.1.1. Il nuovo riparto modale

In conseguenza delle ipotesi di potenziamento del trasporto pubblico urbano su gomma si prevede una crescita degli utenti del TPL del 10% circa (dal 10,3 al 20-22%) al 2030.

In virtù degli interventi infrastrutturali e di ultimo miglio, delle politiche volte ad incentivare ed incoraggiare la diversione modale dal mezzo privato ed in generale delle azioni proposte nel PUMS, è lecito prevedere nello scenario di progetto 2030 anche una diversione modale dal mezzo auto in favore della mobilità dolce. In particolare, si è ipotizzata una crescita della mobilità dolce (bici+piedi) dal 13,6% attuale al 16-18%.

Questa quota è stata sottratta agli spostamenti auto che allo stato attuale avvengono tra zone interne al comune di Caltanissetta (componente Interna-Interna).

RIPARTO MODALE	Attuale	Scenario (2025)		Scenario (2030)	
		minima	ottimale	minima	ottimale
TPL (gomme e ferro)	10,3%	14%	17%	20%	22%
Auto	76,1%	72%	68%	64%	60%
Mobilità dolce (Bici – Piedi)	13,6%	14%	15%	16%	18%

Obiettivi di nuovo riparto modale per Caltanissetta

Per effetto della diversione modale, nello scenario di progetto, la matrice privata ha consistenza pari a 16.137 veicoli equivalenti.

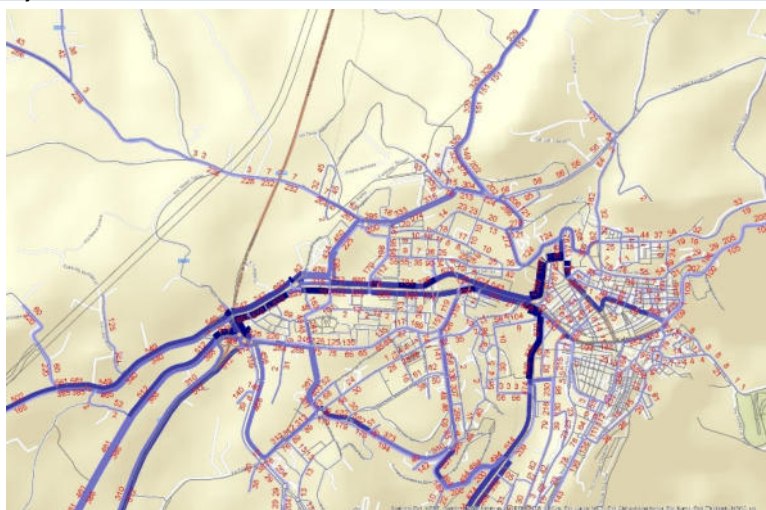
24.2. Lo scenario di riferimento

Si definisce scenario di riferimento uno scenario di piano proiettato allo stesso orizzonte temporale dello scenario di progetto nel quale, però, nessuna proposta del PUMS viene realizzata; al contrario, risultano realizzati tutti gli interventi già finanziati (o programmati), con prospettiva di realizzazione per l'orizzonte temporale di riferimento.

Lo scenario di riferimento è utilizzato per il confronto con lo scenario di piano ipotizzato al fine di valutare l'efficienza degli interventi di piano proposti.

Nello scenario di riferimento, nel quale gli interventi di piano non sono considerati, le percentuali di spostamenti realizzati nei diversi modi valutati (piedi+bici, TPL e mezzo privato) coincidono con le attuali.

Si assume pertanto che la matrice OD per lo scenario di riferimento sia pari a quella calibrata con i dati di rilievo del 2019 e mantenuta costante in 10 anni. La matrice privata assegnata nello scenario di riferimento ha consistenza pari a 17.964 spostamenti nell'ora di punta. A lato, la tavola rappresentativa dell'assegnazione dello scenario di riferimento.



Assegnazione dello scenario di riferimento (07:30-08:30) alla rete - veicoli equivalenti/ora

24.3. Lo scenario di progetto

Lo scenario di progetto del PUMS è lo scenario nel quale tutti gli interventi proposti sono stati portati a termine. Lo scenario di progetto si ottiene aggiungendo allo stato attuale i nuovi interventi infrastrutturali e tecnologici, le misure di governo della domanda e gli interventi organizzativi e gestionali previsti dal PUMS.

Nello scenario di progetto, oltre a quelli finanziati (o programmati) già presenti nello scenario di riferimento, sono stati sottoposti a valutazione modellistica i seguenti interventi:

La domanda OD assegnata nello scenario di progetto è pari alla calibrata 2019 **depurata di una quota di spostamenti per effetto della diversione dal mezzo privato al TPL o alla mobilità dolce**, così come precedentemente illustrato.

La matrice privata assegnata nello scenario di progetto ha consistenza pari a 16.137 veicoli equivalenti. Il flussogramma restituisce un quadro delle viabilità maggiormente percorse e, se raffrontato con lo scenario di riferimento, dei principali cambiamenti dal punto di vista della circolazione che gli interventi di piano producono sul traffico privato. A lato, la tavola dell'assegnazione dello scenario di progetto.



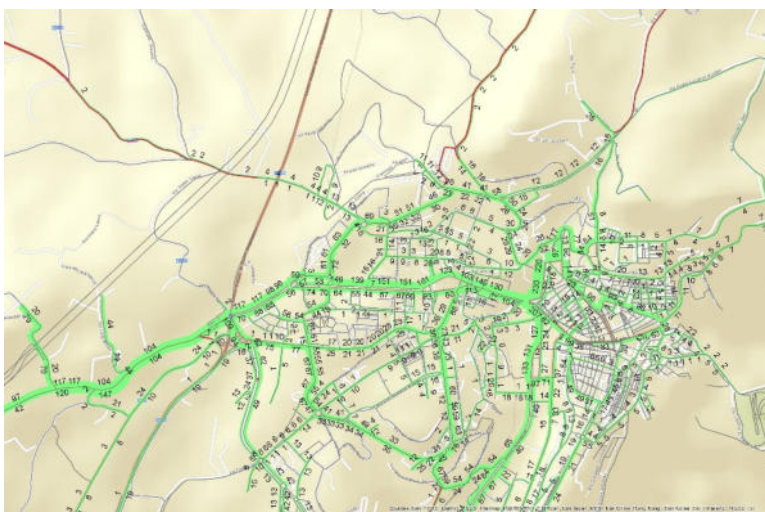
Assegnazione dello scenario di progetto (07:30-08:30) alla rete - veicoli equivalenti/ora

Per il confronto tra lo scenario di progetto e quello di riferimento risulta utile consultare la tavola delle differenze (a seguire), dalla quale è possibile valutare in modo qualitativo i miglioramenti che le proposte di piano (nel loro complesso) generano sulla viabilità cittadina.

Nella tavola delle differenze sono colorati in rosso gli archi che si caricano nello scenario di progetto, in verde quelli che si scaricano.

