



COMUNE DI CAGLIARI

PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE (PUMS) E PROCEDURA DI VALUTAZIONE STRATEGICA AMBIENTALE (VAS)



*Documento Finale delle Proposte di Piano
Relazione Generale
BU6PR032 Parte 2*



Luglio 2021

11. IL PORTO DI CAGLIARI	176
11.1. Strumenti di pianificazione e progetti alla scala comunale connessi all'area portuale	178
11.1.1. <i>Progetti Guida ambito porto (Piano Urbanistico Comunale)</i>	178
11.1.2. <i>Riammagliatura pista ciclabile nell'ambito portuale (PON Metro)</i>	180
11.2. Il Piano Operativo triennale 2018-2020	181
11.2.1. <i>La programmazione delle opere portuali</i>	181
11.2.2. <i>Gli adeguamenti del Piano Regolatore Portuale proposti</i>	182
11.3. La proposta PUMS per l'area portuale: la nuova cerniera di mobilità turistica e gli itinerari sicuri verso la città	183
12. PARCHEGGI, AREE SUPERFICIALI E POLITICHE DELLA SOSTA	185
12.1. I nuovi parcheggi programmati	185
12.1.1. <i>Parcheggio Parco del Cammino Nuovo</i>	185
12.1.1. <i>Parcheggio per autoveicoli e autocaravan tra la via S.Paolo e la Nuova via S.Paolo</i>	186
12.1.2. <i>Progetto di adeguamento del parcheggio Battisti</i>	187
12.1.3. <i>Progetto di adeguamento del parcheggio Nazzari</i>	187
12.1.4. <i>Progetto di adeguamento del silos destinato a parcheggi di via Caprera</i>	188
12.1.5. <i>Parcheggio Cattaneo</i>	188
12.1.6. <i>Parcheggio Castiglione</i>	190
12.2. Strategie di governo del sistema della sosta proposte dal PUMS	192
12.2.1. <i>Riutilizzo di contenitori vuoti per funzioni di sosta residenziale</i>	192
12.2.2. <i>Nuove politiche di tariffazione delle sosta</i>	193
12.3. Proposta PUMS: Nuovo parcheggio ospedale oncologico	194
13. CAGLIARI CITTÀ DELL'INTERMODALITÀ.....	195
14. CAGLIARI CITTÀ SOSTENIBILE E LA MOBILITÀ DOLCE	198
14.1. Obiettivi per una nuova mobilità dolce.....	200
14.2. Il quadro normativo.....	201
14.2.1. <i>Indicazioni dell'Unione Europea</i>	201
14.2.2. <i>Normativa Nazionale</i>	201
14.2.3. <i>Classificazione delle piste ciclabili</i>	201
14.2.4. <i>Larghezza delle corsie e degli spartitraffico</i>	205

14.2.5. <i>Attraversamenti ciclabili</i>	206
14.2.6. <i>Segnaletica stradale</i>	206
14.2.7. <i>Le superfici ciclabili</i>	207
14.2.8. <i>Le Zone 30</i>	207
14.2.9. <i>Interventi di moderazione del traffico (traffic calming)</i>	210
14.3. <i>La rete ciclabile esistente</i>	213
14.4. <i>Le zone 30 attuali</i>	215
14.5. <i>Interventi di mobilità dolce programmati e finanziati</i>	216
14.5.1. <i>Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa- scuola e casa-lavoro: il progetto “Cagliari per una mobilità intelligente e sostenibile” (Collegato Ambientale)</i>	216
14.5.1.1. <i>Misure hard</i>	218
14.5.1.2. <i>Misure soft</i>	220
14.5.2. <i>Bando Periferie - Programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere di Sant'Avendrace</i>	221
14.5.3. <i>Piste ciclabili programmate del Piano Operativo di Cagliari (Corridoio PON Metro e Riammagliature della rete ciclabile)</i>	223
14.5.3.1. <i>Corridoio Montemixi</i>	223
14.5.3.2. <i>Corridoio Poetto-Sant'Elia</i>	225
14.5.3.3. <i>Riammagliature</i>	227
14.5.3.4. <i>Corridoio Terramaini</i>	230
14.5.3.5. <i>Corridoio Cagliari-Elmas</i>	231
14.5.3.6. <i>Corridoio Cagliari Quartu Sant'Elena</i>	232
14.5.4. <i>La rete ciclabile regionale – il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica</i>	233
14.6. <i>Interventi di mobilità dolce programmati</i>	236
14.6.1. <i>Riqualificazione funzionale di viale Trieste</i>	236
14.7. <i>Il Biciplan e le zone 30 di progetto</i>	238
14.7.1. <i>Le strategie di intervento</i>	238
14.7.2. <i>Gli itinerari di progetto del Biciplan</i>	240
14.7.2.1. <i>Itinerario 1 - Matteotti – Poetto</i>	244
14.7.2.2. <i>Itinerario 2 - Anello Centro Storico</i>	245
14.7.2.3. <i>Itinerario 3 - Matteotti - Foce Tramontana</i>	246
14.7.2.4. <i>Itinerario 4 - Flumendosa - Santa Gilla</i>	246

14.7.2.5.	Itinerario 5 - Castiglione - Cittadella Universitaria	247
14.7.2.6.	Itinerario 6 - Medaglia Miracolosa - Mulinu Becciu.....	248
14.7.2.7.	Itinerario 7 - Ciclabile dei Parchi	248
14.7.3.	<i>Il Biciplan di Cagliari e la Legge sulla mobilità ciclistica</i>	<i>249</i>
14.7.4.	<i>Le zone 30 di progetto.....</i>	<i>251</i>
14.7.5.	<i>Il Bike Sharing attuale e di progetto</i>	<i>252</i>
14.7.6.	<i>Le velostazioni di progetto.....</i>	<i>252</i>
15.	ZONE PEDONALI	254
15.1.	Le zone pedonali esistenti	254
15.2.	Nuova continuità pedonale tra corso Vittorio Emanuele II – via Manno – via Garibaldi con riqualificazione urbana di piazza Yenne.....	256
15.3.	Pedonalizzazione di via Roma nel tratto prospiciente le calate Azuni, via Roma e Darsena.....	258
15.4.	Aree pedonali: il benchmark con altre città italiane	258
16.	DALLE ZONE A TRAFFICO LIMITATO ALL'AREA AD ACCESSIBILITÀ CONTROLLATA.....	261
16.1.	La ZTL esistente.....	263
16.2.	Omogeneizzazione degli orari delle ZTL del centro città di Cagliari	269
16.3.	La Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC).....	272
17.	ACCESSIBILITÀ AL QUARTIERE CASTELLO: I SISTEMI ETTOMETRICI ALTERNATIVI E INTEGRATIVI AL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA.....	277
17.1.	Il Parco del Cammino Nuovo ed il sistema coordinato di parcheggi nel centro storico di Cagliari	279
17.2.	Accessibilità al quartiere Castello con sistemi di TPL ecosostenibili	282
17.2.1.	<i>Le nuove linee "full electric" per il Castello.....</i>	<i>282</i>
17.2.2.	<i>La funicolare di collegamento tra Piazza Yenne e il Mercato San Benedetto.....</i>	<i>283</i>
18.	CITY LOGISTICS E E-COMMERCE	286
18.1.	Il PUMS e la City - Logistics	286
18.1.1.	<i>Definizione dell'Area di City Log.....</i>	<i>286</i>
18.1.2.	<i>Le possibili misure da adottare.....</i>	<i>287</i>
18.1.3.	<i>Il progetto della City Logistics di Cagliari.....</i>	<i>289</i>
18.1.3.1.	Obiettivi specifici	289
18.1.3.2.	Indagini da effettuare per il progetto di City Logistics.....	290

18.2.	Alcuni possibili sviluppi di City - Logistics nell'area di Cagliari.....	292
18.3.	E-Commerce: attrezzaggi per la minimizzazione dei percorsi urbani dei furgoni in consegna	294
19.	POLITICHE INCENTIVANTI PER UNA MOBILITÀ SMART E SOSTENIBILE.....	297
19.1.	Politiche e azioni di governo della domanda di mobilità	302
19.2.	Politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"	303
19.3.	Politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile.....	304
20.	UN PROGETTO DI INFOMOBILITÀ PER LA CITTÀ DI CAGLIARI	309
20.1.	I principali sistemi per l'informazione all'utenza.....	310
	<i>20.1.1. I sistemi di info-utenza per gli utenti del trasporto pubblico.....</i>	<i>311</i>
	<i>20.1.1.1. Il sistema di bordo.....</i>	<i>312</i>
	<i>20.1.1.2. Il sistema centrale AVM</i>	<i>313</i>
	<i>20.1.1.3. Informazioni all'utenza: pannelli e paline informative</i>	<i>313</i>
	<i>20.1.2. I sistemi info-utenza per gli utenti del trasporto privato</i>	<i>314</i>
	<i>20.1.2.1. I pannelli a messaggio variabile</i>	<i>315</i>
20.2.	Il sistema per il monitoraggio del traffico	315
	<i>20.2.1. Dispositivi per il rilievo dei flussi di traffico: livello periferico.....</i>	<i>316</i>
	<i>20.2.2. Centrale operativa e monitoraggio del traffico: livello centrale</i>	<i>317</i>
20.3.	La gestione del traffico privato a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana per l'alleggerimento delle viabilità del centro	318
	<i>20.3.1. L'adeguamento della SS554 Cagliariitana</i>	<i>318</i>
	<i>20.3.2. Le componenti di traffico dirottabili.....</i>	<i>321</i>
	<i>20.3.3. Il progetto di infomobilità: installazione di pannelli a messaggio variabile per l'indirizzamento dei flussi di traffico.....</i>	<i>322</i>
20.4.	Il progetto di infomobilità funzionale alla realizzazione delle cerniere di mobilità proposte dal PUMS	324
21.	MOBILITÀ E MICRO-MOBILITÀ ELETTRICA.....	328
21.1.	Gli strumenti di pianificazione per la mobilità elettrica e le infrastrutture di ricarica elettrica esistenti a Cagliari	329
21.2.	L'implementazione di colonnine di ricarica proposte dal PUMS di Cagliari	333
21.3.	Micromobilità elettrica a Cagliari.....	334
	<i>21.3.1. Il percorso normativo.....</i>	<i>334</i>

21.3.2. I mezzi della micromobilità elettrica su cui condurre la sperimentazione: il segway e il monopattino.....	337
21.3.3. Gli ambiti della sperimentazione	338
21.3.4. Il Bonus Mobilità, il PUMS e la micromobilità elettrica a Cagliari.....	338
22. LE POLITICHE DI SHARING	340
22.1. Il car sharing attuale e programmato.....	340
22.2. Il bike sharing attuale e programmato	343
22.3. Le proposte del PUMS	345
23. MOBILITY MANAGEMENT	348
23.1. Contenuti ed obiettivi del Piano Spostamenti Casa - Lavoro (PSCL)	348
23.1.1. Fase informativa e di analisi.....	348
23.1.2. Fase progettuale	349
23.1.3. Fase attuativa.....	352
23.1.4. Fase aggiornamento e monitoraggio.....	352
24. LA MOBILITÀ ATTIVA NELLE SCUOLE: IL PEDIBUS E IL BICIBUS A CAGLIARI.....	355
25. CAGLIARI CITTÀ TURISTICA: CAMPER STOP E CAMPER SERVICE	358
26. DOMANDA DI MOBILITÀ.....	361
26.1. Zonizzazione	361
26.2. Costruzione del grafo pubblico e privato	363
26.3. Le matrici della mobilità ISTAT e lo split modale	367
26.4. Costruzione delle matrici O/D sulla base dei dati disponibili.....	368
26.4.1. La domanda di mobilità del traffico privato	368
26.4.2. La domanda di mobilità del trasporto pubblico	369
26.5. Ripartizione modale attuale	370
26.6. Sottomatrici O/D con spostamenti compresi nel raggio di 2,3,4 km	371
27. INTERAZIONE DOMANDA OFFERTA	372
27.1. L'assegnazione della matrici calibrate nell'ora di punta del mattino	372
28. COSTRUZIONE DEGLI SCENARI.....	375
28.1. Orizzonti temporali di riferimento (breve-medio termine e medio-lungo termine)	375
28.2. Evoluzione della domanda di mobilità agli orizzonti di Piano.....	375
28.3. Scenario 1 di riferimento.....	375

28.4.	Scenari alternativi di Piano: quadro sinottico degli scenari.....	375
28.4.1.	Scenari alternativi sottoposti a valutazione trasportistica	375
28.4.2.	Scenario 2 di breve-medio periodo (2025)	375
28.4.3.	Scenario 3 di medio-lungo periodo (2030)	376
29.	SIMULAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI SCENARI	378
29.1.	Risultati delle simulazioni per ogni scenario	378
29.2.	Scenario 1 di riferimento.....	378
29.3.	Scenari alternativi sottoposti a valutazione trasportistica	381
29.4.	Scenario 2 di breve-medio periodo.....	381
29.5.	Scenario 3 di medio-lungo periodo	385
29.6.	Valutazione comparata degli scenari mediante indicatori.....	391
30.	STIMA DELLE EMISSIONI.....	394
30.1.	La riduzione dei consumi di carburante e le emissioni inquinanti: le formule del Ministero dell’Ambiente.....	395
30.2.	Quadro comparativo del sistema emissivo nello scenario attuale, di riferimento e negli scenari di progetto.....	397
31.	SCENARI DI PIANO.....	401
31.1.	Interventi di breve-medio periodo e di medio-lungo periodo.....	401
32.	QUANTIFICAZIONE INDICATORI DI MONITORAGGIO E TARGET DEL PUMS.....	407

11. IL PORTO DI CAGLIARI

Il porto di Cagliari rappresenta uno dei poli di transhipment del Mediterraneo occidentale. L'area è suddivisa in: Porto Vecchio, che rappresenta la parte storica con vocazione per il traffico commerciale Ro-Ro e per il traffico passeggeri e crocieristico (terminal dedicato "Cruise Port") e, il Porto Canale, vocato al traffico merci (5 accosti per il transhipment Ro-Ro). In località Sarroch – Porto Foxi, sono presenti gli accosti petrolchimici – petroliferi con attracchi per diciassette navi, a servizio di una delle più importanti raffinerie nazionali.



Dal 2017 il Porto di Cagliari è parte dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna. Le aree sono oggetto di Piano Regolatore Portuale, a cui fanno seguito le linee di indirizzo programmatico del triennio 2018-2020 (Piano Operativo triennale 2018-2020).

Il Porto Vecchio è delimitato dalla diga foranea di Ponente e dalla diga foranea di Levante. L'ambito portuale è distinta in 3 bacini:

- il **Bacino di Levante** (tra Mono Ichnusa - banchina Garau - e diga foranea di Levante) - presenta fondali fino a 12 metri, dalla diga alla Pineta di Bonaria l'area è destinata dal PRP per il porto turistico, il Lungomare di Su Siccu è parte del "Parco di Bonaria" da destinare a verde attrezzato e passeggiata a mare, è stata completata la pista ciclabile;
- il **Porto Interno** (tra il Molo Sabaudò e il Molo Ichnusa) - presenta fondali dai 3 agli 8 metri e costituisce la parte più antica del Porto, molo Ichnusa è di rado utilizzato per l'ormeggio di navi da crociera e militari, il molo Capitaneria è utilizzato per ormeggio rimorchiatori a servizio dei due porti, l'ambito tra il Molo Capitaneria e la Calata Sant'Agostino è riservato, secondo il PRP, al diporto in transito e yacht di grandi dimensioni, la parte retrostante a terra è riservata ad attività di supporto alla nautica da diporto e turistico-ricettive;
- il **Bacino di Ponente** (tra la diga foranea di Ponente ed il Molo Sabaudò) - zona commerciale con traffici merci Ro-Ro e zona traffico passeggeri (navi di linea, in transito e da crociera), la diga foranea di Ponente è utilizzata principalmente per l'ormeggio di navi in disarmo.





Il Porto Canale è un'infrastruttura costruita negli anni '80 per lo smistamento ed il trasporto merci in container, si estende nelle località Giorgino e Sa Illetta.

Lo schema portuale consiste nella delimitazione tra moli foranei convergenti lunghi poco più di 2 km.



11.1. Strumenti di pianificazione e progetti alla scala comunale connessi all'area portuale

11.1.1. Progetti Guida ambito porto (Piano Urbanistico Comunale)

Il documento degli indirizzi strategici del PUC di Cagliari riporta la necessità di individuare ambiti territoriali omogenei per i quali predisporre specifici progetti guida che delineino

per ognuno di essi specifiche prospettive di sviluppo, attraverso cui determinare la riqualificazione, la trasformazione, la riconversione o conservazione del territorio. Gli indirizzi strategici attuativi sono riconducibili a 7 temi, per ognuno dei quali sono individuati dei progetti guida. Il secondo indirizzo strategico (B) riguarda la "**Valorizzazione delle aree fronte mare**". In particolare del Lungomare Sant'Elia, del Lungomare di viale Colombo e di quello corrispondente al Porto storico sulla via Roma, dal Molo Ichnusa fino al Molo Rinascita.

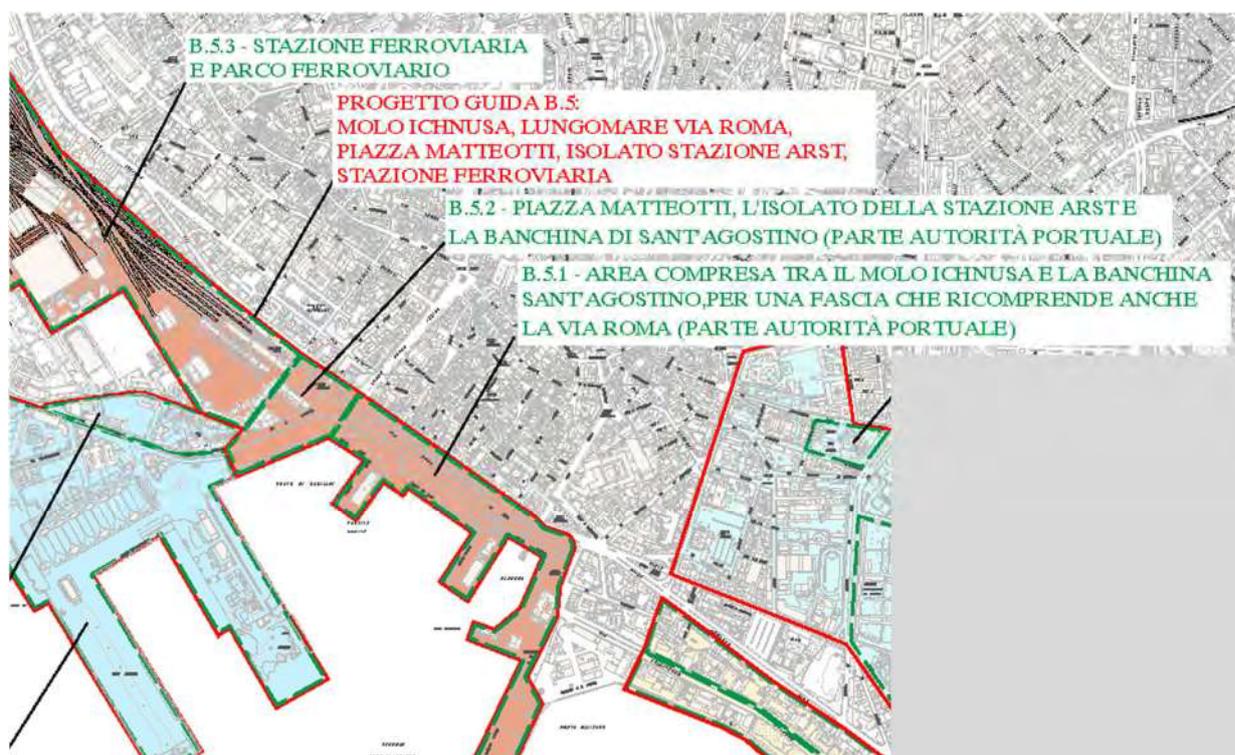
I progetti guida individuati per questo indirizzo strategico sono:

Progetto Guida B.5 Molo Ichnusa, Lungomare via Roma, Piazza Matteotti, isolato stazione ARST, Stazione Ferroviaria

B.5.1 Area compresa tra il Molo Ichnusa e la banchina Sant'Agostino, per una fascia che ricomprende anche la via Roma (parte Autorità Portuale)

B.5.2 Piazza Matteotti, l'isolato della Stazione ARST e la banchina di Sant'Agostino (parte Autorità Portuale)

B.5.3 Stazione ferroviaria e parco ferroviario

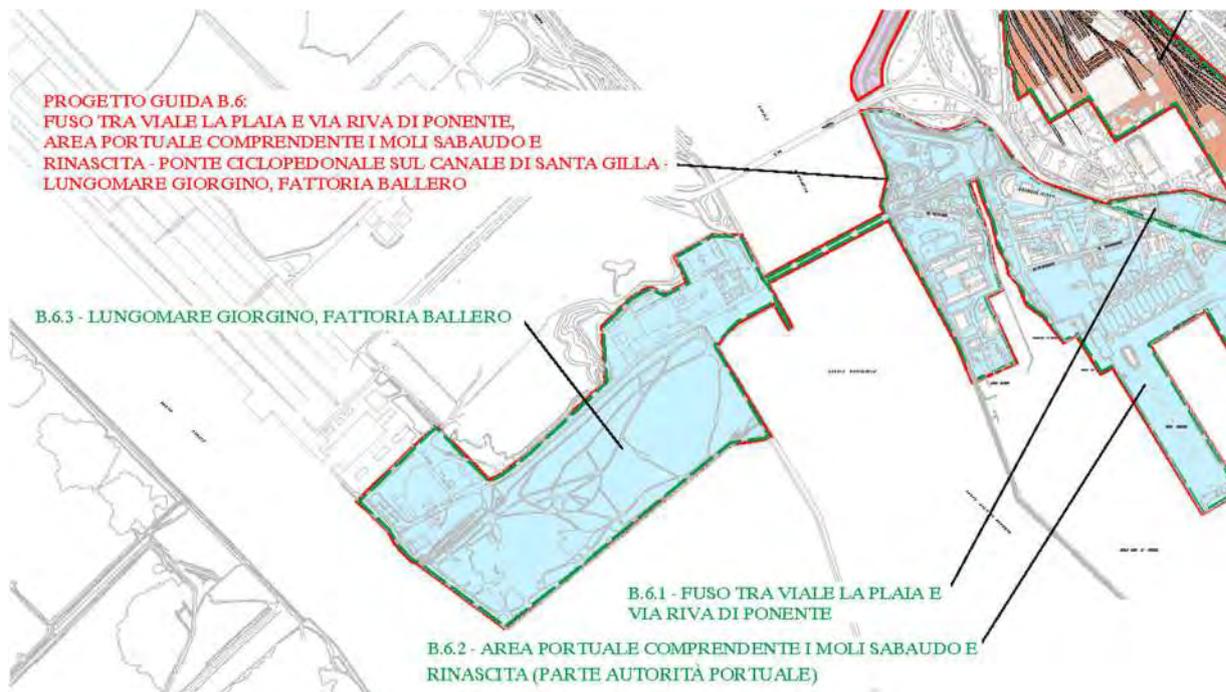


Progetto Guida B.6 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente, area portuale comprendente i moli Sabauda e Rinascita - ponte ciclopedonale sul canale di Santa Gilla - Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero

B.6.1 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente

B.6.2 Area portuale comprendente i moli Sabauda e Rinascita (parte Autorità Portuale)

B.6.3 Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero



11.1.2. Riammagliatura pista ciclabile nell'ambito portuale (PON Metro)

Nell'ambito dell'intervento finanziato con il PON Città Metropolitane, nell'area di Cagliari sono stati individuati cinque corridoi di intervento a vantaggio dello sviluppo della mobilità lenta. Tra questi una serie di tratti definiti come "Riammagliature".

Il tratto **Via Sonnino - Via Campidano: collegamento tra Via Sonnino e la Darsena del Porto di Cagliari** è parte delle riammagliature della rete ciclabile e ha come obiettivo la riconnessione della rete ciclabile urbana con gli ambiti dell'area portuale.

L'intervento in questione, realizzato, consente di collegare l'attuale pista ciclabile all'altezza della rotatoria di Via Sonnino con la Darsena del Porto di Cagliari. Il tratto interessato dall'intervento si sviluppa su una lunghezza di circa 640 m.



Opere di rammagliatura delle piste esistenti, il tratto Via Sonnino-Via Campidano

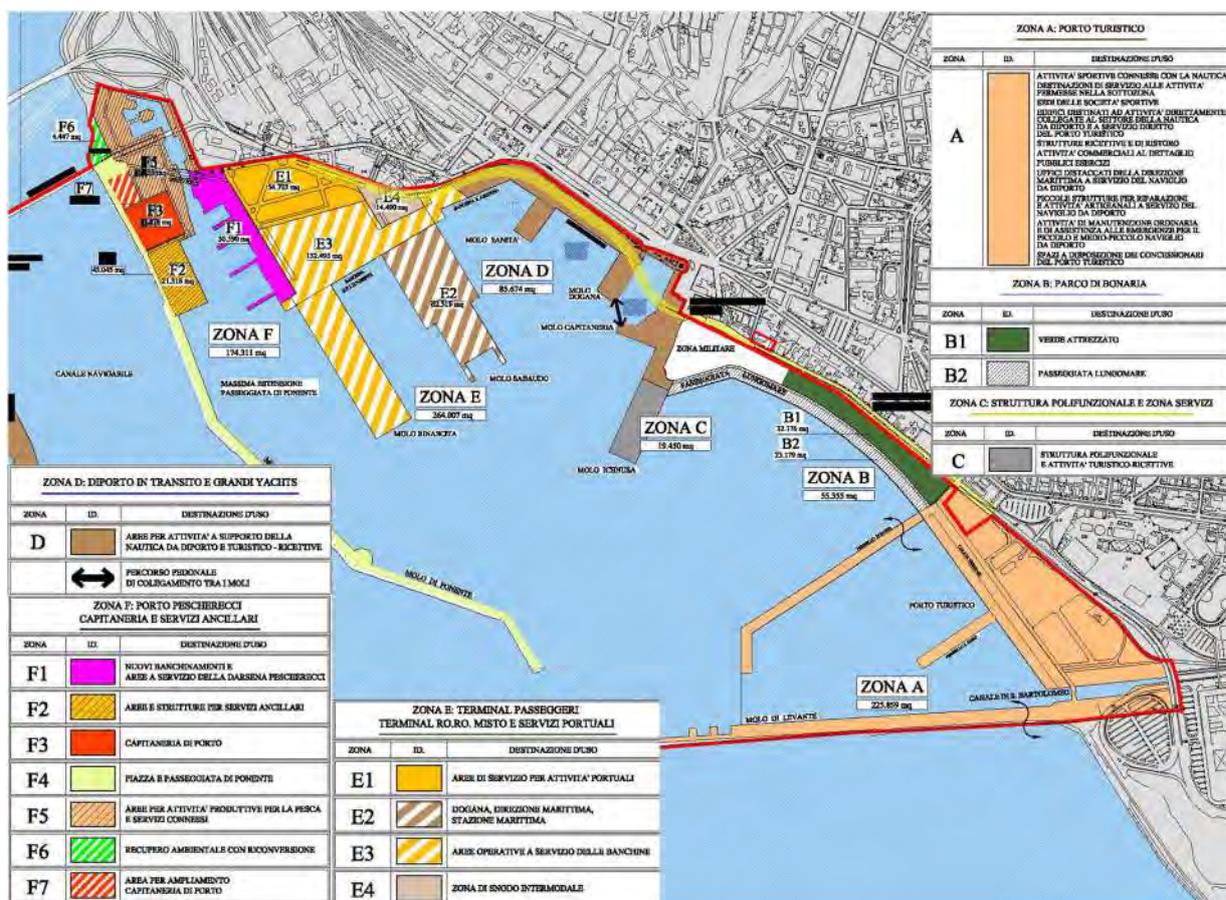
11.2. Il Piano Operativo triennale 2018-2020

Con la delibera di comitato di febbraio 2018 è stato pubblicato il primo Piano Operativo triennale 2018-2020 dall'Autorità di Sistema Portuale (AdSP) del Mare di Sardegna. Il documento traccia le linee guida future e le priorità di intervento dell'area dei porti di Cagliari, Olbia, Oristano, Golfo Aranci, Portovesme e Santa Teresa di Gallura.

11.2.1. La programmazione delle opere portuali

L'AdSP Mare di Sardegna intende raggiungere tutti gli obiettivi per la realizzazione delle opere e degli interventi di manutenzione dei fondali, dei moli, dei piazzali e delle aree portuali degradate con particolare attenzione allo sviluppo di connessioni tra la città e il suo porto (maggiore attenzione al turismo).

Nel Piano Regolatore Portuale di Cagliari sono previste importanti costruzioni marittime ed opere di infrastrutturazione nelle zone retrostanti le banchine operative. Presso il Porto Canale gli interventi prioritari, propedeutici alla riqualificazione del Porto Vecchio, riguardano la realizzazione di cantieri per la manutenzione di imbarcazioni di grandi dimensioni (oggi presente nel Porto Vecchio solo per piccole imbarcazioni) e il nuovo terminal Ro-Ro nell'Avamposto Est, questi possono essere realizzati senza interferenze con le altre attività portuali.

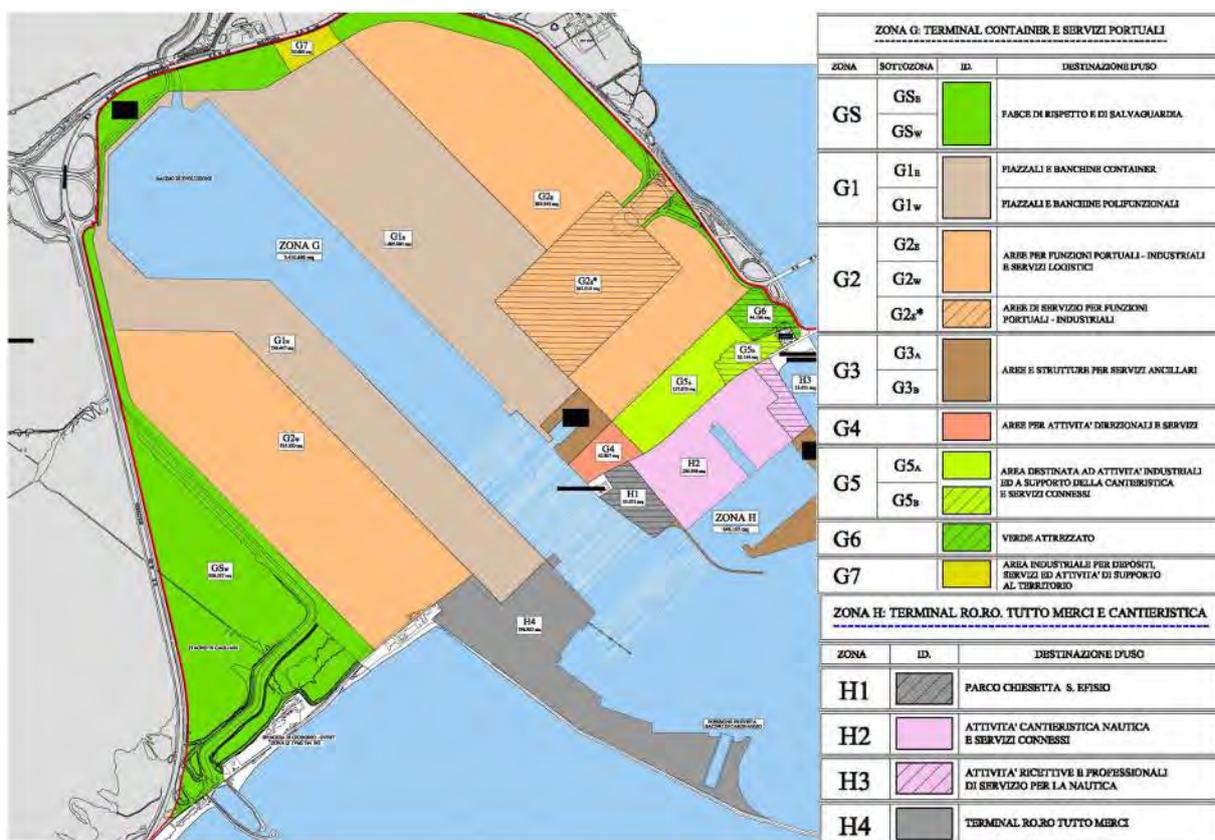


Piano Regolatore Portuale - Ambito Porto Vecchio

Dunque, il trasferimento dei cantieri e del traffico ro-ro (area H4 PRP, figura a seguire), mediante piani attuativi, potrà permettere la riqualificazione del Porto Vecchio nell'ambito di Su Siccu e della Zona Ovest.

La riqualificazione comprende interventi, in corso, nelle aree retrostanti l'attuale sosta dei semirimorchi con la demolizione di fabbricati fatiscenti (E1, E3); interventi nella zona F con la valorizzazione di strutture storiche, parchi e passeggiate (diga foranea di Ponente); riqualificazione della zona Molo Sabauda a seguito dello spostamento delle attività al Porto Canale, riqualificazione di tutta l'area Su Siccu con la realizzazione del porto turistico.

Altre opere necessarie per il Porto Canale riguardano: l'infrastrutturazione delle aree retrostanti le banchine rinfuse al Porto Canale e delle aree G2E (funzioni portuali, industriali e logistiche), la darsena di servizio a Porto Foxi, il prolungamento del terminal contenitori.



Piano Regolatore Portuale - Ambito Porto Canale

11.2.2. Gli adeguamenti del Piano Regolatore Portuale proposti

Nell'ambito portuale di Cagliari il Piano Operativo definisce gli interventi prioritari a seconda dei principali obiettivi prefissati: infrastrutturazione primaria degli avamposti del Porto Canale per attività cantieristica (percorso viabile e percorso ciclabile dal villaggio pescatori a chiesa S.Efisia); completamento della viabilità interna al Porto Canale;

banchinamento avamporto per navi ro-ro; completamento Su Siccu. Per gli interventi previsti da PRP e per i quali nel corso degli anni sono stati definiti nuovi obiettivi, occorre procedere, secondo il Piano Operativo Triennale ad un adeguamento del vigente Piano Regolatore Portuale, considerando che le ipotesi di piano risalgono a oltre 10 anni fa. Ad esempio nel corso degli anni si è assistito allo scalo di navi non più ro-pax, bensì solo ro-ro senza trasporto di passeggeri, questo avvalorava l'intento di separazione delle funzioni dei due porti di Cagliari.

Le modifiche da attuare secondo il documento pianificatorio sono le seguenti:

- *"Zona C e sottozona E3: integrazione delle destinazioni d'uso dei Moli Ichnusa (zona C) e Rinascita (sottozona E3), prevedendo l'utilizzo del primo anche per i grandi yacht (navi da diporto) e il secondo anche per le navi da crociera e relativi servizi.*
- *Zona E e sottozona H4: previsione di movimentazione della maggior parte del traffico RO-RO e passeggeri nel Porto Canale (Terminal Ro-Ro) e delle volumetrie per i necessari servizi. Conseguente destinazione del molo Sabaudò, banchina di Levante, e della banchina Sant'Agostino per la nautica da diporto e del molo Sabaudò, banchina di Ponente, anche per le navi da crociera, militari e varie.*
- *Zona D e sottozona B1: integrazione della destinazione d'uso esplicitando la previsione dei pubblici esercizi.*
- *Zona D: stralcio della previsione del tunnel di attraversamento della zona D (via Roma), conseguente mantenimento dell'edificio della Capitaneria di p.zza Deffenu e previsione di uffici nelle zone D ed E per l'Autorità Portuale ed altre amministrazione che svolgono attività connesse alle funzioni portuali.*
- *Zona D: modifica dell'altezza massima degli edifici.*
- *Zona D: inclusione nella zona D di un'area di Viale Colombo non pianificata dal vigente Piano.*
- *Nuova Zona L: indicazione delle destinazioni d'uso per una zona periferica della circoscrizione non pianificata dal vigente Piano (zona circostante lo stagno di S. Gilla).*
- *Sottozone G1W e G2W: ampliamento della sottozona G2W del Porto Canale (destinata a funzioni portuali-industriali e servizi logistici) e corrispondente riduzione della sottozona G1W (piazze e banchine polifunzionali);*
- *Sottozone G1E e G2E: riduzione della sottozona G1E e corrispondente ampliamento della sottozona G2E nel Porto Canale."*

11.3. La proposta PUMS per l'area portuale: la nuova cerniera di mobilità turistica e gli itinerari sicuri verso la città

Il PUMS propone di individuare, nell'area portuale in prossimità del checkpoint, la realizzazione di una cerniera di mobilità turistica. Nell'area possono trovare spazio servizi Maas, ricariche elettriche, postazioni di car sharing e bike sharing, wi-fi libero, presenziamento commerciale con servizi bar, tabacchi, edicola e ticket TPL, lockers (punti di ritiro) e-commerce, servizi navetta turistici di tour operator.

Il porto – Area crociere

Trasferimento dei servizi per turisti al porto commerciale e itinerari verso il centro in sicurezza



Il Porto Vecchio, per il quale si delinea attraverso il Piano Operativo triennale la destinazione di porto passeggeri e turistico (navi da crociera, navi di linea, imbarcazioni da diporto compresi yacht di grandi dimensioni), necessita di interventi mirati al miglioramento dell'accessibilità dalla "città". L'AdSP ha recentemente riqualificato le aree di Calata Sant'Agostino, Calata Azuni e Calata Via Roma con **la definizione di corsie specifiche per taxi e bus turistici, area parcheggio e percorsi pedonali ben segnalati interni all'area di competenza portuale. Il PUMS propone la riammagliatura di tali percorsi verso il centro ed il nodo** (oggetto di riqualificazione) **di Piazza Matteotti**, l'intervento è direttamente connesso agli "Interventi di fluidificazione e messa in sicurezza delle intersezioni stradali nell'ambito del progetto di riqualificazione di Via Roma e Viale New York 11 settembre nel medio lungo-periodo".

12. PARCHEGGI, AREE SUPERFICIALI E POLITICHE DELLA SOSTA

12.1. I nuovi parcheggi programmati

Nella città di Cagliari è prevista la realizzazione di nuove aree superficiali ed in struttura per la sosta di relazione. Si tratta di:

1. *Parceggio Parco del Cammino Nuovo;*
2. *Parceggio San Paolo;*
3. *Adeguamento del parceggio Battistini;*
4. *Adeguamento del Parceggio Nazzari;*
5. *Adeguamento Silos parceggio di Via Caprera;*
6. *Parceggio di Via Cattaneo;*
7. *Parceggio di Via Castiglione;*
8. *Parceggio Multipiano Piazza Donatori di Sangue;*
9. *Parceggio multipiano Piazza de Gasperi;*
10. *Area Ippodromo - Progetto Guida PUC;*
11. *Area ex Pineta - Progetto Guida PUC.*

Per i parcheggi programmati che allo stato di fatto risultano in una fase più avanzata si riporta una descrizione sintetica a seguire.

12.1.1. *Parceggio Parco del Cammino Nuovo*

L'intervento consiste nella realizzazione di un parceggio in struttura comprensivo delle sistemazioni superficiali, nel quartiere storico Castello. Per maggiori dettagli sullo stato di avanzamento dell'opera si rimanda al capitolo 17 "Accessibilità al quartiere Castello: i sistemi ettometrici alternativi e integrativi al trasporto pubblico su gomma".



Foto inserimento del progetto del parceggio (Fonte: progetto preliminare)

12.1.1. **Parcheggio per autoveicoli e autocaravan tra la via S.Paolo e la Nuova via S.Paolo**

Con delibera della Giunta Comunale n.208/2015 del 29/12/2015 è stato approvato il progetto esecutivo denominato “Parcheggio di scambio per autoveicoli e autocaravan tra la via San Paolo e la nuova via San Paolo”, comportante una spesa complessiva di €2.990.000,00.

Allo stato attuale risulta bandita la gara per l'affidamento dei lavori.

La descrizione dell'intervento è desunta dal progetto esecutivo approvato.

Il progetto del parcheggio di scambio per autovetture e autocaravan sito tra la Via San Paolo e la Nuova Via San Paolo tende a risolvere un nodo periferico della mobilità urbana per varie categorie di veicoli, al fine di incentivare il trasferimento modale, decongestionare il centro e nel contempo riqualificare, parzialmente, l'intero quartiere.

Il progetto è finalizzato al miglioramento dell'intermodalità dell'area per lo scambio autovettura individuale – bus navetta – car sharing (veicoli elettrici) – ciclo veicoli - moto.



Planimetria di progetto (Fonte: progetto esecutivo)

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di nuclei di parcheggio dedicati, di cui 2 per autovetture (264 stalli di cui 15 riservati ai disabili) e 1 per autocaravan (59 piazzole da mq 45). In essi trovano spazio 30 stalli moto, rastrelliere per 30 biciclette e 5 postazioni riservate alle auto elettriche.

Il progetto del parcheggio di via San Paolo è attualmente in corso di revisione da parte dell'Amministrazione Comunale: il layout può quindi essere riconfigurato per accogliere l'ingresso del BRT che proviene dalla rampa della S195 provenienza Pula e direzione Elmas. L'uscita del BRT dal parcheggio può essere ubicata su via San Paolo.

12.1.2. Progetto di adeguamento del parcheggio Battisti

L'intervento in oggetto consiste nelle opere di adeguamento nel parcheggio per autovetture su due livelli fuori terra ubicato in Via Cesare Battisti.

Allo stato attuale è in corso di approvazione il progetto esecutivo.

Gli interventi sono quelli indispensabili alla fruibilità e messa a norma dell' autorimessa.

La struttura oggetto dell'intervento si trova in Cagliari in Via Cesare Battisti.

Il Parcheggio ha l'accesso e l'uscita carrabile nella Via Cesare Battisti, mentre gli accessi pedonali, oltre che dalla via Cesare Battisti, sono ubicati nel cortile posteriore di pertinenza dello stabile che ospita gli uffici del Comune di Cagliari.

Esso si sviluppa per circa 4900 mq al piano terra e circa 3300 mq al piano primo. Attualmente sono presenti 203 stalli per autovetture.



Inquadramento del parcheggio Battisti su ortofoto (Fonte: progetto di fattibilità tecnica economica)

12.1.3. Progetto di adeguamento del parcheggio Nazzari

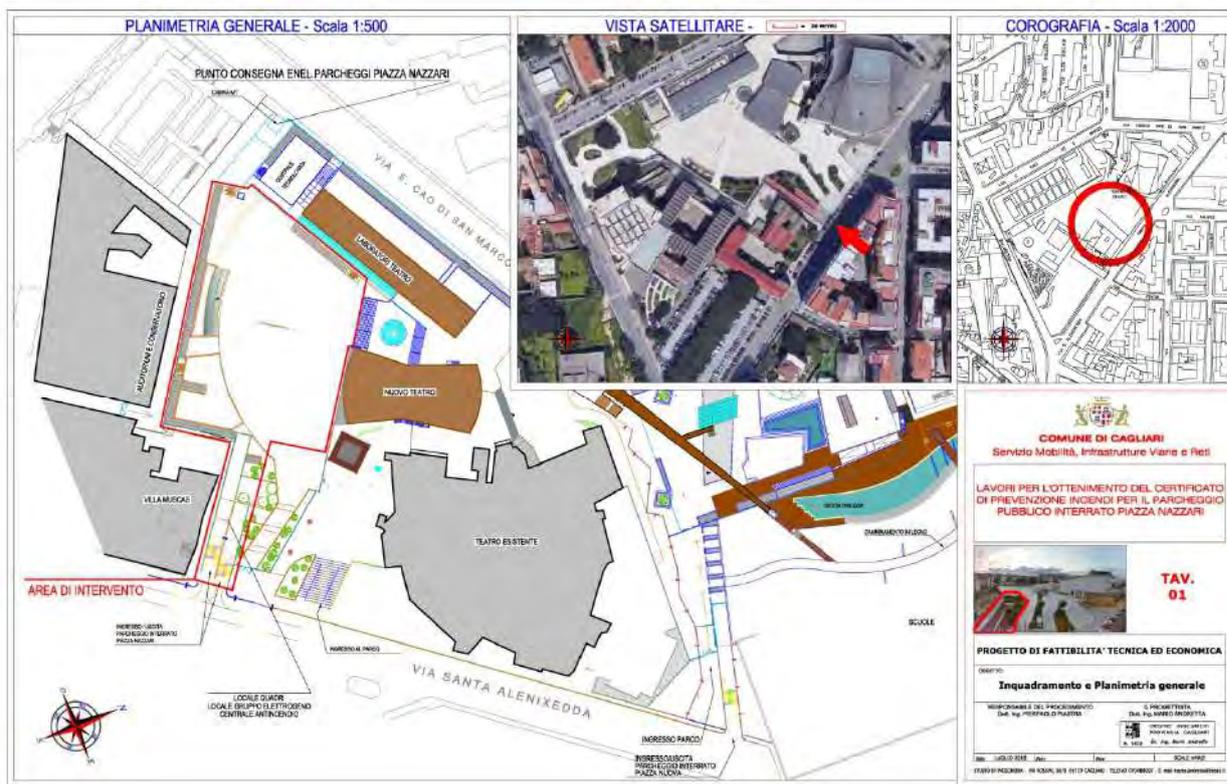
È stato approvato il progetto esecutivo risultano di prossimo appalto i lavori per l'ottenimento del certificato di prevenzione incendi per il parcheggio pubblico interrato "Piazza Nazzari", dell'importo complessivo di € 250.000,00.

Il progetto riguarda i lavori di adeguamento del parcheggio pubblico interrato di Piazza Nazzari ubicato in via Sant'Alenixedda nel Comune di Cagliari. L'intervento si rende necessario a seguito del sopralluogo da parte dei VVF di Cagliari per la verifica di rispondenza alle norme di prevenzione incendi dell'autorimessa interrata, a seguito della richiesta di rilascio del certificato di prevenzione incendi.

Gli interventi previsti nascono dall'esigenza di soddisfare le prescrizioni dei VV.F. e per ripristinare le dotazioni danneggiate dall'azione dei vandali entrati in questi anni di non apertura al pubblico dei parcheggi

L'intervento consiste nella realizzazione di lavori finalizzati all'ottenimento del CPI ed è localizzato sia all'interno che all'esterno del parcheggio pubblico interrato di Piazza Nazzari.

Tale parcheggio è composto da due piani uno a quota -1,55 e uno a quota + 1,45 e può contenere fino a n° 372 posti auto. Ciascun piano è servito da una rampa con doppio senso di marcia.



Inquadramento e planimetria generale (Fonte: progetto di fattibilità tecnica economica)

12.1.4. Progetto di adeguamento del silos destinato a parcheggi di via Caprera

Il silos ha una capacità di oltre 300 posti auto distribuiti nei tre livelli che si estendono per complessivi 3.000 mq. Il parcheggio è stato chiuso nel 2008 per necessità di adeguamenti normativi e verifiche statiche sulle condizioni dell'immobile.

Al parcheggio si accede dalla Via Caprera, mentre le uscite sono verso viale Trieste, l'altra di uscita dal piano di copertura verso la medesima strada.

È attualmente in corso di redazione il progetto definitivo ed esecutivo per l'adeguamento della struttura alle normative esistenti, con l'intento di renderla di nuovo agibile e ridestinarla a uso parcheggi pubblici.

12.1.5. Parcheggio Cattaneo

L'area oggetto di intervento è ubicata nel quadrante Nord-Est dell'abitato di Cagliari, ed è ubicata tra la via Paolo Sarpi a sud e la via Carlo Cattaneo a ovest, mentre sui lati ad est e nord confina con edificato urbano.



Area sterrata all'incrocio tra via Sarpi e via Cattaneo

L'intervento di realizzazione del parcheggio in Via Cattaneo è necessario al fine di garantire sia un idoneo assetto dei parcheggi, attualmente ubicati in un'area sterrata priva di disciplina dal punto di vista viabilistico, sia al fine di conseguire al contempo la riqualificazione urbanistico/ambientale del sito.



Vista aerea dell'area

Lo stato attuale dell'area è caratterizzato dalla presenza dello sterrato, con i conseguenti fenomeni legati alle polveri e/o al fango nei periodi di pioggia, nel quale avviene in maniera spontanea ed incontrollata la sosta dei veicoli.

Pertanto la sistemazione dell'area è necessaria anche al fine di garantire la sicurezza stradale, poiché attualmente le manovre di ingresso/uscita dall'area avvengono in maniera incontrollata dai varchi naturalmente esistenti direttamente sulla carreggiata, nonché al fine di facilitare il collegamento dell'area verso la Via Machiavelli con abbattimento delle barriere architettoniche.

La Via Sarpi, adiacente il parcheggio, è inoltre ricompresa nell'elenco delle strade a traffico intenso ai sensi della deliberazione G.C. n. 139 del 19.02.2001.

L'area in oggetto, di forma rettangolare con dimensioni m 40x50, ha una **superficie di circa 2.100 mq** ed è caratterizzata da discreta acclività, sia sul fronte della Via Sarpi, importante collegamento che dalla Via Castiglione scende verso il Viale Marconi, sia in senso perpendicolare. Sulla Via Sarpi la differenza di quota alle estremità è di circa 2 metri, mentre in senso ortogonale è di circa 2,50 metri.

Considerando una superficie di 25 mq/p.a. comprensivi di spazi di manovra, **il numero di posti auto insediabili ammonta a circa 80÷90 posti auto.**

L'obiettivo che si intende proseguire è quello di realizzare un'area di parcheggio conseguendo una riqualificazione funzionale dell'area con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- miglioramento della dotazione di parcheggi e della relativa fruibilità;
- miglioramento della fruibilità pedonale;
- riqualificazione dell'area sotto il profilo funzionale;

- inserimento del verde e degli arredi;
- abbattimento barriere architettoniche e fruibilità dei parcheggi alle persone con ridotta capacità motoria;
- realizzazione impianto illuminazione pubblica dell'area e dell'impianto raccolta acque meteoriche;
- riqualificazione paesaggistico-ambientale;
- miglioramento della sicurezza stradale.

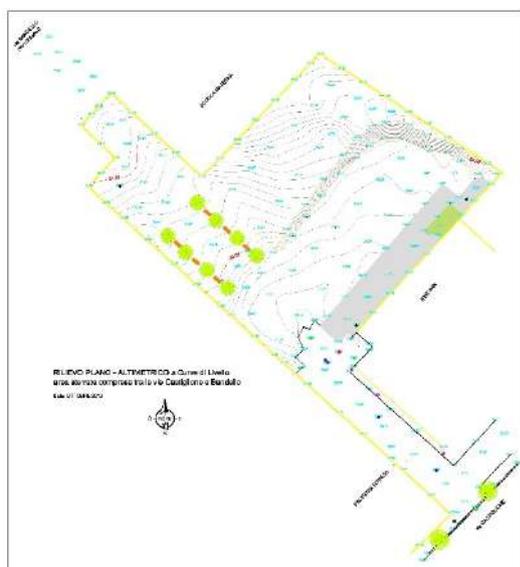
In prossimità dell'area sono presenti diverse scuole ed impianti sportivi, pertanto la presenza di idonei standard di parcheggio è necessaria per garantire e migliorare la fruibilità delle stesse, con adeguate condizioni di sicurezza.

L'intervento dovrà prevedere accorgimenti per l'efficientamento energetico e per favorire la mobilità sostenibile, attraverso la **predisposizione per le colonne di ricarica delle batterie per veicoli elettrici, parcheggi e rastrelliere per biciclette.**

La stima del fabbisogno finanziario per la realizzazione delle opere in progetto è pari a 800.000,00 Euro (di cui 511.395,00 Euro come importo dei lavori e 288.605,00 Euro come somme a disposizione).

12.1.6. Parcheggio Castiglione

L'area oggetto di intervento è ubicata nel quadrante Nord-Est dell'abitato di Cagliari, in posizione baricentrica nel quadrilatero edificato tra le vie Castiglione,



Area sterrata compresa tra via Castiglione e via Bandello

Copernico, Bandello e Stampa e confina a nord-ovest con la Scuola per l'Infanzia di via Bandello, a sud-est con un edificio commerciale e sui restanti lati con edifici residenziali.



Vista aerea dell'area

L'intervento di realizzazione del parcheggio in Via Castiglione è necessario al fine di garantire sia un idoneo assetto dei parcheggi, attualmente ubicati in un'area sterrata priva di disciplina dal punto di vista viabilistico, sia al fine di conseguire al contempo la riqualificazione urbanistico/ambientale del sito.

Lo stato attuale dell'area è caratterizzato dalla presenza dello sterrato, con i conseguenti fenomeni legati alle polveri e/o al fango nei periodi di pioggia, nel quale avviene in maniera spontanea ed incontrollata la sosta dei veicoli, e di un'area incolta invasa da erbacce nella quale è opportuno prevedere una futura sistemazione a verde, in adiacenza alla scuola per l'Infanzia di Via Bandello.

La sistemazione dell'area è necessaria anche al fine di garantire un accesso coordinato ai parcheggi e alla scuola dalla Via Castiglione, con sistemazione dell'attuale accesso costituito da uno stradello in parte bitumato che dalla Via Castiglione conduce all'area, fiancheggiando un supermercato.

La sistemazione dell'area parcheggio e della viabilità di pertinenza renderà maggiormente fruibili anche i parcheggi ubicati nella copertura del fabbricato commerciale, ai quali si accede, attraverso una rampa, dal citato stradello.

In prossimità dell'area sono presenti diverse scuole ed impianti sportivi, pertanto la presenza di idonei standard di parcheggio è necessaria per garantire e migliorare la fruibilità delle stesse, con adeguate condizioni di sicurezza.

L'area in oggetto ha una **superficie di circa 4000 mq**, con forma irregolare dovuta al prolungarsi verso lo stradello di accesso dalla Via Castiglione e, all'estremità opposta, verso il vialetto di accesso alla scuola, con un campo rettangolare centrale di m. 50x65 circa. L'area, ha una moderata acclività da Sud verso Nord. All'estremo nord del campo rettangolare centrale la differenza di quota rispetto all'estremo sud è di circa 2 m.

La finalità dell'intervento è quella di riqualificare l'area, **realizzando viabilità e parcheggi su circa 3000 mq e realizzando una parte di verde in adiacenza alla scuola per circa 1000 mq**, rispettando l'attuale proporzione esistente tra l'area sterrata adibita a parcheggio e la parte incolta.

Considerando una superficie di 25 mq/p.a. comprensivi di spazi di manovra, **il numero di posti auto insediabili ammonta a circa 100÷120 posti auto**.

L'obiettivo che si intende proseguire è quello di realizzare un'area di parcheggio conseguendo una riqualificazione funzionale dell'area con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- miglioramento della dotazione di parcheggi e della relativa fruibilità;
- integrazione con la ciclabilità e con la mobilità lenta;
- riqualificazione funzionale del parcheggio e riqualificazione urbanistica e paesaggistico-ambientale del contesto;
- valorizzazione architettonica dell'area e dell'edificato;
- miglioramento della sicurezza stradale e della fruibilità pedonale;
- realizzazione di un'area verde attrezzata e arredo urbano;
- realizzazione viale di accesso alla scuola per l'Infanzia dal parcheggio;
- abbattimento barriere architettoniche e fruibilità del parcheggio alle persone con ridotta capacità motoria;

- connessione dell'area con l'attuale accesso della scuola dalla Via Bandello, riqualificazione complessiva degli accessi alla scuola con valorizzazione degli stessi.

L'intervento permetterà al contempo la sistemazione del parcheggio, la riqualificazione dell'accesso alla scuola dell'Infanzia dal parcheggio, che attualmente avviene attraverso un vialetto sterrato, la connessione con l'accesso dalla via Bandello, conseguendo una riqualificazione complessiva dell'area con incremento dello standard di parcheggio e verde.

L'inserimento dell'area verde permetterà inoltre la realizzazione di un'area giochi in adiacenza della scuola, che costituirà un elemento di valorizzazione ed incremento della qualità dello spazio urbano.

L'intervento dovrà prevedere accorgimenti per l'efficientamento energetico e per favorire la mobilità sostenibile, attraverso la **predisposizione per le colonne di ricarica delle batterie per veicoli elettrici, parcheggi e rastrelliere per biciclette**.

La stima del fabbisogno finanziario per la realizzazione delle opere in progetto è pari a 1.000.000,00 Euro (di cui 708.897,50 Euro come importo dei lavori e 291.102,50 Euro come somme a disposizione).

12.2. Strategie di governo del sistema della sosta proposte dal PUMS

Se si vuol cercare con gradualità, e in presenza di un pubblico trasporto efficace ed efficiente, di favorire la diversioni modali “auto-bici” e “auto-mezzi pubblici su gomma e su ferro”, occorre rivedere l'intero sistema dell'offerta di sosta.

12.2.1. Riutilizzo di contenitori vuoti per funzioni di sosta residenziale

L'offerta di nuovi parcheggi per residenti può anche essere accompagnata dal recupero di vecchi contenitori dismessi. Questa può essere una risposta, in termini di nuova offerta alla necessità di delocalizzare la sosta di alcune viabilità oggetto di interventi di qualità urbana e per la realizzazione delle nuove infrastrutture del trasporto pubblico, come il caso di Via Roma in cui nel lungo periodo si ipotizza la delocalizzazione della sosta per residenti attualmente presente.

Bastano micro-interventi, diffusi, da 15÷30 posti auto che impegnando oggetti edilizi, non più utilizzati, o in procinto di essere dismessi anche in prossimità del centro storico (con una scarsa qualità architettonica), possono essere trasformati in parcheggi per residenti.

È anche questo un capitolo di indubbia delicatezza, da affrontare con strumenti adeguati di carattere urbanistico, normativo e con le giuste sensibilità.

Occorre, con un attento piano particolareggiato, procedere prima ad una mappatura, per poi verificare le trasformazioni possibili, ad esempio è ipotizzabile l'utilizzo dei contenitori di sosta, oggi di riferimento per le sedi regionali, in prossimità della stazione ferroviaria, da concedere alla sosta residenti in determinate fasce orarie di sottoutilizzo.

12.2.2. Nuove politiche di tariffazione delle sosta

La sosta nelle aree centrali è un bene scarso e prezioso. La sua regolamentazione è una delle leve principali della politica per la mobilità urbana. **La sua tariffazione è una forma semplificata di road pricing.**

In ogni caso la regolamentazione a pagamento agisce come moltiplicatore dell'offerta di sosta, favorisce la rotazione e la reperibilità di stalli liberi, a beneficio della sosta breve "di relazione" e di fruizione dei servizi terziari e commerciali del centro. Orienta inoltre la sosta di lunga durata (pendolarismo) verso altre modalità o verso i parcheggi di scambio. Un aspetto essenziale nella gestione del sistema sosta è l'adozione di politiche adeguate per i vari spazi interessati da stalli, siano essi lungo strada o in aree dedicate.

Come dettagliato nei paragrafi precedenti, il Comune di Cagliari ha recentemente aggiornato e modificato i limiti delle zone a traffico limitato, delle aree pedonali e delle zone 30 incrementandoli.

Le azioni e gli interventi contenuti nel PUMS di Cagliari consentono di delineare una strategia di graduale allontanamento dei traffici sistematici dal centro città, anche agendo su nuove politiche di tariffazione.

Il PUMS propone un graduale incremento della tariffazione della sosta in centro città al fine di disincentivare l'occupazione di ambiti a forte valenza storico-architettonica ed incentivare l'utilizzo delle aree di sosta più periferiche, mettendo a sistema tutte le proposte e gli interventi definiti, di mobilità sostenibile, per i nuovi profili di accessibilità alla città.

La mobilità cagliaritano, principalmente di tipo sistematico, è caratterizzata da una forte componente di scambio tra i comuni della Città Metropolitana e di tutto il Sud Sardegna per i quali rappresenta il punto di riferimento.

Le politiche di governo, sulla mobilità centripeta, attraverso l'organizzazione di nuovi BRT e nuove linee metropolitane su ferro, ancorate tra i parcheggi esterni, di scambio, e le principali polarità di attrazione urbane possono rispondere a questa particolare peculiarità.

Si accetta che il primo spostamento, dai territori esterni, avvenga in auto, considerate le insufficienti alternative modali a carattere territoriale, in termini di velocità del viaggio e di frequenza, configurando una serie di cerniere di mobilità, in cui trovano spazio anche i parcheggi filtro, o di scambio. Luoghi protetti e ben segnalati in cui lasciare l'auto per proseguire con un mezzo pubblico collettivo.

Un' ipotesi, tutta da approfondire e dettagliare in specifici Piani Particolareggiati, è quella di un possibile incremento della tariffazione della sosta (in termini percentuali) in base agli orizzonti temporali e calibrato sulla base degli interventi proposti che definiscono sostenibili alternative di spostamento all'auto privata.

Ad esempio:

- Nello scenario di breve-medio periodo, l'incremento della tariffazione può essere applicato in misura del +20% rispetto allo stato attuale;

- Nello scenario di medio-lungo periodo, l'incremento può essere applicato del +50% rispetto allo stato attuale.

12.3. Proposta PUMS: Nuovo parcheggio ospedale oncologico

L'area oggetto dell'intervento è posta lungo via Edward Jenne tra l'ospedale Brotzu e l'Asse Mediano di scorrimento. L'area densa di strutture ospedaliere vede nelle ore di massimo afflusso alle strutture l'utilizzo improprio di una parte dell'area di intervento per la sosta.



Il PUMS propone la definizione di un'area di sosta con dotata di oltre 600 posti auto ed area a verde a servizio dell'ospedale oncologico, microcitemico e Policlinico Brotzu, come riportato nell'elaborato grafico allegato a seguire.

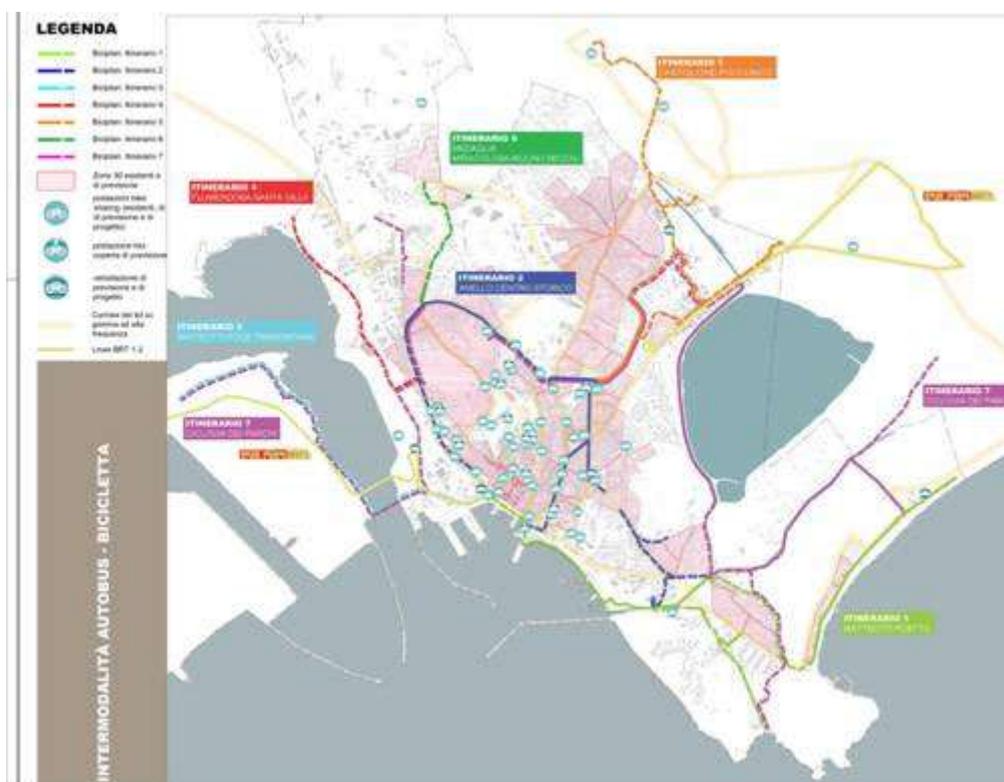


13. CAGLIARI CITTÀ DELL'INTERMODALITÀ

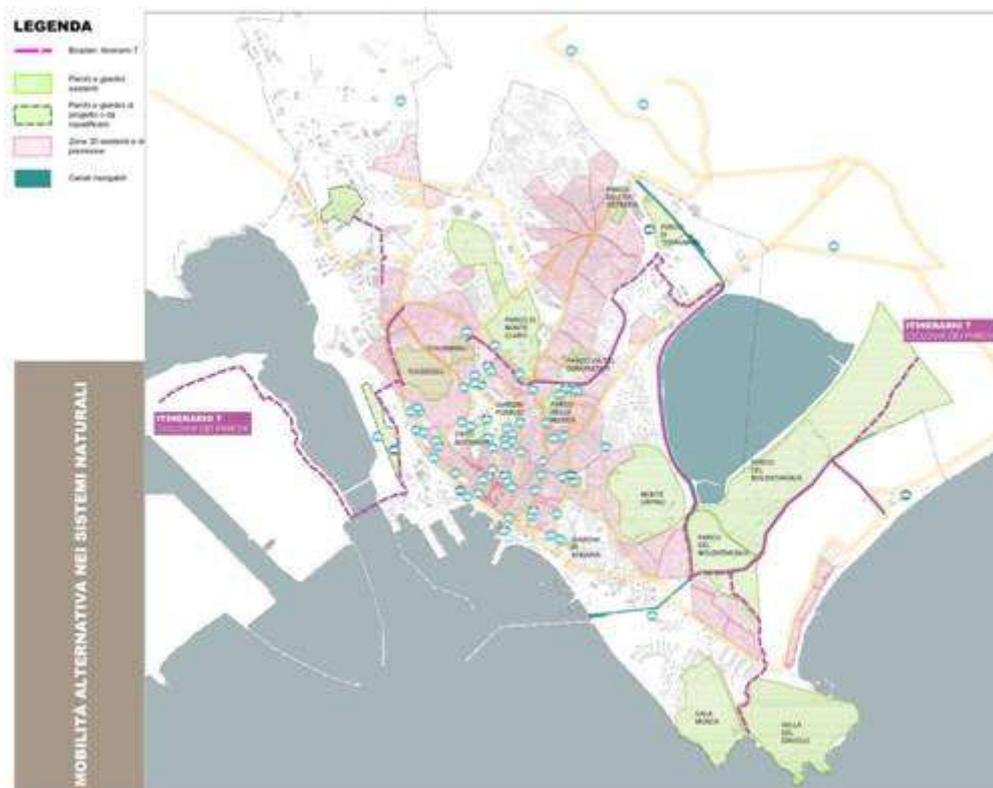
Con la configurazione della nuova rete ciclabile del Biciplan, della rete del trasporto rapido su massa costituita da nuovi sistemi su ferro metropolitano di Area Vasta e sistemi su gomma ad elevate prestazioni (BRT) e le cerniere di mobilità, si realizza con il PUMS una rete di mobilità integrata per Cagliari città intermodale, come rappresentato nella tavola BU6P0231.



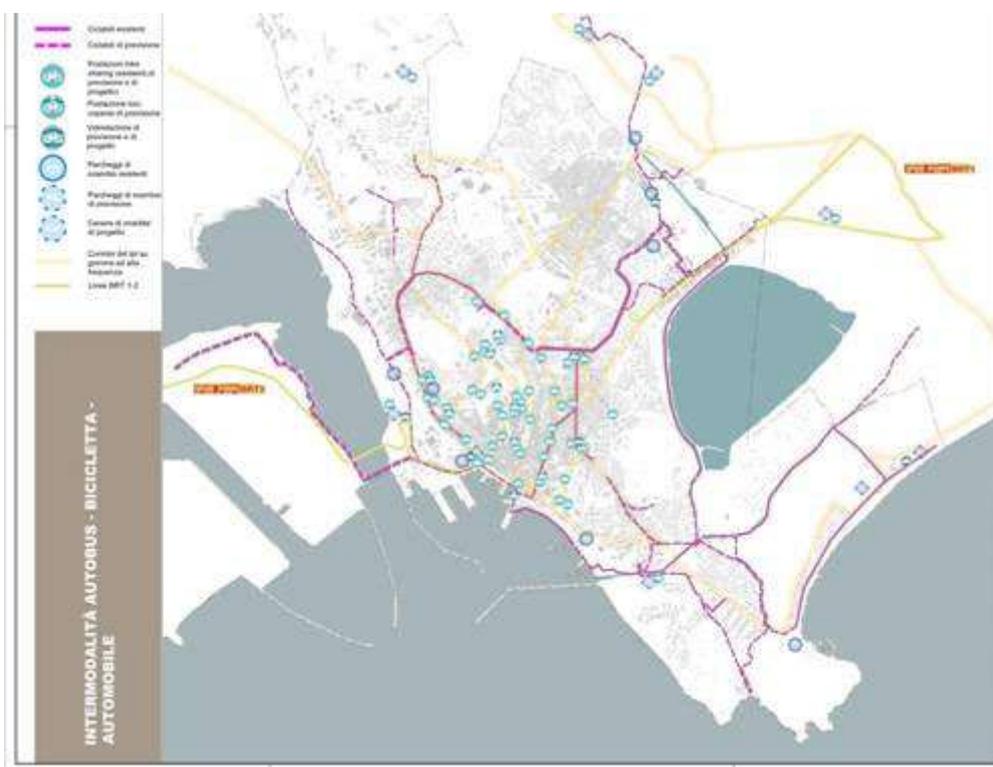
Cagliari città intermodale - una rete di mobilità integrata (tav. BU6P0231)



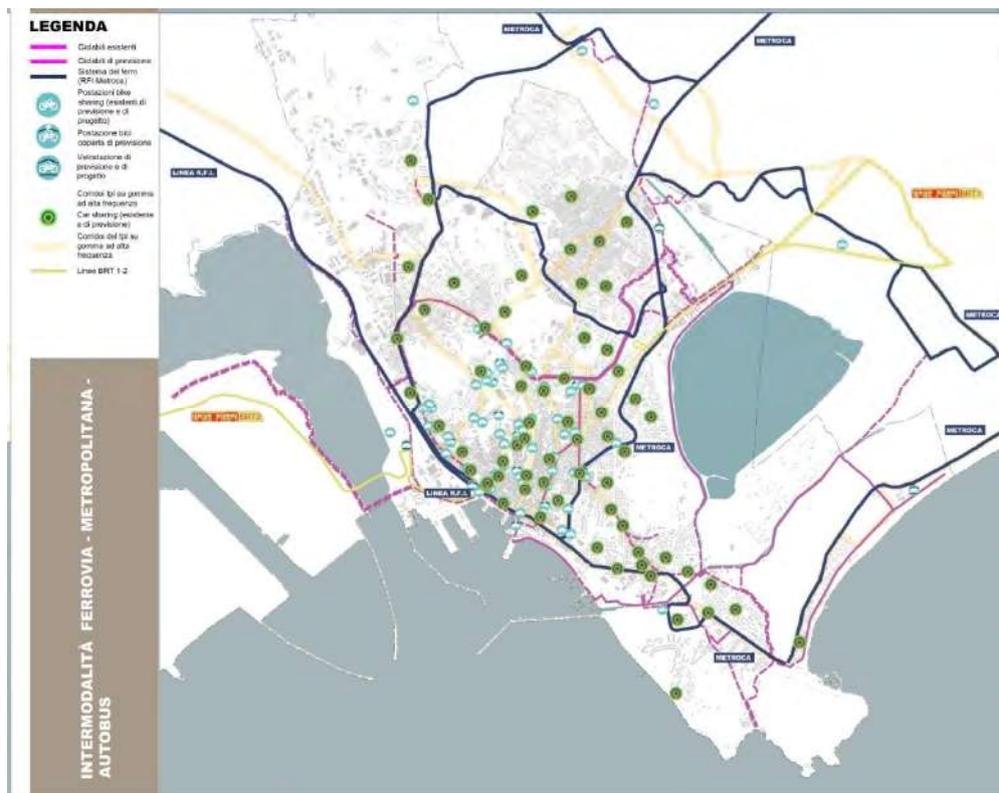
L'intermodalità autobus-bici si fonda su 7 itinerari del Biciplan e nuove zone 30, postazioni di bike sharing, velo stazioni e postazioni bici coperte di previsione collocati in corrispondenza dei punti di scambio con la rete urbana di TPL.



