

leganet

Società partecipata di



SMART CITY E PIANIFICAZIONE URBANA

Redazione del PUT Piano urbano del traffico

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Relazione generale



Comune di Oristano

INDICE

Premessa.....	4
1. LE FINALITÀ E I CONTENUTI DEL PIANO URBANO DEL TRAFFICO.....	7
2. ORISTANO E IL SUO TERRITORIO.....	9
2.1 L'area di studio e il contesto territoriale.....	9
2.2 La struttura demografica.....	11
2.3 Il quadro macro-economico.....	28
2.4 I tessuti insediativi.....	29
2.5 I problemi.....	31
3. LA MOBILITÀ DI ORISTANO.....	33
3.1 La domanda di mobilità.....	33
3.1.1 I dati ISTAT 1991,2001 e 2011.....	33
3.1.2 Matrice del pendolarismo (ISTAT 2011).....	39
3.1.3 Distribuzione della domanda stimata di origine e di destinazione.....	43
3.1.4 L'accessibilità al centro città.....	46
3.2 L'offerta di trasporto.....	49
3.2.1 La rete stradale extraurbana e le condizioni di circolazione.....	49
3.2.2 La struttura della rete stradale urbana.....	51
3.3.3 La struttura della rete ciclabile.....	54
3.3.4 La sosta.....	58
3.3.5 La rete dei servizi di trasporto pubblico ed i livelli di servizio.....	63
3.3.6 Il trasporto delle merci.....	67
4. ESTERNALITÀ OSSERVATE DA FONTE.....	71
4.1 Inquinamento acustico.....	71
4.2 Inquinamento atmosferico.....	79
4.3 Consumi di carburante.....	92
4.4 Risultati della rete di scenario attuale.....	93
4.5 Risultati ambiente di scenario attuale.....	93
4.6 Flussogramma di scenario attuale.....	95

5.	LE CRITICITÀ DEL SISTEMA.....	98
5.1	Aree e nodi di congestione stradale.....	98
5.2	Sosta su strada non regolamentata nei tessuti di recente formazione del “Quadrante località Regioni” e “Quadrante delle Città”	99
5.3	Irregolarità del servizio del Trasporto pubblico locale.....	108
5.4	Incidentalità stradale.....	109
6.	LE PROPOSTE DI PIANO.....	110
6.1	Piano per la pedonalità e ciclo-pedonalità.....	111
6.1.1	Oristano a 30km/h.....	113
6.1.2	Ciclo-pedonalità.....	118
6.2	Piano della circolazione.....	132
6.2.1	Modifiche allo schema di circolazione in Centro storico.....	133
6.2.2	Modifiche allo schema di circolazione nel “Quadrante località Regioni” (Oristano nord).....	134
6.2.3	Modifiche allo schema di circolazione nel Quadrante delle Città (Oristano Sud est).....	135
6.2.4	Modifiche allo schema di circolazione esterno al Centro Storico.....	136
6.3	Piano del TPL.....	139
6.4	Piano della Sosta.....	142
6.4.1	Agevolazioni.....	143
6.4.2	Sosta per le persone con disabilità.....	143
6.4.3	Modifiche Proposte di regolamentazione della sosta.....	144
6.4.4	Modifiche alla sosta esistente su strada.....	147
6.4.5	Offerta di nuove aree di sosta.....	149
6.5	Logistica urbana.....	151
6.6	Interventi sulla rete infrastrutturale immateriale (sviluppo ITS: sistemi intelligenti di trasporto).....	153
6.7	I benefici connessi all’attivazione delle proposte di Piano.....	157
6.7.1	Risultati della rete di scenario PUT.....	162
6.7.2	Risultati ambiente di scenario PUT.....	163

6.7.3	Flussogramma di scenario PUT.....	165
6.7.4	Confronto tra lo stato attuale e lo scenario di progetto.....	168
7.	L'ATTUAZIONE E IL MONITORAGGIO DEL PIANO.....	180
	APPENDICE.....	183
A.1	Il modello di macro-simulazione.....	183
A1.1.	Il modello di offerta di trasporto.....	183
A1.1.1.	Delimitazione dell'area di studio e zonizzazione.....	185
A1.1.2.	Schematizzazione dell'offerta stradale.....	190
A1.1.3.	Definizione di velocità e capacità di un arco.....	193
A1.1.4.	Le curve di deflusso.....	195
A1.2.	La stima della domanda.....	200
A1.3.	Il modello di assegnazione.....	208
A1.1.5.	Caratteristiche generali del software T.Model.....	209
A1.1.6.	Implementazione del modello di offerta stradale su TModel.....	216
A1.1.7.	Verifica del modello di offerta mediante T.Road.....	218
A.2	Descrizione del modello di valutazione ambientale.....	220
A.2.1.	Inquinamento atmosferico.....	220
A.2.2.	Modelli di emissione.....	220
A.2.3	Rumore da traffico veicolare.....	222
	ALLEGATO.....	227
1.	RILIEVI DI TRAFFICO.....	227
2.	RISULTATI DEL RILIEVO.....	229
	INDICE DELLE FIGURE.....	294
	INDICE DELLE TABELLE.....	296

PREMESSA

L'art. 36 del nuovo Codice della strada (d.l. 30 aprile 1992, n 285) rende obbligatoria per tutti i comuni con popolazione residente superiore ai 30.000 abitanti la redazione e l'adozione del *Piano Urbano del Traffico veicolare* (PUT).

Il Ministero dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministro dell'ambiente e la Presidenza del Consiglio dei Ministri-Dipartimento per le Aree Urbane e sulla base delle indicazioni CIPET riportate nella deliberazione del 7 aprile 1993, ha emanato le *Direttive per la redazione, adozione e attuazione dei Piani Urbani del Traffico*, pubblicate sul supplemento ordinario alla G.U. del 24/06/1995.

Il PUT viene definito come un *insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo – arco temporale biennale – e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate.*

I **livelli di progettazione** di un PUT sono tre, rappresentativi anche del suo specifico iter di approvazione da parte degli organi istituzionali competenti.

- 1) Il primo livello di progettazione è il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), inteso come progetto preliminare relativo all'intero centro abitato;
- 2) Il secondo livello di progettazione è quello dei Piani Particolareggiati del Traffico Urbano, intesi quali progetti di massima per l'attuazione del PGTU; essi riguardano ambiti territoriali più ristretti di quelli dell'intero centro abitato (circoscrizioni, settori urbani, quartieri, ecc.);

-
- 3) Il terzo livello di progettazione è quello dei Piani Esecutivi del Traffico Urbano, intesi come progetti esecutivi dei piani particolareggiati del traffico urbano.

Le direttive prevedono l'obbligo di adozione del PUT entro un anno dall'emanazione delle direttive. L'iter procedurale è, dunque:

- adottare entro un anno il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU);
- portarlo completamente in attuazione nei due anni successivi attraverso la redazione dei Piani Particolareggiati e Piani Esecutivi;
- provvedere all'aggiornamento del PUT per ciascuno dei bienni successivi, con un anno di tempo per l'adozione delle sue varianti e l'anno susseguente per l'attuazione dei relativi interventi.

Una volta redatto, il PGTU viene adottato dalla Giunta Comunale e depositato per trenta giorni in visione del pubblico (con possibilità di presentare osservazioni e suggerimenti); successivamente il Consiglio Comunale delibera sulle proposte di Piano e sulle eventuali osservazioni (con la possibilità di apportare modifiche) e procedere infine alla sua adozione definitiva. Lo stesso iter di adozione si deve seguire nei casi di varianti al PGTU di notevole importanza; varianti modeste sono direttamente oggetto di ordinanze del sindaco.

L'Amministrazione Comunale ha affidato allo scrivente la *"Redazione del Piano Urbano del Traffico (PUT) della città di Oristano"*.

Il Piano che si presenta rappresenta il **primo livello di progettazione** del PUT, ovvero il **Piano Generale del Traffico Urbano**, inteso come progetto preliminare relativo all'intero centro abitato.

Nel seguito, alla stregua del PGTU del 2012, si richiameranno i contenuti e le finalità del PUT ai sensi della normativa vigente (capitolo 1), si descriverà il territorio di Oristano sulla base di

indicatori socio-economici-territoriali (capitolo 2) per poi analizzare l'offerta e la domanda di trasporto che impegna il sistema in esame (capitolo 3).

A valle della fase di analisi, si procederà alla valutazione delle criticità del sistema (capitolo 4) di trasporto attuale mediante l'ausilio di un sofisticato sistema di modelli matematici di simulazione del traffico e la qualità ambientale stimata (capitolo 5).

Nel capitolo 6 sono presentate le proposte di Piano, mentre nel capitolo 7 sono descritte le modalità di gestione e monitoraggio del Piano, con il potenziamento dell'Ufficio Tecnico del Traffico e il coordinamento tecnico-amministrativo tra i vari uffici/settori tecnici dell'amministrazione comunale.

In appendice è descritto il modello matematico di simulazione e previsione del funzionamento del sistema e i dati di traffico utilizzati per l'aggiornamento e la calibrazione del modello di simulazione.

1. LE FINALITÀ E I CONTENUTI DEL PIANO URBANO DEL TRAFFICO

Un Piano di breve e medio periodo come è il PUT, istituito con d.l. 30 aprile 1992, n 285, ha tra le sue finalità quella di definire un *insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo – arco temporale biennale – e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate.*

La città Oristano, di notevole valore storico-architettonico, è situata nella Sardegna centro-occidentale ed affaccia sul Mar Mediterraneo, precisamente nell'omonimo golfo presso la foce del fiume Tirso, il più lungo ed ampio della Sardegna.

La città è situata tra capo Frasca a sud e capo San Marco a nord, e si trova nella pianura di Campidano, una zona estremamente fertile dal punto di vista agricolo grazie alla presenza della foce del fiume. La vocazione agricola del territorio è stata storicamente un elemento fondamentale dell'economia locale, rendendola una delle più importanti aree agricole della regione.

La sensibilità rispetto alle questioni ambientali richiedono interventi per rendere compatibili ambientalmente gli spostamenti meccanizzati rispetto ai tessuti edilizi ed agli spazi non edificati, per ridurre l'occupazione di suolo da parte dei mezzi privati, per aumentare la sicurezza nell'esercizio della pedonalità.

Nella mobilità quotidiana si esprime un insieme di fattori che è difficile ricondurre ad un'unica dimensione d'intervento: dietro alle necessità di accesso al lavoro, all'istruzione ed ai servizi in genere vi sono differenti stili di vita, l'organizzazione del tempo delle famiglie e degli individui, i redditi a disposizione, la struttura insediativa del territorio.

Comprendere come questi ed altri fattori giocano nella produzione di mobilità a Oristano nonché operare previsioni su come giocheranno in futuro è una delle prime responsabilità del PUT.

Il PUT propone una serie di interventi, realizzabili nel breve periodo, per rendere più efficiente il sistema dei trasporti e aumentare la qualità urbana della città.

Pur essendo un piano di breve periodo, il PUT propone una strategia coerentemente agli obiettivi perseguiti dal Piano Urbanistico Comunale, approvato nel 2009, in continuità con gli strumenti pianificatori della mobilità quali il PUM 2016 e il suo aggiornamento PUMS 2023. In tale ottica si individuano alcuni interventi di medio-lungo periodo alcuni già inseriti negli strumenti di programmazione sovraordinati necessari a risolvere strutturalmente alcune criticità difficilmente risolvibili con interventi di ingegneria del traffico.

Nel processo della pianificazione integrata trasporti-territorio, il PUT costituisce in definitiva lo strumento tecnico-amministrativo di breve periodo, che mediante successivi aggiornamenti (piano-processo) rappresenta le fasi attuative di un disegno strategico di lungo periodo, espresso dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, in corso di redazione contestualmente al PUT.

Gli **obiettivi** fondamentali perseguiti dal PUT possono così sintetizzarsi:

- 1) miglioramento complessivo della mobilità urbana, espressa in termini delle condizioni di circolazione e sosta dei veicoli (individuali e collettivi) e di movimento dei pedoni;
- 2) aumento della sicurezza stradale, attraverso la riduzione degli incidenti stradali e il miglioramento del movimento pedonale;
- 3) riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico provocato dal traffico veicolare;
- 4) risparmio energetico;
- 5) rispetto dei valori ambientali.

I principali contenuti progettuali del PUT sono dunque:



-
- a) migliorie generali per la **mobilità pedonale** con l'indicazione di strade, piazze, itinerari o aree pedonali, nonché l'individuazione e la delimitazione di zone a traffico limitato o a traffico pedonale privilegiato;
 - b) migliorie generali per la mobilità dei **mezzi pubblici** di trasporto collettivo urbano;
 - c) ottimizzazione dello **schema della circolazione**;
 - d) attuazione di politiche di **gestione della sosta**.

2. ORISTANO E IL SUO TERRITORIO

2.1 L'area di studio e il contesto territoriale

Conformemente al PUC, si è considerata *area di studio*¹ l'intero territorio comunale: esso confina con: Baratili San Pietro, Cabras, Nurachi, Palmas Arborea, Santa Giusta, Siamaggiore, Siamanna, Simaxis, Solarussa, Villaurbana e Zeddiani.

La città è composta da un insieme di frazioni, quali Donigala Fenughedu, Massama, Marina di Torre Grande, Nuraxinieddu, Sili e San Quirico, e da un nucleo abitativo centrale principale che si colloca a fondo valle lungo la strada provinciale SP56 che costituisce, in un certo senso la spina dorsale di questa struttura urbana. **La superficie del territorio comunale è di 84,57 kmq.**



Figura 1 - Vista della città di Oristano

Il territorio del comune di Oristano è inserito tra l'area geografica della pianura del Campidano (caratterizzata da morfologia pianeggiante e a prevalente economia agricola e industriale) e lungo la costa sarda occidentale, nell'immediato entroterra del golfo che porta il suo nome a m 9 sul livello del mare.

L'area di studio è rappresentata in Figura 2

¹ *L'Area di studio rappresenta l'area geografica nella quale si trova il sistema di trasporto da studiare e nella quale si ritiene si esauriscano la maggior parte degli effetti degli interventi progettati*

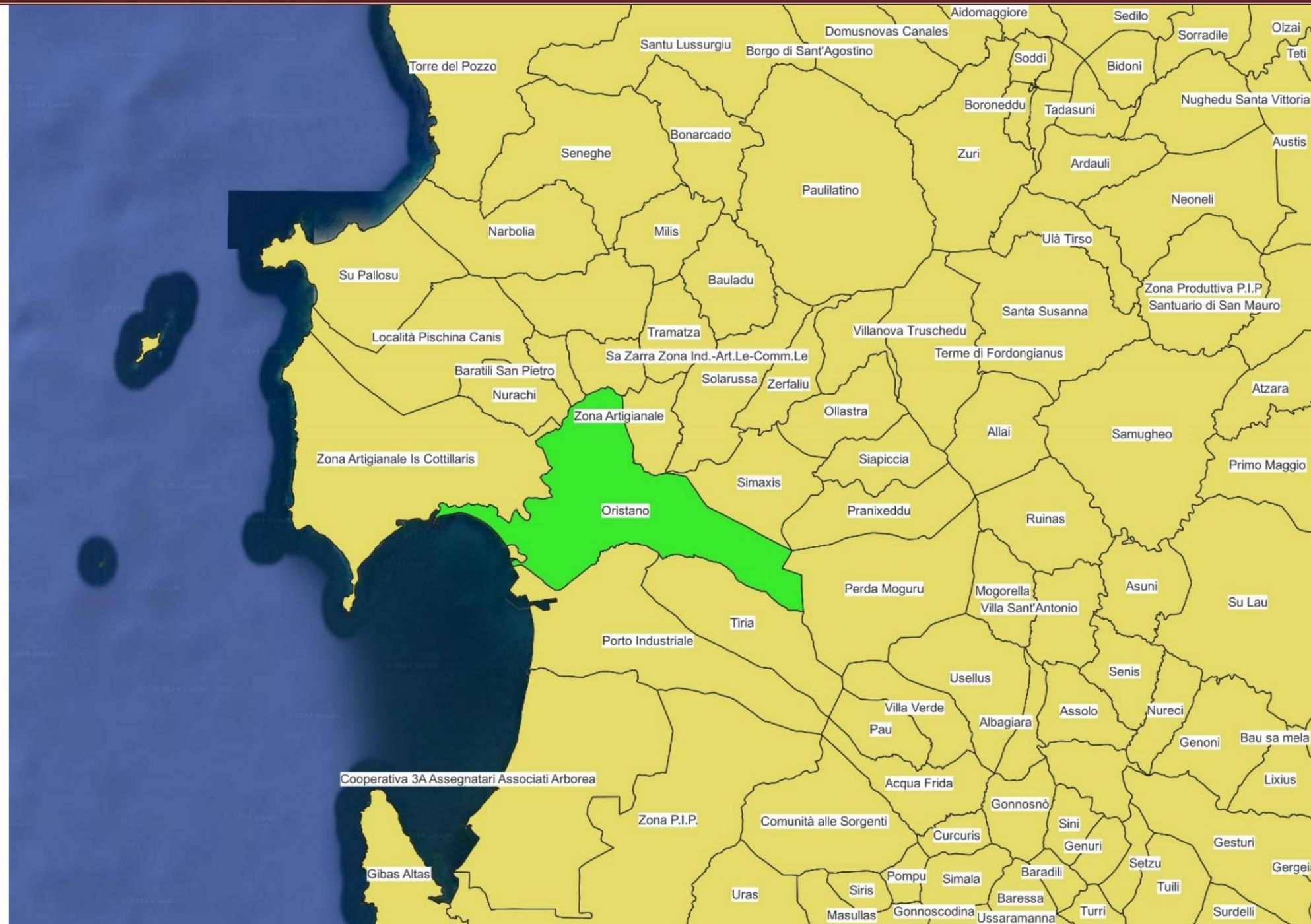
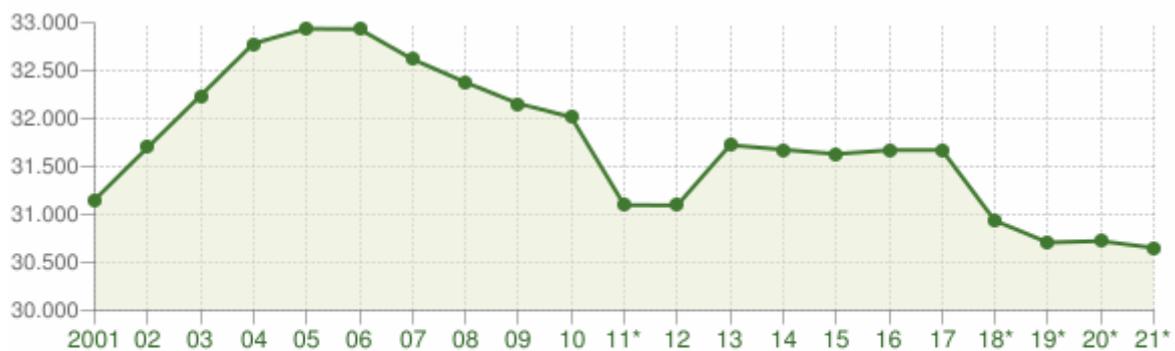


Figura 2 - Inquadramento territoriale della città di Oristano

2.2 La struttura demografica

Tra il 2001 e il 2005, si è assistito ad un leggero incremento della popolazione residente: dai dati forniti dal comune di Oristano, al 1° gennaio del 2001 essa ammonta a 31.152 unità, facendo registrare un aumento di 162 unità rispetto ai dati del Censimento del 1991, pari ad un incremento del +0,6%.