Il modello di simulazione assegna gli spostamenti sui percorsi più convenienti (ovvero quelli cui associa tempi e costi minori). Nello scenario di progetto, considerata una complessiva diminuzione dei flussi sulla rete, si caricano di alcuni veicoli equivalenti le statali 640 e 122 lungo la direttrice nord-sud a nord del centro urbano.

Evidentemente, nella configurazione di progetto, un maggiore numero di coppie OD trova conveniente percorrere la SS640 e la SS122 rispetto allo scenario di riferimento e all'attuale, alleggerendo, di conseguenza, percorsi alternativi di collegamento alle stesse aree.

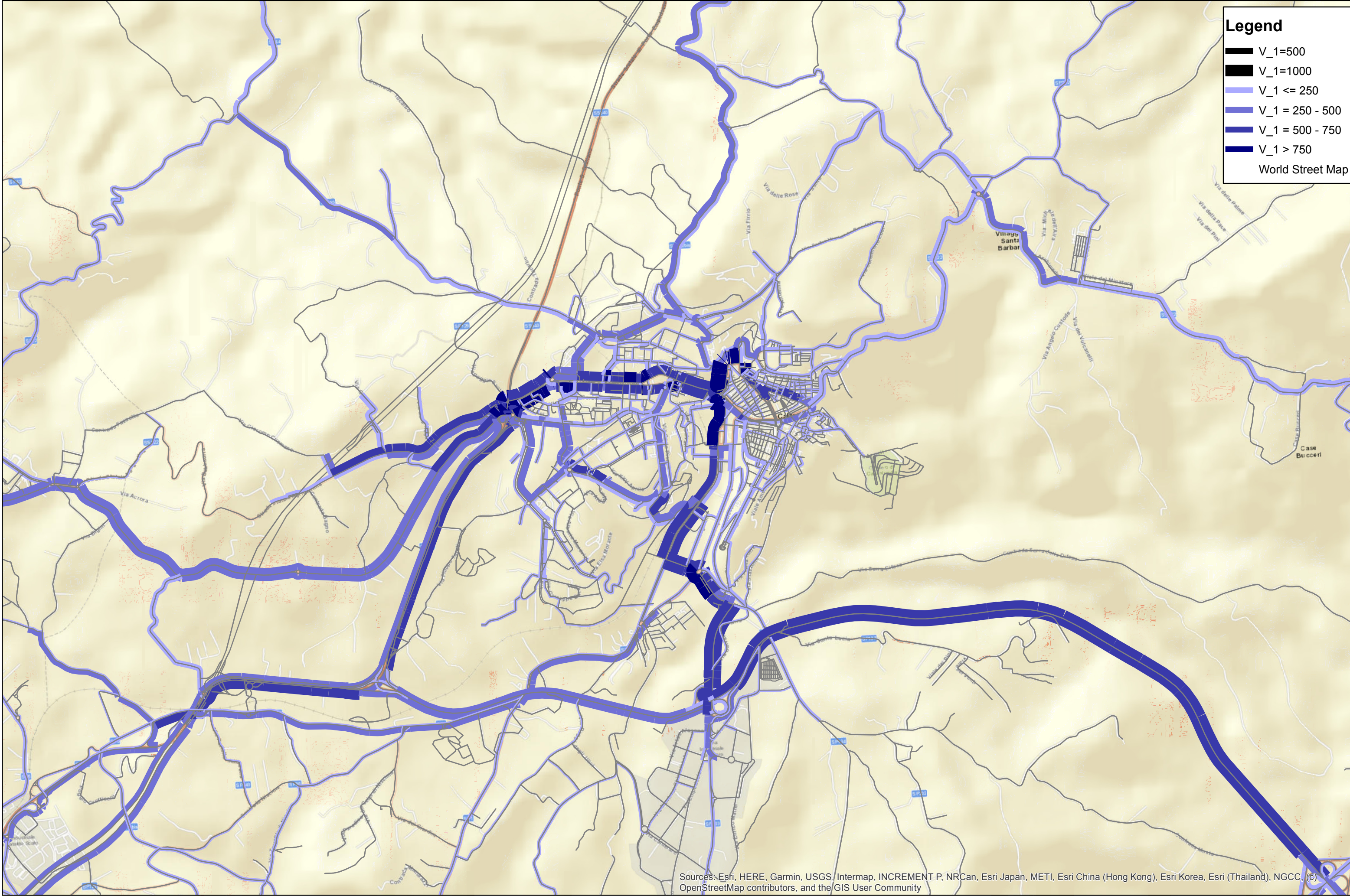


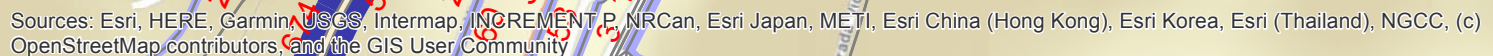
Assegnazione della matrice di progetto (07:30-08:30) alla rete di progetto – differenze con lo scenario di riferimento