La **mobilità alternativa nei sistemi naturali** si fonda sull'itinerario 7 del Biciplan che connette, anche attraverso nuove zone 30, parchi e giardini esistenti, di previsione e di progetto



L'**intermodalità autobus-bici-auto** si fonda sulla nuova rete ciclabile, con postazioni di bike sharing, velo stazioni e postazioni bici coperte di previsione collocati in corrispondenza delle cerniere di mobilità e dei parcheggi di scambio.



L'intermodalità ferroviaria-metropolitana-autobus si fonda sulla nuova rete di trasporto rapido su massa, la rete ciclabile, con postazioni di bike sharing, velo stazioni e postazioni bici coperte di previsione e le nuove postazioni di car sharing.

14. CAGLIARI CITTÀ SOSTENIBILE E LA MOBILITÀ DOLCE

La mobilità urbana, e l'**accessibilità ai beni e ai servizi**, di una comunità, è da tempo al vertice delle priorità; priorità espresse nei diversi incontri e nei sondaggi condotti ai diversi livelli.

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 Cagliari, 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 (nuova logistica urbana, spostamenti a piedi o in bicicletta, micro-mobilità elettrica, trasporto collettivo);
2. limitare la circolazione dei mezzi privati attraverso misure dissuasive (limitazione degli ingressi nei centri storici, regolamentazione della sosta, etc).

L'approccio che il PUMS della città di Cagliari introduce, nella pianificazione della mobilità dolce, si caratterizza con il superamento della classica pista ciclabile realizzata con separatori in cordolo e di tipo mono o bidirezionale.

Le complessità realizzate e i costi elevati di esecuzione dei lavori hanno riorientato le pianificazioni verso soluzioni più flessibili connotate da un mix funzionale di zone 30 e piste ciclabile, approdando e "corridoi ciclabili" che garantiscono sicurezza ed efficienza/efficacia dei collegamenti.

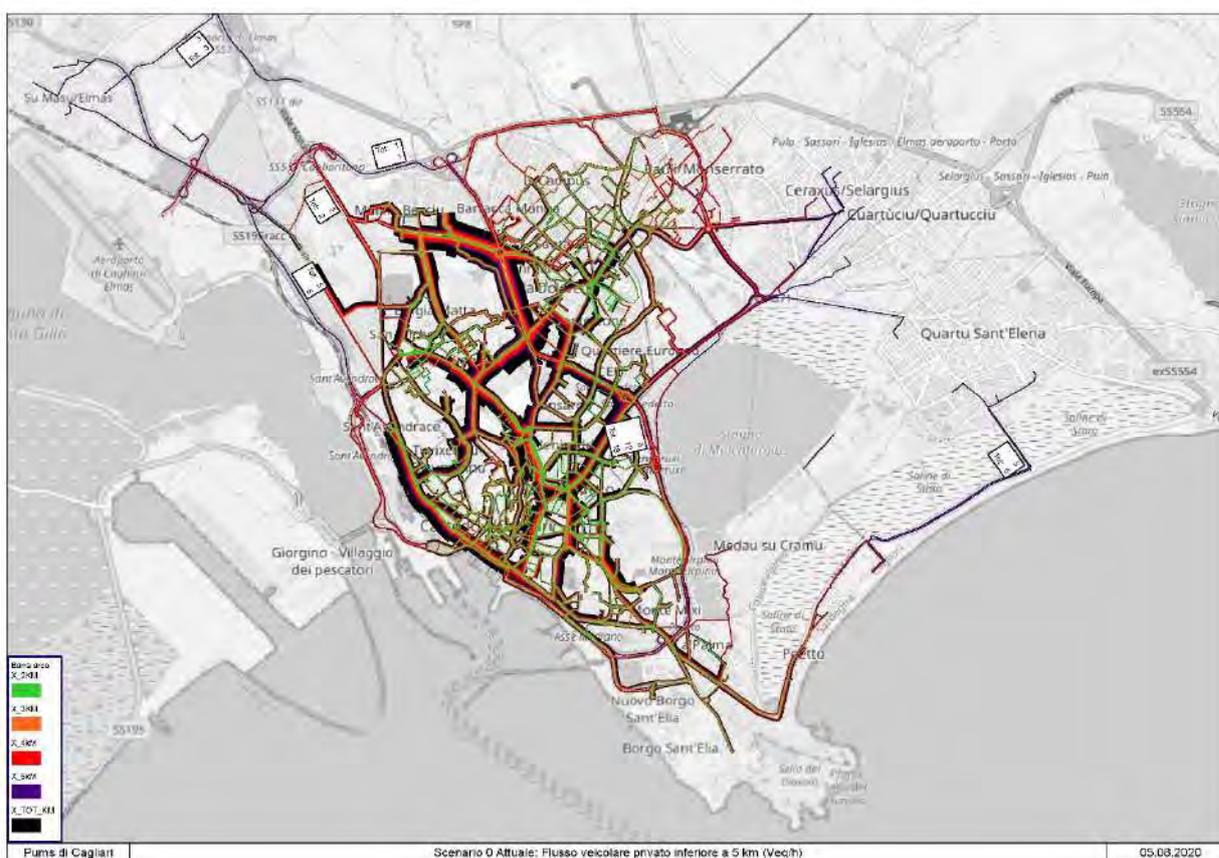
E' questa la direzione che hanno intrapreso numerosi PUMS italiani, molti dei quali elaborati da Sintagma: Arezzo, Trieste, Cuneo, Verona, Grosseto, Varese, Napoli solo per citarne alcuni.

Anche per Cagliari sono state identificate le viabilità locali, della rete urbana cittadina, e su questi archi sono state inserite numerose zone 30 che intrecciandosi con le numerose piste esistenti definiscono una nuova offerta per la mobilità dolce.

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

Come evidenziato nel capitolo relativo al modello di simulazione, dalla matrice degli spostamenti interni al comune di Cagliari (calibrata al 2019), che ammonta a 22.788 spostamenti nell'ora di punta del mattino, sono state estrapolate le sottomatrici degli spostamenti inferiori o uguali a 3 km, 4 km, 5 km e 6 km, con i seguenti risultati:

- ✓ spostamenti ≤ 2 km = 6.965 (30,6%);
- ✓ spostamenti ≤ 3 km = 11.833 (51,9%);
- ✓ spostamenti ≤ 4 km = 16.352 (71,8%);
- ✓ spostamenti ≤ 5 km = 18.895 (82,9%).



Scenario 0 Attuale: flusso veicolare privato inferiore a 5 km (veq/h)

La mobilità dolce, nel suo mix funzionale tra zone 30 e piste 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 Biciplan è parte integrante del PUMS 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 la mobilità dolce in città.

Il piano ha come obiettivo quello di sviluppare una rete ciclabile urbana che favorisca gli spostamenti degli abitanti legati in principal modo al **lavoro**, alla **scuola** e al tempo libero, ed una rete extra-urbana integrata con quella più ampia a livello Regionale che favorisca lo sviluppo turistico e valorizzi il territorio attraverso la conoscenza culturale ed ambientale.

Una ulteriore puntualizzazione riguarda l'intreccio necessario tra mobilità dolce e micro-mobilità elettrica.

In molte città italiane si stanno diffondendo in modo esponenziale, sul modello delle più importanti città europee, sistemi di monopattino sia in proprietà che in sharing.

È questa una grande opportunità, anche per la città di Cagliari, al fine di creare alternative concrete connesse tra le zone 30 (attuali e di progetto) e le piste ciclabili (attuali e di progetto).

14.1. Obiettivi per una nuova mobilità dolce

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”*.

Il progetto del Biciplan 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 dal Biciplan per favorire e promuovere la mobilità ciclabile a Cagliari sono molteplici e di diversa natura, con obiettivi realizzabili nel breve-medio e nel lungo periodo, ma in sostanza possono essere riassunte in:

- istituzione di nuove zone 30;
- misure di tipo infrastrutturale:
 - manutenzione e messa in sicurezza degli itinerari esistenti;
 - realizzazione di nuove piste e corsie ciclabili;
 - interventi puntuali per la risoluzione o il superamento di punti critici;
 - interventi di ricucitura dei tratti già esistenti;
- individuazione dei principali itinerari ciclabili;
- potenziamento dei servizi dedicati:
 - potenziamento del sistema bike-sharing (servizio integrato di utilizzo condiviso di biciclette pubbliche o private);
 - maggiore 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.

14.2. 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.

14.2.1. 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

14.2.2. 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"

14.2.3. 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:

1. **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;



Esempi di pista ciclabile in sede propria: Viale Lungo Mare Poetto e Via dei Giudicati

2. **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;



Esempi di pista ciclabile su corsia riservata su carreggiata: Via Giudice Torbeno e via Dante Alighieri

3. **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;
4. **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.



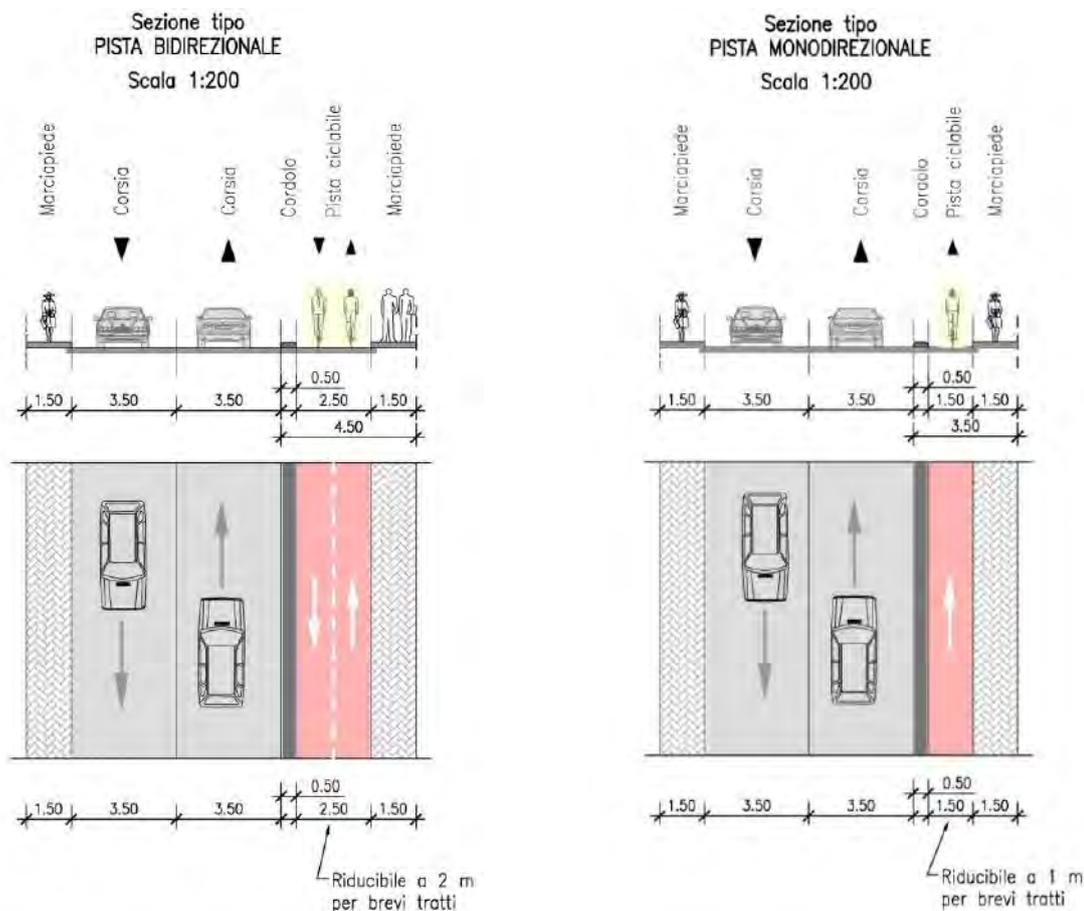
Esempio di pista ciclabile su corsia riservata su marciapiede



Esempio di percorso promiscuo ciclo-pedonale: via La Palma

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

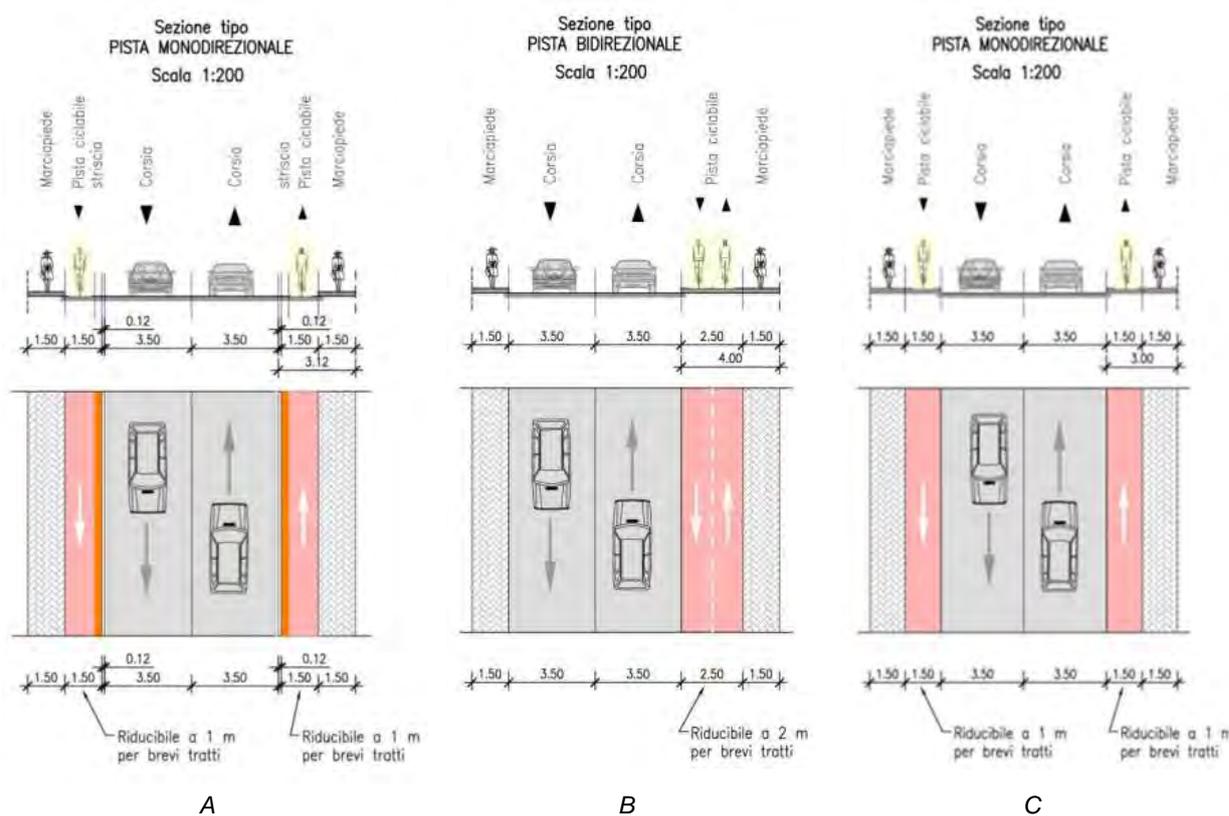
Possono, comunque, sussistere piste ciclabili nei seguenti casi:

- a) 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;
- b) 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.



14.2.4. 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.

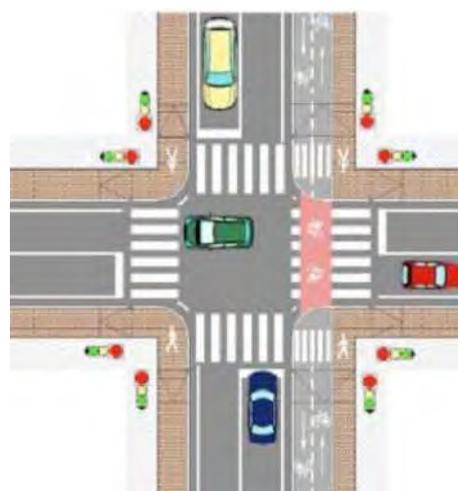
La larghezza della corsia ciclabile per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate può essere **eccezionalmente ridotta fino ad 1,00 m**, sempreché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile e tale circostanza sia opportunamente segnalata.

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).

14.2.5. *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

14.2.6. *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 **specificata 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.

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.



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



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

Segnaletica verticale



Segnaletica orizzontale e verticale a Cagliari

14.2.7. 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.

14.2.8. 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.



Segnaletica 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.**

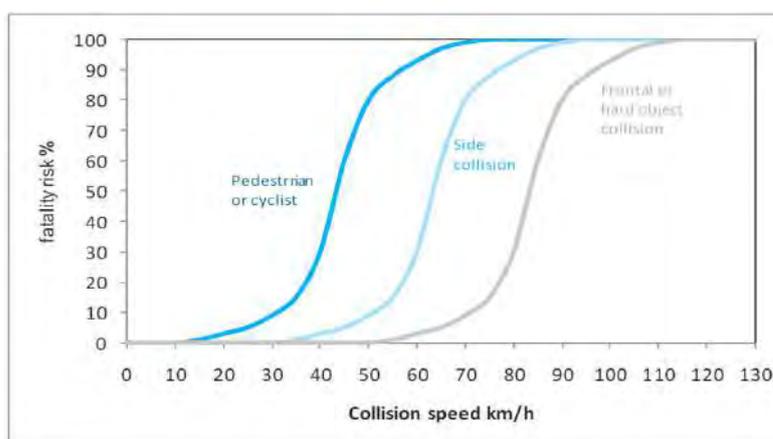


Grafico Gravità incidente - Velocità

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 pari a 30 km/h**. 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 (DIs 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".

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**.

14.2.9. Interventi di moderazione del traffico (traffic calming)

Le tecniche di moderazione del traffico e gli interventi di traffic calming che possono essere attuati sono di diverso tipo. A seguire si riportano alcuni esempi. In cascata al PUMS, a seguito di una progettazione di dettaglio della singola zona 30, potranno essere valutate le migliori soluzioni da adottare in relazione alla specificità dell'intervento:

- **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.



Attraversamento pedonale rialzato

- **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.



Pinch Points

- **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.



Piazza traversante



Boulb outs

- **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 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.

- Dozzo rallentatore con immagazzinamento dell'energia cinetica generata dalle auto in fase di frenata e successivo rilascio:** si tratta di un dozzo rallentatore che trasforma il traffico in energia. Realizzato in acciaio e ricoperto da uno strato di gomma riciclata, questo innovativo tipo di dozzo rallentatore è costituito da moduli componibili di altezza massima 10 centimetri; tale da non costituire un pericolo per pedoni e ciclisti. Obiettivo, quest'ultimo, cui concorre il parziale interrimento del dispositivo, così da ridurre l'incidenza.



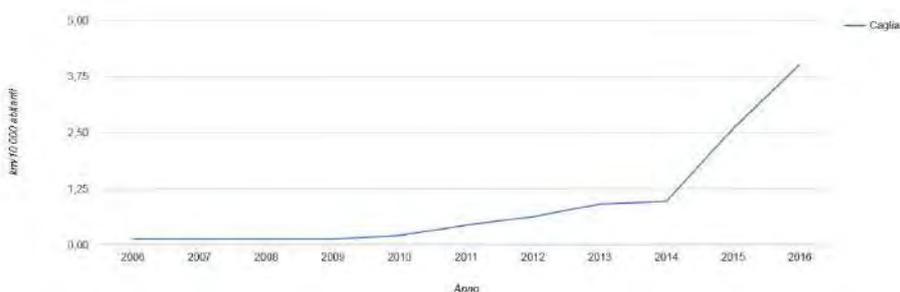
Dozzo rallentatore con immagazzinamento dell'energia cinetica generata dalle auto in fase di frenata e successivo rilascio

14.3. La rete ciclabile esistente

Il comune di Cagliari ha avviato da qualche anno un'importante azione di promozione della ciclabilità in città, realizzando piste ciclabili nell'area urbana.

Tabella

Corse ciclabili (km/10.000 abitanti)												
Città	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Cagliari	0,13	0,13	0,13	0,15	0,21	0,44	0,63	0,91	0,97	2,59	4,02	



Trend dell'indicatore km di piste ciclabili ogni 10.000 abitanti (fonte: Osservatorio Mobilità Sostenibile di Euromobility)

Dal 2010 si registra un progressivo aumento dei km di piste ciclabili realizzate, come si evince dal trend riportato dall'**Osservatorio Mobilità Sostenibile di Euromobility**. Dal 2010 al 2016 si è passati da 0,21 km/10.000 ab a 4,02 km/10.000 ab.



Ciclabile di via Dante invasa dalla sosta



Ciclabile di via Dante



Ciclabile bidirezionale riservata e ciclabile protetta



La prima ciclabile realizzata è quella di via Dante.

Oggi sono presenti ciclabili ad esempio su via San Michele, via Is Mirrionis, via dei Giudicati, via Giudice Torbeno, via Sidney Sonnino, via Baldassarre Castiglione, ecc.

Non si tratta ancora di una rete ciclabile integrata ma sono stati approvati importanti progetti di riconnessione (è il caso ad esempio degli itinerari del PON METRO), così come descritti ai paragrafi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e 14.5.3.

Con i progetti di ampliamento previsti la rete ciclabile verrà implementata di circa 30 km.



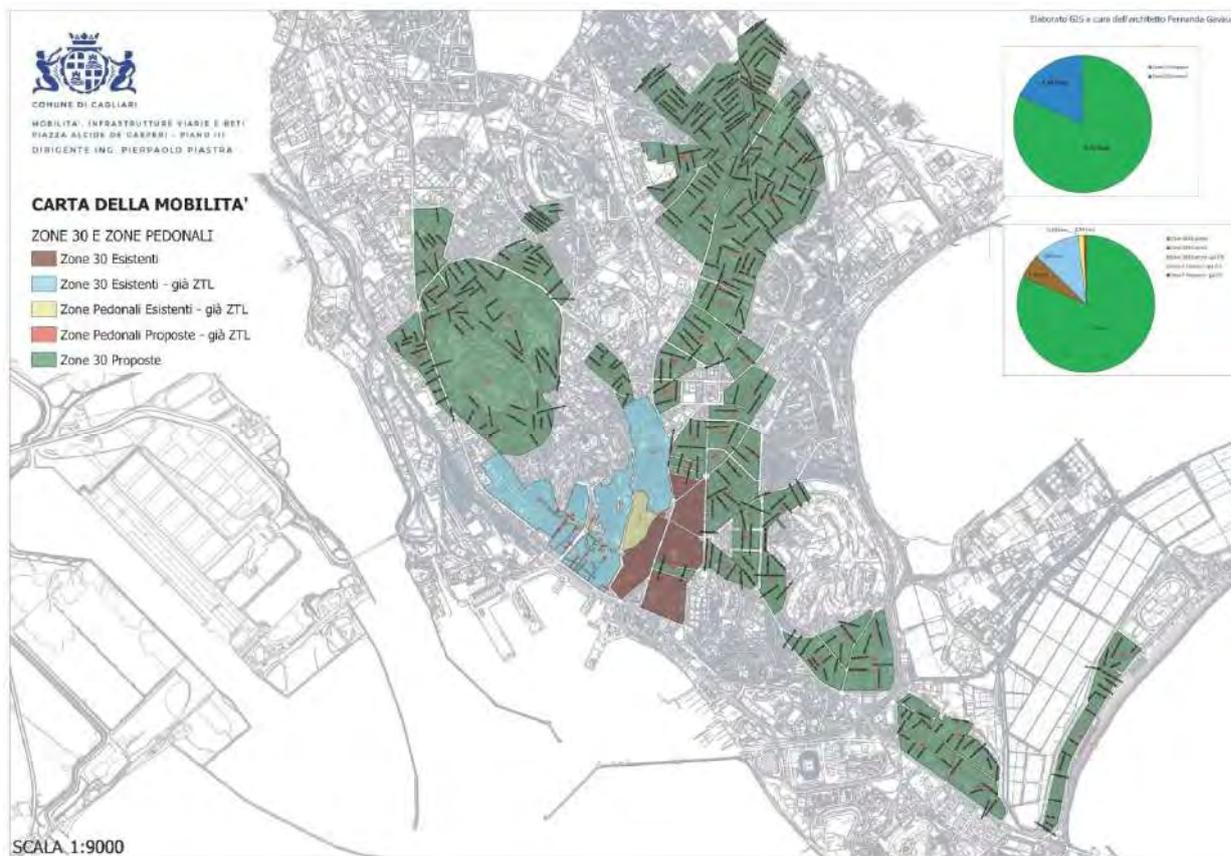
*La rete
ciclabile
esistente nel
comune di
Cagliari*

14.4. Le zone 30 attuali

Con **delibera della Giunta Comunale n.75/2020 del 26 giugno 2020 è stato approvato l'ampliamento delle Zone a Velocità Limitata "Zona 30 km/h" nella città di Cagliari.**

La Giunta Comunale delibera di

1. ampliare le Zone a Velocità Limitata "Zona 30 km/h", così come specificato negli elaborati allegati alla deliberazione quali:
 - a) elenco delle strade individuate all'interno delle varie zone (Elenco generale, elenco zone 30 esistente, elenco zone 30 ampliamento (nuova);
 - b) carta di mobilità con le zone 30 proposte (in verde);
2. di confermare le Zone a velocità limitata già esistenti, come di seguito indicate:
 - a) zone 30 esistenti (in marrone);
 - b) zone 30 esistente - già ZTL (in azzurro).



Zone 30 esistenti e di progetto istituite con delibera n.75/2020

Le aree “Zone 30 esistenti” (in marrone), le “Zone 30 esistenti – già ZTL” (in azzurro) e le “Zone 30 proposte” (in verde) costituiscono lo stato dell’arte di riferimento per la definizione delle nuove zone 30 proposte dal PUMS. Attualmente le Zone 30 risultano essere caratterizzate da una superficie pari a 6.762.427 mq per le zone 30 e pari a 857.593 mq per le Zone 30 già ZTL, per un totale di 7.620.020 mq.

14.5. Interventi di mobilità dolce programmati e finanziati

14.5.1. Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro: il progetto “Cagliari per una mobilità intelligente e sostenibile” (Collegato Ambientale)

I partner del progetto sono:

1. Comune di Cagliari
2. Università degli Studi di Cagliari
3. Regione Sardegna
4. Ctm s.p.a.

5. A.R.S.T. s.p.a.
6. Playcar s.r.l. (Società Di Gestione Del Car Sharing)

Programma Operativo di Dettaglio (POD)

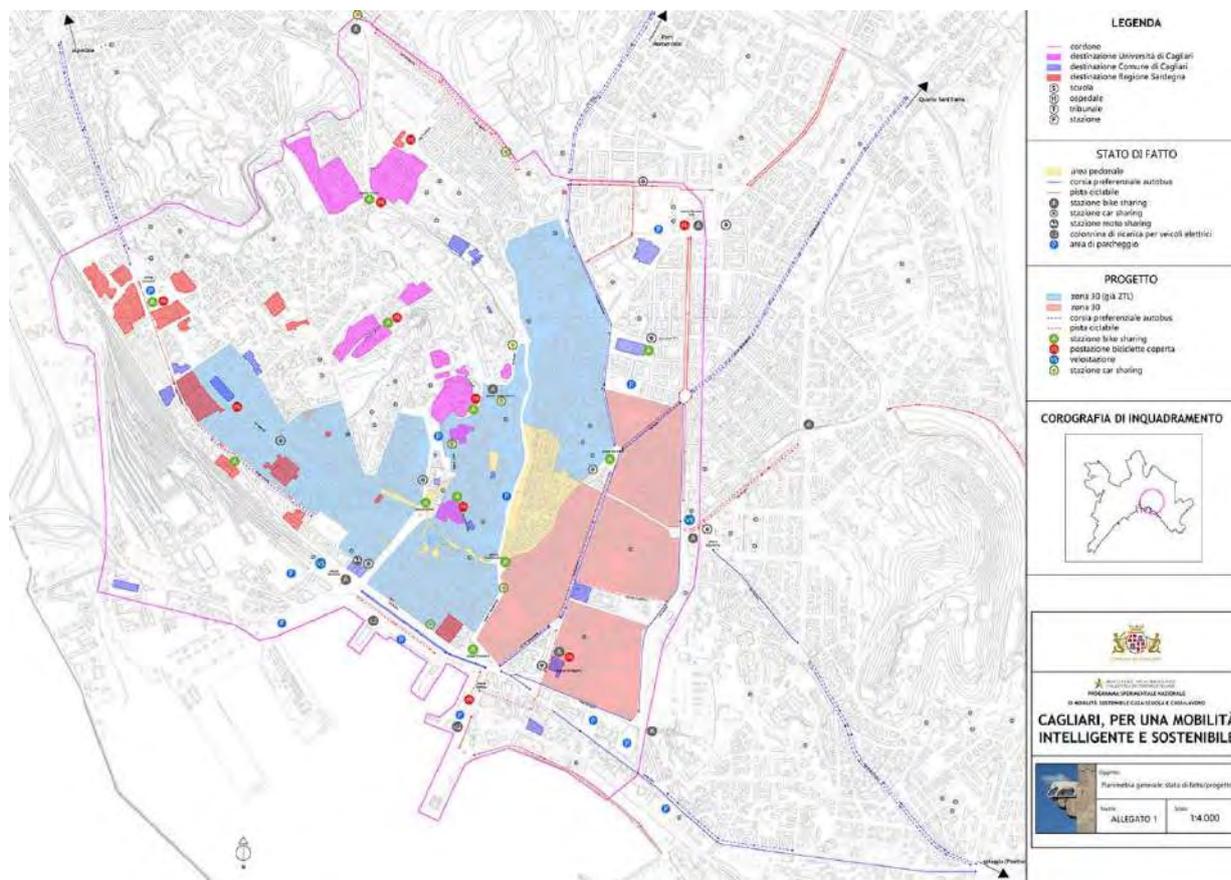
ENTE LOCALE (o Ente Locale capofila)	REGIONE	PROV.
COMUNE DI CAGLIARI	SARDEGNA	CA
TITOLO DEL PROGETTO		
Cagliari, per una mobilità intelligente e sostenibile		
COSTO TOTALE DEL PROGETTO		QUOTA A CARICO DEL MINISTERO
€ 1.894.069,84		€ 999.497,84 52,77%
TIPOLOGIE DI INTERVENTO		
I	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizzazione di servizi e infrastrutture di mobilità collettiva e/o condizionate a basse emissioni, incluse iniziative di piedibus, car pooling, car sharing, bike sharing, bicibus, bike to work, scooter sharing, infomobilità e altri servizi e infrastrutture di mobilità collettiva e/o condizionate a basse emissioni destinati in particolare modo al collegamento di aree a domanda debole.
II	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizzazione e/o adeguamento di percorsi protetti per favorire gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro a piedi e/o in bicicletta, tra cui le corsie ciclabili e le Zone 30.
III	<input type="checkbox"/>	Realizzazione di uscite didattiche e spostamenti durante l'orario di lavoro per motivi di servizio tramite l'utilizzo di mezzi di trasporto a basse emissioni con preferenza per l'uso della bicicletta e dei mezzi elettrici.
IV	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizzazione di programmi di formazione ed educazione di sicurezza stradale e di guida ecologica.
V	<input type="checkbox"/>	Realizzazione di programmi di riduzione del traffico, dell'inquinamento e della sosta degli autoveicoli in prossimità degli istituti scolastici, delle università e delle sedi di lavoro.
VI	<input checked="" type="checkbox"/>	Cessione a titolo gratuito di "buoni mobilità" e/o concessione di agevolazioni tariffarie relative a servizi pubblici o di incentivi monetari ai lavoratori e agli studenti che usano mezzi di trasporto a basse emissioni rispettivamente nel tragitto casa-lavoro e casa-scuola o università, sulla base degli accordi raggiunti dagli enti proponenti con i datori di lavoro o con le autorità scolastiche o accademiche competenti.
VII	<input checked="" type="checkbox"/>	Realizzazione di altri progetti finalizzati a promuovere e incentivare la mobilità sostenibile per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro.
PROGRAMMA TEMPORALE		
DURATA PREVISTA PER LA COMPLETA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO (mesi)		36

Il costo totale del progetto è pari a **1.894.069,84 €** di cui 999.497,84 € finanziati dal Ministero Ambiente, il restante importo di € 894.572,00 viene finanziato nell'ambito del progetto C.A.R.A.L.I.S. per la Sicurezza Stradale" per € 96.800,00, nell'ambito del programma operativo nazionale (PON) città metropolitane (METRO) 2014/2020 Asse 2: Sostenibilità dei servizi pubblici e della mobilità urbana con impegno finanziario di € 768.600,00 e per il restante importo di € 29.172,00 nell'ambito della implementazione del Car Sharing dalla società Playcar.

Il progetto prevede misure e azioni di infrastrutturazione fisica (hard) e sociale (soft).

Il progetto interessa un'area della città di Cagliari di circa 5 kmq (35.948 residenti) che coincide con una zona a forte caratterizzazione direzionale, commerciale e di istruzione primaria, secondaria e universitaria (35.000 addetti totali), in cui si concentrano il maggior numero di uffici degli enti pubblici coinvolti (Comune di Cagliari in qualità di Ente Locale, Regione Sardegna ed Università degli Studi di Cagliari in qualità di Soggetti partner pubblici, per un totale di circa 6.000 dipendenti sui tre enti). Quest'area rappresenta quindi un forte polo di attrazione giornaliera del traffico veicolare, non solo nell'ora di punta del mattino, ma anche nelle ore di morbida.

Il progetto è quindi finalizzato al potenziamento dell'offerta di alternative sostenibili per renderle ancora più competitive rispetto al trasporto privato.



Planimetria allegata al programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro

14.5.1.1. Misure hard

I-1. Corsie preferenziali per il trasporto pubblico - CTM e Comune di Cagliari

Le corsie riservate e preferenziali per il trasporto pubblico sono state individuate lungo i quattro principali corridoi urbani di accesso all'area in esame dalla città compatta e dall'immediato hinterland per consentire ai mezzi del trasporto pubblico locale (TPL) di raggiungere, in modo più rapido e senza interferenze critiche con il traffico veicolare, i luoghi di lavoro e studio (uffici comunali, regionali e sedi universitarie). Lungo tali corridoi sono state individuate alcune aree di sosta esistenti (viale San Bartolomeo, Piazza Marco Polo, piazza dei Centomila, piazza Madre Teresa di Calcutta, piazza Sorcinelli, via Figari, via Lunigiana, via Zagabria) che potranno essere utilizzate come parcheggi di scambio per l'accesso all'area di intervento ed agli uffici/sedi universitarie in essa localizzati, che risultano i luoghi di lavoro dei dipendenti nei confronti dei quali si attiveranno le politiche e i programmi di promozione dell'uso di modalità sostenibili previste in questo progetto. Lo sviluppo previsto è di circa 12 km per senso di marcia.

I corridoi in progetto sono:

7. Corridoio Quartu S.Elena;
8. Corridoio Pirri;

9. Corridoio Mulinu Becciu;
10. Corridoio P.zza Repubblica.

I-2a. Postazioni di car sharing - Comune di Cagliari e Playcar

Il progetto prevede l'implementazione del numero di postazioni di car sharing con ulteriori 7 postazioni.

Ad oggi l'intervento risulta completamente attuato. E' stato implementato il numero di postazioni di car sharing con ulteriori 7 posizionate nelle seguenti vie: 1. via Roma (2 parcheggi); 2. viale Regina Margherita (2 parcheggi); 3. via Badas (1 parcheggio); 4. via Liguria (2 parcheggi); 5. viale Sant'Avendrace (2 parcheggi); 6. via Santa Croce (1 parcheggio); 7. Piazza Indipendenza (1 parcheggio).

I-2b Postazioni di bike sharing - CTM e Playcar

Il progetto prevede l'implementazione del sistema presente con l'installazione di ulteriori stazioni di free floating regolamentato (l'installazione di postazioni con rastrelliera e catena, munite di telecamera di videosorveglianza) Ogni postazione ospita fino a 4 bici e vengono posizionate in prossimità di fermate/pensiline CTM per spostamenti legati all'ultimo miglio. Il progetto prevede inoltre l'acquisizione di bici a pedalata assistita.

Lo stato di attuazione del progetto risulta la seguente:

- È stata affidata la fornitura di **60 Bici a pedalata assistita dotate di lucchetto intelligente (smart lock)**;
- È stato predisposto il capitolato per la fornitura e l'installazione di **impianti di videosorveglianza su 40 postazioni Free Floating, 40 postazioni Bike Sharing - Free Floating per un totale di 146 posti e per la fornitura e installazione di 9 rastrelliere da 6 posti ciascuna**, da installarsi presso uffici pubblici di Comune di Cagliari, Regione autonoma della Sardegna e Università degli studi di Cagliari.

II-1. Piste ciclabili - Comune di Cagliari

Il progetto prevede delle piste ciclabili di rammagliatura delle reti già esistenti nel territorio comunale e tra/con quelli previsti nel programma PON METRO.

II-2. Velostazioni - Comune di Cagliari

Sono previste due velostazioni in prossimità delle due stazioni, quella di RFI/Trenitalia - ARST in piazza Matteotti e di ARST / Metro Cagliari in piazza Repubblica nelle quali è previsto un parcheggio custodito e sorvegliato di biciclette, officina per manutenzione e noleggio, infopoint e possibilità di prenotare escursioni, al servizio di pendolari e viaggiatori.

II-3. Parcheggi coperti per le biciclette - Comune di Cagliari

I parcheggi coperti saranno delle postazioni coperte con portabici in grado di ospitare una o più bici. Saranno realizzate nelle seguenti vie: 1. Piazza de Gasperi; 2. Piazza Deffenu; 3. Via Università; 4. Via Porcell; 5. Via Sant'Ignazio; 6. Piazza d'Armi; 7. Via Trentino; 8. Piazza Sorcinelli.

II-4. Segnaletica specializzata e di indirizzamento per la ciclabilità e pedonalità - Comune di Cagliari

II-5. Zone 30 - Comune di Cagliari

Il progetto prevede l'individuazione di zone 30 intorno agli isolati urbani in cui sono localizzati i principali uffici pubblici (comunali, regionali, universitari), le scuole e le strade commerciali a più concorso di flussi pedonali.

14.5.1.2. Misure soft

Tipologia IV

Il progetto riguarda la realizzazione di percorsi formativi sul tema della sicurezza stradale e sulla mobilità sicura e sostenibile della popolazione in età scolare nell'ambito del progetto CARALIS.

Ad oggi lo stato di attuazione del progetto nell'ambito del progetto CARALIS si sono svolti incontri formali con i partner del progetto per l'esame e la redazione di una proposta formativa organica da proporre ai dirigenti scolastici, al fine di inserirla nella programmazione didattica del prossimo anno scolastico.

Tipologia VI

VI-1. Buoni di mobilità - Comune di Cagliari e Università di Cagliari

Il progetto consiste in un piano di fornitura di buoni di mobilità e/o di incentivi a fronte dell'utilizzo di modalità di trasporto sostenibili in sostituzione dell'uso dell'automobile privata. Con l'utilizzo di un'applicazione per lo smartphone è possibile, ogni qualvolta si compie uno spostamento con un mezzo sostenibile, guadagnare dei punti. Al raggiungimento di una determinata soglia di punti sarà possibile vincere abbonamenti mensili e annuali al servizio di trasporto pubblico locale, di bike-sharing e di car-sharing.

Tipologia VII

VII-1. Misure informative e di promozione della mobilità sostenibile - CIREM Università di Cagliari

La realizzazione delle misure informative e di comunicazione finalizzate alla promozione della mobilità sostenibile casa - lavoro / scuola consisterà in diverse azioni:

- 1) Un programma di marketing sociale di promozione della mobilità sostenibile generalizzato rivolto ai cittadini e alla popolazione anche in età scolare.
- 2) Realizzazione della Centrale della mobilità sostenibile.

Ad oggi questa tipologia risulta in corso di attuazione in quanto, in data 26 giugno 2018, l'Amministrazione Comunale ha provveduto alla stipula dell'accordo di collaborazione per la realizzazione del progetto come indicato nel programma operativo di dettaglio tra il Comune di Cagliari e il C.I.R.E.M. ed è in corso di definizione la campagna di comunicazione che darà concreto inizio alle attività.

14.5.2. Bando Periferie - Programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere di Sant'Avendrace

Il Comune di Cagliari ha aderito al Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia (Bando periferie), finalizzato alla realizzazione di interventi urgenti per la rigenerazione delle aree urbane degradate

Il progetto generale "Programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere Sant'Avendrace", approvato con deliberazione della Giunta comunale n. 112 del 29/08/2016, presentato dal Comune di Cagliari, è stato positivamente valutato e per la realizzazione dello stesso è assegnatario di un finanziamento a valere sul Fondo per l'attuazione del Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie, pari a **euro 17.995.170,00**.

Il Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei Comuni capoluogo di Provincia con cui il Comune di Cagliari ha predisposto il progetto per la riqualificazione del quartiere di Sant'Avendrace prevede **tre interventi principali: la creazione di un parco sportivo ricreativo sull'area di via San Paolo, la valorizzazione della necropoli di Tuvixeddu e la riqualificazione della viabilità delle vie Sant'Avendrace - Santa Gilla - Flumendosa e quella di connessione tra i due interventi precedentemente citati**. Il progetto si incentra sull'ampliamento e sulla integrazione dei diversi modi di spostamento con priorità a piedi, in bicicletta e per mezzo del trasporto pubblico, mettendo in relazione i sistemi di collegamento esistenti e quelli programmati.

Bando Periferie: programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del Quartiere di Sant'Avendrace



Bando Periferie - Programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere di Sant'Avendrace

I tre interventi autonomi sono:

- Lotto A: Riqualificazione di viale Sant'Avendrace e dei percorsi di relazione (A_01 - Riqualificazione del Viale Sant'Avendrace a Cagliari e della viabilità trasversale; A_02- Riqualificazione della Via Po);
- Lotto B: Parco urbano sportivo e educativo nell'area compresa tra il parco ferroviario e la laguna di Santa Gilla (B_01 - Riconfigurazione del tracciato della via Campo Scipione; B_02 - Demolizione e bonifica dell'area di San Paolo; B_03 Infrastrutturazione principale dell'area di San Paolo);
- Lotto C: Rifunionalizzazione dell'ex mattatoio di via Po per housing sociale e servizi (C_01 - Demolizione e bonifica dell'area dell'ex Mattatoio; C_02 - Infrastrutturazione principale dell'area dell'ex Mattatoio).

Di alcuni interventi sono stati recentemente approvati i progetti esecutivi e sono in fase di appalto, trattasi dei lotti:

- Lotto A_01 Riqualificazione viale Sant' Avendrace a Cagliari e della viabilità trasversale, finalizzata alla connessione tra il parco archeologico di Tuvixeddu, il

quartiere e l'area di San Paolo destinata a parco urbano attrezzato sportivo e educativo;

- Lotto A_02 - "Riqualificazione della via Po a Cagliari finalizzata alla connessione tra l'area dell'ex mattatoio e il quartiere S. Avendrace";
- Lotto B_01 - Riconfigurazione del tracciato della via Campo Scipione a Cagliari, finalizzato alla realizzazione del parco urbano attrezzato sportivo e educativo dell'area di via San Paolo.

All'interno dei lotti sono ricompresi interventi sulla mobilità dolce con realizzazione di piste ciclabili. Per il dettaglio degli interventi si rimanda al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** "Nuove infrastrutturazioni del territorio e interventi da ultimo miglio" del PUMS.

14.5.3. Piste ciclabili programmate del Piano Operativo di Cagliari (Corridoi PON Metro e Riammagliature della rete ciclabile

Il Programma Operativo Nazionale (PON) "Città Metropolitane 2014 – 2020" è stato adottato dalla Commissione europea con Decisione C (2015) 4998 del 14 luglio 2015, potendo contare su una dotazione finanziaria a valere sul Fondo di Sviluppo Regionale (FESR), sul Fondo Sociale Europeo (FSE) e sul cofinanziamento nazionale.

Nell'ambito dell'intervento finanziato con il PON Città Metropolitane, nell'area di Cagliari sono stati individuati i corridoi di intervento a vantaggio dello sviluppo della mobilità lenta:

- Terramaini;
- Cagliari-Quartu S.E.;
- Monte Mixi;
- Poetto/S. Elia;
- Riammagliature

14.5.3.1. Corridoio Montemixi

Allo stato attuale risultano in appalto i lavori relativi all'intervento denominato "Realizzazione corridoio ciclabile nel Comune di Cagliari Monte Mixi", dell'importo complessivo di €1.080.000,00.

Il corridoio ciclabile denominato "Corridoio Montemixi", per la sua particolare posizione nell'ambito del sistema viario cittadino, insieme al "Corridoio Poetto-S.Elia", svolgerà una duplice funzione: nell'ambito di una scala di trasporto su base metropolitana, costituirà la naturale cerniera fra i popolosi quartieri cagliaritari di "S.Benedetto", "M.Urpinu", rispetto al Poetto; mentre nell'ambito di una scala di trasporto a livello di Città Metropolitana di Cagliari, se non addirittura regionale, costituirà la cerniera di collegamento lungo l'asse Chia-Villasimius, come previsto nel "Piano Regionale delle Infrastrutture. Realizzazione rete regionale itinerari ciclabili".

Il “Corridoio Montemixi” si articola esclusivamente all’interno della rete stradale comunale esistente. In particolare, nella sua concezione originale, l’intervento prevede il collegamento:

- tra piazza Repubblica e la rotonda dell’Amsicora, attraverso la Via Pessina e la Via della Pineta;
- tra l’incrocio di Via Ancona/V.le Diaz e la rotonda dell’Amsicora, attraverso lo sviluppo lungo il V.le Diaz;
- tra la rotonda di confluenza di Via Is Guadazzonis/Via dei Conversi/Via Fleming e la rotonda dell’Amsicora, attraverso la Via Cagna;
- tra la rotonda dell’Amsicora e l’incrocio V.le Poetto/Via Vergine di Llug, attraverso il passaggio sul ponte Vittorio.



Corridoio 4 Montemixi, planimetria di progetto (Fonte: Progetto Definitivo ed Esecutivo)

La definizione delle alternative di tracciato ha condotto alla seguente soluzione:

- realizzazione della direttrice P.zza Repubblica/Rotatoria Amsicora attraverso la Via Pessina (in cui è prevista l'adozione della "zona 30") e la Via della Pineta;
- realizzazione della direttrice Rotatoria Via Is Guadazzonis/Rotatoria Amsicora attraverso le Vie Fleming e dei Salinieri;
- superamento del canale di S.Bartolomeo attraverso la direttrice Via Morgagni, Via Rockefeller, Via dello Sport, Via Vespucci;
- realizzazione della direttrice lungo il canale di S.Bartolomeo (in sinistra idraulica), lungo la Via La Palma fino all'incrocio con la Via Tramontana;
- completamento di alcune tratte nella Via S.Barolomeo.

Lo sviluppo di tutte le tratte dell'itinerario ciclabile ricalca sempre la sede stradale esistente di pertinenza dell'Amministrazione comunale di Cagliari.

Le tipologie di intervento sono riconducibili alle seguenti fattispecie:

- riconfigurazione della piattaforma stradale esistente per quanto concerne la suddivisione della stessa nelle sue componenti (corsie di transito, stalli di sosta, pista ciclabile);
- introduzione di opportuni dissuasori e/o cordoli di protezione onde consentire di ricavare la sede della pista ciclabile, nella generalità dei casi in sede riservata ed a doppio senso di marcia;
- modifica/integrazione della segnaletica verticale e orizzontale;
- introduzione di opportuni provvedimenti atti a ridurre la velocità media di percorrenza degli autoveicoli, soprattutto in corrispondenza degli accessi alle "zone 30";
- rifacimento della pavimentazione stradale;
- interventi sugli impianti semaforici: nuovo impianto in corrispondenza dell'incrocio fra Via Tramontana e Viale la Palma e riconfigurazione dell'impianto ubicato all'incrocio fra Viale Poetto e Via Vergine di Lluç;
- interventi di manutenzione sull'impalcato della passerella ciclo-pedonale di attraversamento del canale di S.Bartolomeo fra Via dello Sport e Via Vespucci.

14.5.3.2. Corridoio Poetto-Sant'Elia

Allo stato attuale risultano in appalto i lavori relativi all'intervento denominato "Realizzazione corridoio ciclabile 5 nel Comune di Cagliari Poetto – Sant'Elia", dell'importo complessivo di €1.173.848,27.

Il "Corridoio 5 Poetto-S.Elìa" si articola all'interno della rete stradale comunale esistente e lambisce aree di valenza ambientale e paesaggistica di incomparabile bellezza e delicatezza. In particolare, nella sua concezione originale, l'intervento prevede il collegamento:

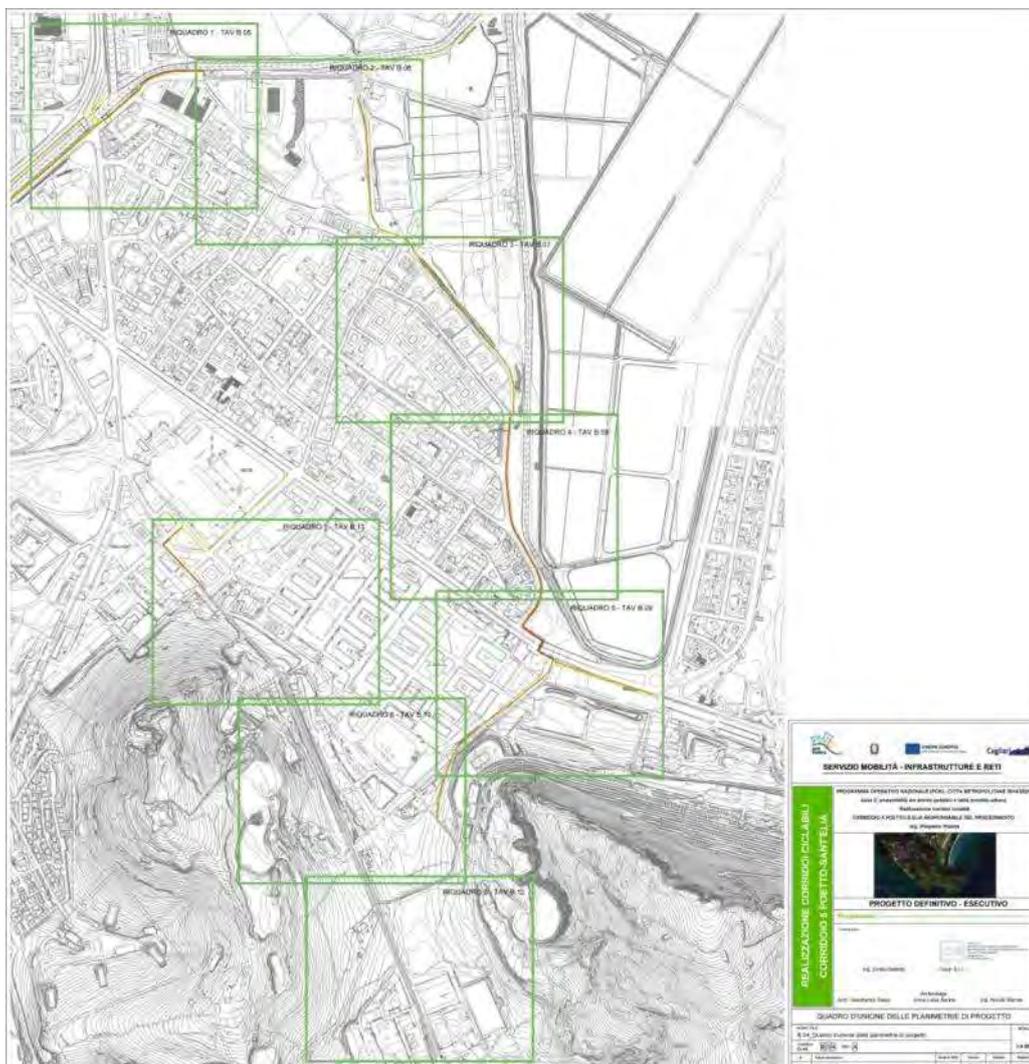
- tra piazza P.zza S.Bartolomeo e la spiaggia di Calamosca, attraverso il V.le Calamosca;
- tra il V.le Calamosca ed il piazzale sterrato antistante i parcheggi di Marina Piccola;
- tra il parcheggio di accesso al parco del Molentargius e l'incrocio di V.le Lungo Saline con la Via Gorgona, attraverso un percorso in aderenza al quartiere "del Sole" ed al parco del Molentargius.

La definizione delle alternative di tracciato ha condotto alla seguente soluzione:

- realizzazione della direttrice che dall'incrocio fra Via Tramontana con Viale La Palma, costeggiando il quartiere del sole, sfocia in Via dei Tritoni per immettersi nel Viale Poetto, il cui attraversamento sarà garantito da un nuovo impianto semaforico;
- realizzazione della pista ciclabile lungo il Viale Calamosca, attraverso l'istituzione di una apposita "zona 30";
- collegamento del Viale Calamosca con il Viale Poetto e la zona parcheggi di Marina Piccola, attraverso il collegamento sterrato, ricadente in aree demaniali.

Le tipologie di intervento sono riconducibili alle seguenti fattispecie:

- riconfigurazione della piattaforma stradale esistente per quanto concerne la suddivisione della stessa nelle sue componenti (corsie di transito, stalli di sosta, pista ciclabile);
- introduzione di opportuni dissuasori e/o cordoli di protezione onde consentire di ricavare la sede della pista ciclabile, nella generalità dei casi in sede riservata ed a doppio senso di marcia;
- modifica/integrazione della segnaletica verticale e orizzontale;
- introduzione di opportuni provvedimenti atti a ridurre la velocità media di percorrenza degli autoveicoli, soprattutto in corrispondenza degli accessi alle "zone 30";
- rifacimento della pavimentazione stradale;
- realizzazione di nuovo impianto di illuminazione pubblica nella tratta che costeggia il quartiere del Sole e nella tratta di collegamento fra il Viale Calamosca ed il piazzale di Marina Piccola;
- realizzazione del nuovo impianto semaforico in prossimità dell'incrocio fra la Via dei Tritoni ed il Viale Poetto.



Corridoio 5 Poetto-Sant'Elia, quadro di unione delle planimetrie di progetto (Fonte: Progetto Definitivo ed Esecutivo)

14.5.3.3. Riammagliature

Allo stato attuale risultano in appalto i lavori relativi all'intervento "Opere di rammagliatura delle piste esistenti", ricompreso nell'intervento "Opere di rammagliatura delle piste esistenti, realizzazione di due velostazioni e rafforzamento del Bike Sharing, dell'importo complessivo di €338.872,50.

Nella fase progettuale, sono stati presi in considerazione i seguenti tratti, per uno sviluppo totale pari a circa 2,100 km:

1. Piazza Garibaldi: collegamento tra Via Paoli e Via Sonnino

Piazza Garibaldi si trova tra Via Paoli e Via Sonnino. L'intervento in questione prevede di collegare l'attuale pista ciclabile di Via Paoli con la pista ciclabile presente in Via Sonnino. Il tratto si sviluppa su una lunghezza di circa 140 m.

2. Via Liguria - Via Campania: collegamento tra Via dei Giudicati e Via Is Mirrionis

L'intervento in questione interessa diverse vie: Via Romagna, Via Garfagnana, Via Liguria e Via Campania. Il tratto complessivo prevede di collegare l'attuale pista ciclabile di Via dei Giudicati con la pista ciclabile interrotta all'altezza della rotatoria di Via Is Mirrionis. Il tratto interessato dall'intervento si sviluppa su una lunghezza di circa 940 m, ed è progettata una pista ciclabile per entrambi i sensi di marcia.



Opere di ramaggiatura delle piste esistenti, inquadramento generale (Fonte: Progetto Esecutivo)

3. Via S. Lucifero: collegamento tra Via Dante e Via Sonnino

Via S. Lucifero collega Via Dante con Via Sonnino e delimita verso sud la ZONA 30 (ma da questa ne è esclusa). Il tratto interessato dall'intervento si sviluppa su una lunghezza di circa 340 m.

4. Via Sonnino - Via Campidano: collegamento tra Via Sonnino e la Darsena del Porto di Cagliari.

L'intervento in questione prevede di collegare l'attuale pista ciclabile all'altezza della rotatoria di Via Sonnino con la Darsena del Porto di Cagliari. Il tratto interessato dall'intervento si sviluppa su una lunghezza di circa 640 m.

In questa fase progettuale non è stato sviluppato il tratto di Viale Trieste da Via Roma a Piazza Sorcinelli, elemento di connessione con Viale S. Avendrace. Lo studio di fattibilità ha infatti evidenziato l'impossibilità di realizzare la pista ciclabile in sede riservata nello spazio tra alberi e marciapiede, dove si trovano attualmente parcheggi a spina di pesce. Le risorse attualmente a disposizione non consentono, in questa fase, di intervenire per la necessaria sistemazione del manto stradale compromesso dalle radici affioranti.

È stato sviluppato il tratto Via Sonnino - Via Campidano, collegamento tra Via Sonnino e la Darsena del Porto di Cagliari.

Quale temporanea alternativa all'asse via Roma-viale Trieste, in attesa di maggiori risorse per gli interventi necessari alla realizzazione della pista sul viale Trieste, sarà consentito l'uso, anche ai fini ciclabili, dell'asse pedonale Garibaldi-Corso che permetterà il collegamento est-ovest da piazza Garibaldi a viale Trento.



Il corridoio ciclopedonale est-ovest

L'Amministrazione ha infatti sviluppato specifici progetti di pedonalizzazione del centro storico, rafforzando l'orientamento di procedere alla progressiva pedonalizzazione dei quartieri storici, sia per le caratteristiche geometriche delle strade che non consentono il transito dei veicoli e dei pedoni in condizioni di sicurezza, sia perché la salvaguardia delle peculiarità storiche e artistiche dei quartieri storici non è compatibile con il traffico veicolare intenso e con la necessità di riduzione dei problemi di

inquinamento causati dal traffico veicolare. Per l'attuazione di tale politica l'amministrazione ha provveduto all'avvio di una serie di interventi strutturali di riqualificazione urbana del centro storico che hanno interessato l'importante asse viario che origina dalla piazza Garibaldi e prosegue con la via Garibaldi, la piazza Costituzione, la via Manno, la piazza Yenne e il corso Vittorio Emanuele. I lavori di riqualificazione si sono succeduti a partire dalla fine dell'anno 2014 (inizio lavori via Garibaldi e primo tratto corso Vittorio Emanuele), proseguendo poi nel corso del mese di febbraio 2016 con l'apertura del cantiere di via Manno ed in ultimo, a partire dal mese di febbraio 2017, con l'avvio del cantiere del corso Vittorio Emanuele, secondo lotto. Tutti gli interventi risultano conclusi. Risultano collaudati i lavori della via Garibaldi e della piazza Garibaldi.

14.5.3.4. Corridoio Terramaini

E' stato approvato il progetto di fattibilità tecnica ed economica del corridoio ciclabile Cagliari Terramaini.

A dicembre 2018 risultano in fase di appalto i lavori.

La descrizione dell'intervento è desunta dal progetto di fattibilità tecnica ed economica.

CONNESSIONE VIA VESALIO / VIA R. PISANO (PISCINA COMUNALE DI TERRAMAINI)

- *Connessione Via Vesalio / Via R. Pisano (Piscina Comunale Di Terramaini)*

Lungo Via Vesalio, a partire dalle esistenti piste ciclabili a corsia singola di via Flavio Gioia, è prevista la realizzazione di due piste ciclabili con corsia singola separate per senso di marcia. Il percorso ciclabile (1.50 m) è separato con idonea segnaletica orizzontale da quello carrabile; tale soluzione comporta il ridimensionamento delle corsie carrabili sulla Via Vesalio in entrambe le direzioni.

In prossimità delle fermate CTM il percorso ciclabile è localmente interrotto con adeguata segnaletica.

- *Via Vesalio – Ingresso SUD Parco Terramaini*

Dopo aver superato il passaggio a livello della Metropolitana leggera tramite attraversamento semaforico, il percorso ciclabile prosegue verso il parco di Terramaini lungo l'area verde adiacente alle scuole, per cui si prevede percorso ciclabile a corsia singola su sede propria realizzato in terra stabilizzata di 1.50 m. Il percorso in terra stabilizzata si interrompe all'angolo con Via Brancaleone Cugusi di Romana in cui prosegue verso viale Marconi su corsia singola separata per senso di marcia. Verso Via R. Pisano il percorso ciclabile prosegue costeggiando il parcheggio del Parco Terramaini su corsia doppia in sede propria realizzata in terra stabilizzata.

- *Via Roberto Pisano*

In corrispondenza della Via Roberto Pisano si sceglie l'opzione di allargare i marciapiedi di entrambi i lati della strada con l'obiettivo di ottenere una corsia ciclopedonale di larghezza complessiva di 3.00 m (1,50 m di pista ciclabile e 1,50 m di percorso pedonale). Questa tipologia di intervento prevede la co-esistenza di pedoni e ciclisti sulla superficie di marciapiede.

- *Via Roberto Pisano – Ingresso NORD Parco Terramaini*

Per collegare il percorso ciclabile all'ingresso NORD del parco Terramaini è prevista l'apertura di un varco nella recinzione della piscina comunale per permettere la realizzazione di una pista ciclabile a doppio senso di marcia e percorso pedonale largo 1,5 m. La pista ciclabile sarà realizzata fino all'accesso al ponte pedonale che attraversa il rio Saliu. Superato il ponte è prevista la realizzazione di una pista a doppio senso di marcia che si ricollega all'attuale percorso ciclabile sterrato che costeggia il canale Terramaini.

CONNESSIONE PARCO TERRAMAINI / VIALE MARCONI

- *Via Brancaleone Cugusi di Romana*

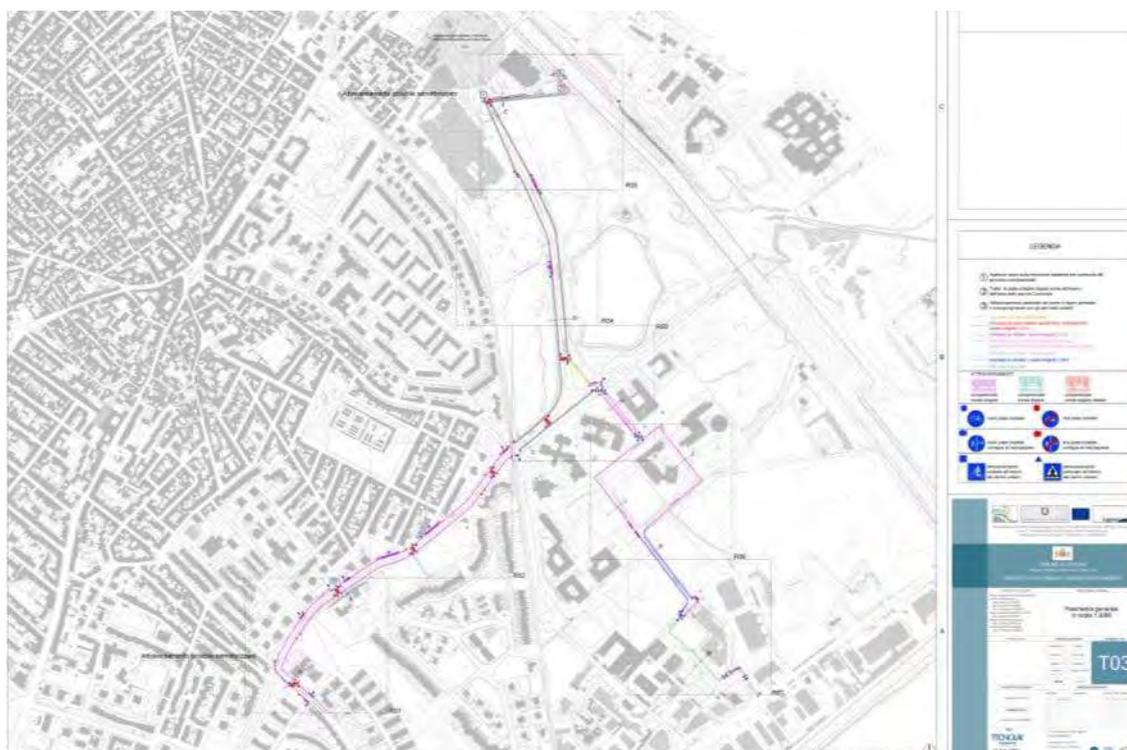
In questo tratto, traendo vantaggio dalla larghezza delle sezioni stradali, si prevede la realizzazione di un percorso ciclabile a corsia singola di larghezza pari a 1.50 m su sede stradale in entrambe le direzioni.

- *Via Valerio Pisano*

Superata Via Brancaleone Cugusi di Romana si entra in Via Valerio Pisano che, in accordo al senso di marcia costeggia l'Istituto Istruzione Superiore "Buccari-Marconi" con un percorso ciclabile a corsia singola di larghezza pari a 1.50 m su sede stradale fino a raggiungere Via Newton.

- *Via Newton*

Lungo il primo tratto di circa 200 metri di Via Newton è prevista la realizzazione di due piste ciclabili con corsia singola di larghezza di 1.00 m separate per senso di marcia. Il resto del percorso è previsto con pista ciclabile a doppio senso di marcia di larghezza pari a 2.5 m. Si ipotizza di dedicare una delle due corsie di parcheggi alla pista ciclabile.



Planimetria generale dell'intervento (Fonte: progetto di fattibilità tecnica ed economica)

14.5.3.5. Corridoio Cagliari-Elmas

L'infrastruttura, avente valenza urbana e metropolitana, prevede la realizzazione di un percorso di piste ciclabili con possibilità di adduzione ai nodi del trasporto collettivo e alle reti ciclabili di medio raggio, con la previsione di interventi di rammagliatura al fine di mettere a sistema la rete ciclabile già realizzata nella Città di Cagliari e con la rete dei

percorsi ciclabili dei comuni della Città Metropolitana tra i quali è stato individuato il “corridoio di connessione” fra l’abitato di Cagliari, il Comune di Elmas e l’aeroporto. L’intervento, previsto in territorio comunale, è volto ad aumentare la mobilità sostenibile dell’area urbana di Cagliari attraverso l’incremento della rete ciclabile cittadina tale da assicurare la ricucitura con la rete ciclabile urbana già esistente, la connessione con gli interventi in corso, nonché con quelli programmati dal comune di Elmas.

Tale percorso prevede inoltre la realizzazione di un nuovo ponte ciclo – pedonale in località “Sa Scafa” per l’attraversamento del canale ivi esistente. Questa infrastruttura permetterà il rammaglio del corridoio con il tracciato Cagliari-Santa Margherita di Pula, ritenuto di valenza strategica nell’ambito degli studi sulla rete regionale ciclabile. Il corridoio di connessione, limitato al territorio del Comune di Cagliari, comprende il seguente percorso:

Piazza Matteotti (Stazione RFI, Capolinea ARST e CTM e futura METROCA)– Via Sant’Agostino; Via San Simone – Città Mercato Santa Gilla; Città Mercato Santa Gilla – Elmas -limite del confine territoriale di Cagliari.

L’intervento origina dal centro intermodale della piazza Matteotti dove si prevede la realizzazione della velostazione.

Ad oggi deve essere aggiudicata la progettazione dell’intervento.

Alla data di luglio 2020 la tratta Cagliari-Elmas è stata stralciata dal PON ed è in attesa di essere inserita in altro piano di finanziamento.

14.5.3.6. Corridoio Cagliari Quartu Sant’Elena

L’intervento è volto ad aumentare la mobilità sostenibile dell’area urbana di Cagliari in modo da assicurare la rammagliatura con la rete già esistente e la connessione con gli interventi in corso e programmati dai comuni facenti parte della Città Metropolitana di Cagliari in particolare Quartu SE, Monserrato, Quartucciu e Selargius.

L’intervento persegue l’obiettivo della riduzione della frammentazione dei percorsi della rete ciclabile ed ha l’obiettivo di realizzare una migliore convivenza tra il traffico motorizzato e ciclopedonale, favorendo l’uso combinato di bicicletta e trasporto pubblico.

Tale corridoio comprende il seguente percorso:

Piazza San Benedetto – Svincolo Viale Marconi – Asse mediano; Svincolo Viale Marconi – Asse mediano – Svincolo Is Pontis Paris; Collegamento del corridoio Cagliari Quartu Sant’Elena con via Castiglione in prossimità dello svincolo dell’Asse mediano.

Ad oggi è stato sviluppato il progetto di fattibilità tecnica-economica.

Il corridoio potrebbe essere valutato nell’ambito degli interventi della seconda parte di viale Marconi e quindi essere inserito in altro piano di finanziamento diverso dal PON.

14.5.4. La rete ciclabile regionale – il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica

Con Deliberazione n° 6/22 della Giunta Regionale in data 31 gennaio 2017, nell'ambito del "Piano Regionale delle Infrastrutture. Realizzazione rete regionale itinerari ciclabili", è stato approvato lo studio della rete regionale e sono stati individuati cinque itinerari prioritari.

Con Deliberazione n° 60/20 dell' 11 dicembre 2018 della Giunta Regionale, è stato approvato il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (PRMC).

Nell'ambito della rete regionale sono stati individuati 5 itinerari (corridoi) prioritari per i quali sono stati affidati i progetti di fattibilità tecnico-economica dell'intero itinerario ed i progetti definitivi-esecutivi di uno stralcio funzionale di ciascun itinerario.