Analizzando i grafici e le statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno, la figura seguente riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Oristano dal 2001 al 2021.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 3 - Andamento della popolazione residente

La tabella in basso riporta la popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno. Nel 2011 sono riportate due righe in più, su sfondo grigio, con i dati rilevati il giorno del censimento decennale della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Tabella 1 -La popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	31.152	-	-	-	-

2002	31 dicembre	31.698	+546	+1,75%	-	-
2003	31 dicembre	32.238	+540	+1,70%	12.088	2,64
2004	31 dicembre	32.781	+543	+1,68%	12.139	2,67
2005	31 dicembre	32.936	+155	+0,47%	12.166	2,68
2006	31 dicembre	32.932	-4	-0,01%	12.257	2,66
2007	31 dicembre	32.618	-314	-0,95%	12.437	2,60
2008	31 dicembre	32.378	-240	-0,74%	13.559	2,37
2009	31 dicembre	32.156	-222	-0,69%	12.705	2,51
2010	31 dicembre	32.015	-141	-0,44%	12.812	2,48
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	31.870	-145	-0,45%	13.025	2,42
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	31.155	-715	-2,24%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	31.098	-917	-2,86%	13.050	2,36
2012	31 dicembre	31.095	-3	-0,01%	13.284	2,32
2013	31 dicembre	31.724	+629	+2,02%	13.403	2,34
2014	31 dicembre	31.677	-47	-0,15%	13.577	2,30
2015	31 dicembre	31.630	-47	-0,15%	13.722	2,28
2016	31 dicembre	31.670	+40	+0,13%	13.885	2,25
2017	31 dicembre	31.671	+1	+0,00%	14.092	2,21
2018*	31 dicembre	30.935	-736	-2,32%	13.834,29	2,20
2019*	31 dicembre	30.708	-227	-0,73%	13.959,71	2,17
2020*	31 dicembre	30.723	+15	+0,05%	14.432,00	2,10
2021*	31 dicembre	30.653	-70	-0,23%	14.546,00	2,08

⁽¹⁾ popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

⁽²⁾ popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

⁽³⁾ la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

(*) popolazione post-censimento

(v) dato in corso di validazione

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava

una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

La popolazione residente a Oristano al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 31.155 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 31.870. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 715 unità (-2,24%).

Al 1° aprile 2024, la popolazione residente risulta pari a **30.273 abitanti** per una **densità abitativa di 357,95 ab/km²**.

Variatione percentuale della popolazione. Di seguito si riportano le variazioni annuali della popolazione di Oristano espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Oristano e della regione Sardegna.



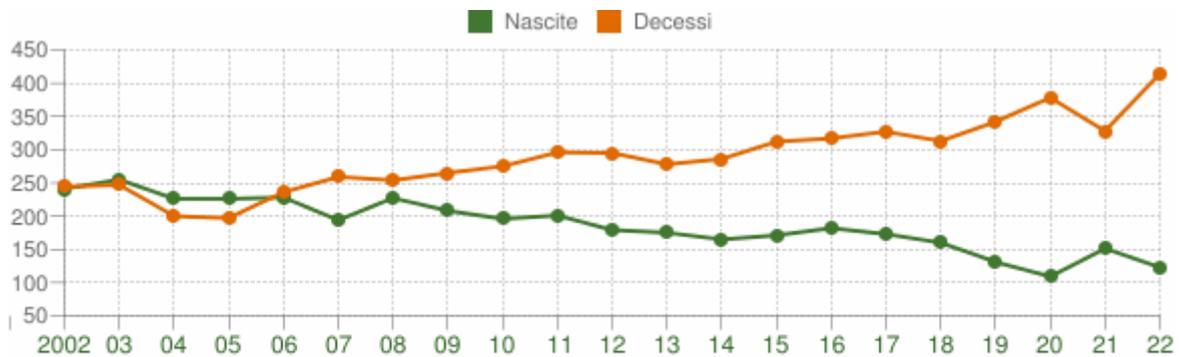
Variatione percentuale della popolazione

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 4 - Variatione percentuale della popolazione

Movimento naturale della popolazione. Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche **saldo naturale**. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 5 - Movimento naturale della popolazione

La tabella seguente riporta il dettaglio delle nascite e dei decessi dal 2002 al 2022. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo il censimento 2011 della popolazione.

Tabella 2 - Il dettaglio delle nascite e dei decessi dal 2002 al 2022

anno	Bilancio demografico	Nascite	Variaz.	Decessi	Variaz.	Saldo Naturale
2002	1 gennaio-31 dicembre	241	-	244	-	-3
2003	1 gennaio-31 dicembre	255	+14	247	+3	+8
2004	1 gennaio-31 dicembre	226	-29	200	-47	+26
2005	1 gennaio-31 dicembre	226	0	197	-3	+29
2006	1 gennaio-31 dicembre	228	+2	236	+39	-8
2007	1 gennaio-31 dicembre	194	-34	259	+23	-65
2008	1 gennaio-31 dicembre	227	+33	254	-5	-27
2009	1 gennaio-31 dicembre	208	-19	265	+11	-57
2010	1 gennaio-31 dicembre	196	-12	275	+10	-79
2011 (1)	1 gennaio-8 ottobre	158	-38	226	-49	-68
2011 (2)	9 ottobre-31 dicembre	43	-115	70	-156	-27



)						
2011 ⁽³⁾	1 gennaio-31 dicembre	201	+5	296	+21	-95
2012	1 gennaio-31 dicembre	179	-22	295	-1	-116
2013	1 gennaio-31 dicembre	175	-4	278	-17	-103
2014	1 gennaio-31 dicembre	165	-10	286	+8	-121
2015	1 gennaio-31 dicembre	171	+6	312	+26	-141
2016	1 gennaio-31 dicembre	182	+11	317	+5	-135
2017	1 gennaio-31 dicembre	173	-9	327	+10	-154
2018*	1 gennaio-31 dicembre	160	-13	313	-14	-153
2019*	1 gennaio-31 dicembre	131	-29	342	+29	-211
2020*	1 gennaio-31 dicembre	109	-22	378	+36	-269
2021*	1 gennaio-31 dicembre	151	+42	328	-50	-177

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

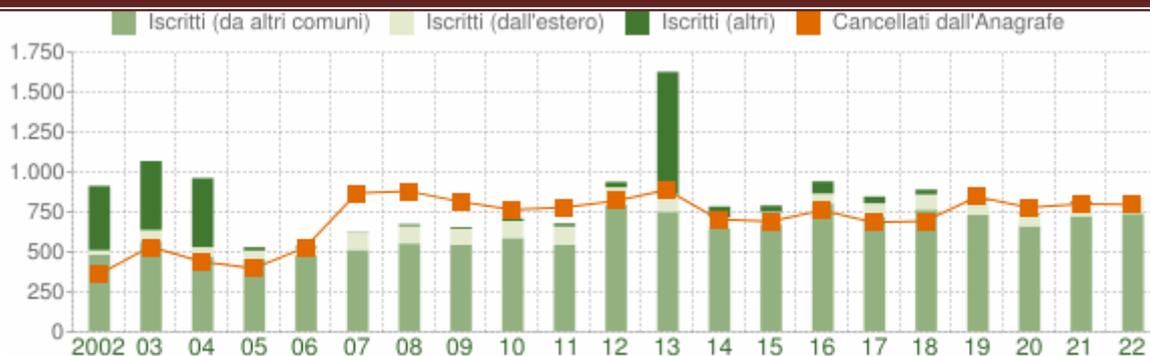
(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

(³) bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

() popolazione post-censimento*

Flusso migratorio della popolazione. Il grafico in basso visualizza il numero dei trasferimenti di residenza da e verso il comune di Oristano negli ultimi anni. I trasferimenti di residenza sono riportati come iscritti e cancellati dall'Anagrafe del comune.

Fra gli iscritti, sono evidenziati con colore diverso i trasferimenti di residenza da altri comuni, quelli dall'estero e quelli dovuti per altri motivi (ad esempio per rettifiche amministrative).



Flusso migratorio della popolazione

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT (bilancio demografico 1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 6 - Flusso migratorio della popolazione

La tabella seguente riporta il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2022. Vengono riportate anche le righe con i dati ISTAT rilevati in anagrafe prima e dopo il censimento 2011 della popolazione

Tabella 3 - Il dettaglio del comportamento migratorio dal 2002 al 2022

Anno 1 gen-31 dic	Iscritti			Cancellati			Saldo Migratori o con l'estero	Saldo Migratori o totale
	DA altri comuni	DA estero	altri iscritti (a)	PER altri comuni	PER estero	altri cancell. (a)		
2002	478	26	403	347	11	0	+15	+549
2003	560	71	432	498	32	1	+39	+532
2004	468	56	432	414	15	10	+41	+517
2005	449	54	20	369	18	10	+36	+126
2006	474	46	10	511	12	3	+34	+4
2007	507	109	3	839	19	10	+90	-249
2008	548	108	11	839	27	14	+81	-213
2009	540	100	10	762	25	28	+75	-165
2010	582	106	15	721	31	13	+75	-62

2011 ⁽¹⁾	413	104	9	576	15	12	+89	-77
2011 ⁽²⁾	124	13	8	145	1	29	+12	-30
2011 ⁽³⁾	537	117	17	721	16	41	+101	-107
2012	788	111	33	760	54	5	+57	+113
2013	746	106	768	619	42	227	+64	+732
2014	644	67	67	629	44	31	+23	+74
2015	670	74	40	606	55	29	+19	+94
2016	798	61	76	640	58	62	+3	+175
2017	717	81	42	575	74	36	+7	+155
2018*	759	95	30	593	60	40	+35	+191
2019*	726	88	10	690	62	93	+26	-21
2020*	656	72	6	640	59	79	+13	-44
2021*	718	80	11	660	69	71	+11	+9

(a) sono le iscrizioni/cancellazioni in Anagrafe dovute a rettifiche amministrative.

(¹) bilancio demografico pre-censimento 2011 (dal 1 gennaio al 8 ottobre)

(²) bilancio demografico post-censimento 2011 (dal 9 ottobre al 31 dicembre)

(³) bilancio demografico 2011 (dal 1 gennaio al 31 dicembre). È la somma delle due righe precedenti.

(*) popolazione post-censimento

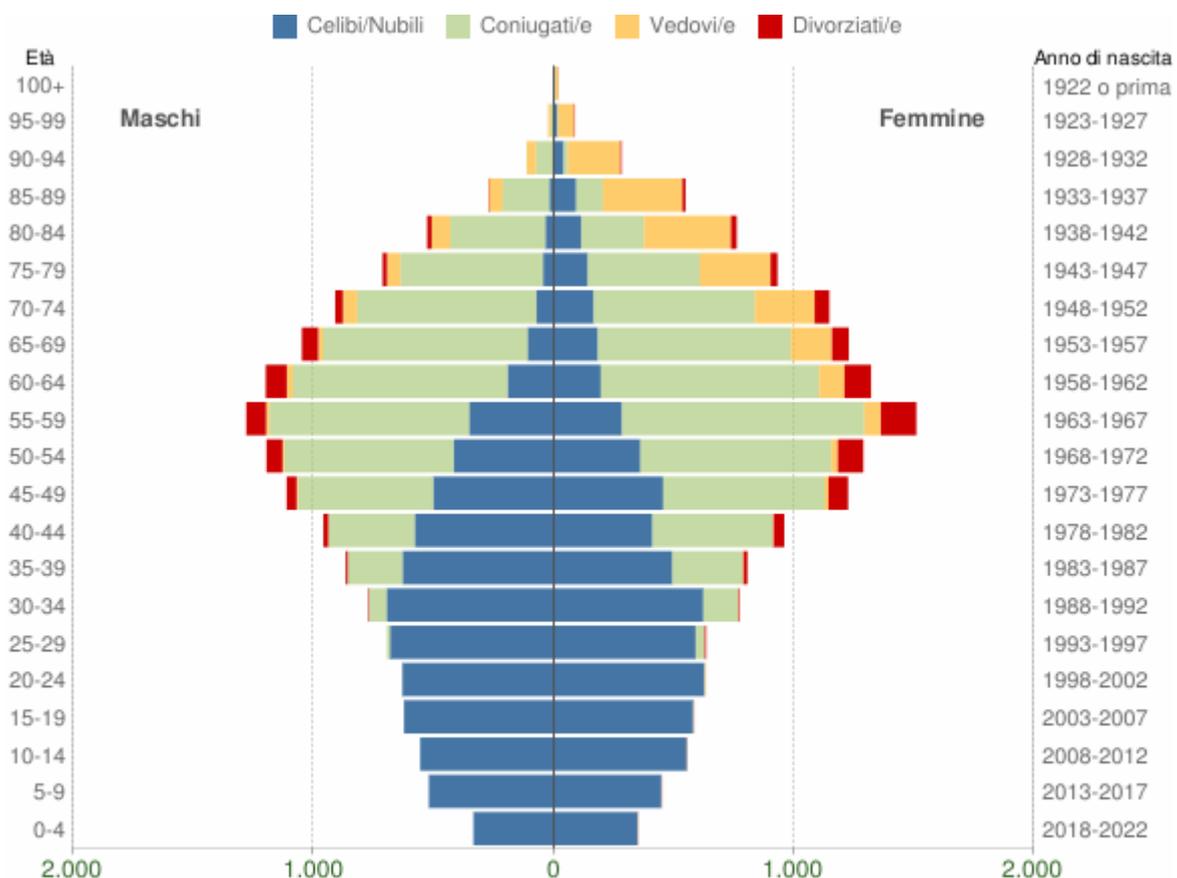
Popolazione per classi di età. Il grafico in basso, detto **Piramide delle Età**, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Oristano per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2023. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili 'coniugati/e', 'divorziati/e' e 'vedovi/e'.