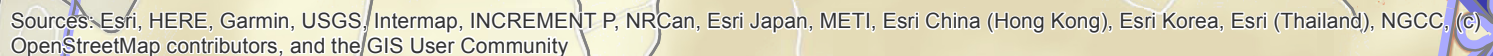
24.4. Indicatori trasportistici

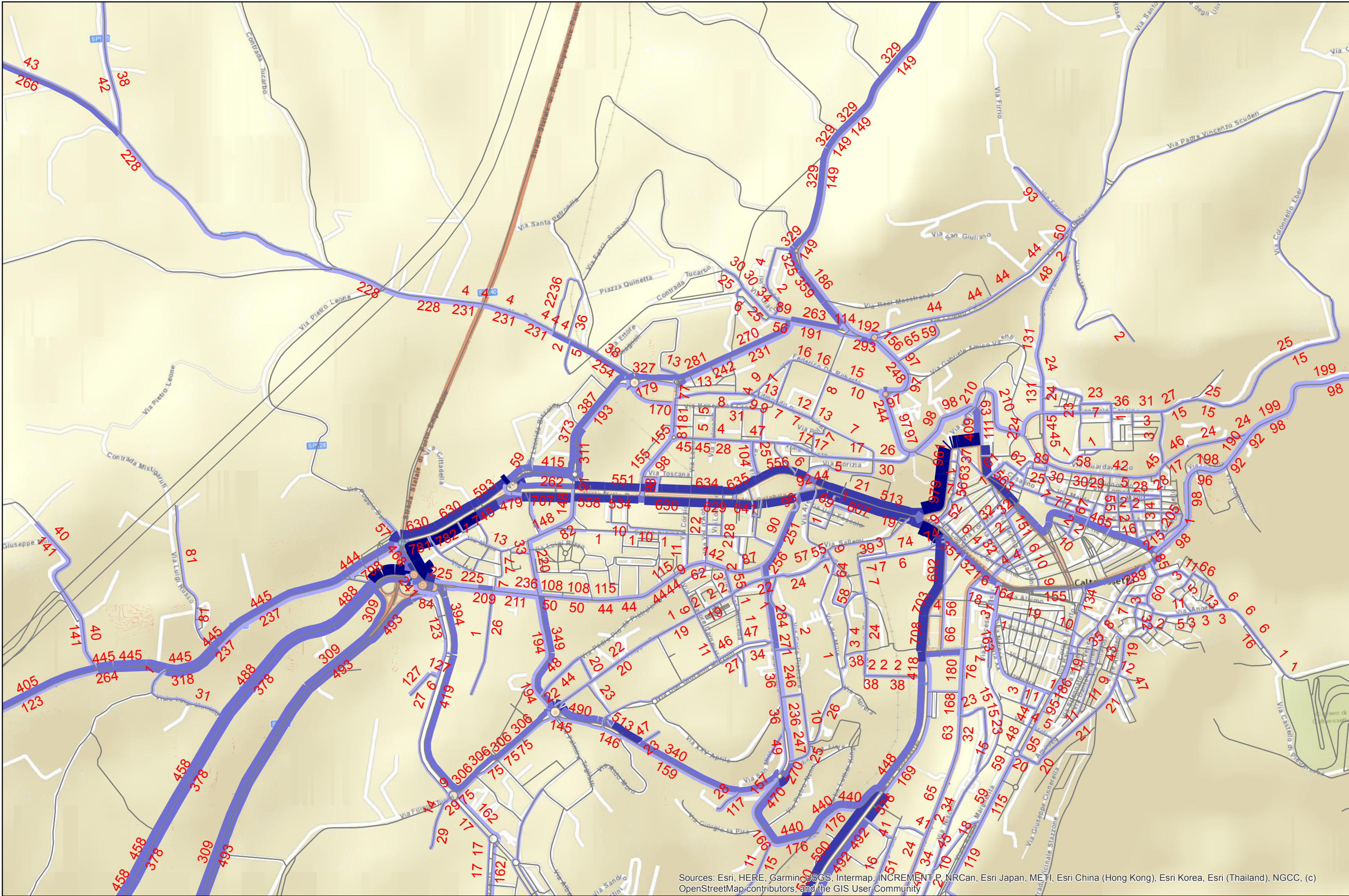
A seguire, i principali indicatori trasportistici ricavati dal modello di simulazione. I dati, fondamentalmente, sono simili tra lo scenario di riferimento e quello di progetto. Si nota, nel progetto, un aumento delle distanze percorse e dei tempi di viaggio medi; il motivo di questo mutamento è un effetto conseguente all'introduzione delle zone 30 nell'area urbana dei due capoluoghi al fine di renderle più fruibili da tutti gli utenti deboli della strada e favorire la diversione verso la mobilità dolce. Il modello costruito, nello scenario di progetto, ricalcola pertanto gli itinerari tra le OD calcolando quelle a tempo minore che, visto l'aumento della lunghezza media dei percorsi, tendono ad aggirare le zone 30 e, di conseguenza, alleggerendo in modo consistente il traffico sulle strade che vi ricadono.

			Scenario di riferimento (2030)	Scenario di progetto (2030)
PRIVATO	Dati riferiti alla rete totale	Vetture*km	357.193	357.193
		Vetture*h	5.715	5.715
		Velocità Media (km/h)	62,50	62,50
		Distanza media (km)	19,88	22,12
		Tempo medio (min)	19,09	21,24
	Dati riferiti alla sola rete urbana (esclusa ZTL)	Vetture*km	129.073	129.073
		Vetture*h	2.292	2.292
		Velocità Media (km/h)	56,32	56,32
		Distanza media (km)	8,78	10,01
		Tempo medio (min)	9,35	10,67