Itinerario* (corridoio ciclabile)	Lunghezza* (km)
Alghero-Porto Torres-Sassari-Badesi	115,84
Ozieri/Chilivani-Illorai (St.Tirso)-Macomer-Bosa	164,17
Cagliari-Elmas-Assemmini-San Gavino-Sanluri-Isili	113,78
Tharros-Oristano-Terralba e Oristano-Bosa	133,79
ChiaSanta Margherita di Pula-Cagliari-Villasimius-Villaputzu	149,75

*fonte allegato bando di gara ARST

PASSANO PER
IL TERRITORIO
COMUNALE DI
CAGLIARI

Dei cinque itinerari, due interessano il territorio di Cagliari: si tratta dell'itinerario **Cagliari - Elmas - Assemmini - San Gavino - Sanluri - Isili** e dell'itinerario **Chia - Santa Margherita di Pula - Cagliari - Villasimius - Villaputzu**.

Si specificano a seguire gli itinerari dei due corridoi prioritati che interessano il territorio di Cagliari:

- Cagliari-Elmas-Assemmini-San Gavino-Sanluri-Isili si compone di due itinerari: San Gavino-Cagliari (Elmas) (6) e Isili-Sanluri (17)
- Chia-Santa Margherita di Pula-Cagliari-Villasimius-Villaputzu si compone di tre itinerari: Cagliari-Pula (33), Villasimius-Cagliari (27) e Villaputzu-Villasimius (26)

ARST S.p.A. è il soggetto attuatore dei suddetti interventi.

A seguire si riporta il dettaglio degli itinerari ciclabili regionali (PRMC) che convergono nella città di Cagliari.

6 – San Gavino-Cagliari

L'itinerario ha come caratteristica principale il collegamento tra due nodi intermodali: la stazione ferroviaria di San Gavino Monreale e l'aeroporto di Elmas. Da quest'ultimo l'itinerario raggiunge poi il centro urbano di Cagliari. In territorio comunale di Cagliari si connette con la rete ciclabile urbana esistente e in progetto (PON Metro), che consente di raggiungere il centro città e la stazione Trenitalia situata in Piazza Matteotti.

33 – Cagliari-Pula

L'itinerario permette il collegamento della città di Cagliari e della sua conurbazione con il versante costiero sud occidentale della Sardegna. In particolare si sviluppa attraverso un percorso quasi esclusivamente costiero (fatta eccezione per il tratto in attraversamento di Sarroch) che parte dal villaggio di pescatori di Giorgino, nel comune di Cagliari, fino a raggiungere località turistica di Santa Margherita.

27 – Villasimius-Cagliari

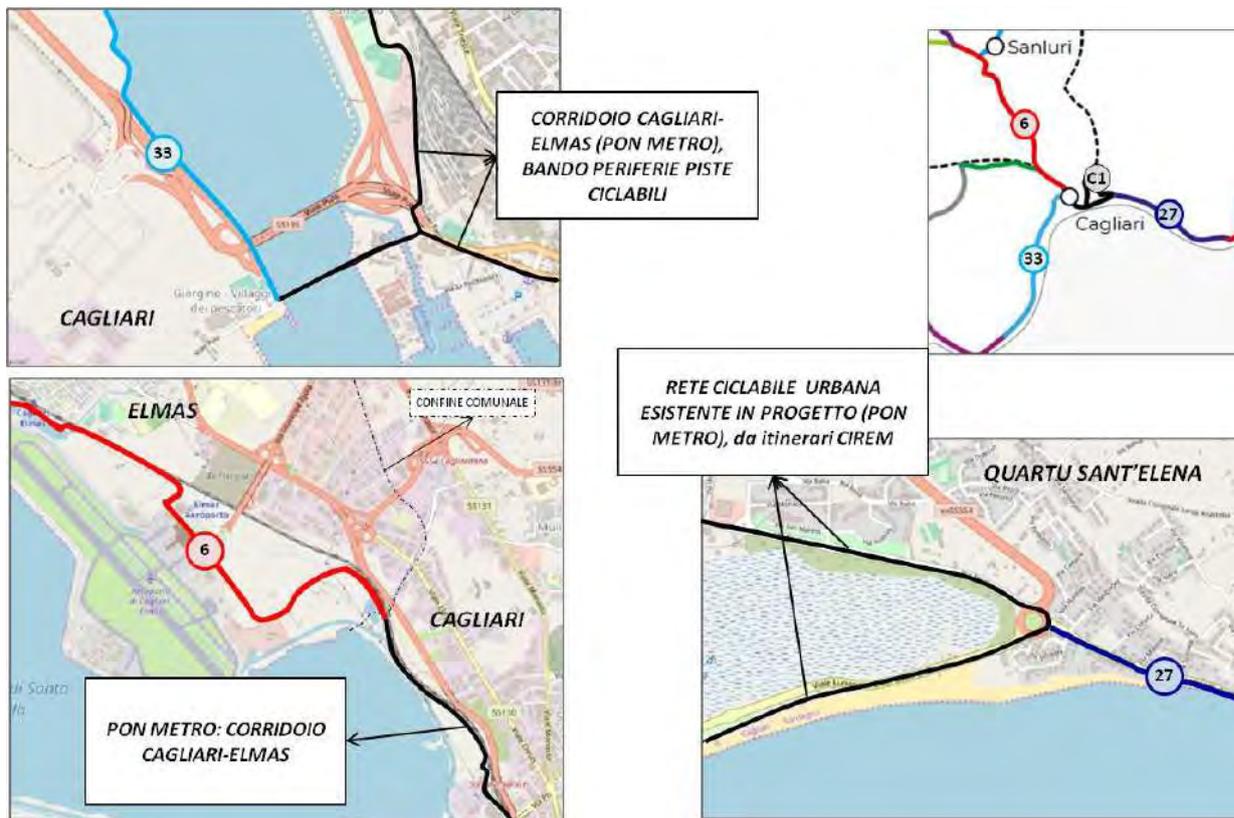
L'itinerario collega il centro urbano di Villasimius con la città di Cagliari, lungo un percorso che si snoda lungo la costa sud-est dell'isola. In territorio comunale di Quartu Sant'Elena si connette con la rete ciclabile urbana esistente e in progetto (PON Metro).

C1 – Città Metropolitana di Cagliari

L'itinerario ciclabile collega, all'interno della città Metropolitana di Cagliari, i tre itinerari della rete regionale che confluiscono nei suoi confini amministrativi, ricalcando il percorso previsto dal progetto PON Metro.



A seguire il dettaglio degli innesti degli itinerari regionali alla rete ciclabile di Cagliari esistente e di progetto.



14.6. Interventi di mobilità dolce programmati

14.6.1. Riqualficazione funzionale di viale Trieste

È stato recentemente approvato il documento di fattibilità delle alternative progettuali e del Documento Preliminare alla Progettazione dei lavori di riqualficazione funzionale di viale Trieste, posto a base di gara per l'affidamento del PFTE (operazioni di gara in corso).

Il documento di fattibilità delle alternative progettuali e documento preliminare all'avvio della progettazione (D.P.P.), compilato ai sensi dell'art. 3 c.1 e art. 23 c.5 del D.Lgs. n. 50/2016 e ai sensi dell'art. 15 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, ha lo scopo di esporre le linee guida a cui ci si dovrà attenere per lo sviluppo della progettazione e delle attività accessorie inerenti l'intervento denominato "RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL VIALE TRIESTE".

L'intervento di riqualficazione del Viale Trieste, oggetto del DPP, è necessario ed urgente in quanto volto alla soluzione di problematiche dovute alla vetustà dell'infrastruttura stradale e dei relativi sottoservizi, aggravata dalla presenza dei ficus retusa caratterizzanti il viale nonché degli apparati radicali che compromettono la fruizione dei marciapiedi, delle aree di parcheggio, nonché della stessa fruibilità veicolare. La riqualficazione del verde si rende inoltre necessaria anche al fine di garantire adeguate condizioni igienico-sanitarie.

L'area oggetto dell'intervento è ubicata nel quadrante Nord-Ovest dell'abitato di Cagliari. L'asse viario ha una lunghezza di circa 1300 m per una superficie di intervento pari a circa 38.000 mq, si sviluppa a partire dalla Piazza del Carmine sino alla Piazza Trento, intersezione tra Viale Trieste, Viale Trento, Viale Sant'Avendrace e Via santa Gilla.

Il Viale Trieste, nella sua attuale configurazione, si sviluppa a senso unico di marcia dalla Piazza del Carmine sino all'intersezione con Via Roma, articolato su due corsie, per poi proseguire con circolazione a doppio senso di marcia, articolata con una corsia per senso di marcia. La sede viaria è fiancheggiata su ambo i lati da alberature (ficus retusa) e marciapiedi, con possibilità di parcheggio su entrambi i lati, in senso ortogonale alle corsie, tra le alberature ed il marciapiede.

Il Viale Trieste rappresenta una delle principali viabilità lungo la direttrice Cagliari-Sassari, in affiancamento allo storico percorso del Corso Vittorio Emanuele, di recente parziale pedonalizzazione.

La viabilità è caratterizzata dalle componenti di traffico veicolare, pedonale, trasporto pubblico sia locale (TPL) sia extraurbano (ARST), inclusa linea filoviaria sino all'intersezione con Via Nazario Sauro.

Con l'intervento in oggetto si intende riqualficare il Viale al fine di garantire la funzione viabilistica con la presenza delle componenti di traffico veicolare, pedonale, trasporto pubblico locale (TPL) inclusa linea filoviaria e con l'inserimento della mobilità lenta, inoltre il progetto ha come obiettivo la riqualficazione complessiva nonché la riqualficazione dei sottoservizi: rete idrica e fognaria, rete distribuzione gas, rete distribuzione energia elettrica, illuminazione pubblica, rete filoviaria.

Lo studio di fattibilità delle alternative progettuali si riferisce a tre categorie di fabbisogni principali da soddisfare:

- VERDE PUBBLICO: mantenimento, sostituzione e razionalizzazione;
- MOBILITA' LENTA: miglioramento della mobilità lenta e sicurezza dei pedoni;
- SICUREZZA STRADALE: rifacimento delle pavimentazioni e dei sottoservizi.

Gli interventi sono necessari per la riqualificazione funzionale riguardano, in particolare: alberature, pavimentazione stradale, marciapiedi, parcheggi, sottoservizi e pubblica illuminazione.

Gli obiettivi della riqualificazione fanno riferimento ai seguenti aspetti:

- miglioramento delle condizioni di servizio del traffico veicolare attualmente presente (privato, TPL urbano ex extraurbano);
- miglioramento della fruibilità pedonale;
- inserimento della mobilità lenta;
- riqualificazione delle aree di parcheggio;
- riqualificazione del verde;
- riqualificazione dei sottoservizi;
- riqualificazione paesaggistico-ambientale;
- riqualificazione igienico-sanitaria.



Inquadramento cartografico (Fonte Documento di fattibilità delle alternative progettuali e del Documento Preliminare alla Progettazione)

14.7. Il Biciplan e le zone 30 di progetto

Il Biciplan è definito dall'art. 6 della Legge 2/2018 come Piano Urbano della Mobilità Ciclistica, piano di settore del piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS), **finalizzato a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessarie a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto**; per il territorio in oggetto il Biciplan è definito contestualmente al PUMS, delineando la rete ciclabile di Cagliari come un sistema continuo, all'interno del quale è possibile muoversi in bicicletta su tutto il territorio intercomunale e da e per gli itinerari regionali e provinciali. **Questo è possibile attraverso l'intreccio tra la rete ciclabile (esistente e di progetto e/o da completare e/o da adeguare) e le Zone 30 su tutto il territorio.**

14.7.1. Le strategie di intervento

Il Biciplan ha come priorità quella di creare percorsi omogenei e facilmente individuabili, che si distaccano dalla viabilità veicolare per renderli più sicuri e più godibili incentivandone l'uso: ciò sarà possibile attraverso un sistema di accorgimenti e di scelte che influenzeranno il piano della mobilità dell'intera città.

Dove la viabilità garantisce dimensioni consone alla realizzazione contestuale di percorsi ciclopedonali, si interverrà riorganizzando la sede stradale esistente. Laddove ciò non si verifichi, ma ci sia possibilità, soprattutto nelle zone periferiche dove il tessuto edificato ha scarsa densità, i tracciati si realizzeranno allargando la sezione stradale, ricorrendo ove necessario all'esproprio dei terreni limitrofi.

Nelle aree dove l'edificato non permetta questa soluzione o si riscontrasse una impossibilità ad aumentare la carreggiata si valuterà di intervenire sui flussi del traffico modificando i sensi di marcia o eliminando tratti di sosta adiacente alla carreggiata garantendo così la realizzazione di un percorso dedicato alla mobilità dolce.

Nel caso in cui le aree edificate non permettano la realizzazione di nuove piste ciclabili si procederà con l'introduzione di ZONE 30, per garantire la continuità dei percorsi in sicurezza.

Il Biciplan, ove possibile, prevede tratti ciclabili lungo le numerose aree verdi e parchi esistenti in modo da poter realizzare dei percorsi ciclabili esclusivi su sede propria, per garantire il massimo livello di sicurezza e dare inoltre l'opportunità di muoversi in un ambiente gradevole e isolato dal traffico veicolare.

Oltre agli interventi strutturali che modificheranno la rete della mobilità urbana, sarà necessario e altrettanto importante continuare l'opera di sensibilizzazione da parte dell'Amministrazione e delle associazioni interessate, con eventi e manifestazioni che coinvolgano la cittadinanza e promuovano lo sviluppo di una mobilità sostenibile.

Sarà inoltre fondamentale nella futura pianificazione urbana perseguire l'obiettivo di riequilibrare l'uso degli spazi pubblici, oggi destinati in prevalenza ai veicoli a motore, a favore della mobilità sostenibile.

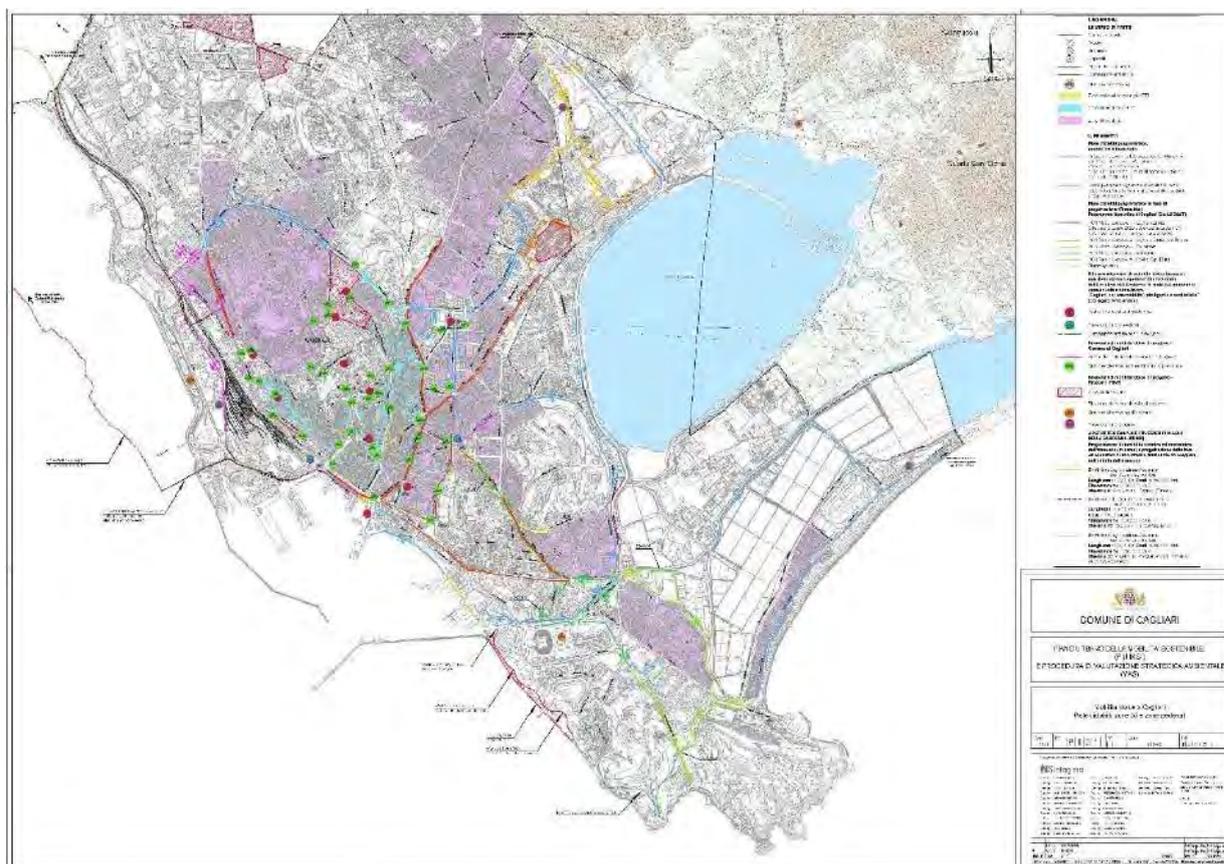
Il Biciplan definisce la rete ciclabile di Cagliari come un sistema continuo all'interno del quale è possibile muoversi in bicicletta. Questo è realizzabile attraverso l'intreccio della rete ciclabile (esistente, di previsione e di progetto) e della diffusione delle Zone 30 in ambito urbano (esistenti e di progetto).

La tavola BU6P0211 allegata al PUMS riporta, oltre all'assetto attuale della mobilità dolce, le piste ciclabili programmate, progettate e finanziate dal Collegato Ambientale, dal Bando Periferie, dal PON Metro e dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica. Sono inoltre riportati gli interventi di progetto del Comune di Cagliari riferiti a:

- piste ciclabili di progetto Lotti 1 e 2 Parco degli Anelli e Lungomare Sant'Elia;
- pista ciclabile riuso acque reflue lungo un tratto dell'Asse Mediano;
- stazioni di Bike Sharing Free Floating di previsione.

Sono stati inoltre individuati interventi proposti dal PUMS quali:

1. ricuciture della rete ciclabile esistente e programmata/finanziata per la definizione degli itinerari del Biciplan;
2. zone 30 di progetto;
3. stazioni di Bike Sharing nelle cerniere di mobilità definite dal PUMS;
4. velostazioni di progetto.

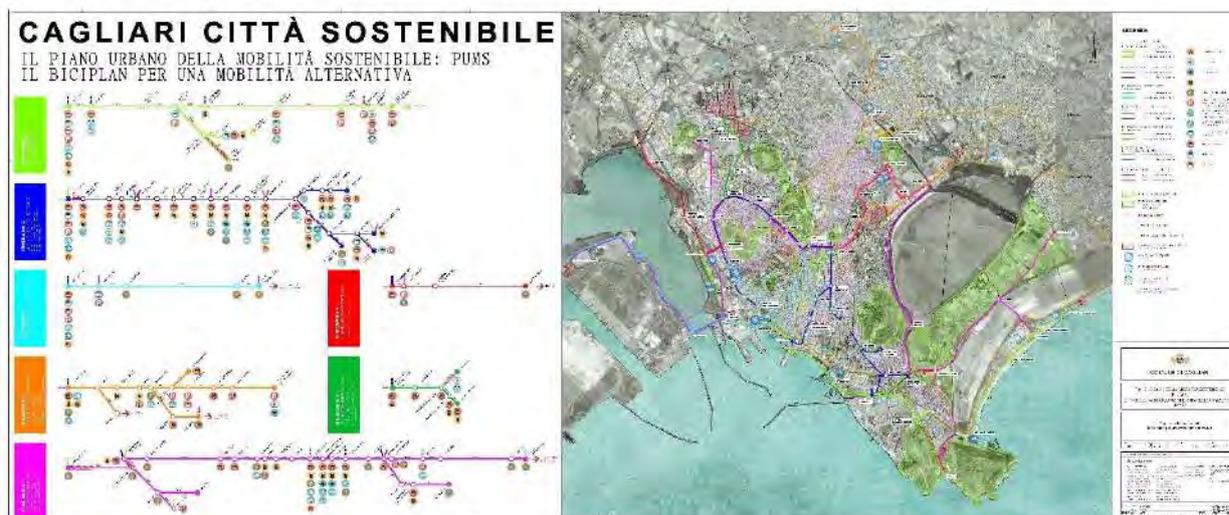


Mobilità dolce a Cagliari - Piste ciclabili, zone 30 e zone pedonali (TAV. BU6P0211)

La tavola BU6P0221 allegata al PUMS definisce il Biciplan per una mobilità alternativa attraverso l'individuazione di 7 itinerari ciclabili.

14.7.2. *Gli itinerari di progetto del Biciplan*

Il Biciplan di Cagliari si articola in 7 itinerari che collegano i quartieri dell'area urbana con il centro di Cagliari, le principali polarità, il porto, il litorale ed il sistema dei parchi e giardini.



Cagliari città sostenibile - il Biciplan per una mobilità alternativa (TAV. BU6P0221)

La tavola BU6P0221 allegata al PUMS oltre agli itinerari, mappati su base cartografica e schematizzati, riporta:

- le principali polarità (centro città, ospedale, università, scuole);
- i parchi e giardini esistenti, di progetto o da riqualificare;
- zone 30 esistenti, zone 30 esistenti già ZTL, zone pedonali esistenti già ZTL, zone 30 di previsione (PON Metro) e di progetto PUMS;
- parcheggi di scambio esistenti e di previsione;
- cerniere di mobilità di progetto;
- corridoi del TPL su gomma ad alta frequenza;
- postazioni di Bike Sharing esistenti, di previsione e di progetto;
- postazioni bici coperta di previsione;
- velostazioni di previsione e di progetto.

Nelle schematizzazioni degli itinerari sono inoltre indicate le sovrapposizioni con i corridoi del TPL su gomma ad alta frequenza e con la METROCA linee 1 e 2.

Gli itinerari sono di seguito riportati.

Itinerari ciclabili			Sviluppo		
			Esistente	Di previsione/ progetto	Totale
1	Itinerario 1	Matteotti - Poetto	6,5	5,8	12,3 km
2	Itinerario 2	Anello Centro Storico	4,6	7,1	11,7 km
3	Itinerario 3	Matteotti - Foce Tramontana		5,5	5,5 km
4	Itinerario 4	Flumendosa - Santa Gilla		3,1	3,1 km
5	Itinerario 5	Castiglione - Cittadella Universitaria	1,4	9,2	10,6 km
6	Itinerario 6	Medaglia Miracolosa - Mulinu Becciu	0,2	1,8	2,0 km
7	Itinerario 7	Ciclabile dei Parchi	8,9	18,1	27,0 km



Cagliari città sostenibile - il Bicipan per una mobilità alternativa (Estratto TAV. BU6P0221)

LEGENDA

— Contorno comunale

ITINERARIO 1 MATTEOTTI-POETTO

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 2 ANELLO CENTRO STORICO

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 3 MATTEOTTI-FOCE TRAMONTANA

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 4 FLUMEDIOSA-SANTA GILLA

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 5 CASTIGLIONE-CITADELLA UNIVERSITARIA

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 6 MEDAGLIA MIRACOLOSA-MULINU BECCIU

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

ITINERARIO 7 CICLABILE DEI PARCHI

— tratto su ciclabile esistente
 - - - tratto su ciclabile di previsione

PARCHI E GIARDINI ESISTENTI

PARCHI E GIARDINI DI PROGETTO O DA RIQUALIFICARE

ZONE 30 ESISTENTI

ZONE 30 ESISTENTI già ZTL

ZONE PEDONALI ESISTENTI già ZTL

ZONE 30 DI PREVISIONE (PON METRO) E DI PROGETTO PUMS

PARCHEGGI DI SCAMBIO ESISTENTE

PARCHEGGI DI SCAMBIO DI PREVISIONE

CERNIERE DI MOBILITA' DI PROGETTO

CORRIDOI DEL TPL SU GOMMA AD ALTA FREQUENZA

CENTRO CITTÀ

OSPEDALE

UNIVERSITÀ

SCUOLE

PARCHI E GIARDINI

PARCHEGGI DI SCAMBIO ESISTENTI E DI PREVISIONE E CERNIERE DI MOBILITÀ

POSTAZIONI BIKI SHARING (ESISTENTI, DI PREVISIONE E DI PROGETTO)

POSTAZIONE BIKI COPERTA DI PREVISIONE

VELOSTAZIONI DI PREVISIONE E DI PROGETTO

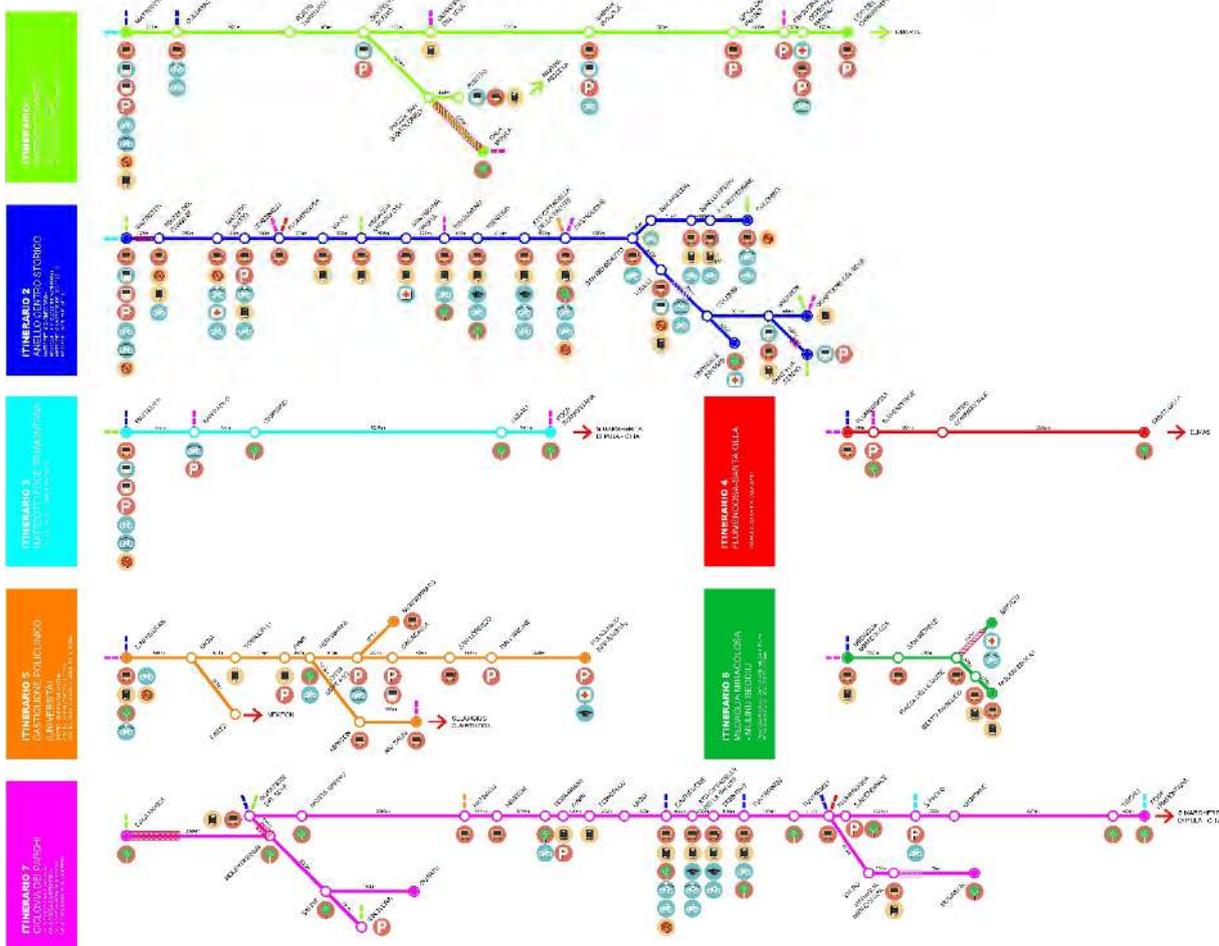
TPL SU GOMMA

METROCA

LINEE RFI

CAGLIARI CITTÀ SOSTENIBILE

IL PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE: PUMS IL BICIPLAN PER UNA MOBILITÀ ALTERNATIVA



Cagliari città sostenibile - il Biciplan per una mobilità alternativa (Estratto TAV. BU6P0221)

Questi itinerari rappresentano una serie di percorsi continui e sicuri, permeabili nel tessuto urbano, accessibili e riconoscibili, il più possibile diretti, rettilinei e vicini alle polarità.

A partire dall'analisi della situazione esistente è stata individuata sul territorio quella che dovrà essere la rete ciclabile principale, costituita dai 7 itinerari ciclabili. Il lavoro svolto ha consentito di evidenziare, attraverso l'analisi delle criticità e delle discontinuità, **gli interventi necessari per "ricucire" la rete di piste/percorsi ciclabili lungo la viabilità (proposte PUMS)**. Per la realizzazione dei tratti mancanti, oltre all'utilizzo di tipologie di pista analoghe a quelle esistenti, si è valutata l'opportunità di attuare interventi "leggeri" quali "corsie ciclabili" o di moderazione del traffico (limite a 30 km/h), che consentono tempi e costi più contenuti per la loro realizzazione.

La scelta del tracciato ciclabile e della tipologia di pista sono strettamente correlate, e dipendono dalla disponibilità di spazio in rapporto alla gerarchia delle strade, alle loro funzioni e geometrie, all'organizzazione della piattaforma stradale (banchine, corsie, marciapiedi, presenza di sosta...), alle caratteristiche del traffico (composizione, flussi, velocità, ...), alla qualità del tessuto urbano (consolidato residenziale, di nuovo impianto, di trasformazione ...).

Altro tema affrontato è stato quello della riconoscibilità dei percorsi sul territorio. Al fine di rendere **attraente, riconoscibile** e di **facile lettura la rete ciclabile, i sette itinerari sono stati identificati da un colore, un numero e un nome univoco** che possa spiegare e descrivere facilmente il percorso. Ciascun itinerario dovrà essere dotato di opportuna segnaletica per il suo riconoscimento che possa fornire anche indicazione dei principali attrattori e poli di servizi in prossimità, in modo da renderli facilmente accessibili in bicicletta.

La segnaletica verticale dovrà essere dedicata sia a ciascun itinerario ciclabile, per il quale comunicherà informazioni utili sul percorso e le sue caratteristiche (direzione, lunghezza, attestazioni in corrispondenza di luoghi d'interesse), sia dedicata al Biciplan con punti informativi; la segnaletica orizzontale identificherà ciascun itinerario con pittogrammi colorati differenziati che rendono immediata la riconoscibilità del percorso.



Pesaro in Bici-politana



Pesaro – Viale Trieste:
segnaletica verticale che indica
l'itinerario ciclabile e le "fermate"
di interesse



Pesaro – Watercycle: segnaletica
verticale che indica l'itinerario ciclabile
e comunica le caratteristiche del
percorso



La ciclabile di Pesaro: segnaletica orizzontale



Bici Plan di Mestre: segnaletica verticale "di direzione e distanza" e "di direzione" dedicata ai 16 itinerari principali



Bici Plan di Mestre: segnaletica orizzontale con pittogrammi colorati differenziati per tutti i 16 itinerari principali



Bici Plan di Mestre: segnaletica verticale dedicata ai punti informativi del Bici Plan e alle eventuali intersezioni tra i diversi itinerari

A servizio della mobilità ciclistica sarà necessario prevedere di aumentare progressivamente l'offerta di archetti porta-bici negli spazi pubblici e in prossimità degli attrattori e di adeguati parcheggi per la sosta lunga, se possibile protetti contro furti, vandalismo e agenti atmosferici, e illuminati.

14.7.2.1. Itinerario 1 - Matteotti – Poetto

L'**itinerario 1 – Matteotti – Poetto** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 12,3 km, di cui 6,5 km piste ciclabili esistenti e 5,8 km piste ciclabili di previsione e di progetto.

A seguire la schematizzazione dell'itinerario.



Il percorso, partendo da piazza Matteotti, si sviluppa sul Lungomare New York 11 Settembre fino a raggiungere il Porto Turistico e la zona dello Stadio sant’Elia per poi dividersi in due direzioni:

- ✓ una verso sud percorrendo viale S. Bartolomeo e viale Calamosca con collegamento con viale Poetto attraverso via Vergine di Lluç;
- ✓ una verso est lungo il Canale di Terramaini, vicolo la Palma, via dei Tritoni fino a raggiungere Marina Piccola per poi proseguire sul Lungomare Poetto fino all’Ospedale Marino e il Lido del Carabiniere.

Nel tratto di itinerario tra viale S. Bartolomeo e Cala Mosca è prevista una zona 30 (PON Metro).

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell’itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.2.2. Itinerario 2 - Anello Centro Storico

L’itinerario 2 – Anello Centro Storico è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 11,7 km, di cui 4,6 km piste ciclabili esistenti e 7,1 km piste ciclabili di previsione e di progetto.

A seguire la schematizzazione dell’itinerario.



Il percorso, partendo da piazza Matteotti, si sviluppa lungo viale Trieste, via Sant’Avendrace, via San Michele, via Is Mirrionis, via Campania, via Liguria, via Garfagnana e via Romagna fino a raggiungere Piazza Irpinia. Prosegue poi su via dei Giudicati, e via Dante Alighieri fino a Piazza Repubblica. In questo tratto è prevista una deviazione di percorso che da piazza San Benedetto percorre via Paoli, via Sonnino e via Campidano fino a Piazza Deffenu.

L’itinerario da piazza Repubblica prosegue su via Pessina e via della Pineta per poi dividersi in due direzioni:

- ✓ una verso est percorrendo via dei Colombi fino all’Ospedale Binaghi;
- ✓ una verso sud lungo via della Pineta raggiungendo verso est il Quartiere dei Sole attraverso via dei Salinieri e verso ovest lo Stadio Sant’Elia attraverso via Rockfeller.

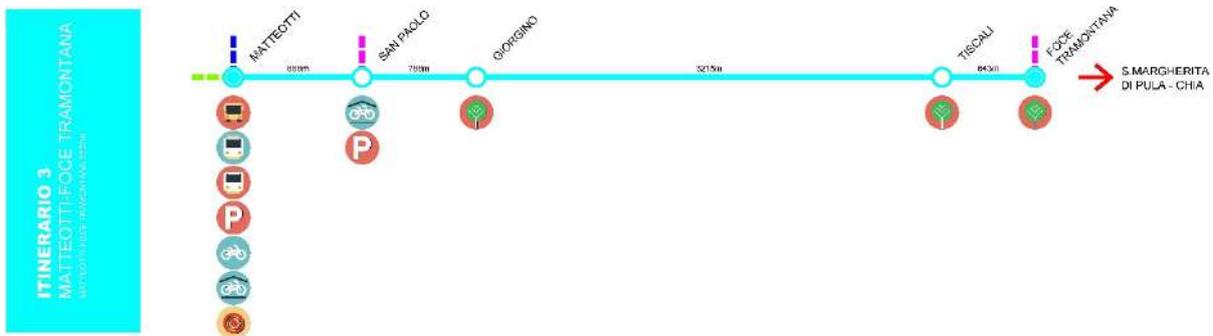
Nei tratti di itinerario Matteotti - Piazza del Carmine e Tuveri - Colombo sono presenti zone 30 esistenti mentre nel tratto Salinieri – Stadio Sant’Elia è prevista una zona 30 (PON Metro).

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell’itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.2.3. *Itinerario 3 - Matteotti - Foce Tramontana*

L’itinerario 3 - **Matteotti - Foce Tramontana** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 5,5 km (piste ciclabili di previsione e di progetto).

A seguire la schematizzazione dell’itinerario.



Il percorso, partendo da piazza Matteotti, si sviluppa lungo via S. Agostino e via Riva di Ponente per poi attraversare il canale e raggiungere Foce Tramontana.

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell’itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.2.4. *Itinerario 4 - Flumendosa - Santa Gilla*

L’itinerario 4 - **Flumendosa - Santa Gilla** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 3,1 km (piste ciclabili di previsione e di progetto).

Il percorso, partendo da vai Sant’Avendrace, si sviluppa lungo via Flumendosa, via San Simone fino al confine comunale di Cagliari in direzione Elmas.

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell’itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

A seguire la schematizzazione dell’itinerario.

ITINERARIO 4
FLUMENDOSA-SANTA GILLA
 FLUMENDOSA-SANTA GILLA 3871m



14.7.2.5. *Itinerario 5 - Castiglione - Cittadella Universitaria*

L'**itinerario 5 - Castiglione - Cittadella Universitaria** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 10,6 km, di cui 1,4 km piste ciclabili esistenti e 9,2 km piste ciclabili di previsione e di progetto.

A seguire la schematizzazione dell'itinerario.

ITINERARIO 5
CASTIGLIONE-POLICLINICO
(UNIVERSITÀ)
 CASTIGLIONE-POLICLINICO 10600m
 CASTIGLIONE-MONSERRATO 10600m
 CASTIGLIONE-POLICLINICO/UNIVERSITÀ 10600m



Il percorso, partendo da piazza Giovanni XXIII, si sviluppa lungo via Castiglione per poi dividersi in due direzioni:

- ✓ una verso nord-est percorrendo via Ferraris e viale Marconi fino a via Newton;
- ✓ una verso nord lungo via Flavio Gioia e via Vesalio.

L'itinerario da via Vesalio costeggia il Parco di Terramaini e raggiunge via Cesare Cabras e il Policlino/Università nel Comune di Monserrato.

A sud del Parco di Terramaini l'itinerario collega il Parco direttamente a via Marconi per poi proseguire verso Selargius e Quartucciu.

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell'itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.2.6. *Itinerario 6 - Medaglia Miracolosa - Mulinu Becciu*

- L'**itinerario 6 - Medaglia Miracolosa - Mulinu Becciu** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 2,0 km, di cui 0,2 km piste ciclabili esistenti e 1,8 km piste ciclabili di previsione e di progetto.
- A seguire la schematizzazione dell'itinerario.

Il percorso, partendo da piazza San Michele, si sviluppa lungo via Abruzzi, via delle Langhe, via Piero della Francesca, via Giotto e via Dessì Deliperi. Attraverso la zona 30 di progetto PUMS da Piazza delle Muse l'itinerario raggiunge il parcheggio dell'Ospedale Brotzu.

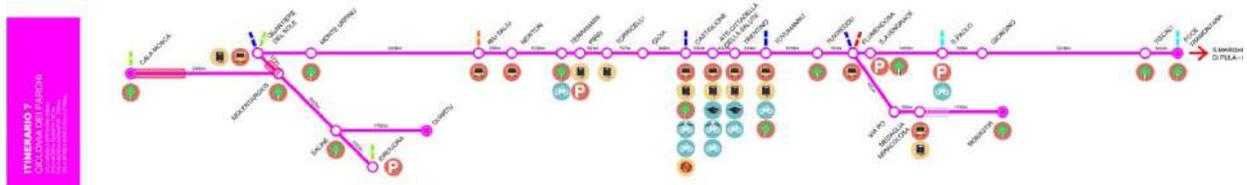


Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell'itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.2.7. *Itinerario 7 - Ciclabile dei Parchi*

L'**itinerario 7 - Ciclabile dei Parchi** è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 27,0 km, di cui 8,9 km piste ciclabili esistenti e 18,1 km piste ciclabili di previsione e di progetto.

A seguire la schematizzazione dell'itinerario.



Il percorso si sviluppa in tutti i quadranti del comune di Cagliari a contorno dell'area centrale della città mettendo a sistema tutti i parchi e giardini, esistenti e di progetto. Il percorso, partendo da Cala Mosca si sviluppa verso Quartu e verso il Lungomare Poetto. Poi costeggia il Parco del Molentargius e il Monte Urpinu fino ad arrivare al Parco di Terramaini. Prosegue verso il Parco della Musica, il Parco di Monte Claro e attraversa Tuvumannu e Tuvixeddu per poi raggiungere San Paolo e Foce Tramontana. È previsto l'itinerario di collegamento con il parco in progetto lungo viale Monastir.

Nella tavola BU6P0221, sia nella planimetria che nello schema dell'itinerario, sono indicate le connessioni tra i diversi itinerari.

14.7.3. **Il Biciplan di Cagliari e la Legge sulla mobilità ciclistica**

Con la Legge 2/2018 - “Legge Decaro” - è entrata in vigore la **legge sulla mobilità ciclistica** che “...persegue l’obiettivo di 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 e al consumo di suolo**, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l’attività turistica, in coerenza con il piano strategico di sviluppo del turismo in Italia...”.

La norma mira a comporre un **sistema organico di interventi nel comparto della mobilità ciclistica** per promuovere e sviluppare l’uso trasportistico della bicicletta sia per gli spostamenti quotidiani (casa, scuola, lavoro e servizi), sia per le attività turistico-ricreative (cicloturismo), mediante la realizzazione di un sistema organico e adeguato di infrastrutture di rete e di servizi.

Entrando nel merito della pianificazione a scala urbana, l’**art. 6** della Legge 2/2018 definisce i *Piani Urbani della Mobilità Ciclistica, denominati «biciplan»*, *quali piani di settore dei piani urbani della mobilità sostenibile (PUMS), finalizzati a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e intensificare l’uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni.*

Il comma 2 dell’art. 6 determina i contenuti del Biciplan atto a definire:

- la **rete degli itinerari ciclabili prioritari** o delle ciclovie del territorio comunale destinata all’attraversamento e al collegamento tra le parti della città lungo le principali direttrici di traffico, con infrastrutture capaci, dirette e sicure, nonché gli obiettivi programmatici concernenti la realizzazione di tali infrastrutture;
- la **rete secondaria dei percorsi ciclabili** all’interno dei quartieri e dei centri abitati;
- la **rete delle vie verdi ciclabili**, destinata a **connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali** del territorio comunale e le stesse con le reti degli itinerari ciclabili prioritari e la rete secondaria;
- gli **interventi** volti alla realizzazione delle reti ciclabili prioritarie e secondarie;
- il **raccordo tra le reti** e gli interventi definiti e le zone a priorità ciclabile, le **isole ambientali**, le **strade 30**, le **aree pedonali**, le **zone residenziali** e le **zone a traffico limitato**;
- gli **interventi** che possono essere realizzati sui **principali nodi di interferenza** con il traffico autoveicolare, sui punti della rete stradale più pericolosi per i pedoni e i ciclisti e sui punti di attraversamento di infrastrutture ferroviarie o autostradali;
- gli **obiettivi** da conseguire nel territorio del comune o della città metropolitana, nel triennio di riferimento, relativamente all’**uso della bicicletta come mezzo di trasporto**, alla sicurezza della mobilità ciclistica e alla ripartizione modale;
- eventuali **azioni per incentivare l’uso della bicicletta negli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro**;
- gli **interventi** finalizzati a favorire l’**integrazione della mobilità ciclistica** con i servizi di **trasporto pubblico** urbano, regionale e nazionale;

- le **azioni** finalizzate a migliorare la **sicurezza dei ciclisti**;
- le azioni finalizzate a contrastare il furto delle biciclette;
- eventuali azioni utili a estendere gli spazi destinati alla sosta delle biciclette prioritariamente in prossimità degli edifici scolastici e di quelli adibiti a pubbliche funzioni nonché in prossimità dei principali nodi di interscambio modale e a diffondere l'utilizzo di **servizi di condivisione delle biciclette (bike-sharing)**;
- le tipologie di servizi di trasporto di merci o persone che possono essere effettuati con velocipedi e biciclette;
- eventuali attività di promozione e di educazione alla mobilità sostenibile;
- il programma finanziario triennale di attuazione degli interventi definiti dal piano stesso.

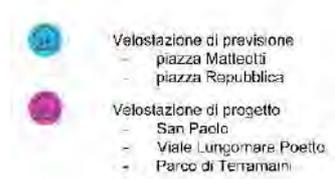
Il PUMS individua inoltre, come ulteriore indicazione, quella di prevedere piste ciclabili in concomitanza di progetti di riqualificazione.

Le *Disposizioni particolari per i Comuni*, disciplinate dall'art.8, introducono inoltre la possibilità per i Comuni di prevedere, in prossimità di strategici nodi di servizi di trasporto¹ la realizzazione di **velostazioni**, ossia di **centri per il deposito custodito di biciclette, l'assistenza tecnica e l'eventuale servizio di noleggio** per la cui realizzazione i comuni possono stipulare convenzioni anche per la gestione secondo le modalità indicate dalla normativa.

A seguire si riporta una tabella con l'individuazione degli itinerari prioritari, secondari e le vie del verde di Cagliari e le corrispondenze tra i riferimenti dalla norma e la nomenclatura proposta per il Biciplan di Cagliari.

Legge 2/2018		Biciplan Cagliari									
Definizioni	<i>Piani Urbani della Mobilità Ciclistica «biciplan», quali piani di settore dei piani urbani della mobilità sostenibile (PUMS), finalizzati a definire gli obiettivi, le strategie e le azioni necessari a promuovere e intensificare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative e a migliorare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni</i>	Biciplan Cagliari									
Art 6	Rete degli itinerari ciclabili prioritari o delle ciclovie del territorio comunale destinata all' attraversamento e al collegamento tra le parti della città lungo le principali direttrici di traffico , con infrastrutture capaci, dirette e sicure, nonché gli obiettivi programmatici	Quattro itinerari ciclabili	<table border="1"> <tr> <td>Itinerario 1</td> <td>Matteotti - Poetto</td> </tr> <tr> <td>Itinerario 2</td> <td>Anello Centro Storico</td> </tr> <tr> <td>Itinerario 3</td> <td>Matteotti - Foce Tramontana</td> </tr> <tr> <td>Itinerario 5</td> <td>Castiglione - Cittadella Universitaria</td> </tr> </table>	Itinerario 1	Matteotti - Poetto	Itinerario 2	Anello Centro Storico	Itinerario 3	Matteotti - Foce Tramontana	Itinerario 5	Castiglione - Cittadella Universitaria
Itinerario 1	Matteotti - Poetto										
Itinerario 2	Anello Centro Storico										
Itinerario 3	Matteotti - Foce Tramontana										
Itinerario 5	Castiglione - Cittadella Universitaria										

¹ Aeroporti, stazioni ferroviarie, autostazioni, di stazioni metropolitane e stazioni di mezzi di trasporto marittimi, fluviali e lacustri, ove presenti.

Legge 2/2018		Biciplan Cagliari	
	concernenti la realizzazione di tali infrastrutture		
	Rete secondaria dei percorsi ciclabili all'interno dei quartieri e dei centri abitati	Rete secondaria	Itinerario 4 Flumendosa - Santa Gilla Itinerario 6 Medaglia Miracolosa - Mulinu Becciu
	Rete delle vie verdi ciclabili , destinata a connettere le aree verdi e i parchi della città, le aree rurali e le aste fluviali del territorio comunale e le stesse con le reti degli itinerari ciclabili prioritari e la rete secondaria	Vie verdi ciclabili	Itinerario 7 Ciclabile dei Parchi
Art 8	prevedere, in prossimità di strategici nodi di servizi di trasporto la realizzazione di velostazioni , ossia di centri per il deposito custodito di biciclette, l'assistenza tecnica e l'eventuale servizio di noleggio per la cui realizzazione i comuni possono stipulare convenzioni anche per la gestione secondo le modalità indicate dalla normativa.	Velostazioni	

14.7.4. Le zone 30 di progetto

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 Cagliari 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.

Il PUMS propone l'istituzione di 4 Zone 30 a completamento di quanto già recentemente attuato. Le zone 30 proposte sono riportate nella planimetria BU6P0211.

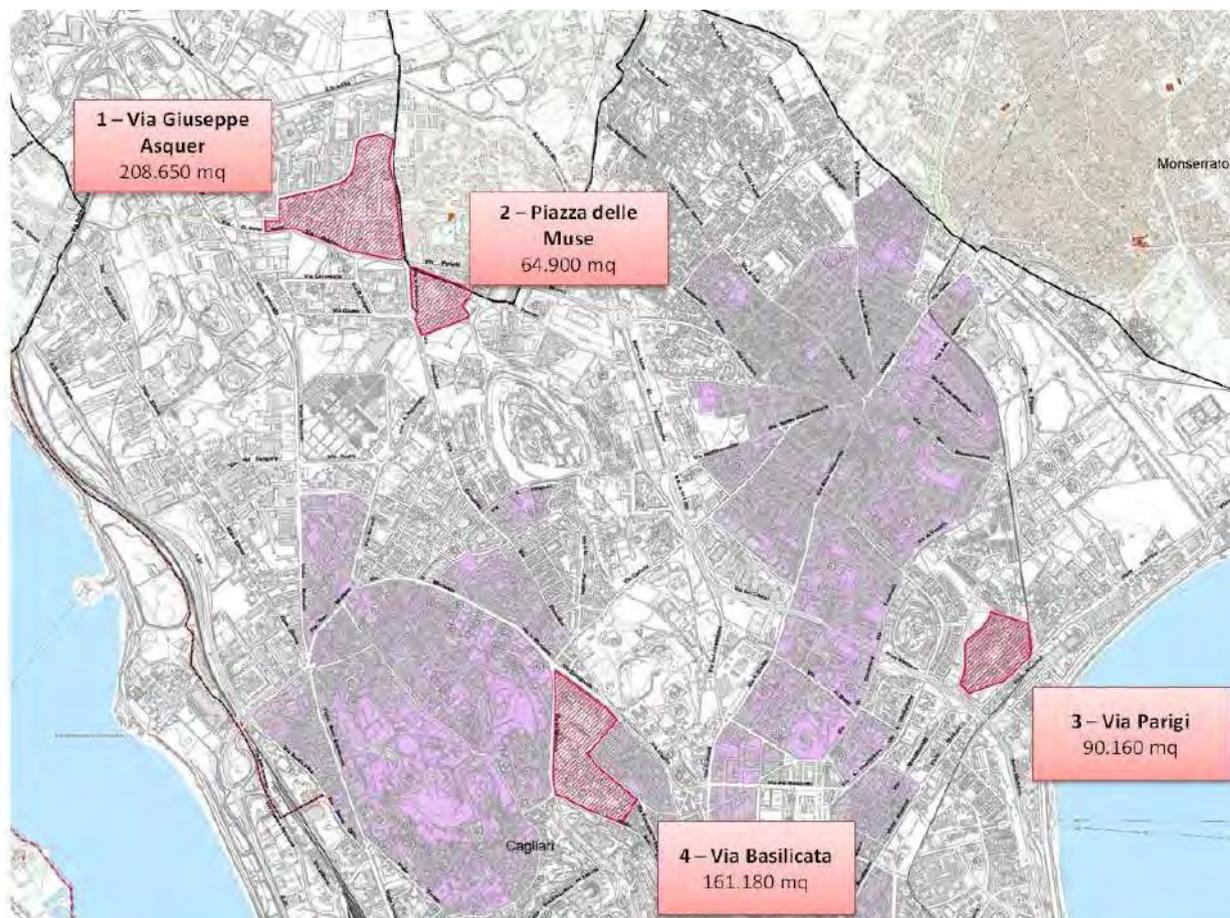
L'individuazione di nuove Zone 30 ha come obiettivo prioritario quello di ripensare la viabilità dei quartieri residenziali, fino ad oggi realizzata prevalentemente in funzione di una mobilità automobilistica, per **ottenere una migliore convivenza dei diversi utenti della strada (traffico motorizzato, 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 vista la vocazione turistica della Città di Cagliari.

La definizione delle Zone 30 di Cagliari è stata determinata a partire dalla individuazione delle strade di distribuzione e scorrimento (nel modello di simulazione). 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.

A seguire la localizzazione e le aree individuate.



Zone 30 di progetto proposte dal PUMS

14.7.5. Il Bike Sharing attuale e di progetto

Il tema del bike sharing è stato approfondito nel capitolo 22 “Le politiche di sharing” a cui si rimanda per il dettaglio delle proposte PUMS in merito all’implementazione del sistema.

14.7.6. Le velostazioni di progetto

La nuova rete ciclabile e il suo progetto di potenziamento, anche attraverso la messa in sicurezza dei nodi critici, deve essere accompagnata da attrezzature per agevolare il parcheggio delle bici.

Le numerose indagini condotte da Sintagma, in varie città italiane, evidenziano come l’utilizzo della bici sia spesso condizionato dalla paura del furto (è quasi sempre al primo posto tra i motivi che scoraggiano l’uso della bici in città).

Tra gli accorgimenti da mettere in campo, senza dubbio, la previsione di una Velostazione determina un innalzamento del livello di gradibilità della ciclabilità.

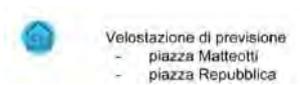


Velostazione

Il Programma sperimentale nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro “Cagliari per una mobilità intelligente e sostenibile” (Collegato Ambientale) prevede due velostazioni in prossimità delle due stazioni, quella di RFI/Trenitalia - ARST in piazza Matteotti e di ARST / Metro Cagliari in piazza Repubblica nelle quali è previsto un parcheggio custodito e sorvegliato di biciclette, officina per manutenzione e noleggio, infopoint e possibilità di prenotare escursioni, al servizio di pendolari e viaggiatori.

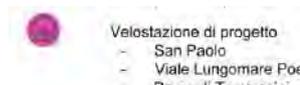
Il Biciplan prevede la realizzazione di tre velostazioni (San Paolo, viale Lungomare Poetto e Parco di Terramaini) che possano fornire non solo spazi di sosta coperti e in sicurezza per le bici, ma anche servizi agli utenti, quali spogliatoi / wc e docce, deposito bagagli, locale ristoro, punto informativo e ciclofficina.

Le velostazioni sono infrastrutture fondamentali a supporto della mobilità sostenibile e svolgono un'importante funzione per lo sviluppo dell'intermodalità con il trasporto pubblico.



Velostazione di previsione
- piazza Matteotti
- piazza Repubblica

Velostazioni previste dal Collegato ambientale



Velostazione di progetto
- San Paolo
- Viale Lungomare Poetto
- Parco di Terramaini

Velostazioni proposte dal PUMS



Esempi di Velostazione a Parma e a Bologna



Velostazioni a Bari, Como e Monza

15. ZONE PEDONALI

15.1. Le zone pedonali esistenti

Con delibera della Giunta Comunale n.76/2020 del 26 giugno 2020 è stato approvato l'ampliamento pedonalizzazione nei quartieri storici della città di Cagliari attraverso l'istituzione di aree pedonali nelle seguenti strade o tratti di strade:

- via Baylle, nel tratto compreso tra le vie Roma e via del Mercato vecchio;
- via Portoscalas, nel tratto compreso tra il corso Vittorio Emanuele II e viale Sant'Ignazio, con esclusione del tratto che dalla via Sant'ignazio consente l'accesso alla via Azuni;
- via Sassari, nel tratto compreso tra il corso Vittorio Emanuele e la via Mameli.

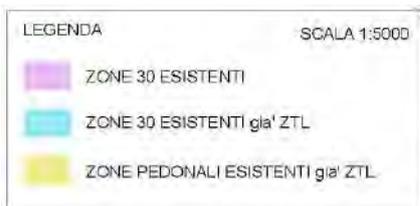
Si delibera di stabilire il divieto della circolazione e la sosta di tutte le categorie dei veicoli, con esclusione di quelli destinati ai servizi dei disabili, di soccorso, di polizia e di emergenza.

Allegata alla delibera è la mappatura delle zone pedonali, tutte ricomprese nella ZTL.



Zone Pedonali di progetto istituite con delibera n.76/2020

A seguire si riporta la mappatura completa delle Zone Pedonali della città di Cagliari.



Attualmente le Zone Pedonali risultano essere caratterizzate da una superficie pari a 102.660 mq.

Zone Pedonali città di Cagliari



Zona Pedonale Corso Manno



Zona Pedonale Corso Vittorio Emanuele II

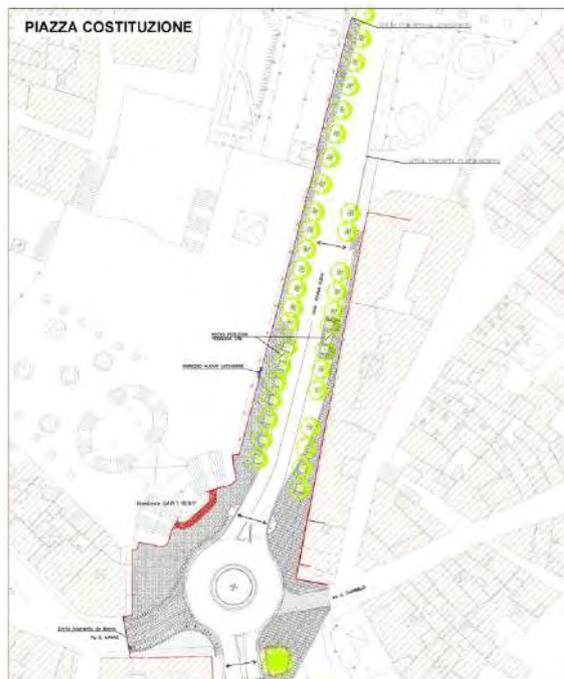


Zona Pedonale Piazza Garibaldi

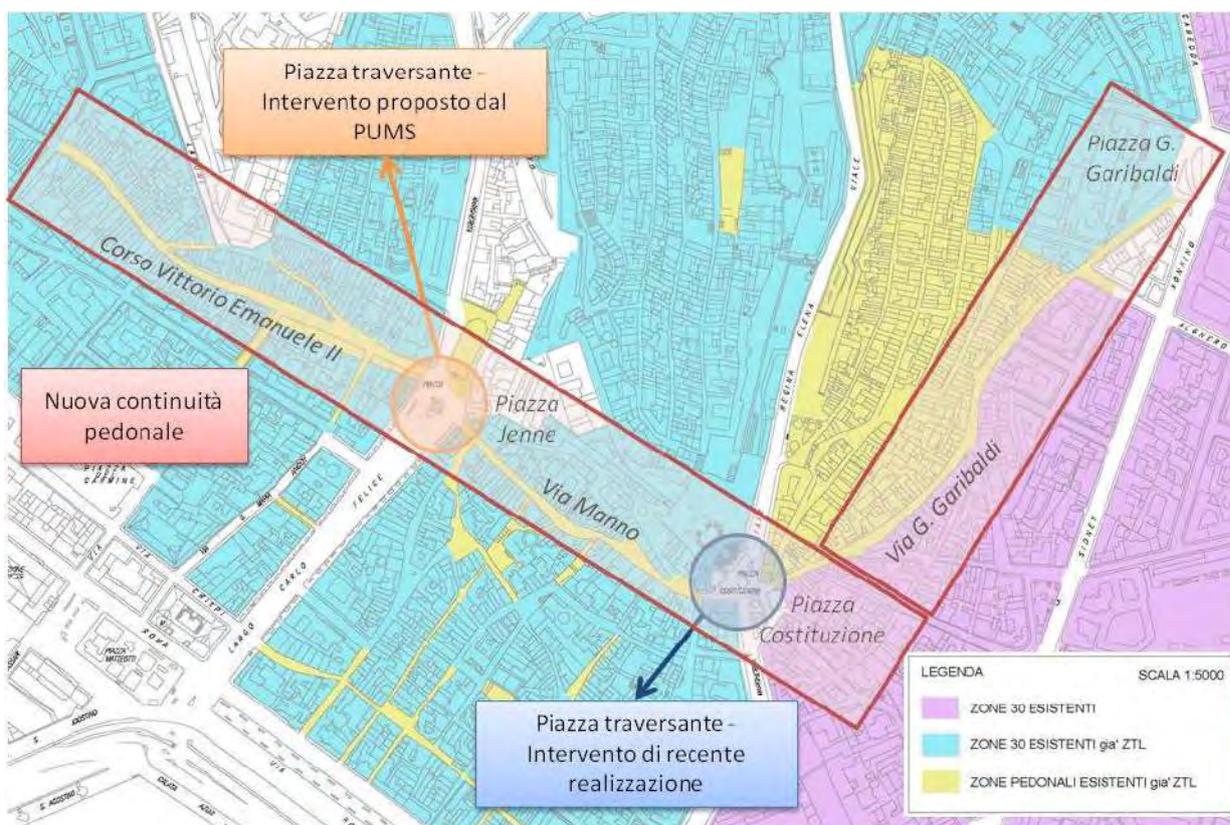
15.2. Nuova continuità pedonale tra corso Vittorio Emanuele II – via Manno – via Garibaldi con riqualificazione urbana di piazza Yenne

Attualmente Corso Vittorio Emanuele II, Via Manno e Via Giuseppe Garibaldi sono Zone Pedonali. Recentemente è stato realizzato un intervento in Piazza Costituzione che ha previsto la realizzazione di nuova pavimentazione e la sistemazione dell'intersezione a rotatoria.

La piazza traversante proposta dal PUMS su Piazza Jenne completa l'asse pedonale.



Progetto di riqualificazione urbana di Piazza Costituzione realizzato (Progetto Comune di Cagliari)



Nuova continuità pedonale tra corso Vittorio Emanuele II – via Manno – via Garibaldi

L'intervento proposto si muove nel solco della mobilità dolce, e delle riammagliature dei principali itinerari pedonali della città.

Nel tempo si sono attivati una serie di percorsi pedonali interessati da un notevole flusso pedonale. Gli assi strutturanti sono costituiti da via Giuseppe Manno e da corso Vittorio Emanuele II. La loro connessione (sempre pedonale) è oggi ostacolata dai flussi di traffico che dal lungomare (via Roma) si dirigono attraverso Largo Carlo Felice nella parte alta di Cagliari (via Santa Margherita).



Inquadramento di corso Vittorio Emanuele II, piazza Yenne, via Manno, piazza Costituzione e via Garibaldi

Per facilitare le connessioni pedonali il PUMS propone di realizzare una rotonda compatta in parte sormontabile, in corrispondenza di piazza Yenne, affiancata da un percorso pedonale che realizza una sorta di **piazza traversante mantenendo il pedone alla stessa quota e creando un leggero dosso alle auto che attraversano le due corsie di marcia.**

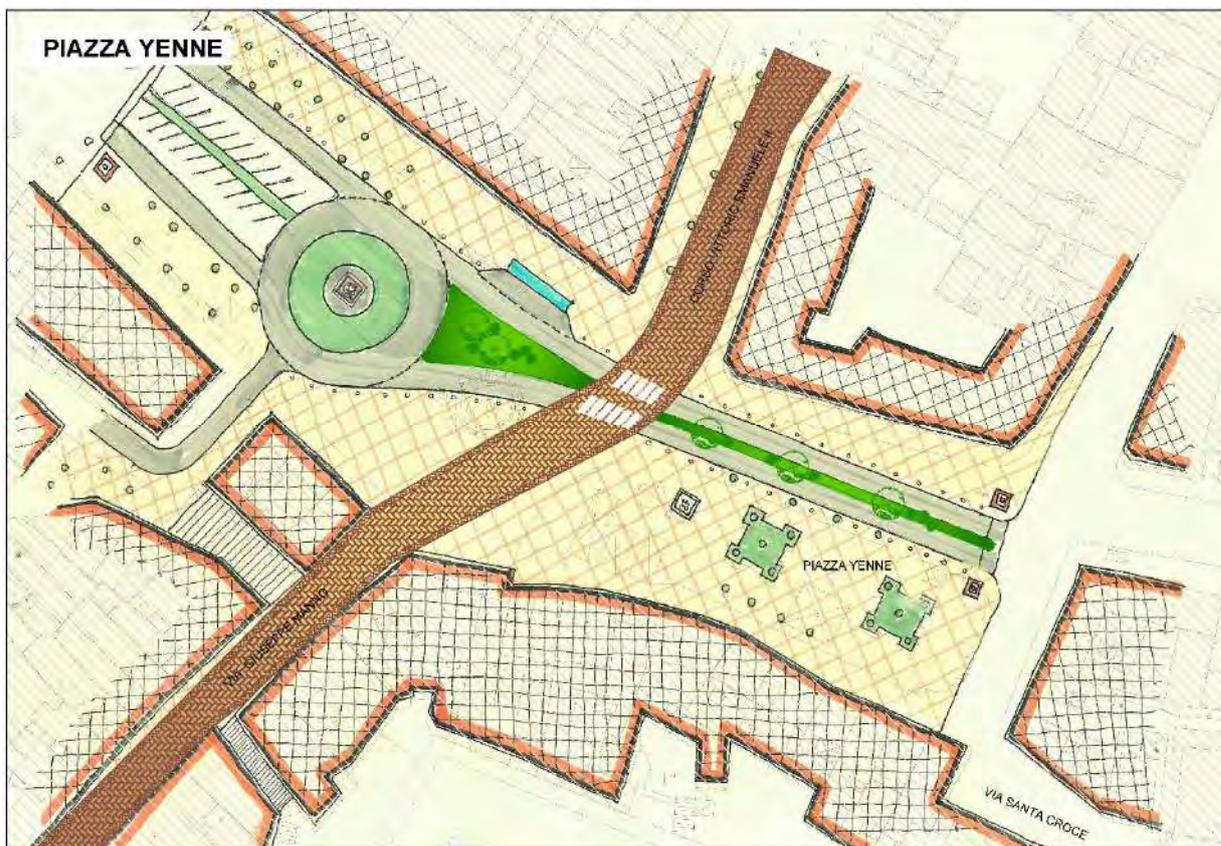


Zona Pedonale Corso Vittorio Emanuele II



Zona Pedonale Piazza Jenne

Per il dettaglio si rimanda alla planimetria allegata al piano BU6P0241.



Riqualificazione urbana di Piazza Jenne

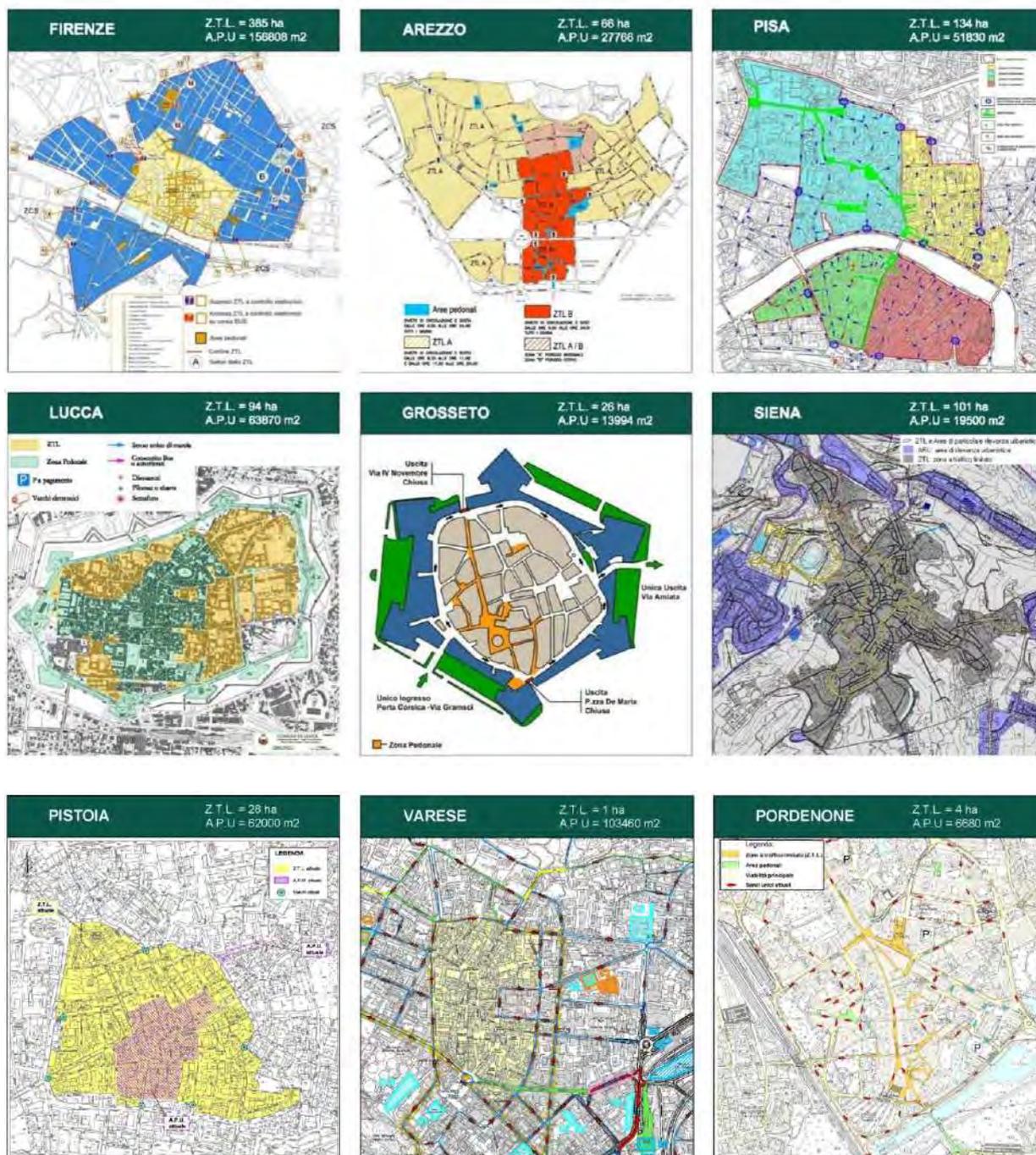
15.3. Pedonalizzazione di via Roma nel tratto prospiciente le calate Azuni, via Roma e Darsena

Il PUMS della città di Cagliari ha dedicato ampi approfondimenti e accurati studi, al tema di un diverso assetto di via Roma. Per la trattazione completa dell’argomento si rimanda allo specifico capitolo (cfr. CAP **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) del presente documento “Cagliari una città aperta al mare attraverso i nuovi assetti di via Roma” per il dettaglio degli interventi proposti di regolamentazione viaria in ingresso e uscita dal porto di Cagliari e pedonalizzazione di via Roma nel tratto prospiciente le calate Azuni, via Roma e Darsena.

15.4. Aree pedonali: il benchmark con altre città italiane

La città di Cagliari ha negli anni investito **sulla pedonalità ampliando e rafforzando progressivamente l’area pedonale di vie o porzioni di vie del centro storico.**

Per meglio comprendere la quantificazione degli interventi ci è sembrato utile proporre un raffronto con altre realtà urbane confrontando Cagliari, in termini di estensioni di Aree Pedonali attuali e proposte dal PUMS, con altre città italiane.



Z.T.L. e A. P.: un raffronto con altre realtà urbane

CITTA'	POPOLAZIONE RESIDENTI	AREE PEDONALI		APU/AB [m ² /abitanti]
		APU [m ²]		
FIRENZE	371.282	156.808		0,4 *
GROSSETO	81.928	13.994		0,2 **
PISA	88.217	51.830		0,6 *
SIENA	54.543	19.500		0,4 **
AREZZO	100.212	27.766		0,3 **
LUCCA	84.939	63.870		0,8 *
PISTOIA	90.288	62.000		0,7 **
VARESE	79.793	103.460		1,3 **
PORDENONE	51.723	6.680		0,1 **
UDINE	99.627	88.526		0,9 **
GORIZIA	35.798	9.307		0,3 ***
TRIESTE	205.535	94.546		0,5 ***
CUNEO	55.013	37.056		0,7 **
MACERATA	42.019	4.113		0,1 **
CAGLIARI	154.000	118.160		0,8 **

- * Informazioni dirette
- ** PUM-PUT Sintagma
- *** Ecosistema Urbano XX - Legambiente

A. P.: il confronto con altre città

Oltre ai valori assoluti (mq) sono stati elaborati rapporti tra le superfici e le popolazioni: come si evince dalla tabella in termini di APU/AB (m²/abitante) Cagliari risulta ai primi posti per dotazione di aree pedonali pro-capite.