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2023

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT 1° gennaio 2023 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 7 - Popolazione per età, sesso e stato civile - 2023



Tabella 4 - Distribuzione della popolazione 2023 - Oristano

Età	Celibi/ Nubili	Coniugati/ e	Vedovi/ e	Divorziati/ e	Maschi	Femmin e	Totale	
								%
0-4	684	0	0	0	335 49,0%	349 51,0%	684	2,2%
5-9	968	0	0	0	520 53,7%	448 46,3%	968	3,2%
10-14	1.110	0	0	0	556 50,1%	554 49,9%	1.110	3,6%
15-19	1.205	0	0	0	624 51,8%	581 48,2%	1.205	4,0%
20-24	1.257	5	0	0	631 50,0%	631 50,0%	1.262	4,1%
25-29	1.271	52	0	5	695 52,3%	633 47,7%	1.328	4,4%
30-34	1.319	219	1	7	773 50,0%	773 50,0%	1.546	5,1%
35-39	1.124	522	2	24	866 51,8%	806 48,2%	1.672	5,5%
40-44	990	861	4	64	959 50,0%	960 50,0%	1.919	6,3%
45-49	958	1.236	22	124	1.113 47,6%	1.227 52,4%	2.340	7,7%
50-54	778	1.500	36	173	1.197 48,1%	1.290 51,9%	2.487	8,2%
55-59	636	1.842	83	231	1.281 45,9%	1.511 54,1%	2.792	9,2%
60-64	388	1.803	132	198	1.199 47,6%	1.322 52,4%	2.521	8,3%
65-69	292	1.655	192	138	1.049	1.228	2.277	7,5%

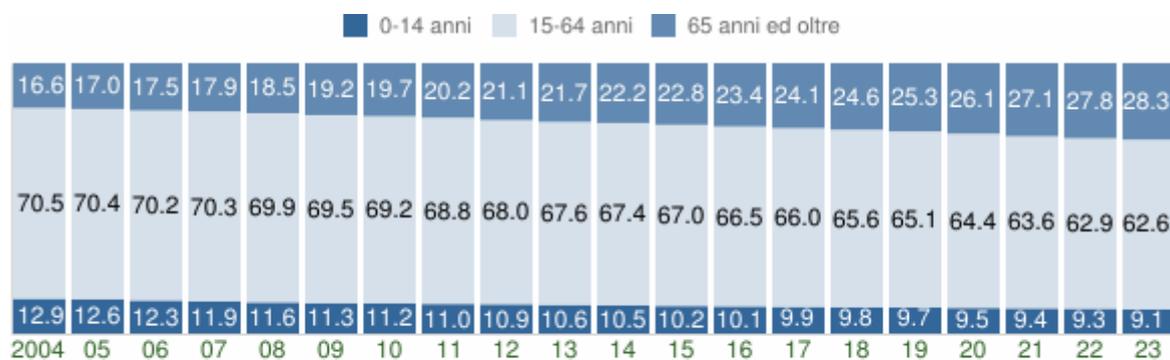
					46,1%	53,9%		
70-74	238	1.419	310	93	911 44,2%	1.149 55,8%	2.060	6,8%
75-79	185	1.060	351	47	712 43,3%	931 56,7%	1.643	5,4%
80-84	149	658	440	43	528 40,9%	762 59,1%	1.290	4,2%
85-89	111	306	389	15	272 33,1%	549 66,9%	821	2,7%
90-94	46	87	258	4	113 28,6%	282 71,4%	395	1,3%
95-99	18	13	77	2	23 20,9%	87 79,1%	110	0,4%
100+	4	1	12	0	0 0,0%	17 100,0%	17	0,1%
Totale	13.731	13.239	2.309	1.168	14.357 47,2%	16.090 52,8%	30.447	100,0%

La dinamica demografica ha determinato cambiamenti nella struttura per età della popolazione. Al 1° gennaio 2023 si registrano i seguenti trend:

- la **popolazione in età di 65 anni e più** rappresenta il 28,3% dell'intera compagine demografica, pari ad un +11,7% rispetto al 2004, quando rappresentava il 16,6%;
- il rapporto fra il numero di anziani oltre i 65 anni e quello dei giovani sotto i 15 anni (**l'indice di vecchiaia**) sale a 311,8 rispetto all'118,3 del 2002, confermando la tendenza negativa già in atto a Oristano;
- i soggetti compresi nella **fascia di età 0 – 14 anni** calano del 3,8% rispetto al 2004;
- la classi di età **36-64 anni** mostra un decremento del 7,9% rispetto al 2004.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: **giovani** 0-14 anni, **adulti** 15-64 anni e **anziani** 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 8 - Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

Tabella 5 – Struttura per età della popolazione dal 2002 al 2022

Anno 1° gennaio	0-14 anni	15-64 anni	65+ anni	Totale residenti	Età media
2002	4.229	21.920	5.003	31.152	41,0
2003	4.215	22.314	5.169	31.698	41,4
2004	4.165	22.739	5.334	32.238	41,7
2005	4.133	23.083	5.565	32.781	42,1
2006	4.040	23.130	5.766	32.936	42,5
2007	3.908	23.134	5.890	32.932	42,9
2008	3.776	22.804	6.038	32.618	43,5

2009	3.652	22.503	6.223	32.378	44,0
2010	3.588	22.243	6.325	32.156	44,4
2011	3.509	22.038	6.468	32.015	44,9
2012	3.382	21.159	6.557	31.098	45,5
2013	3.306	21.029	6.760	31.095	45,9
2014	3.328	21.365	7.031	31.724	46,3
2015	3.234	21.217	7.226	31.677	46,7
2016	3.187	21.028	7.415	31.630	47,1
2017	3.139	20.902	7.629	31.670	47,5
2018	3.094	20.770	7.807	31.671	47,9
2019*	2.990	20.122	7.823	30.935	48,3
2020*	2.912	19.782	8.014	30.708	48,7
2021*	2.871	19.534	8.318	30.723	49,2
2022*	2.835	19.292	8.526	30.653	49,6

(*) popolazione post-censimento

Nel seguito si riportano i principali **indici demografici** calcolati sulla popolazione residente a Oristano.

Tabella 6 - I principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Oristano

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza a strutturale	Indice di ricambio della popolazione e attiva	Indice di struttura della popolazione e attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	118,3	42,1	91,1	95,8	0,0	7,7	7,8



2003	122,6	42,1	94,1	98,2	0,0	8,0	7,7
2004	128,1	41,8	97,6	99,8	0,0	7,0	6,2
2005	134,6	42,0	103,1	103,8	0,0	6,9	6,0
2006	142,7	42,4	101,3	107,9	0,0	6,9	7,2
2007	150,7	42,4	107,5	112,1	0,0	5,9	7,9
2008	159,9	43,0	116,8	117,4	0,0	7,0	7,8
2009	170,4	43,9	123,9	120,3	0,0	6,4	8,2
2010	176,3	44,6	131,0	125,4	0,0	6,1	8,6
2011	184,3	45,3	143,3	129,0	0,0	6,4	9,4
2012	193,9	47,0	152,1	135,3	0,0	5,8	9,5
2013	204,5	47,9	158,2	139,2	0,0	5,6	8,9
2014	211,3	48,5	168,7	143,3	0,0	5,2	9,0
2015	223,4	49,3	171,0	147,9	0,0	5,4	9,9
2016	232,7	50,4	176,7	151,5	0,0	5,8	10,0
2017	243,0	51,5	180,9	155,4	0,0	5,5	10,3
2018	252,3	52,5	189,2	159,0	0,0	5,1	10,0
2019	261,6	53,7	185,5	161,6	0,0	4,3	11,1
2020	275,2	55,2	195,7	165,5	0,0	3,5	12,3
2021	289,7	57,3	197,6	168,1	0,0	4,9	10,7
2022	300,7	58,9	204,6	170,4	0,0	4,0	13,6
2023	311,8	59,6	209,2	172,0	0,0	-	-

Glossario

Indice di vecchiaia

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. *Ad esempio, nel 2023 l'indice di vecchiaia per il comune di Oristano dice che ci sono 311,8 anziani ogni 100 giovani.*

Indice di dipendenza strutturale

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). *Ad esempio, teoricamente, a Oristano nel 2023 ci sono 59,6 individui a carico, ogni 100 che lavorano.*

Indice di ricambio della popolazione attiva

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. *Ad esempio, a Oristano nel 2023 l'indice di ricambio è 209,2 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.*

Indice di struttura della popolazione attiva

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

Carico di figli per donna feconda

È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.

Indice di natalità

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.

Indice di mortalità

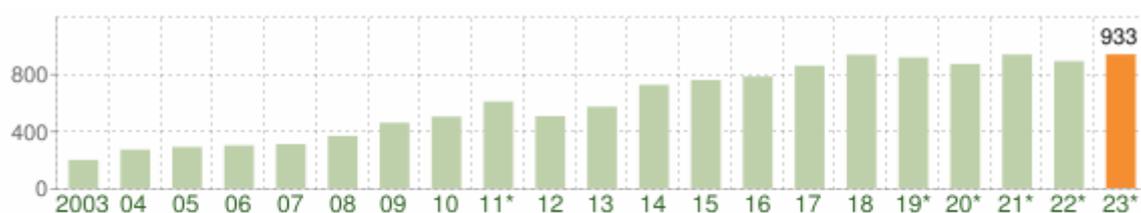
Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

Età media

È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente. Da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione.

Popolazione residente straniera². La presenza di soggetti con cittadinanza straniera: gli stranieri residenti a Oristano al 1° gennaio 2023 sono **933** e rappresentano il 3,1% della popolazione residente, nel 2003 i residenti stranieri raggiungevano le 197 unità e rappresentavano lo 0,6% dell'intera popolazione.

La componente femminile risulta maggiore di quella maschile raggiungendo **549 unità** a fronte di 384 unità della componente maschile.



Andamento della popolazione con cittadinanza straniera - 2023
 COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT 1° gennaio 2023 - Elaborazione TUTTITALIA.IT
 (*) post-censimento

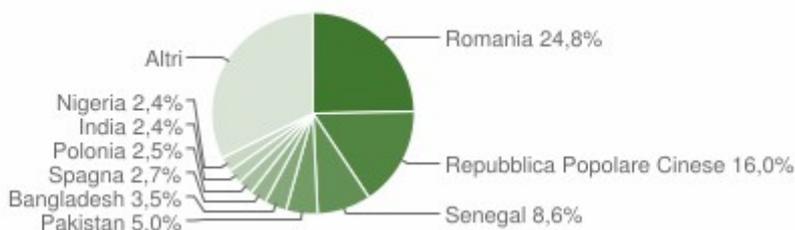
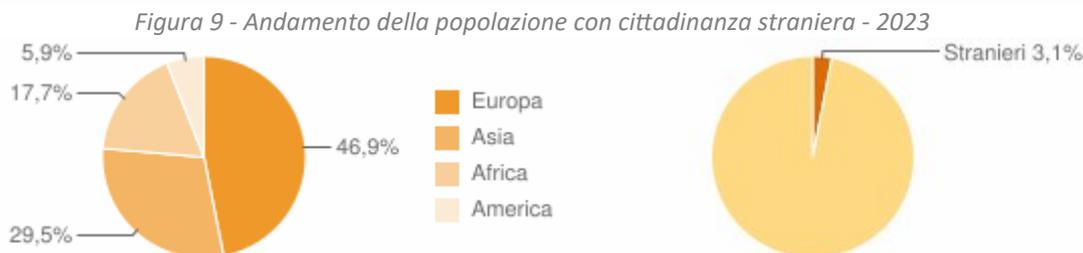
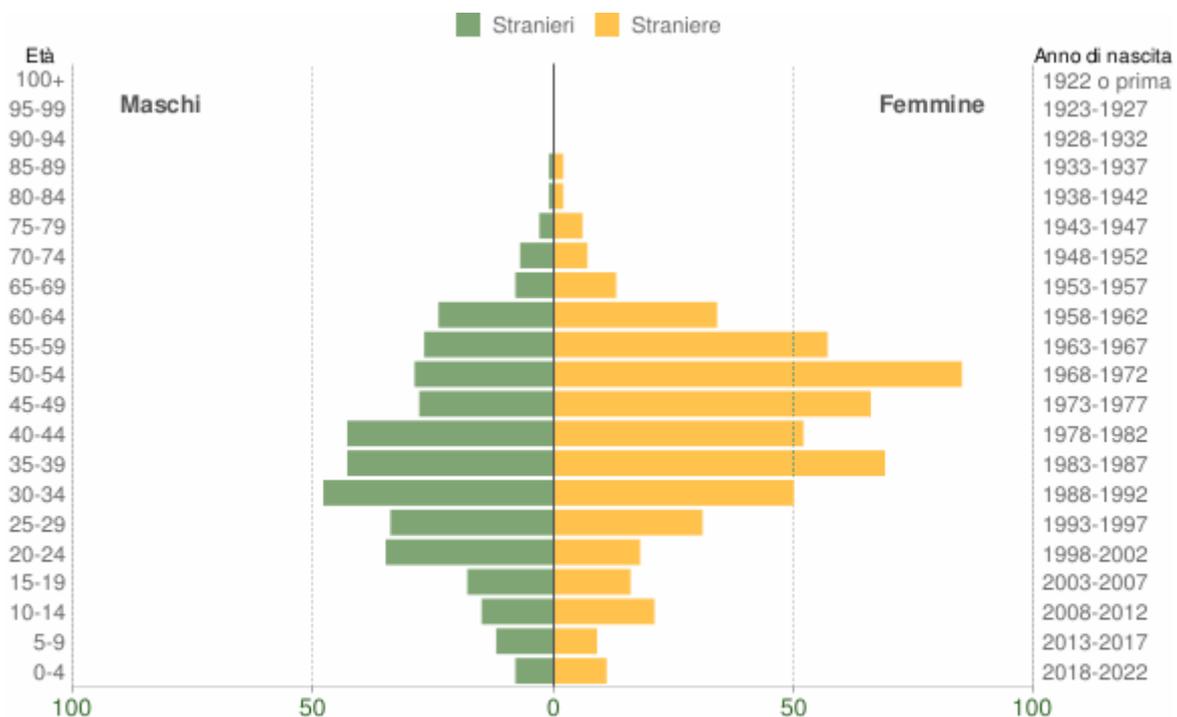


Figura 10 – Provenienza popolazione con cittadinanza straniera - 2023

² I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione. Sono considerati cittadini stranieri le persone di cittadinanza non italiana aventi dimora abituale in Italia.

La comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 24,76% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dalla Repubblica Popolare Cinese (16,0%) e dal Senegal (8,6%).

Per quanto riguarda la distribuzione della popolazione straniera per età e sesso, In basso è riportata la piramide delle età con la distribuzione della popolazione straniera residente a Oristano per età e sesso al 1° gennaio 2023 su dati ISTAT: come si osserva, la piramide d'età della popolazione straniera risulta più schiacciata verso le fasce più giovani d'età e asimmetrica dal lato femminile con valori anche doppi rispetto alla popolazione maschile.



Popolazione per cittadinanza straniera per età e sesso - 2023
 COMUNE DI ORISTANO - Dati ISTAT 1° gennaio 2023 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 11 - Popolazione per cittadinanza straniera per età e sesso - 2023

Tabella 7 - Popolazione per cittadinanza straniera per età e sesso - 2023

Età	Stranieri			
	Maschi	Femmine	Totale	%
0-4	8	11	19	2,0%
5-9	12	9	21	2,3%
10-14	15	21	36	3,9%
15-19	18	16	34	3,6%
20-24	35	18	53	5,7%
25-29	34	31	65	7,0%
30-34	48	50	98	10,5%
35-39	43	69	112	12,0%
40-44	43	52	95	10,2%
45-49	28	66	94	10,1%
50-54	29	85	114	12,2%
55-59	27	57	84	9,0%
60-64	24	34	58	6,2%
65-69	8	13	21	2,3%
70-74	7	7	14	1,5%
75-79	3	6	9	1,0%
80-84	1	2	3	0,3%
85-89	1	2	3	0,3%
90-94	0	0	0	0,0%
95-99	0	0	0	0,0%
100+	0	0	0	0,0%
Totale	384	549	933	100%

2.3 Il quadro macroeconomico³

L'andamento del mercato del lavoro si presenta perfettamente in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Secondo i dati ISTAT 2011 il tasso di occupazione a Oristano è pari a 42,9%, in linea col 40,6% registrato in Regione Sardegna. Tale indicatore, risulta in linea con la media nazionale (45%) a testimonianza del permanere delle condizioni di disoccupazione in Italia.

Il tasso di occupazione femminile è pari al 37,1%, a conferma della presenza sul territorio di una spiccata necessità di interventi finalizzati a contrastare la disoccupazione femminile.

Stesso trend di tendenza si evidenzia per l'occupazione giovanile (15-29 anni) che è pari al 27,2% rispetto alla media nazionale pari al 36,3%.

Per quanto concerne lo stato di disoccupazione sono stati messi a confronto i dati ISTAT relativi agli ultimi due censimenti della popolazione.

L'analisi evidenzia un calo della disoccupazione in tutte le categorie considerate, pur restando a livelli preoccupanti, in linea con i trend regionali e nazionali.

L'incidenza di giovani al di fuori del mercato del lavoro (Rapporto percentuale dei residenti di 15-29 anni in condizione non professionale diversa da studente sui residenti della stessa età) è pari a 49,3 abbastanza simile al dato regionale pari a 48,5.

La popolazione giovanile italiana si caratterizza, inoltre, per una quota dei giovani tra i 15 e 29 anni che non sono né iscritti a scuola né presenti sul mercato del lavoro o in formazione (il cosiddetto gruppo NEET - Neither in Education or in Employment or Training) sensibilmente superiore (16,1% tra i 15-29enni nel 2023) alla media europea (11,2%).

Tabella 8 - Tasso di disoccupazione – confronto dati 2001 – 2011

anno	Tasso di disoccupazione maschile	Tasso di disoccupazione femminile	Tasso di disoccupazione giovanile	Tasso di disoccupazione totale
2001	14,7	20,5	54,6	17,3
2011	15,5	16,7	49,3	16,1

³ Fonte: ISTAT (8mila Census)

2.4 I tessuti insediativi

Negli insediamenti antichi l'architettura era organica con i luoghi in cui era realizzata, il costruito era parte della stessa natura e ciò conferiva ai luoghi identità e qualità tali da farli sentire "propri" da quelli che vi abitavano.

La qualità urbana e, quindi, il grado di compiutezza di un tessuto insediativo, è connessa alle tipologie edilizie, alla loro organizzazione morfologica, a seconda che vi sia o meno integrazione con l'ambiente naturale o con la tradizione dell'area.

La qualità urbana dipende anche da altre componenti tra le quali, quella che in questa sede interessa, è il rapporto tra le abitazioni e la strada.

Dall'analisi dei tessuti insediativi di Oristano emerge che nelle aree centrali del territorio o contigue al centro si riscontra la presenza di edilizia recente, prevalentemente multipiano, con buon livello di infrastrutture, attività produttive (essenzialmente terziario), attrezzature pubbliche e servizi alla residenza.

Man mano che dal centro si va verso la periferia diminuiscono le attrezzature ed i servizi alla residenza. Procedendo ancora dall'interno verso l'esterno, si ritrovano aggregati di edilizia pubblica o privata, realizzati sulla base di progettazione unitaria ma privi di attrezzature e di servizi. Si osserva che tali zone risultano nella maggior parte dei casi, recintate impedendo, quindi, relazioni con gli insediamenti adiacenti.