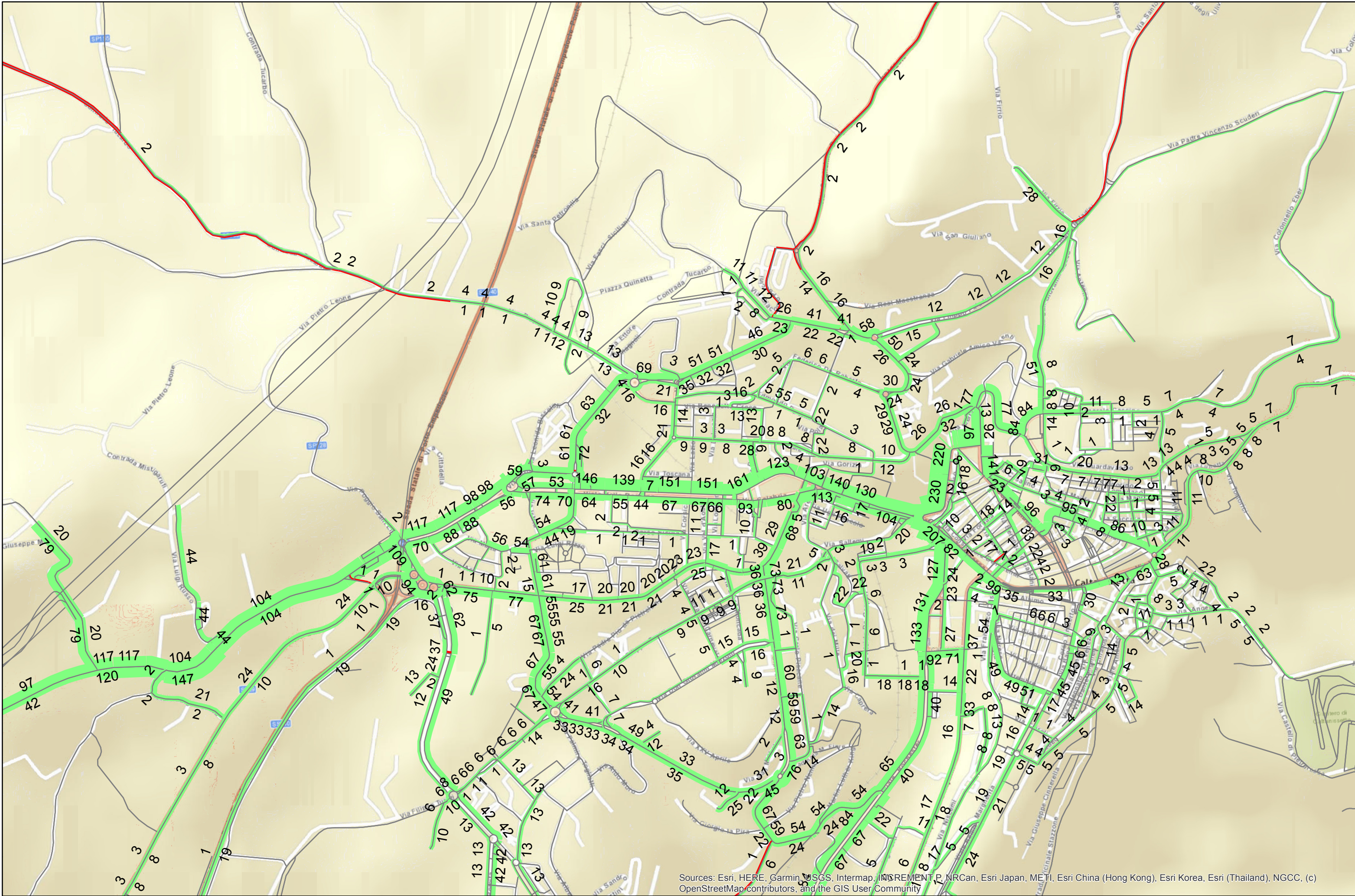








Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



25. LA STIMA DELLE EMISSIONI

La Comunità Economica Europea, da alcuni anni, pone la massima attenzione a quelle strategie per configurare modelli di trasporto persone e merci a basso impatto. L'obiettivo generale, riferito al criterio di sostenibilità, riguarda il miglioramento della qualità dell'ambiente e la riduzione degli impatti negativi su di esso. L'obiettivo è perseguibile attraverso: la riduzione di emissioni di inquinanti in atmosfera (qualità dell'aria), la riduzione di emissioni sonore da traffico, la riduzione degli impatti globali (cambiamenti climatici), la riduzione di emissioni di CO₂ e la riduzione della dipendenza da fonti energetiche non rinnovabili (combustibili fossili). **Il grado di perseguimento di un obiettivo** deve essere, per quanto possibile, misurato mediante una serie di indicatori in fase **pre, durante e post intervento**.

La stima delle emissioni riveste un ruolo strategico per le città come Caltanissetta che rientra tra le città capoluogo di provincia ad alte emissioni di PM10 e biossido di Azoto per le quali si richiedono azioni strutturali per la riduzione dell'inquinamento atmosferico al fine del rispetto della direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo del Consiglio.

Nel PUMS la predisposizione del modello di simulazione del traffico consente di definire, oltre alla **situazione attuale, lo scenario di riferimento e gli scenari di progetto**. Per la misura e il confronto, in termini ambientali, tra gli scenari vengono utilizzati dei parametri (**indicatori ambientali**) secondo l'elenco riportato nel paragrafo seguente. **Attraverso un software per la determinazione delle emissioni di inquinanti**, a partire da alcuni dati di input ricavabili dal modello di simulazione (rete assegnata con flussi di traffico in veicoli equivalenti o per classi veicolari, velocità per classe veicolare, ecc..) e dalle caratteristiche del parco circolante come ad esempio la % delle varie tipologie di veicolo (Euro 1, 2, 3, ...n) anche suddivise per tipologia di arco, viene **restituito un database contenente, per ogni arco gli inquinanti prodotti**.

Quanto sopra esposto consente di definire una serie di procedure che permetteranno di **verificare lo scenario attuato a regime** e testare, con cadenza annuale o biennale, l'efficacia degli interventi proposti nel PUMS e realizzati (*monitoraggio dell'attuazione del Piano*).

SOSTANZA	QUOTA DOVUTA AL TRAFFICO (%)	EFFETTO
MONOSSIDO DI CARBONIO CO	65	Cefalea, malessere, intossicazione da CO; in elevata concentrazione: morte; nessun effetto sulle piante
OSSIDI DI AZOTO NO ^x	55	Irritazione a occhi e vie respiratorie; dopo trasformazioni chimiche notevoli danni alle piante
IDROCARBURI C _x H _x	39	Nocivi alla salute (cancro ai polmoni), dannosi per certe piante
PIOMBO Pb	71	Disturbi allo sviluppo mentale dei bambini, cefalea , nervosismo
POLVERE SOTTILI	60 ÷ 80	Asma, affezioni cardio-polmonari, diminuzione delle funzionalità polmonari

Sostanze inquinanti nell'aria ed effetti nocivi

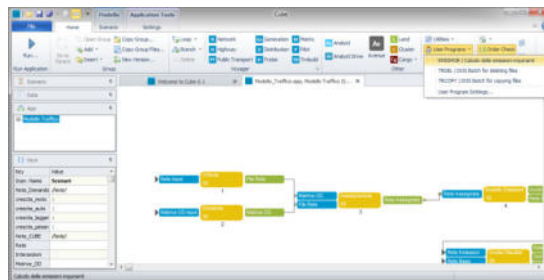
Dopo avere stabilito le politiche e le linee d'azione del PUMS sono stati quantificati, per mezzo del programma EMISMOB, i consumi e le emissioni di

inquinanti legate al traffico veicolare per i diversi scenari (attuale, riferimento e progetto).

Quindi, attraverso il modello di simulazione è possibile determinare, per gli scenari, i consumi e le emissioni di inquinanti legate al traffico veicolare.

25.1. Il programma Emismob

Il programma EMISMOB è un modulo integrato nel software Cube6, finalizzato alla quantificazione dei consumi e delle emissioni di inquinanti, elaborando i risultati delle assegnazioni condotte. Partendo dalla flusso orario, dalla composizione del parco veicolare e dalla velocità di percorrenza il programma restituisce, per ogni singolo arco del grafo:



Interfaccia EMISMOB

- Consumo: quantità di carburante (espressa in grammi) consumata dai veicoli transitanti sull'arco
- NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- CO: quantità di monossido di carbonio (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- PM10: quantità di polveri sottili PM10 (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- PTS: quantità di polveri totali sospese (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- CO2: quantità di anidride carbonica (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- N2O: quantità di protossido di azoto (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco
- CH4: quantità di metano (espressa in grammi) emessa dai veicoli transitanti sull'arco

In particolare, per ogni inquinante viene applicata la seguente espressione:

$$E = \sum_i n_i \cdot Fe(v_i) \cdot L_{arco}$$

dove:

n_i , numero di veicoli transitanti sull'arco appartenenti alla i-esima categoria veicolare;
 $Fe(v_i)$, fattore di emissione [mg/km] funzione della velocità v_i [km/h] e di altri parametri;
 L_{arco} , lunghezza dell'arco [km].

25.2. Il parco veicolare

Il programma consente di calcolare le emissioni inquinanti partendo dai dati dei flussi di traffico relativi a un numero definito di classi veicolari, scomposte in 146 categorie mediante una matrice di distribuzione.



Ad ogni veicolo è associata un regime di velocità, mentre ad ogni arco sono associati i valori di velocità per ogni regime e la classe gerarchica.

A seguire si riporta la tabella contenente le 146 classi veicolari riconosciute dal programma EMISMOB e la loro distribuzione percentuale nelle province di Caltanissetta ed Enna aggregate (dati ACI 2019).