16. DALLE ZONE A TRAFFICO LIMITATO ALL'AREA AD ACCESSIBILITÀ CONTROLLATA

Negli ultimi dieci anni il tema dell'accessibilità nei centri storici italiani è tornato di grande attualità: il fitto dibattito che si è innescato si muove su alcune considerazioni, e novità, che hanno coinvolto le dinamiche di sviluppo delle città e dei territori.

Molte aree storiche hanno perso la loro centralità: centralità e fulcro della vita urbana conservati fino alla fine del secolo.

A partire dagli anni 2000, servizi, pubblici e privati, e molte delle attività commerciali hanno subito importanti processi di decentramento.

La delocalizzazione, di attività e servizi, ha comportato oltre alla perdita della centralità una sorta di svuotamento.

Il tutto indubbiamente accelerato dall'apertura di grandi centri commerciali in periferia.

Ed è in questi scenari, di grandi cambiamenti, che vanno ripensate e ricalibrate le politiche di protezione dei nostri centri, cercando di evitare che rigide azioni, soprattutto nelle Zone a Traffico Limitato, determinino processi di ulteriore marginalizzazione.

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.

Oggi le zone a traffico limitato sono accessibili a determinate categorie di "users" (residenti, artigiani, categorie speciali, mezzi di soccorso); nel caso di Cagliari l'accesso e la sosta alle ZTL è consentita ai ciclomotori, ai velocipedi, ai veicoli a trazione animale e ai veicoli autorizzati dagli uffici comunali solo in alcune fasce orarie sia nei giorni feriali che festivi, mentre l'accesso nelle fasce orarie non interessate dalla ZTL resta libero per tutte le categorie di veicoli, con il divieto permanente per gli autocarri con portata superiore a 3,5 t a pieno carico. Eventuali eccezioni sono concesse con specifiche autorizzazioni.

La modifica della struttura sociale delle città, e più in generale della società italiana, ha determinato esigenze variegata che si riflettono in differenziate domande: l'anziano che ha problemi di movimento, la mamma che ha necessità di accompagnamento per i diversi componenti della famiglia, il soggetto operativo che deve accedere rapidamente, e in tempi brevi ad alcuni servizi offerti nel centro storico, chi per problemi temporanei ha difficoltà di deambulazione.

Possibili soluzioni, da sperimentare con gradualità, possono pertanto portare ad una diversa accessibilità.

Sfruttando le tecnologie, fermo restando la protezione di certe aree di particolare delicatezza, si può consentire un transito breve (1 o 2 ore) a coloro che sono disponibili a pagare un servizio (mix tra ZTL e road pricing).

Con l'impiego di varchi elettronici e il controllo della targa si lascia libero il transito a tutti gli aventi diritto (oggi possessori dei diversi permessi) consentendo il passaggio e/o il traffico di accompagnamento a coloro che per esigenze particolari vogliono entrare in una certa zona protetta.

Questo deve avvenire a velocità controllata (zone 30) ed eventualmente dietro un possibile pagamento, in automatico, di un ticket: non più sanzionamenti ma tariffe chiare di ingresso.

In certe zone possono essere accettati un certo numero di ingressi gratuiti, modulati in funzione delle disponibilità di parcheggi e/o in relazione all'ampiezza dell'area.

Altro filtro da porre riguarda la selezione dei mezzi che possono entrare in relazione ai differenti livelli di inquinamento (euro 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6). Categorie di veicoli non inquinanti possono avere libero accesso.

In questo modo si evita l'ingresso generalizzato, si selezionano gli accessi e si configura un **area ad accessibilità "controllata"** che si vuol proteggere.

Le azioni che il PUMS promuove sono tipo strategico, da affinare e attuare, con progetti specifici che vedono un coinvolgimento stretto dei cittadini e delle categorie interessate, con fasi temporali di sperimentazioni in grado di orientare, gli organi tecnici e politici, verso soluzioni condivise.

Le eventuali modalità di tariffazione (per i soggetti esterni all'area) possono essere di tipo automatico ricorrendo, ad esempio, ad una sorta di telepass generalizzato.

Piuttosto che restringere le aree protette, queste, possono essere allargate, consentendo a chi ha esigenze di transito di poter accedere: **in sintesi per Cagliari può essere studiata e sperimentata un'area, coincidente con l'attuale Zona a Traffico Limitato, in cui attuare politiche di accessibilità controllata.**



*Parcheggi riservati nella ZTL
Castello*



Varchi ZTL Cagliari

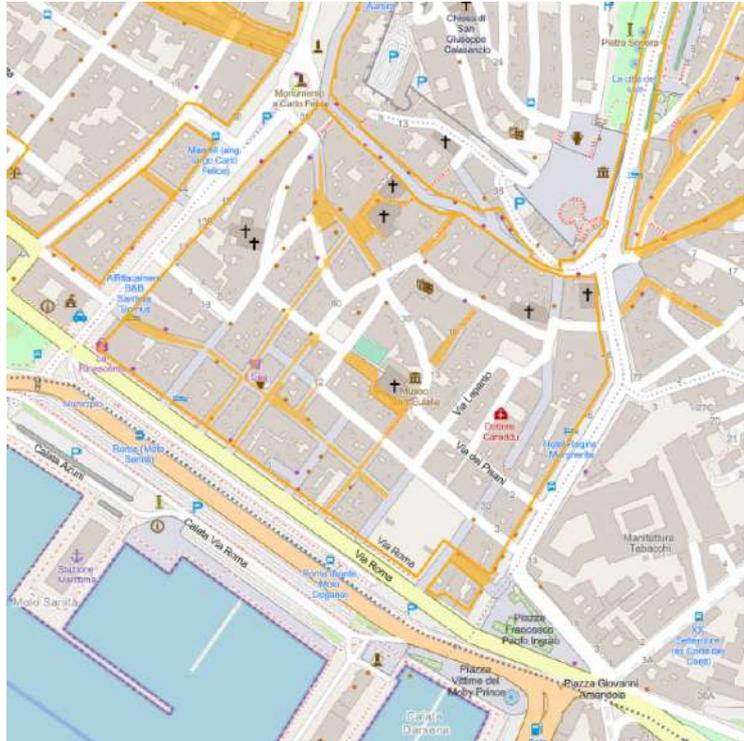


16.1. La ZTL esistente

In città sono attive diverse Zone a Traffico Limitato. La circolazione nelle ZTL Marina, Castello, Stampace Basso, Stampace Alto e Villanova è regolamentata dal Regolamento per le ZTL approvato con deliberazione C.C. n. 27 del 4 giugno 2013, mentre i confini sono stati definiti con la deliberazione C.C. 42/2012 del 19/06/2012 e sono i seguenti:

a) ZTL Marina (21.00–07.00 e 15.30–17.00):

Via Manno – piazza Martiri - piazza Costituzione – viale Regina Margherita – via Roma – largo Carlo Felice. All'interno della Z.T.L. Marina, il tratto di via Porcile, da via Roma a via Sardegna e il tratto di via Sardegna da viale Regina Margherita a via Porcile, non sono soggetti a limitazioni orarie del traffico.

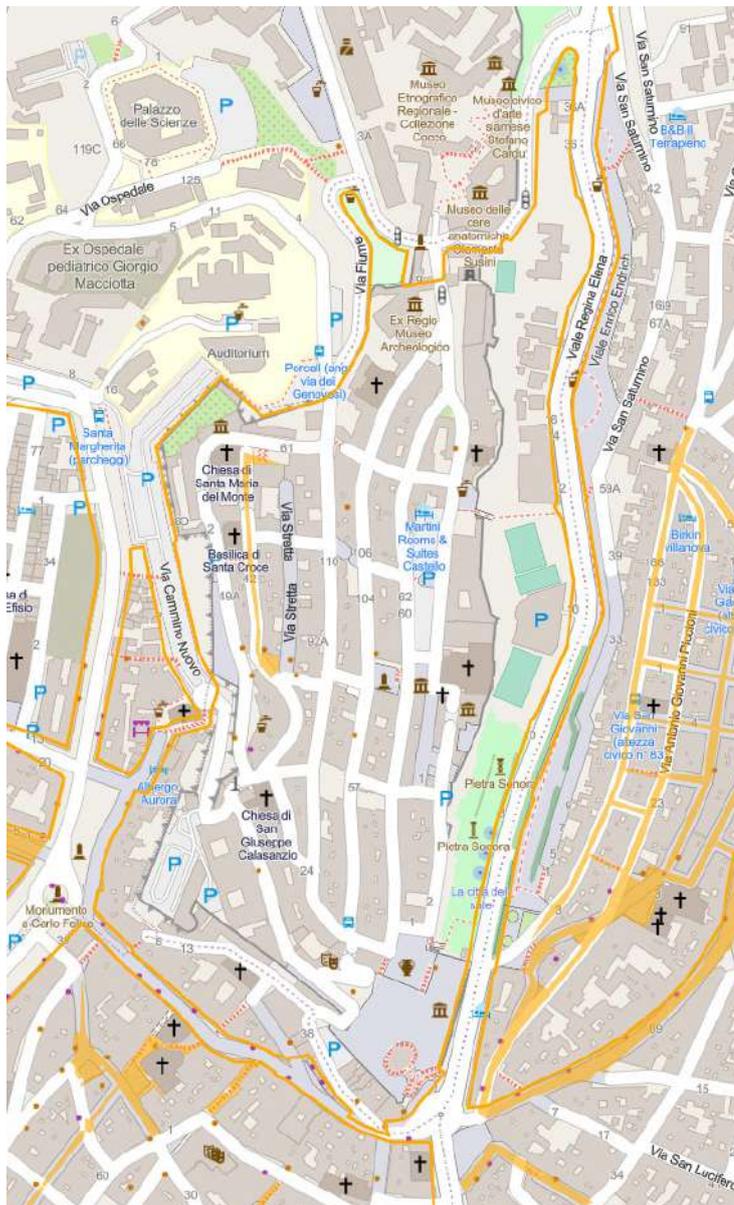


ZTL Marina

(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

b) ZTL Castello (24.00–09.00):

Via Manno – piazza Martiri -
 piazza Costituzione – viale
 Regina Elena – largo Giuseppe
 Dessì – via Ubaldo Badas -
 piazza Arsenale (il Portico delle
 Seziate è compreso nella
 Z.T.L.) – porta Cristina – viale
 Buoncammino - via Fiume - via
 Cammino Nuovo - scalette
 Santa Chiara – salita Santa
 Chiara – Piazza Yenne.



ZTL Castello

(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

c) ZTL Stampace Alto (21.00 – 09.00 e 15.30 – 17.00):

Via San Giorgio – via Ospedale – portico Alberti – via Portoscalas - corso Vittorio Emanuele – piazza Yenne – salita Santa Chiara – scalette Santa Chiara – via Cammino Nuovo. All'interno della Z.T.L. Stampace Alto la via Azuni e la via Santa Margherita non sono soggette a limitazioni orarie del traffico.

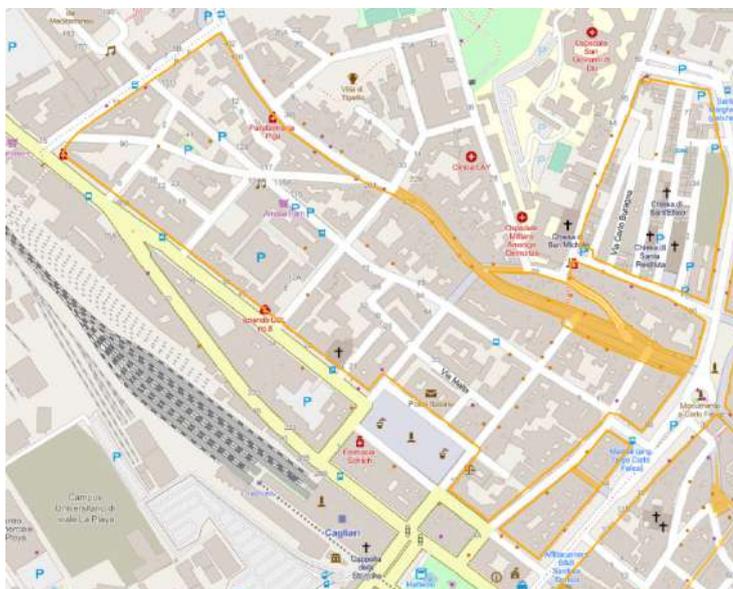


ZTL Stampace Alto

(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

d) ZTL Stampace Basso (giorni feriali 07.30–10.30 e 15.30–17.00; sabato 07.30–10.30):

Via Pola – corso Vittorio Emanuele II – Largo Carlo Felice - via Crispi - piazza del Carmine – via Maddalena - viale Trieste;



ZTL Stampace Basso

(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

e) ZTL Villanova (21.00–07.00 e 15.30–17.00):

Viale Regina Elena – via La Vega – piazza Kennedy – via Marche – via Bacaredda – piazza Garibaldi – via Garibaldi – piazza Costituzione. La via Garibaldi, nel tratto compreso fra la piazza Costituzione e la via Alghero, ai fini del rilascio del pass, non si considera strada di confine, ma strada completamente inclusa per entrambi i lati nella ZTL di Villanova.



ZTL Villanova

(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

Le vie perimetrali su elencate individuano esclusivamente i confini della ZTL, ma non sono ricomprese all'interno della stessa. Pertanto sulle medesime strade non vige alcuna limitazione al traffico.

Diverse strade interne alle ZTL sono pedonali come pure le vie di confine Manno e Garibaldi e il primo tratto del Corso Vittorio Emanuele II, che sono regolamentati da specifici provvedimenti che vietano la circolazione h 24.00.

Ad eccezione della Via Garibaldi che si considera integralmente inserita nella ZTL adiacente, per identificare gli aventi titolo al rilascio di pass si intendono inclusi nella ZTL gli edifici delle strade perimetrali che ricadono verso l'interno, considerando come confine la linea teorica di mezzera delle medesime strade.

L'accesso e la sosta alle ZTL è consentita ai ciclomotori, ai velocipedi, ai veicoli a trazione animale e ai veicoli autorizzati dagli uffici comunali preposti.

L'accesso alle ZTL è consentito nei seguenti casi, secondo la disciplina prevista dal regolamento per le ZTL approvato con deliberazione C.C. n. 27 del 4 giugno 2013:

a) Residenti;	i) Servizi di linea, taxi ed ambulanze;
b) Non residenti;	j) Autoveicoli da noleggio con conducente;
c) Studenti fuori sede;	k) Autoveicoli al servizio delle persone invalide;
d) Strutture ricettive alberghiere ed extra-alberghiere;	l) Assistenza;
e) Parcheggi;	m) Accompagnamento alunni;
f) FF.AA, Corpi armati dello Stato, Vigili del fuoco, Protezione Civile, servizi di Pubblica Utilità;	n) Veicoli a trazione elettrica, car sharing;
g) Autorità, alti funzionari ed amministratori;	o) Autocarri;
h) Medici;	p) Autobus turistici;
	q) Attività produttive;
	r) Casi eccezionali.

L'accesso nelle fasce orarie non interessate dalla ZTL resta libero per tutte le categorie di veicoli, con il divieto permanente per gli autocarri con portata superiore a 3,5t a pieno carico. Invece l'ingresso e la sosta nelle fasce orarie in cui entra in vigore la ZTL è **controllato da apparecchiature elettroniche** che, attraverso il confronto delle targhe dei veicoli transitanti con la banca dati delle targhe autorizzate, individua immediatamente i veicoli trasgressori.

Per accedere alla ZTL è necessario essere dotati di un pass di transito oppure di transito e sosta.

Oltre alle aree sopra indicate è presente la **ZTL Poetto** (00.00–24.00 giorni feriali, prefestivi e festivi) attiva nelle seguenti strade:

- Lungomare Poetto, da Piazza degli Arcipelaghi a via dell'Ippodromo
- via Elba
- via Capri, dal Lungomare Poetto a via dei Villini
- via Gorgona, dal Lungomare Poetto a via dei Villini
- via Ponza, dal Lungomare Poetto a via dei Villini
- via Ischia, dal Lungomare Poetto a via dei Villini
- via Stromboli

- via Lipari
- via Tremiti
- via Lampedusa

A seguire si riporta la mappatura della ZTL Poetto.



ZTL tratto del Lungomare Poetto, da Piazza degli Arcipelaghi a via Gorgona
(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)



ZTL tratto del Lungomare Poetto, da via Gorgona a via Ponza
(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

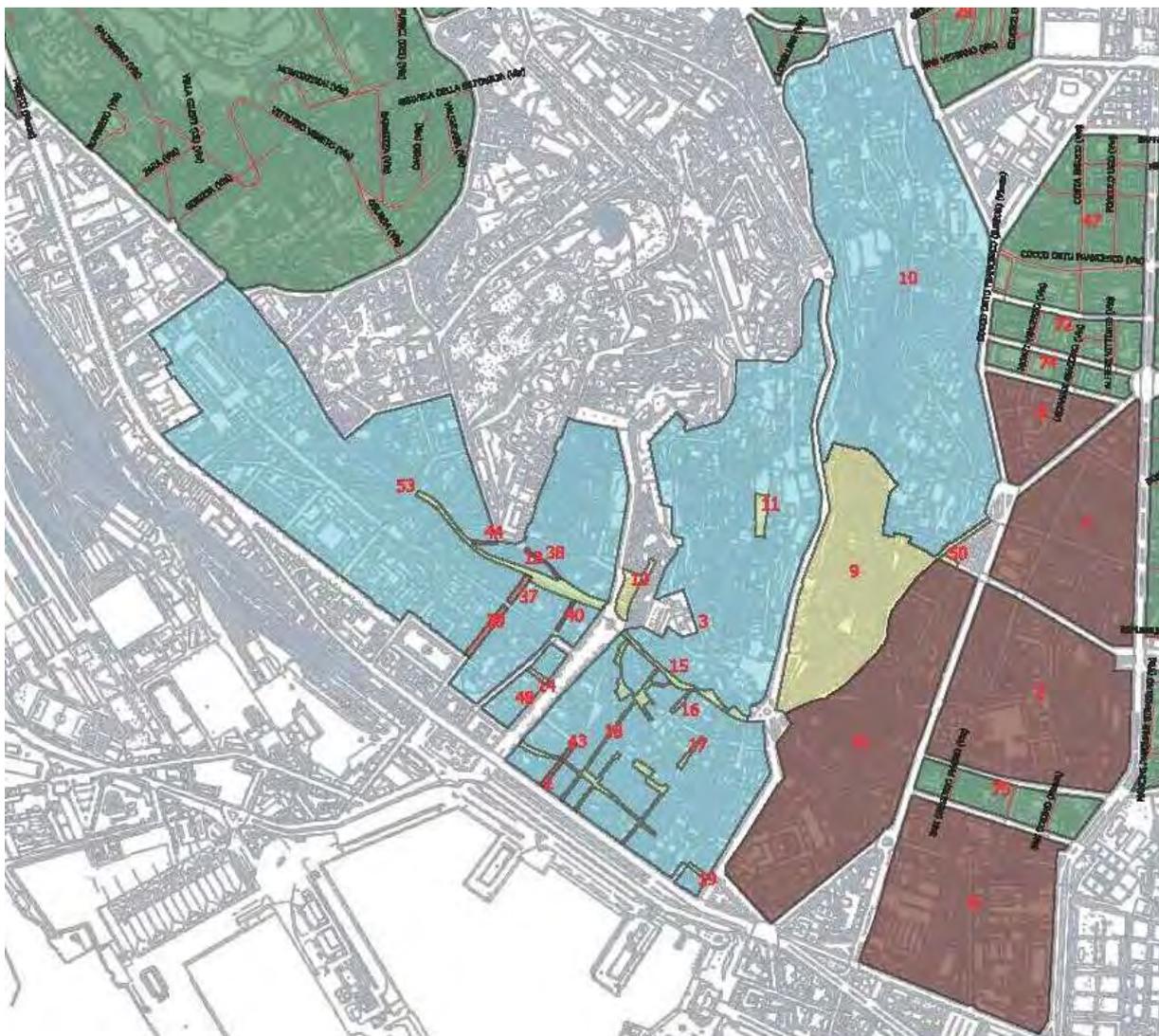


ZTL tratto del Lungomare Poetto, da via Ponza a via Stromboli
(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)



ZTL tratto del Lungomare Poetto, da via Stromboli a via dell'Ippodromo esclusa
(Fonte sito Comune ZTL georeferenziate)

Con delibera della Giunta Comunale n.75/2020 del 26 giugno 2020 è stato approvato l'ampliamento delle Zone a Velocità Limitata "Zona 30 km/h" nella città di Cagliari. Oltre all'ampliamento delle zone 30 vengono confermate le zone 30 esistenti e le zone definite "zone 30 esistenti – già ZTL". A seguire si riporta la mappatura di tali zone.



CARTA DELLA MOBILITA'

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| ZONE 30 E ZONE PEDONALI | Zone Pedonali Esistenti - già ZTL |
| Zone 30 Esistenti | Zone Pedonali Proposte - già ZTL |
| Zone 30 Esistenti - già ZTL | Zone 30 Proposte |

Zone 30 esistenti – già ZTL contenute nella delibera n.75/2020 dell'area centrale di Cagliari

Le aree "Zone 30 esistenti – già ZTL" e le "Zone Pedonali esistenti e proposte – già ZTL" costituiscono lo stato dell'arte delle Zone a Traffico Limitato della città di Cagliari. Le aree risultano essere caratterizzate da una superficie pari a 960.253 mq.

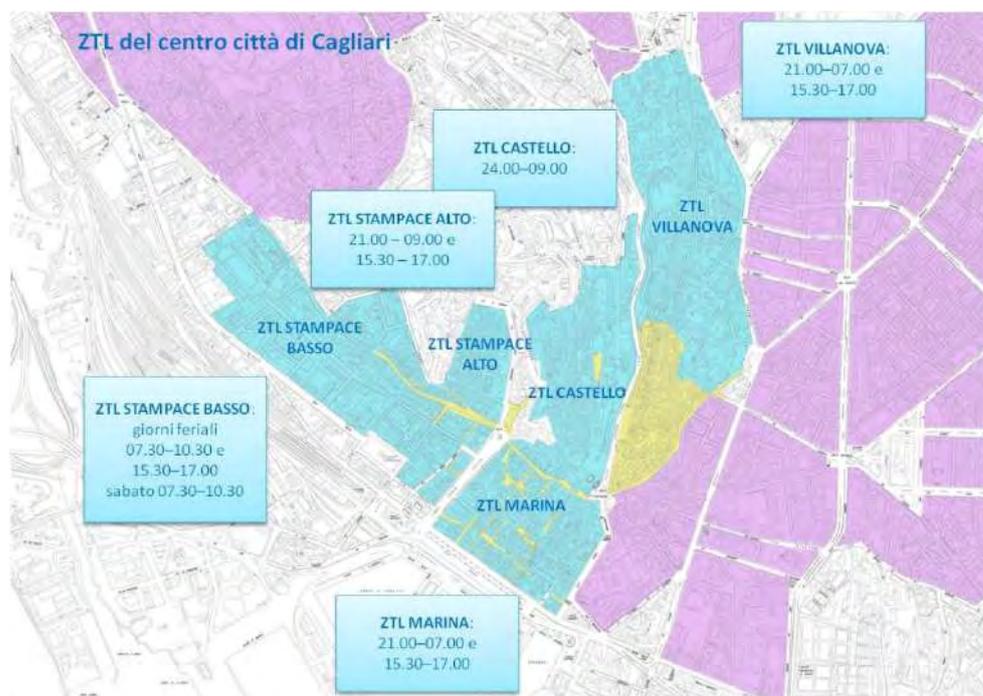
16.2. Omogeneizzazione degli orari delle ZTL del centro città di Cagliari

Come dettagliatamente descritto nel paragrafo precedente, in città sono attive diverse Zone a Traffico Limitato Marina, Castello, Stampace Alto, Stampace Basso e Villanova, la cui circolazione è regolamentata dal Regolamento per le ZTL approvato con deliberazione C.C. n. 27 del 4 giugno 2013.

Le fasce orarie in cui entra in vigore la ZTL sono:

- a) ZTL Marina: 21:00 – 07:00 e 15:30 – 17:00;
- b) ZTL Castello: 24:00 – 09:00;
- c) ZTL Stampace Alto: 21:00 – 09:00 e 15:30 – 17:00;
- d) ZTL Stampace Basso: giorni feriali 07:30 – 10:30 e 15:30 – 17:00, sabato 07:30 – 10:30;
- e) ZTL Villanova: 21:00 – 07:00 e 15:30 – 17:00.

Come emerso dagli incontri partecipativi del PUMS una proposta che può essere attuata nel breve periodo è l'omogeneizzazione degli orari delle ZTL. Questo soprattutto in riferimento alle ZTL istituite nei quartieri storici di Castello, Marina, Stampace e Villanova.



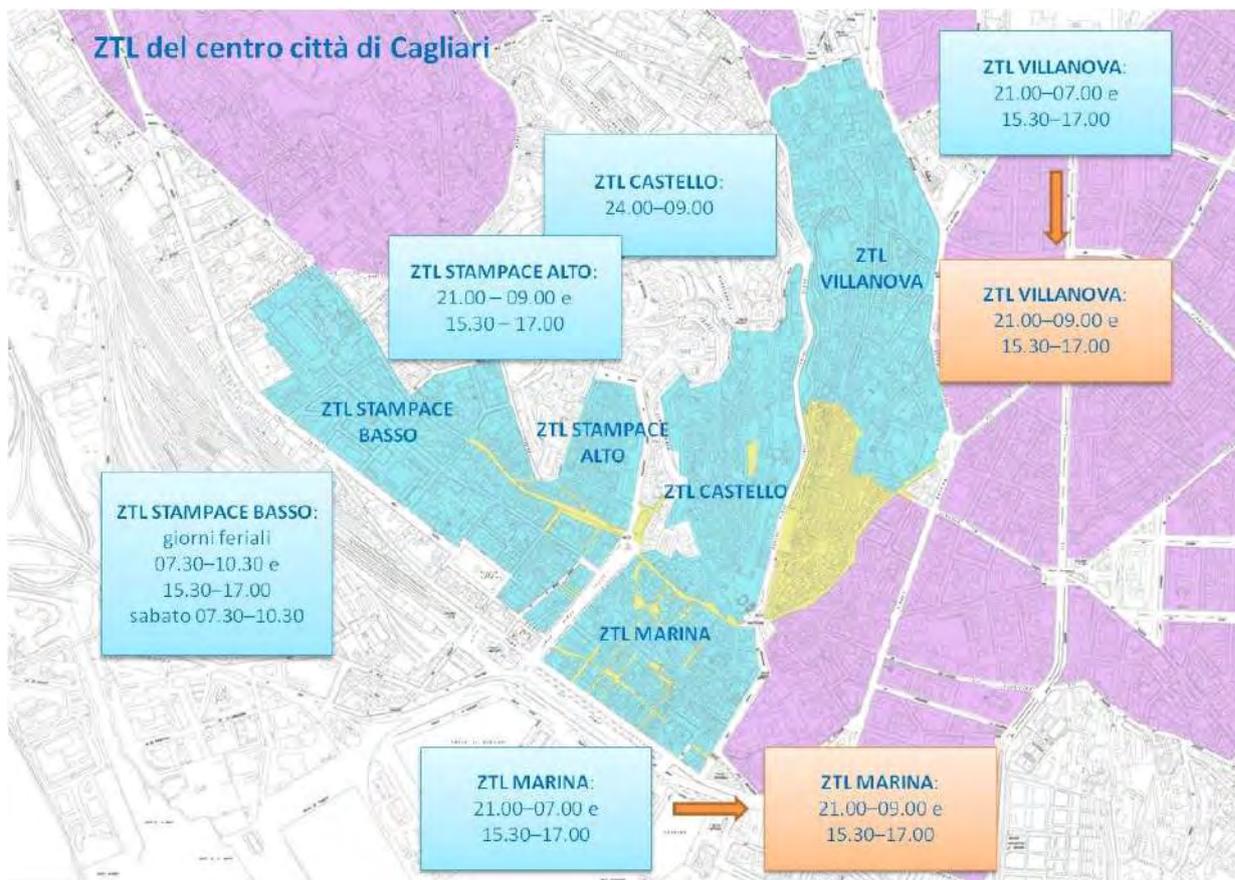
ZTL del centro città di Cagliari e fasce orarie

Nel dettaglio ad esclusione della ZTL Castello che prevede la regolamentazione tra le 24:00 e le 9:00 e della ZTL Stampace Basso che prevede la regolamentazione nelle prime ore della mattina (07:30 – 10:30) e del pomeriggio (15:30 – 17:00), possono essere omogeneizzati gli orari delle ZTL di Marina, Stampace Alto e Villanova.

Il tutto per una migliore facilità di comprensione ed omogeneità di comportamento dei cittadini rispetto alle zone del centro con accesso regolamentato.

Le nuove fasce orarie si propongono per le zone di Marina e Villanova da omogeneizzare agli orari della ZTL Stampace Alto portando la fascia della mattina fino alle 09:00. La nuova regolamentazione prevede:

- a) **ZTL Marina: 21:00 – 09:00 e 15:30 – 17:00;**
- b) ZTL Castello: 24:00 – 09:00;
- c) ZTL Stampace Alto: 21:00 – 09:00 e 15:30 – 17:00;
- d) ZTL Stampace Basso: giorni feriali 07:30 – 10:30 e 15:30 – 17:00, sabato 07:30 – 10:30;
- e) **ZTL Villanova: 21:00 – 09:00 e 15:30 – 17:00.**



Omogeneizzazione degli orari delle ZTL del centro città di Cagliari

16.3. La Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC)

L'istituzione di una zona ad accessibilità controllata 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 e dirottare il traffico di attraversamento su itinerari esterni.

Il tutto con l'obiettivo di:

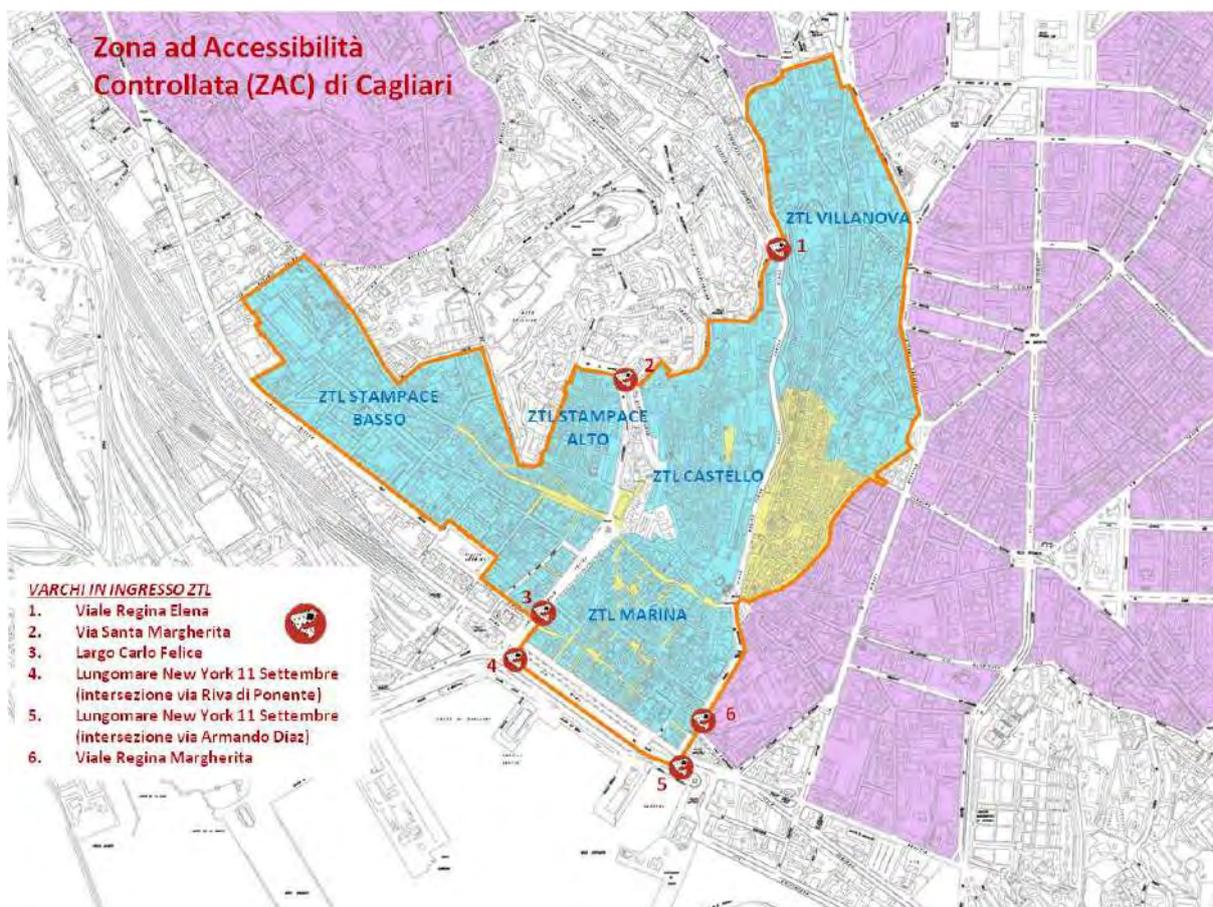
- riduzione del traffico in ambito urbano;
- riduzione del traffico di attraversamento dell'area centrale di Cagliari;
- riduzione delle emissioni e delle concentrazioni di inquinanti nell'area oggetto di intervento;
- riduzione dell'incidentalità;
- aumento della velocità commerciale del trasporto pubblico locale;
- incentivo alla diffusione dei veicoli a minor impatto ambientale;
- divieto alla circolazione dei veicoli a maggior impatto ambientale;
- riduzione del traffico notturno legato alla movida cittadina.

Il PUMS propone di attuare politiche di accessibilità controllata alla zona ad oggi definita come Zona a Traffico Limitato andando a comprendere anche le viabilità a contorno delle ZTL oggi non soggette a regolamentazione.

Il passaggio dalla ZTL alla ZAC consentirebbe di includere all'interno dell'area protetta vie di particolare valenza storico – ambientale quali Largo Carlo Felice, via Santa Margherita, via Regina Margherita, via Regina Elena via Roma e Lungomare New York 11 Settembre (intervento di medio – lungo periodo)

Successivamente possono essere sperimentate delle nuove zone, di fatto ampliando la zona a traffico limitato attuale. Il tutto con caratteristiche precise di gradualità e sperimentabilità.

Nello schema a seguire è riportata l'individuazione della Zona ad Accessibilità Controllata e dei varchi di ingresso/uscita dalla zona in aggiunta ai varchi esistenti già installati nelle ZTL di Cagliari.



Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC) e varchi di ingresso/uscita in aggiunta ai varchi attuali della ZTL

La Zona ad Accessibilità Controllata (ZAC) può essere modulata, in una prima fase, sulla limitazione dei veicoli inquinanti scegliendo 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.

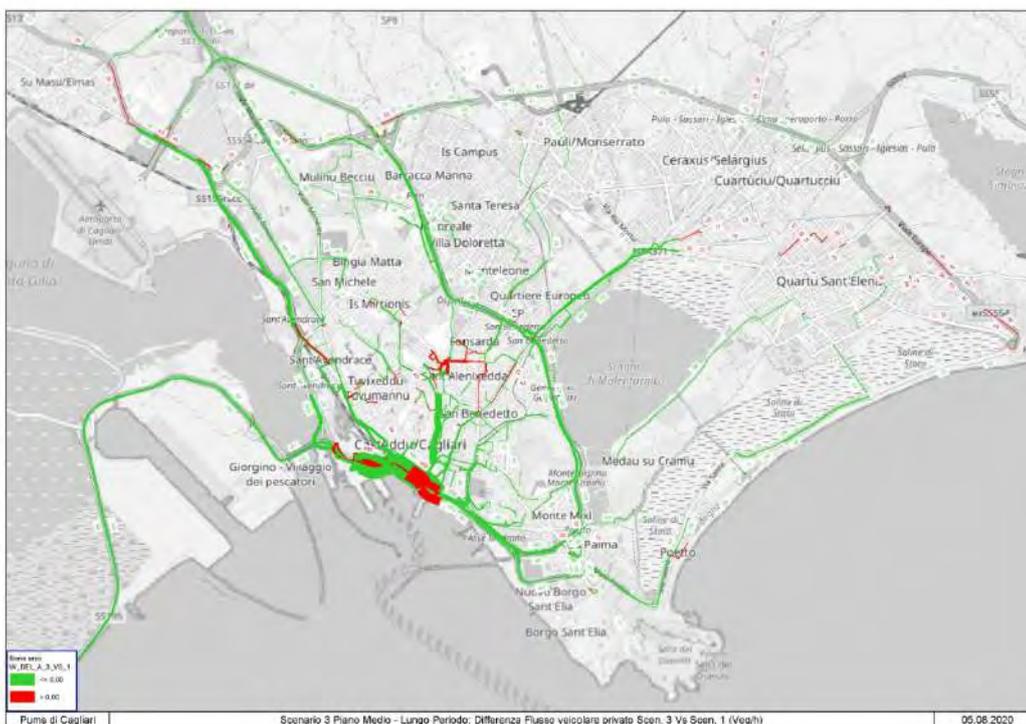
Successivamente, ed in via sperimentale, può essere applicato un sistema di road pricing consistente nel pagamento di una tariffa per l'accesso alla ZAC in modo automatizzato e controllato da varchi elettronici di ingresso/uscita.

In particolare per accedere all'area soggetta a Road Pricing l'utente può **acquistare** un ticket (reso disponibile sia in forma cartacea che elettronica) e, successivamente, **attivarlo** (cioè associare il codice del ticket alla targa). Un singolo ticket consente di entrare e uscire dalla Zona con uno **stesso** veicolo un numero indefinito di volte nella stessa giornata.

Un possibile schema di tariffazione potrebbe essere modulato su questi valori giornalieri:

- € 4 ÷ 5 / giorno (€ 15²) – tariffa ordinaria autovetture;
- € 8 ÷ 10 / giorno (€ 30) – tariffa ordinaria autocarri fino a 7,5 m di lunghezza con possibilità di sosta (gratuita) solo ed esclusivamente negli spazi dedicati;
- € 80 ÷ 100 / anno – veicoli residenti con posto auto privato;
- € 270 ÷ 350 / anno – veicoli residenti comprensivo del diritto alla sosta senza garanzia di riserva del posto;
- € 280 ÷ 360 / anno - tariffa agevolata autocarri fino a 7,5 m di lunghezza con sosta gratuita solo ed esclusivamente negli spazi dedicati.

Tale sistema di tariffazione è stato implementato nel modello di simulazione al fine di verificare l'efficacia della strategia in termini di allontanamento dei traffici di attraversamento dall'area centrale di Cagliari. L'attuazione della Zona ad Accessibilità Controllata è accompagnata dagli interventi proposti dal PUMS nella mobilità pubblica e privata per lo scenario di medio – lungo periodo. A seguire si riporta l'assegnazione dello scenario di medio – lungo periodo con in verde le viabilità che si scaricano rispetto allo scenario di riferimento e in rosso le viabilità che si caricano.



Assegnazione scenario di medio–lungo periodo – Differenze con lo scenario di riferimento

² Tra parentesi la tariffa nel caso di pagamento dopo il transito ed entro 10 giorni.

La regolamentazione della ZAC può essere attuata attraverso una sperimentazione graduale, accettando infatti l'ingresso gratuito di un certo numero di veicoli e potendo gestire un certo numero di permessi.

Oltre alla definizione delle categorie di veicoli alle quali imporre il divieto di circolazione e le tariffe per tutti gli altri, l'accesso può essere controllato anche:

5. ricorrendo ad una sosta generalizzata a pagamento che escluda completamente aree libere;
6. attraverso un'autocertificazione, in possesso dell'automobilista, che ne giustifichi il passaggio, con controlli a campione effettuati attraverso le telecamere.

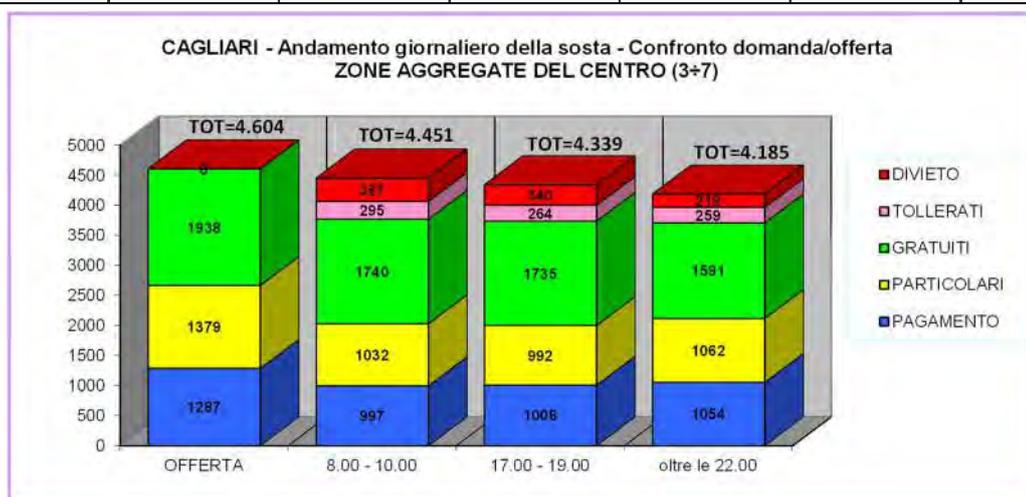
Nel primo caso infatti dal rilievo dell'offerta e delle domanda di sosta, i cui risultati sono contenuti nel Quadro Conoscitivo del PUMS, emerge che nelle zone centrali (zona 3 Sonnino, zona 4 Università, zona 5 Roma, zona 6 Ospedale S. Giovanni e zona 7 Stazione) c'è un'offerta complessiva pari a 1.287 stalli a pagamento a fronte di 1.938 stalli liberi come di seguito riportato.



Estratto planimetria del Quadro Conoscitivo "Il sistema della sosta: parcheggi esistenti e programmati e principali polarità" contenete le zone di sosta diffusa da rilievo PUMS 2018

ZONE AGGREGATE DEL CENTRO (3÷7)

	PAGAMENTO	PARTICOLARI	GRATUITI	TOLLERATI	DIVIETO	TOTALE
OFFERTA	1287	1379	1938	0	0	4604
8.00 - 10.00	997	1032	1740	295	387	4451
17.00 - 19.00	1008	992	1735	264	340	4339
oltre le 22.00	1054	1062	1591	259	219	4185



Confronto domanda/offerta di sosta aggregato per le zone centrali distinto per le 3 fasce orarie 8:00 – 10:00, 17:00 – 19:00 e oltre le 22:00.

Potrebbe essere attuata una politica di sosta generalizzata a pagamento che escluda completamente aree libere.

Nel secondo caso occorre preventivamente stilare una previsione di tutte le casistiche e le modalità che possano consentire l'accesso nella ZAC attraverso un'autocertificazione.

I soggetti dotati di autocertificazione o permesso devono comunque essere accreditati.

LA ZAC si differenzia dalla ZTL che è rigida (o entro oppure no) per una maggiore flessibilità. Con la ZAC si propone un sistema simile alla ZTL ma controllato e "meno rigido". Una ZAC appoggiata ad un sistema elettronico efficiente attraverso il quale posso gestire bene sia il permesso che l'autocertificazione. L'utente deve essere accreditato/abilitato con un flag in una App: può entrare solo chi si abilita.

La proposta dovrà essere opportunamente approfondita e definita nei dettagli progettuali in sede di Piano Particolareggiato. In funzione della zona su cui attivare il Road Pricing dovranno essere individuate le effettive localizzazioni delle telecamere ai varchi e la necessità di monitorare l'ingresso e/o l'uscita dall'area, dovrà essere definita l'ottimale politica tariffaria al fine del raggiungimento degli obiettivi prefissati e dovranno essere attentamente valutate le alternative legate ai permessi e alle autocertificazioni.

17.ACCESSIBILITÀ AL QUARTIERE CASTELLO: I SISTEMI ETTOMETRICI ALTERNATIVI E INTEGRATIVI AL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA

Il Castello è il principale dei quartieri storici di Cagliari al quale si accede attraverso le antiche porte medievali dalle mura che delimitano gran parte del quartiere.

Nel 1998, il Comune di Cagliari realizzò 4 impianti verticali per migliorare l'accessibilità al quartiere riducendo la presenza di auto e creando, così, percorsi alternativi verticali. Gli ettometrici sono stati posizionati su tre punti cardinali: Sud (Passeggiata Coperta), Est (Unione Sarda), Ovest (chiesa Santa Chiara), realizzando quattro ascensori (due All'Unione Sarda) che consentono di poter accedere senza l'utilizzo dell'auto. Il Castello è una delle zone a traffico limitato di Cagliari.



Piazzetta D.H. Lawrence, estremo sud del quartiere Castello



Localizzazione dei 4 impianti di risalita

I sistemi ettometrici in accesso al Castello, comprendono:

- Ascensori Piazza Indipendenza (Piazzetta Mundula)-Viale Regina Margherita, costituito da due ascensori, il primo, connette Viale Regina Margherita al terrapieno ed il secondo, raggiunge Piazzetta Mandula dal terrapieno;
- Ascensore S.Chiera da Piazza Yenne a Via Cammino Nuovo, l'accesso avviene attraverso le Scalette di Santa Chiara poste immediatamente a nord est di Piazza Yenne;
- Ascensore Bastione S. Remy, da Piazza Costituzione, nodo di accesso a est dell'area pedonale di Via Giuseppe Manno, si accede alla parte alta di Cagliari in Piazzetta David Lawrence, uno dei punti panoramici più suggestivi della città.



Bastione San Remy

Nella primavera del 2018 sono iniziati i lavori di manutenzione straordinaria per la sostituzione di 3 impianti oleodinamici con nuove macchine elettriche, i lavori si sono conclusi nell'estate 2019.



Veduta da Via del Fossario, sullo sfondo lo Stagno di Montelargius

Nell'elaborato grafico *BU6P0250 - Accessibilità al Castello* si riporta la configurazione dell'offerta attuale e di progetto dei sistemi di trasporto collettivo.

17.1. Il Parco del Cammino Nuovo ed il sistema coordinato di parcheggi nel centro storico di Cagliari

L'intervento consiste nella realizzazione di un parcheggio in struttura comprensivo delle sistemazioni superficiali, nel quartiere storico Castello.



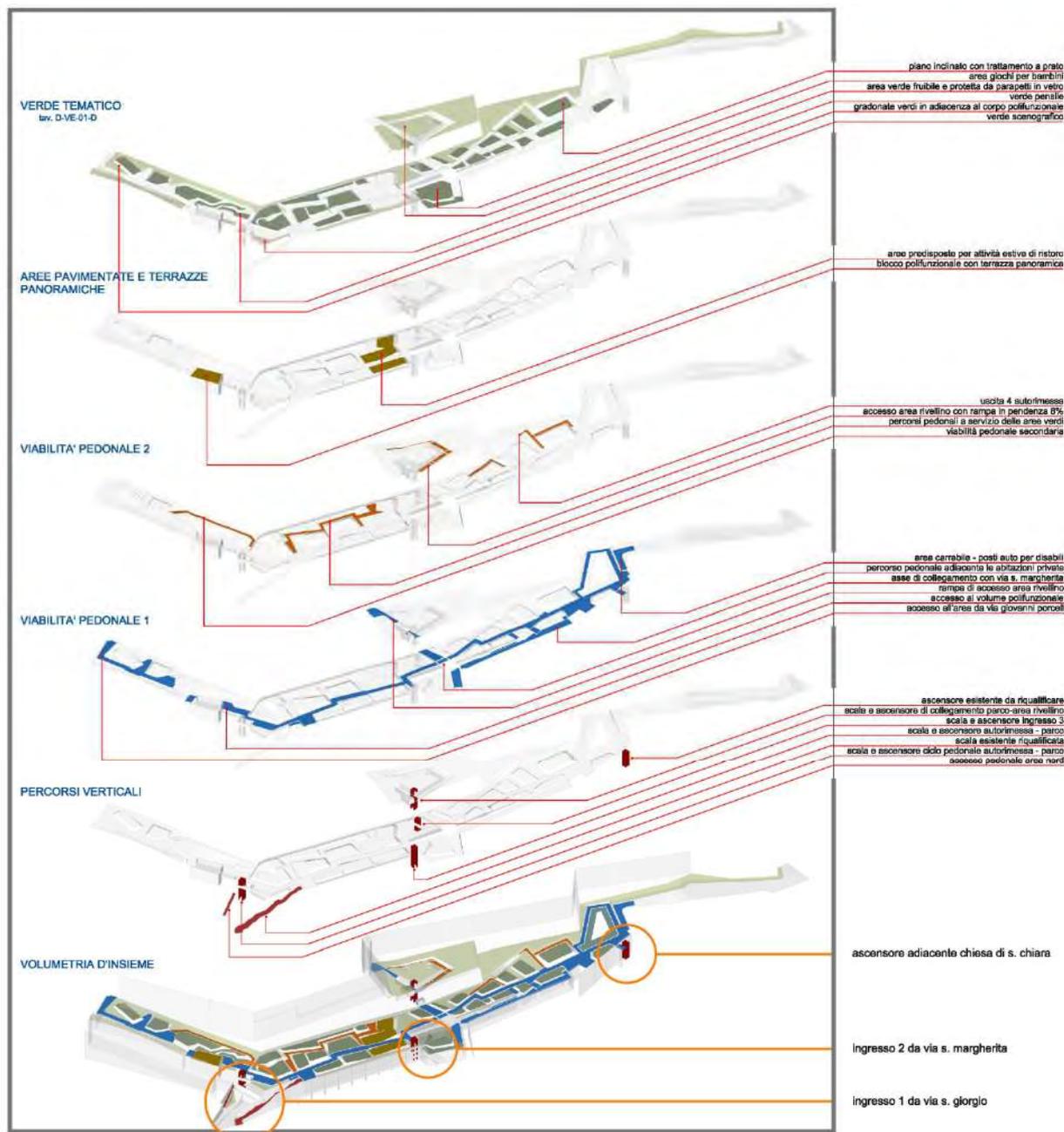
Bastione Santa Croce: veduta sull'area del futuro Parco del Cammino Nuovo

Il progetto complessivo è inserito nel piano particolareggiato del centro storico in corso di approvazione e prevede nello specifico: **la realizzazione**, alla base della cinta muraria del Bastione Santa Croce di un **sistema polifunzionale costituito da un parco attrezzato e di un parcheggio multipiano interrato** nell'area in parte occupata attualmente da parcheggio a raso.

Nell'intervento sono inclusi, inoltre: il restauro delle mura storiche dal Bastione Santa Croce alla Torre dell'Elefante, l'inserimento di ascensori e scale di collegamento tra il parco, il parcheggio interrato ed il tessuto urbano limitrofo. Infatti, i percorsi verticali interni prevedono due ascensori, uno dei quali consentirà il collegamento fra il parcheggio il soprastante parco e il piano del basso fianco piemontese da quale si potrà accedere agli ascensori interni che condurranno alla quota della via S.Croce. L'investimento complessivo è di 14 milioni di euro.

La porzione relativa al parcheggio prevede una struttura multipiano, articolata su tre livelli, di tipo chiuso e sorvegliato. Le superfici interessate ammontano a circa 9.000,00 mq che ospitano complessivi 330 autoveicoli. Da via Santa Margherita si potrà solo accedere, mentre su via S. Giorgio si potrà sia accedere che lasciare la struttura.

Il Comune ha presentato all'Assessorato Regionale all'Ambiente il progetto, tra i più contesi della storia della città, per la verifica di assoggettabilità.



Planimetria di insieme - Parco, Schemi Funzionali (fonte: Progetto Definitivo Comune di Cagliari Assessorato LLPP I)

L'Assessorato della difesa dell'ambiente (Servizio Valutazioni Ambientali, SVA) ha rilevato che: l'intervento, modificato rispetto alla versione progettuale sottoposta a verifica nel 2006, presenta caratteristiche simili; il sito di intervento è di **notevole interesse pubblico e sotto il profilo della tutela dei beni archeologici** (alto rischio archeologico nel Basso Fianco del Bastione di Santa Croce e a medio alto rischio archeologico nella Via del Cammino Nuovo); per l'area, secondo il PAI considerata a **pericolosità da frana**, non è stata motivata l'impossibilità di individuare una localizzazione alternativa; l'esubero

dei materiali di scavo e demolizione ha come unica destinazione lo smaltimento in discarica; l'intervento è suscettibile di produrre impatti, sia nella fase di cantiere (rumore, vibrazioni, produzione di polveri, suolo e sottosuolo, movimentazione di mezzi pesanti nel centro cittadino, etc.) che in fase di esercizio, legata all'aumento del traffico in centro considerata la capacità ricettiva maggiore dei parcheggi rispetto alla situazione attuale.

La delibera 15/6 del 24 marzo 2020 della Giunta Regionale Sarda ha definito di sottoporre ad ulteriore procedura di VIA il progetto "Sistema coordinato di parcheggi di scambio nel centro storico - Parco del Cammino Nuovo" a seguito di un'ampia disamina dei pareri e delle osservazioni ricevute dalla Città Metropolitana di Cagliari, ARPAS, Corpo forestale e di vigilanza ambientale e del Gruppo d'Intervento Giuridico onlus.

L'Assessorato definisce, inoltre, di predisporre lo Studio di Impatto Ambientale nel rispetto della normativa vigente, fornendo: **analisi alternative** sia localizzative che dimensionali; **coordinamento con gli altri atti pianificatori e programmati nel territorio**; **analisi costi-benefici** che tenga conto degli oneri e dei vantaggi economici, ambientali e sociali per **ciascuna delle alternative**; valutazione degli **impatti con altri progetti in corso di realizzazione in riferimento soprattutto alla fase di cantiere**; **analisi e indagini geomorfologiche, ideologiche e geotecniche** per il reale impatto degli scavi e sbancamenti; **approfondimento della gestione delle terre e rocce da scavo** considerandone il recupero.

Nell'elaborato grafico *BU6P0250 - Accessibilità al Castello* è stata rappresentata l'area interessata dall'intervento descritto.

17.2. Accessibilità al quartiere Castello con sistemi di TPL ecosostenibili

La morfologia ed il pregio storico di alcuni tratti del quartiere Castello hanno portato a considerare modalità di trasporto al suo interno che permettano di superare le barriere dovute alla conformazione della rete viaria, la quale, in alcuni tratti, consente il transito ai soli veicoli di ridotte dimensioni. L'azienda di trasporto CTM s.p.a. ha studiato nuovi collegamenti per il miglioramento dell'accessibilità al Castello e prevede: nel breve periodo interventi di mobilità elettrica con l'attivazione di linee del TPL su gomma "full electric" da esercire per mezzo di minibus; nel lungo la realizzazione di un servizio a gestione automatizzata con sistema funicolare.

17.2.1. Le nuove linee "full electric" per il Castello

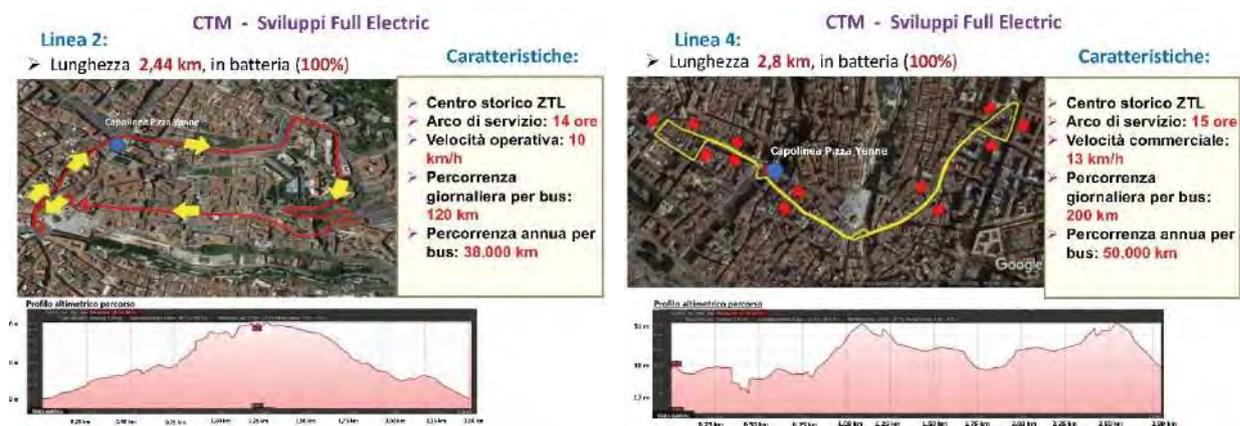
Il quartiere Castello è attualmente servito dalla linea 7 di CTM s.p.a. (frequenza circa 30') con capolinea in Piazza Yenne e itinerario che percorre il quartiere da nord a sud lungo Via Lamarmora fino a Piazza Costituzione e prosegue verso nord fino a lambire il quartiere San Benedetto, da dove raggiunge la Marina passando per Via Roma ed il capolinea passando per Largo Carlo Felice; per il servizio vengono impiegati minibus.

Sono presenti anche altre linee che permettono di accedere al Castello in scambio con gli impianti di risalita esistenti: la linea 8 di CTM (Piazza Matteotti-San Michele-Pirri-Policlinico), infatti lambisce il quartiere Castello in Piazza Yenne/Via Santa Margherita a ovest e Via Porcelli a nord, invece, le linee 6 (Sant'Elia-Villanova-La Vega-Genneruxi) e

10 (Tavumannu-Villanova-Montemixi) permettono connessioni con il Castello passando Piazza Costituzione e Viale Regina Margherita dove sono presenti gli impianti di risalita.

Nel Piano di rinnovo della flocca CTM s.p.a. l'acquisto di 10 minibus elettrici sia in autofinanziamento che con finanziamento MIT per il servizio del centro storico di Cagliari (ZTL) e di Quartu Sant'Elena.

Un intervento di nuova accessibilità al Castello con l'utilizzo di mezzi ad "impatto zero" ipotizzato da CTM s.p.a. prevede l'istituzione di una "Linea 2" con sviluppo di circa 2,5 km da esercire minibus elettrici a batteria. La circolare di progetto è progettata in scambio con una linea trasversale, "Linea 4", da esercire con minibus elettrici a batteria di connessione tra Corso Vittorio Emanuele II e Piazza Garibaldi attraverso le aree pedonali esistenti con uno sviluppo del percorso di circa 2,8 km.



Sviluppo di linee minibus per la ZTL di Cagliari: Linea 2 e Linea 4 (fonte: Elettrificazione del TPL e Piattaforme della mobilità, CTM s.p.a.)

Nell'elaborato grafico BU6P0250 - Accessibilità al Castello sono riportate le linee del TPL su gomma attuali e di progetto del Castello.

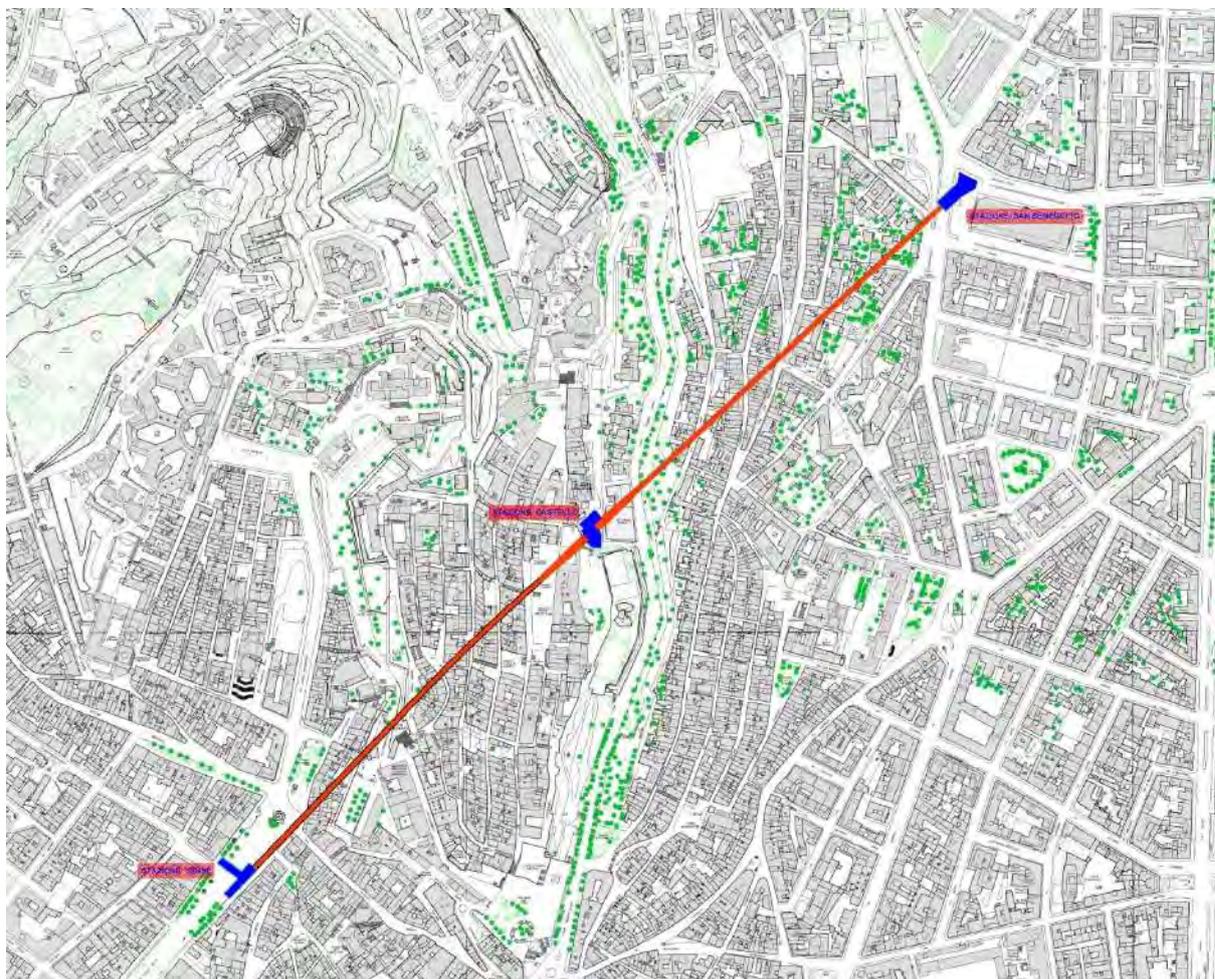
17.2.2. La funicolare di collegamento tra Piazza Yenne e il Mercato San Benedetto

Gli interventi di mobilità elettrica descritti permetteranno di risolvere la problematica di accessibilità al Castello, incrementando i servizi a corto raggio nell'area. Nel lungo periodo è allo studio l'inserimento di un nuovo sistema di trasporto che possa integrarsi con i servizi di trasporto pubblico su gomma.

L'ipotesi di un tunnel di collegamento tra Piazza Yenne e San Benedetto è uno degli interventi ricompresi nel PUM di Cagliari approvato nel 2009 ed attualmente vigente.

Il settore Pianificazione di CTM S.p.a. ha redatto lo studio di fattibilità tecnico-economica del progetto di collegamento sotterraneo tramite funicolare, da Piazza Yenne a S. Benedetto, con una stazione intermedia a Castello. Il tracciato presenta una lunghezza di 1,05 km con sezione media della galleria di circa 22 mq. Il sistema è caratterizzato da

tecnologia "vai e vieni" con due veicoli da 15 metri ed un tempo massimo previsto per la percorrenza dell'intera tratta è di 5 minuti.



Una funicolare per Cagliari - Corografia (Progetto Preliminare CTM s.p.a.)

La realizzazione del nuovo sistema a guida vincolata, riporta CTM nella *Sintesi dello studio di fattibilità*, porterebbe "a un processo virtuoso di rigenerazione urbana specifica del quartiere di Castello (aumento del numero di residenti all'interno del quartiere, incremento e differenziazione delle attività commerciali localizzate e servizi) e una ricucitura delle zone della città che, ad oggi, a causa dell'orografia presentano un certo grado di separazione con il resto del territorio, ravvisabile nella carenza di servizi per i cittadini".

Il progetto del nuovo impianto a fune si presenta come una valida alternativa di spostamento rapido di massa tra i due poli commerciali di San Benedetto e Piazza Yenne, quest'ultima a 600 metri dall'hub di tutto il sistema di TPL della città di Cagliari (e della Città Metropolitana).

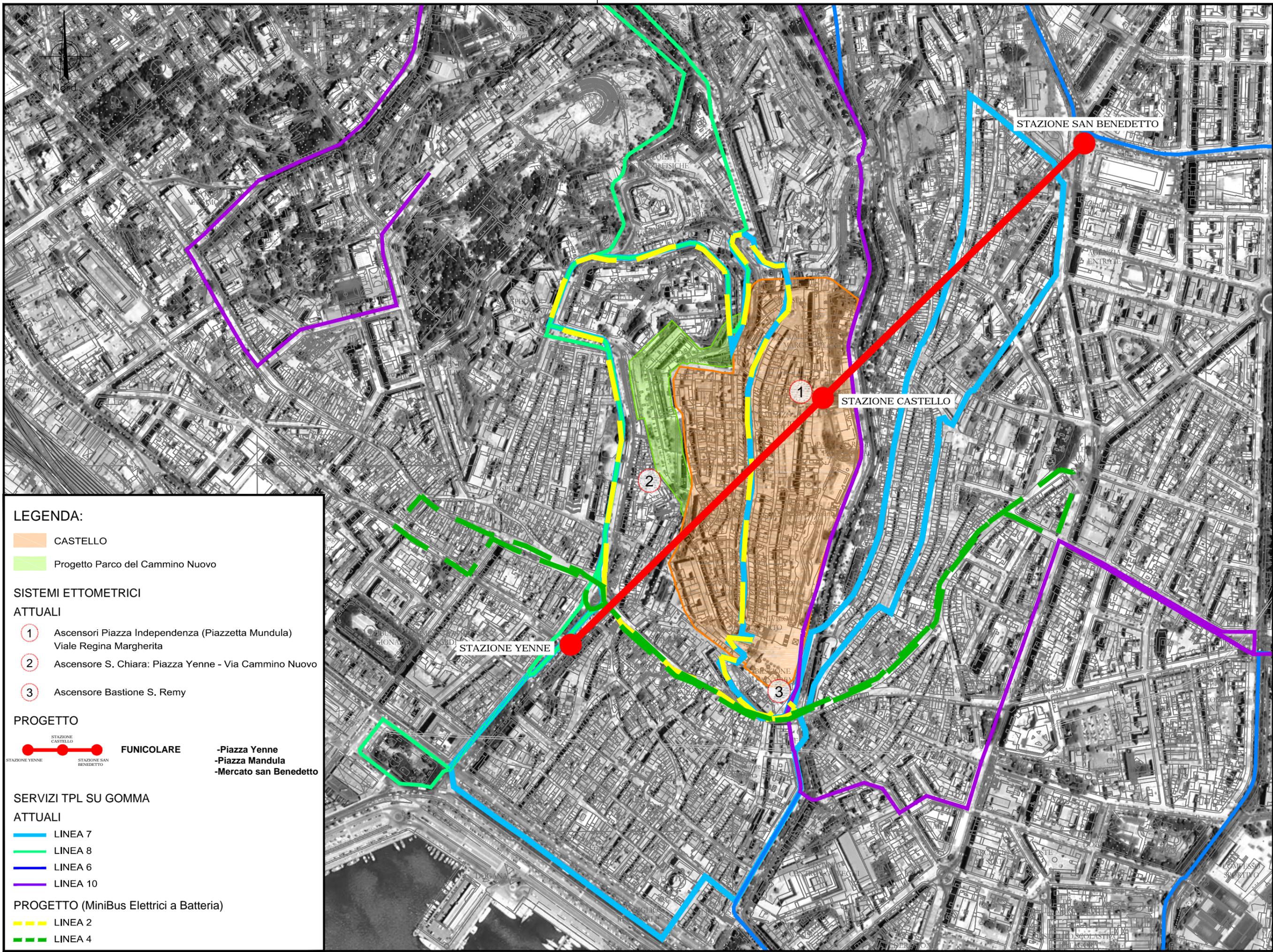
Inoltre, tra gli interventi connessi alla realizzazione, vi sono il **consolidamento del costone di Castello** (in corrispondenza di **Piazza Mundula**) e la riqualificazione della

zona, attualmente abbandonata e in uno stato di degrado, antistante l'ex edificio dell'Unione Sarda.

Tra gli aspetti migliorativi sulla mobilità, che un sistema configurato come quello proposto da CTM s.p.a., vi sono:

- sistema trasportistico integrato tra le diverse modalità di trasporto pubblico e condivise (funi, gomma, ferro, mobilità elettrica, bike-car sharing);
- risparmio dei tempi di viaggio per chi si sposta con i TPL attuale o con il mezzo privato tra i punti interessati dall'intervento;
- riduzione delle emissioni di inquinanti per la riduzione degli utenti del trasporto privato;
- accessibilità alle persone a mobilità ridotta.

Nello scenario di progetto PUMS di medio-lungo periodo, l'intervento sarà valutato all'interno dell'offerta di sistemi di trasporto nel modello di simulazione di traffico e ne verranno valutati gli effetti (nell'elaborato grafico *BU6P0250 - Accessibilità al Castello* lo schema della funicolare e delle fermate ipotizzate).



LEGENDA:

- CASTELLO
- Progetto Parco del Cammino Nuovo

SISTEMI ETTOMETRICI

ATTUALI

- 1 Ascensori Piazza Indipendenza (Piazzetta Mundula) Viale Regina Margherita
- 2 Ascensore S. Chiara: Piazza Yenne - Via Cammino Nuovo
- 3 Ascensore Bastione S. Remy

PROGETTO

- FUNICOLARE**
-Piazza Yenne
-Piazza Mandula
-Mercato san Benedetto

SERVIZI TPL SU GOMMA

ATTUALI

- LINEA 7
- LINEA 8
- LINEA 6
- LINEA 10

PROGETTO (MiniBus Elettrici a Batteria)

- LINEA 2
- LINEA 4

18. CITY LOGISTICS E E-COMMERCE

18.1. 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.**

18.1.1. 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.

18.1.2. 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.