A Oristano è particolarmente accentuata la dicotomia centro/periferia: ad un centro di grande valore storico e caratterizzato da un tessuto urbano edilizio di grande qualità, si contrappone una periferia caratterizzata da agglomerati quasi completamente privi di servizi primari e secondari e di standard e da fenomeni complessi quali il degrado socio-ambientale, la carenza di servizi, l'assenza di attività economiche di scarsa integrazione sociale con il resto del territorio. Vi sono problemi di squilibrio e di scarsa connettività tra le stesse frazioni. I caratteri negativi che accomunano l'area territoriale frazionale possono essere riassunti come segue:

- Forte consumo di suolo;

-
- Scarsa accessibilità;
 - Carenza di attività qualificate;
 - Presenza di attività e di elementi fisici generatori di inquinamento.

2.4 *Delimitazione del Centro Abitato del Comune di Oristano*

La delimitazione del Centro Abitato, come definito all'articolo 4 del D.lgs n. 285 del 30/04/1992 e ss.mm.ii. (Codice della Strada), è finalizzata a individuare l'ambito territoriale in cui, per le interrelazioni esistenti tra le strade e l'ambiente circostante, è necessaria da parte dell'utente della strada una particolare cautela nella guida, e sono imposte norme di comportamento specifiche.

Pertanto, la delimitazione del Centro Abitato rappresenta un riferimento indispensabile per il PUT, in quanto individua i limiti territoriali di applicazione delle diverse discipline previste dal Codice, sia all'interno sia all'esterno del Centro Abitato. Inoltre, lungo le strade statali, regionali e provinciali che attraversano i centri stessi, vengono individuati i tratti di strada che:

- a. Per i centri con popolazione non superiore a diecimila abitanti costituiscono "i tratti interni";
- b. Per i centri con popolazione superiore a diecimila abitanti costituiscono "strade comunali", e pertanto vengono definiti i limiti territoriali di competenza e responsabilità tra il Comune e gli altri enti proprietari di strade. (Art. 5 comma 3 del D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e ss.mm.ii. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada").

Ai sensi del D.lgs n. 285/92, è stato definito il perimetro del Centro Abitato del Comune di Oristano, come riportato negli elaborati planimetrici che seguono. Questi mostrano, con tratto rosso, la delimitazione vigente del centro abitato nei diversi quadranti di Oristano, Sili, Donigala, Nuraxinieddu, Massama e Torregrande.



Figura 12 – Delimitazione dei Centri abitati Tavola 1 (fonte: comune di Oristano)

2.5 I problemi

Dall'analisi di alcuni indicatori sintetici dello sviluppo socioeconomico intercorso, è possibile evincere che:

- a) la popolazione di Oristano ha subito un considerevole calo dal 2005 ad oggi;
- b) l'indice di vecchiaia è raddoppiato dal 2002 ad oggi, passando da 118,3 del 2002 al valore di 311,8 nel 2023;
- c) la dimensione media della famiglia si è progressivamente ridotta nel corso del tempo, in linea con la tendenza nazionale;
- d) l'età media è progressivamente aumentata.



Tra le criticità emerge la forte disparità degli esercizi commerciali dislocati sull'intero territorio cittadino (centro e frazioni) fortemente influenzata dalla struttura e dalla qualità delle infrastrutture viarie (dimensione delle strade, piazze, parcheggi) che, condizionando la mobilità delle persone, incidono sulla distribuzione ed il successo delle attività commerciali. Le maggiori disparità distributive si registrano nel settore dei generi non alimentari che, in alcune zone frazionali, sono del tutto assenti. Ciò comporta che, mentre i residenti del centro possono compiere i propri acquisti con tempi brevi di percorrenza e spesso a piedi, gli abitanti delle frazioni sono costretti all'uso dell'auto propria o ad usufruire del servizio pubblico, contribuendo ad alimentare i problemi relativi alla congestione del traffico e le sue conseguenze.

3. LA MOBILITÀ DI ORISTANO

3.1 La domanda di mobilità

Per avere un quadro organico di informazioni riguardanti la mobilità che interessa la città di Oristano, si è reso necessario sintetizzare i dati ISTAT relativi ad Oristano per i censimenti 1991, 2001 e 2011, e successivamente approfondire i dati di mobilità desunti da censimento ISTAT 2011 e precedenti studi, indagini o documenti ufficiali disponibili alla data di redazione del Piano.

I dati ad oggi disponibili sono i seguenti:

- dati desunti dal Censimento ISTAT del 2011 attraverso la matrice del pendolarismo; tali dati forniscono gli spostamenti giornalieri di sola andata sistematici, ovvero che si ripetono con sistematicità nel tempo e nello spazio, per il motivo casa-lavoro e casa-studio e la relativa ripartizione per mezzo di trasporto utilizzato;
- dati desunti dal Piano Urbano della Mobilità redatto nel 2012, a cui si rimanda per eventuali approfondimenti;
- dati forniti dalla Polizia Municipale di Oristano.

3.1.1 I dati ISTAT 1991,2001 e 2011

Nelle tabelle e figure seguenti sono sintetizzati i dati ISTAT relativi ad Oristano per i censimenti 1991, 2001 e 2011.

Tabella 9 - Mobilità giornaliera per studio o lavoro

MOBILITÀ | Spostamenti quotidiani INDICATORI AI CONFINI DEL 2011

Indicatore	1991	2001	2011
Mobilità giornaliera per studio o lavoro	59,0	57,3	57,4
Mobilità fuori comune per studio o lavoro	7,2	7,5	8,9
Mobilità occupazionale	20,7	22,3	25,4
Mobilità studentesca	6,3	5,5	5,5



Mobilità privata (uso mezzo privato)	54,0	64,9	65,6
Mobilità pubblica (uso mezzo collettivo)	4,2	4,3	4,3
Mobilità lenta (a piedi o in bicicletta)	35,1	25,3	28,4
Mobilità breve	90,3	89,7	92,5
Mobilità lunga	2,7	2,8	3,4

Mobilità giornaliera per studio o lavoro

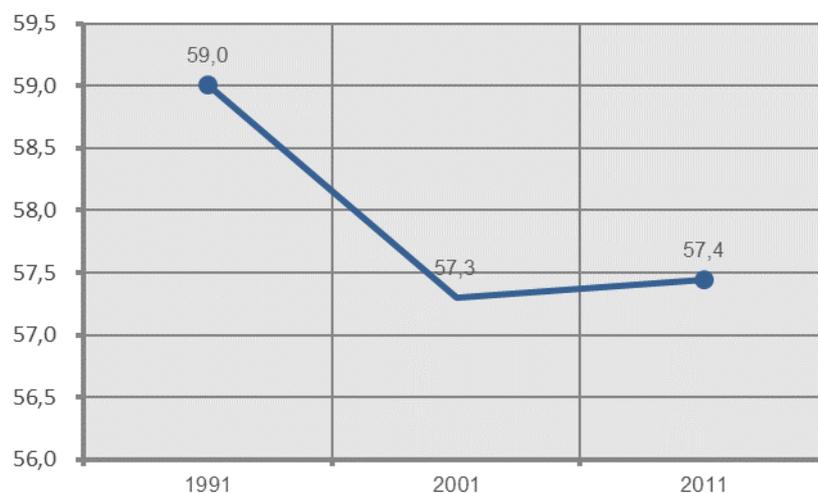


Figura 13 - Mobilità giornaliera per studio o lavoro

Mobilità privata (uso mezzo privato)

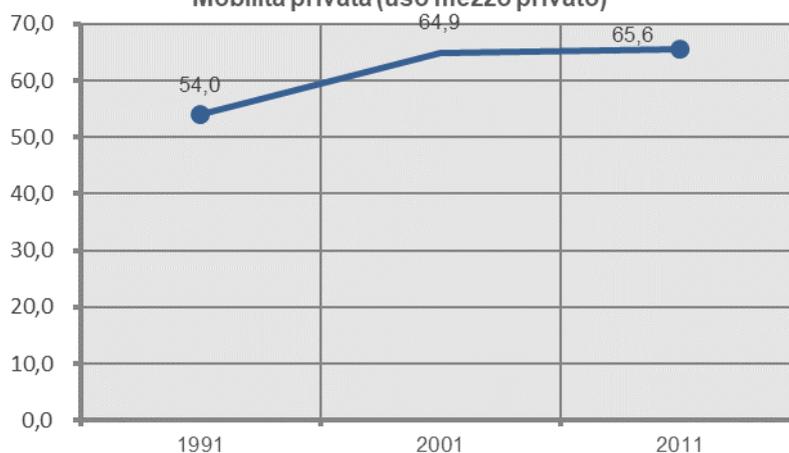


Figura 14 - Mobilità privata (uso mezzo privato)

Tabella 10 – Mobilità giornaliera Confronti territoriali al 2011

**CONFRONTI TERRITORIALI AL
2011**

Indicatore	Oristano	Sardegna	Italia
Mobilità giornaliera per studio o lavoro	59,0	57,3	57,4
Mobilità fuori comune per studio o lavoro	7,2	7,5	8,9
Mobilità occupazionale	20,7	22,3	25,4
Mobilità studentesca	6,3	5,5	5,5
Mobilità privata (uso mezzo privato)	54,0	64,9	65,6
Mobilità pubblica (uso mezzo collettivo)	4,2	4,3	4,3
Mobilità lenta (a piedi o in bicicletta)	35,1	25,3	28,4
Mobilità breve	90,3	89,7	92,5
Mobilità lunga	2,7	2,8	3,4

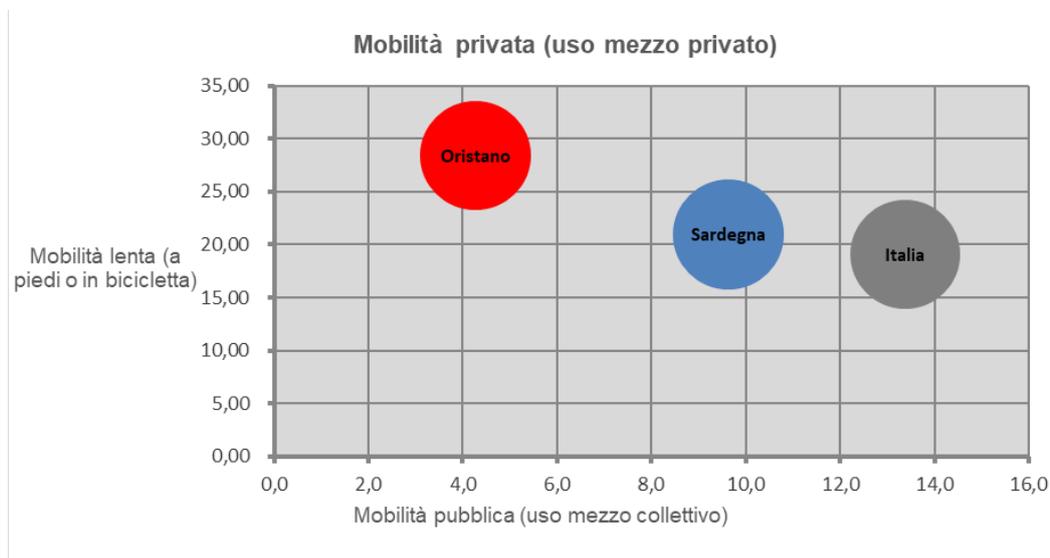


Figura 15 - Confronti territoriali al 2011

Di seguito si riporta il glossario per l'interpretazione dei dati riportate nelle tabelle ISTAT 2011:

Mobilità

Spostamenti quotidiani

Mobilità giornaliera per studio o lavoro

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente dall'alloggio di dimora abituale per recarsi al luogo di lavoro o di studio e la popolazione residente di età fino a 64 anni

Guida alla lettura

L'indicatore misura i flussi giornalieri di mobilità per motivi di lavoro e di studio, ovvero gli occupati e gli studenti che giornalmente si recano al luogo di lavoro o di studio e fanno rientro al proprio alloggio di dimora abituale.

Mobilità fuori comune per studio o lavoro

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente di età fino a 64 anni

Guida alla lettura

L'indicatore fornisce una misura dei flussi di pendolarismo giornalieri in uscita dal territorio comunale. Gli spostamenti extra comune comprendono i movimenti verso l'estero.

Nei comuni che hanno subito variazioni territoriali dopo il 1991 (si veda l'elenco dei comuni con variazioni di territorio e popolazione nel periodo 1991-2011 nella Scheda metodologica Ricostruzione ai confini attuali disponibile in Download), gli spostamenti fuori comune di dimora abituale, ricostruiti ai confini comunali del 2011, non comprendono quelli che hanno come destinazione il comune di dimora abituale precedente la variazione territoriale (comune d'origine).

Mobilità occupazionale

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro all'interno del comune di dimora abituale

Guida alla lettura

L'indicatore fornisce una misura dei flussi di pendolarismo giornaliero in uscita dal comune di residenza per raggiungere il luogo di lavoro. Valori dell'indice superiori a 100 esprimono una maggiore diffusione della mobilità giornaliera extra comunale per motivi di lavoro e indirettamente esprimono una minore capacità del territorio

d'interesse di far fronte alla propria domanda di lavoro. Nella modalità fuori comune sono compresi gli spostamenti verso comuni diversi da quello di dimora abituale e verso l'estero.

Nei comuni che hanno subito variazioni territoriali dopo il 1991 (si veda l'elenco dei comuni con variazioni di territorio e popolazione nel periodo 1991-2011 nella Scheda metodologica Ricostruzione ai confini attuali disponibile in Download), gli spostamenti fuori comune di dimora abituale, ricostruiti ai confini comunali del 2011, non comprendono quelli che hanno come destinazione il comune di dimora abituale precedente la variazione territoriale (comune d'origine).

Mobilità studentesca

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di studio fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di studio all'interno del comune di dimora abituale

Guida alla lettura

L'indicatore misura i flussi di pendolarismo giornaliero in uscita dal comune di dimora abituale per raggiungere il luogo di studio. Valori dell'indice maggiori a 100 esprimono una minore mobilità intra comunale per motivi di studio e segnalano in modo indiretto una minore propensione del territorio d'interesse a soddisfare la domanda interna di istruzione e formazione.

Nei comuni che hanno subito variazioni territoriali dopo il 1991 (si veda l'elenco dei comuni con variazioni di territorio e popolazione nel periodo 1991-2011 nella Scheda metodologica Ricostruzione ai confini attuali disponibile in Download), gli spostamenti fuori comune di dimora abituale, ricostruiti ai confini comunali del 2011, non comprendono quelli che hanno come destinazione il comune di dimora abituale precedente la variazione territoriale (comune d'origine).

Mobilità privata (uso mezzo privato)

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio ed utilizza un mezzo privato a motore (autoveicolo o motoveicolo) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

Guida alla lettura

L'incidenza degli occupati e degli studenti che si spostano giornalmente con i mezzi privati misura la diffusione di forme di mobilità basate sull'utilizzo del mezzo privato a quattro o due ruote. Il mezzo di trasporto cui si fa riferimento è

quello impiegato per compiere il tratto più lungo, in termini di distanza, del tragitto dal proprio alloggio di dimora abituale al luogo di studio o di lavoro.

Mobilità pubblica (uso mezzo collettivo)

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e utilizza mezzi di trasporto collettivi (treno, autobus, metropolitana) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

Guida alla lettura

L'incidenza percentuale degli occupati e degli studenti che si spostano giornalmente con i mezzi pubblici misura la diffusione di forme di mobilità pendolare che poggiano sul sistema del trasporto collettivo (treno, autobus, metropolitana). Il mezzo di trasporto cui si fa riferimento è quello impiegato per compiere il tratto più lungo, in termini di distanza, del tragitto dal proprio alloggio di dimora abituale al luogo di studio o di lavoro.

Mobilità lenta (a piedi o in bicicletta)

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e va a piedi o in bicicletta e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

Guida alla lettura

L'incidenza percentuale degli occupati e degli studenti che si spostano giornalmente dall'alloggio di dimora abituale a piedi o in bicicletta misura la diffusione di forme di mobilità sostenibile come quella pedonale e ciclabile. Il mezzo di trasporto cui si fa riferimento è quello impiegato per compiere il tratto più lungo, in termini di distanza, del tragitto dal proprio alloggio di dimora abituale al luogo di studio o di lavoro.

Mobilità breve

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e impiega fino a 30 minuti e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

Guida alla lettura

L'indicatore fornisce una misura degli spostamenti quotidiani di breve durata. Per tempo di percorrenza si intende il tempo complessivamente impiegato per il tragitto di solo andata.



Mobilità lunga

Algoritmo

Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente dal luogo di dimora abituale per motivi di lavoro o di studio ed impiega oltre 60 minuti e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

Guida alla lettura

L'indicatore fornisce una misura della diffusione di spostamenti quotidiani di lunga durata. Per tempo di percorrenza si intende il tempo complessivamente impiegato per il tragitto di solo andata.

3.1.2 Matrice del pendolarismo (ISTAT 2011)

L'Istat diffonde la matrice del pendolarismo per motivi di studio o lavoro elaborata in occasione dei censimenti generali della popolazione.

La matrice origine-destinazione degli spostamenti per motivi di lavoro o di studio più recente fa riferimento alla popolazione residente in famiglia o in convivenza rilevata al 15° Censimento generale della popolazione (data di riferimento: 9 ottobre 2011).

Il file, scaricabile dal sito www.istat.it, contiene i dati sul numero di persone che si spostano tra comuni (o all'interno dello stesso comune) classificate, oltre che per il motivo dello spostamento, anche per il sesso, il mezzo di trasporto utilizzato, la fascia oraria di partenza e la durata del tragitto.