Numero	Classe Veicolare	Percentuale	Tipo di veicolo
1	AUTOMOBILI	1,74%	Automobili - Benzina <1,4 l - PRE ECE
2		1,74%	Automobili - Benzina <1,4 l - ECE 15/00-01
3		1,74%	Automobili - Benzina <1,4 l - ECE 15/02
4		1,74%	Automobili - Benzina <1,4 l - ECE 15/03
5		1,74%	Automobili - Benzina <1,4 l - ECE 15/04
6		2,26%	Automobili - Benzina <1,4 l - Euro I - 91/441/EEC
7		7,89%	Automobili - Benzina <1,4 l - Euro II - 94/12/EC
8		6,10%	Automobili - Benzina <1,4 l - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
9		8,25%	Automobili - Benzina <1,4 l - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
10		6,24%	Automobili - Benzina <1,4 l - Euro V - futuro
11		0,32%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - PRE ECE
12		0,32%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - ECE 15/00-01
13		0,32%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - ECE 15/02
14		0,32%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - ECE 15/03
15		0,32%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - ECE 15/04
16		0,64%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - Euro I - 91/441/EEC
17		1,22%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - Euro II - 94/12/EC
18		0,45%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
19		0,51%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
20		0,21%	Automobili - Benzina 1,4 - 2,0 l - Euro V - futuro
21		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - PRE ECE
22		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - ECE 15/00-01
23		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - ECE 15/02
24		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - ECE 15/03
25		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - ECE 15/04
26		0,03%	Automobili - Benzina >2,0 l - Euro I - 91/441/EEC
27		0,07%	Automobili - Benzina >2,0 l - Euro II - 94/12/EC
28		0,05%	Automobili - Benzina >2,0 l - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
29		0,07%	Automobili - Benzina >2,0 l - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
30		0,04%	Automobili - Benzina >2,0 l - Euro V - futuro
31		1,28%	Automobili - Diesel <2,0 l - Conventional
32		0,69%	Automobili - Diesel <2,0 l - Euro I - 91/441/EEC
33		3,50%	Automobili - Diesel <2,0 l - Euro II - 94/12/EC
34		9,20%	Automobili - Diesel <2,0 l - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
35		17,17%	Automobili - Diesel <2,0 l - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
36		15,72%	Automobili - Diesel <2,0 l - Euro V - futuro
37		0,58%	Automobili - Diesel >2,0 l - Conventional
38		0,32%	Automobili - Diesel >2,0 l - Euro I - 91/441/EEC
39		0,99%	Automobili - Diesel >2,0 l - Euro II - 94/12/EC
40		1,27%	Automobili - Diesel >2,0 l - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
41		0,98%	Automobili - Diesel >2,0 l - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
42		0,94%	Automobili - Diesel >2,0 l - Euro V - futuro
43		0,47%	Automobili - GPL (convertita) - Conventional
44		0,15%	Automobili - GPL (convertita) - Euro I - 91/441/EEC
45		0,25%	Automobili - GPL (convertita) - Euro II - 94/12/EC
46		0,00%	Automobili - GPL (convertita) - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
47		0,00%	Automobili - GPL (convertita) - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
48		0,00%	Automobili - GPL (convertita) - Euro V - futuro
49		0,11%	Automobili - GPL - di fabbrica - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
50		0,85%	Automobili - GPL - di fabbrica - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
51		0,53%	Automobili - GPL - di fabbrica - Euro V - futuro
52		0,02%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Conventional
53		0,01%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Euro I - 91/441/EEC
54		0,03%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Euro II - 94/12/EC
55		0,00%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
56		0,00%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
57		0,00%	Automobili - Gas naturale (convertita) - Euro V - futuro
58		0,02%	Automobili - Gas naturale - di fabbrica - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
59		0,18%	Automobili - Gas naturale - di fabbrica - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
60		0,18%	Automobili - Gas naturale - di fabbrica - Euro V - futuro
61		0,00%	Automobili - Ibrida (elettrica, ecc) - Euro IV
62		0,10%	Automobili - Ibrida (elettrica, ecc) - Euro V - futuro
63		0,00%	Automobili - 2-Stroke - Conventional

Numero	Classe Veicolare	Percentuale	Tipo di veicolo
64	VEICOLI LEGGERI	0,98%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Conventional
65		0,89%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Euro I - 93/59/EEC
66		1,56%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Euro II - 96/69/EC
67		1,35%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
68		1,13%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
69		0,66%	Veicoli Leggeri - Benzina <3,5t - Euro V - futuro
70		17,64%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Conventional
71		8,17%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Euro I - 93/59/EEC
72		14,25%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Euro II - 96/69/EC
73		21,95%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Euro III - 98/69/EC Stage 2000
74		17,98%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Euro IV - 98/69/EC Stage 2005
75		13,30%	Veicoli Leggeri - Diesel <3,5t - Euro V - futuro
76		0,14%	Veicoli Leggeri - Benzina >3,5t - Conventional

Numero	Classe Veicolare	Percentuale	Tipo di veicolo
77	VEICOLI PESANTI	26,44%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Conventional
78		2,23%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro I - 91/542/EEC Stage I
79		3,15%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro II - 91/542/EEC Stage II
80		2,47%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro III - 1999/96/EC
81		0,67%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro IV - COM(1998) 776
82		0,65%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro V - COM(1998) 776
83		0,33%	Veicoli Pesanti - Diesel <7,5t - Euro VI - futuro
84		17,37%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Conventional
85		1,82%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro I - 91/542/EEC Stage I
86		2,31%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro II - 91/542/EEC Stage II
87		2,33%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro III - 1999/96/EC
88		0,42%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro IV - COM(1998) 776
89		0,50%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro V - COM(1998) 776
90		0,38%	Veicoli Pesanti - Diesel 7,5 - 16t - Euro VI - futuro
91		16,20%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Conventional
92		1,79%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro I - 91/542/EEC Stage I
93		4,02%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro II - 91/542/EEC Stage II
94		4,12%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro III - 1999/96/EC
95		0,50%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro IV - COM(1998) 776
96		1,95%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro V - COM(1998) 776
97		1,09%	Veicoli Pesanti - Diesel 16-32t - Euro VI - futuro
98		0,30%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Conventional
99		0,03%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro I - 91/542/EEC Stage I
100		0,04%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro II - 91/542/EEC Stage II
101		0,05%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro III - 1999/96/EC
102		0,11%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro IV - COM(1998) 776
103		0,03%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro V - COM(1998) 776
104		0,01%	Veicoli Pesanti - Diesel >32t - Euro VI - futuro
105		0,87%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Conventional
106		0,14%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro I - 91/542/EEC Stage I
107		0,63%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro II - 91/542/EEC Stage II
108		1,10%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro III - 1999/96/EC
109		0,26%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro IV - COM(1998) 776
110		0,55%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro V - COM(1998) 776
111		0,45%	Veicoli Pesanti - Bus urbani - Euro VI - futuro
112		0,00%	Veicoli Pesanti - Bus urbani (gas naturale) - Euro IV - COM(1998) 776
113		0,00%	Veicoli Pesanti - Bus urbani (gas naturale) - Euro V - COM(1998) 776
114		0,00%	Veicoli Pesanti - Bus urbani (gas naturale) - Euro VI - futuro
115		1,44%	Veicoli Pesanti - Pullman - Conventional
116		0,34%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro I - 91/542/EEC Stage I
117		0,95%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro II - 91/542/EEC Stage II
118		0,77%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro III - 1999/96/EC
119		0,40%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro IV - COM(1998) 776
120		0,44%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro V - COM(1998) 776
121		0,34%	Veicoli Pesanti - Pullman - Euro VI - futuro