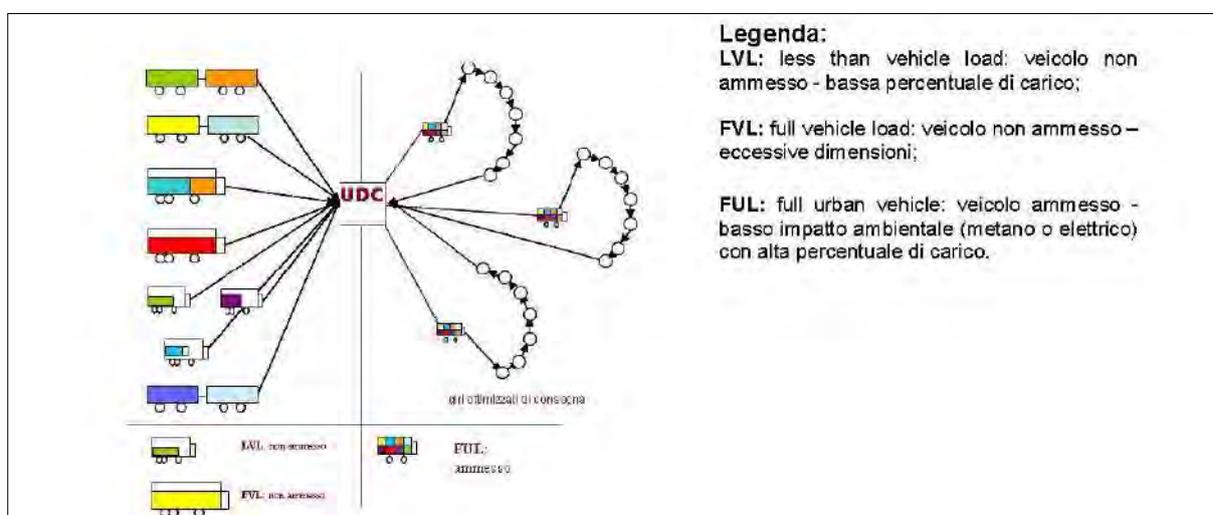
È possibile intervenire in più modi. Gli interventi da poter attuare sono definiti in TIPO 1 e TIPO 2, ed è possibile apportare tutte o una serie di misure di una tipologia o entrambe le tipologie. Di seguito vengono presentate le misure da poter adottare distinte per tipo di intervento:

- **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.

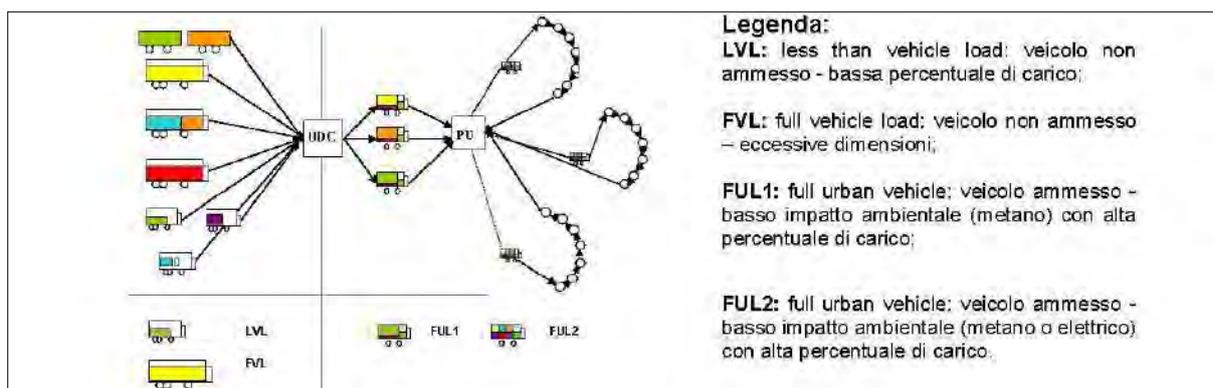
Nello specifico, si intende per:

- **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.

18.1.3. Il progetto della City Logistics di Cagliari

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 Cagliari richiede la conoscenza di parametri 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 Cagliari, 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.

18.1.3.1. 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)		

18.1.3.2. 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:

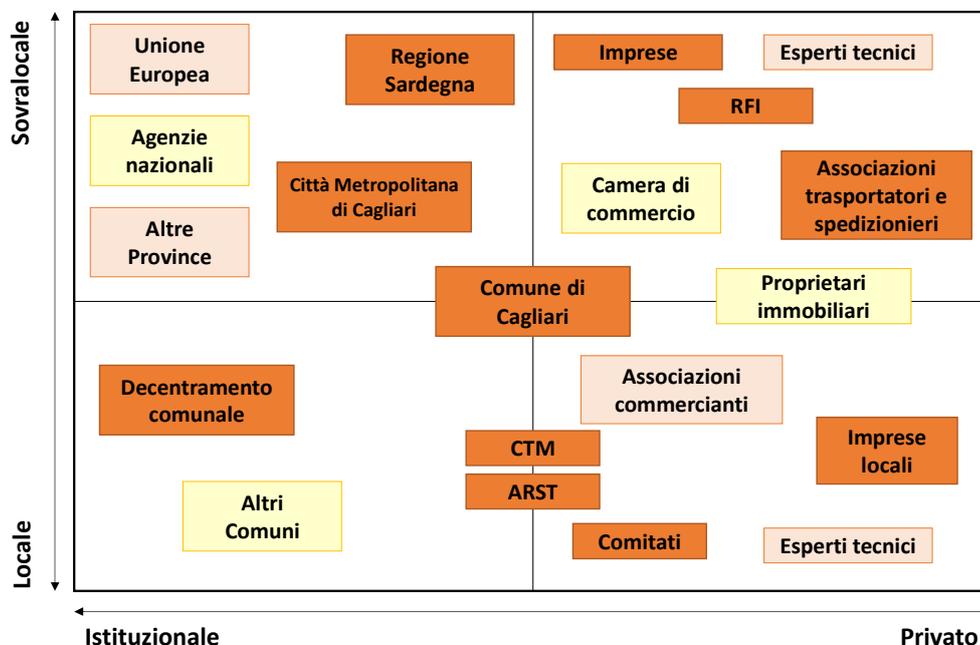
- localizzazione punti vendita con indirizzo e attribuzione alla sezione censuaria;
- rilievo giornaliero dei veicoli in ingresso su tutte le strade di accesso alle aree;
- flussi classificati in moto, auto, veicoli commerciali leggeri (N1 massa<3,5 t), veicoli commerciali pesanti (N2 3,5 t<massa<12t 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;

18.2. Alcuni possibili sviluppi di City - Logistics nell'area di Cagliari

Lo sviluppo concreto di un servizio di distribuzione merci in città ha grandi potenzialità rappresentate dall'organizzazione funzionale di un'area esistente, raccordata dal punto di vista veicolare, con previsioni importanti di sviluppo di attività ancillari.

Va comunque osservato che la fase di avvio di un servizio di city logistics rappresenta uno dei momenti più critici per la realizzazione della nuova iniziativa. Infatti, **la numerosità degli stakeholder in gioco**, dai commercianti, agli artigiani, le attività produttive, i consumatori, gli operatori (in conto proprio o conto terzi) ed ovviamente la Pubblica Amministrazione, **rende complessa la fase di partenza dell'iniziativa**.

Nella figura sottostante si è provato ad evidenziare **il panorama dei soggetti in gioco**, rappresentandolo attraverso due variabili principali, **l'ambito di influenza del soggetto** (locale o sovralocale) e **le caratteristiche dello stesso** (istituzionale o privato).



City logistics: i soggetti in gioco

Ne è risultata una **mappa suddivisa in quattro quadranti**, che possono costituire un **primo tentativo di classificazione da parte del Comune di Cagliari**, per poter intraprendere percorsi di concertazione mirati all'istituzione di un servizio di city logistics.

Il progetto dovrà essere oggetto di uno specifico **“focus” da realizzare in cascata alla approvazione del PUMS**, focalizzato sulle tematiche della city logistics, con gli obiettivi di:

- contribuire a una **maggiore efficacia delle politiche di salvaguardia del centro storico** (Zone a Traffico Limitato, Aree Pedonali), attraverso la riduzione dell’impatto del traffico commerciale e il governo dello stesso.
- determinare le **condizioni per possibili ampliamenti delle aree pedonali e a traffico limitato** (o a traffico moderato/controllato), pur mantenendo adeguati livelli di accessibilità per la distribuzione delle merci.
- ridurre l’impatto **dei mezzi commerciali nelle aree urbane** particolarmente “sensibili”, al di fuori del centro storico (in particolare creando le condizioni per ridurre l’impatto dei mezzi pesanti e per rivedere gli attuali percorsi degli stessi).

Nella fase di progettazione del servizio, successiva alla approvazione del PUMS, occorrerà poi che sia tenuto nella giusta considerazione:

- il **modello di interazione domanda-offerta** (esercizi commerciali/vettori di trasporto) da consolidare almeno nell’ottica organizzativa delle attività commerciali.
- sotto il profilo dei costi esterni **gli impatti possono essere significativi e vanno individuati i soggetti che se ne devono far carico.**

Per quanto concerne **alcuni spunti di riflessione legati alla realtà attuale del contesto cagliaritano**, invece, si mette in evidenza che:

- oltre ai risultati del progetto e nel quadro strategico del piano di mobilità urbana di Cagliari, **possibili azioni locali a Cagliari dovranno mirare alla definizione e alla valutazione di un sistema sostenibile e a basso impatto logistico per l’area centrale della città;**
- **particolare attenzione dovrà essere dedicata alle interazioni tra i negozianti traino della domanda e le politiche di limitazione del traffico nel centro della città;**
- al fine di massimizzare l’accuratezza dell’analisi e l’accettabilità della stessa, **l’analisi e le proposte potrebbero essere differenziate per catena logistica o categoria merceologica.**

Per quanto riguarda i principali elementi che contraddistinguono un servizio di city logistics, **anche a Cagliari si dovranno tenere in considerazione:**

1. Infrastrutture: la city logistics non implica la necessità di realizzare nuove infrastrutture; l’ingente investimento non viene giustificato da adeguati rapporti costo/efficienza logistica e costo/efficacia ambientale, che sono invece realizzati in presenza di investimenti per nuovi veicoli eco-compatibili o per l’allestimento “a infrastruttura esistente” di una piattaforma di consolidamento CDU;
2. Veicoli: indubbiamente la “nuova frontiera” è l’utilizzo di veicoli elettrici, il limite è stato finora l’autonomia garantita, scarsa per le esigenze dei distributori. L’utilizzo di veicoli elettrici si è diffuso, anche grazie a numerose politiche di incentivazione.
3. Normativa: grazie a un concreto processo di concertazione, gli stakeholders si stanno convincendo che il soggetto che organizza la city logistics deve beneficiare di

normative premianti sull'accesso, il carico e scarico - in questo campo è necessario e urgente un intervento sul Codice della Strada.

18.3. E-Commerce: 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 fenomeno condiziona negativamente la circolazione negli ambiti urbani anche in mancanza di una regolamentazione a riguardo. Nel capitolo precedente una delle azioni cardine della sostenibilità e distribuzione delle merci nel comune di Cagliari è rappresentata dall'installazione di parcel lockers.

I parcel lockers consentono la consegna e il ritiro di pacchi di piccole dimensioni; si tratta di armadietti automatizzati che necessitano, oltre che la loro installazione, di una infrastruttura tecnologica. La gestione potrà essere pubblica o condivisa da più operatori per rendere più efficace la soluzione.

Già alcuni grandi operatori del commercio on-line recapitano i loro pacchi presso le sedi di Poste Italiane (accordo Amazon-Poste Italiane) oppure nei supermercati consentendone in questo modo il ritiro in qualsiasi ora dell'apertura dell'ufficio o dell'esercizio commerciale; questo perché 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.

La proposta, contenuta all'interno del PUMS, definisce, quindi azioni finalizzate alla minimizzazione dei percorsi urbani dei mezzi in consegna e per agevolare gli utenti già in movimento nella rete nel ricevere e/o restituire la merce acquistata online.



Esempio di Locker

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 di Cagliari. Per agevolare il percorso attuativo dell'attrezzaggio, con un'apposita determina dirigenziale, in cascata all'approvazione del PUMS, sarà possibile definire le aree su cui disincentivare il transito dei furgoni e le modalità di attuazione del nuovo sistema di ritiro e consegna.

Il soggetto che utilizza l'**e-commerce** dichiarerà la propria disponibilità al ritiro dell'ordine nella sedi individuate (lo stesso vale per il reso di un articolo).

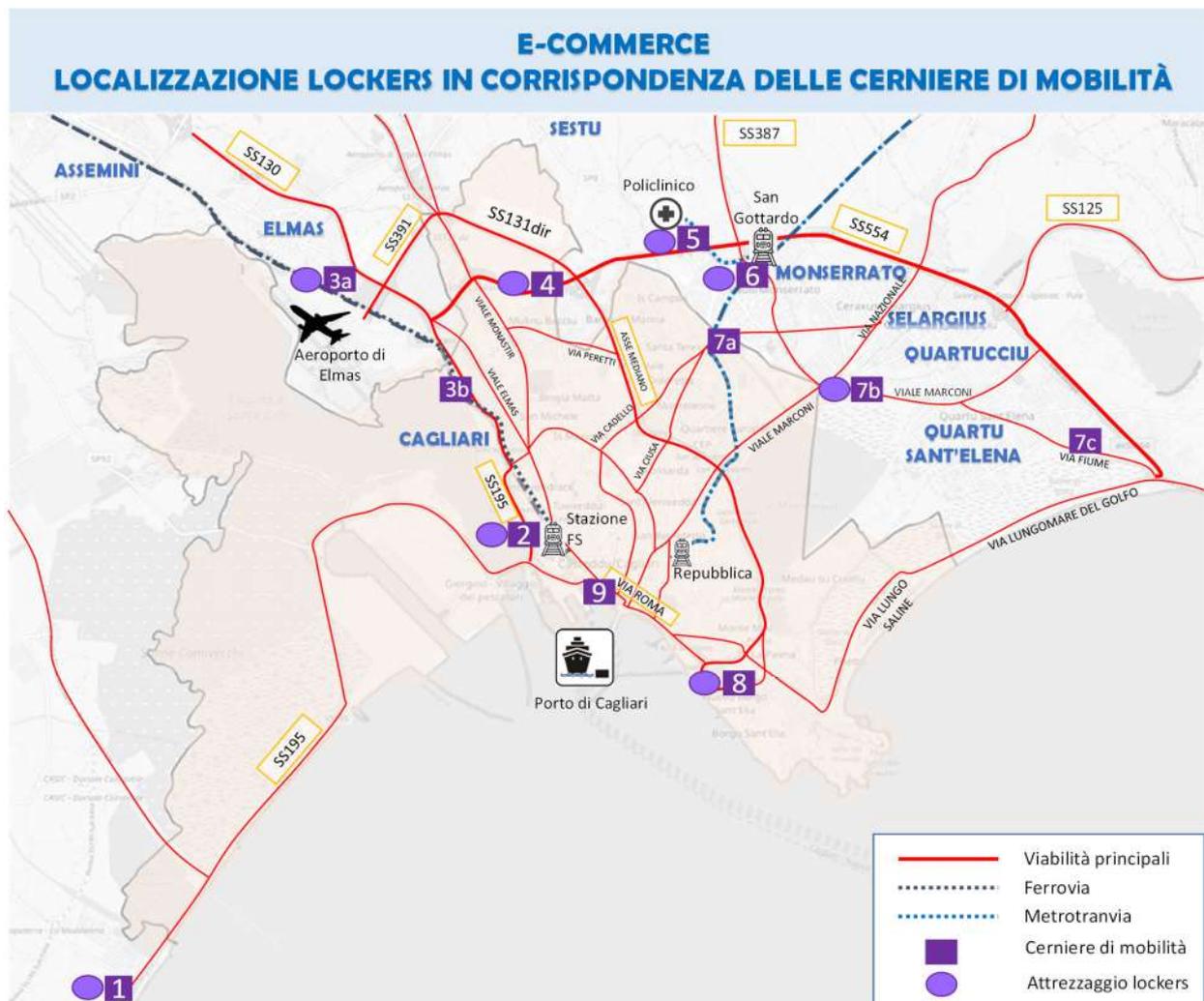
Il corriere consegna le merci nel luogo abilitato evitando di entrare nel traffico e scaricando la rete urbana dai mezzi commerciali. L'acquirente ritira/riconsegna, senza vincoli di orario, presso **i punti individuati**.

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) **gli interventi proposti dal PUMS in merito**

all'installazione di parcel lockers, prevedono l'inserimento presso le cerniere di mobilità individuate dal PUMS:

5. Cerniera ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra"
6. Cerniera ovest "Santa Gilla" e "San Paolo"
7. Cerniera nord-ovest "Elmas Aeroporto" (in alternativa "Santa Gilla Nord")
8. Cerniera nord "Su Planu"
9. Cerniera nord "Policlinico": attrezzaggio parcheggio esistente
10. Cerniera nord "San Gottardo"
11. Cerniera est: via Marconi/Carrefour (in alternativa Caracalla oppure Quartu-via Norvegia)
12. Cerniera sud "Stadio"

Nello schema seguente la localizzazione dei lockers nelle cerniere di mobilità.



Per quanto riguarda il numero di alloggiamenti di cui dotare la struttura del parcel locker nelle cerniere di mobilità si potrà tenere conto dell'utilizzo previsto delle stesse alla luce dei risultati del modello di simulazione.

In ambito urbano si ipotizza una distribuzione dei **parcel lockers**, localizzati in:

1. Parcheggio Parco del Cammino Nuovo;
2. Parcheggio via C. Battisti;
3. Parcheggio via Castiglione

come riportato nello schema a seguire.



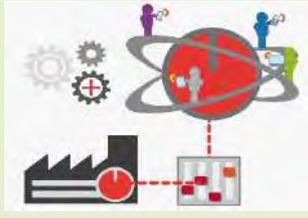
19. POLITICHE INCENTIVANTI PER UNA MOBILITÀ SMART E SOSTENIBILE

La mobilità sostenibile pianificata all'interno dei PUMS deve essere necessariamente **orientata verso soluzioni smart** in grado di efficientare le infrastrutture esistenti, massimizzandone il loro utilizzo.

La scarsità, e il difficile reperimento, di risorse, impone rigide politiche di intervento, misurate su **azioni incentivanti in grado di connettere infrastrutture, veicoli e servizi per la mobilità in una logica di sistema.**

Le strategie che il PUMS indica, per lo sviluppo della Smart Mobility, alla scala urbana, della Città di Cagliari, sono ascrivibili a differenti, e integrate, linee di intervento:

Smart Mobility	
1	 <p>diffusione di sistemi di connessione "aperti" in varie parti della città per favorire la messa in rete di "infrastruttura - veicolo - dispositivo mobile"</p>
2	 <p>integrazione stretta tra le azioni strutturanti sulla città definite dalle linee di azione del PUMS (città 30, Biciplan, cerniere di mobilità), le politiche di mobilità sostenibile e le strategie di smart-mobility</p>
3	 <p>diffusione della Sharing Mobility, spingendo i cittadini verso la condivisione dei veicoli, e dei tragitti, così da ridurre progressivamente il ricorso al mezzo di trasporto privato favorendo una sostanziale trasformazione/evoluzione delle abitudini di mobilità</p>
4	 <p>sviluppo della mobilità elettrica, attraverso un processo di integrazione con le differenti iniziative di Sharing Mobility. Le politiche di decarbonizzazione del parco veicoli può essere accompagnato dalla diffusione della rete di ricarica (lenta e veloce) e da incentivi per il rinnovo del parco circolante</p>
5	 <p>definizione di azioni di Mobility as a Service (Maas) quale nuovo modello di mobilità, fondato sull'interazione dei servizi per la mobilità forniti da operatori diversi su piattaforme telematiche combinate con i sistemi ITS e di infomobilità</p>

6		<p>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, l'introduzione di strumenti per il monitoraggio stesso del PUMS, la raccolta continua dei dati necessari agli strumenti per l'analisi e il supporto alle decisioni</p>
7		<p>attuazione e sostegno alle politiche di Mobility Management nelle aziende, al fine di ottimizzare gli spostamenti sistematici dei dipendenti, favorendo soluzioni di trasporto alternativo a ridotto impatto ambientale (car pooling, politiche di sharing, mobilità attiva)</p>
8		<p>dotazione di servizi Smart nelle cerniere di Mobilità urbana. Luoghi strategici della rete, in corrispondenza dei parcheggi di scambio, o delle aree di intermodalità, in cui organizzare e favorire il passaggio del mezzo privato ai sistemi di pubblico trasporto e di mobilità condivisa. Luoghi ben attrezzati in cui la presenza di micro-servizi o micro attività diviene condizione per un presenziamento commerciale di tutte le componenti delle cerniere di mobilità. Accanto ai parcheggi di scambio trovano spazio sistemi di infomobilità, postazioni di bike e car sharing, anche elettrici, supportati da sistemi di connessione aperti, punti di ricarica veloce e attrezzature che favoriscono l'intermodalità e l'interscambio.</p>

Un ruolo determinante per le politiche incentivanti, finalizzate alla riduzione degli spostamenti motorizzati, è rappresentato dalle strategie di sviluppo delle Smart Mobility.

Le principali innovazioni che orientano il sistema dell'offerta di mobilità verso le accessibilità smart sono:



L'**automazione dei veicoli** secondo gli standard internazionali J3016 definiti dall'Associazione degli Ingegneri dell'Automotive (SAE) individuano **5 livelli di automazione**.

Livelli di automazione	
	<p>Livello 1 - Guida assistita (in vendita)</p> <p>Per questo livello basta avere il Cruise Control o il più evoluto Adaptive Cruise Control e il sistema non assume mai il pieno controllo della vettura</p>
	<p>Livello 2 - Guida semi-autonoma (in vendita)</p> <p>I sistemi di assistenza mantengono la vettura nella giusta corsia e alla corretta distanza di sicurezza ma il livello di attenzione deve rimanere alto in caso si verifichi la necessità di intervenire tempestivamente</p>
	<p>Livello 3 - Guida altamente automatizzata (in vendita, ma in fase prototipale)</p> <p>La persona che si trova al volante può staccare gli occhi dalla strada perché l'auto sterza, frena e accelera da sola. Caratteristica ulteriore è che le auto di questo tipo sono anche già in grado di comunicare tra loro</p>
	<p>Livello 4 - Guida completamente automatizzata (Allo studio, di serie nel 2025)</p> <p>L'auto guida autonomamente per la maggior parte del tempo. Sa gestire situazioni complesse senza che il conducente debba intervenire. Per questo tipo di tecnologia siamo ancora in fase prototipale</p>
	<p>Livello 5 - Guida autonoma (Allo studio, di serie nel 2030 circa)</p> <p>Parliamo del massimo livello di guida autonoma, nei veicoli sparirà addirittura il volante. Si tratta di auto super intelligenti, connesse con le infrastrutture e anche con gli altri veicoli. Il conducente non esisterà più, sarà al pari di ogni altro passeggero</p>

Con il livello 5 (auto a guida autonoma)³ la flotta delle auto, secondo molti esperti, potrebbe ridursi del 50%. Oggi l'auto viene impiegata, nell'arco della giornata, per un tempo medio massimo del 5% (circa 1 ora); con i sistemi automatici sarà possibile massimizzarne l'utilizzo diminuendo il numero di auto per componente familiare.

³ La casa tedesca Audi dal 2019 al 2023 investirà 14 miliardi di euro per l'auto elettrica-autonoma.



I veicoli a guida automatica

Un secondo elemento, fortemente incentivante, per la Smart-Mobility è rappresentato dalla connessione tra infrastruttura, veicoli (privati e pubblici) e sistemi mobili (smartphone, tablet, altro) attraverso sistemi connessi è possibile una continua interfaccia “utente-dispositivi”.

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.

Le principali connettività sono così riassumibili:

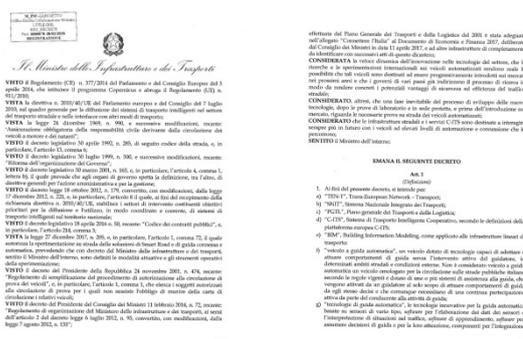
- ✓ **connessione tra veicolo e infrastruttura (ad esempio suggeriscono la velocità al veicolo per oltrepassare l'intersezione con il verde, comunicano la presenza di canali totalmente prioritari, etc.);**
- ✓ **connessione tra i veicoli con applicazioni utili all'automazione dei veicoli stessi, ad esempio per evitare collisioni auto-auto e auto-pedone;**
- ✓ **connessione tra veicoli, tra veicoli e infrastruttura e integrazioni con altri sistemi.**

Il Decreto del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture del 28 febbraio 2018 ha stabilito “Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di **Smart Road** e di guida connessa e automatica”.

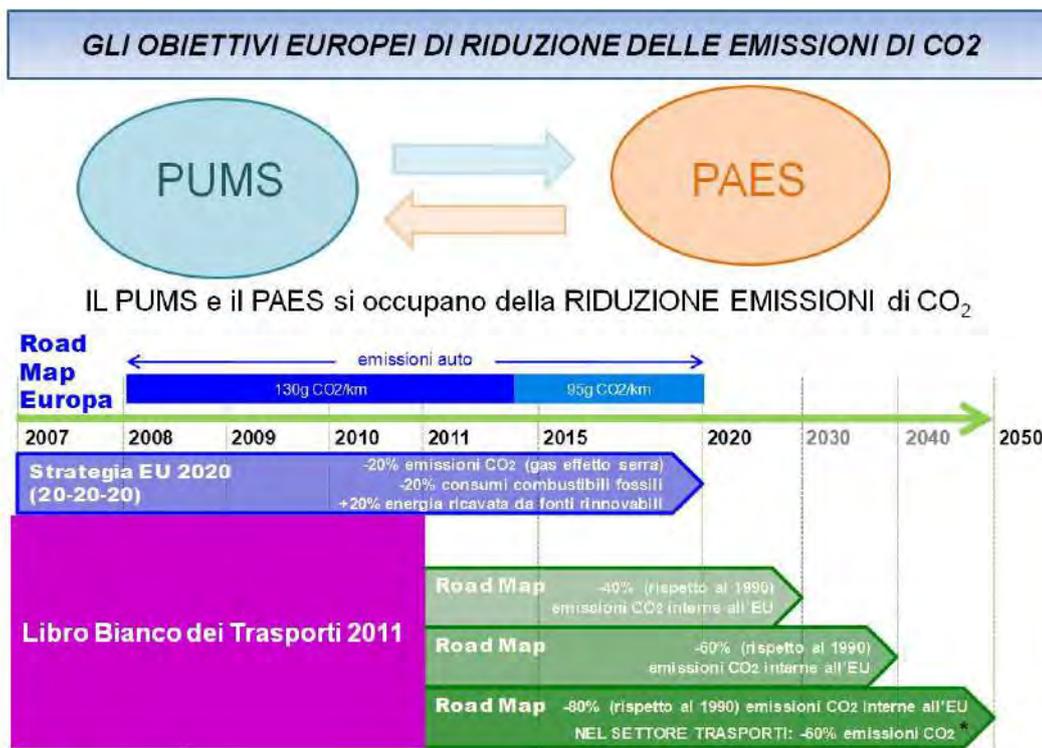
Il passaggio dell'auto con motore termico ai **veicoli elettrici** rappresenta la nuova frontiera della Smart Mobility in campo urbano.

Una forte accelerazione per l'acquisto e

l'utilizzo dei veicoli elettrici è dettata dagli obiettivi e dalle strategie Europee, ed internazionali, per la riduzione di CO2.



Estratto Decreto MIT del 28 febbraio 2018



Il 3 ottobre 2018 il parlamento di Strasburgo ha approvato che le emissioni inquinanti delle auto devono essere abbattute del 40% entro il 2030. Con un obiettivo intermedio del 20 % entro il 2025. In particolare i veicoli elettrici o ibridi che emettono meno di 50 grammi per km di CO₂ devono diventare il 35% delle auto nuove vendute entro il 2030 con l'obiettivo intermedio del 20% entro il 2025. **In soli 7 anni ogni casa automobilistica dovrà commercializzare e vendere 1 veicolo elettrico o ibrido su 5 veicoli venduti.** Questo significa per il mercato europeo una vendita di 5 milioni di auto all'anno con un tetto minimo di veicoli non inquinanti da vendere nei mercati europei. Ad esempio per la Cina il tetto è del 12% con una vendita di 2,8 milioni di auto elettriche all'anno.

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.

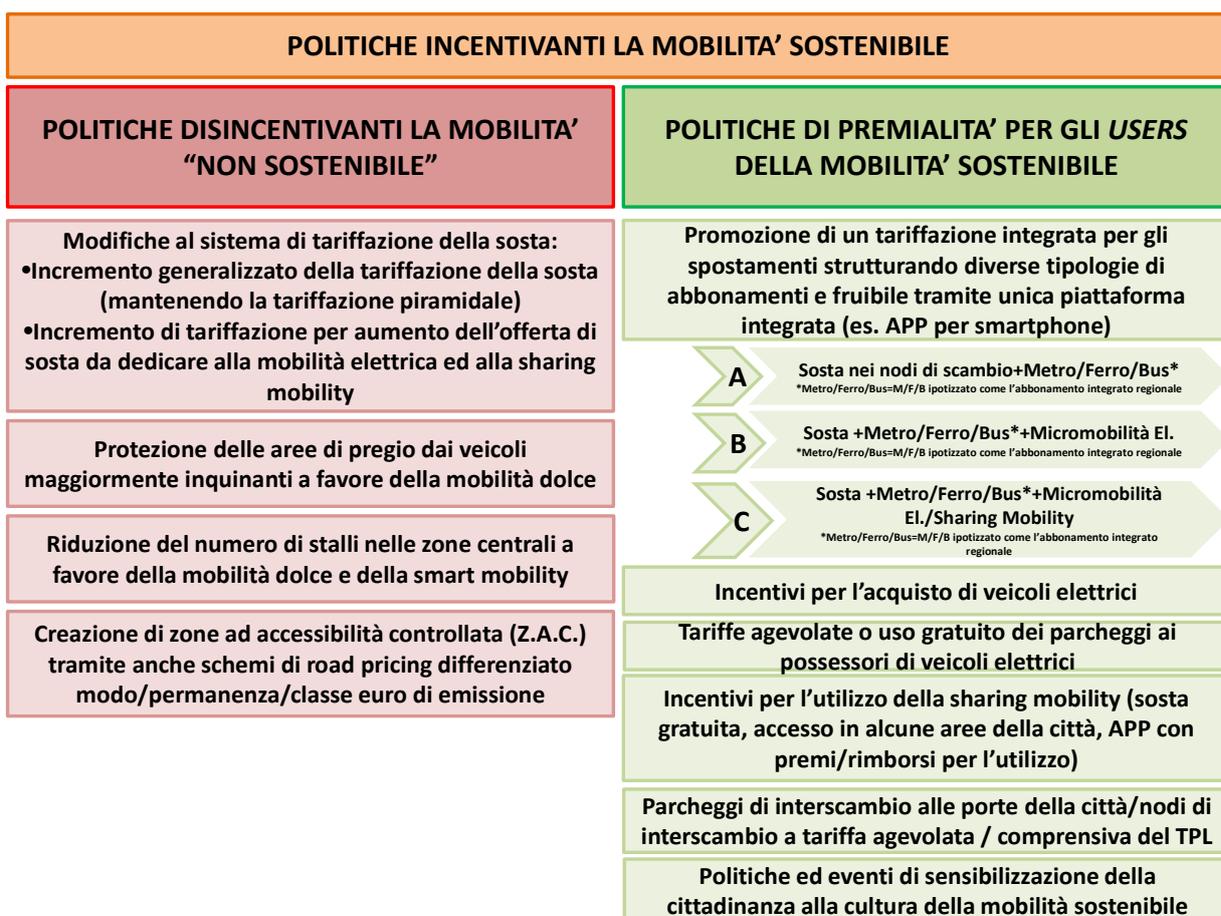
19.1. Politiche e azioni di governo della domanda di mobilità

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 di mobilità e micromobilità elettrica, sharing mobility, infomobilità e sistemi ITS, il PUMS deve fornire per la città di Cagliari una serie di strategie riguardanti il "governo della domanda di mobilità" verso la mobilità sostenibile.

Il PUMS di Cagliari 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.

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 mobilità dolce;
- l'implementazione di tutte le componenti della smart mobility.



19.2. Politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"

Le **politiche disincentivanti la mobilità "non sostenibile"** suggerite dal PUMS di Cagliari, rispondono principalmente all'obiettivo di riduzione della congestione e delle emissioni di inquinanti, imputabili 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**, ipotizzando una struttura di tipo piramidale (tariffa maggiore negli ambiti di maggior pregio), in **un'area ben definita**, e facilmente individuabile dall'utente, della città. Come limiti è possibile considerare la futura area da sottoporre al controllo degli accessi definita come ZAC nei capitoli precedenti.

Allo stesso tempo, **potenziare il sistema, della sharing mobility, della mobilità elettrica e della mobilità dolce comporterà la "fisiologica" riduzione dell'offerta di sosta all'interno dell'area urbana di Cagliari, con conseguente maggiore difficoltà nel reperire stalli sosta lungo strada**. Nella predisposizione dei nuovi contratti di servizio con le società che gestiscono la sosta lungo strada (PARKAR e APCOA) sarà possibile:

- ristrutturare la tariffazione della sosta su strada;
- reperire aree di sosta gratuita per i possessori di veicoli elettrici e fruitori dei servizi di sharing mobility;
- aumentare la tariffazione degli stalli a pagamento allo scopo di compensare l'ammacco dovuto alla minore offerta di sosta;
- definire una zona ad accessibilità controllata (Z.A.C.).

19.3. Politiche di premialità per gli "users" della mobilità sostenibile



La realizzazione di nuove infrastrutture per incentivare la mobilità sostenibile (potenziamento del trasporto collettivo, nodi di interscambio, il Biciplan, le infrastrutture per la sharing mobility e la mobilità elettrica) sono rese ancor più efficaci nel rimodulare il riparto modale, in favore del trasporto pubblico e della mobilità dolce, 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 Cagliari si sofferma su tre importanti aspetti:

➤ **L'introduzione di tariffe integrate flessibili a seconda delle esigenze dell'utente**

l'Assessorato dei Trasporti della Regione Sardegna, nel percorso di avvicinamento verso l'obiettivo della tariffazione unica, promuove delle iniziative sperimentali di integrazione tariffaria in diversi ambiti del territorio regionale.

La sperimentazione nell'area di Cagliari consente di scegliere, a seconda dell'esigenza dell'utente, due tipologie di abbonamenti impersonali/studenti/over 65 integrati di tipo mensile: **Abbonamento integrato CTM+Trenitalia** e **Abbonamento integrato CTM+ARST+BAIRE**. Nel primo caso con un unico abbonamento mensile è possibile viaggiare sulla rete CTM, Metrocagliari e su TRENITALIA sino a 30 km da Cagliari, nel secondo sulla rete CTM, Metrocagliari e sino a 30 km da Cagliari sulle linee ARST e sulla linea Baire Capoterra-Cagliari. L'abbonamento integrato può essere acquistato esclusivamente mediante l'app BusFinder.

- Scegliendo la soluzione più adatta alle tue esigenze, con un **UNICO ABBONAMENTO MENSILE** viaggi sulla rete **CTM, METROCAGLIARI** e sino a 30 km da Cagliari sulle linee **ARST** e sulla linea **BAIRE** Capoterra-Cagliari.
- Acquista l'**ABBONAMENTO INTEGRATO** ESCLUSIVAMENTE dal tuo **SMARTPHONE** scaricando dallo store l'app **BusFinder**, validalo inquadrando il **QR Code** a bordo o in stazione.

DOVE UTILIZZARE L'ABBONAMENTO INTEGRATO CTM + ARST + BAIRE

**FINO
A
20 KM**

- nell'intera rete CTM
- nella **Metrocagliari** (comprese le nuove tratte per Policlinico e Settimo San Pietro)
- in tutte le linee automobilistiche dell'area di Cagliari sino alla tratta tariffaria **02** (linee ARST e linea BAIRE Cagliari-Capoterra)

**FINO
A
30 KM**

- nell'intera rete CTM
- nella **Metrocagliari** (comprese le nuove tratte per Policlinico e Settimo San Pietro) e nella rete ferroviaria **ARST** da **Settimo a Dolianova**
- in tutte le linee automobilistiche dell'area di Cagliari sino alla tratta tariffaria **03** (linee ARST e linea BAIRE Cagliari-Capoterra)

PREZZI* ABBONAMENTI MENSILI

Tratta tariffaria	ABBONAMENTI ORDINARI IMPERSONALI	ABBONAMENTI STUDENTI	ABBONAMENTI OVER 65
	€	€	€
01-02 (fino a 20 km)	70,00	50,00	50,00
03 (fino a 30 km)	85,00	60,00	60,00

* RISPARMIO fino al 25% sulla somma dei singoli prezzi

Abbonamento integrato CTM+ARST+BAIRE

- Scegliendo la soluzione più adatta alle tue esigenze, con un **UNICO ABBONAMENTO MENSILE** viaggi sulla rete **CTM, METROAGLIARI** e su **TRENITALIA** sino a 30 km da Cagliari.
- Acquista l'**ABBONAMENTO INTEGRATO ESCLUSIVAMENTE** dal tuo **SMARTPHONE** scaricando dallo store l'app **BusFinder**, validalo inquadrando il **QR Code** a bordo o in stazione.

DOVE UTILIZZARE L'ABBONAMENTO INTEGRATO CTM + TRENITALIA

**FINO
A
20 KM**

- nell'intera rete CTM
- nella Metrocagliari (comprese le nuove tratte per Policlinico e Settimo San Pietro)
- nella rete ferroviaria Trenitalia dalla stazione di Cagliari sino alla stazione di Villaspeciosa-Uta

**FINO
A
30 KM**

- nell'intera rete CTM
- nella Metrocagliari (comprese le nuove tratte per Policlinico e Settimo San Pietro)
- nella rete ferroviaria Trenitalia dalla stazione di Cagliari sino alla stazione di Villasor

PREZZI* ABBONAMENTI MENSILI

Tratta tariffaria	ABBONAMENTI ORDINARI IMPERSONALI	ABBONAMENTI STUDENTI	ABBONAMENTI OVER 65
	€	€	€
01-02 (fino a 20 km)	45,00	38,00	38,00
03 (fino a 30 km)	55,00	48,00	48,00

* RISPARMIO fino al 35% sulla somma dei singoli prezzi

Abbonamento integrato CTM+Trenitalia

Attraverso il PUMS di Cagliari, è possibile avviare il dialogo tra aziende di trasporto, società che gestiscono l'offerta di sosta e società concessionarie di servizi di sharing mobility.

Incentivare la mobilità sostenibile attraverso lo studio di un sistema tariffario flessibile che consenta di fondere le differenti modalità di trasporto è la strada che deve percorrere la "Cagliari del futuro". Si propone di attivare, inizialmente in via sperimentale, differenti tipologie di abbonamento che permettano all'utente differenti di modalità per affrontare lo spostamento principale e lo spostamento di ultimo miglio:

- **Abbonamento S+M/F/B:** permette di sostare in corrispondenza di nodi di scambio intermodale, ideale per chi parte da casa con l'auto, prosegue con il trasporto pubblico urbano in sede fissa o su gomma e raggiunge la propria destinazione a piedi dalla fermata di arrivo.
- **Abbonamento S+M/F/B+M:** permette di sostare in corrispondenza di nodi di scambio intermodale (opzione facoltativa), ideale per chi parte da casa con l'auto, prosegue con il trasporto pubblico urbano in sede fissa o su gomma e raggiunge la propria destinazione con il **monopattino elettrico (da attivare a Cagliari in modalità sharing)**.
- **Abbonamento S+M/F/B+M/SH:** permette di sostare in corrispondenza di nodi di scambio intermodale (opzione facoltativa), ideale per chi parte da casa con l'auto,

prosegue con il trasporto pubblico urbano in sede fissa o su gomma e raggiunge la propria destinazione con il monopattino elettrico (**da attivare a Cagliari in modalità sharing**) o uno dei servizi di sharing mobility di Cagliari esistenti.

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.

Cagliari città universitaria, e turistica, con un'alta componente di spostamenti studenteschi, soggetti molto sensibili alle novità, da dirottare su modalità alternative all'auto, può rappresentare un valido paradigma nazionale.



Nella città di Cagliari sono oggi disponibili APP specifiche per alcune tipologie di servizi di mobilità, ad esempio:

- ✓ *EasyPark* per il pagamento della sosta e la prenotazione in alcuni parcheggi in struttura;
- ✓ *Bus Finder* di CTM per specifiche per l'acquisto dei titoli di viaggio;
- ✓ *Playcar* per il car sharing
- ✓ *Cabubi* per il bikesharing .

L'obiettivo per la città di Cagliari è quello di implementare l'infrastruttura di sistemi ITS esistenti che, attraverso una centrale integrata, siano in grado di raccogliere un'enorme mole di dati, codificarli e restituirli in forma utile agli utenti.

➤ **Gli incentivi per l'acquisto di veicoli elettrici, o con basse emissioni**

Il Comune di Cagliari dispone di alcune agevolazioni per la sosta e l'accesso alle ZTL cittadine, alle auto elettriche, previa richiesta di permesso.

In particolare **nel comune di Cagliari è incentivato l'utilizzo di veicoli elettrici** con l'attuazione di politiche quali:

- accesso gratuito in ZTL (previa richiesta di autorizzazione);
- parcheggio gratuito anche sulle strisce blu;
- dotazione di stalli per la sosta riservati ai veicoli elettrici.
- Il Pass ZTL per possessori di veicoli a trazione elettrica è ottenibile direttamente online sul sito istituzionale del comune di Cagliari e permette il transito in ZTL e la sosta gratuita nei parcheggi a pagamento di superficie di Parkar e Apcoa.

Accanto agli incentivi, per diffusione delle auto elettriche occorre, come riportato nel capitolo dedicato, una diffusa rete di postazioni di ricarica degli stessi.

Il PUMS di Cagliari 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, lungo le corsie preferenziali del trasporto pubblico su gomma.

➤ **L'incentivo all'uso della sharing mobility**

Ad oggi, il sistema della sharing mobility comprende una flotta di auto free-floating e bici.

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 con bici in sharing dà diritto ad un viaggio gratuito).

20. UN PROGETTO DI INFOMOBILITÀ PER LA CITTÀ DI CAGLIARI

L'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, l'introduzione di strumenti per il monitoraggio stesso del PUMS, la raccolta continua dei dati necessari agli strumenti per l'analisi e il supporto alle decisioni, sono parte integrante della cosiddetta Smart Mobility.

I sistemi di infomobilità si avvalgono di tecnologie dell'informazione a supporto della mobilità e degli spostamenti degli utenti che si muovono in auto (ma anche moto, bici, a piedi) e per mezzo del trasporto pubblico. Le tecnologie adoperate sono i cosiddetti Intelligent Transport System (ITS, sistemi intelligenti di trasporto) che comprendono, in generale, sistemi per:

- **l'informazione all'utenza;**
- **la gestione del traffico e della mobilità;**
- **la gestione delle flotte e del trasporto merci;**
- il pagamento automatico;
- il controllo avanzato del veicolo per la sicurezza del trasporto;
- la gestione delle emergenze e degli incidenti.

La valenza strategica degli ITS per la gestione della mobilità è stata riconosciuta a livello comunitario con l'emanazione della Direttiva Europea 2010/40/UE sul "Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto", individuando 4 aree prioritarie:

- *uso ottimale dei dati relativi a strade, al traffico e alla mobilità;*
- *continuità dei servizi ITS per la gestione del traffico e del trasporto merci;*
- *applicazioni ITS per la sicurezza stradale e per la sicurezza del trasporto;*
- *collegamento tra i veicoli e l'infrastruttura di trasporto.*

A livello nazionale, l'Italia ha recepito la Direttiva Europea con l'articolo 8 del DL 179 del 18/10/2012 convertito in legge a dicembre 2012 e con Decreto ITS del 1/02/2013 del MIT sulla "Diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti (ITS) in Italia". Di aprile 2014 è il Piano d'Azione ITS Nazionale (PNL) contenente azioni pianificate sugli ITS e relative misure di attuazione con un orizzonte temporale di 5 anni nelle 4 aree prioritarie definite a livello comunitario.

Negli anni a seguire la Commissione Europea ha pubblicato cinque Regolamenti Delegati ad integrazione della Direttiva 2010/40/UE riguardanti le aree di parcheggio sicure per gli automezzi pesanti ed i veicoli commerciali (2013), il servizio di chiamata di emergenza (2013), la fornitura di informazioni minime universali di traffico gratuite per la sicurezza (2013), i servizi di informazione sul traffico in tempo reale (2015) ed i servizi di informazione sulla mobilità multimodale (2017).

La normativa sui sistemi ITS è stata arricchita da iniziative legislative (europee e nazionali) alcune delle quali in attuazione con il PNL:

- *Specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema Applicazioni telematiche per il trasporto merci del sistema ferroviario dell'Unione europea* (Regolamento UE 2014), riguardante il trasporto merci la gestione delle coincidenze con altri modi di trasporto;
- *Individuazione delle linee guida per i PUMS* (Decreto del MIT 28/02/2017, come modificato dal DM 396/2019) in cui è riconosciuto il ruolo strategico degli ITS come strumento per l'integrazione dei sistemi di trasporto, lo sviluppo di servizi innovativi di mobilità ed il monitoraggio degli indicatori di prestazione definiti nei PUMS;
- *Modalità attuative e strumenti operativi della sperimentazione su strada delle soluzioni di smart road e di guida connessa e automatica* (Decreto del MIT 28/02/2017), per la il miglioramento della rete stradale nazionale al fine di renderla idonea a dialogare con i veicoli connessi di nuova generazione anche nell'ottica dei futuri sistemi di guida automatica;
- *Trasporti, energia e servizi d'interesse generale come motori della crescita sostenibile europea attraverso la rivoluzione digitale* (Parere CESE 24.1.2019), sugli aspetti nell'ambito della rivoluzione digitale, della diffusione della tecnologia 5G e della libera circolazione dei dati;
- *Blockchain e tecnologia di registro distribuito in quanto infrastrutture ideali dell'economia sociale* (Parere CESE 18.7.2019), a sostegno delle attività avviate dalla Commissione Europea per sviluppare un partenariato europeo per lo sviluppo di un'infrastruttura per la Blockchain

Come riportato nell'elaborato *BU6PR011 - Quadro Conoscitivo (Relazione Generale)*, la città di Cagliari con i comuni di Quartu Sant'Elena, Assemini, Decimomannu, Elmas, Monserrato, Selargius e la società C.T.M. ha costituito nel 2006 la "I.T.S. Area Vasta Società Consortile a.r.l." per l'utilizzo dei sistemi telematici nell'ambito del progetto relativo al "Sistema di sviluppo integrato della piattaforma telematica di ausilio alla mobilità nei centri dell'Area Vasta di Cagliari".

Nel luglio 2018 è stato approvato il nuovo statuto societario divenendo "ITS Città Metropolitana S.c. a r.l.". La società gestisce la piattaforma telematica dei Sistemi Intelligenti di Trasporto per il coordinamento e il controllo della mobilità nel territorio della Città Metropolitana, estendo i servizi e sistemi a tutti i comuni dell'Ente Metropolitan (17 comuni) garantendo i medesimi standard di sicurezza e informazione all'utenza.

ITS Città Metropolitana è tra le piattaforme più avanzate in Italia poiché rende disponibili **servizi e tecnologie sia per i comuni e per CTM, sia per le polizie municipali e le forze dell'ordine nazionali che operano sul territorio.**

Per il Comune di Cagliari svolge attività quali la gestione **degli impianti semaforici, i sistemi di sanzionamento al passaggio con rosso e autovelox, il monitoraggio e il controllo sui flussi di traffico, la diffusione di informazioni sui pannelli a messaggio variabile, la videosorveglianza, le ZTL, ecc.**

A seguire si riporta la descrizione dei sistemi di info-utenza relativi alla proposta PUMS per il progetto di info-mobilità di Cagliari.

20.1.1 principali sistemi per l'informazione all'utenza

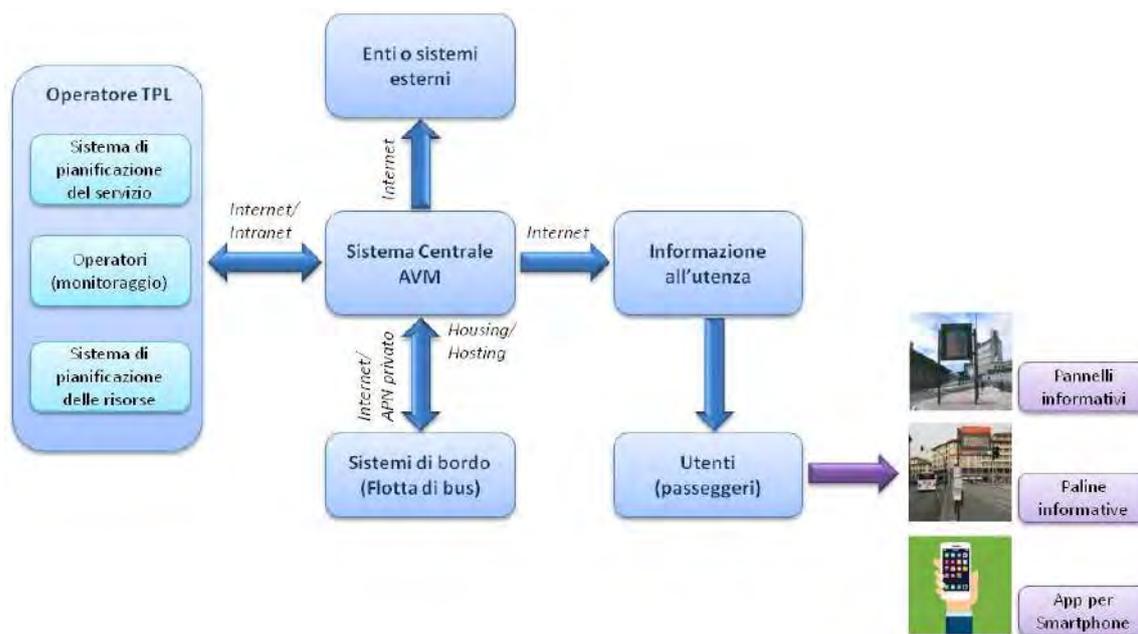
Il **sistema di info-utenza** può fornire informazioni all'utente che si muove sul mezzo privato o con mezzo pubblico, nel progetto di infomobilità per la città di Cagliari si propongono interventi per l'implementazione di entrambi con interventi relativi all'indirizzamento dei flussi di traffico e relativi al passaggio in tempo reale del TPL.

20.1.1. I sistemi di info-utenza per gli utenti del trasporto pubblico

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 nella figura a seguire.

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.



Architettura generale del sistema

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:

20.1.1.1. *Il 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.

20.1.1.2. *Il 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).

20.1.1.3. *Informazioni all'utenza: pannelli e paline informative*

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) e dunque fornire **informazioni all'utenza**. 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:

- o la stima dei tempi di percorrenza dei mezzi su ciascuna tratta;
- o la previsione di avanzamento dei mezzi, dal più recente punto di rilevazione del mezzo ai prossimi traguardi (fermate).



Informazione all'utenza

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). Le previsioni così elaborate sono:

- o fornite con il necessario anticipo;
- o aggiornate con la necessaria continuità;
- o corrette da errori macroscopici dovuti ad esempio a irregolarità del servizio;
- o estremamente precise e corrette in modo continuo per avere un risultato sempre più accurato;
- o rese disponibili in tempo reale attraverso i protocolli più comuni e diffusi (SIRI-SM e GTFS-RT).

Nel progetto di infomobilità per la città di Cagliari il PUMS propone l'implementazione di paline informative per passaggio del TPL in tempo reale in corrispondenza delle cerniere di mobilità di progetto.

20.1.2. I sistemi info-utenza per gli utenti del trasporto privato

I principali benefici che sistemi di questo tipo apportano sono i seguenti:

- o ottimizzare l'accessibilità al centro e la mobilità sulle principali direttrici di penetrazione urbana, limitando il traffico "parassita" di attraversamento del centro, conseguentemente, contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico;

- fornire agli utenti automobilisti informazioni immediate ed efficaci inerenti la mobilità cittadina: condizioni di traffico, modifiche alla viabilità, ordinanze comunali, eventi straordinari, manifestazioni, indicazioni per raggiungere siti di interesse turistico, ecc.;
- creare un base di dati sul traffico, fruibile sia a livello locale che a livello regionale;

20.1.2.1. *I pannelli a messaggio variabile*

Un **sistema di informazioni immediate ed efficaci agli automobilisti legate alla mobilità cittadina può contribuire a ridurre il traffico parassita in prossimità ed all'interno del centro cittadino**, vista la tempestività con cui si possono informare gli utenti su situazioni anomale e quindi permettergli di effettuare scelte alternative, modificando per tempo il percorso prefissato.

L'elemento essenziale del sistema per la comunicazione e la diffusione di informazioni legate alla mobilità ("Info City") è costituito dal Pannello a Messaggio Variabile (PMV): trattasi di un pannello per la visualizzazione di testi e/o immagini su più righe del tipo a matrici di led, liberamente governabile e impostabile in remoto, sia per la tipologia dei messaggi che per la schedulazione temporale di pubblicazione degli stessi. E' dunque un elemento polifunzionale, impiegabile non solo per informazioni strettamente inerenti al sistema di indirizzamento ai posti disponibili nei parcheggi ma anche, e soprattutto, per "comunicare" notizie d'altro genere. Mediante i pannelli a messaggio variabile, infatti, vi è la possibilità di raggiungere gli utenti della strada con comunicazioni immediate ed efficienti relative a:

- variazioni alla viabilità e pubblicazione di ordinanze;
- particolari condizioni di traffico, code o ingorghi negli orari di punta;
- manifestazioni ed eventi di pubblico interesse;
- indicazioni per indirizzamento dei flussi di traffico (sia sistematico che occasionale).

Nel progetto di infomobilità per la città di Cagliari il PUMS propone **l'installazione di pannelli a messaggio variabile (PVM) per l'indirizzamento dei flussi di traffico a completamento della nuova SS554**. La diffusione di informazioni agli utenti attraverso tali sistemi è da integrare ai sistemi, già in dotazione della città, per il monitoraggio del traffico (spire di traffico e centrale operativa).

Si prevede inoltre l'installazione di PMV per l'indirizzamento dei flussi di traffico veicolare in corrispondenza delle cerniere di mobilità di progetto.

20.2. Il sistema per il monitoraggio del traffico

La diffusione agli utenti automobilisti di informazioni in tempo reale inerenti la mobilità, attraverso i sistemi di informazione costituiti ad esempio da pannelli a messaggio variabile, richiede la creazione di una rete di monitoraggio e classificazione del traffico.

Mediante il rilevamento dei flussi di traffico, è possibile infatti conseguire una serie di obiettivi:

- creare un data base storico che consenta di valutare, attraverso il monitoraggio nel tempo, gli effetti sulla circolazione indotti da variazioni alla viabilità lungo importanti arterie cittadine o sulle direttrici di penetrazione al centro urbano;
- pianificare futuri interventi e/o investimenti nel campo della mobilità urbana, implementando modelli di simulazione della rete con i dati raccolti dai sensori;
- fornire informazioni immediate agli utenti automobilisti sulle condizioni di traffico presenti lungo la rete stradale (ad esempio tramite i PMV).

I dispositivi di rilevamento sono in grado di rilevare i veicoli che transitano su una particolare sezione e intersezione (caso di videocamere per il rilievo delle manovre).

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, che possono essere: spire contatraffico, sensori Bluetooth di nuova generazione, 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 una sala di controllo (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.

Il Comune di Cagliari attraverso la società ITS scarl dispone di 98 spire per il rilievo dei flussi di traffico poste sulle principali viabilità della Città Metropolitana, la maggior parte di esse è nell'area urbana di Cagliari; queste possono fungere da base dati per il progetto PUMS di implementazione di pannelli a messaggio variabile.

La sala controllo della mobilità del Comune di Cagliari dovrà interfacciarsi con eventuali ulteriori sistemi di rilevazione del traffico.

20.2.1. Dispositivi per il rilievo dei flussi di traffico: livello periferico

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.

- **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.

- **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.).

- **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.

20.2.2. Centrale operativa e monitoraggio del traffico: livello centrale

I dispositivi distribuiti sul territorio inviano i dati che vengono rilevati alle diverse localizzazioni su strada ad un server predisposto presso una Centrale Operativa. Nel caso di Cagliari può coincidere con la Centrale della Mobilità (centrale operativa della ITS scarl).

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 predisposta all'interno del modello di simulazione implementato nel PUMS.

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.

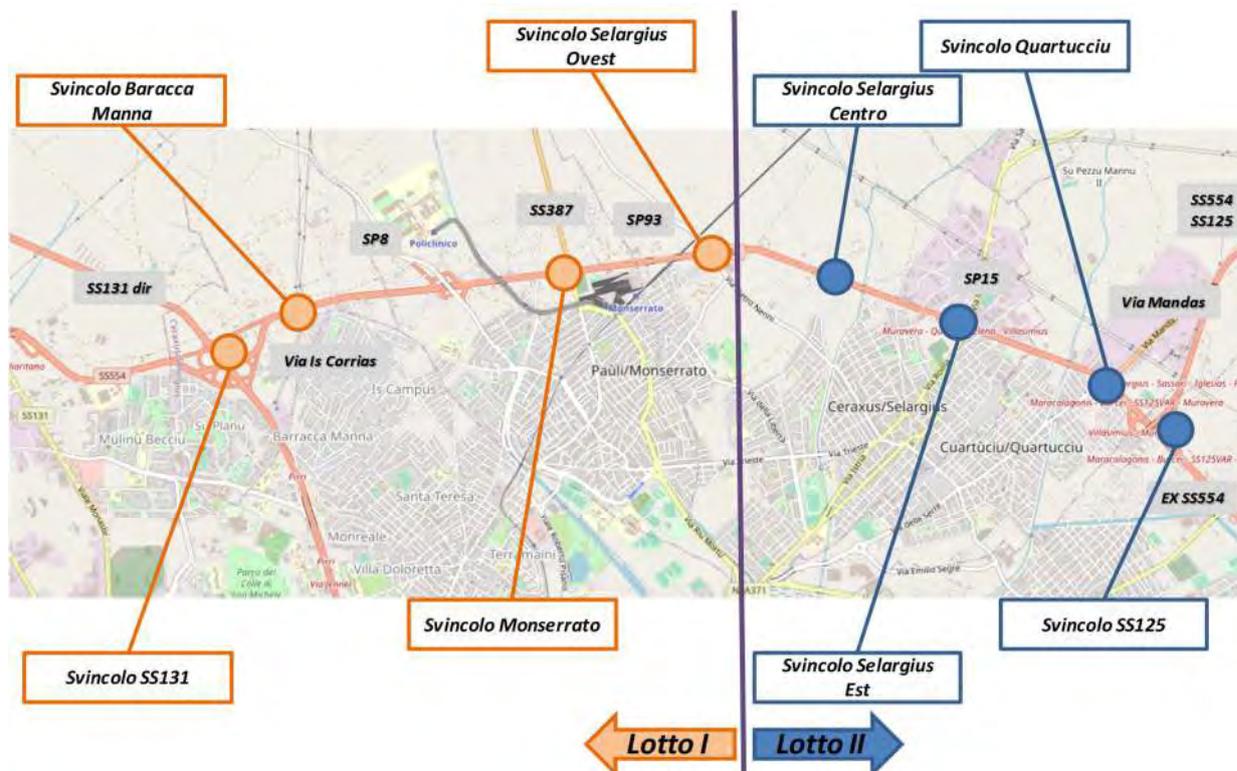
20.3. La gestione del traffico privato a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana per l'alleggerimento delle viabilità del centro

Una delle proposte PUMS per l'implementazione del sistema di infomobilità cagliaritano comprende un intervento di informazione all'utenza per il traffico privato. L'obiettivo è quello di agevolare gli spostamenti, esterni-interni ed interni-esterni, definendo degli itinerari che consentano l'alleggerimento della rete viaria urbana della città a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana.

20.3.1. L'adeguamento della SS554 Cagliariitana

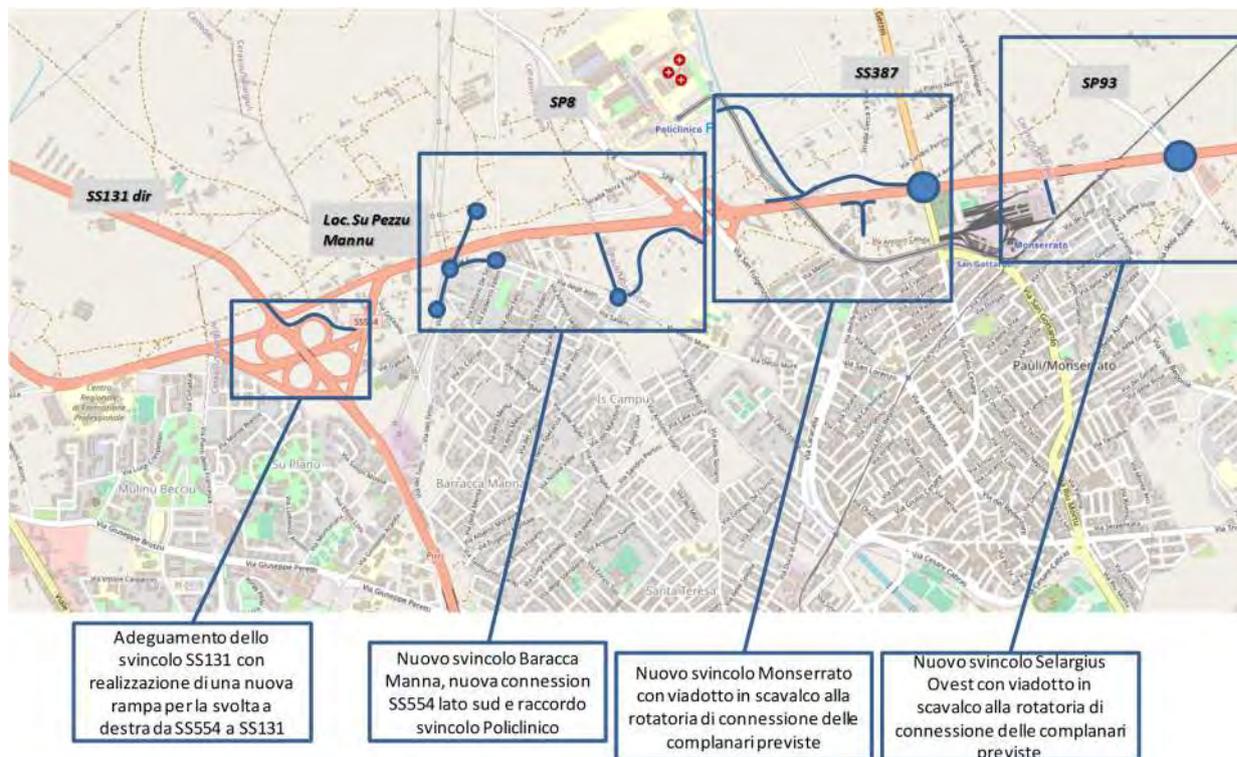
L'intervento consiste nella progettazione ed esecuzione dei lavori, da parte di ANAS, dell'adeguamento dell'asse attrezzato urbano e l'eliminazione delle intersezioni a raso della SS 554 Cagliariita, che collega la parte nord del retroterra di Cagliari (partendo dalla SS130 Iglesiente) alla parte sud orientale sulla costa. La viabilità in oggetto rappresenta il raccordo tra l'area metropolitana di Cagliari e le principali infrastrutture quali SS131, SS130, SS125).

Il progetto consiste nell'allargamento dell'attuale SS554 e realizzazione di carreggiate separate con intersezioni a livelli sfalsati come previsto da DM 6792 del 05.11.2001 con piattaforma riconducibile ad una strada extraurbana principale di categoria B con intervallo di velocità 70-100 km/h. Sono previste intersezioni a livelli sfalsati ed una rete di complanari e rotatorie in grado di collegare alla viabilità principale gli accessi che insistono su aree industriali e private.

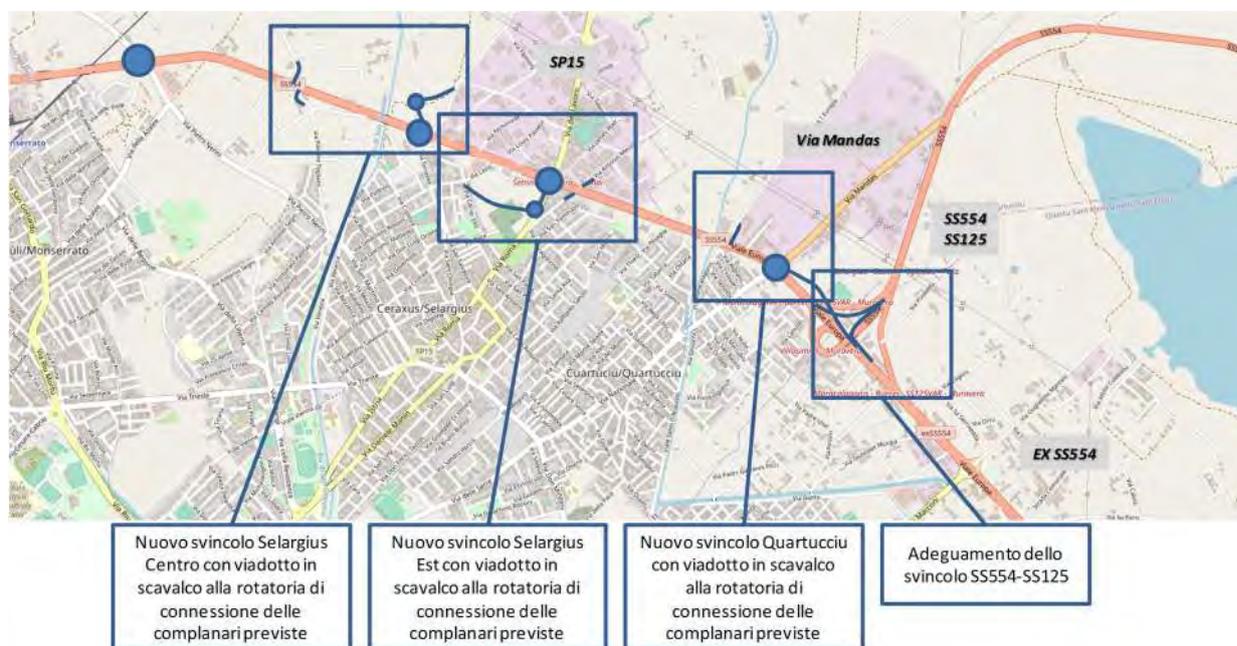


Schemi del primo e secondo intervento funzionale dell'Adeguamento dell'asse attrezzato urbano ed eliminazione delle intersezioni della Nuova SS554 Cagliariitana (da progetto ANAS)

L'intervento è simulato nello scenario di riferimento. A seguire i due lotti funzionali con la schematizzazione delle rotonde di progetto e dei tronchi principali.



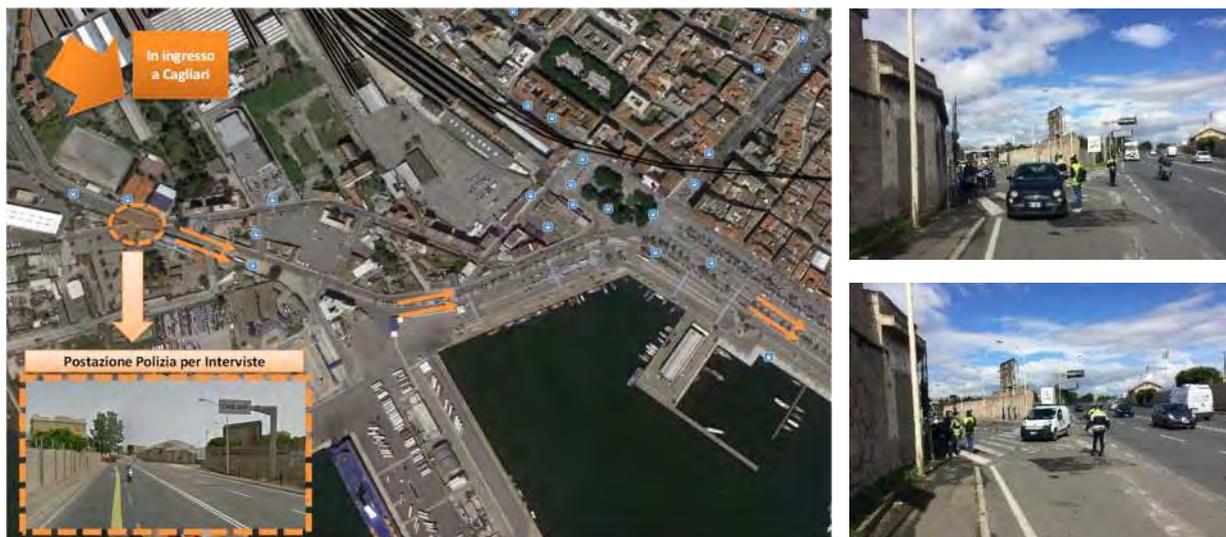
Primo lotto funzionale (pk 1+500 – 7+100) progettazione definitiva ed esecutiva



Secondo lotto funzionale (pk 7+100 – 11+850) progettazione definitiva

20.3.2. Le componenti di traffico dirottabili

Nel corso della campagna indagine effettuata per la redazione del quadro conoscitivo del PUMS di Cagliari (BU6PR011), sono state effettuate **interviste Origine/Destinazione e motivazionali ai conducenti dei veicoli (moto, automobili e mezzi commerciali leggeri e pesanti) con l'ausilio della Polizia Locale in corrispondenza di via Riva di ponente/via Roma**. L'obiettivo è stato quello di quantificare gli spostamenti che rappresentano un traffico di attraversamento di via Roma e del centro di Cagliari.