- Entità e ripartizione per modo di trasporto degli spostamenti giornalieri. Dalle analisi svolte la mobilità giornaliera interna al comune di Oristano può essere così valutata:

Tabella 11 - Entità e ripartizione degli spostamenti sistematici (fonte: ISTAT 2011)

SPOSTAMENTI (ISTAT 2011)	TOTALE GIORNALIERO	% sul totale
su mezzi privati ⁴	8.272	69%
su mezzi pubblici urbani ⁵	549	5%
A piedi	3.089	26%
Totale spostamenti	11.910	100%

La mobilità giornaliera si conferma svolgersi con un ampio ricorso a mezzi privati di spostamento: sui circa 8.272 viaggi al giorno stimati effettuati con mezzi privati, con una quota pari al 69%, è compiuta con mezzi privati. Il trasporto pubblico urbano soddisfa il 5% dei viaggi. L'auto privata rappresenta il modo di trasporto più diffuso.

⁴I mezzi privati considerati sono auto privata, motocicletta e ciclomotori, bicicletta e altro mezzo.

⁵I mezzi pubblici considerati sono autobus urbano/ extraurbano, corriera, filobus e autobus aziendale o scolastico.

- Gli spostamenti di scambio. La mobilità giornaliera feriale media è contraddistinta dai seguenti spostamenti di scambio: dai dati disponibili risultano circa 13.997 spostamenti complessivi, di cui circa 2.189 in uscita e circa 11.808 in ingresso. Le origini e le destinazioni degli spostamenti,

la mobilità giornaliera in uscita dal comune di Oristano può essere così valutata:

Tabella 12 - Entità e ripartizione degli spostamenti in uscita sistematici (fonte: ISTAT 2011)

SPOSTAMENTI (ISTAT 2011)	TOTALE GIORNALIERO	% sul totale
su mezzi privati	1.920	88%
su mezzi pubblici urbani	269	12%
A piedi	0	0%
Totale spostamenti	2189	100%

Secondo i dati ISTAT 2011, l'88% degli spostamenti giornalieri in uscita viene effettuato con mezzi privati (1920 spostamenti), mentre solo il 12% utilizza mezzi pubblici (269 spostamenti). Nessun movimento significativo viene registrato per gli spostamenti a piedi.

La mobilità giornaliera in ingresso dal comune di Oristano può essere così valutata:

Tabella 13 - Entità e ripartizione degli spostamenti in ingresso sistematici (fonte: ISTAT 2011)

SPOSTAMENTI (ISTAT 2011)	TOTALE GIORNALIERO	% sul totale
su mezzi privati	7.987	67,6%
su mezzi pubblici urbani	3.753	31,8%
A piedi	67	0,6%
Totale spostamenti	11.808	100%

I dati ISTAT 2011 mostrano che la maggior parte degli spostamenti giornalieri in ingresso, pari al 67,6%, avviene con mezzi privati (7987 spostamenti), mentre il 31,8% delle persone utilizza mezzi pubblici (3753 spostamenti). Gli spostamenti a piedi sono marginali, rappresentando appena il 0,6% del totale con 67 spostamenti.

Come si può osservare dalla Tabella 14, avvengono soprattutto con un ben definito numero di comuni che raccolgono, complessivamente, l'85% del totale degli spostamenti di interscambio. La città di Cabras e Santa Giusta rappresentano i principali poli attrattori raccogliendo assieme circa il 22% degli spostamenti di scambio.

Analizzando le quote di origine e di destinazione degli spostamenti, emerge chiaramente il ruolo fortemente attrattivo della città di Santa Giusta, soprattutto per vicinanza al comune di Oristano oltre che naturalmente di Cagliari, mentre si evidenzia la forte generazione degli spostamenti originati dalla città di Cabras e diretti in città a causa di fenomeni migratori che si sono verificati soprattutto verso tale comune.

Un' ulteriore lettura incrociata di tali dati conferma che il totale degli spostamenti giornalieri sistematici in ingresso a Oristano, pari a circa 11.808 viaggi, è di gran lunga superiore ai circa 2.189 in uscita, tale caratteristica risulta ancor più evidente se si considerano anche spostamenti di tipo non sistematico (spostamenti per acquisti, per il tempo libero, ecc.).

Tabella 14 - Origine e destinazione degli spostamenti sistematici giornalieri in ingresso e in uscita dalla città di Oristano (elaborazione su dati ISTAT 2011)

Comuni	Spostamenti in ingresso a Oristano	Spostamenti in uscita da Oristano	totale	% sul totale	% cumulata
CABRAS	1384	207	1591	11%	11%
SANTA GIUSTA	1222	320	1542	11%	22%
TERRALBA	604	72	676	5%	27%
MARRUBIU	457	78	535	4%	31%
SIMAXIS	384	66	450	3%	34%
SOLARUSSA	377	34	411	3%	37%
ARBOREA	372	102	474	3%	41%
PALMAS ARBOREA	343	50	393	3%	43%
NURACHI	300	34	334	2%	46%
RIOLA SARDO	298	51	349	2%	48%
SAN VERO MILIS	295	58	353	3%	51%
VILLAURBANA	225	20	245	2%	53%
SIAMAGGIORE	217	57	274	2%	54%
URAS	216	7	223	2%	56%
MOGORO	204	32	236	2%	58%
OLLAISTRA	202	8	210	1%	59%

NARBOLIA	194	18	212	2%	61%
BARATILI SAN PIETRO	193	18	211	2%	62%
Altri comuni	4321	959	5280	38%	100%
Totale complessivo (ISTAT 2011)	11808	2189	13997	100%	100%

Traffico privato (ISTAT 2011)

La tabella seguente mostra la distribuzione degli spostamenti giornalieri in base alle fasce orarie, fornendo una chiara panoramica su come la mobilità varia nel corso della mattinata.

Tabella 15 – Distribuzione degli Spostamenti di auto Giornalieri per Fascia Oraria (ISTAT 2011)

SPOSTAMENTI (ISTAT 2011)	TOTALE GIORNALIERO	% sul totale
prima delle 7:15	4.609	28%
dalle 7:15 alle 8:14	8.010	48%
dalle 8:15 alle 9:14	3.081	18%
dopo le 9:14	1.047	6%
Totale spostamenti	16.746	100%

Dalle Analisi si stimano nell'ora di massima punta della giornata feriale media, compresa tra le 7,15 e le 8,14 della mattina, circa 8.010 spostamenti motorizzati, effettuati per tutti i motivi, lavoro, affari, studio, ecc. seguito dal 28% prima delle 7:15 (4.609 spostamenti). Il 18% degli spostamenti si verifica tra le 8:15 e le 9:14 (3.081 spostamenti), mentre solo il 6% avviene dopo le 9:14 (1.047 spostamenti), per un totale di 16.746⁶ spostamenti motorizzati.

Utenza del trasporto pubblico (ISTAT 2011). Oltre ai 549 spostamenti interni al comune di Oristano, su base giornaliera si registrano circa 4.012 viaggi di scambio che si svolgono con mezzi di trasporto pubblici urbani ed extraurbani (treno e autolinee). Per quanto riguarda gli spostamenti in ambito extraurbano, dall'analisi dei dati Istat disponibili, risultano 2.491

⁶ Sono stati considerati gli spostamenti interni, in uscita ed in ingresso al comune di Oristano considerando solo l'auto come mezzo di trasporto privato.



spostamenti in entrata per motivi di studio, e 190 spostamenti per motivi di lavoro, come riportato nella



In particolare, si evidenzia, l'utilizzo di bus aziendali in ingresso per motivi di studio con spostamenti pari a 437. Inoltre, è evidente che gli studenti ricorrono in maniera predominante ai mezzi pubblici (3.573 spostamenti totali), mentre gli occupati tendono a preferire il mezzo privato, con un numero di spostamenti complessivi più ridotto (439).

Tabella 16 - Spostamenti giornalieri extraurbani effettuati con TPL (fonte: elaborazione dati Istat 2011)

	studenti		totale	occupati		totale	totale
	in uscita	in ingresso	studenti	in uscita	in ingresso	occupati	
treno	122	97	219	89	90	179	398
bus urbani	11	391	402	1	29	30	432
bus extraurbani	9	2491	2500	12	190	202	2702
Bus aziendali o scolastici	15	437	452	5	23	28	480
mezzi pubblici (ISTAT 2011)	157	3416	3573	107	332	439	4012

3.1.3 Distribuzione della domanda stimata di origine e di destinazione

Per avere un dato quantitativo aggiornato rispetto alla distribuzione degli spostamenti, in particolare di quelli su auto, che impegnano la rete stradale cittadina, si è proceduto ad aggiornare la matrice ISTAT del pendolarismo su auto procedendo con le metodologie descritte nell'appendice A, paragrafo A1.2 – La stima della domanda, al quale si rinvia per ulteriori approfondimenti.

La domanda aggiornata nelle due ore di punta della mattina e della sera, distribuita per aree di origine e di destinazione, così come individuate in Figura 16, è riportata, rispettivamente, nella Tabella 17 e Tabella 18.

Come si può osservare, si conferma la notevole attrazione e generazione dell'area centrale della città in entrambe le ore di punta, in particolare:

- l'attrazione degli spostamenti risulta pari, rispettivamente, al 68% la mattina e al 62% la sera;
- la generazione degli spostamenti risulta pari, rispettivamente, al 53% la mattina e al 65% la sera.

Si evidenzia, inoltre, un elevato valore del traffico generato dall'esterno del comune che pesa, rispettivamente, per il 30% nell'ora di punta della mattina e per il 19% nell'ora di punta della sera, valori che sostanzialmente si ribaltano per l'attrazione da parte delle aree esterne, ovvero per i ritorni, che pesano, rispettivamente, per il 17% nell'ora di punta della mattina e per il 24% nell'ora di punta della sera.

È interessante, infine, osservare che gli spostamenti che interessano il centro restano sostanzialmente gli stessi sia nell'ora di punta della mattina che della sera, pari a circa 9000.

Tabella 17 - Distribuzioni per aree di origine e destinazione degli spostamenti privati. Ora di punta della mattina

AREE DI ORIGINE	AREE DI DESTINAZIONE				
	Centro	Frazioni	Area Industriale	Esterno	TOTALE
Centro	9133	1356	261	1674	12424
Frazioni	2626	440	85	301	3451
Area Industriale	370	28	1	30	428
Esterno	3533	882	258	2005	6678
TOTALE	15662	2706	605	4009	22981

Tabella 18 - Distribuzioni per aree di origine e destinazione degli spostamenti privati. Ora di punta della sera

AREE DI ORIGINE	AREE DI DESTINAZIONE				
	Centro	Frazioni	Area Industriale	Esterno	TOTALE
Centro	9075	2014	241	2155	13484
Frazioni	1510	349	42	760	2661
Area Industriale	296	58	1	194	549
Esterno	1838	216	33	1806	3893
TOTALE	12718	2637	317	4914	20587

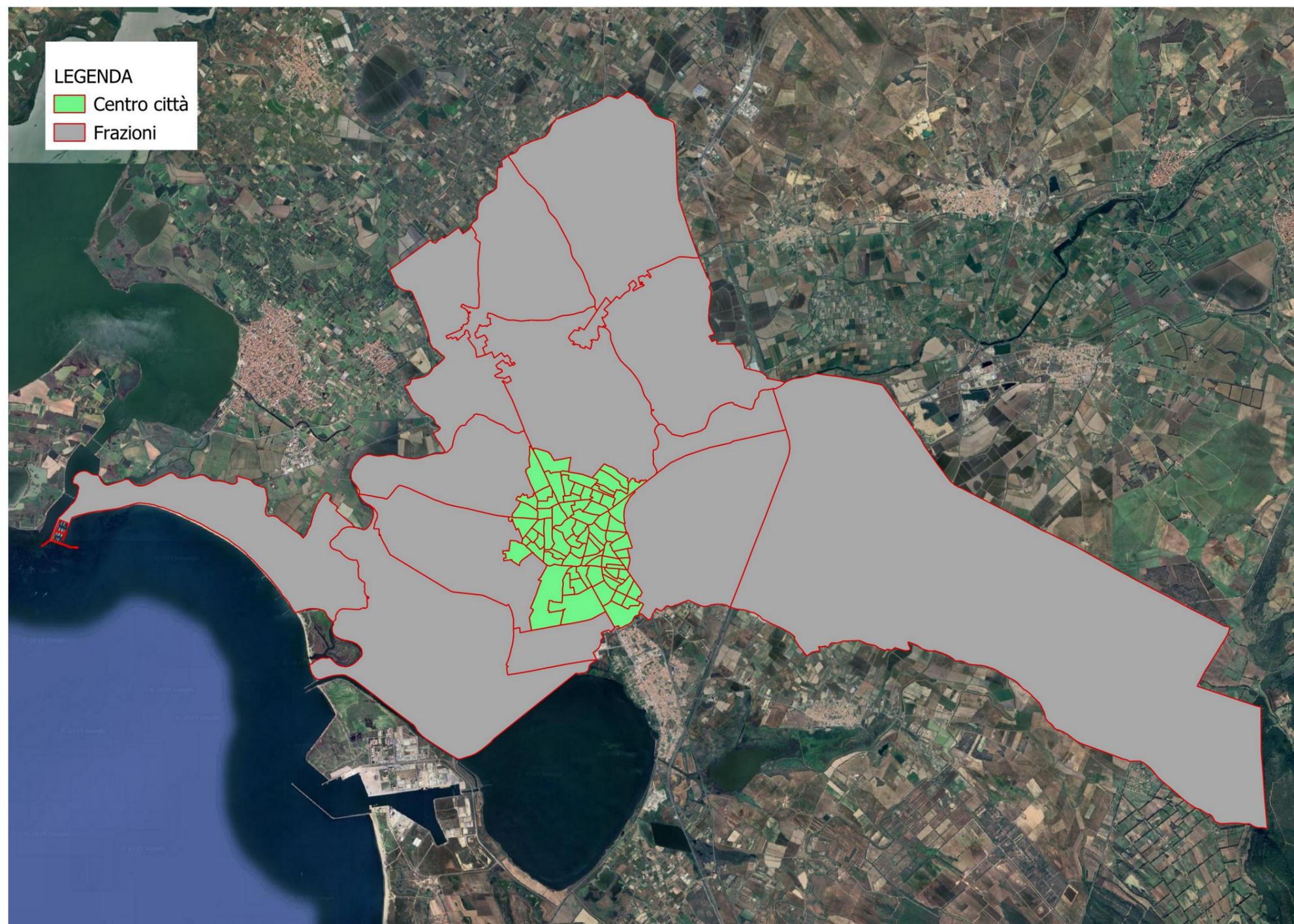


Figura 16 - Suddivisione del territorio comunale in zone di traffico fra le quali si svolgono gli spostamenti analizzati

3.1.4 L'accessibilità al centro città

Nella struttura urbana di Oristano è possibile identificare un centro “storico” dotato di un significativo patrimonio artistico monumentale. Il Centro storico è caratterizzato altresì da una forte presenza di esercizi commerciali.

Per questi motivi da tempo nel centro storico di Oristano è istituita una “Zona a Traffico Limitato”, recentemente modificata con la Delibera di Giunta n.16 del 07/02/2025. La ZTL è attiva per fasce orarie: è consentito l'accesso ai veicoli non autorizzati, fra le 09:00 e le 13:00 e fra le 16:00 e le 20:00, mentre a tutte le ore è permesso l'accesso ai veicoli autorizzati muniti di contrassegno, quali veicoli privati al servizio di invalidi, veicoli di servizio delle forze dell'ordine, dei Vigili del Fuoco e dell'Ufficio Territoriale del Governo, veicoli adibiti al trasporto dei valori presso istituti di credito, di farmaci urgenti salva vita presso le farmacie, di bombole per uso domestico e prodotti per il riscaldamento ad uso privato. Con la suddetta delibera è prevista l'introduzione del controllo elettronico per i varchi della ZTL, la cui gestione in precedenza non avveniva con tecnologie avanzate. Questo permetterà l'identificazione dei veicoli in ingresso ed il controllo degli accessi agli autorizzati nell'area mediante lettura ottica della targa, integrando il controllo effettuato dalla Polizia Locale.

Ai veicoli merci sino a 3500 kg è consentito l'accesso alla ZTL nelle suddette fasce orarie, di sostare negli spazi appositamente riservati e di circolare per un tempo massimo di 30 minuti a partire dal passaggio del veicolo dal varco elettronico in entrata fino all'uscita. Le aree pedonali sono presenti all'interno del centro storico e nella frazione di Torre Grande. L'estensione dell'area pedonale del centro storico è pari a 12.447 mq e quella di Torre Grande 12.175 mq.

La Z.T.L. del Centro storico è delimitata dalle seguenti strade (escluse):

- Via Giuseppe Mazzini;
- Vico Solferino;
- Via Solferino (tratto compreso tra Vico Solferino e Via Montenegro)
- Via Montenegro;
- Via Giovanni Maria Angioy (tratto da Via Montenegro a Via Carmine);

-
- Via Carmine;
 - Via Ciudadella De Menorca;
 - Piazza Duomo;
 - Via Sant'Antonio;
 - Via Diego Contini;
 - Piazza Roma.