Numero	Classe Veicolare	Percentuale	Tipo di veicolo
122	MOTOCICLI E CICLOMOTORI	7,95%	Ciclomotori - <50cc - Conventional
123		4,60%	Ciclomotori - <50cc - Euro I - 97/24/EC Stage I
124		3,65%	Ciclomotori - <50cc - Euro II - 97/24/EC Stage II
125		6,94%	Ciclomotori - <50cc - Euro III
126		1,28%	Ciclomotori - <50cc - Euro IV - futuro
127		0,00%	Motocicli - 2 Tempi >50cc - Conventional
128		0,00%	Motocicli - 2 Tempi >50cc - Euro I - 97/24/EC
129		0,00%	Motocicli - 2 Tempi >50cc - Euro II
130		0,00%	Motocicli - 2 Tempi >50cc - Euro III
131		0,00%	Motocicli - 2 Tempi >50cc - Euro IV - futuro
132		15,23%	Motocicli - 4 Tempi 50 - 250cc - Conventional
133		8,45%	Motocicli - 4 Tempi 50 - 250cc - Euro I - 97/24/EC
134		5,75%	Motocicli - 4 Tempi 50 - 250cc - Euro II
135		11,18%	Motocicli - 4 Tempi 50 - 250cc - Euro III
136		1,42%	Motocicli - 4 Tempi 50 - 250cc - Euro IV - futuro
137		7,92%	Motocicli - 4 Tempi 250 - 750cc - Conventional
138		3,85%	Motocicli - 4 Tempi 250 - 750cc - Euro I - 97/24/EC
139		4,49%	Motocicli - 4 Tempi 250 - 750cc - Euro II
140		7,43%	Motocicli - 4 Tempi 250 - 750cc - Euro III
141		1,81%	Motocicli - 4 Tempi 250 - 750cc - Euro IV - futuro
142		1,47%	Motocicli - 4 Tempi >750cc - Conventional
143		1,92%	Motocicli - 4 Tempi >750cc - Euro I - 97/24/EC
144		1,06%	Motocicli - 4 Tempi >750cc - Euro II
145		2,87%	Motocicli - 4 Tempi >750cc - Euro III
146		0,73%	Motocicli - 4 Tempi >750cc - Euro IV - futuro

25.3. Quadro comparativo del sistema emissivo nello scenario attuale, di riferimento e negli scenari di progetto

A seguire si riportano le comparazioni condotte attraverso il modello di simulazione e il software Emismob tra gli scenari simulati.

Le comparazioni riguardano i consumi di carburante e l'intero sistema emissivo dovuto al traffico e sono espressi in grammi-ora.

25.3.1. Lo stato attuale

Dopo avere ricostruito la situazione attuale della mobilità, riferita all'ora di punta della mattina (7:30-8:30), attraverso il modulo EMISMOB sono stati quantificati i consumi di carburante e le emissioni gassose inquinanti determinati dalla mobilità veicolare.

I dati sulle emissioni, riferiti alla rete dell'area urbana, sono sotto riportati in tabella:

Consumo carburante / Emissioni gassose Comuni di Caltanissetta e Enna - 07:30 - 08:30		
Scenario attuale		
Consumo di carburante totale	2.823.393	g/h
NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	37.411	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	162.372	g/h
PM10 : quantità di polveri sottili	3.116	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.938	g/h
CO2: quantità di anidride carbonica	8.910.068	g/h
N2O: quantità di protossido di azoto	253	g/h
CH4: quantità di metano	1.552	g/h

25.3.2. Lo scenario di riferimento

Nello scenario di riferimento 2030 si è ipotizzata:



- **la sostituzione, nel parco circolante, delle auto EURO0, EURO1, EURO2 ed EURO3 in auto EURO6 e successive ;**
- **la circolazione di auto elettriche in una percentuale stimata pari al 5% rispetto al totale.**

A seguire si riportano i valori dello scenario in oggetto.

Le valutazioni del quadro emissivo nello scenario di riferimento 2030 tiene conto della crescita della domanda di mobilità come descritto in precedenza. I valori del sistema emissivo sono riportati nella tabella:

Consumo carburante / Emissioni gassose		
Comuni di Caltanissetta e Enna - 07:30 - 08:30		
Scenario di riferimento		
Consumo di carburante totale	2.672.676	g/h
NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	22.296	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	86.830	g/h
PM10 : quantità di polveri sottili	2.509	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	3.284	g/h
CO2: quantità di anidride carbonica	8.437.543	g/h
N2O: quantità di protossido di azoto	177	g/h
CH4: quantità di metano	965	g/h

25.3.3. Lo scenario di progetto

Nello scenario di progetto con orizzonte temporale 2030 si è ipotizzata, come per il relativo scenario di riferimento:

- **la sostituzione, nel parco circolante, delle auto EURO0, EURO1, EURO2 ed EURO3 in auto EURO6 e successive ;**
- **la circolazione di auto elettriche in una percentuale stimata pari al 15% rispetto al totale;**

inoltre, si considera che vi sia, come precedentemente illustrato (Cap. 24.1.1):

- **una riduzione della matrice della domanda, componente Interno-Interno, per effetto della diversione modale dall'auto alla bici ed al TPL.**

I valori del sistema emissivo sono riportati nella tabella a seguire:

Consumo carburante / Emissioni gassose Comuni di Caltanissetta e Enna - 07:30 - 08:30		
Scenario di progetto		
Consumo di carburante totale	2.225.777	g/h
NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	18.513	g/h
CO: quantità di monossido di carbonio	72.674	g/h
PM10 : quantità di polveri sottili	2.087	g/h
PTS: quantità di polveri totali sospese	2.735	g/h
CO2: quantità di anidride carbonica	7.026.712	g/h
N2O: quantità di protossido di azoto	145	g/h
CH4: quantità di metano	806	g/h