Sezione in via Riva di Ponente, dove sono state effettuate le interviste

Dall'elaborazione dei dati rilevati e con l'ausilio dei tecnici comunali per l'individuazione delle O/D effettivamente dirottabili si è riscontrato che:

- il traffico che si muove con **origine e destinazione esterna al Comune di Cagliari** è senz'altro dirottabile sulla gronda della SS 554, sull'Asse Mediano e sui vari raccordi con la S.S. 554, corrisponde a **circa il 7% degli spostamenti rilevati**;
- il traffico che dall'interno accede al comune di Cagliari e, viceversa, dall'interno si dirige all'esterno del comune di Cagliari può essere **dirottabile con una percentuale pari a circa il 30% del totale degli spostamenti rilevati**;

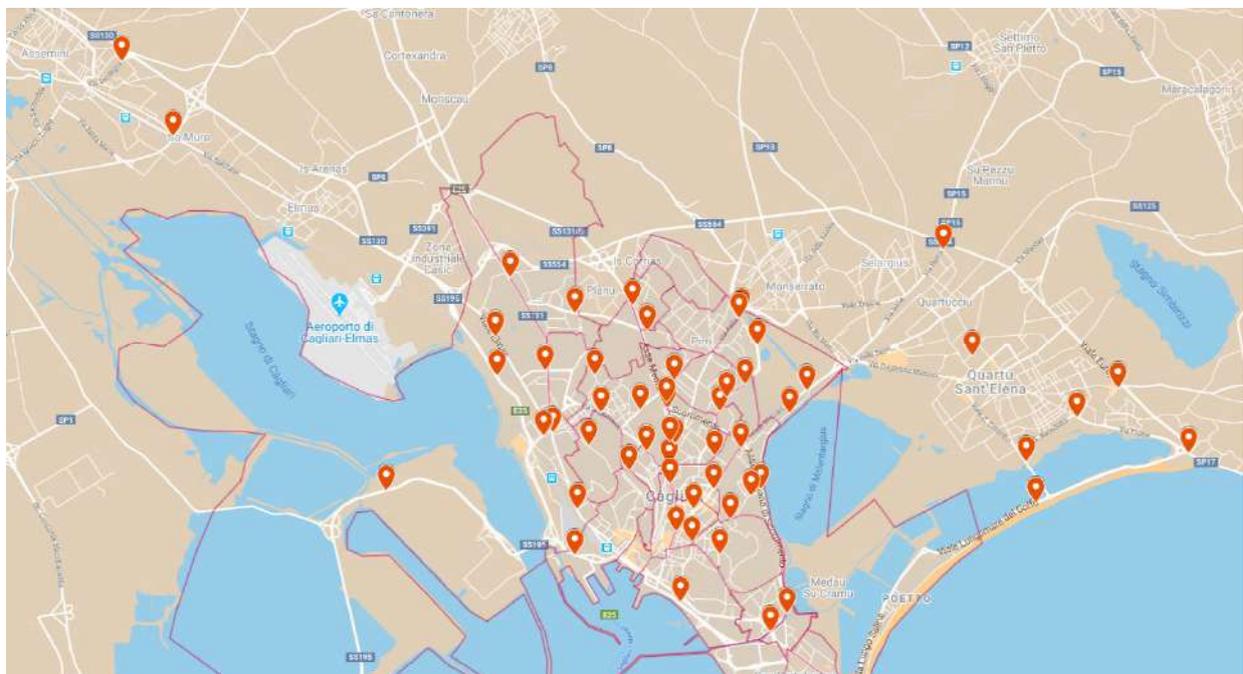
Complessivamente è quindi ipotizzabile un **trasferimento del traffico dall'asse di via Roma compreso in una forchetta tra il 35% e il 40%**.

Sono ad esempio dirottabili dall'asse Via Riva di Ponente-Via Roma i flussi di traffico da Decimomannu, Assemmini, Elmas in direzione Cagliari San Benedetto, Monte Mixi con l'utilizzo della SS554 e successivamente dell'Asse Mediano, oppure i traffici da Sant'Avendrace a Monserrato e Selargius.

20.3.3. Il progetto di infomobilità: installazione di pannelli a messaggio variabile per l'indirizzamento dei flussi di traffico

L'intervento di adeguamento della SS554 è funzionale all'alleggerimento dei traffici di attraversamento su via Roma, occorre, allo stesso tempo, affiancare la modifica infrastrutturale con interventi "informativi" che consentano l'indirizzamento dei flussi di traffico.

La prima azione del progetto di infomobilità proposto dal PUMS di Cagliari prevede l'installazione di pannelli a messaggio variabile sulla nuova SS554 collegati ad una centrale operativa (può essere la stessa di ITS Città Metropolitana scarl) che permetta l'indirizzamento dei flussi di traffico di attraversamento, in ingresso ed in uscita da Cagliari. La definizione di itinerari ottimali può avvenire in un sistema coordinato tra i nuovi pannelli a messaggio variabile ed i dispositivi contatraffico disseminati nell'area Cagliariitana, di cui si riporta la posizione nell'immagine a seguire.



Le 98 spire contatraffico gestite da ITS Città Metropolitana scarl

L'obiettivo è quello di segnalare l'itinerario ottimale per l'accesso a Cagliari (oppure ai comuni di Monserrato, Selargius e Quartucciu senza l'attraversamento di Cagliari), ad esempio attraverso l'indicazione dei tempi di percorrenza per raggiungere le porte della città e le principali polarità.

L'ipotesi progettuale del PUMS prevede l'installazione di 5 pannelli a messaggio variabile sulle principali viabilità in innesto alla SS554 e 8 pannelli per direzione lungo la SS554 ad adeguata distanza dai futuri svincoli di progetto e dagli attuali.

Si riporta, nello schema a seguire, la localizzazione di massima dei pannelli a messaggio variabile inseriti contestualmente al completamento degli svincoli previsti dall'intervento Anas sulla SS554.

I pannelli da localizzare su viabilità esterne all'arteria oggetto di modifiche sono:

- lungo la SS130 in direzione Cagliari (comune di Elmas) prima dell'innesto con la SS554 e SS195 per indirizzamento dei flussi provenienti da est/nord-est;
- lungo la SS131 in direzione Cagliari prima dell'innesto con la SS554;
- lungo la SS131 direzione Cagliari prima dell'innesto SS554 ed Asse Mediano;
- lungo la SS125 (comune di Quartucciu) prima dell'innesto con la SS554;
- lungo Via Mandas (comune di Quartucciu) prima dell'innesto con SS554.

I pannelli da localizzare lungo la SS554 sono ipotizzati ad adeguata distanza da tutti gli svincoli in entrambe le direzioni per un totale di 16 PMV. Nel territorio di Cagliari risultano essere i pannelli posti sulla SS554 tra la SS130 e la SS131, il resto dei dispositivi è da collocare nei comuni di Selargius, Monserrato e Quartucciu appartenenti alla Città Metropolitana di Cagliari.

Il progetto di infomobilità a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana per l'alleggerimento delle viabilità del centro prevede, dunque, l'installazione di 21 pannelli PMV (configurazione ottimale) e centrale operativa integrata all'esistente per la gestione dei flussi di traffico privato.



Schema posizionamento dei pannelli a messaggio variabile per l'indirizzamento dei traffici di attraversamento a Cagliari a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana

Nello schema successivo si riportano i possibili itinerari da est e da ovest per poter raggiungere le porte di Cagliari ed i comuni di Monserrato, Selargius, Quartucciu e Quartu Sant'Elena dagli svincoli della SS554. Sono state evidenziate, in rosso, le principali porte di Cagliari dalle quali dirottare i traffici di attraversamento, in blu le porte da privilegiare.

Il progetto ha valenza territoriale considerato l'effetto di razionalizzazione dei percorsi, non solo su Cagliari, ma sui comuni a maggiore densità della Città Metropolitana.



Schema posizionamento dei pannelli a messaggio variabile con indicazione dei possibili itinerari di accesso alle porte di Cagliari dalla SS554

20.4. Il progetto di infomobilità funzionale alla realizzazione delle cerniere di mobilità proposte dal PUMS

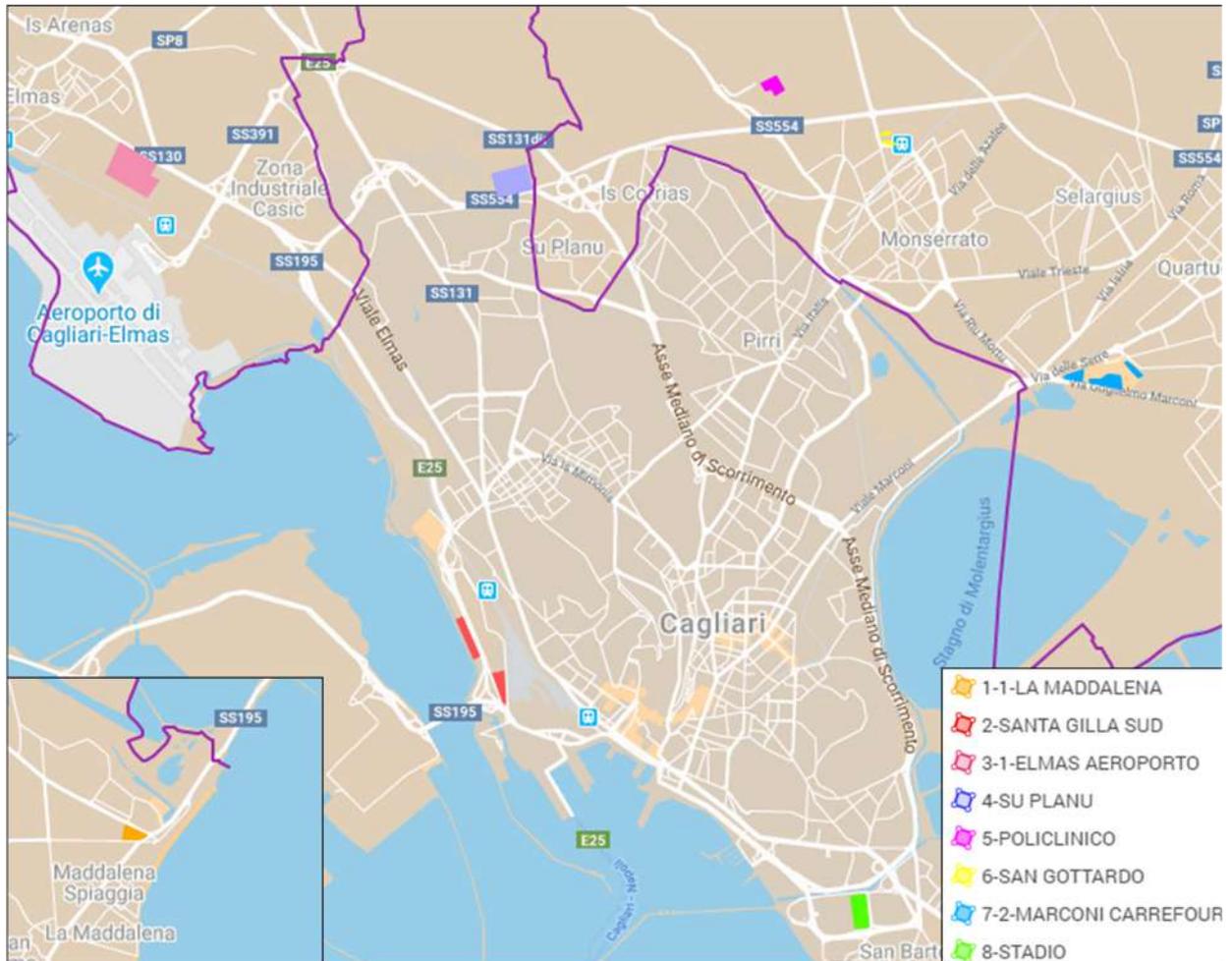
Il secondo intervento del progetto di infomobilità del PUMS di Cagliari propone di implementare il **sistema per l'informazione all'utenza in corrispondenza della cerniere di mobilità di progetto.**

Come riportato al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, le 8 cerniere di mobilità individuate dal PUMS di Cagliari, in 3 casi prevedono l'individuazione di più alternative.

Nel progetto di infomobilità si riporta la configurazione che prevede l'attivazione delle seguenti cerniere di mobilità:

- 1. La Maddalena, cerniera Ovest;**
- 2. Santa Gilla - San Paolo, cerniera Ovest;**
- 3. Elmas Aeroporto, cerniera Nord-Ovest;**

4. **Su Planu, cerniera Nord;**
5. **Policlinico, cerniera Nord;**
6. **San Gottardo, cerniera Nord;**
7. **Via Marconi, cerniera Est;**
8. **Stadio, cerniera Sud.**



Configurazione cerniere di mobilità per il progetto di infomobilità

Il progetto di infomobilità proposto dal PUMS prevede:

- **installazione di pannelli a messaggio variabile (PMV) per indirizzare i flussi di traffico alle nuove cerniere di mobilità** (implica l'utilizzo della centrale operativa di cui è dotato il Comune di Cagliari che gestisce i sistemi di monitoraggio di traffico diffusi sul territorio della città e della Città Metropolitana, spire). Occorre posizionare i pannelli informativi lungo le direttrici di accesso all'area cagliaritano a distanza sufficiente dai punti di svolta in direzione delle cerniere di mobilità in modo da captare i flussi di traffico dirottabili in direzione centro. Nello specifico, le arterie su cui il PUMS suggerisce di intervenire con l'installazione di pannelli informativi sono:
 - ✓ SS195 da Pula per la cerniera a ovest, La Maddalena;

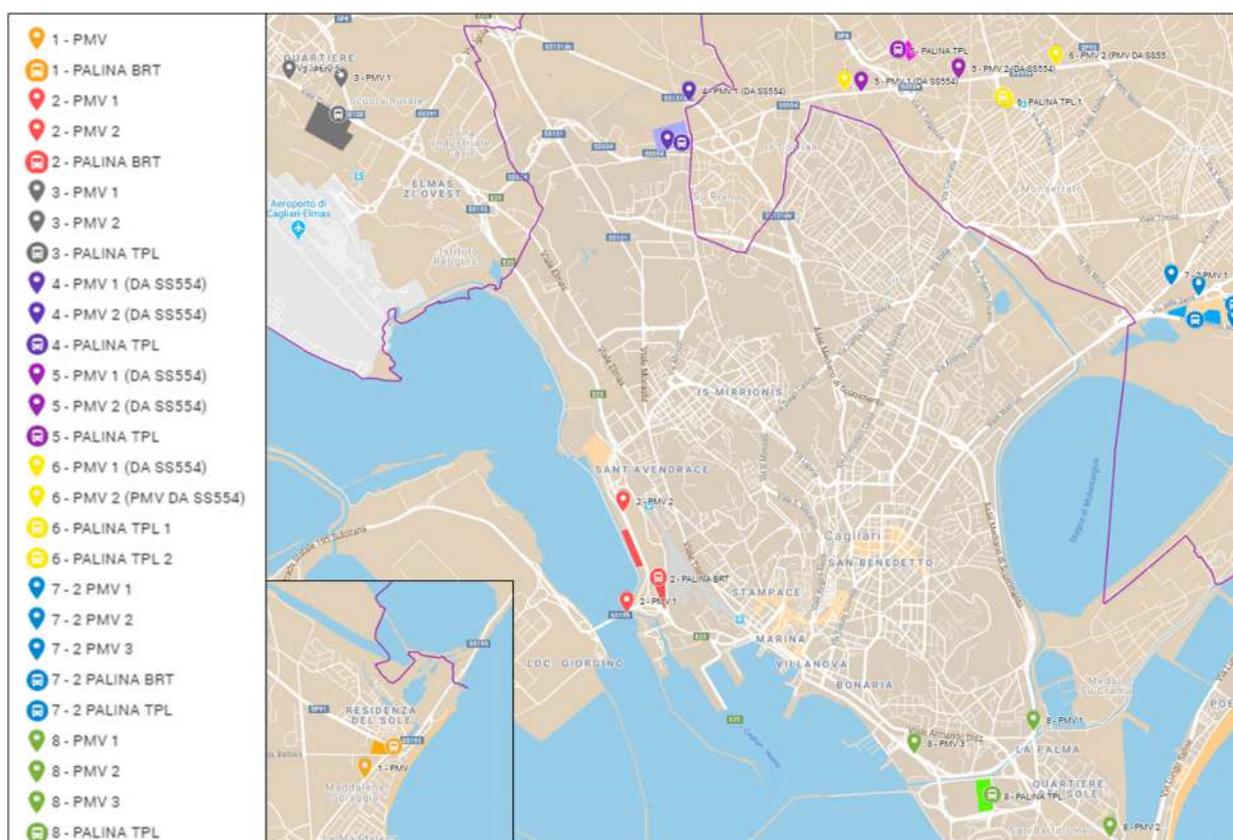
- ✓ SS195 (Viale Pula) e SS195 racc in direzione Cagliari per la cerniera di mobilità ovest, Santa Gilla/San Paolo;
 - ✓ SS130 e Viale Cagliari in direzione Cagliari per cerniera di mobilità Elmas Aeroporto;
 - ✓ SS131 dir in direzione Cagliari ed SS554 in direzione est per la cerniera di mobilità Su Planu (**possono essere utilizzati gli stessi pannelli a messaggio variabile ipotizzati per la gestione dei flussi di traffico a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana - par. 20.3.3**);
 - ✓ SS554 in direzione est SS554 in direzione ovest prima dello svincolo Policlinico, per la cerniera di mobilità "Policlinico" (**possono essere utilizzati gli stessi pannelli a messaggio variabile ipotizzati per la gestione dei flussi di traffico a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana par. 20.3.3**)
 - ✓ SS554 in direzione est ed SS554 in direzione ovest prima del nuovo svincolo Monserrato per la cerniera di mobilità San Gottardo (**possono essere utilizzati gli stessi pannelli a messaggio variabile ipotizzati per la gestione dei flussi di traffico a seguito dell'adeguamento della SS554 Cagliariitana par. 20.3.3**);
 - ✓ Via 1° Maggio, Via delle Serre e Via Guglielmo Marconi in direzione Cagliari per la cerniera di mobilità a est (Via Marconi-Carrefour);
 - ✓ Viale del Poetto in direzione nord, Viale Ferrara in direzione sud ed Asse Mediano in direzione sud per la cerniera di mobilità Stadio.
- **installazione di paline informative con passaggio in tempo reale delle linee TPL** in corrispondenza delle cerniere di mobilità per agevolare lo scambio modale ad **integrare quelle già esistenti di CTM e di ARST**. Nello specifico il PUMS propone l'installazione delle paline informative:
- ✓ Una palina informativa presso la cerniera La Maddalena per il passaggio in tempo reale del nuovo BRT (La Maddalena - Piazza Matteotti) e delle linee del TPL di ARST;
 - ✓ Una palina informativa per la cerniera di mobilità Santa Gilla/San Paolo per il passaggio in tempo reale del nuovo BRT (La Maddalena - Piazza Matteotti);
 - ✓ Una palina informativa per la cerniera di mobilità Elmas Aeroporto per il passaggio in tempo reale dei treni alla stazione ferroviaria e del trasporto su gomma di CTM;
 - ✓ Una palina informativa per la cerniera di mobilità Su Planu per il passaggio in tempo reale della futura linea MetroCA "Anello Ovest";
 - ✓ Una palina informativa per il passaggio in tempo reale delle linee 1 e 2 di MetroCA (ARST) in corrispondenza della cerniera di mobilità Policlinico;
 - ✓ Due paline informative nei pressi della cerniera di mobilità San Gottardo (una per ciascuna area di parcheggio) per il passaggio in tempo reale delle linee MetroCA (1 e 2) e delle linee del TPL su gomma di CTM;
 - ✓ Due paline informative per il passaggio in tempo reale del BRT di Progetto (Quartu Sant'Elena Viale Marconi) e per la futura linea MetroCA "Direttrice

Selargius, Quartucciu, Quarti Sant'Elena" in corrispondenza della cerniera di mobilità Marconi/Carrefour;

- ✓ Una palina informativa per il passaggio in tempo reale della nuova linea MetroCA "Direttrice Poetto" e per le linee del TPL su gomma di CTM per la cerniera di mobilità Stadio.

A seguire si riporta il quadro d'insieme dei dispositivi previsti per il progetto di infomobilità relativo alla realizzazione delle cerniere di mobilità che comprende:

- ✓ **17 pannelli a messaggio variabile (11 se si considera la possibilità di utilizzare sei dei PMV ipotizzati per l'adeguamento della SS554 Cagliariitana);**
- ✓ **10 paline informative per il passaggio in tempo reale del TI (sia su ferro che su gomma di ARST, CTM e Trenitalia).**



Schema del progetto di infomobilità relativo alla realizzazione delle cerniere di mobilità del PUMS

21. MOBILITÀ E MICRO-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.



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.

Come precedentemente detto, 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).

21.1. Gli strumenti di pianificazione per la mobilità elettrica e le infrastrutture di ricarica elettrica esistenti a Cagliari

Nel luglio 2014 il comune di Cagliari approva il PAES, il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, al suo interno le azioni "MOB - Mobilità", in linea con le linee di indirizzo Comunitarie per la riduzione delle emissioni e la progressiva conversione del parco veicolare con mezzi a basso impatto ambientale. La mobilità comprende l'insieme degli spostamenti e dei flussi di traffico che avvengono quotidianamente nel territorio, in tutte le sue modalità. Nel caso di Cagliari, secondo il PAES, si rileva la particolare influenza di questo settore nelle emissioni di CO2, non solo per via degli spostamenti dei residenti, ma anche e soprattutto per il ruolo di attrazione svolto dal capoluogo.

L'azione 12 del tema mobilità riguarda la diffusione dei mezzi ecologici e riporta le seguenti sottoazioni:

- MOB 12.1 Aumento della dotazione di mezzi ecologici nei servizi di noleggio
- MOB 12.2 Definizione e avvio del Piano della Mobilità Elettrica (PME)
- MOB 12.3 Installazione di colonnine di ricarica elettrica
- MOB 12.4 Azioni a sostegno della diffusione di veicoli elettrici

La normativa sovracomunale e comunale di Cagliari è densa di strumenti di pianificazione riguardanti il tema della riduzione delle emissioni successivi al PAES del 2014. Già nel 2015 la Giunta Regionale adotta l'atto di indirizzo per l'elaborazione di un programma di integrazione della mobilità elettrica con le Smart City nel territorio della Sardegna. Tra gli

obiettivi del programma di sviluppo vi è quello di redigere il **Piano d'azione regionale delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici**. Si delinea inoltre l'obiettivo di sviluppare una rete regionale di stazioni di ricarica veloce per veicoli elettrici in maniera tale da consentire il collegamento tra le principali località della Sardegna attraverso corridoi "elettrici". Il comune di Cagliari, vista con delibera di settembre 2015 adotta il PAIVECA, Piano di Azione per la realizzazione di Infrastrutture per Veicoli Elettrici nell'Area Vasta di Cagliari definendo la rete di ricarica che nella città di Cagliari di compone di 16 postazioni di ricarica Quick (20-40 minuti) e 2 di ricarica Fast (20 minuti).

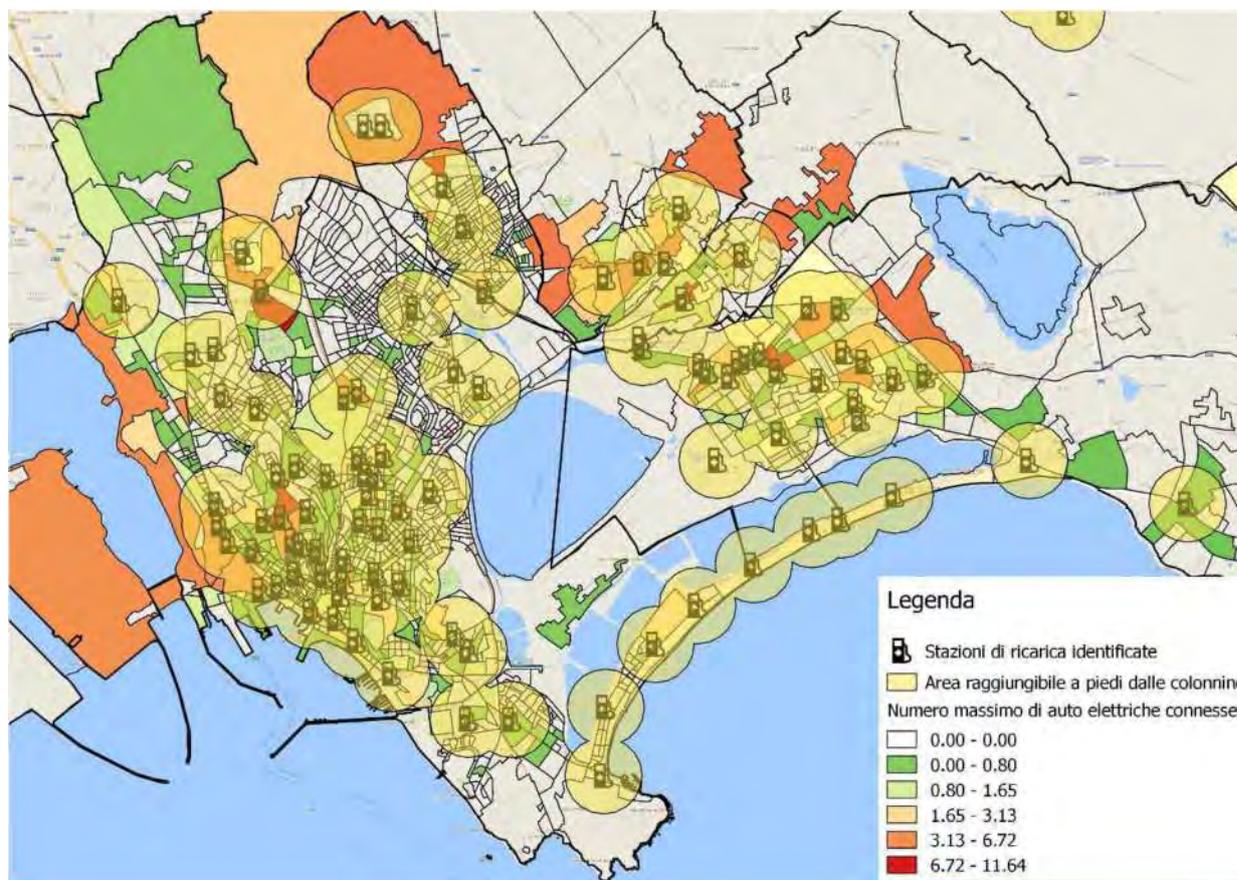


Codice	Nome	Ambito di Installazione	Tipologia
01 - A	Matteotti	Piazza Matteotti	Fast
02 - B	Lussu	Piazza Lussu	Quick
03 - C	CIS	Viale Dias, Parcheggio CIS	Quick
04 - D	Yenne	Piazza Yenne / Largo Carlo Felice	Fast
05 - E	Cammino Nuovo	Via Santa Margherita	Quick
06 - F	Arsenale	Piazza Arsenale	Quick
07 - G	Elena	Piazza Marghinotti / Viale Regina Elena	Quick
08 - H	Garibaldi	Piazza Garibaldi / Via Garibaldi	Quick
09 - I	Repubblica	Piazza Repubblica	Fast
10 - J	Mameli	Via Mameli	Quick
11 - K	Benedetto	Parcheggi Mercato San Benedetto	Fast
12 - L	Muzica	Piazza Giovanni, Parco della Muzica	Quick
13 - M	Trento	Viale Trento, Parcheggio Regione	Quick
14 - N	Is Mirrionis	Via Is Mirrionis, Parcheggio Ospedale SS. Trinità	Quick
15 - O	Brotzu	Via Peretti, Parcheggio Ospedale Brotzu	Quick
16 - P	Vetretta	Via Italia, Vetretta / Via Ampere	Quick
17 - Q	Marina Piccola	Parcheggi Marina Piccola	Quick
18 - R	Marino	Lungomare Poetto, Ospedale Marino	Quick

La proposta di localizzazione delle stazioni di ricarica previste da PAIVECA nella città di Cagliari

Successivamente nel 2017 la Giunta Regionale con DGR approva le **“Linee guida per la redazione del Piano d’Azione Regionale per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica”**, le quali individuano cinque aree regionali prioritarie: **Città Metropolitana di Cagliari**, Rete metropolitana del Nord Sardegna, i Comuni di Oristano, Nuoro e Olbia, e **la preliminare distribuzione delle colonnine in suddette aree, con un target di infrastrutturazione regionale prioritaria e di collegamento di massimo 650 colonnine di ricarica**. Tali Enti locali hanno sviluppato i Piani d’Azione Comunali per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PACIRE) i quali convergeranno nel redigendo Piano d’Azione Regionale per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PARIRE). Nel dettaglio, secondo l'accordo di programma per la mobilità elettrica, nel territorio della Città metropolitana di Cagliari è prevista l'installazione di 299 colonnine (di queste 119 spetterebbero al capoluogo):

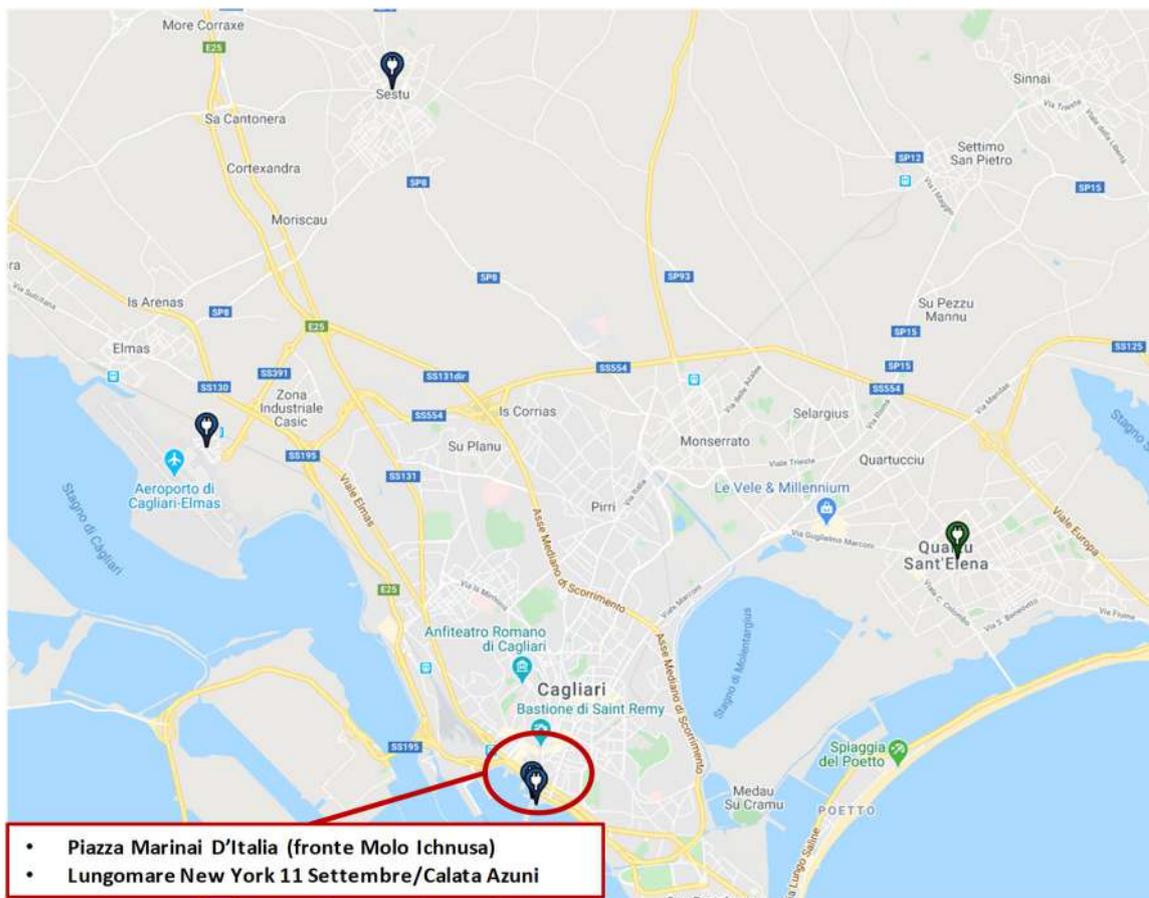
1. **Fast Charging** Potenza superiore ai 22 kW 12 colonnine.
2. **Quick Charging** Potenza tra i 7e 22 kW 147 colonnine.
3. **Slow Charging** Potenza inferiore a 7 kW 140 colonnine.
4. Il progetto prevede la sostituzione di veicoli a combustione, in favore di auto elettriche fino ad un massimo di 60 da destinare alle singole Pubbliche Amministrazioni. Dovranno essere rottamate auto euro 0, euro 1, euro 2, euro 3.



Rappresentazione del posizionamento delle colonnine nell'area di Cagliari, Quartu S. Elena, Monserrato, Selargius e Quartucciu (circa 70% colonnine totali) (fonte - Piano d'Azione delle installazioni delle infrastrutture di ricarica della città metropolitana di Cagliari)

Allo stato attuale **le postazioni di ricarica elettrica all'interno del territorio comunale di Cagliari risultano essere due**, dotate di 8 colonnine ciascuna in prossimità dell'are porto (postazione Calata Azuni, postazione adiacente al Molo Ichnusa).

A livello territoriale sono presenti inoltre, postazione di ricarica per veicoli elettrici a Quartu Sant'Elena, Sestu ed la recentissima postazione presso l'aeroporto **di Elmas (ricarica Fast)**.



Nonostante la minima diffusione di colonnine di ricarica elettrica attuale, **nel comune di Cagliari è incentivato l'utilizzo di veicoli elettrici** con l'attuazione di politiche quali:

- accesso gratuito in ZTL (previa richiesta di autorizzazione);
- parcheggio gratuito anche sulle strisce blu;
- dotazione di stalli per la sosta riservati ai veicoli elettrici.

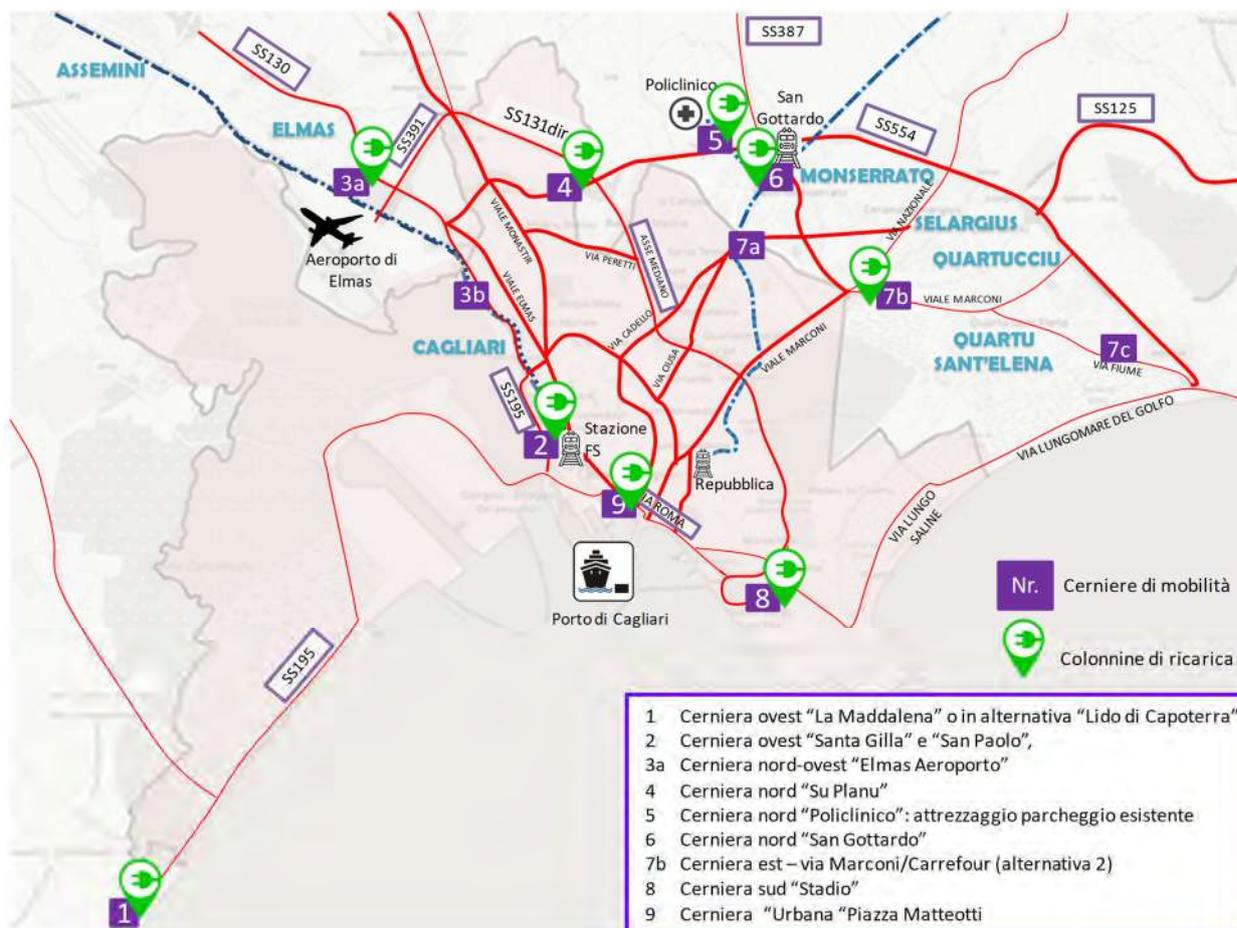


Il Pass ZTL per possessori di veicoli a trazione elettrica è ottenibile direttamente online sul sito istituzionale del comune di Cagliari e permette il transito in ZTL e la sosta gratuita nei parcheggi a pagamento di superficie di Parkar e Apcoa.

Pagina web rilascio Pass Comune di Cagliari

21.2. L'implementazione di colonnine di ricarica proposte dal PUMS di Cagliari

Il PUMS propone, in vista dell'attivazione delle postazioni di ricarica per veicoli elettrici previsti dagli strumenti di pianificazione, **l'installazione di colonnine di ricarica elettrica nei pressi di tutte delle aree individuate per la realizzazione di cerniere di mobilità, per un totale di 9 postazioni aggiuntive.**



Più in generale il PUMS, a livello comunale, propone di **incentivare l'acquisto e l'uso di auto elettriche attraverso alcune facilitazioni concesse agli utilizzatori (alla stregua di quelle già attive, vedi ZTL gratuita e sosta gratuita)**. 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.).

21.3. Micromobilità elettrica a Cagliari

Da alcuni anni si sta affermando, nelle grandi città europee, e del mondo, l'utilizzo di sistemi di micro-mobilità elettrica che consentono spostamenti, di corto raggio, alternativi all'auto privata.

Questo rappresenta una grande opportunità per gli spostamenti all'interno del territorio comunale di Cagliari dove circa il 70% persone utilizza l'auto e la moto per brevi o brevissimi spostamenti compresi entro i 4 km (movimenti con origine e destinazione interna al Comune di Cagliari).

21.3.1. Il percorso normativo

A questa grande potenzialità, oggi di fatto inespressa, si affianca il **D.M. 229 del 4 giugno 2019 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** che consente la sperimentazione della Micro-Mobilità elettrica in ambito urbano ed in particolare:

- sulle piste ciclabili/itinerari ciclo pedonali in sede propria e in corsia riservata;
- nelle aree pedonali;
- nelle zone 30.

In nuovi mezzi, oggetto di sperimentazione (overboard, monowheel, segway, monopattino), sono a seguire riportati.

Per poter circolare in ambito urbano tutti i mezzi della micromobilità devono riportare il marchio di conformità ai sensi della direttiva 2006/42/CE.

Le regole principali della micromobilità elettrica (velocità massima e veicoli ammessi nelle ciclabili, nelle zone 30 e nelle aree pedonali) sono di seguito riportati:

I nuovi mezzi della micromobilità elettrica



Overboard : solo su aree pedonali a 6 km /h



Monowheel : solo su aree pedonali a 6 km /H



Segway: su piste ciclabili (sede propria o corsia riservata)
e in zone 30 velocita' da 6 a 20 km/h
In zone pedonali a 6 km/h



Monopattino: su piste ciclabili (sede propria o corsia riservata) e in zone 30 velocita' da 6 a 20 km/h
In zone pedonali a 6 km/h

I nuovi mezzi della micromobilità elettrica

HOVERBOARD, SEGWAY, MONOPATTINI E MONOWHEEL
Le regole della micromobilità elettrica

✘ NON AMMESSO ✔ AMMESSO

	VELOCITÀ	PISTE CICLABILI/ ITINERARI CICLOPEDONALI IN SEDE PROPRIA E IN CORSIA RISERVATA		AREE PEDONALI		ZONE 30 ED ASSIMILABILI (ART. 6 C.6)	
		✘	✔	✘	✔	✘	✔
Monowheel	fino a 6 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
	da 6 a 20 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
Hoverboard	fino a 6 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
	da 6 a 20 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
Segway	fino a 6 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
	da 6 a 20 km/h	✔	✔	✘	✔	✔	✔
Monopattini	fino a 6 km/h	✘	✔	✘	✔	✘	✔
	da 6 a 20 km/h	✔	✔	✘	✔	✔	✔

Regole principali della micromobilità elettrica da DM 4/06/2019

La tabella evidenzia, per tipologia di veicoli e per ambito di circolazione (piste, aree pedonali, zone 30), le velocità consentite e l'ammissibilità del mezzo alla circolazione nei vari ambiti.

Si evidenziano inoltre alcuni aspetti importanti contenuti nel decreto:

- i mezzi della micromobilità elettrica possono essere condotti solo da utilizzatori che abbiano compiuto 18 anni e se minorenni devono essere dotati di patente di guida categoria AM;
- non possono essere utilizzati dopo mezz'ora dal tramonto se sprovvisti di luce anteriore (bianca) e posteriore (rossa);
- nei luoghi della sperimentazione deve essere apposta segnaletica verticale ed orizzontale e una dotazione di specifiche aree di sosta;
- i comuni devono provvedere, in caso di affidamento di servizi di noleggio, ad idonee coperture assicurative.

Nell'articolo 33 bis del decreto Milleproroghe approvato dal Senato all'inizio del 2020 (**LEGGE 28 febbraio 2020, n. 8**) sono contenute **le nuove regole sulla micromobilità**. La circolazione mediante **segway, hoverboard e monowheel**, ovvero analoghi dispositivi di mobilità personale, **è consentita**, solo se sono a propulsione prevalentemente elettrica, **nell'ambito della sperimentazione** disciplinata dal DM 4 giugno 2019 e nel rispetto delle caratteristiche tecniche e costruttive e delle condizioni di circolazione da esso definite. Sono considerati, invece, velocipedi anche al di fuori degli ambiti territoriali della sperimentazione, i monopattini a propulsione prevalentemente elettrica non dotati di posti a sedere, aventi motore elettrico di potenza nominale continua non superiore a 0,50 kW, rispondenti agli altri requisiti tecnici e costruttivi indicati nel DM del 4 giugno 2019. A seguire le principali regole:

- Oggi **il monopattino** può essere usato in tutto il territorio nazionale;
- È equiparato ai velocipedi e alle biciclette;
- Le nuove regole prevedono che i monopattini elettrici **possano circolare sulle strade urbane che prevedono un limite di 50 km orari** e sulle **piste ciclabili parallele alle strade extraurbane**;
- I monopattini elettrici devono avere 500 watt di potenza massima;
- Per quanto riguarda la velocità, si può **procedere ad un massimo a 25 km orari dove sono previsti i 50 km orari (sulla carreggiata nelle strade urbane)**, nelle **ciclabili e nelle aree pedonali non si possono invece superare i 6 km orari**;
- Possono guidare i monopattini elettrici sono le persone sopra i 14 anni di età;
- Il casco è obbligatorio per tutti i minorenni;
- Le luci sono obbligatorie davanti e dietro;
- Le multe si equiparano a quelle destinate a chi viola il codice della strada quando è in bicicletta.

Il PUMS della città di Cagliari ha condotto alcune valutazioni per definire i mezzi su cui condurre la sperimentazione e i campi di applicazione.

21.3.2. I mezzi della micromobilità elettrica su cui condurre la sperimentazione: il segway e il monopattino

Considerata l'orografia della città una possibile sperimentazione può essere condotta su 2 tipologie di mezzi: il **segway** e il **monopattino** come sotto riportato, entrambi dotati di opportuna attrezzatura per la sicurezza dell'utilizzatore e dei contesti di contorno. Poiché come sopra riportato, l'art.33 bis del Decreto Milleproroghe ha di fatto escluso dalla sperimentazione i monopattini elettrici, equiparandoli ai velocipedi, la vera sperimentazione viene proposta per i mezzi segway.

Con riferimento ai monopattini elettrici, come indicato nel decreto, i servizi di noleggio anche in modalità free-floating, possono essere attivati solo con apposita delibera della Giunta comunale che stabilisce le eventuali limitazioni alla circolazione in determinate aree della città.



Segway e monopattino

Questa tipologia di mezzi si caratterizza per una maggiore stabilità, grazie anche alla dotazione di supporti verticali/orizzontali per la frenata, con un peso compreso tra gli 8 e i 10 kg. Il tempo di ricarica dei due sistemi è di circa 30 minuti e garantiscono una autonomia di circa 30 km.

Sono quindi mezzi in grado di supportare una buona quota degli spostamenti urbani (di tipo interno al comune) che notoriamente avvengono su breve-medie distanze (valori medi compresi tra 4 e 6 km).

I monopattini elettrici richiedono la marcatura CE prevista dalla direttiva n.2006/42/CE, la dotazione di motore con potenza nominale massima non superiore ai 500W ed il segnalatore acustico; possono essere condotti dai 14 anni in su con l'obbligo di casco per i minorenni e possono circolare su: carreggiate di strade urbane (velocità max consentita 25 km/h); aree pedonali (velocità max consentita 6Km/h) e piste ciclabili di strade extraurbane. **I monopattini non possono circolare sui marciapiedi o nelle aree pedonali ove sia vietata la circolazione dei velocipedi**, di fatto essi sono paragonabili ai velocipedi. Se privi di luci anteriori e posteriori è **vietata la loro circolazione** nelle ore di scarsa illuminazione, di sera, di notte e in particolari condizioni atmosferiche.

I segway richiedono la marcatura prevista dalla direttiva n. 2006/42/CE, non possono essere dotati di posto a sedere e devono essere utilizzati con **postura eretta; inoltre, richiedono la dotazione di regolatore di velocità, in quanto su aree pedonali non è possibile superare i 6 km/h mentre in altre aree non è consentito superare i 20 km/h**

e segnalatore acustico. Il segway è consentito ai soli maggiorenni o minorenni dotati di patente di categoria AM. Gli ambiti in cui è consentito l'utilizzo dei segway sono: percorsi pedonali e ciclabili, piste ciclabili (in sede propria e su corsia riservata), Zone 30, strade con limite massimo di velocità non superiore a 30 km/h (strade 30) e nelle aree pedonali.

21.3.3. Gli ambiti della sperimentazione

I **luoghi della sperimentazione** possono coinvolgere le zone a traffico limitato del centro città (Z.T.L.), le zona 30 e i raccordi ciclopedonali da alcuni parcheggi di scambio al centro città. A fine gennaio 2020 il comune di Cagliari annuncia il prossimo via libera per la sperimentazione prevista dal Ministero dei Trasporti da condurre su piste ciclabili, nelle Zone 30, nelle Ztl dei quattro quartieri storici (Stampace, Villanova, Castello e Marina) e nelle aree pedonali, con divieto e sanzione per l'utilizzo su marciapiedi.

Il PUMS propone di sperimentare il servizio sugli itinerari prioritari definiti dal Biciplan.

La sperimentazione dovrà essere **anticipata da apposita segnaletica verticale ed orizzontale** e dall'identificazione dei parcheggi della zona a traffico limitato e delle zone 30 dei corridoi di connessione per la Micromobilità elettrica.



Segnaletica da DM 4/06/2019

21.3.4. Il Bonus Mobilità, il PUMS e la micromobilità elettrica a Cagliari

Il 19 maggio 2020 è stato pubblicato il Decreto Rilancio in Gazzetta Ufficiale, al suo interno il **Bonus Mobilità**. Si tratta di un contributo pari al **60% della spesa sostenuta e, comunque non superiore a 500 euro** per acquisto di biciclette (anche a pedalata assistita), per l'uso di servizi di mobilità condivisa a uso individuale (meno che l'auto) e **per l'acquisto mezzi di trasporto personali quali monopattini, hoverboard e segway costituenti la micromobilità elettrica**. Cagliari con i suoi circa 154 mila abitanti può accedere al bonus previsto.

Nel 2021 si aggiungerà il Buono Mobilità previa rottamazione (art. 2 comma 2 del DL Clima così come modificato dal DL Rilancio).

La contribuzione all'acquisto per veicoli sostenibili sarà uno degli incentivi maggiori all'uso della mobilità sostenibile anche nel Comune di Cagliari.

Il PUMS di Cagliari recepisce quanto attivo normativamente per il tema della micromobilità elettrica e contribuisce attraverso l'estesa rete del Biciplan di progetto ad implementare gli spazi su cui sarà possibile attivare la sperimentazione anche in seguito ai contributi statali che incentiveranno l'uso di tali mezzi.



Icone mobilità sostenibile – fonte: <https://www.minambiente.it/bonus-mobilita>

22. 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.**

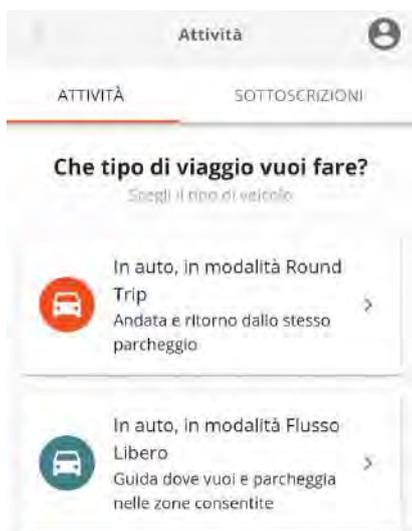
Il **car sharing** è un servizio di noleggio auto che si propone come una possibile alternativa al possesso di un mezzo privato: consiste nell'uso occasionale di un veicolo prelevabile a distanza ragionevole dall'abitazione o da stazioni di interscambio (parcheggi, fermate dei mezzi pubblici).

Il **bike-sharing** è un'opportunità di mobilità non motorizzata destinata principalmente 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). Oppure è possibile attivare un servizio di tipo free-floating in una zona delimitata della città.

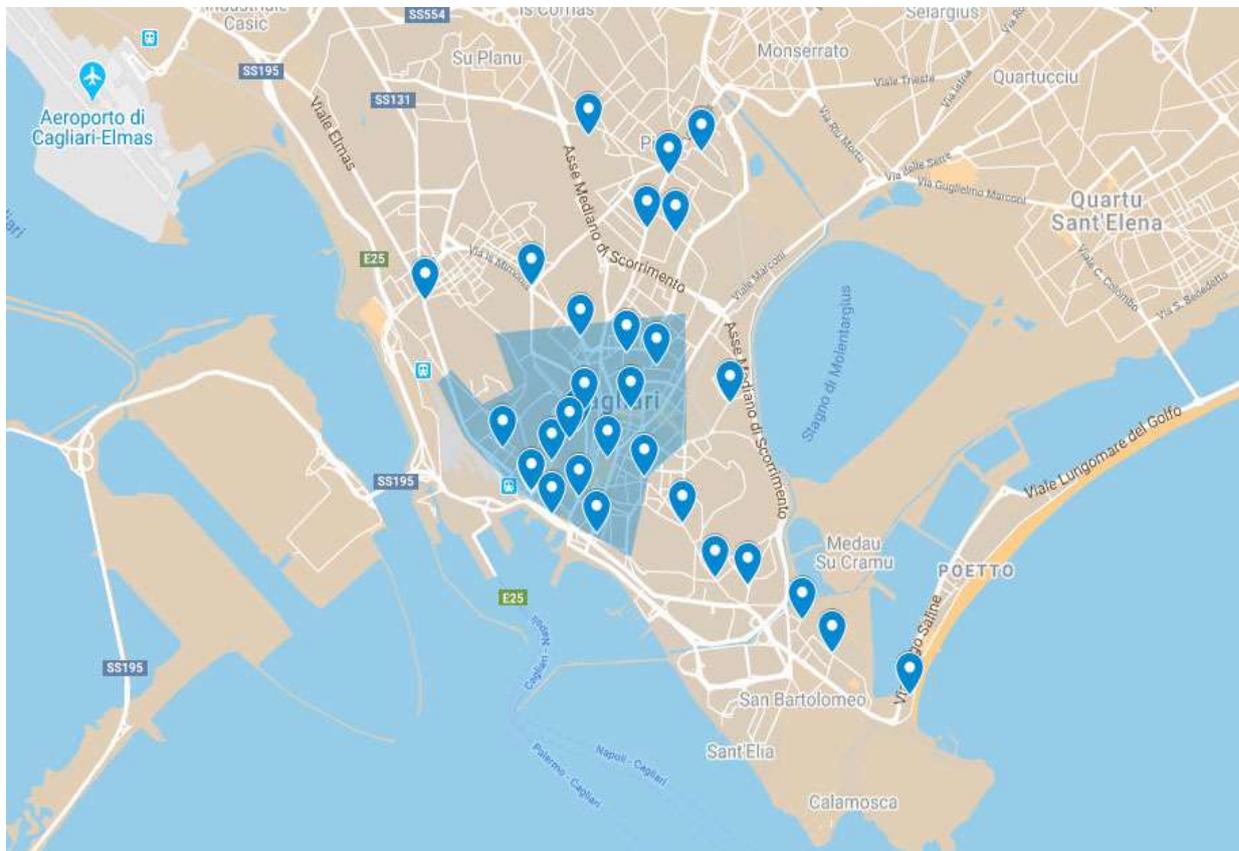
Una grande opportunità per Cagliari è rappresentata dall'**implementazione delle modalità sharing**, già oggi molto presenti in città con un servizio diffuso di car e bike.

22.1. Il car sharing attuale e programmato

Il servizio di **car sharing** è affidato a **Playcar Srl** ed è composto da una flotta di 52 veicoli a basse emissioni inquinanti, di cui il 12% elettrici, dislocate su 31 stazioni. Il servizio copre il 90% dei quartieri della città di Cagliari. Il servizio è sia di tipo round trip station based, quindi con obbligo di riconsegnare l'auto nella stessa posizione di prelievo che di tipo free-floating nell'area centrale di Cagliari. E' possibile prenotare l'auto attraverso un'applicazione



Applicazione Playcar: a sinistra le tipologie di servizio disponibili, a destra la disponibilità in tempo reale dei veicoli in modalità "Round Trip" o "Flusso Libero"



Attuali stazioni del car sharing a Cagliari e l'area del servizio free-floating

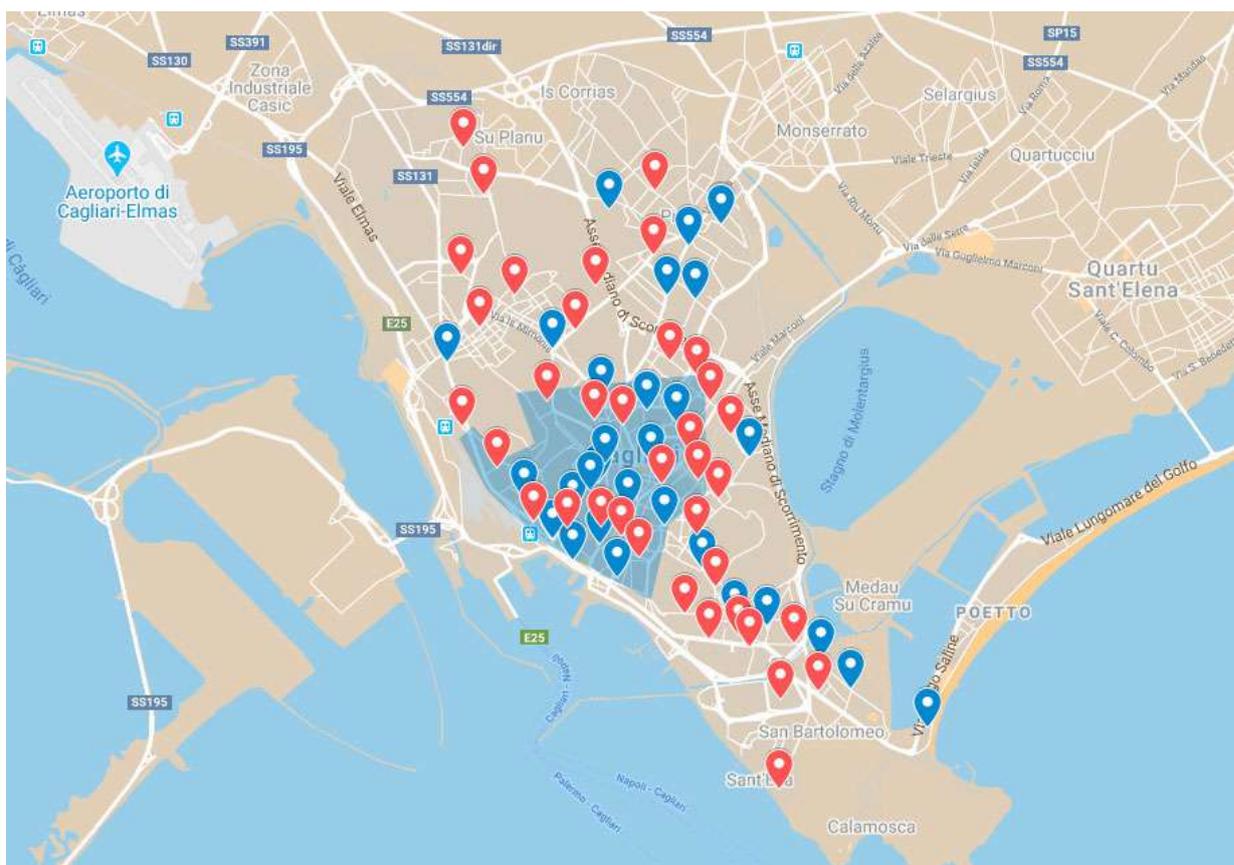
L'utilizzo delle auto in modalità condivisa comporta agevolazioni quali: **parcheggio sulle strisce blu gratuito, accesso libero alla ZTL (escluse le aree pedonali) in tutto il territorio comunale di Cagliari.**

E' in programma **l'implementazione del servizio per ottenere una copertura ancora più capillare sul territorio di Cagliari** e considerando gli utilizzi del servizio. Dopo la recente attivazione del servizio in modalità flusso libero, il Comune di Cagliari intende ampliare i punti di stazionamento del car sharing per un **totale di 74 nuovi stalli** (si riporta a seguire l'elenco).

Comune di Cagliari - Ampliamento parcheggi	
N. Stalli	ubicazione stalli
2	VIA SANTA GILLA (civico 11 - primi due parcheggi)
2	VIA NAZARIO SAURO (civico 13 - primi due parcheggi)
2	VIALE TRIESTE (civico 3 - dopo edicola)
2	VIALE LARGO CARLO FELICE (civico 19 - primi due parcheggi contigui dopo attraversamento pedonale fronte Bellezza Antiquity)
2	VIA MARENGO (civico 4 - primi due parcheggi fronte Facoltà Ingegneria)
2	VIA TOSCANA (civico 80 - primi due parcheggi)
2	VIA MARCHE (civico 17 - primi due parcheggi intersezione Via San Giovanni, Via Bacaredda)
2	VIA REDIUGLIA (due parcheggi fronte civico 48-50)
2	VIA BRIANZA (primi due parcheggi fronte scuola)
2	VIA LUNIGIANA (due parcheggi - civico 36 dopo pedonali civico 40)
2	VIA DIEGO CADELLO (due parcheggi fronte civico 32)
2	VIA GIUSEPPE ASQUER (due parcheggi fronte civico 8)
2	VIA GIOTTO (due parcheggi prima del civico 5)
2	VIA PERGOLESI (due parcheggi dal civico 64A)
2	VIA CARDUCCI angolo VIA PAOLI (due parcheggi angolo via Paoli 48)
2	VIA SAN BENEDETTO (primi due parcheggi dal civico 64)
2	VIA MILANO (primi due parcheggi dal civico 11A)
2	VIALE DIAZ (primi due parcheggi dal civico 158)
2	VIA CATANIA (primi due parcheggi dal civico 11A)
2	VIA RENATO PRUNAS (primi due parcheggi dal civico 11)
2	PIAZZALE LAZZARETTO (primi due parcheggi fronte parcheggi disabili)
2	PIAZZA GIUSEPPE PIZZORNO (primi due parcheggi fronte Sa Carapigna)
2	VIA BERNA (primi due parcheggi lato civico 13)
2	VIA SIGMUND FREUD (primi due parcheggi dopo civico 2)
2	VIA ENRICO TOTI (primi due parcheggi fronte civico 183)
2	VIA SANTA MARIA CHIARA (primi due parcheggi lato civici 82-84)
2	PIAZZA RUDOLF VIRCHOW (primi due parcheggi)
2	VIALE REGINA ELENA (primi due parcheggi fronte civico 23)
2	PIAZZA ANTONIO GRAMSCI (primi due parcheggi lato civico 18)
2	VICO LOGUDORO (primi due parcheggi lato civico 1)
2	VIA GIUSEPPE BIASI (primi due parcheggi fronte civico 23)
2	VIA GASPARA STAMPA (primi due parcheggi fronte civico 28)
2	VIA NICOLO' MACHIAVELLI (primi due parcheggi fronte civico 96C)
2	VIA ENRICO SANJUST (primi due parcheggi fronte civico 17)
2	VIA PASQUALE CUGIA (primi due parcheggi dal civico 24)

2	VIA DELLA PINETA (primi due parcheggi fronte civico 54)
2	VIA LIBECCIO (primi due parcheggi fronte civico 1)
74	TOTALE NUOVI STALLI CAR SHARING

Completata la definizione dei nuovi stalli riservati al car sharing, la struttura del servizio nella città di Cagliari sarà quella riportata in figura. In azzurro le stazioni sharing attuali (comprendono quelle definite come di progetto nel Collegato Ambientale), in rosso quelle di previsione da Comune.



Il servizio di car sharing a Cagliari a seguito dell'attuazione degli interventi programmati

22.2. Il bike sharing attuale e programmato

Il comune di Cagliari è dotato di una servizio di **bike sharing**, chiamato **Cabubi** (Cagliari in bus e bici). Il servizio è stato riattivato nel 2017 da Playcar in partnership con CTM s.p.a. ripristinando le 10 stazioni esistenti abbandonate:

1. **via Sonnino;**
2. **Piazza Repubblica;**
3. **Piazza Giovanni XXIII;**
4. **Marina Piccola;**
5. **Piazza Matteotti;**

- 6. **Piazza Arsenale;**
- 7. **via Is Mirrionis;**
- 8. **Parco di Terramaini;**
- 9. **Piazza Palestrina;**
- 10. **viale Bonaria.**

Le bici sono prelevabili con modalità *one way* che consente prelievo e riconsegna della bicicletta in ciascuna delle 10 stazioni presenti. Sono disponibili sia bici a pedalata classica che a pedalata assistita.



Il bike sharing attuale e programmato: 10 postazioni del bike sharing attuali (grigio), 10 postazioni coperte previste da Collegato Ambientale (rosso), 40 punti di prelievo/rilascio per il nuovo servizio free-floating

Il servizio è in corso di implementazione con il completamento degli interventi previsti dal Collegato Ambientale relativi alla realizzazione di 10 postazioni coperte per il bike sharing. Inoltre, nel 2019 sono stati avviati i lavori per l'integrazione del nuovo servizio di Free Floating del Bike Sharing sulla stessa applicazione del Car Sharing. Il nuovo servizio sarà effettuato con 70 biciclette a pedalata assistita da prelevare/lasciare in corrispondenza di 40 fermate del trasporto pubblico di linea e successivamente incrementate. Per le 40 postazioni del free-floating è stato predisposto il capitolato per la fornitura ed installazione di impianti di videosorveglianza.



Postazioni del bike sharing Cabubi - Piazza Arsenale, Piazza Matteotti, Piazza Palestrina



Mapa delle postazioni bike sharing (Cabubi) con informazioni sulle disponibilità in tempo reale (fonte: <https://cabubi.it/mapa/>)

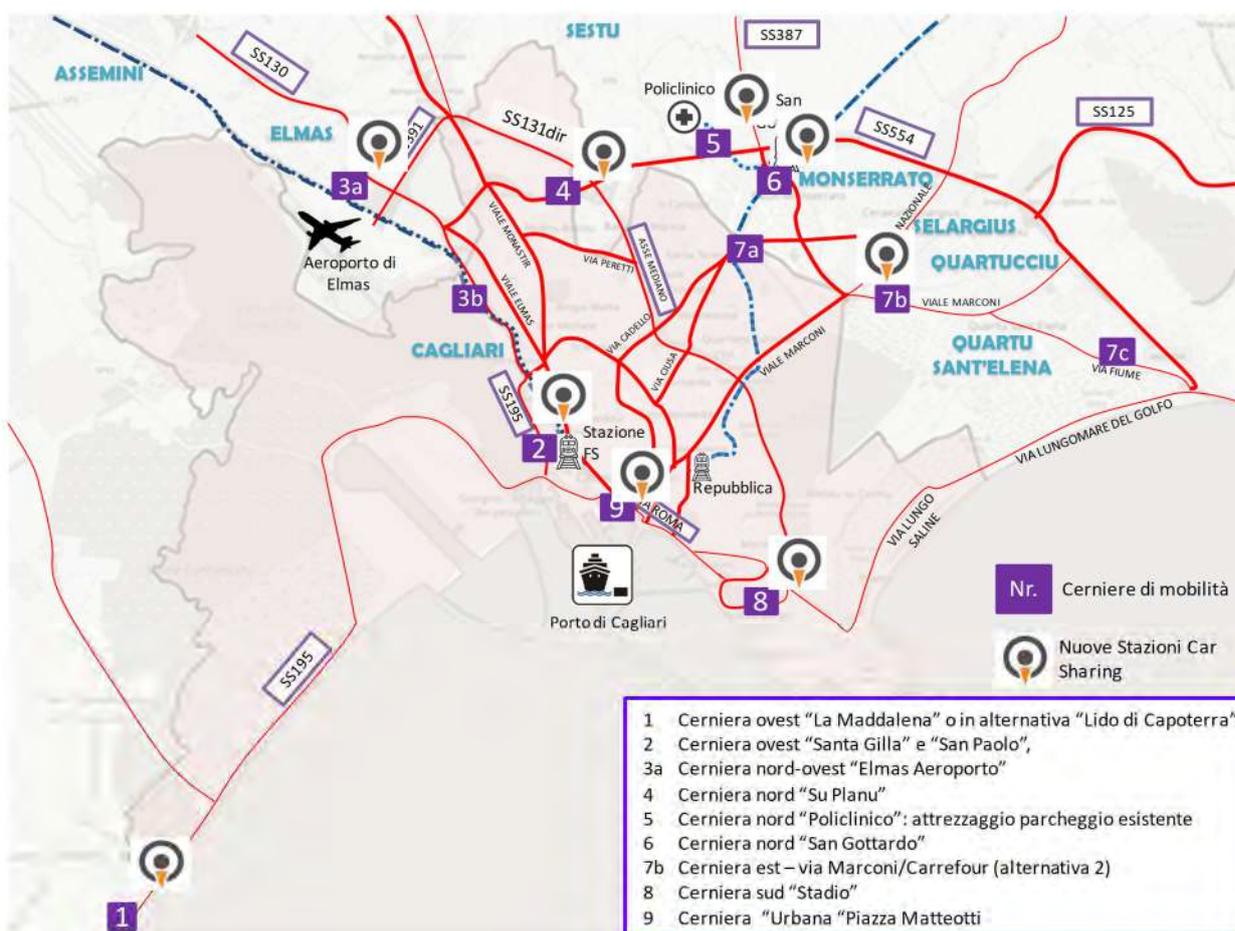
22.3. Le proposte del PUMS

Nel processo di pianificazione della mobilità sostenibile di Cagliari si propone l'introduzione delle cerniere di mobilità quali luoghi strategici in cui si concentrano le più

importanti attrezzature di mobilità pubblica e privata tra cui: parcheggi di scambio, linee di pubblico trasporto, in sede fissa e su gomma, **servizi di sharing**, colonnine di ricarica elettrica, dotazioni hardware e software per la smart mobility (per maggiori dettagli si rimanda la capitolo dedicato **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

Il Biciplan di Cagliari prevede il progetto e l'incremento delle stazioni di bike sharing e di car sharing secondo gli schemi riportati a seguire.

Per quanto riguarda il car sharing il PUMS propone la definizione di nuovi stalli di stationamento per i veicoli in modalità "Road Trip" in corrispondenza delle 9 cerniere di mobilità proposte.



Localizzazione di nuove stazioni car sharing (tipo Round Trip) in corrispondenza delle 9 cerniere di mobilità individuate dal PUMS

Per quanto riguarda il bike sharing, considerata la localizzazione di alcune cerniere di mobilità a distanze poco competitive tra la mobilità dolce, il PUMS propone la realizzazione di postazioni per il bike sharing in corrispondenza delle cerniere di mobilità di:

1. San Paolo/Santa Gilla;
2. Su Planu (unica nel medio-lungo periodo);

3. Policlinico;
4. San Gottardo;
5. Viale Marconi;
6. Stadio.



Il bike sharing di Cagliari attuale, programmato e di proposta PUMS

23. 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 ed 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).

23.1. Contenuti ed obiettivi del Piano Spostamenti 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:

7. Fase informativa e di analisi
8. Fase progettuale
9. Fase attuativa
10. Fase di aggiornamento e di monitoraggio.

23.1.1. 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.

23.1.2. 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 attraibile 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 le dotazioni 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.

23.1.3. 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.

23.1.4. 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

13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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 di Cagliari.

✓ **Elaborati**

Un "*Piano Spostamenti Casa-Lavoro*" deve comprendere i seguenti elaborati:

18. 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.
19. 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..

24. LA MOBILITÀ ATTIVA NELLE SCUOLE: IL PEDIBUS E IL BICIBUS A CAGLIARI

La mobilità sostenibile deve affrontare, e risolvere, i problemi delle utenze vulnerabili della città: i bambini, gli anziani, le persone a capacità motoria ridotta.

Le iniziative Pedibus intraprese con successo in molte città italiane costituiscono un valido paradigma per azioni efficaci di mobilità sostenibile.

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÷15% (ora di punta).

Il progetto "Pedibus" si configura come azione strategica sulla mobilità sostenibile e che:

- coinvolge attivamente i bambini e i loro genitori;
- promuove l'autonomia dei bambini;
- 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.



Esperienze Italiane di progetti "Pedibus"

Il Pedibus è un modo sano, sicuro, divertente ed ecologico per andare e tornare da scuola. È un autobus umano, formato da un gruppo di bambini "passeggeri" e da adulti "autisti" e "controllori". Il Pedibus rende il tuo quartiere più vivibile, decongestiona il traffico, è un'occasione per farsi nuovi amici e imparare l'educazione stradale.

Prima di essere un servizio è un progetto. 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 rispettare:

20. ascoltare e ubbidire agli adulti accompagnatori;
21. con il Pedibus si cammina e non si corre;

22. non ci si spinge con i compagni;
23. si mantiene la fila;
24. si indossa la pettorina ad alta visibilità.