Inoltre, in alcune strade del centro storico sono state istituite le Aree Pedonali Urbane (APU) ove vige il divieto di circolazione dinamica e statica per tutte le categorie di veicoli fatta eccezione per veicoli a braccia, veicoli privati al servizio di persone invalide per il tempo strettamente necessario alla salita e discesa della persona invalida, veicoli di servizio delle forze dell'ordine, dei Vigili del Fuoco e di rappresentanza al servizio delle autorità civili, militari e religiose. Nelle aree pedonali è consentito il transito dei veicoli per il carico e lo scarico delle merci dalle 7.30 alle 19.00. Rientrano in questa categoria i veicoli adibiti al trasporto dei valori presso istituti di credito, di farmaci urgenti presso le farmacie, di bombole per uso domestico e prodotti per il riscaldamento ad uso privato.

La sosta per le operazioni di carico/scarico non potrà essere superiore a 30 minuti. Nelle aree pedonali è consentito l'ingresso e l'uscita dei veicoli di proprietà o al servizio della cittadinanza residente per l'accesso alle rispettive autorimesse con esclusione della sosta nella pubblica via.

L'Area Pedonale Urbana è delimitata nelle seguenti piazze e vie:

- Piazza Eleonora d'Arborea e vico d'accesso al cortile del Municipio;
- Corso Umberto 1° da Piazza Eleonora a Piazza Roma;
- Vico Umberto I;
- Via Garibaldi da Piazza Roma a Vico Garibaldi e Via Serneste;
- Galleria Felice Porcella;
- Portico Corrias;
- Via de Castro da Piazza Roma a via Sant'Antonio;

- Via Parpaglia dal vicolo d'ingresso del palazzo della Provincia a Piazza Roma;
- Vicolo Iosto.

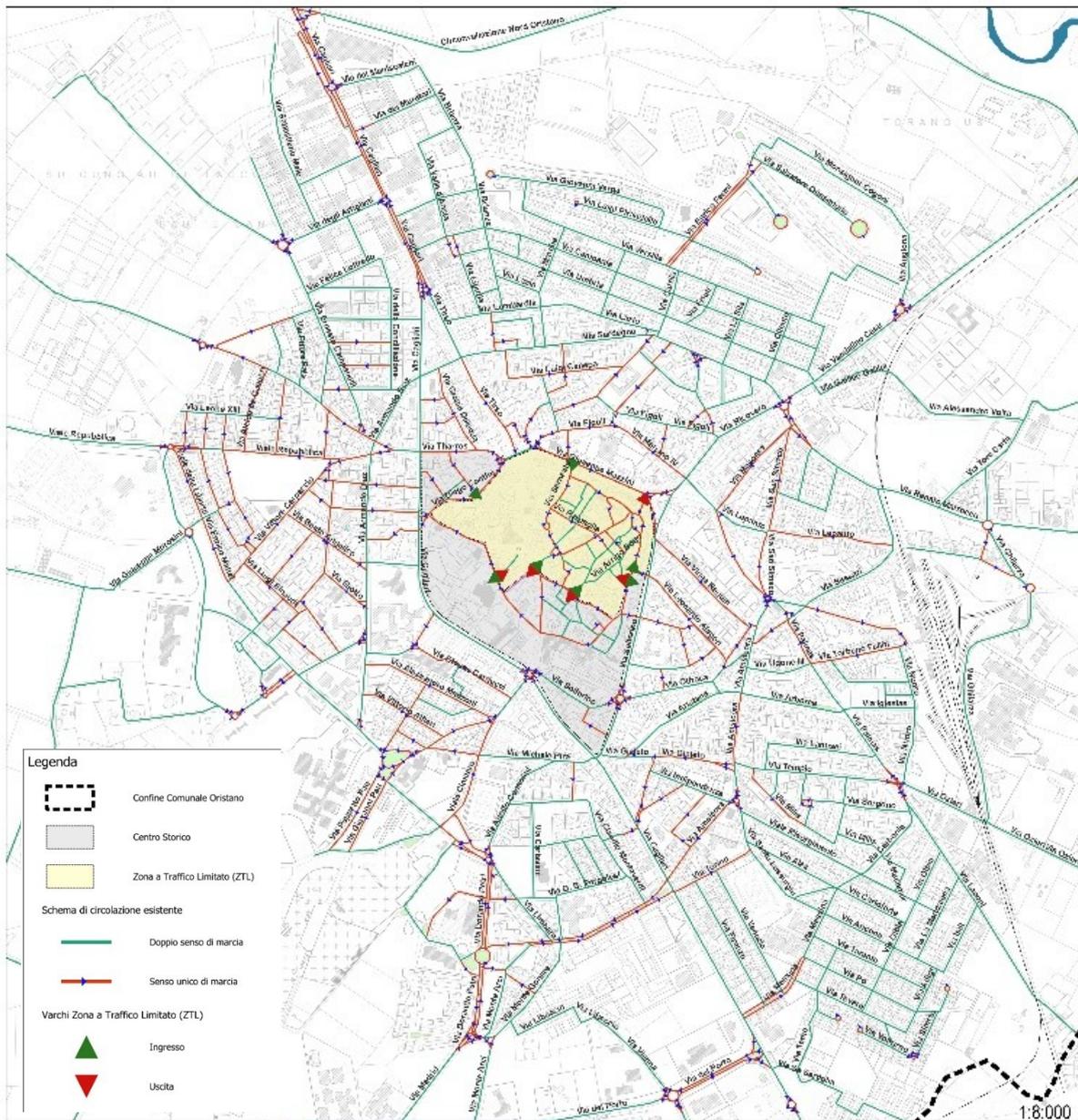


Figura 17– Sistema della pedonabilità e ciclabilità stato attuale

3.2 *L'offerta di trasporto*

3.2.1 *La rete stradale extraurbana e le condizioni di circolazione*

Le principali direttrici di comunicazione viaria sono rappresentate principalmente da assi radiali che dipartono da Oristano verso tutte le direzioni e che ne costituiscono l'ossatura infrastrutturale.

In sintesi, i collegamenti tra Città e territorio di gravitazione circostante sono costituiti da un sistema stradale a struttura radiocentrica i cui assi principali sono:

- la vecchia statale 131, che attraversa l'intero sistema urbano lungo un asse nord-sud, ed all'interno del centro urbano si appoggia alle vie Cagliari e Tirso; tale asse si sviluppa dall'innesto sulla nuova SS 131 a sud, attraversa l'abitato di S. Giusta, costeggia lo stagno, supera la strada a due corsie del Consorzio Industriale per il porto e il nucleo industriale ed entra e attraversa Oristano sino al nodo stradale del Rimedio. In questo nodo si innestano ad ovest, le provinciali per Cabras e il Sinis, a nord, la SS 292 per Cuglieri e, infine, ad est, la bretella per l'innesto nella nuova SS.131.
- la provinciale per Silì SP.55 che dalla periferia orientale del centro urbano si sviluppa ad est parallelamente alla linea ferroviaria per connettersi al nuovo tracciato della SS.131 e dirigersi, infine, verso l'alto oristanese attraverso la SS 388.
- la provinciale per Fenosu SP 70 che dalla stazione RFI, ai margini dell'area urbanizzata, si sviluppa verso l'aeroporto di Fenosu e Palmas Arborea.

La rete stradale extraurbana così individuata è congruente con la delimitazione del centro abitato di cui all'art. 4 del Codice della strada fornita dal comune.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Confini comunali provincia di Oristano
-  Linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci
-  Stazione di Oristano
-  Delimitazione del Centro Abitato ai sensi dell'art. 4 del D.lgs n. 285 del 30/04/1992 e ss.mm.ii.
-  Porto turistico

Classificazione stradale

-  Strade statali
-  Strade provinciali
-  Strade comunali extraurbane
-  Strade locali

3.2.2 La struttura della rete stradale urbana

Sul fronte più strettamente urbano, Oristano si configura come un insediamento diffuso all'interno di una vasta provincia, i cui contorni sono fortemente caratterizzati da vincoli infrastrutturali e naturali.

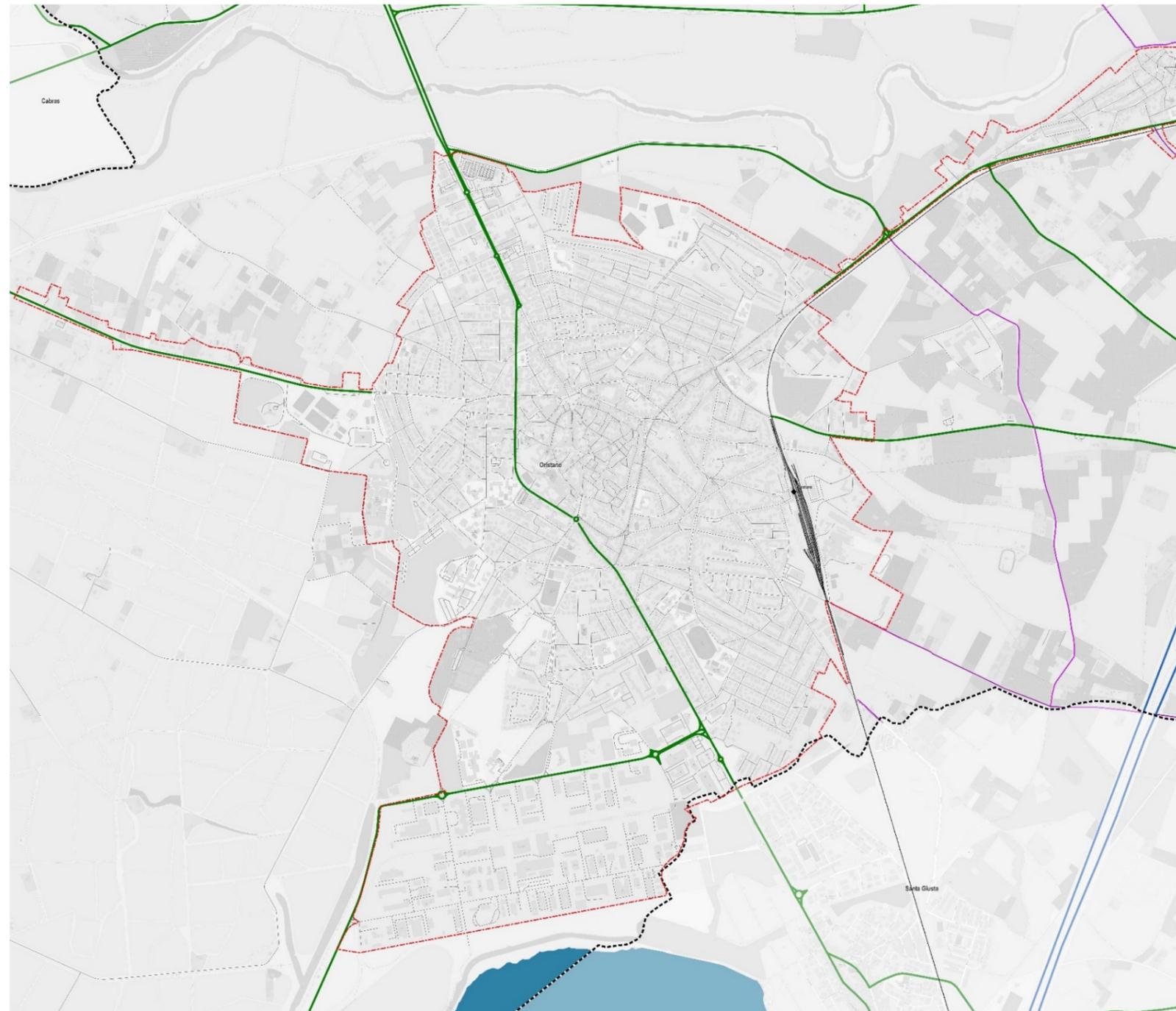
Questi ultimi infatti circoscrivono l'intero abitato a nord con il fiume Tirso, ad ovest con la fascia litoranea, a sud con il sistema lagunare e ad est con la linea ferroviaria e più oltre con la SS.131. La città si è espansa notevolmente dagli anni '70 agli anni '90 quasi tutta intorno al centro storico, sia con quartieri con prevalente funzione residenziale (Sa Rodia, Città giardino, San Nicola, Torangius) che di servizio cittadino, senza però appoggiarsi su un ordinamento direttore costituito da ampi assi viari che avrebbero potuto integrare lo stesso centro storico con i nuovi insediamenti.

Dal punto di vista trasportistico l'impianto viabilistico è confuso e privo di qualsiasi gerarchizzazione funzionale che rende spesso di difficile percezione gli itinerari dei collegamenti interquartiere.

Rimane individuabile in modo netto lo schema formato dalla Via Cagliari, che attraversa da nord a sud l'intero insediamento, e l'itinerario composto dalla Via Solferino, Via Ricovero, Via Vandalino Casu che collega il centro città con Silì e l'entroterra lungo la SS.388. Mancano invece del tutto i collegamenti anulari e di aggiramento dell'insediamento centrale specie nella zona ovest della città. Mentre a sud-ovest può usufruire dell'itinerario Via del Porto, Via Madrid, Via Petri, Via Orlando, Via D'Annunzio, viale Diaz (in alternativa quest'ultime due sono sostituite da Via Rockefeller e via Mattei) per raggiungere dall'accesso sud di Via Cagliari i servizi di livello cittadino (ospedale, provincia, palazzo di Giustizia, etc.) ivi localizzati.

In posizione mediana, a nord del centro storico in prosecuzione della via Diaz, si può riconoscere un altro itinerario parzialmente semicircolare rappresentato dalla Via Satta, dalla via Sardegna e dalla Via G. Marconi, che ricollega il versante orientale con la parte alta di quello occidentale e con le due direttrici di innesto sulla SS.131 (la SS.388 e la S.P. per Fenosu).

L'ambito che rimane "più isolato" è sicuramente quello ad est sud-est dove è ubicata l'attuale stazione RFI che risulta caratterizzato da un contesto viabilistico irregolare e privo di identità. In sintesi la struttura viaria del nucleo centrale urbano è, ancora oggi, simile a quella originaria: strade strette, assiali, colleganti le antiche porte con il centro dell'abitato (Corso Umberto-Piazza Eleonora-via Crispi e via Sant'Antonio-Piazza Eleonora-via La Marmora) su cui si sono concentrati nel tempo, prevalentemente nella parte centro-occidentale, i più importanti edifici della città (amministrativi, ecclesiastici, ecc.) e diverse attività commerciali. Tali "assi" suddividono il centro in quattro zone servite da strade "minori" a sezione stretta e irregolare, poco adatte a un ordinato deflusso di autoveicoli. Anche nei quartieri più nuovi l'assetto viario non si presenta regolare anche se le strade risultano di sezione più ampia delle precedenti.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Confini comunali provincia di Oristano
-  Linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci
-  Stazione di Oristano
-  Delimitazione del Centro Abitato ai sensi dell'art. 4 del D.lgs n. 285 del 30/04/1992 e ss.mm.ii.
-  Porto turistico

Classificazione stradale

-  Strade statali
-  Strade provinciali
-  Strade comunali extraurbane
-  Strade locali

3.3.3 La disciplina della circolazione esistente

La disciplina della circolazione esistente viene rappresentata attraverso la costruzione di uno schema di circolazione che in maniera sintetica descrive come avviene la circolazione stradale nel comune di Oristano ed è lo strumento necessario per pianificare, organizzare e controllare il traffico urbano.

La disciplina della circolazione esistente viene descritta per i seguenti ambiti e rappresentata nella Figura Figura 20 – T03 Disciplina della circolazione:

- **Centro storico:** è caratterizzato da strade più strette e per la maggior parte a senso unico di marcia, pensate per favorire la mobilità pedonale e il commercio locale, e strade riservate ai pedoni con accesso limitato alle auto (Z.T.L.);
- **Strade principali:** come la SS131 e la SP56 via Cagliari, sono ampie a doppio senso di circolazione e consentono un flusso di traffico più veloce, con corsie dedicate e segnaletica chiara;
- **Zone residenziali:** caratterizzate da strade a doppio senso di marcia e stalli di sosta su strada.

Nella figura seguente si rappresenta la Disciplina di circolazione esistente.



Legenda

-  Confine Comunale Oristano
-  Centro Storico
-  Zona a Traffico Limitato (ZTL)
- Schema di circolazione esistente**
-  Doppio senso di marcia
-  Senso unico di marcia
- Varchi Zona a Traffico Limitato (ZTL)**
-  Ingresso
-  Uscita

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna
in scala 1:10.000 agg. 2022

3.3.4 La struttura della rete ciclabile

Sono state individuati all'interno del comune le strade che ospitano nella loro sede piste ciclabili e aree pedonali, quali:

Piste ciclabili

- Viale Repubblica;
- SP 1;
- SP 93;
- Via Vandalino Casu;
- SP 55;
- SP 54 bis;
- Via Madrid;
- Via Dorando Petri;
- Via Enrico Fermi;
- Via Anglona.

Aree pedonali

- Piazza Roma;
- Piazza Eleonora;
- Piazza Duomo;
- Piazza Giuseppe Manno;
- Piazza San Martino;
- Piazza Lucio Albis e Via Arborea;
- Piazza Ungheria;
- Lungomare Eleonora d'Arborea.

Infine, lungo Via Aristana e Via Arborea fino alla piazza di Via Iglesia è stato creato un percorso pedonale che permette ai pedoni di transitare in sicurezza lungo i marciapiedi fino alla suddetta piazza.

Nel comune di Oristano non è attualmente presente un servizio di bike sharing.