25.3.4. Il confronto tra gli scenari

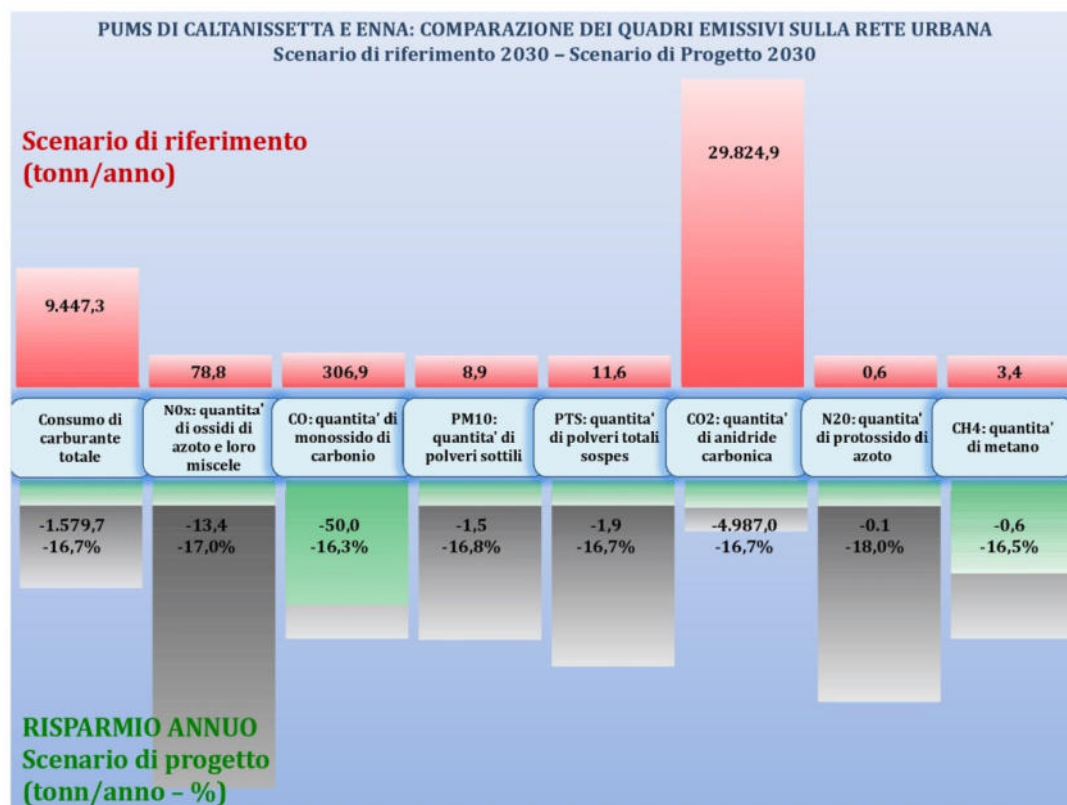
Di seguito si riporta, in forma tabellare, il consumo globale di carburante e le emissioni in atmosfera dei principali inquinanti causati dalla mobilità veicolare nello scenario di riferimento e di progetto e loro confronto. È stata inoltre quantificata:

- la diminuzione di emissioni tra lo scenario di progetto e quello di riferimento (differenze);
- la riduzione di inquinanti liberati nella rete di Caltanissetta (espressa in tonnellate/anno).

RETE URBANA	ORA DI PUNTA DELLA MATTINA 07:30 - 08:30				VALORI ANNO	
	Unità di misura	Scenario di riferimento	Scenario di progetto	Differenze rispetto allo scenario di riferimento	Unità di misura	Risparmi/anno (tonnellate)
Consumo carburante / Emissioni Gassose						
Consumo di carburante totale	g/h	2.672.676	2.225.777	446.899	tonn/anno	1.579,7
NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	g/h	22.296	18.513	3.783	tonn/anno	13,4
CO: quantità di monossido di carbonio	g/h	86.830	72.674	14.155	tonn/anno	50,0
PM10: quantità di polveri sottili PM10	g/h	2.509	2.087	422	tonn/anno	1,5
PTS: quantità di polveri totali sospese	g/h	3.284	2.735	549	tonn/anno	1,9
CO2: quantità di anidride carbonica	g/h	8.437.543	7.026.712	1.410.830	tonn/anno	4.987,0
N2O: quantità di protossido di azoto	g/h	177	145	32	tonn/anno	0,1
CH4: quantità di metano	g/h	965	806	159	tonn/anno	0,6

Confronto tra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento

A seguire si riporta una schematizzazione grafica complessiva (espressa in tonnellate anno) che ben sintetizza e rappresenta le comparazioni e i miglioramenti ottenibili con gli interventi previsti dal PUMS.



La tabella riporta nella parte superiore i valori anno nello scenario di riferimento 2030, nella parte inferiore i risparmi annui (sempre in tonnellate) riferiti allo scenario di progetto medio-lungo periodo con l'indicazione della percentuale di risparmi conseguiti.

			Stato attuale 2019	Scenario di riferimento (2030)	Scenario di progetto (2030)
INQUINANTI	Consumo di carburante totale	tonn/anno	9.980,1	9.447,3	7.867,6
	NOx: quantità di ossidi di azoto e loro miscele	tonn/anno	132,2	78,8	65,4
	CO: quantità di monossido di carbonio	tonn/anno	574,0	306,9	256,9
	PM10: quantità di polveri sottili PM10	tonn/anno	11,01	8,87	7,38
	PTS: quantità di polveri totali sospese	tonn/anno	13,92	11,61	9,67
	CO2: quantità di anidride carbonica	tonn/anno	31.495,2	29.824,9	24.837,9
	N2O: quantità di protossido di azoto	tonn/anno	0,90	0,62	0,51
	CH4: quantità di metano	tonn/anno	5,49	3,41	2,85

L'efficacia degli interventi proposti dal PUMS è ben rappresentata dalla comparazione dei quadri emissivi e dai relativi risparmi annui nelle diverse componenti climalteranti. La CO₂ (anidridi carbonica) si riduce del 16,7%, il monossido di carbonio (CO) si contrae di quasi il 16,3%, le polveri sottili (PM10) del 16,8%, il protossido di azoto (N₂O) si riduce del 18%.

Il tutto a conferma della bontà delle azioni proposte e della loro efficacia in termini di sostenibilità ambientale.

26. INDICATORI DI MONITORAGGIO DEL PUMS

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 4 agosto 2017 ha emanato delle linee guida⁹ per l'elaborazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile¹⁰.

Tra le attività previste all'articolo 4 del decreto si riporta:

art. 4 – aggiornamento e monitoraggio

1. Il PUMS è predisposto su un orizzonte temporale decennale ed è aggiornato con cadenza almeno quinquennale. L'eventuale aggiornamento del piano è comunque valutato nei dodici mesi antecedenti all'affidamento di servizi di trasporto pubblico locale.
2. I soggetti destinatari, di cui all'art. 3, comma 1, delle linee guida predispongono, altresì, un monitoraggio biennale volto ad individuare eventuali scostamenti rispetto agli obiettivi previsti e le relative misure correttive, al fine di sottoporre il piano a costante verifica tenendo conto degli indicatori di cui all'allegato 2.
3. I dati relativi al monitoraggio di cui al comma 2 sono inviati all'Osservatorio Nazionale per le politiche del trasporto pubblico locale, che biennialmente, nell'ambito della relazione prevista dall'art. 1, comma 300, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, informa le Camere in merito allo stato di adozione dei PUMS ed agli effetti dagli stessi prodotti sull'intero territorio nazionale.

In particolare per le **attività di monitoraggio** le linee guida suggeriscono:

- "...nell'ambito della redazione del PUMS e successivamente alla definizione dello scenario di piano, devono essere definite le attività di monitoraggio obbligatorio da avviare a seguito dell'approvazione del PUMS".

A tale scopo si rende opportuna la costruzione di un sistema di indicatori di risultato e di realizzazione che consenta di valutare l'effettivo perseguimento degli obiettivi e l'efficacia e l'efficienza delle azioni e degli interventi individuati nel Piano.