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.

I benefici del Pedibus sono riscontrabili in:

- Riduzione dell'inquinamento atmosferico legato all'uso improprio o, comunque, eccessivo dell'autovettura privata;
- Acquisizione da parte dei bambini di capacità autonome di gestione e valutazione dell'ambiente urbano grazie all'attività di educazione stradale e alla pedonalità consapevole che precedono la realizzazione materiale del servizio;
- Acquisizione da parte dei genitori della necessaria consapevolezza circa tutte le conseguenze dell'uso dell'autovettura privata;
- Miglioramento della sicurezza stradale/pedonale in conseguenza delle osservazioni e proposte che precedono e seguono lo svolgimento del Pedibus;
- Svolgimento di attività motoria quotidiana per i bambini;
- Integrazione interculturale come conseguenza diretta della socializzazione determinata dal percorrere il tragitto casa scuola a piedi insieme da parte di bambini di provenienze diverse;
- Integrazione e incontro intergenerazionale come conseguenza della partecipazione volontaria al progetto di genitori o nonni dei bambini come accompagnatori e operatori per la sicurezza stradale in prossimità degli edifici scolastici;
- Ausilio alle esigenze organizzative delle famiglie che hanno difficoltà a prendere i bambini a scuola;
- Promozione dell'utilizzo di mezzi eco-compatibili e scoraggiamento dell'utilizzo dell'auto da parte dei genitori, attraverso il miglioramento della percezione di maggiore sicurezza da parte di adulti e bambini;
- La gratuità del servizio.

Il servizio è riservato ai bambini delle scuole. Ogni istituto ha il suo percorso fisso lungo il quale i bambini possono "salire a bordo" del Pedibus e arrivare a scuola a piedi con i propri amici, guidati da accompagnatori adulti. L'accompagnamento a scuola dei bambini

era una pratica del tutto normale fino a qualche anno fa, oggi purtroppo essa è stata abbandonata per varie ragioni e sostituita prevalentemente dall'accompagnamento con l'autovettura privata. Gli spostamenti casa scuola da e per i plessi delle scuole primarie sono, dunque, diventati un significativo fattore di congestione veicolare in aree peraltro molto sensibili quali quelle immediatamente prossime agli edifici scolastici.

In collaborazione con la Città Metropolitana di Cagliari e la Fondazione "Carlo Enrico Giuliani", **l'istituto comprensivo statale "Randaccio-Tuveri-Don Milani"** ha promosso il Pedibus a partire da febbraio 2020, con la compilazione delle adesioni degli alunni e la disponibilità dei genitori "accompagnatori"⁴.

Con questa iniziativa, gli alunni coinvolti potranno partecipare al campionato "Pedibus" venendo valutati dai promotori sulla base di criteri come il numero di alunni coinvolti, la frequenza dei partecipanti, le attività svolte in classe sulla mobilità sostenibile.

Gli alunni delle scuole più virtuose potranno vivere delle esperienze esclusive legate al Cagliari Calcio: assistere a un allenamento, partecipare a una sessione di autografi ad Asseminello, essere premiati da un giocatore alla Sardegna Arena, ospiti in Curva Futura con la Scuola di Tifo o fare un tour del percorso museale allo stadio.

Per quanto riguarda il BiciBus a Cagliari, un'iniziativa è stata lanciata ad aprile 2013, con l'obiettivo di promuovere l'uso della bicicletta negli spostamenti casa-lavoro e casa-scuola/università. L'organizzazione del Bicibus prevede che le persone che già utilizzano la bicicletta per tali spostamenti (casa-lavoro, casa-scuola), si mettano a disposizione predisponendo un itinerario con partenza e destinazione, e chiunque vorrà, potrà accodarsi al gruppo per fare assieme il tragitto ed affrontare incroci e strade difficilmente percorribili autonomamente.

L'iniziativa ha previsto il **primo percorso a partire da Piazza Giovanni XXIII in direzione Cittadella Universitaria di Monserrato**, con l'idea di estendere il percorso con partenza da Quartu fino a Cagliari nella fermata della via dell'argine. Gli orari e le fermate previste sono:

- ore 08:20 partenza da Piazza Giovanni XXIII (capolinea)
- ore 08:25 via Flavio Gioia (fronte capolinea 1)
- ore 08:30 via Vesalio (Parco Terramaini)
- ore 08:35 Cantina Sociale Monserrato
- ore 08:40 via dell'Argine incrocio via Argentina
- ore 08:45 Ponte Emanuela Loi
- ore 08:50 arrivo in Cittadella.

⁴ Fonte: <http://randaccio-tuveri-donmilani.edu.it/attachments/article/1004/Circ.%20n.%20%202009%20-%20Progetto%20Pedibus%20-%20Adesioni.pdf>

25. CAGLIARI CITTÀ TURISTICA: CAMPER STOP E CAMPER SERVICE

La risoluzione della sosta lunga dei camper costituisce un importante elemento per qualificare Cagliari come "città accogliente".

Le aree di camper service sono luoghi facilmente accessibili dove il camperista può trovare attrezzature minime per il rifornimento dell'acqua, lo scarico dei reflui e prese di energia elettrica.

I camper stop sono semplici aree di sosta non attrezzate con servizi all'uomo e al veicolo. La sosta all'interno di queste aree può essere a pagamento con tariffe giornaliere oppure a titolo gratuito per un tempo illimitato.

L'area di sosta presente a Cagliari, denominata **Camper Cagliari Park**, è localizzata in via Stanislao Caboni, 13; è un'area di parcheggio custodito aperto 24h su 24, con possibilità di sosta semplice a tempo (oraria e giornaliera) oppure settimanale, mensile ed annuale. Al suo interno è possibile sostare e dormire.

La struttura è composta da 150 piazzole di sosta.

È fornita di piazzole illuminate e con allaccio elettrico, scarico e carico acque nere/chiare (pozzetto capiente e con depuratore), servizio lavaggio esterno ed interno (lavaggio, smacchiatura, sanificazione), servizio manutenzione e riparazione sugli impianti elettrici, meccanici ed idraulici, noleggio camper, roulotte, auto, moto e imbarcazioni e organizzazione e assistenza tecnica e logistica per incontri e camper-raduni.

A seguire si riporta lo schema con l'ubicazione dell'area attuale.



Camper Cagliari Park: area Camper Stop e Camper Service in via C.Caboni

Il PUMS propone l'attrezzaggio di camper service e camper stop in alcune delle cerniere di mobilità.

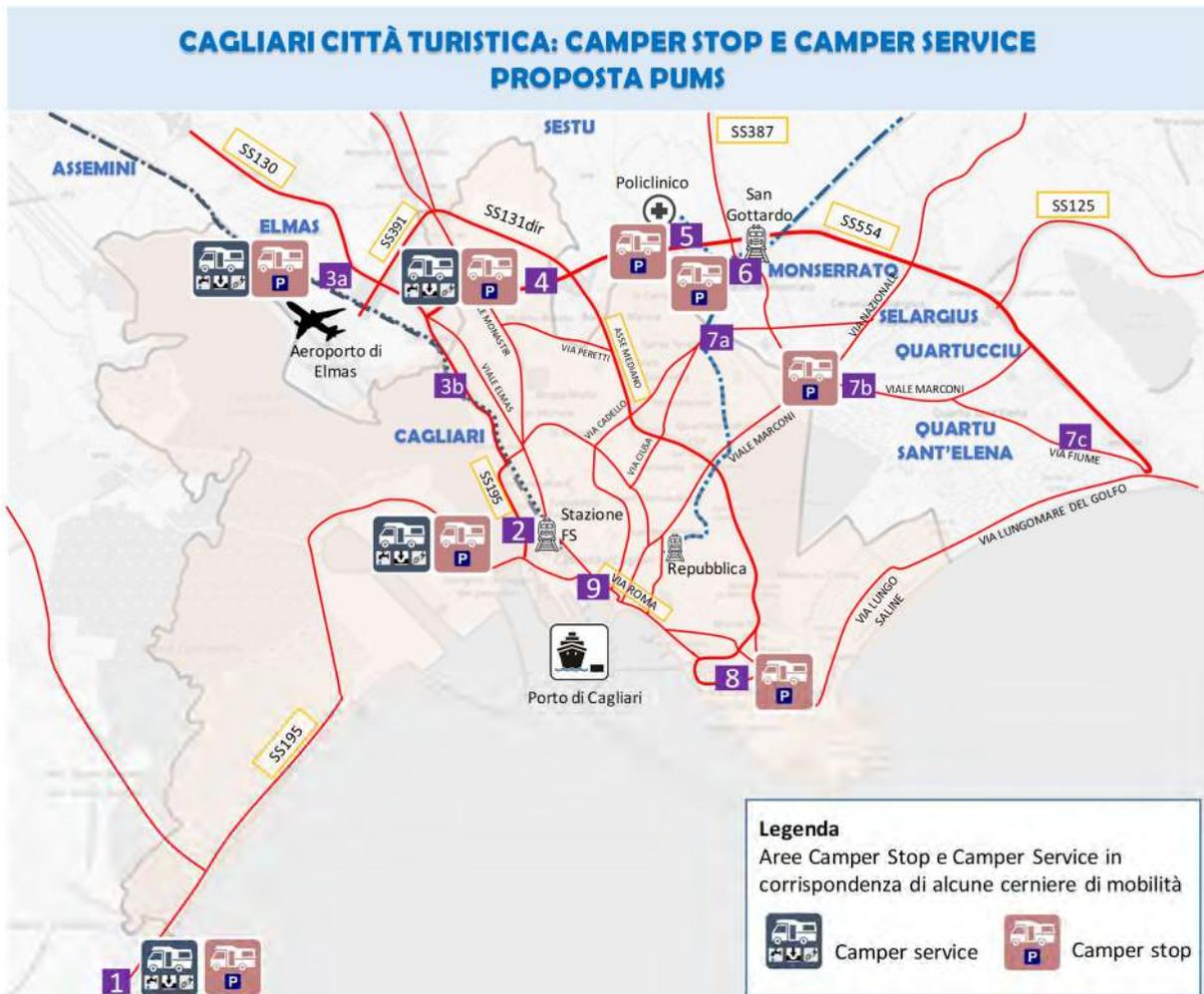
In particolare il PUMS propone l'attrezzaggio con **camper service**, desinando alcune piazzole anche alla sosta semplice (**camper stop**) nelle cerniere di:

- 1a/b Cerniera ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra"
- 2 Cerniera ovest "Santa Gilla" e "San Paolo",
- 3a Cerniera nord-ovest "Elmas Aeroporto"
- 4 Cerniera nord "Su Planu"
- 8 Cerniera sud "Stadio"

Il PUMS propone di individuare alcune piazzole per la sosta semplice (**camper stop**) nelle cerniere di:

- 5 Cerniera nord "Policlinico"

- 6 Cerniera nord "San Gottardo"
- 7b Cerniera est - via Marconi/Carrefour (alternativa 2)



Cagliari città turistica: camper stop e camper service – le proposte del PUMS

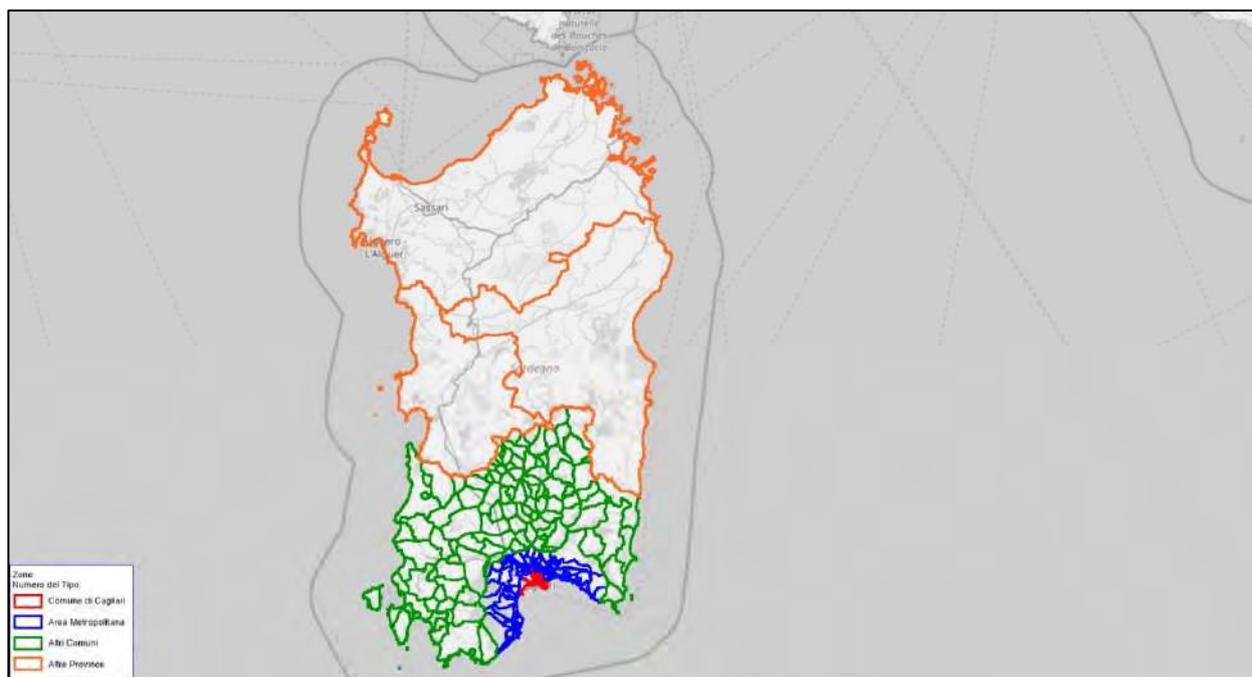
26. DOMANDA DI MOBILITÀ

26.1. Zonizzazione

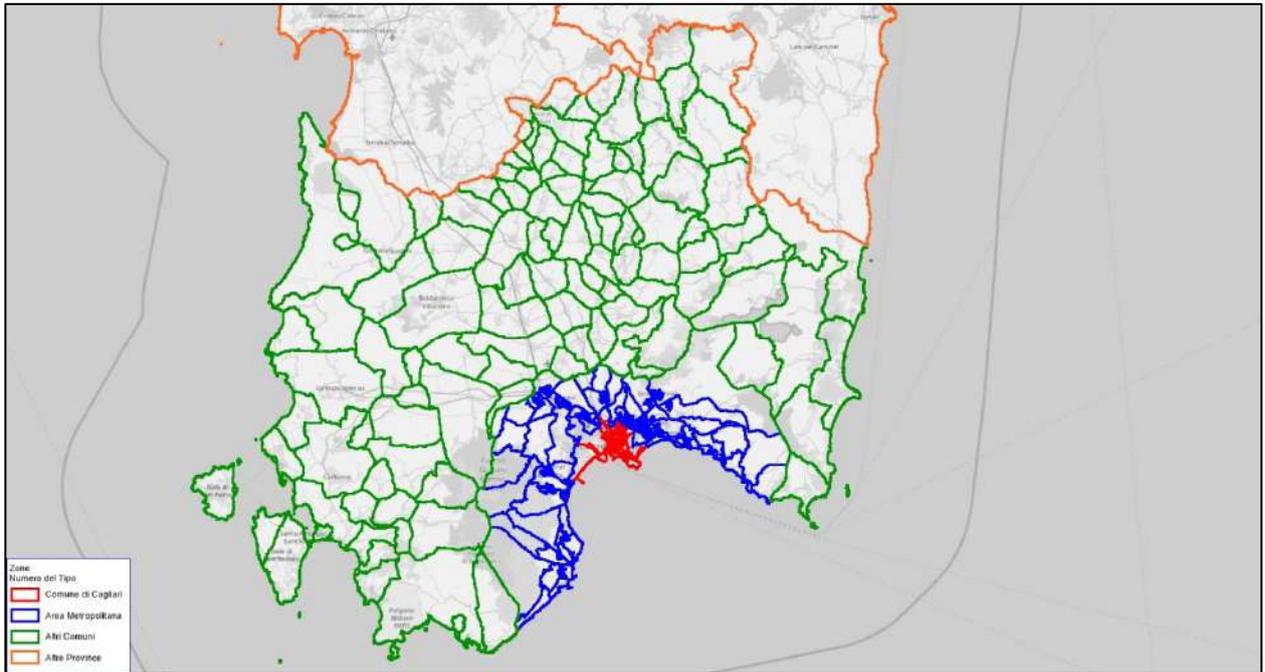
La zonizzazione adottata è partita dalla suddivisione di tutto il territorio regionale nelle quattro province storiche (Cagliari, Nuoro, Oristano e Sassari). Di queste, Nuoro, Oristano e Sassari sono state aggregate al livello provinciale (una zona per ciascuna delle tre Province), mentre quella di Cagliari è stata suddivisa in più zone di traffico secondo quanto riportato di seguito:

- Comune di Cagliari: 92 Zone di Traffico;
- altri 16 comuni della Area Metropolitana: 188 Zone di Traffico;
- altri 107 comuni dell'ex Provincia di Cagliari: 107 Zone di Traffico (una zona per ogni comune).

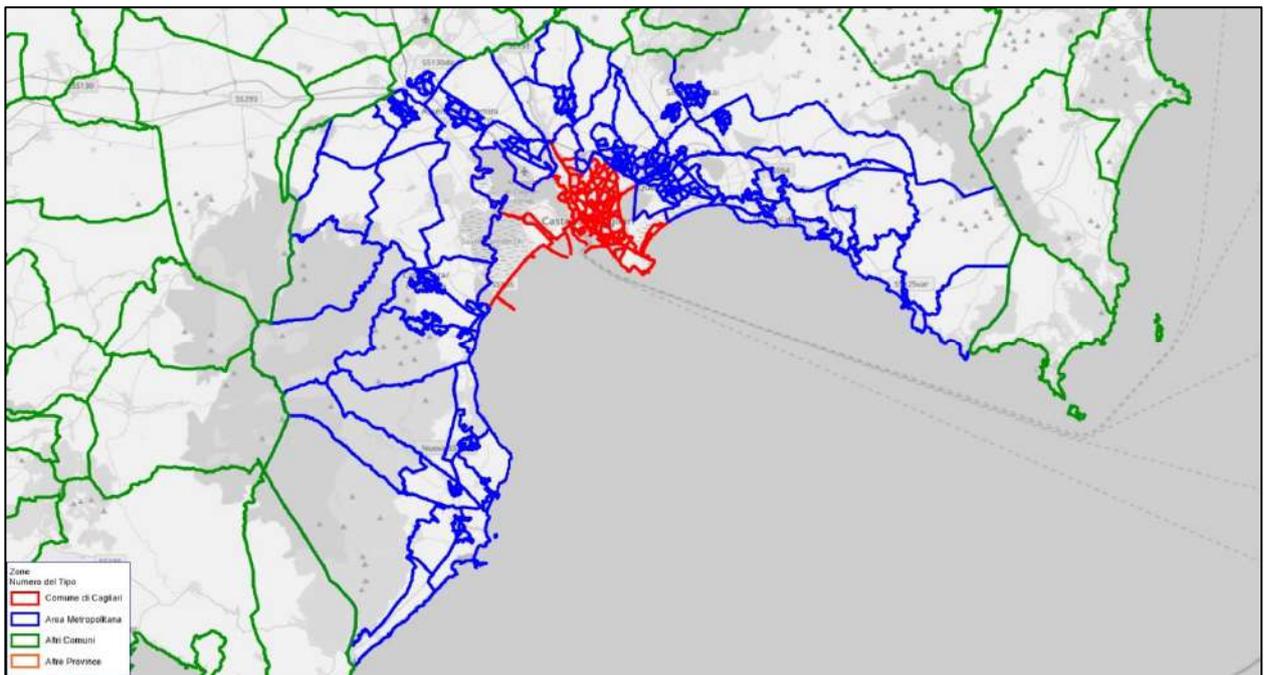
Complessivamente il modello computa, dunque, 390 Zone di Traffico.



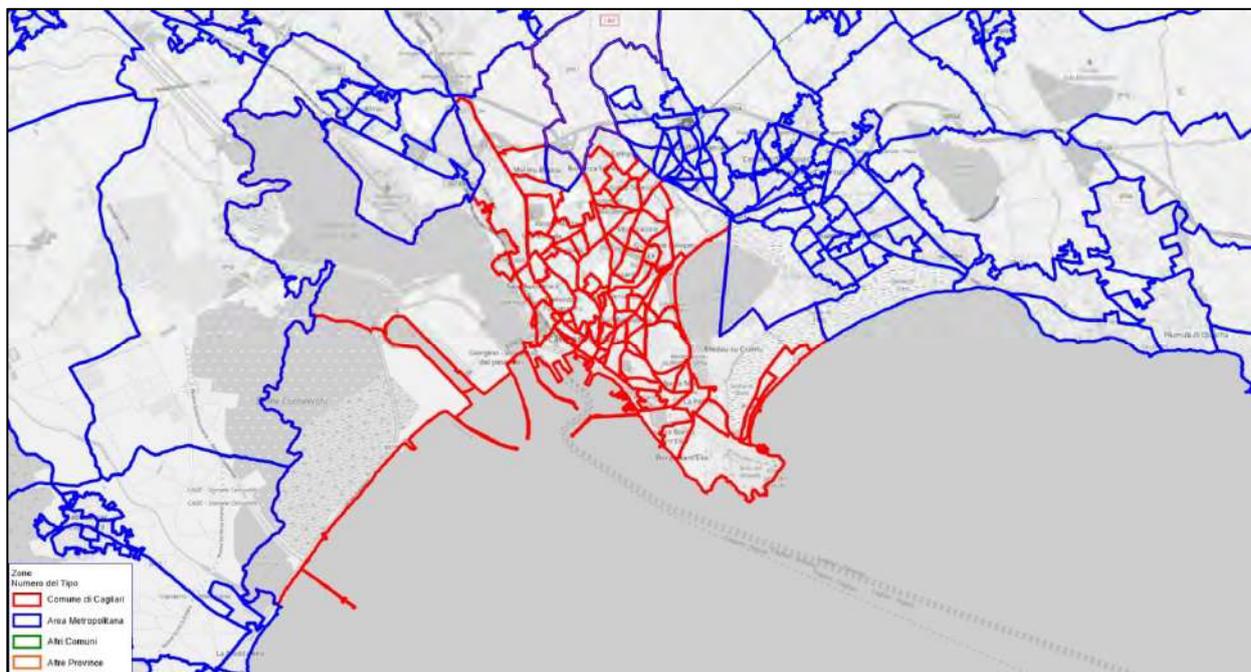
Zonizzazione del territorio regionale



Zonizzazione dell'ex Provincia di Cagliari



Zonizzazione dell'Area Metropolitana di Cagliari



Zonizzazione del Comune di Cagliari

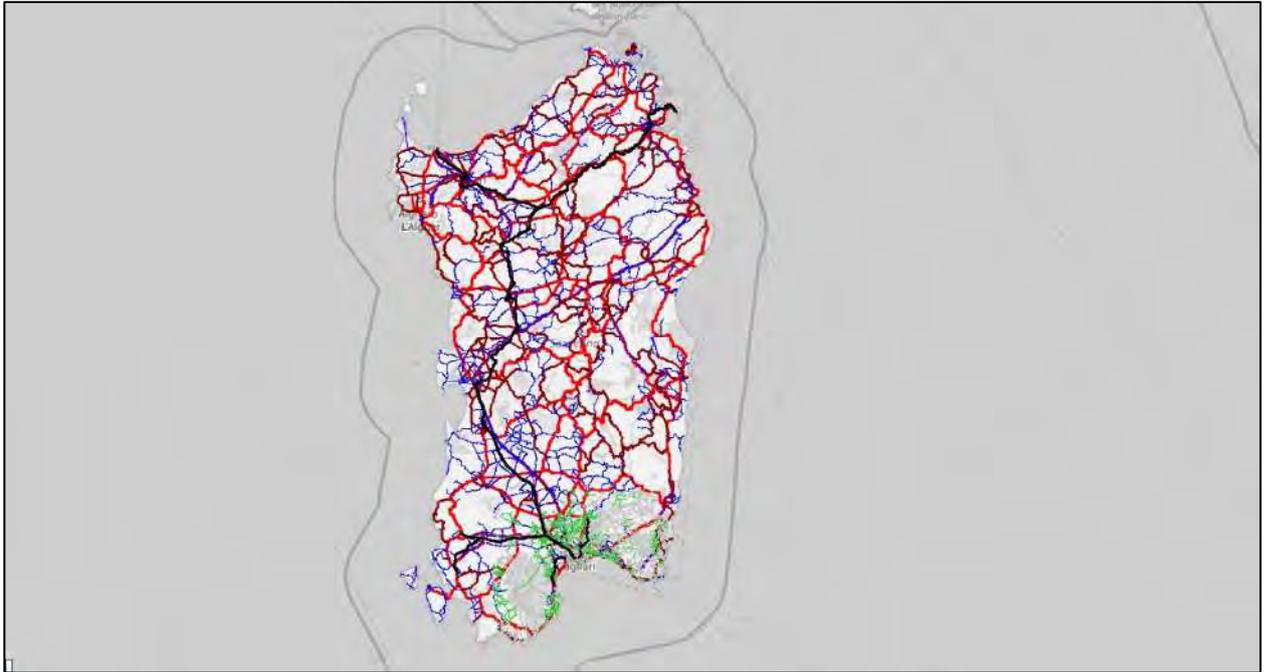
26.2. Costruzione del grafo pubblico e privato

Il modello è stato sviluppato implementando un grafo multimodale nel quale sono presenti sia la viabilità stradale che la rete ferroviaria. I servizi di TPL sono stati caricati nel modello partendo dai file in formato GTFS disponibili presso il portale della Regione⁵, relativi al mese di marzo 2019. In particolare sono stati importati i servizi di un giorno invernale feriale scolastico tipo, i quali computano complessivamente 127 linee e 4.641 corse. Analogamente, sono state importate e modellizzate le fermate di ciascuno dei servizi sopra riportati, per un totale di 2.017 punti.

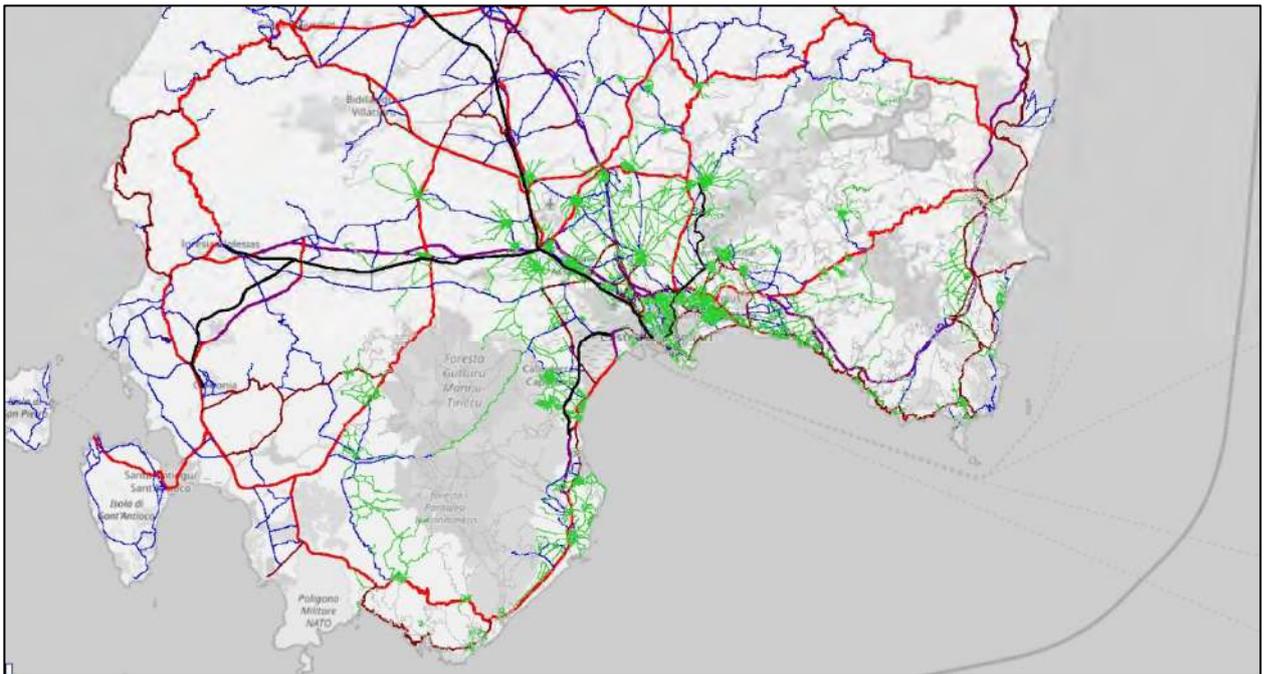
Servizi TPL importati nel modello (giorno invernale feriale scolastico tipo)

Gestore TPL	Nr. linee TPL	Nr corse giornaliere	Nr. fermate modellizzate
CTM Gomma	31	3.438	955
ARST Gomma	56	727	999
ARST Metro	2	258	13
Trenitalia Ferro	37	179	46
ARST Ferro	1	39	4
TOTALE	127	4.641	2.017

⁵ <http://dati.regione.sardegna.it/dataset?tags=linee>



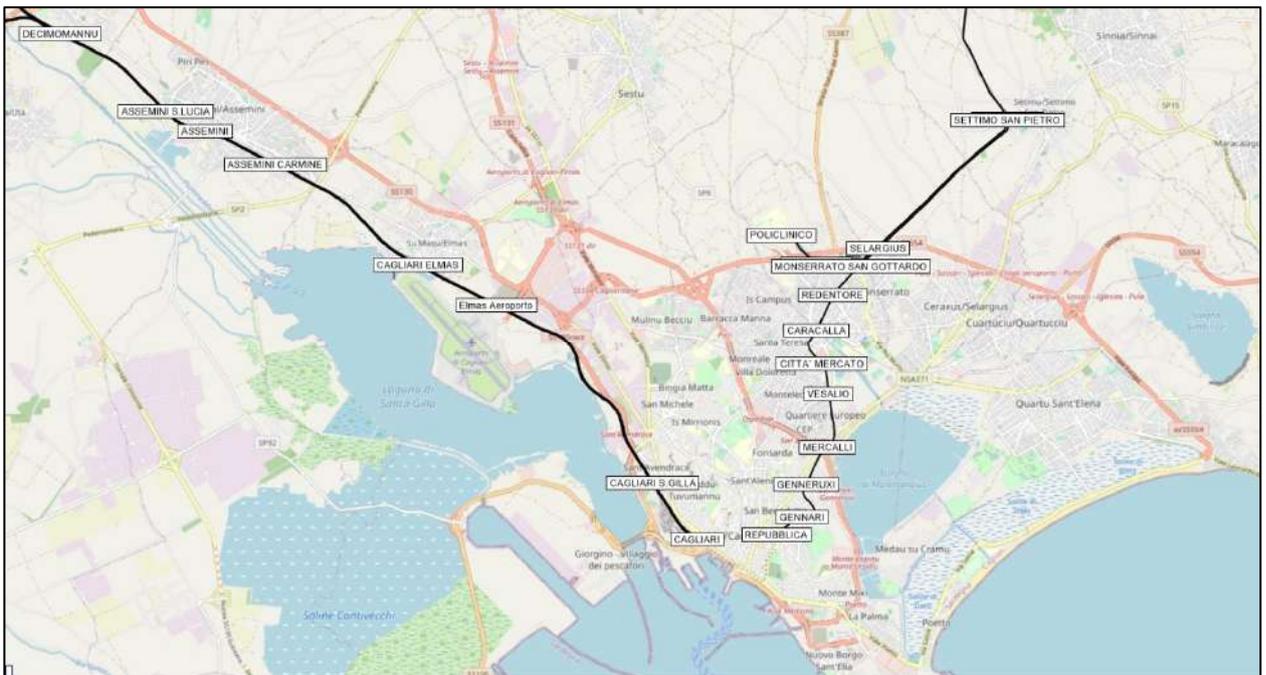
Grafo multimodale del territorio regionale



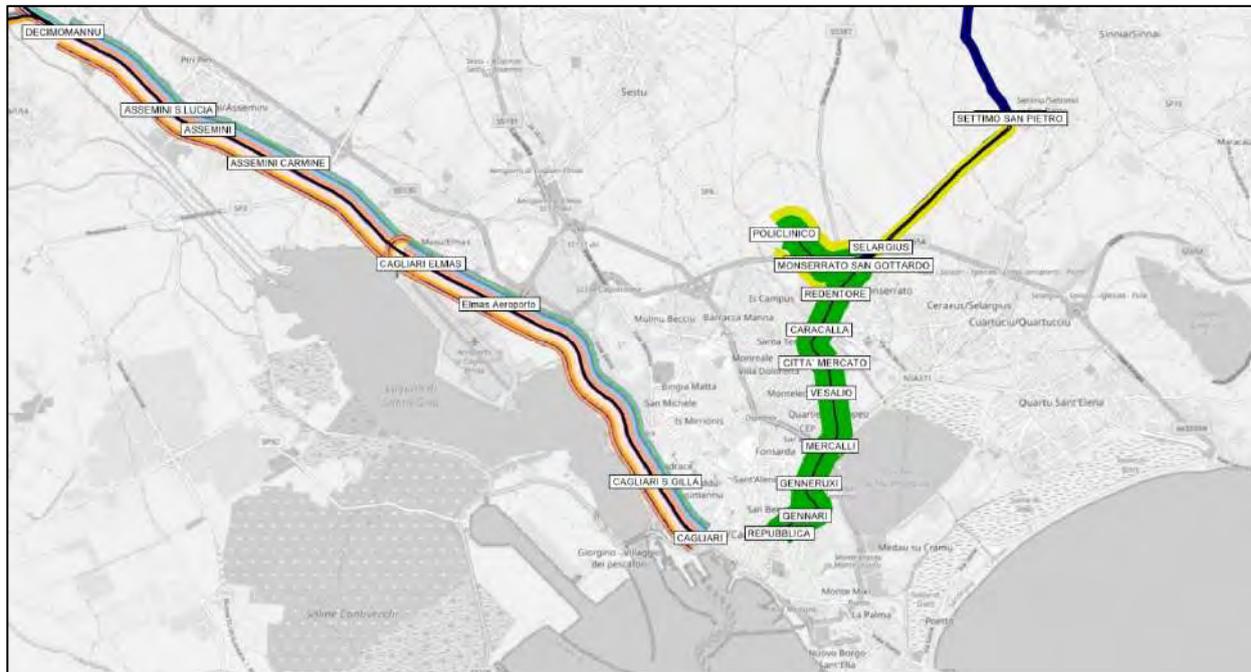
Grafo multimodale dell'Area Metropolitana



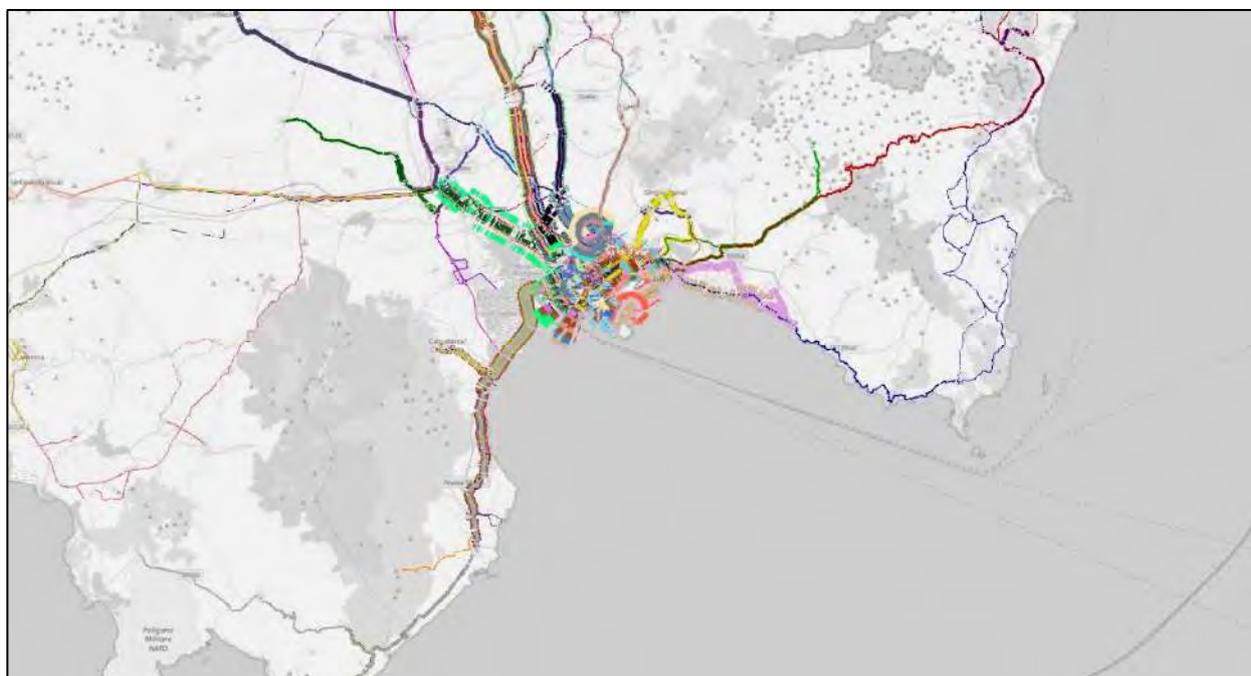
Grafo multimodale del territorio comunale di Cagliari



Grafo multimodale: dettaglio rete ferroviaria e MetroCa.



Grafo multimodale: dettaglio servizi su rete ferroviaria e MetroCa.



Grafo multimodale: dettaglio servizi di TPL su gomma nell'area metropolitana.



Grafo multimodale: dettaglio servizi di TPL su gomma nel territorio comunale di Cagliari.

26.3. Le matrici della mobilità ISTAT e lo split modale

I dati del pendolarismo Istat 2011 sono stati elaborati in base alla zonizzazione presentata in precedenza, generando le matrici di Origine / Destinazione per il modello multimodale approntato. In particolare sono state elaborate le matrici dell'ora di punta del mattino degli spostamenti privati e dei spostamenti su mezzo collettivo di cui di seguito si offre il quadro di sintesi.

Matrici O/D da fonte Istat relative all'ora di punta del mattino

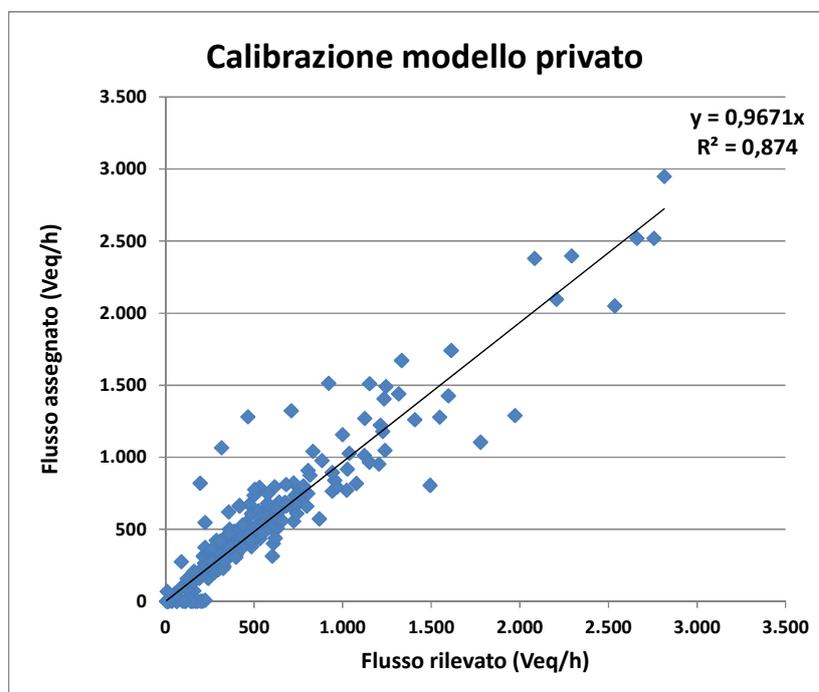
Relazioni	Modo privato (spost/h)	Modo collettivo (spost/h)	Totale (spost/h)
Interne al comune di Cagliari	12.697	4.522	17.219
In uscita dal comune di Cagliari	4.561	792	5.353
In ingresso nel comune di Cagliari	21.256	9.339	30.595
Esterne al Comune di Cagliari	25.690	4.464	30.154
TOTALE	64.203	19.117	83.320

26.4. Costruzione delle matrici O/D sulla base dei dati disponibili

26.4.1. La domanda di mobilità del traffico privato

La domanda di mobilità privata, espressa in veicoli equivalenti nell'ora di punta del mattino, è stata ricostruita partendo dalla matrice Istat di cui si è detto in precedenza. In particolare tale matrice è stata corretta sulla base di un totale di 214 sezioni di rilievo con gli esiti della procedura di calibrazione mostrati nell'immagine successiva.

Calibrazione del modello privato: rapporto tra flussi rilevati e flussi assegnati dal modello nell'ora di punta del mattino



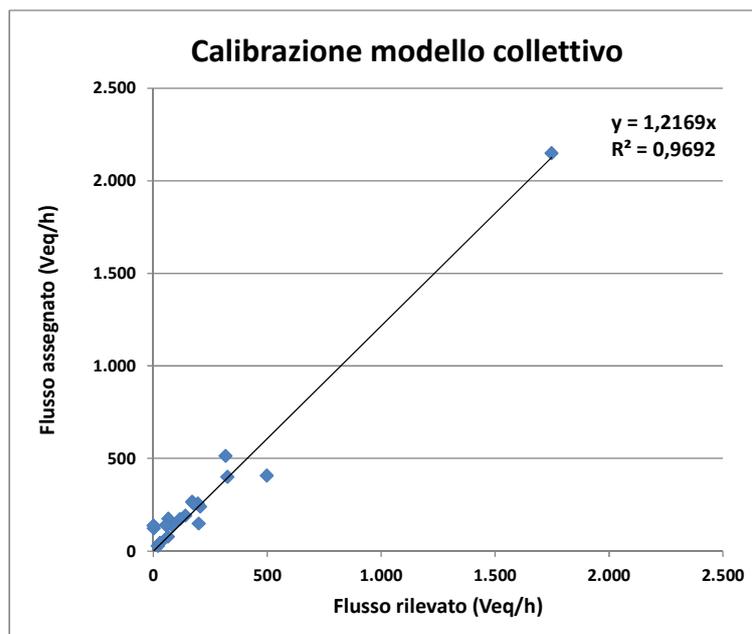
La matrice O/D del modo privato, così calibrata, computa complessivamente 86.523 spostamenti le cui relazioni sono sintetizzate nella tabella successiva.

Matrice O/D del mezzo privato in ora di punta del mattino (Veq/h)

Relazioni	Veicoli equivalenti (Veq/h)	Veicoli equivalenti (%)
Interne al comune di Cagliari	22.789	26,34%
In uscita dal comune di Cagliari	9.321	10,77%
In ingresso nel comune di Cagliari	17.227	19,91%
Esterne al Comune di Cagliari	37.187	42,98%
TOTALE	86.523	100,00%

26.4.2. La domanda di mobilità del trasporto pubblico

Anche la domanda di mobilità collettiva, espressa in passeggeri che utilizzano la rete di TPL ferro + gomma nell'ora di punta del mattino, è stata ricostruita partendo dalla matrice Istat di cui si è detto in precedenza. In particolare sono stati utilizzati i dati di frequentazione dei servizi, sia forniti dai gestori che appositamente rilevati per aggiornare la matrice Istat.

Calibrazione del modello collettivo: rapporto tra saliti + discesi rilevati e assegnati dal modello nell'ora di punta del mattino sul sistema ferroviario (treno + metro)


La matrice O/D del modo collettivo, così calibrata, computa complessivamente 18.146 spostamenti le cui relazioni sono sintetizzate nella tabella successiva.

Matrice O/D del mezzo collettivo (ferro + gomma) in ora di punta del mattino (pax/h)

Relazioni	Passeggeri (Pax/h)	Passeggeri (%)
Interne al comune di Cagliari	5.643	31,10%
In uscita dal comune di Cagliari	872	4,80%
In ingresso nel comune di Cagliari	7.699	42,43%
Esterne al Comune di Cagliari	3.932	21,67%
TOTALE	18.146	100,00%

26.5. Ripartizione modale attuale

Definite le matrici dei modi privati e collettivo è possibile ricavare la ripartizione modale attuale (i modi a piedi e bici sono da fonte Istat). Tale ripartizione è mostrata nella tabella successiva.

Ripartizione modale: quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino

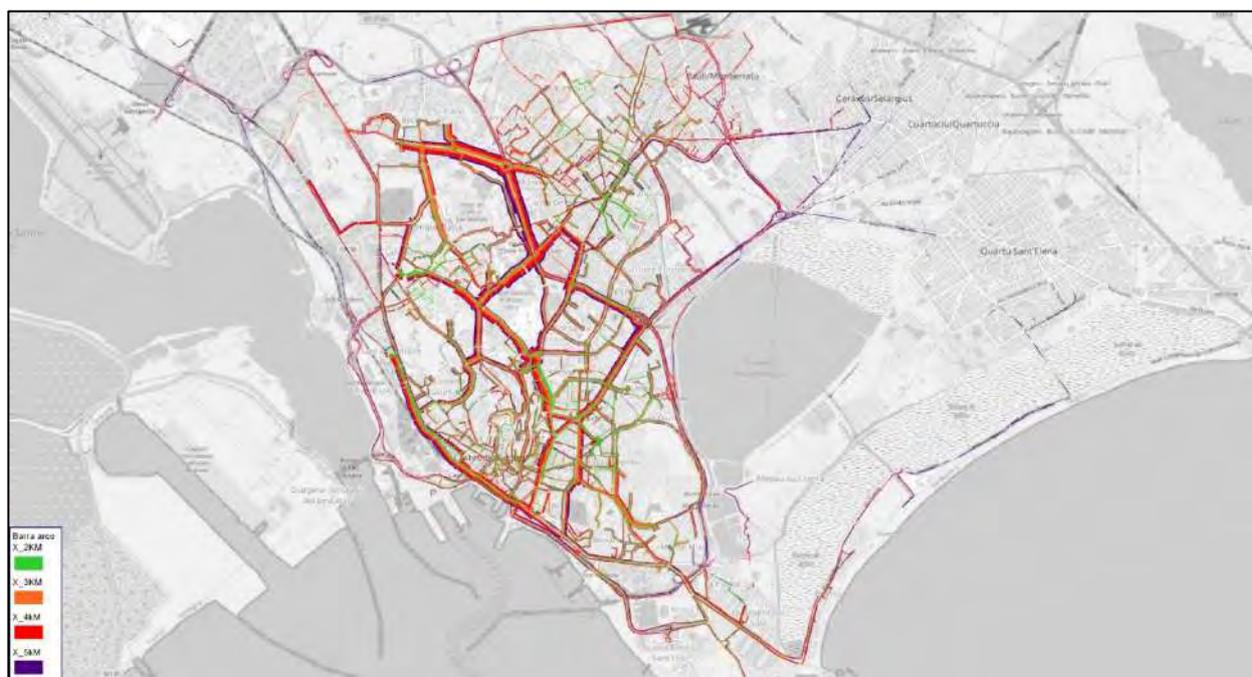
Solo spostamenti interni a Cagliari	(Val ass.)	(%)
Auto Veic/h	21.307	63,44%
Mobilità collettiva Pax/h	5.645	16,81%
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	6.533	19,45%
Bici Pax/h	103	0,31%
Totale Pax/h	33.588	100,00%

26.6. Sottomatrici O/D con spostamenti compresi nel raggio di 2,3,4 km

Con l'ausilio del modello sono stati estratti gli spostamenti interni a Cagliari, effettuati in auto in ora di punta, di lunghezza inferiore a 5 km. Tali spostamenti costituiscono l'insieme di relazioni che, con opportune politiche a favore della mobilità dolce, potrebbero essere, almeno in parte, riconvertiti al modo bici o verso la micromobilità elettrica.

Spostamenti interni a Cagliari privati in ora di punta del mattino classificati per lunghezza (Veq/h)

Distanza	Spostamenti cumulati (Veq/h)	Spostamenti cumulati (%)
< 2 km	6.965	31%
< 3 km	11.832	52%
< 4 km	16.351	72%
< 5 km	18.894	83%
altri spostamenti	3.894	17%
Totale	22.788	100%



Spostamenti attuali interni a Cagliari effettuati in auto ed inferiori a 5 km

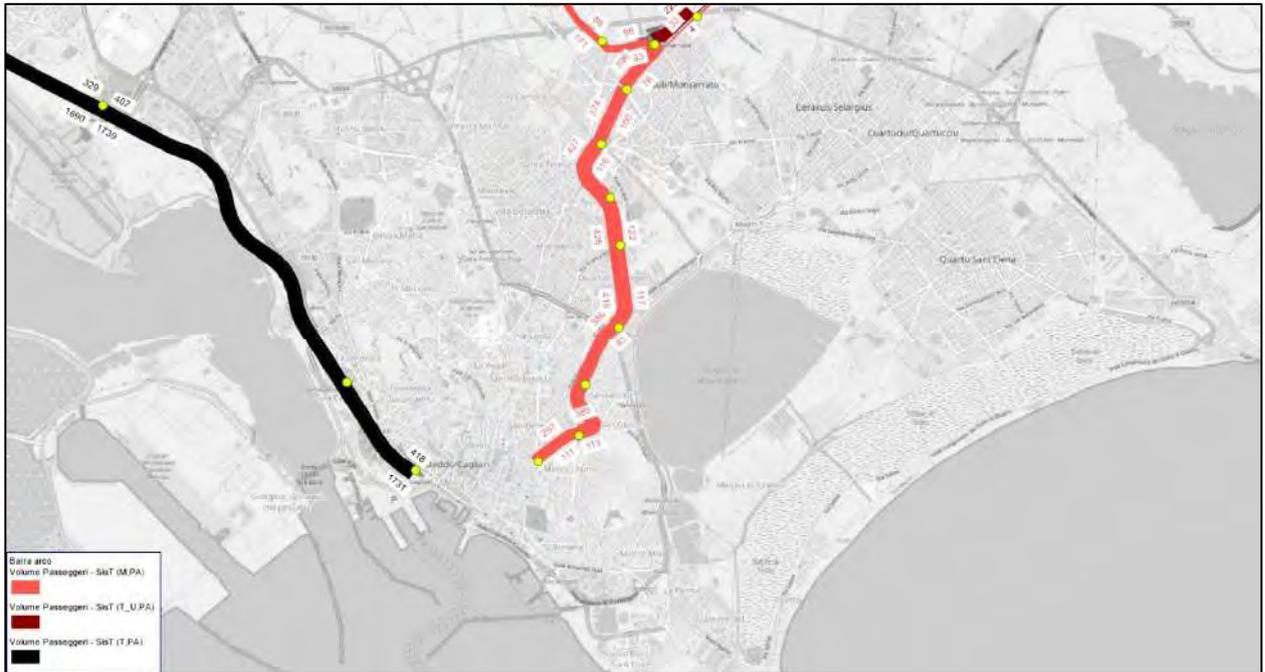
27.INTERAZIONE DOMANDA OFFERTA

27.1. L'assegnazione della matrici calibrate nell'ora di punta del mattino

L'assegnazione delle matrici attuali al modello di simulazione consente di ricostruire lo stato attuale della mobilità nell'area di studio sia in termini di flussi veicolari privati che di passeggeri sulla rete del trasporto collettivo multimodale ferro + gomma, come mostrato nelle immagini successive.



Scenario 0: flussogramma mobilità privata



Scenario 0: passeggeri sul sistema ferro (pax/h)



Scenario 0: flussogramma sistema tpl Ferro + Gomma

Le tabelle successive riassumono i principali dati della domanda impiegata dal modello sia relativamente a tutta l'area metropolitana sia rispetto ai soli spostamenti in origine e destinazione nel comune di Cagliari. Tali dati, relativi allo Scenario 0 Attuale, saranno confrontati con gli analoghi dati dei successivi scenari simulati.

**Scenario 0 Attuale: matrici O/D del modello:
consistenza complessiva a scala metropolitana in ora di punta del mattino**

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 0 Attuale
Mobilità privata Veq/h	86.529
Mobilità collettiva Pax/h	18.153

**Scenario 0 Attuale: matrici O/D del modello:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale
Mobilità privata Veq/h	22.789
Mobilità collettiva Pax/h	5.646

**Scenario 0 Attuale: ripartizione modale:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (Val ass.)	Scen. 0 Attuale (%)
Auto Veic/h	21.307	63,44%
Mobilità collettiva Pax/h	5.645	16,81%
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	6.533	19,45%
Bici Pax/h	103	0,31%
Totale Pax/h	33.588	100,00%

28. COSTRUZIONE DEGLI SCENARI

28.1. Orizzonti temporali di riferimento (breve-medio termine e medio-lungo termine)

Il modello è stato sviluppato su tre scenari futuri. Il primo scenario, di riferimento, tiene conto delle opere in corso di realizzazione o già finanziate, mentre gli altri due, di Piano, rispettivamente di breve-medio periodo (2025) e medio-lungo periodo (2030), introducono gli interventi proposti dal PUMS.

28.2. Evoluzione della domanda di mobilità agli orizzonti di Piano

La domanda complessiva del modello, approntato a scala metropolitana, è considerata invariante nella sua globalità, mentre subisce gli effetti delle modifiche dell'offerta a seguito degli interventi previsti nei vari scenari. Tali modifiche si traducono in una variazione della ripartizione modale tra veicoli privati, trasporto pubblico (su ferro e/o gomma) e bicicletta.

28.3. Scenario 1 di riferimento

Lo Scenario di riferimento, tiene conto delle opere in corso di realizzazione o già finanziate:

- SS554: adeguamento dell'asse attrezzato urbano ed eliminazione delle intersezioni della nuova Cagliari-Torino: adeguamento a categoria B del primo e secondo lotto funzionale;
- SS554 Introduzione di un nuovo accesso all'area urbana di Su Planu;
- interventi di riorganizzazione della viabilità su viale Marconi (introduzione del senso unico in direzione sud);
- la realizzazione delle nuove linee di MetroCa 3 e 4:
 - MetroCa Linea 3 "Repubblica-Piazza Matteotti";
 - MetroCa Linea 4 "Direttrice Poetto";
- la realizzazione del parcheggio di scambio P2 in via S.Paolo;
- l'attuazione di quanto previsto per la mobilità ciclabile.

28.4. Scenari alternativi di Piano: quadro sinottico degli scenari

28.4.1. Scenari alternativi sottoposti a valutazione trasportistica

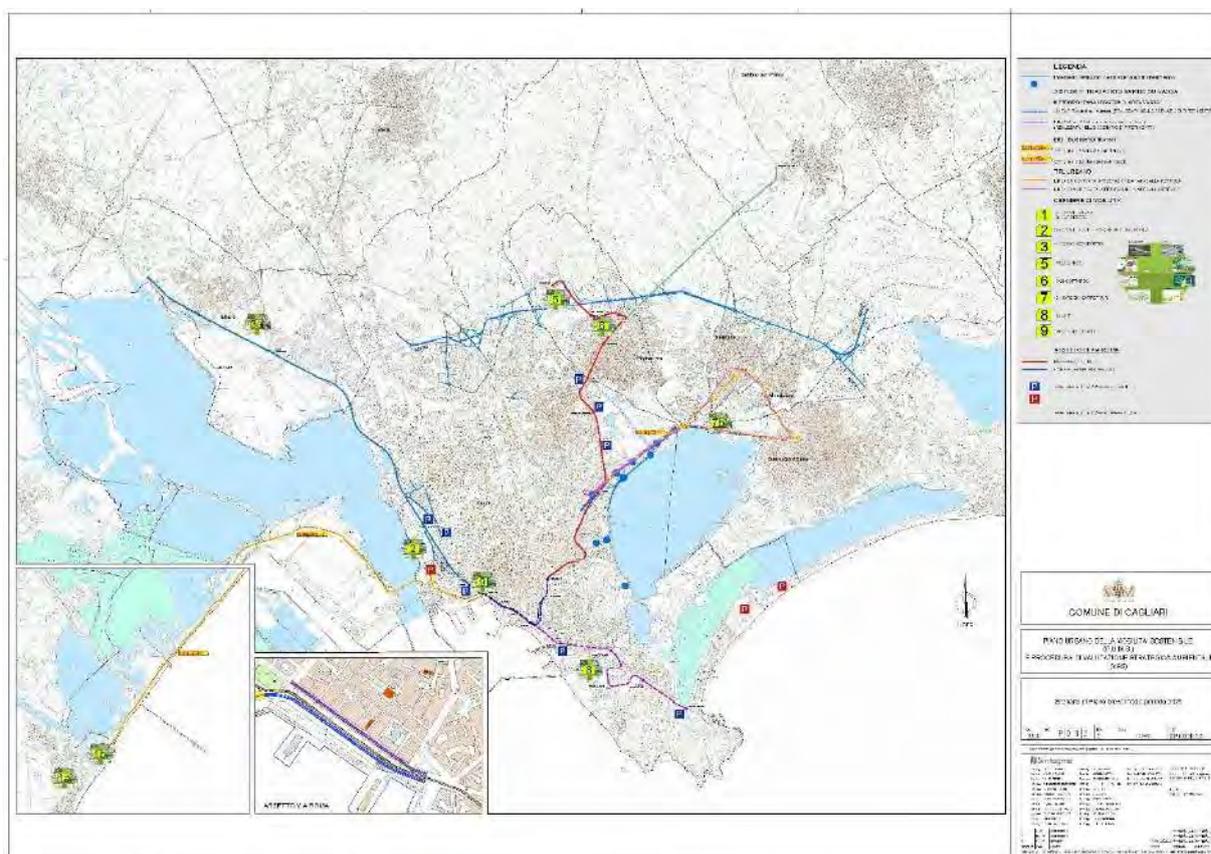
Come detto in precedenza, sono stati sviluppati due scenari di Piano, rispettivamente di breve-medio periodo (2025) e medio-lungo periodo (2030), che partendo dallo Scenario di Riferimento introducono gli interventi proposti dal PUMS.

28.4.2. Scenario 2 di breve-medio periodo (2025)

In questo scenario, di breve-medio periodo sono simulati i seguenti interventi:

- la riorganizzazione del servizio di TPL urbano che prevede:
 - la modifica delle linee 8, 30;
 - la soppressione delle linee 29 e 31;

- la realizzazione della nuova linea BRT 1: “Quartu-Mercalli MetroCA” in sostituzione della Linea 31;
- la realizzazione della nuova linea BRT 2: “La Maddalena-Matteotti”;
- la realizzazione di sette cerniere di mobilità:
 - 1 Lido Capoterra;
 - 2 Santa Gilla Sud;
 - 3 Elmas Aeroporto;
 - 5 Policlinico;
 - 6 San Gottardo;
 - 7 Marconi Carrefour;
 - 8 Stadio;
- la riduzione della capacità di Via Roma (fronte mare) con il passaggio da due ad una corsia dedicata ai veicoli per senso di marcia;
- Interventi per la mobilità dolce.



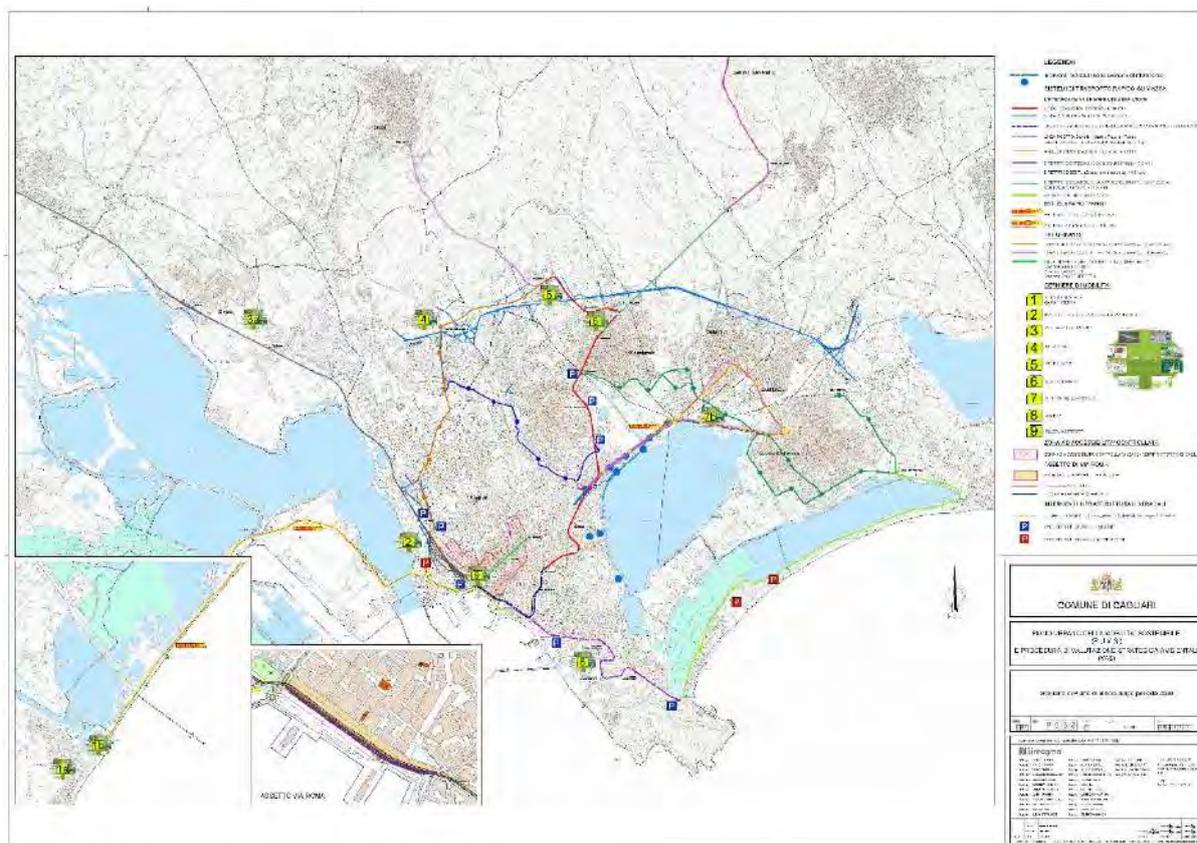
Scenario di Piano di breve-medio periodo (2025) (tav. BU6P0322)

28.4.3. Scenario 3 di medio-lungo periodo (2030)

In questo scenario, di medio–lungo periodo, sono simulati i seguenti interventi aggiuntivi rispetto allo scenario di breve–medio periodo:

- la realizzazione delle seguenti nuove linee di MetroCa 5, 6, 7, 8 e 9:

- MetroCa Linea 5 "Anello Ovest";
 - MetroCa Linea 6 "Direttrice Ospedali";
 - MetroCa Linea 7 "Direttrice Sestu";
 - MetroCa Linea 8 "Direttrice Selargius, Quartuccu, Qse";
 - MetroCa Linea 9 "Direttrice estensione Qse";
- la realizzazione di una ulteriore cerniere di mobilità:
 - 4 Su Planu;
 - la chiusura di Via Roma (lato portici), alla viabilità privata;
 - a riduzione della capacità del Lungomare 11 settembre con il passaggio da due ad una corsia per senso di marcia dedicate alle auto;
 - la realizzazione del tunnel in ambito portuale;
 - la realizzazione di una Zona ad Accessibilità Controllata nella zona centrale;
 - Interventi per la mobilità dolce.



Scenario di Piano di medio-lungo periodo (2030) (tav. BU6P0331)

29. SIMULAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI SCENARI

29.1. Risultati delle simulazioni per ogni scenario

Nei seguenti paragrafi, dedicati alla valutazione degli scenari, sono descritti gli effetti prodotti dall'introduzione degli interventi infrastrutturali e/o regolamentativi elencati in precedenza. Tali effetti possono essere distinti in due categorie:

- effetti diretti, dovuti alla modifica dell'offerta (es.: una nuova linea di TPL o una nuova strada determinano una nuova possibilità di spostamento per i viaggiatori che già si muovono con un determinato mezzo). In questo caso i flussi si modificheranno nei percorsi ma non nel valore complessivo degli spostamenti, in quanto la domanda non varia per ciascun modo;
- effetti indotti sulla scelta modale (es.: una persona cambia mezzo rispetto allo scenario precedente per effettuare tutto, o una parte, del proprio spostamento). In questo caso si alterna la domanda relativa ai diversi modi in quanto si registra una diversione da un modo ad un altro più conveniente.

Nel presente Piano, con il supporto del modello di simulazione approntato, sono presenti entrambi gli effetti.

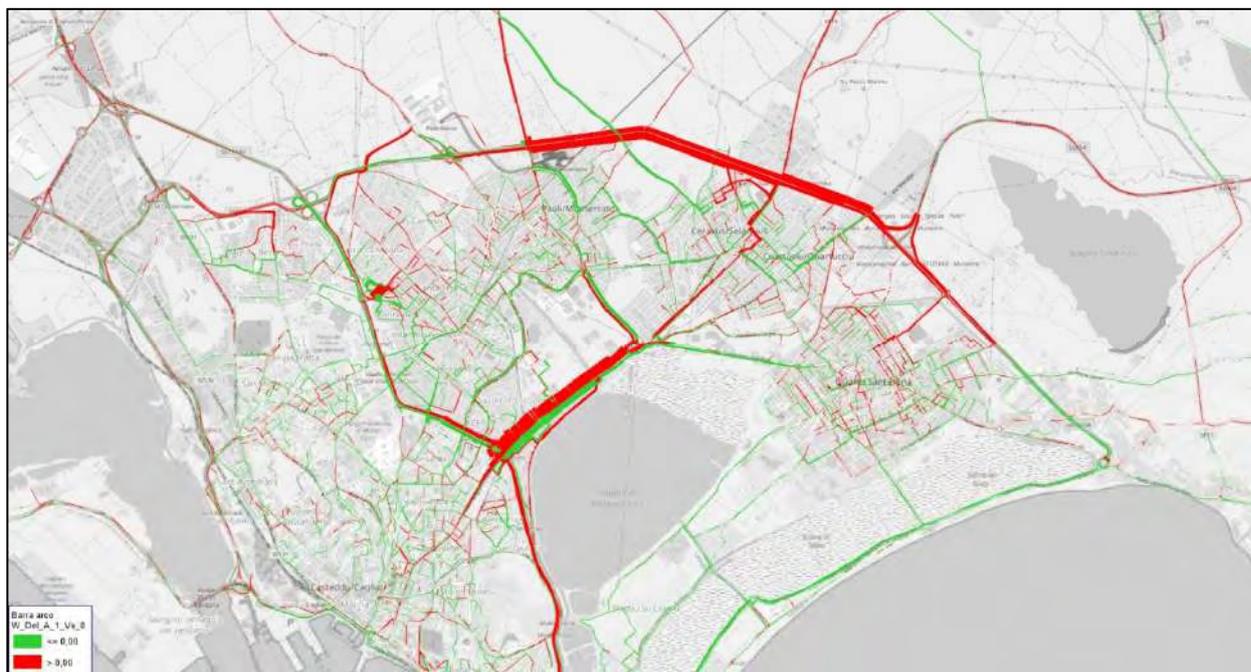
Le tavole grafiche allegate consentono di cogliere come le nuove infrastrutture sono impiegate nei vari scenari (anche attraverso l'uso di apposita grafica comparativa), mentre le tabelle di sintesi, riportate nei paragrafi successivi, quantificano l'impatto che gli interventi introdotti hanno sulla diversione modale. Quest'ultimo aspetto è descritto sia con riferimento alla domanda di mobilità complessiva (spostamenti in origine e/o destinazione nei comuni dell'Area Metropolitana di Cagliari), sia con riferimento alla sola domanda di mobilità interna al territorio comunale di Cagliari (spostamenti in origine e/o destinazione nel Comune di Cagliari).

29.2. Scenario 1 di riferimento

Rispetto all'ora di punta del mattino, le due linee della MetroCa, introdotte in questo scenario, mostrano un buon grado di utilizzo, pari a circa 1.100 pax/h per la Linea 3 e 1.300 pax/h la Linea 4. Entrambi i valori risultano essere sostanzialmente sugli stessi livelli della Linea 1 nello Scenario Attuale (circa 1.00 pax/h).

La domanda di mobilità dello scenario subisce una variazione a seguito degli interventi previsti dal Bicipan, che portano la bici, in ambito urbano, ad una quota pari a circa il 3% (poco oltre i 1.000 spost/h, rispetto ai circa 100 spost/h attuali). Tali spostamenti si sviluppano esclusivamente all'interno del territorio comunale di Cagliari per distanze inferiori a 5 km.

La presenza del parcheggio 2, infine, comporta che circa 130 veicoli vi si attestino proseguendo il viaggio con il trasporto pubblico.



Scenario 1: Differenza di flussi veicolari, in ora di punta, rispetto allo Scenario Attuale (n verde in diminuzione, in rosso in aumento) nei pressi degli interventi sulla viabilità (SS 554 e Viale Marconi)



Scenario 1: passeggeri sul sistema ferro (pax/h)



Scenario 1: dettaglio passeggeri sulle linee MetroCA 3 e MetroCA 4 (pax/h)

Le tabelle successive mostrano l'evoluzione della domanda impiegata dal modello (relativa a tutta l'area metropolitana) e come si modifica la ripartizione modale per gli spostamenti interni a Cagliari a seguito degli interventi simulati.

Scenario 1 di Riferimento. Confronto matrici O/D del modello: consistenza complessiva a scala metropolitana in ora di punta del mattino

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento
Mobilità privata Veq/h	86.529	85.528
Mobilità collettiva Pax/h	18.153	18.285

Scenario 1 di Riferimento. Confronto matrici O/D del modello: quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento
Mobilità privata Veq/h	22.789	21.788
Mobilità collettiva Pax/h	5.646	5.778

**Scenario 1 di Riferimento. Confronto ripartizione modale:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (Val ass.)	Scen. 1 Riferimento (Val ass.)	Scen. 0 Attuale (%)	Scen. 1 Riferimento (%)
Auto Veic/h	21.307	20.372	63,44%	60,30%
Mobilità collettiva Pax/h	5.645	5.777	16,81%	17,10%
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	6.533	6.533	19,45%	19,34%
Bici Pax/h	103	1.103	0,31%	3,26%
Totale Pax/h	33.588	33.785	100,00%	100,00%

29.3. Scenari alternativi sottoposti a valutazione trasportistica

29.4. Scenario 2 di breve-medio periodo

Rispetto allo Scenario di Riferimento, l'insieme degli interventi proposti consente di incrementare la quota modale a favore del TPL sia nell'area Metropolitana, che rispetto agli spostamenti interni al solo comune di Cagliari. Ciascuno degli elementi introdotti (cerniere di mobilità, riassetto del TPL urbano, riduzione della capacità veicolare su Via Roma), concorre a migliorare le performance e l'appetibilità dell'intero sistema di mobilità collettiva.