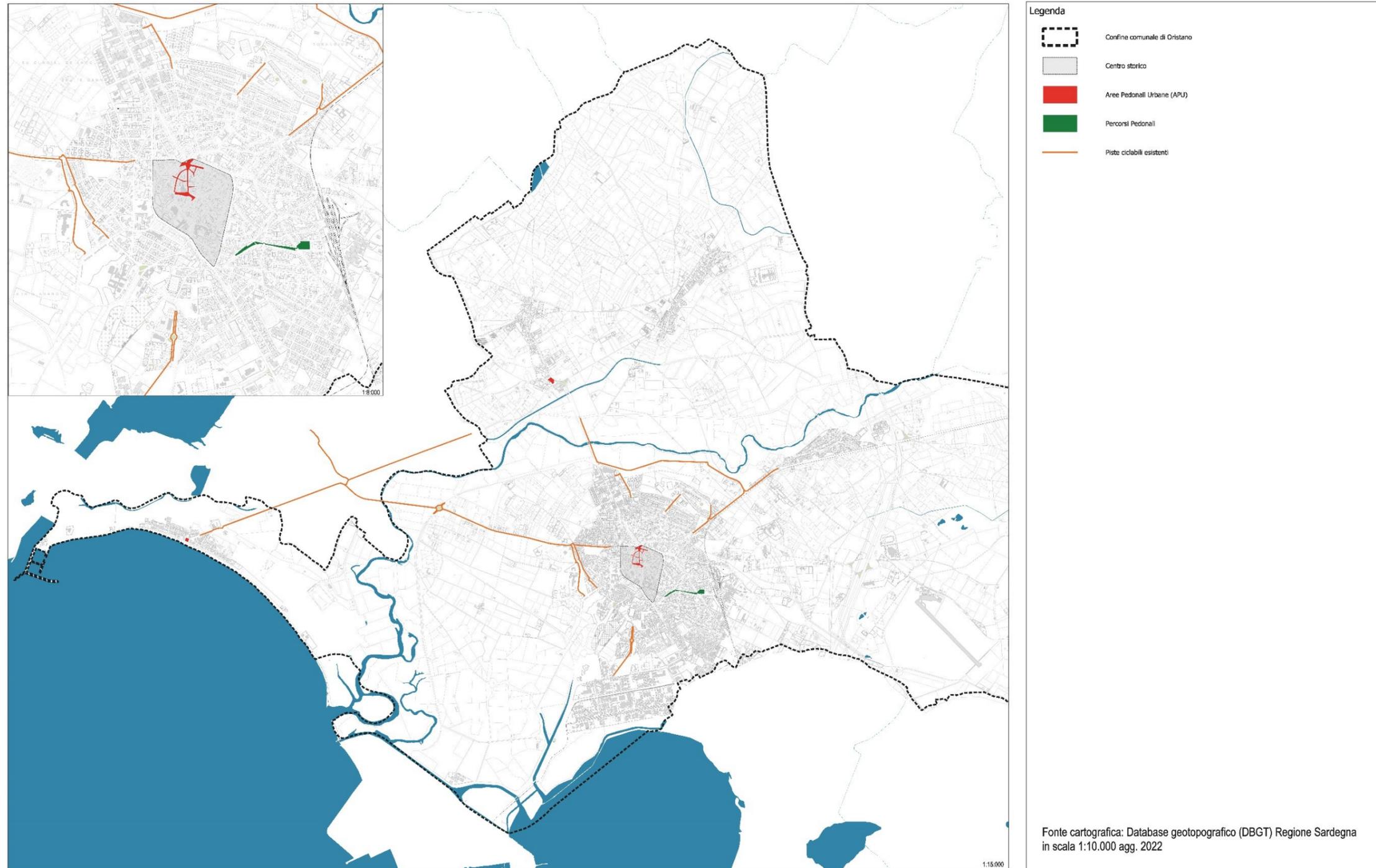


Figura 21 –T02 Sistema della pedonalità e ciclabilità esistente

3.3.5 La sosta

La metodologia seguita per l'analisi della sosta nell'area urbana è mirata alla determinazione dell'offerta di sosta, fondamentale per orientare e calibrare gli interventi progettuali successivi ed elemento indispensabile per la scelta del tipo di soluzione da praticare nell'ambito del Piano Urbano del Traffico.

A tal fine è stata eseguita un'indagine finalizzata a definire il controllo della sosta, che ha permesso di rilevare la "sosta su strada" a pagamento e non regolamentata e la "sosta fuori strada", ossia l'offerta di parcheggi in struttura e parcheggi fuori strada.

Nell'immagine che segue è rappresentata l'offerta di sosta esistente del comune di Oristano da cui si evince come l'offerta di sosta a pagamento risulta concentrata nel centro cittadino.

In particolare, sono stati rilevati:

- 491 stalli a pagamento su strada;
- 3 parcheggi in struttura;
- parcheggi fuori strada:
 - 9 parcheggi con sosta a pagamento,
 - 13 parcheggi con sosta libera.

Di seguito si riporta un elaborato che illustra il sistema della sosta nel comune di Oristano (cfr. Figura 22).



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
- Schema della sosta
 -  Stelli a pagamento esistenti
 -  Sosta non regolamentata
 -  Aree di parcheggio esistenti

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

Nella tabella che segue sono riportati il numero di stalli a pagamento su strada.

Tabella 19 – Stalli a pagamento su strada

Zona	STALLI a pagamento
P. le Cimarosa	49
P.zza Mariano IV	17
Piazza Aldo Moro	26
Piazza Davide Cova	34
Piazza Duomo	23
Piazza papa Giovanni Paolo II	2
Piazza Pili	28
Piazza san Martino	14
via Armando Diaz	27
via Cagliari	8
via Cavour	19
via Duomo	23
via Figoli	16
via Giosuè Carducci	5
via Giuseppe Mazzini	33
via Giuseppe Verdi	13
via Luigi Canepa	18
via Mariano IV	20
via Pietro Riccio	5
via San Francesco	13
via Sant'Antonio	4
via Tharros	4
via Tirso	66
via Ugo Foscolo	13
vico Mazzini	7
vico Verdi	4

Per gli **stalli di sosta a pagamento su strada**, la tariffa è di 0,50 cent./mezz'ora e 0,80 cent./ora tutti i giorni, dalle 9:00 alle ore 13:00, e dalle 16:00 alle ore 20:00, escluso le domeniche e le festività (nazionali e locali) infrasettimanali ed escluso il sabato pomeriggio dopo le 13:00.

Le **aree di sosta in struttura** sono individuate nei parcheggi di Via Vico Verdi e Via Mariano IV, in prossimità del centro storico e nel parcheggio di Via Carducci, a ridosso del Tribunale e del Duomo della città.

Tabella 20 - Aree di sosta in struttura con tariffa

Zona	Tariffa
Via Mariano IV	1 € /ora
Vico Verdi	1 € /ora
Via Foscolo Carducci	1 € /ora

Per le aree di sosta in struttura, tutti i giorni 9:00 alle ore 13:00, e dalle 16:00 alle ore 24:00, esclusi tutti i giorni festivi e le festività (nazionali e locali) infrasettimanali, la tariffa è di 1 €/ora.

Le **aree di sosta fuori strada** esistenti sono state poi differenziate in:

- Aree di sosta a pagamento in:
 - Via Giosuè Carducci;
 - Via San Francesco d'Assisi;
 - Via Cagliari nei pressi della biblioteca comunale;
 - Piazza Davide Coda;
 - Vico Verdi;
 - Via Domenico Cimarosa;
 - Via Mariano IV D'Arborea;
 - Via Ghilarza;
 - Via Solferino.

- Aree di sosta libere in:
 - Viale Repubblica SP81 nei pressi degli Impianti sportivi di Sa Rodia;
 - Via Emilio Lussu;
 - Via Antonio Gramsci;

- Via Gennargentu;
- Via Beatrice d'Arborea (4 aree);
- Via Dorando Petri;
- Via Monte Sirai;
- Via Giovanni Pau nei pressi del Cimitero;
- Via Aristana;
- Via Ugone III;
- Piazza Ungheria;
- Piazza San Martino;
- Ospedale San Martino.

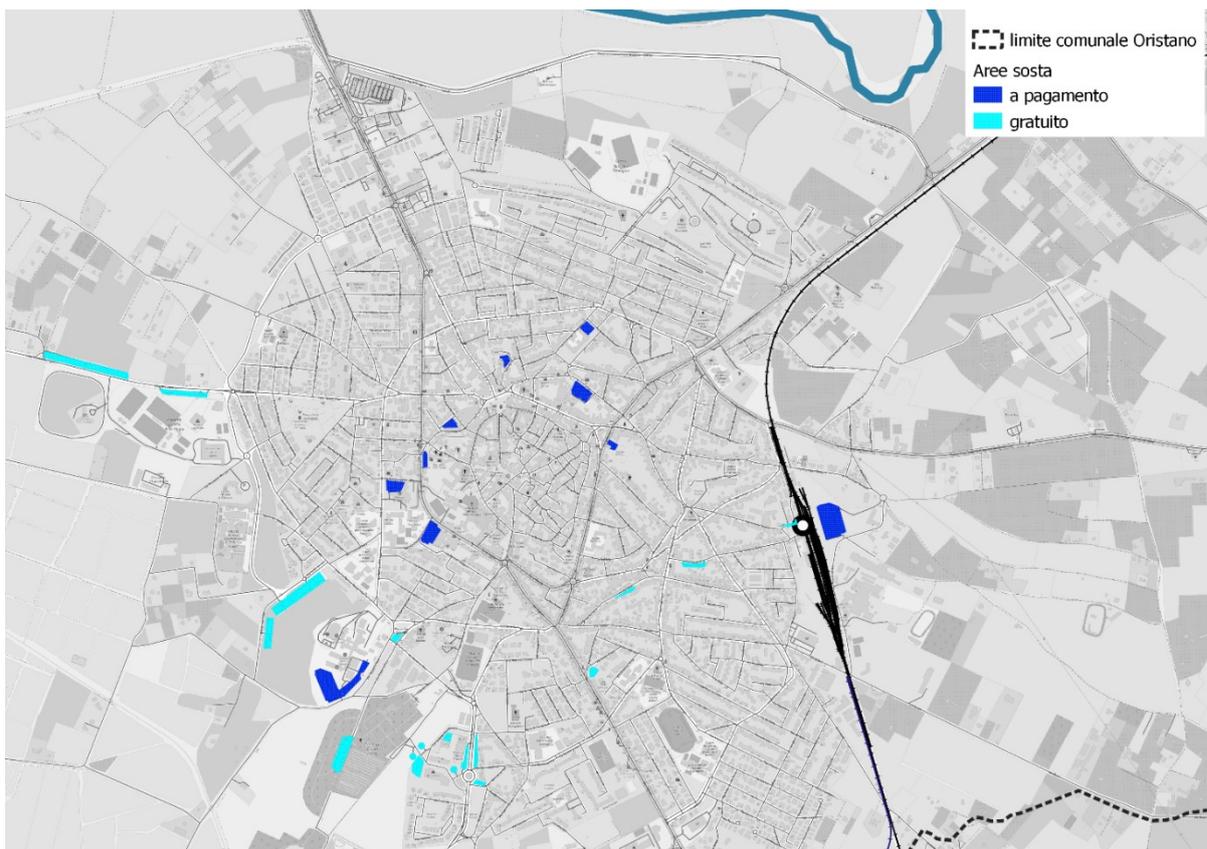


Figura 23 – Aree di sosta fuori strada a pagamento e libere

3.3.6 La rete dei servizi di trasporto pubblico ed i livelli di servizio

Configurazione della rete. Ad oggi il servizio di trasporto pubblico cittadino è gestito da ARST con una rete composta da 12 linee, alcune seguono il percorso circolare, con frequenza di passaggio di circa 20 minuti, mentre altre, con frequenza variabile 30 a 60 minuti, si sviluppano lungo le principali direttrici della città, garantendo la copertura di tutti i quartieri urbani e delle frazioni circostanti, tra cui **Donigala, Massama, Nuraxineddu, Silì, Tiria** e la borgata marina di **Torregrande**.

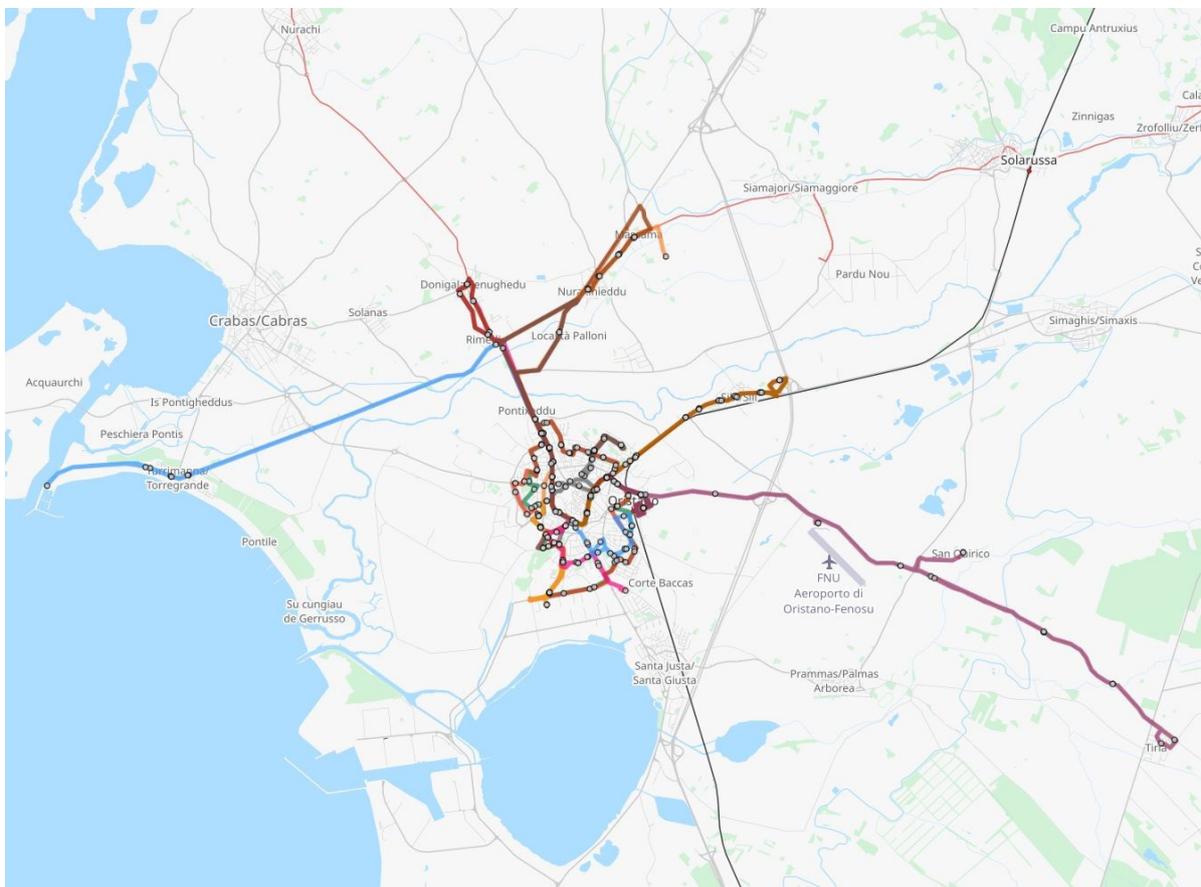


Figura 24 - Rete del TPL del comune di Oristano

Elenco linee

1	Circolare Destra	2	Circolare Sinistra
3	Torangius – Stazione Ferroviaria	4	Sifi
5	Massama – Nurax.	6	Donigala
7	Tiria	8	Torregrande (invernale)
9	Torregrande – San Nicola (estiva)	10	Torregrande – Torangius (estiva)
11	Torregrande (notturna estiva)	12	Frazioni – Oristano (festiva)

Figura 26 - Rete del TPL del comune di Oristano Legenda

La configurazione della rete è decisamente radiale ed incentrata sul Nuovo Polo intermodale di via Ghilarza, collegato con un sottopasso alla stazione ferroviaria RFI di Oristano in piazza Ungheria.

Nella figura seguente si rappresenta l'intera rete del trasporto pubblico urbano del comune di Oristano.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Capolinea Centro Intermodale (Via Ghilarza)

Percorsi e fermate del trasporto pubblico locale

-  Linea 1
-  Linea 2
-  Linea 3
-  Linea 4
-  Linea 5
-  Linea 6
-  Linea 7
-  Linea 8
-  Linea 9
-  Linea 10
-  Linea 11
-  Linea 12

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

Autoservizi pubblici non di linea. Nella situazione di fatto ai dati di monitoraggio (agg. 2022) della Regione Autonoma della Sardegna risultano:

Tabella 21 - Autoservizi N.C.C.

N.C.C.		
Regolamento N.C.C. Adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 135 del 3.12.2013		
Autovetture	Contingente NCC autorizzato	15
	Contingente NCC effettivamente in esercizio	5

Tabella 22 - Autoservizi Taxi

TAXI		
Regolamento N.C.C. Adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 01.02.1962		
Autovetture	Contingente Taxi autorizzato ⁷	17
	Contingente Taxi effettivamente in esercizio ⁸	9

Nella situazione di fatto il livello di servizio offerto sulla rete di trasporto urbano è omogeneo. Le frequenze oscillano tra 1, 2 corse/ora per servizio, mantenendosi pressoché costanti nelle ore intermedie, mentre per alcune linee il servizio è offerto soltanto nella stagione estiva quali le linee 9, 11 e in alcune fasce orarie quale la linea 11 (linea Torregrande).