Operativamente il monitoraggio, considerata già avvenuta la raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex ante, si potrà sviluppare nelle seguenti fasi:

- raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex post, **da monitorare con cadenza biennale;**
- confronto indicatori ex ante ed ex post per **la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi previsti dal piano;**
- eventuale riconsiderazione critica degli interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenziasse risultati al di sotto delle attese, con conseguente indicazione delle correzioni da apportare agli interventi di Piano (o alle modalità di realizzazione e gestione degli interventi);
- eventuale **revisione dei target** da conseguire.

⁹ Le linee guida si applicano per i comuni con popolazione oltre i 100.000 abitanti.

¹⁰ Individuazione delle linee guida per i Piani Urbani di Mobilità, ai sensi dell'articolo 3, comma 7, del decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257.

Il monitoraggio periodico deve produrre un **rapporto biennale** sullo stato di realizzazione del PUMS e sulla sua capacità di perseguire gli obiettivi e i relativi target fissati.

Il percorso partecipato sarà presente anche nella fase del monitoraggio con lo scopo di verificare il progressivo conseguimento degli obiettivi e di individuare eventuali problemi e criticità che ostacolano la regolare attuazione del Piano.

Sintagma nell'elaborazione di numerosi Piani Urbani della Mobilità (PUM) e di Piani della Mobilità Sostenibile (PUMS) ha sempre posto particolare attenzione al monitoraggio degli interventi di piano finalizzato alla comprensione e alla **verifica del successo delle politiche e delle azioni di Piano**.

Considerati i costi che l'assunzione degli indicatori comporta, soprattutto in fase di rilevazione dei dati, si è cercato di assumere un "cruscotto" significativo ma sintetico comunque in grado di **monitorare il piano verso una nuova mobilità sostenibile urbana**.

Gli indicatori sono misurati su target che prevedono il confronto tra:

- la situazione attuale;
- i valori attesi nel medio-lungo periodo (scenario finale PUMS a 10 anni).

A seguire si riporta il "cruscotto" degli indicatori distinti nei 8 ambiti (o famiglie) di pianificazione:

1. Modal split
2. trasportistici
3. TPL
4. mobilità dolce
5. smart mobility
6. Sosta
7. sosta per l'accessibilità turistica
8. sicurezza stradale

Gli indicatori sono complessivamente 47 così articolati per ambito di appartenenza:

1. Modal split: 3 indicatori
2. Trasportistici: 21 indicatori
3. TPL: 2 indicatori
4. mobilità dolce: 6 indicatori
5. smart mobility: 10 indicatori
6. Sosta: 3 indicatori
7. sosta per l'accessibilità turistica: 2 indicatori
8. sicurezza stradale: 3 indicatori
9. logistica urbana delle merci: 3 indicatori

A seguire si riporta la tabella completa dei 9 ambiti, dei 52 indicatori con le unità di misura.

Ambito	Categoria indicatore	N.	INDICATORI DI MONITORAGGIO (STRATEGICI)	
			Indicatore	Unità di misura
1	Modal split (3)	1	TPL	%
		2	AUTO	%
		3	BICI	%
2	Indicatori trasportistici (19)	4	viaggio medio in auto	km
		5	velocità media sulla rete	veic*km/veic*ora
		6	Estensione della rete	km
		7	Estensione della rete a flusso libero (grado saturazione ≤0,65)	km
		8	Estensione della rete a flusso libero (grado saturazione ≤0,65)	%
		9	Estensione della rete in attenzione (grado saturazione >0,65 - ≤0,85)	km
		10	Estensione della rete in attenzione (grado saturazione >0,65 - ≤0,85)	%
		11	Estensione della rete in congestione (grado saturazione >0,85)	km
		12	Estensione della rete in congestione (grado saturazione >0,85)	%
		13	Tempo medio sulla rete (km/(veic*km/veic*ora)*60)	minuti
		14	Totale spostamenti matrice	n.spostamenti
		15	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 2 km	n.spostamenti
		16	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 2 km	%
		17	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 3 km	n.spostamenti
		18	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 3 km	%
		19	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 4 km	n.spostamenti
		20	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 4 km	%
		21	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 5 km	n.spostamenti
		22	Sottomatrice degli spostamenti ≤ 5 km	%
		23	Rapporto auto come conducente su auto come passeggero	numero
		24	Tasso di motorizzazione	%
3	Indicatori TPL (2)	25	Vett-km esercite/anno	vett-km/anno
4	Indicatori mobilità dolce (6)	26	Velocità commerciale	km/h
		27	Estensione di aree pedonali	mq
		28	Estensione aree a zona 30	mq
		29	Estensione aree a zona 30 per abitante	mq/ab
5	Indicatori smart mobility (3)	30	Estensione rete ciclabile	km
		31	Estensione percorsi pedonali protetti	km
		32	Flusso dei varchi alla ZTL	numero passaggi
		33	Numero-colonnine di ricarica auto elettriche	numero
		34	Postazioni bike sharing	postazioni
		35	Numero cerniere di mobilità	numero
		36	Veicoli elettrici	numero
		37	agevolazioni sulla circolazione e sulla sosta ai mezzi elettrici	si/no
		38	Postazioni car sharing	numero
		39	Servizi di infomobilità: paline informative per il passaggio in tempo reale del TPL	numero
6	Sosta (2)	40	Servizi di infomobilità: varchi telesorvegliati	numero
		41	Servizi di infomobilità: dispositivi contatrafico	numero
		42	Servizi di infomobilità: Pannelli a Messaggio Variabile	numero
7	Indicatori sosta per l'accessibilità turistica (2)	43	Numero stalli all'interno delle cerniere di mobilità	numero stalli
		44	Numero di stalli per la sosta residenziale	numero stalli
		45	Parcheggi di scambio	numero stalli
8	Indicatori sicurezza stradale (1)	46	Numero stalli sosta lunga bus turistici	numero
		47	Numero stalli per la sosta breve dei bus turistici	numero
		48	Numero di intersezioni risolte tra viabilità carrabili	numero
9	Indicatori per la logistica urbana delle merci	49	Tasso di incidentalità stradale: numero incidenti con feriti	%
		50	Tasso di incidentalità stradale: numero incidenti con morti	%
		51	Numero di stalli per il carico/scarico delle merci	numero
		52	Numero di lockers	numero
		53	Presenza del servizio cargo-bike	si/NO

Il "cruscotto" di indicatori per il monitoraggio del PUMS



Sede Italia - Via Roberta, 1 – 06132 S.Martino in Campo (PG)
C.F. e P.IVA 01701070540 - N.Iscriz.Trib. di Perugia 18432
Tel. 075/609071 Fax 075/6090722

Sede Lettonia – Lāčplēša iela 37, Riga

Sede Turchia – Fetih Mah. Tahralı Sok. Tahralı Sitesi Kavakyeli Plaza 7-D Blok D:8 Ataşehir 34704 İstanbul

Sede Albania - Baer Consulting Sh.p.K, Kajo Karafili pall Bimbashi, Kati 6, AP. B., Tirana

E-mail: sintagma@sintagma-ingegneria.it - www.sintagma-ingegneria.it