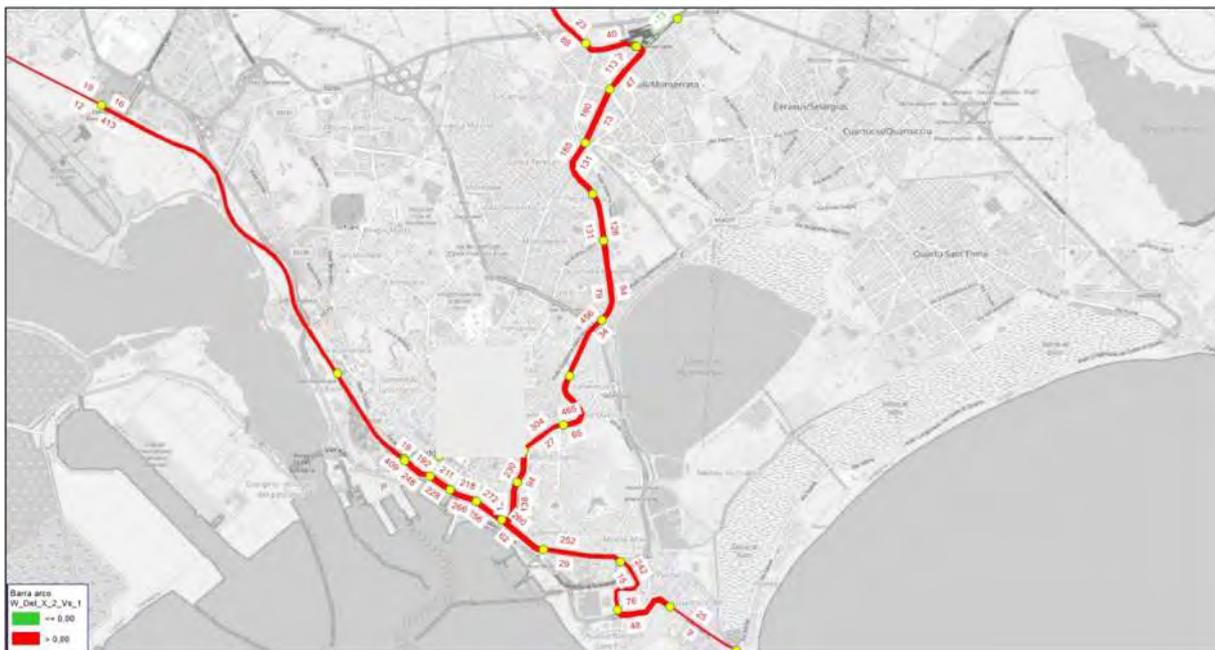
Le sette cerniere di mobilità assorbono circa 1.600 veic/h (veicoli che si attestano presso le cerniere in ingresso a Cagliari ed i cui passeggeri proseguono il viaggio in direzione del Capoluogo con la rete del trasporto pubblico), mentre l'intera riorganizzazione del TPL determina una diversione modale da auto a tpl già in fase di inizio del viaggio per circa 1.200 veic/h (dei quali circa 500 per spostamenti interni al comune di Cagliari). A questi effetti va aggiunta una ulteriore quota in diversione modale dall'auto alla bici per spostamenti inferiori a 5 km interni al comune di Cagliari (quota pari all'1% degli spostamenti interni in ora di punta, pari a circa 400 spost/h).

Scenario 2 di breve – medio periodo. Attrattività del sistema delle Cerniere di mobilità

Cerniera	Flusso Totale in transito nei pressi della Cerniera (veq/h)	Flusso diretto a Cagliari (veq/h)	Veicoli NON in diversione modale (veq/h)	Veicoli in diversione modale su TPL (veq/h)
1 Lido Capoterra	793	309	217	92
2 Santa Gilla Sud	2.470	1.485	1.171	313
3 Elmas Aeroporto	4.090	1.665	1.255	410
5 Policlinico	821	214	159	56
6 San Gottardo	753	156	118	38
7 Marconi Carrefour	2.652	2.128	1.658	470
8 Stadio	1.151	1.011	771	240
Totale	12.729	6.968	5.349	1.619



Scenario 2: passeggeri sul sistema ferro nell'ora di punta del mattino (pax/h)



Scenario 2: incremento, rispetto allo Scenario 1 di Riferimento, dei passeggeri sul sistema ferro nell'ora di punta del mattino (pax/h)

Scenario 2 di breve – medio periodo. Confronto matrici O/D del modello: consistenza complessiva a scala metropolitana in ora di punta del mattino

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento	Scen. 2 Breve – medio Periodo
Mobilità privata Veq/h	86.529	85.528	83.932
Mobilità collettiva Pax/h	18.153	18.285	21.100

Scenario 2 di breve – medio periodo. Confronto matrici O/D del modello: quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento	Scen. 2 Breve – medio Periodo
Mobilità privata Veq/h	22.789	21.788	20.903
Mobilità collettiva Pax/h	5.646	5.778	7.882

**Scenario 2 di breve – medio periodo. Confronto ripartizione modale:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino (valori assoluti)**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (Val ass.)	Scen. 1 Riferimento (Val ass.)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (Val ass.)
Auto Veic/h	21.307	20.372	19.544
Mobilità collettiva Pax/h	5.645	5.777	7.882
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	6.533	6.533	6.533
Bici Pax/h	103	1.103	1.503
Totale Pax/h	33.588	33.785	35.462

**Scenario 2 di breve – medio periodo. Confronto ripartizione modale:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino (valori percentuali)**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (%)	Scen. 1 Riferimento (%)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (%)
Auto Veic/h	63,44%	60,30%	55,11%
Mobilità collettiva Pax/h	16,81%	17,10%	22,23%
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	19,45%	19,34%	18,42%
Bici Pax/h	0,31%	3,26%	4,24%
Totale Pax/h	100,00%	100,00%	100,00%

29.5. Scenario 3 di medio-lungo periodo

Rispetto allo Scenario di breve-medio periodo, nello Scenario di medio-lungo periodo è rinforzato il sistema della MetroCa con l'introduzione di 5 nuove linee. La nuova configurazione consente di sostenere alcuni interventi limitativi della mobilità privata, quali l'introduzione della Zona ad Accessibilità Controllata e la riduzione della capacità veicolare sul fronte mare centrale (chiusura di Via Roma e riduzione ad una sola corsia di Lungomare 11 settembre), interventi, per altro, supportati anche dalla realizzazione del nuovo tunnel di Via Roma e dall'introduzione di una nuova cerniera di mobilità nei pressi di Su Planu. Il nuovo assetto, così configurato, mostra di proteggere le zone più pregiate del centro ed il fronte mare senza limitare la possibilità di spostamento, offrendo anzi una rete integrata ferro-gomma sia a scala urbana che metropolitana di particolare rilevanza e notevole penetrazione.

Anche in questo scenario ciascuno degli elementi introdotti concorre a migliorare le performance e l'attrattività dell'intero sistema di mobilità collettiva. La nuova cerniera di mobilità assorbe circa 330 veic/h (veicoli che vi si attestano in ingresso a Cagliari ed i cui passeggeri proseguono il viaggio in direzione del capoluogo con la rete del trasporto pubblico), mentre l'introduzione del nuovo sistema metropolitano determina, rispetto allo Scenario di breve-medio periodo, una diversione modale da auto al TPL già in fase di inizio del viaggio per circa 1.100 veic/h (dei quali circa 850 per spostamenti interni al comune di Cagliari).

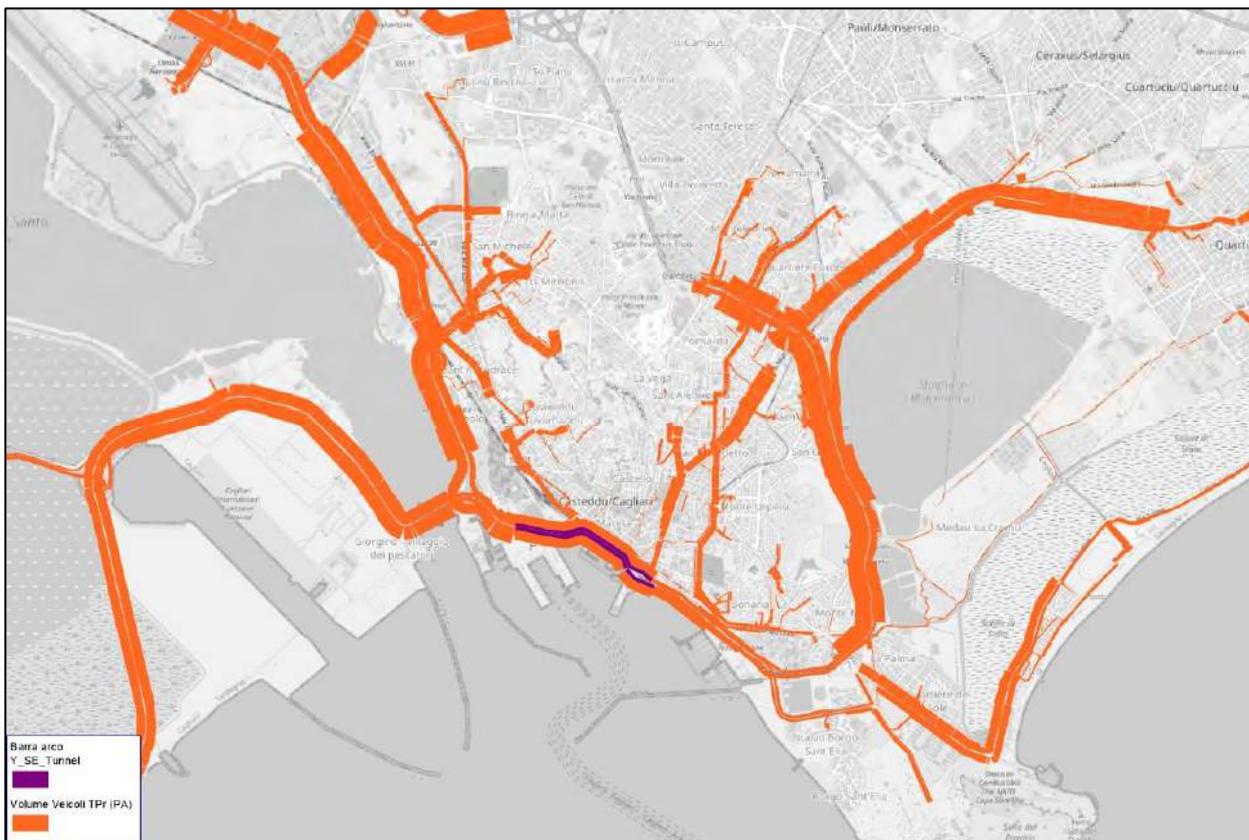
L'introduzione della Zona ad Accessibilità Controllata determina, a parità di tutte le altre condizioni, una riduzione degli accessi pari a circa l'80% (il modello stima in circa 3.500 gli accessi in ora di punta senza il controllo ed in circa 700 con il controllo).

La realizzazione del Tunnel in ambito portuale mostra un buon utilizzo ed appare sufficiente (perlomeno in concomitanza con gli altri interventi sopra descritti) ad assorbire gli effetti della chiusura di Via Roma e della riduzione di capacità del Lungomare 11 settembre. Nell'ora di punta del mattino l'infrastruttura risulta utilizzata da circa 900 veq/h in direzione ovest (verso Viale Pula) e da circa 1.000 in direzione est (verso Viale Colombo).

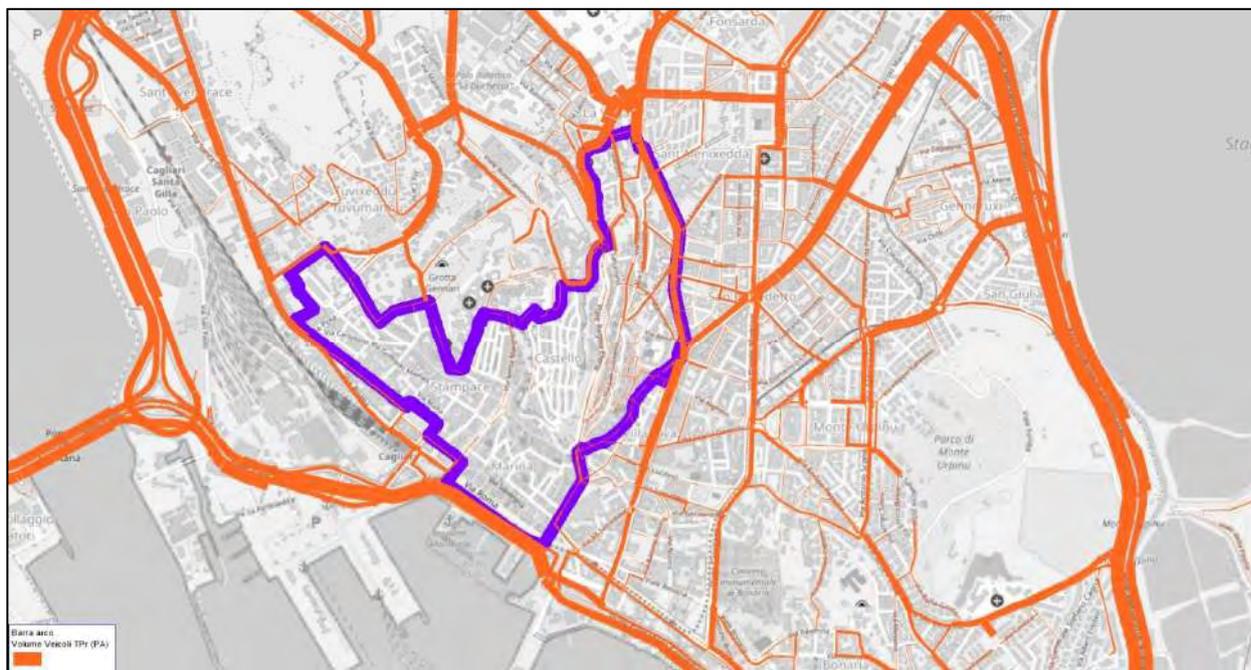
Infine in questo Scenario si completano gli effetti del Biciplan con una ulteriore quota in diversione modale dall'auto alla bici per spostamenti inferiori a 5 km interni al comune di Cagliari (quota pari, anche in questo caso, all'1% degli spostamenti interni in ora di punta, pari a circa 400 spost/h).



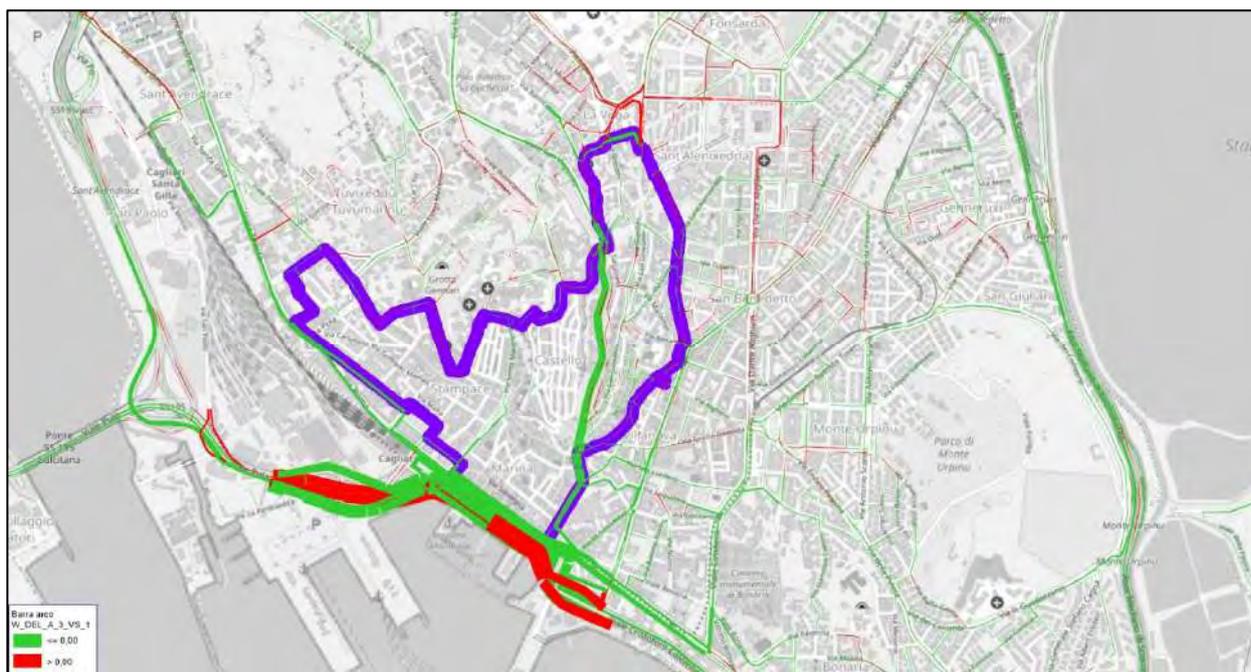
Scenario 3: veicoli in transito nel tunnel nell'ora di punta del mattino (Veq/h)



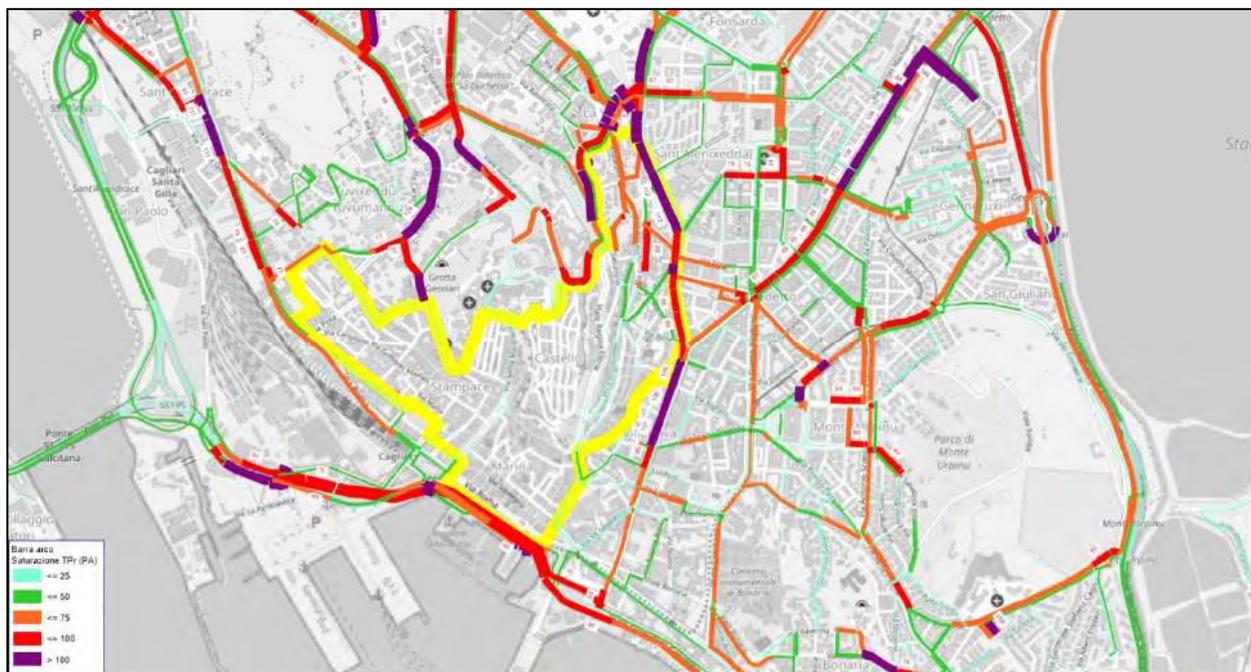
Scenario 3: flussi in transito nel tunnel nell'ora di punta del mattino



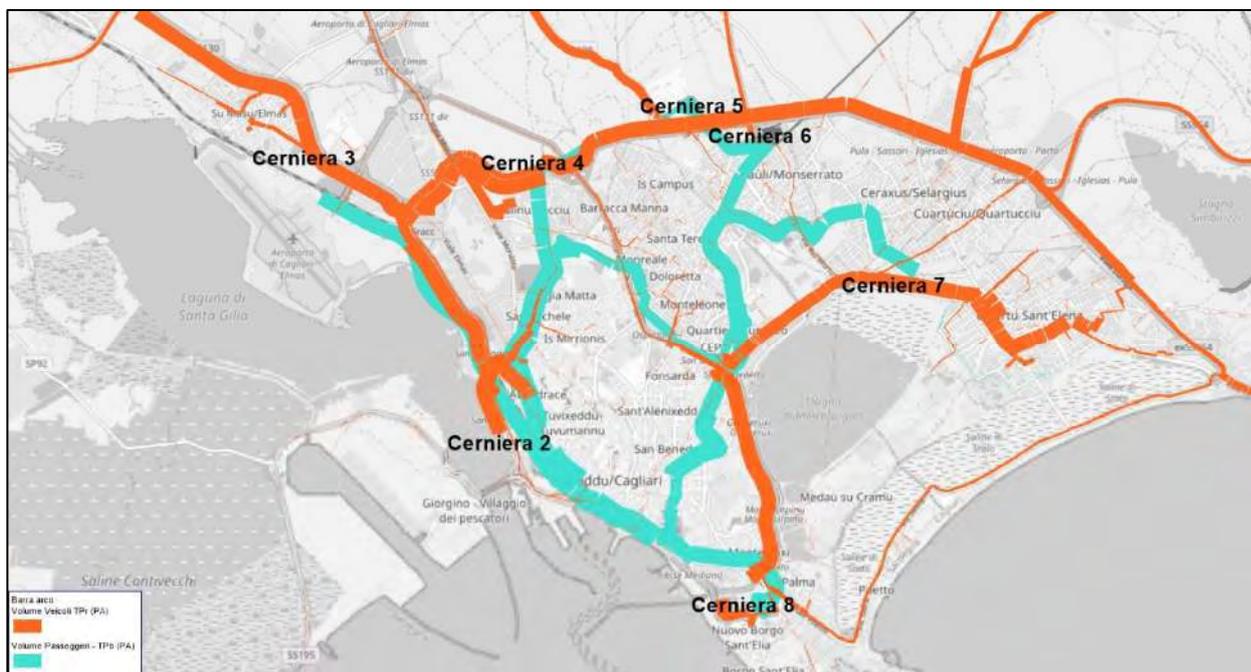
Scenario 3: Flussi veicolari in ora di punta del mattino nei pressi della Zona ad Accesso Controllato (in viola)



Scenario 3: Differenza di flussi veicolari, in ora di punta, rispetto allo scenario di Riferimento (n verde in diminuzione, in rosso in aumento) nei pressi della Zona ad Accesso Controllato (in viola)



Scenario 3: Saturazione della capacità veicolare in ora di punta nei pressi della Zona ad Accesso Controllato (in giallo)



Scenario 3: impiego delle cerniere: diversione modale dall'auto (In arancio) al TPL (in azzurro)



Scenario 3: passeggeri sulla funicolare e sul sistema ferro nell'ora di punta del mattino (pax/h)



Scenario 3: incremento, rispetto allo Scenario 1 di Riferimento, dei passeggeri sulla funicolare e sul sistema ferro nell'ora di punta del mattino (pax/h)

Scenario 3 di medio – lungo periodo. Confronto matrici O/D del modello: consistenza complessiva a scala metropolitana in ora di punta del mattino

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento	Scen. 2 Breve – medio Periodo	Scen. 3 Medio – lungo Periodo
Mobilità privata Veq/h	86.529	85.528	83.932	82.401
Mobilità collettiva Pax/h	18.153	18.285	21.100	22.566

Scenario 3 di medio – lungo periodo. Confronto matrici O/D del modello: quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale	Scen. 1 Riferimento	Scen. 2 Breve – medio Periodo	Scen. 3 Medio – lungo Periodo
Mobilità privata Veq/h	22.789	21.788	20.903	19.651
Mobilità collettiva Pax/h	5.646	5.778	7.882	9.070

Scenario 3 di medio – lungo periodo. Confronto ripartizione modale: quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino (valori assoluti)

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (Val ass.)	Scen. 1 Riferimento (Val ass.)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (Val ass.)	Scen. 3 Medio – lungo Periodo (Val ass.)
Auto Veic/h	21.307	20.372	19.544	18.374
Mobilità collettiva Pax/h	5.645	5.777	7.882	9.069
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	6.533	6.533	6.533	6.533
Bici Pax/h	103	1.103	1.503	1.903
Totale Pax/h	33.588	33.785	35.462	35.879

**Scenario 3 di medio – lungo periodo. Confronto ripartizione modale:
quota spostamenti interni a Cagliari in ora di punta del mattino (valori percentuali)**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (%)	Scen. 1 Riferimento (%)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (%)	Scen. 3 Medio – lungo Periodo (%)
Auto Veic/h	63,44%	60,30%	55,11%	51,21%
Mobilità collettiva Pax/h	16,81%	17,10%	22,23%	25,28%
Piedi (da fonte Istat) Pax/h	19,45%	19,34%	18,42%	18,21%
Bici Pax/h	0,31%	3,26%	4,24%	5,30%
Totale Pax/h	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

29.6. Valutazione comparata degli scenari mediante indicatori

Nel presente paragrafo sono presentati i principali indicatori degli scenari analizzati ed in particolare, con riferimento all'ambito comune di Cagliari:

- **Veq * km:** calcolato come la somma delle percorrenze di tutti i veicoli equivalenti sulle strade interne al Comune di Cagliari nell'ora di punta del mattino;
- **Veq * ora:** calcolato come la somma dei tempi di viaggio di tutti i veicoli equivalenti sulle strade interne al Comune di Cagliari nell'ora di punta del mattino;
- **Pax TPL * Km:** calcolato come la somma delle percorrenze di tutti i passeggeri della rete del TPL nell'ora di punta del mattino;

**Principali indicatori trasportistici misurati all'interno del Comune di Cagliari
(Valori Assoluti in ora di punta del mattino)**

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 0 Attuale (Val ass.)	Scen. 1 Riferimento (Val ass.)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (Val ass.)	Scen. 3 Medio – lungo Periodo (Val ass.)
Veq * km	210.919	207.943	193.960	188.967

Veq * ore	5.178	4.725	4.290	4.183
Pax TPL * km	84.464	83.288	99.626	101.136

Principali indicatori trasportistici misurati all'interno del Comune di Cagliari
(Valori % di confronto tra ogni Scenario ed il precedente)

Solo spostamenti interni a Cagliari	Scen. 1 Vs Scen 0 (%)	Scen. 2 Vs Scen 1 (%)	Scen. 3 Vs Scen 2 (%)	Scen. 3 Vs Scen 1 Confronto di Piano (%)
Veq * km	-1,41%	-6,72%	-2,57%	-9,13%
Veq * ore	-8,75%	-9,21%	-2,50%	-11,48%
Pax TPL * km	-1,39%	19,62%	1,52%	21,43%

Infine, sono riportati i passeggeri che utilizzano i vari sistemi di trasporto collettivi presenti nell'area di studio (tutto il modello a scala metropolitana).

Impiego dei vari sistemi di trasporto collettivi
(Valori Assoluti in ora di punta del mattino su tutto il modello alla scala metropolitana, somma dei saliti sulle varie linee di ciascun sistema)

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 0 Attuale (pax/h)	Scen. 1 Riferimento (pax/h)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (pax/h)	Scen. 3 Medio – lungo Periodo (pax/h)
CTM Gomma	22.913	20.456	23.617	21.801
ARST Gomma	6.567	6.442	7.644	7.565
ARST Metro	1.196	3.638	5.543	9.767
Trenitalia Ferro	2.664	2.744	3.214	3.266
ARST Ferro	232	179	166	176
Funicolare	0	0	360	400
TOTALE	33.572	33.459	40.544	42.975

Impiego dei vari sistemi di trasporto collettivi
 (Valori % di confronto tra ogni Scenario ed il precedente)

Tutto il modello a scala metropolitana	Scen. 1 Vs Scen 0 (%)	Scen. 2 Vs Scen 1 (%)	Scen. 3 Vs Scen 2 (%)	Scen. 3 Vs Scen 1 Confronto di Piano (%)
CTM Gomma	-10,72%	15,45%	-7,69%	6,58%
ARST Gomma	-1,90%	18,66%	-1,03%	17,43%
ARST Metro	204,18%	52,36%	76,20%	168,47%
Trenitalia Ferro	3,00%	17,13%	1,62%	19,02%
ARST Ferro	-22,84%	-7,26%	6,02%	-1,68%
Funicolare			11,11%	
TOTALE	-0,34%	21,18%	6,00%	28,44%

30. STIMA DELLE EMISSIONI

La caratterizzazione del PUMS sotto il profilo ambientale ed emissivo avviene comparando la situazione attuale con gli scenari di progetto.

Attraverso il modello di simulazione è possibile determinare, per i diversi scenari, i consumi e le emissioni di inquinanti legate al traffico veicolare.

La Comunità Economica Europea, da alcuni anni, pone la massima attenzione a quelle strategie finalizzate alla configurazione di 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. 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.

Secondo le recenti analisi condotte dall'Ufficio federale tedesco per l'ambiente, in alcune città della Germania, sostanze inquinanti nell'area urbana sono attribuibili in larga percentuale al traffico veicolare. Ciò è sostanzialmente confermato da tutte le analoghe analisi condotte nelle città italiane.

Sostanze inquinanti nell'aria ed effetti nocivi

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

Nel PUMS la predisposizione del modello di simulazione del traffico consente di definire, oltre alla situazione attuale, gli scenari di riferimento e di progetto. Per la misura ed il confronto, in termini ambientali, tra i vari scenari vengono utilizzati dei parametri (indicatori ambientali).

Attraverso le formule indicate dal Ministero dell'Ambiente⁶ per la determinazione delle emissioni di inquinanti, e da formule di letteratura, a partire da alcuni dati di input ricavabili dal modello di simulazione, vengono restituiti i dati degli inquinanti prodotti.

Dopo avere stabilito le politiche e le linee d'azione del PUMS sono stati quantificati i consumi e le emissioni di inquinanti legate al traffico veicolare per i diversi scenari.

30.1. La riduzione dei consumi di carburante e le emissioni inquinanti: le formule del Ministero dell'Ambiente

Per la stima dei benefici ambientali conseguenti all'attuazione degli interventi di Piano sono state calcolate la riduzione dei consumi di carburante e delle emissioni inquinanti e climalteranti relativamente a:

- Consumo di carburante: litri/anno;
- Emissioni di CO₂;
- Emissioni di CO;
- Emissioni di NO_x;
- Emissioni di PM₁₀;
- Emissioni di PTS

A seguire si riportano le ipotesi impiegate e le formule individuate dal Ministero dell'Ambiente per il consumo di carburante, le emissioni di CO₂, CO, NO_x e PM₁₀.

⁶ Programma Sperimentale Nazionale di mobilità sostenibile casa-scuola e casa-lavoro

1.1 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DEI CONSUMI DI CARBURANTE	Unità di misura
$\Delta C = \frac{\Delta km_{auto} \times Fc_{auto} \times Op}{100}$	litri/anno
1.2 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: CO ₂	Unità di misura
$\Delta CO_2 = \frac{\Delta km_{auto} \times Fe_{CO_2,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno
1.3 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: CO	Unità di misura
$\Delta CO = \frac{\Delta km_{auto} \times Fe_{CO,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno
1.4 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: NO _x	Unità di misura
$\Delta NO_x = \frac{\Delta km_{auto} \times Fe_{NO_x,auto} \times Op}{1000}$	kg/anno
1.5 - CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI: PM ₁₀	Unità di misura
$\Delta PM_{10} = \frac{\Delta km_{auto} \times Fe_{PM_{10},auto} \times Op}{1000}$	kg/anno

Descrizione dei dati di INPUT		Unità di misura
<i>Op</i>	Operatività dell'intervento proposto	giorni/anno

Δkm_{auto}	Riduzione giornaliera delle percorrenze in autovettura privata derivante dalla realizzazione dell'intervento	$\Delta km_{auto} = \frac{Ut}{\delta} L$	km/giorno
<i>Ut</i>	Numero previsto di utenti sottratti giornalmente all'uso dell'autovettura con la realizzazione dell'intervento		utenti/giorno
δ	Tasso medio di occupazione di un'autovettura		utenti/autovettura
<i>L</i>	Stima della percorrenza media giornaliera evitata da un'autovettura con la realizzazione dell'intervento		km/autovettura

Fc_{auto}	Fattore di consumo medio di carburante di un'autovettura	litri/100km
$Fe_{CO_2,auto}$	Fattore di emissione medio di CO ₂ per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km
$Fe_{CO,auto}$	Fattore di emissione medio di CO per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km
$Fe_{NO_x,auto}$	Fattore di emissione medio di NO _x per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km
$Fe_{PM_{10},auto}$	Fattore di emissione medio di PM ₁₀ per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km

Fc_{auto}	Fattore di consumo medio di carburante di un'autovettura	litri/100km	8,69
$Fe_{CO_2,auto}$	Fattore di emissione medio di CO ₂ per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	163,0846
$Fe_{CO,auto}$	Fattore di emissione medio di CO per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,7853
$Fe_{NO_x,auto}$	Fattore di emissione medio di NO _x per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,4256
$Fe_{PM_{10},auto}$	Fattore di emissione medio di PM ₁₀ per unità di percorrenza di un'autovettura	g/km	0,0297

Per il calcolo delle emissioni di PTS, non presenti nel documento del Ministero dell'Ambiente, sono state impiegate formule da letteratura.

30.2. Quadro comparativo del sistema emissivo nello scenario attuale, di riferimento e negli scenari di progetto

Il quadro emissivo dello **Scenario di Riferimento** utilizzato per il confronto con gli scenari di progetto tiene conto:

- Invarianza del parco veicolare attuale.

Le ipotesi alla base dello **Scenario di Piano di breve-medio periodo al 2025** sono le seguenti:

- domanda e offerta come da scenario di Piano di breve-medio periodo al 2025;
- riduzione di veicoli inquinanti pari al 5% dovuta al rinnovo del parco veicolare (elettrificazione della flotta) per lo scenario al 2025.

Le ipotesi alla base dello **Scenario di Piano di medio-lungo periodo al 2030** sono le seguenti:

- domanda e offerta come da scenario di Piano di medio-lungo periodo al 2030;
- riduzione di veicoli inquinanti pari all'8% dovuta al rinnovo del parco veicolare (elettrificazione della flotta) per lo scenario al 2030.

Di seguito si riporta, in forma tabellare, il consumo globale di carburante e le emissioni in atmosfera dei principali inquinanti nello Scenario di Riferimento, negli Scenari di Piano.

**Consumo di carburante ed emissioni inquinanti
nella rete stradale interna al Comune di Cagliari nei vari Scenari (ton./anno)**

Tutti gli spostamenti sulla rete stradale interna al comune di Cagliari	Scen. 0 Attuale (ton./anno)	Scen. 1 Riferimento (ton./anno)	Scen. 2 Breve – medio Periodo (ton./anno)	Scen. 3 Medio – lungo Periodo (ton./anno)
Consumo di Carburante	51.413	50.687	44.915	42.377
Emissione di Nox	296	292	259	244
Emissione di CO	547	539	478	451
Emissione di PM10	20,7	20,4	18,1	17,0
Emissione di PTS	25,8	25,5	22,6	21,3
Emissione di CO2	113.513	111.911	99.166	93.562

**Consumo di carburante ed emissioni inquinanti
nella rete stradale interna al Comune di Cagliari**

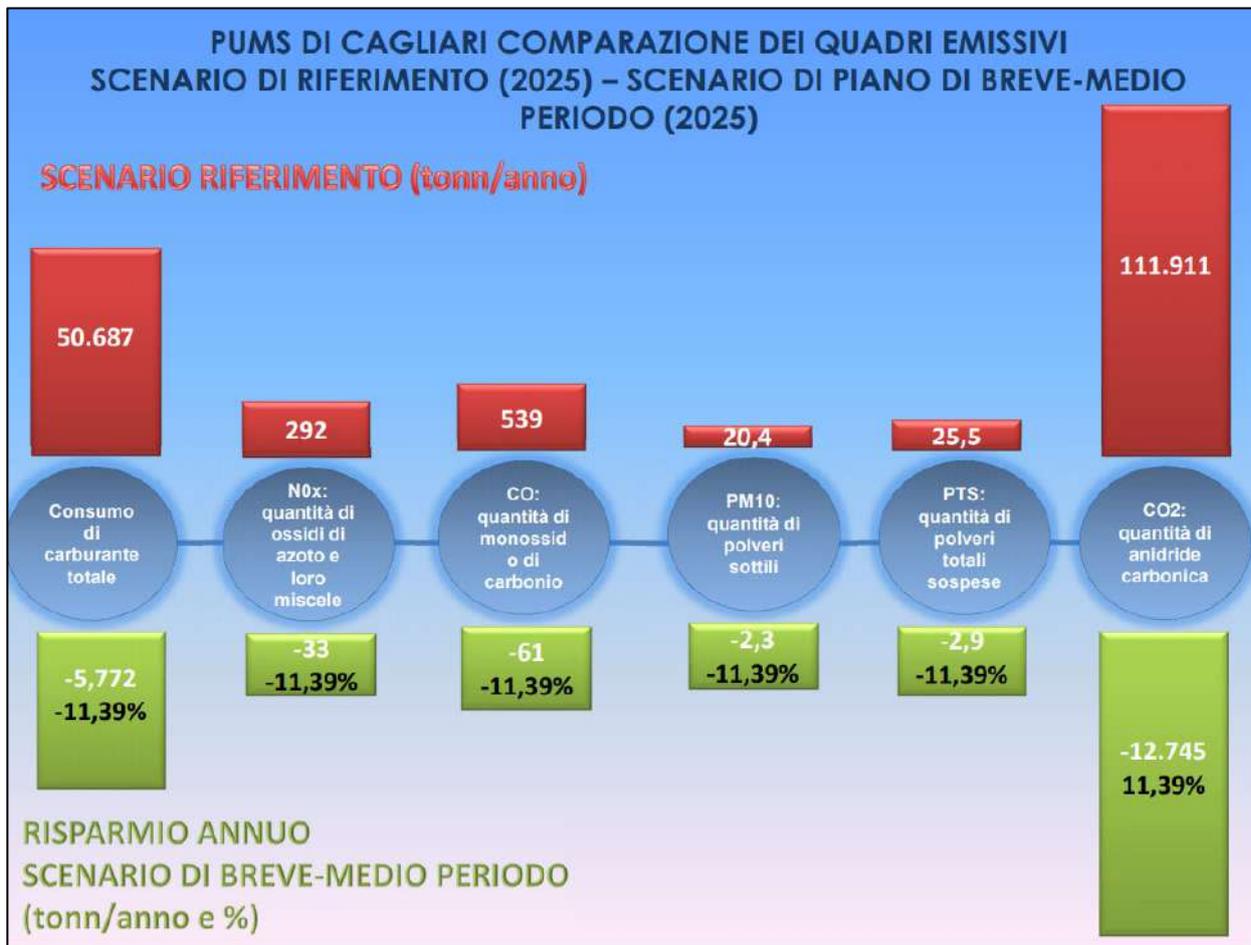
Confronto tra Scenari di Piano e Scenario di Riferimento (ton./anno)

Tutti gli spostamenti sulla rete stradale interna al comune di Cagliari	Scen. 2 Vs Scen 1 (ton./anno)	Scen. 2 Vs Scen 1 (%)	Scen. 3 Vs Scen 1 (ton./anno)	Scen. 3 Vs Scen 1 (%)
Consumo di Carburante	-5.772	-11,39%	-8.311	-16,40%
Emissione di Nox	-33	-11,39%	-48	-16,40%
Emissione di CO	-61	-11,39%	-88	-16,40%
Emissione di PM10	-2	-11,39%	-3	-16,40%
Emissione di PTS	-3	-11,39%	-4	-16,40%
Emissione di CO2	-12.745	-11,39%	-18.349	-16,40%

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.

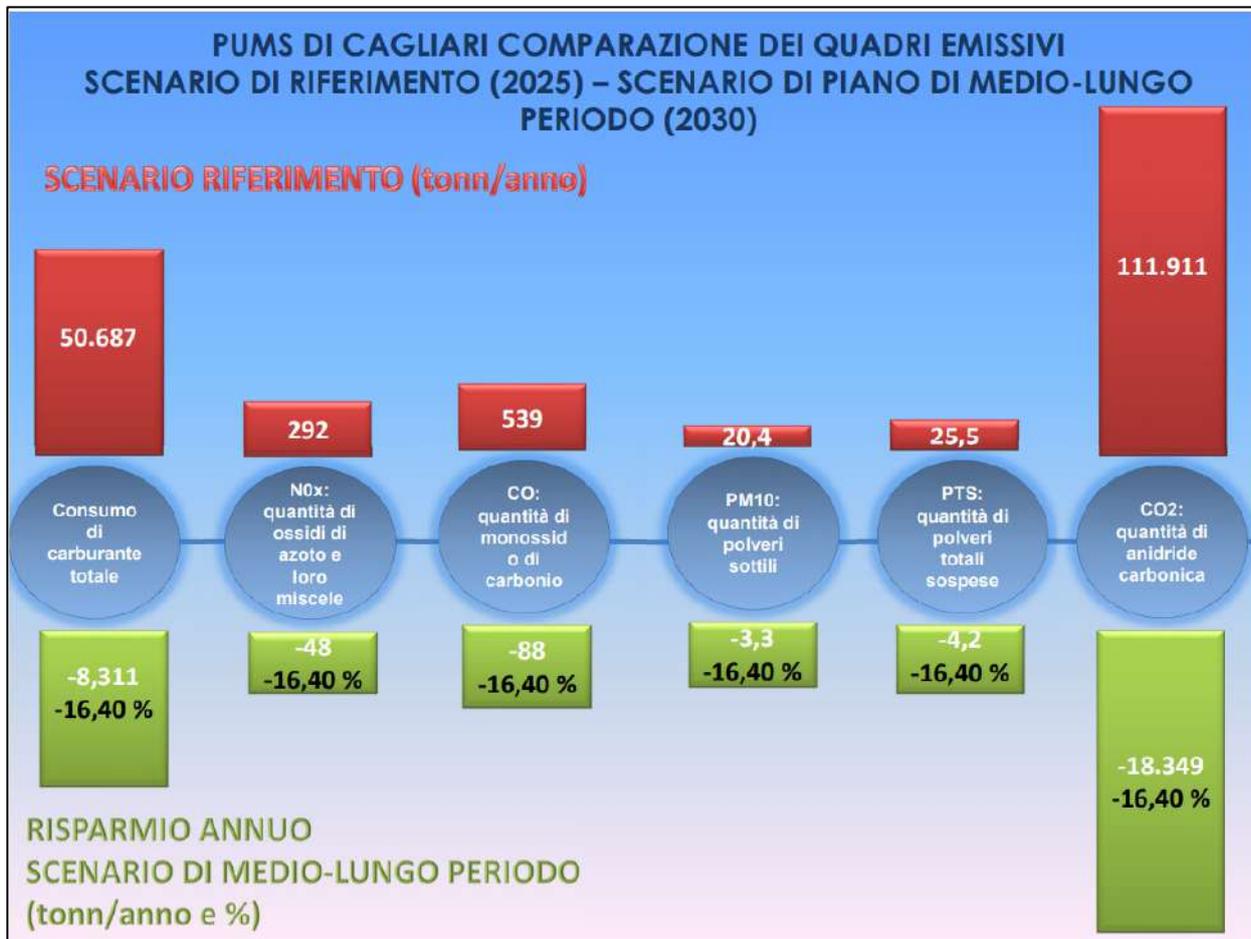
**Consumo di carburante ed emissioni inquinanti
nella rete stradale interna al Comune di Cagliari**

Confronto tra Scenario 2 di Piano di breve-medio periodo e Scenario di Riferimento (ton./anno)



**Consumo di carburante ed emissioni inquinanti
nella rete stradale interna al Comune di Cagliari**

Confronto tra Scenario 3 di Piano di medio-lungo periodo e Scenario di Riferimento (ton./anno)



31. SCENARI DI PIANO

31.1. Interventi di breve-medio periodo e di medio-lungo periodo

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.

Tutti gli interventi e le proposte scaturiscono da una rigorosa analisi e da una “pesatura” oggettiva, delle criticità riscontrate: infatti, prima di predisporre il Piano è stato organizzato un attento sistema di incontri partecipativi, di lettura del territorio e di raccolta diretta dei dati di traffico e della mobilità in generale.

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. Tutti gli interventi configurati, ed in particolare quelli riferiti alla mobilità sostenibile, potranno trovare attuazione attraverso un generalizzato coinvolgimento di soggetti istituzionali.

Di concerto con l'Amministrazione Comunale è stato delineato un programma di intervento finalizzato a ricomporre gli scenari del PUMS in interventi di breve - medio periodo (2025) e interventi di medio - lungo periodo (2030).

AMBITO DI INTERVENTO	INTERVENTI DI PROGETTO E RECEPITI DAL PUMS		SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI BREVE-MEDIO PERIODO (2025)	SCENARIO DI MEDIO-LUNGO PERIODO (2030)
	Intervento di progetto	Dettaglio interventi di progetto			

Struttura della matrice degli interventi

I diversi interventi, distinti in scenari breve - medio e lungo periodo, sono stati raggruppati nei seguenti 18 ambiti:

1. Trasformazioni urbanistiche e nuove polarità;
2. Nuove infrastrutturazioni del territorio e interventi da ultimo miglio;
3. Il trasporto pubblico locale;
4. La rete del ferro;
5. Azioni di sostenibilità, e non solo parcheggi di scambio: le cerniere di mobilità;
6. Cagliari una città aperta al mare attraverso i nuovi assetti di via Roma;

7. Cagliari città sicura: interventi di fluidificazione lenta dei nodi;
8. Il porto di Cagliari;
9. Parcheggi, aree superficiali e politiche della sosta;
10. Cagliari città sostenibile: amica della mobilità dolce;
11. Zone pedonali;
12. Dalle Zone a Traffico Limitato all'area ad accessibilità controllata;
13. Accessibilità al quartiere Castello: i sistemi ettometrici alternativi ed integrativi al trasporto pubblico su gomma;
14. City Logistic e E-Commerce;
15. Un progetto di infomobilità per la città di Cagliari;
16. Mobilità e micro-mobilità elettrica;
17. Le politiche di sharing;
18. Cagliari città turistica: Camper Stop e Camper Service

A seguire si riporta la matrice degli interventi nella quale ad ogni azione progettuale è stato associato lo scenario di attuazione, di riferimento, di breve - medio e di medio - lungo periodo.

Gli ambiti di intervento su cui il Piano si muove (ben 18) affrontano tutte le principali tematiche: dall'accessibilità veicolare, ai diversi sistemi di trasporto, alla sosta, alla mobilità dolce (pedonale e ciclabile), alla qualità urbana, alle pedonalizzazioni, alle politiche di sharing, all'accessibilità turistica, all'incentivazione dell'uso di mezzi elettrici ecosostenibile, alla sostenibilità e distribuzione delle merci in ambito urbano e alla sicurezza stradale.

Nella matrice a seguire, è riportato **l'ambito di intervento**, gli **interventi proposti dal PUMS** e gli **scenari di Piano** di riferimento, di breve - medio e di medio - lungo periodo.

N.	AMBITO DI INTERVENTO	INTERVENTI DI PROGETTO E RECEPITI DAL PUMS		SCENARIO DI RIFERIMENTO	SCENARIO DI BREVE-MEDIO PERIODO (2025)	SCENARIO DI MEDIO-LUNGO PERIODO (2030)		
		Intervento di progetto	Dettaglio interventi di progetto					
1	Trasformazioni urbanistiche e nuove polarità	A. Valorizzazione del centro storico	<i>Progetto Guida B.1 Poetto/Area ippodromo ed ex pineta</i> B.1.1 Aree dell'ippodromo, la fascia del canale dell'idrovora e le aree retrostanti l'ospedale marino B.1.2 Aree dell'ex pineta dal capolinea del CTM fino al confine con il comune di Quartu Sant'Elena	X	X	X		
		B. Valorizzazione delle aree fronte mare	<i>Progetto Guida B.2 Marina Piccola/porticciolo e aree circostanti in relazione diretta</i> <i>Progetto Guida B.3 Sant'Elia/Lungomare, aree circostanti lo Stadio e isolati degli edifici</i> B.3.1 Aree circostanti lo stadio Sant'Elia destinate alla sosta e alla viabilità di accesso, compreso il parcheggio "Cuore" e l'area, attualmente sterrata, affidata in concessione all'Associazione calcio Gigi Riva B.3.2 Lungomare Sant'Elia e Parco degli Anelli, compresa l'area del nuovo porticciolo di Sant'Elia B.3.3 Aree degli edifici ERP realizzati da AREA. ERP realizzati da AREA	X	X	X		
			<i>Progetto Guida B.4 Su Siccù, Fiera, Lungomare viale Colombo</i> B.4.1 Area di "Su Siccù", compresa tra il Molo di Levante ed il Pennello di Bonaria (Autorità Portuale) B.4.2 Aree comprese tra il Pennello di Bonaria e la radice della Banchina Garau (Autorità Portuale) B.4.3 Area della Fiera B.4.4 Aree sul viale Colombo, prevalentemente di proprietà del Demanio regionale, da via Sonnino fino a Piazza dei Centomila compresa	X	X	X		
			<i>Progetto Guida B.5 Molo Ichnusa, Lungomare via Roma, Piazza Matteotti, isolato stazione ARST, Stazione Ferroviaria</i> B.5.1 Area compresa tra il Molo Ichnusa e la banchina Sant'Agostino, per una fascia che ricomprende anche la via Roma (parte Autorità Portuale) B.5.2 Piazza Matteotti, l'isolato della Stazione ARST e la banchina di Sant'Agostino (parte Autorità Portuale) B.5.3 Stazione ferroviaria e parco ferroviario	X	X	X		
			<i>Progetto Guida B.6 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente, area portuale comprendente i moli Sabaudo e Rinascita - ponte ciclopedonale sul canale di Santa Gilla - Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero</i> B.6.1 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente B.6.2 Area portuale comprendente i moli Sabaudo e Rinascita (parte Autorità Portuale) B.6.3 Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero	X	X	X		
			<i>Progetto Guida C.1 Sa Illetta</i> <i>Progetto Guida C.2 Margine lagunare di Santa Gilla</i> <i>Progetto Guida C.3 La tutela e valorizzazione del Parco di Molentargius</i>	X	X	X		
			D. Riqualificazione delle periferie	<i>Progetto Guida D.1 Riqualificazione urbana degli isolati tra viale Elmas, via Po e il viadotto per l'aeroporto - Una nuova centralità integrata</i> <i>Progetto Guida D.2 Riqualificazione edilizia dell'isolato d'angolo tra via Santa Gilla e viale Sant'Avendrace</i>	X	X	X	
		E. Valorizzazione dei beni storico culturali	<i>Progetto Guida E.1 Tuvixeddu, Tuvumannu</i> <i>Progetto Guida E.2 Riqualificazione delle aree circostanti il Cimitero monumentale di Bonaria e la Basilica di San Saturnino</i>	X	X	X		
		F. La riqualificazione urbana sostenibile della Municipalità di Pirri	<i>Progetto Guida F.1 Porte della città a nord-ovest - Riqualificazione delle aree adiacenti la SS 131 Dir - Asse mediano nel tratto tra via Peretti e via Cadello</i>	X	X	X		
			<i>Progetto Guida F.2 Riqualificazione della via Italia a Pirri (porta di accesso da Monserrato)</i>	X	X	X		
			<i>Progetto Guida F.3 Un "Parco urbano di livello metropolitano"</i>	X	X	X		
			<i>Progetto Guida F.4 Strategie per la riqualificazione del comparto di Barracca Manna.</i>	X	X	X		
		2	Nuove infrastrutture del territorio e interventi da ultimo miglio	ANAS Adeguamento dell'asse attrezzato urbano ed eliminazione delle intersezioni della nuova S554 Cagliariitana: adeguamento a categoria B		X	X	X
				Bando periferie - programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere di Sant'Avendrace	Lotto A_01 Riqualificazione viale Sant' Avendrace a Cagliari e della viabilità trasversale, finalizzata alla connessione tra il parco archeologico di Tuvixeddu, il quartiere e l'area di San Paolo destinata a parco urbano attrezzato sportivo e educativo. Lotto A_02 - "Riqualificazione della via Po a Cagliari finalizzata alla connessione tra l'area dell'ex mattatoio e il quartiere S. Avendrace". Lotto B_01 - Riconfigurazione del tracciato della via Campo Scipione a Cagliari, finalizzato alla realizzazione del parco urbano attrezzato sportivo e educativo dell'area di via San Paolo.	X	X	X
				Opera di urbanizzazione nel quartiere di Baracca Manna - via Verga		X	X	X
				Interventi su viale Marconi e viabilità connesse	<i>Interventi di breve periodo</i> da via Galvani a via Mercalli <i>Interventi di medio periodo</i> da via Mercalli a svincolo Is Pontis Paris (compreso adeguamento svincolo)	X	X	X
Interventi di fluidificazione emessa in sicurezza	Nuovo assetto viabilistico nel triangolo tra via Giudicessa Benedetta, via Donoratico, via dei Giudicati e via F.Ciusa					X		
	Interventi di fluidificazione e messa in sicurezza delle intersezioni stradali nell'ambito della riqualificazione di via Roma nel medio-lungo periodo						X	
	Interventi di fluidificazione del comparto Viale La Plaia - Via Riva di Ponente					X		
	Nuovo assetto per il nodo Via Sonnino, Via Diaz, Viale Bonaria					X		
	Interventi di fluidificazione dei due nodi Viale Cimitero-Viale Diaz e Viale Cimitero - Viale Bonaria					X		
	Rotatoria all'intersezione tra l'asse mediano, via Tramontana e via Salinieri					X		
	Rotatoria all'intersezione tra Viale Monastir e Via Gherardo delle Notti			X				
Rotatoria all'intersezione tra Viale Marconi e via Paolo Sarpi			X					
Tunnel in ambito portuale	Rotatoria Via Cristoforo Colombo e Via Sebastiano Caboto			X				

3	Il trasporto pubblico locale	nuove linee BRT e ridisegno delle linee urbane	BRT Linea 1 (Quartu-Mercalli MetroCA) (trasformazione linea 31)		X	
			BRT Linea 2 (La Maddalena - Matteotti)		X	
			Linea 8 modificata: attestazione a Caracalla MetroCa		X	X
			Linea 30 modificata: attestazione a Mercalli MetroCa		X	X
			Eliminazione linea 29		X	X
4	La rete del ferro	rete metropolitana di Area Vasta	MetroCa Linea 3 "Repubblica-Piazza Matteotti"	X	X	
			MetroCa Linea 4 "Direttrice Poetto"	X	X	
			ANELLO OVEST (Estensione area vasta - 7.9 Km)			X
			DIRETTRICE OSPEDALE (Estensione area vasta - 5.2 Km)			X
			DIRETTRICE SESTU (Estensione area vasta - 4.6 Km)			X
			DIRETTRICE SELARGIUS, QUARTUCCIO, QUARTU SANT' ELENA (Estensione area vasta - 13.6 Km)			X
			ESTENSIONE DIRETTRICE QUARTU SANT'ELENA			X
5	Azioni di sostenibilità, e non solo parcheggi di scambio: le cerniere di mobilità	Cerniera ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra" Cerniera ovest "Santa Gilla" e "San Paolo" Cerniera nord-ovest "Elmas Aeroporto", in alternativa "Santa Gilla Nord" Cerniera nord "Su Planu" Cerniera nord "Polidivino": attrezzaggio parcheggio esistente Cerniera nord "San Gottardo" Cerniera est: Caracalla, in alternativa via Marconi/Carrefour, in alternativa Quartu-via Norvegia Cerniera sud "Stadio" Cerniera Piazza Matteotti		X		
				X		
				X		
					X	
				X		X
				X		
				X		
				X		
6	Cagliari una città aperta al mare attraverso i nuovi assetti di via Roma	Aspetto di via Roma di breve - medio periodo Aspetto di via Roma di medio - lungo periodo	Via Roma: due corsie traffico privato e due corsie preferenziale bus Lungomare New York 11 settembre: 4 corsie traffico privato		X	
			Via Roma: pedonale Lungomare New York 11 settembre: due corsie traffico privato e due corsie preferenziale bus			X
7	Cagliari città sicura: interventi di fluidificazione lenta dei nodi	Interventi di fluidificazione emessa in sicurezza	Nuovo assetto viabilistico nel triangolo tra via Giudicessa Benedetta, via Donoratico, via dei Giudicati e via F.Ciusa		X	
			Interventi di fluidificazione e messa in sicurezza delle intersezioni stradali nell'ambito della riqualificazione di via Roma nel medio-lungo periodo			X
			Interventi di fluidificazione del comparto Viale La Plaia - Via Riva di Ponente		X	
			Nuovo assetto per il nodo Via Sonnino, Via Diaz, Viale Bonaria		X	
			Interventi di fluidificazione dei due nodi Viale Cimitero-Viale Diaz e Viale Cimitero - Viale Bonaria		X	
			Rotatoria all'intersezione tra l'asse mediano, via Tramontana e via Salinieri		X	
			Rotatoria all'intersezione tra Viale Monastir e Via Gherardo delle Notti		X	
			Rotatoria all'intersezione tra Viale Marconi e via Paolo Sarpi		X	
Rotatoria Via Cristoforo Colombo e Via Sebastiano Caboto		X				
8	Il porto di Cagliari	Progetti Guida ambito porto (Piano Urbanistico Comunale)	Progetto Guida B.5 Molo Ichnusa, Lungomare via Roma, Piazza Matteotti, isolato stazione ARST, Stazione Ferroviaria B.5.1 Area compresa tra il Molo Ichnusa e la banchina Sant'Agostino, per una fascia che ricomprende anche la via Roma (parte Autorità Portuale) B.5.2 Piazza Matteotti, l'isolato della Stazione ARST e la banchina di Sant'Agostino (parte Autorità Portuale) B.5.3 Stazione ferroviaria e parco ferroviario		X	
			Progetto Guida B.6 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente, area portuale comprendente i moli Sabauda e Rinascita - ponte ciclopedonale sul canale di Santa Gilla - Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero B.6.1 Fuso tra viale La Plaia e via Riva di Ponente B.6.2 Area portuale comprendente i moli Sabauda e Rinascita (parte Autorità Portuale) B.6.3 Lungomare Giorgino, Fattoria Ballero		X	
			La nuova cerniera di mobilità turistica e gli itinerari sicuri verso la città (Proposta PUMS)			X
9	Parcheggi, aree superficiali e politiche della sosta	Parcheggi in struttura e superficiali	Parcheggio Cammino Nuovo	X		
			Parcheggio di scambio San Paolo	X		
			Adeguamento parcheggio Battisti	X		
			Adeguamento parcheggio Nazari	X		
			Adeguamento silos parcheggio via Caprera	X		
			Parcheggio superficiale via Castiglione		X	
			Parcheggio superficiale via Cattaneo		X	
			Parcheggio multipiano Piazza Donatori di Sangue			X
			Parcheggio multipiano Piazza De Gasperi			X
			Area ippodromo - Progetto guida B1: Poetto / Area Ippodromo ed ex Pineta (Previsione PUC)			X
			Area ex Pineta - Progetto guida B1: Poetto / Area Ippodromo ed ex Pineta (Previsione PUC)			X
			Parcheggio per l'ospedale oncologico, microcitemico e Policlinico Brotzu		X	
			Strategie di governo del sistema della sosta		X	

10	Cagliari città sostenibile: amica della mobilità dolce	Programma sperimentale nazionale del Ministero dell'Ambiente di mobilità' sostenibile casa-scuola e casa-lavoro "Cagliari per una mobilità' intelligente e sostenibile" (Collegato Ambientale)		X	X	X		
		Bando periferie: programma straordinario per la riqualificazione urbana e la sicurezza del quartiere di Sant'Avendrace		X	X	X		
		Piste ciclabili programmate in fase di progettazione (finanziate) Programma Operativo di Cagliari (31-12-2017)	PON Metro Corridoio 1 - Cagliari-Elmas (alla data di Luglio 2020 tratta stralciata dal PON e da inserire in altro piano di finanziamento)					X
			Corridoio 2 - Cagliari-Quartu Sant'Elena		X	X	X	X
			PON Metro Corridoio 3 - Terramaini		X	X	X	X
			PON Metro Corridoio 4 - Montemixi		X	X	X	X
			PON Metro Corridoio 5 - Poetto Sant'Elena		X	X	X	X
		Ulteriori interventi di mobilità' dolce finanziati con il Programma sperimentale nazionale del Ministero dell'Ambiente di mobilità' Interventi di mobilità' dolce di progetto - Comune di Cagliari	Riammagliature		X	X	X	X
			Postazione coperta di previsione		X	X	X	X
			Velostazione di previsione		X	X	X	X
			piste ciclabili di progetto			X	X	X
			stazioni bikesharing Free Floating di previsione		X	X	X	X
		Interventi di mobilità' dolce di progetto - Proposte PUMS	Zone 30 di progetto			X	X	X
			Ricicure della rete ciclabile di progetto			X	X	X
			Stazione bike sharing di progetto			X	X	X
ARST-RETE REGIONALE ITINERARI CICLABILI DELLA SARDEGNA (PRMC) Progettazione di fattibilità tecnica ed economica dell'itinerario (in corso) e progettazione definitiva ed esecutiva di uno stralcio funzionale da scegliere nell'ambito dell'itinerario	Velostazione di progetto			X	X	X		
	Direttrice: Cagliari-Elmas-Assemini-San Gavino-Sanluri-Isili Lunghezza: 113,78 Km Costi: 6.200.000,00 € Finanziamento: 1.500.000,00 € Itinerario 6: San Gavino - Cagliari (Elmas)		X	X	X	X		
	Direttrice: Chia-Santa Margherita di Pula-Cagliari-Villasimus-Villaputzu Lunghezza: 149.75 Km Costi: 13.900.000,00 € Finanziamento:1.500.000,00 € Itinerario 33: Cagliari - Pula (S.Margherita)		X	X	X	X		
11	Zone pedonali	Direttrice: Cagliari-Elmas-Assemini-San Gavino-Sanluri-Isili Lunghezza: 113,78 Km Costi: 6.200.000,00 € Finanziamento: 1.500.000,00 € Itinerario 27: Villasimus - Cagliari (Quartu S.Elena)		X	X	X		
		Nuova continuità pedonale tra corso Vittorio Emanuele II - via Manno - via Garibaldi con riqualificazione urbana di piazza Yenne Pedonalizzazione di Via Roma			X	X		
12	Dalle Zone a Traffico Limitato all'area ad accessibilità controllata	Omogenizzazione degli orari delle ZTL esistenti del centro			X	X		
		Zone di accessibilità controllata			X	X		
13	Accessibilità al quartiere Castello: i sistemi eiettometrici alternativi ed integrativi al trasporto pubblico su gomma	Linee di progetto con MiniBus Elettrici a Batteria	Linea 2 con sviluppo di percorso di circa 2,5 km (progetto CTM Spa) Linea 4 con sviluppo di percorso di circa 2,8 km (progetto CTM Spa)		X	X		
		FUNICOLARE YENNE - CASTELLO - SAN BENEDETTO Stazione piazza YENNE Stazione CASTELLO Stazione SAN BENEDETTO				X		
14	City Logistic e E-Commerce	Installazione di parcel lockers alle cerniere di mobilità	Installazione di parcel lockers alla cerniera ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra"		X			
			Installazione di parcel lockers alla cerniera ovest "Santa Gilla" e "San Paolo"		X			
			Installazione di parcel lockers alla cerniera nord-ovest "Elmas Aeroporto", in alternativa "Santa Gilla Nord"		X			
			Installazione di parcel lockers alla cerniera nord "Su Planu"			X		
			Installazione di parcel lockers alla cerniera nord "Policlinico": attrezzaggio parcheggio esistente		X			
			Installazione di parcel lockers alla cerniera nord "San Gottardo"		X			
			Installazione di parcel lockers alla cerniera est: via Marconi/Carrefour (in alternativa Caracalla oppure Quartu-via Norvegia)		X			
		Installazione di parcel lockers alla cerniera sud "Stadio"		X				
Installazione di parcel lockers in ambito urbano	Installazione di parcel lockers al parcheggio Parco del Cammino Nuovo	X	X	X				
	Installazione di parcel lockers al parcheggio via C. Battisti; Installazione di parcel lockers al parcheggio via Castiglione;	X	X	X				
15	Un progetto di infomobilità per la città di Cagliari	Gestione del traffico privato a seguito dell'adeguamento della SSS54 Cagliariitana per l'alleggerimento delle viabilità del centro		X	X	X		
		Progetto di infomobilità funzionale alla realizzazione delle cerniere di mobilità proposte dal PUMS			X	X		

16	Mobilità e micro-mobilità elettrica	Installazione colonnine di ricarica in corrispondenza delle cerniere di mobilità	Installazione colonnine di ricarica alla cerniera ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra"		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera ovest "Santa Gilla" e "San Paolo"		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera nord-ovest "Elmas Aeroporto", in alternativa "Santa Gilla Nord"		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera nord "Su Planu"			X	
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera nord "Policlinico": attrezzaggio parcheggio esistente		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera nord "San Gottardo"		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera est: via Marconi/Carrefour (in alternativa Caracalla oppure Quartu-via Norvegia)		X		
			Installazione colonnine di ricarica alla cerniera sud "Stadio"		X		
17	Le politiche di sharing	Stazioni bike sharing Free Floating di previsione (Collegato Ambientale)		X	X	X	
			Postazione coperta di previsione (Collegato Ambientale)		X	X	X
			Velostazioni (Collegato Ambientale)		X	X	X
			Stazioni bike sharing (Proposta PUMS)		X	X	X
			Velostazioni (Proposta PUMS)		X	X	X
18	Cagliari città turistica: Camper Stop e Camper Service	Camper service e camper stop	Camper service e camper stop nella cerniera 1a/b ovest "La Maddalena" o in alternativa "Lido di Capoterra"		X		
			Camper service e camper stop nella cerniera 2 ovest "Santa Gilla" e "San Paolo"		X		
			Camper service e camper stop nella cerniera 3a nord-ovest "Elmas Aeroporto"		X		
			Camper service e camper stop nella cerniera 4 nord "Su Planu"			X	
		Camper stop	Camper service e camper stop nella cerniera 8 sud "Stadio"		X		
			Camper stop nella cerniera 5 nord "Policlinico"		X		
			Camper stop nella cerniera 6 nord "San Gottardo"		X		
			Camper stop nella cerniera 7b est - via Marconi/Carrefour (alternativa 2)		X		

32. QUANTIFICAZIONE INDICATORI DI MONITORAGGIO E TARGET DEL PUMS

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti il 4 agosto 2017 ha emanato delle linee guida⁷ per l'elaborazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile⁸.

Nell'agosto 2019 il MIT ha emanato il Decreto Ministeriale n. 396/2019 contenente alcune modifiche alle linee guida per la redazione dei PUMS del 2017, adeguando o integrando gli indicatori inseriti nel PUMS.

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;**

⁷ Le linee guida si applicano per i comuni con popolazione oltre i 100.000 abitanti.

⁸ 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.

- eventuale riconsiderazione critica degli interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenzii 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.

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 breve-medio periodo (5 anni);
- i valori attesi nel medio-lungo periodo (scenario finale PUMS a 10 anni).

A seguire si riporta il "**cruscotto**" degli indicatori distinti nei 9 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;
9. ambientali.

Gli indicatori sono complessivamente 65 così articolati per ambito di appartenenza:

1. Modal split: 4 indicatori
2. trasportistici: 21 indicatori
3. TPL: 4 indicatori
4. mobilità dolce: 7 indicatori
5. smart mobility: 7 indicatori

- 6. sosta: 2 indicatori
- 7. sosta per l'accessibilità turistica: 1 indicatore
- 8. sicurezza stradale: 3 indicatori
- 9. ambientali: 12 indicatori.

A seguire si riporta la tabella completa dei 9 ambiti, dei 61 indicatori con le unità di misura.

			INDICATORI DI MONITORAGGIO	
Ambito	Categoria indicatore	N.	Indicatore	Unità di misura
1	Modal split (4)	1	TPL	%
		2	AUTO	%
		3	BICI	%
		4	PIEDI	%
2	Indicatori trasportistici (21)	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 (4)	25	Vett-km esercite/anno	vett-km/anno
		26	velocità commerciale	km/h
		27	passengeri totali rete urbana	numero
4	Indicatori mobilità dolce (7)	28	sistemi ettometrici	numero corse/anno
		29	estensione di aree pedonali	mq
		30	estensione di aree pedonali per abitante	mq/ab
		31	Ambiti/Piazze oggetto di riqualificazione	numero
		32	estensione aree a zona 30	mq
		33	estensione aree a zona 30 per abitante	mq/ab
		34	estensione rete ciclabile	km
5	Indicatori smart mobility (7)	35	estensione percorsi pedonali protetti	km
		36	veicoli elettrici	%
		37	numero-colonnine di ricarica auto elettriche	numero
		38	agevolazioni sulla circolazione e sulla sosta ai mezzi elettrici	si/no
		39	postazioni car sharing	postazioni
		40	postazioni bike sharing	postazioni
		41	numero cerniere di mobilità	numero
6	Sosta (2)	42	presenza di servizi ITS e infomobilità	si/no
		43	Parcheggi in struttura	numero stalli
7	Indicatori sosta per l'accessibilità turistica (1)	44	Parcheggi di scambio	numero stalli
8	Indicatori sicurezza stradale (3)	45	numero stalli camper in aree attrezzate	numero
		47	tasso di incidentalità stradale: numero incidenti con feriti	numero incidenti con feriti
		48	tasso di incidentalità stradale: numero incidenti con morti	numero incidenti con morti
9	Indicatori ambientali (12)	49	numero di intersezioni risolte tra viabilità carrabili	numero
		50	Risparmio/anno di consumo di carburante	tonn/anno
		51	Risparmio/anno di consumo di carburante	%
		52	Risparmio/anno di emissioni di NOx	tonn/anno
		53	Risparmio/anno di emissioni di NOx	%
		54	Risparmio/anno di emissioni di CO	tonn/anno
		55	Risparmio/anno di emissioni di CO	%
		56	Risparmio/anno di emissioni di PM10	tonn/anno
		57	Risparmio/anno di emissioni di PM10	%
		58	Risparmio/anno di emissioni di PTS	tonn/anno
		59	Risparmio/anno di emissioni di PTS	%
		60	Risparmio/anno di emissioni di CO2	tonn/anno
61	Risparmio/anno di emissioni di CO2	%		



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, Rīga

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 Karafilii pall Bimbashi, Kati 6, AP. B., Tirana

E-mail: sintagma@sintagma-ingegneria.it - www.sintagma-ingegneria.it