3.3.7 Il trasporto delle merci

La distribuzione delle merci in ambito urbano ha un forte impatto sulla dimensione sociale-ambientale del territorio per le esternalità che essa stessa produce (inquinamento ambientale

⁷ Contingente Taxi autorizzato. Indica il contingente numerico massimo di taxi autorizzato dal comune

⁸ Contingente Taxi effettivamente in esercizio. Indica il numero di taxi effettivamente in esercizio

ed acustico, congestione, consumo energetico, rischio di incidentalità, degrado urbanistico del tessuto urbano, ecc....). Di contro, non va però dimenticato che la logistica urbana di merci contribuisce alla vitalità sociale e economica delle città e quindi oltre agli impatti negativi è portatrice di quelli positivi.

Le città vivono con sempre maggiore difficoltà l'impatto della distribuzione delle merci. Soprattutto nei centri storici diventa difficile conciliare la fluidità del traffico, la regolarità del trasporto pubblico, la fruibilità degli spazi pedonali e la sempre più sentita esigenza di riduzione dell'inquinamento con la necessità di garantire il ciclo operativo legato alla distribuzione commerciale.

Il trasporto delle merci all'interno di un centro urbano produce principalmente due effetti. Infatti, se da un lato la scarsa organizzazione della distribuzione merci (insufficienza di stalli di sosta per scarico e carico, assenza di un'ottimizzazione del sistema) produce fenomeni di disturbo ai flussi veicolari è altrettanto vero che l'efficienza dei mezzi che assicurano la distribuzione urbana delle merci viene compromessa dalla condizione caotica nella quale sono costretti a svolgere la propria attività.

Nella città di Oristano, il traffico generato dai mezzi per il trasporto delle merci ha una organizzazione specifica solo nella Z.T.L. del Centro storico per effetto della Delibera di Giunta n.16 del 07/02/2025. Nella Z.T.L. del centro storico, previa autorizzazione, possono transitare e sostare esclusivamente negli spazi appositamente riservati i veicoli sino a Kg. 3500 a pieno carico per l'espletamento delle operazioni di carico e scarico delle merci nelle fasce orarie 09.00 – 13.00, 16.00 – 20.00; nelle aree pedonali, previa autorizzazione, è consentito il transito dei veicoli per il carico e lo scarico delle merci nelle stesse fasce orarie succitate; rientrano in tale categoria i veicoli adibiti al trasporto dei valori presso istituti di credito, di farmaci urgenti presso le farmacie, di bombole per uso domestico e prodotti per il riscaldamento ad uso privato. La circolazione dei suddetti mezzi, nella ZTL, è consentita per un tempo massimo di 30 minuti a partire dal passaggio del veicolo dal varco elettronico in entrata fino all'uscita.

Inoltre, poiché la sezione di alcune vie del centro abitato non consente il transito dei veicoli pesanti e per garantire la sicurezza della circolazione stradale e migliorare la qualità della vita della cittadinanza, la presenza di mezzi con massa a pieno carico superiore a 35 quintali deve considerarsi incompatibile con l'accesso alla ZTL, salvo particolari esigenze che verranno valutate singolarmente. *L'ordinanza n.157/06 del 13/07/2006, con validità permanente, che limita il più possibile il transito del traffico pesante, istituisce il divieto di circolazione ai veicoli di massa complessiva a pieno carico superiore alle 7,5 t, nella zona abitata come riporta la seguente figura.*

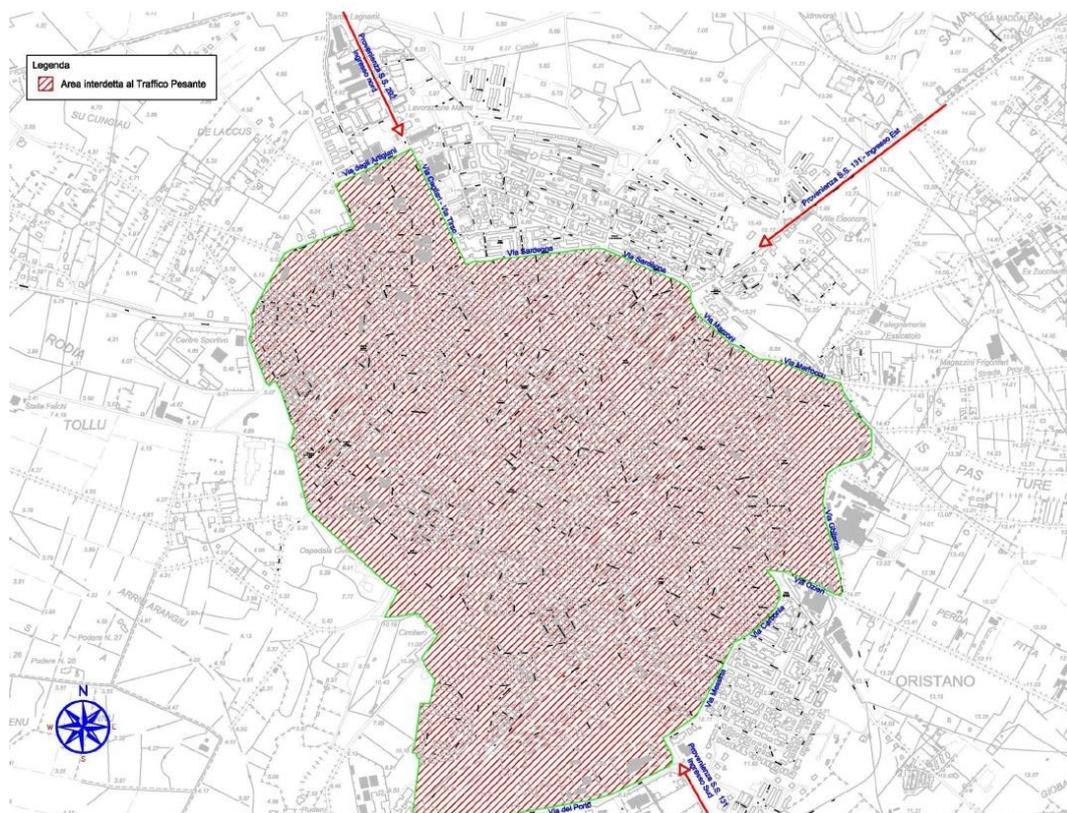


Figura 28 - Area interdetta al traffico dei mezzi pesanti

L'area interdetta al transito dei mezzi pesanti con divieto di circolazione ai veicoli di massa complessiva a pieno carico superiore alle 7,5 t, nella zona abitata interna al perimetro delimitato dalle seguenti vie e strade dagli stessi mezzi percorribili:



-
- *Via Cagliari*
 - *Via degli Artigiani (sino all'intersezione con Via Campanelli)*
 - *Via Tirso*
 - *Via Sardegna*
 - *Via Marconi (solo veicoli diretti al mercato ortofrutta all'ingrosso)*
 - *Via Marroccu*
 - *Via Ghilarza*
 - *Via Ozieri*
 - *P.za Torrente*
 - *Via Carbonia*
 - *Via Messina*
 - *Via del Porto*

4. IMPATTI OSSERVATI DA FONTE

4.1 Inquinamento acustico

L'inquinamento da rumore nelle aree urbane ha raggiunto livelli tali da costituire una reale fonte di rischi a lungo e breve termine per la qualità della vita urbana. La problematica del rumore, la sua valutazione e la ricerca di misure atte ad eliminare o almeno attenuare i suoi effetti dannosi stanno assumendo un'importanza crescente. I principali strumenti di pianificazione relativi all'inquinamento acustico ambientale sono:

- Mappatura acustica strategica e Piano di azione.
Il D.lgs. n. 194/05 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale" introduce l'obbligo di elaborare la mappatura acustica strategica degli agglomerati urbani e di predisporre il piano d'azione. La mappatura acustica strategica ha lo scopo di rappresentare la distribuzione dei livelli di rumore L_{den} (livello diurno/serale/notturno) e L_{night} (livello notturno) sul territorio per effetto di tutte le sorgenti sonore in esso presenti (strade, ferrovie, aeroporti, ecc.). La mappatura si distingue dunque dalla Classificazione acustica del territorio comunale, rispondente alla legge quadro 447/95, che rappresenta invece i valori limite di rumorosità da rispettarsi nel territorio comunale. Il piano d'azione individua gli interventi e le azioni orientati ad evitare e ridurre il rumore ambientale.
- Piano Classificazione Acustica Comunale (PCA).
Il Piano di classificazione acustica (PCA) è lo strumento di pianificazione mediante il quale il Comune stabilisce i limiti di inquinamento acustico nel proprio territorio, con riferimento alle classi indicate nel DPCM del 14 novembre 1997. L'iter di adozione e approvazione del PCA prevede che la bozza del piano, adottata dal Comune, venga inviata ai soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi, ARPAS o Comitato tecnico), al fine dell'espressione di eventuali osservazioni nonché alla Provincia competente per la formulazione del parere favorevole e successivamente venga approvata in via definitiva

dal Consiglio Comunale. La Regione pubblica lo stato di attuazione del procedimento di adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica (PCA), ai sensi della legge n. 447/1995 e la relativa rappresentazione cartografica. La Classificazione Acustica Comunale è un atto di pianificazione e di governo che disciplina l'uso e le modalità di sviluppo del territorio incidendo sulle variabili che determinano il clima acustico della città. L'obiettivo della Classificazione Acustica è di perseguire la tutela del territorio dagli effetti causati dall'inquinamento acustico, prevenendo il deterioramento delle zone non compromesse acusticamente e definendo gli strumenti di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale.

La Classificazione Acustica del territorio consiste nella assegnazione, a ciascuna porzione omogenea di territorio, di una delle sei classi individuate dalla normativa, sulla base delle prevalenti ed effettive caratteristiche di fruizione del territorio stesso. La Classificazione Acustica non è rappresentazione dei livelli sonori presenti in una determinata area ma definisce quali livelli acustici sono ammessi in relazione alla tipologia dell'area stessa.

Limite Assoluto di Immissione dB(A)			
	Diurno (06-22)	Notturmo(22-06)	
Classe I	50	40	
Classe II	55	45	
Classe III	60	50	
Classe IV	65	55	
Classe V	70	60	
Classe VI	70	70	



Classe	Aree
I	Aree particolarmente protette rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
III	Aree di tipo misto rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
IV	Aree di intensa attività umana rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie
V	Aree prevalentemente industriali rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
VI	Aree esclusivamente industriali rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Figura 29 - Classificazione acustica con valori limite (D.P.C.M. 14.11.1997)

Riguardo lo stato di adozione dei PCA di seguito si riporta una mappa che ne specifica lo stato di avanzamento per ogni comune della regione. Per semplicità e per chiarezza espositiva, i Comuni sono stati raggruppati secondo il seguente criterio:

- *Vigente*: il PCA è stato approvato e adottato dal Comune;
- *Parere favorevole della Provincia*: il PCA ha ottenuto il nulla osta provinciale ed è in attesa di approvazione e adozione definitiva da parte del Comune;
- *In redazione*: include i seguenti stati di avanzamento:
 - a) la bozza di PCA è in fase di redazione tecnica;
 - b) la bozza di PCA è in fase di adozione da parte dell'organo politico del Comune;
 - c) la bozza di PCA adottata dal Comune è in attesa di osservazioni dei soggetti interessati e enti coinvolti (Comuni limitrofi. Arpas o Comitato tecnico);
 - d) la bozza di PCA è in istruttoria presso la Provincia per l'espressione del previsto parere;
- *Nessuna attività*: agli atti dell'amministrazione regionale non risulta intrapresa alcuna attività.

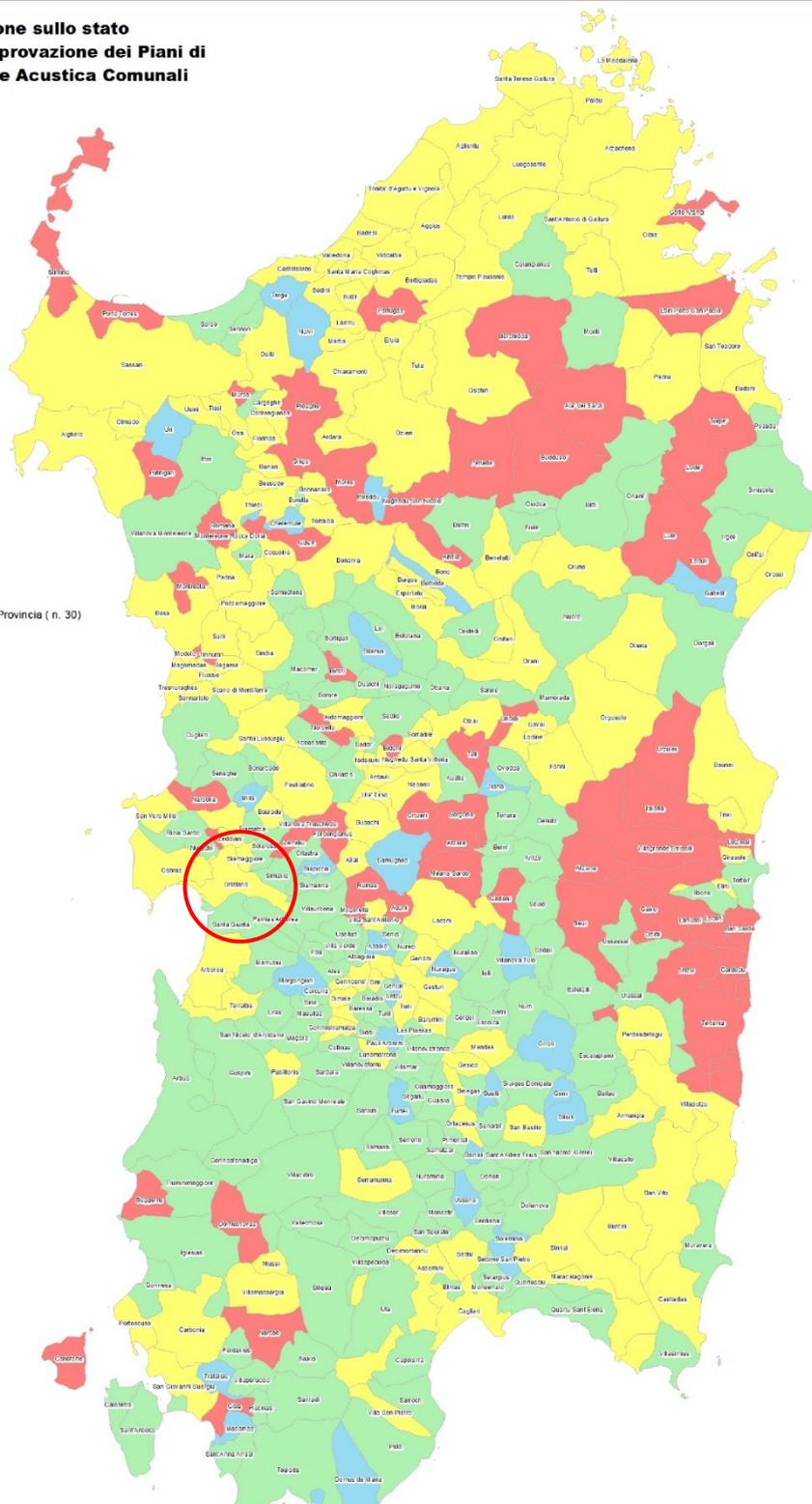
Il comune di Oristano ha in fase di redazione il PCA.

**Situazione sullo stato
di adozione e approvazione dei Piani di
Classificazione Acustica Comunali**

Legenda

Comuni

- Vigente (n. 146)
- Parere favorevole della Provincia (n. 30)
- In redazione (n. 138)
- Nessuna attività (n. 63)



Rumore da traffico stradale

Al fine di una prima classificazione acustica si ritiene opportuno attribuire alla rete stradale le sottoindicate classi di destinazione d'uso del territorio, differenziate a seconda della tipologia della infrastruttura considerata.

Tabella 23 – Classificazione acustica infrastrutture stradali

Infrastrutture stradali	
Descrizione delle tipologie	Classi
Strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato e le aree interessate da traffico ferroviario	IV
Strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano.	III
Strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali.	II

Si evidenzia che, nell'ambito del rumore stradale e ferroviario, disciplinato dal D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 assumono particolare rilievo le fasce fiancheggianti le infrastrutture considerate (carreggiate), denominate "fasce di pertinenza". Tali fasce presentano ampiezze variabili in relazione al genere e alla categoria dell'infrastruttura e per esse vengono stabiliti dei valori limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sull'infrastruttura medesima. Al di fuori delle fasce di pertinenza il rumore prodotto dalle infrastrutture concorre direttamente al livello di rumore complessivo immesso, mentre le fasce stesse costituiscono di fatto fasce di esenzione relative alla sola rumorosità prodotta dal traffico stradale sull'arteria a cui si riferiscono, rispetto al limite di zona locale, che dovrà invece essere rispettato dall'insieme di tutte le altre sorgenti che interessano detta zona. Inoltre, è importante osservare che le strade di quartiere o locali sono considerate parte integrante dell'area di appartenenza al fine della classificazione acustica, ovvero, per esse non si ha fascia di pertinenza. Infine, nella

procedura di assegnazione definitiva delle classi II, III e IV alle infrastrutture stradali, si dovrà tenere conto dei sottoindicati casi:

- strada con valore limite accettabile di rumore più basso rispetto alla zona attraversata: la strada viene classificata con lo stesso valore limite della zona circostante;
- strada posta tra due zone a classificazione acustica differente: la strada viene classificata con il valore acustico della zona con limite di accettabilità più elevato;
- strada con valore limite più elevato rispetto a quello della zona attraversata: il valore limite attribuito alla strada non viene variato e si estende per una superficie compresa tra le file di edifici frontistanti o, in mancanza di edifici, per una superficie di larghezza pari a trenta metri, a partire dal ciglio della strada stessa.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico prodotto dal traffico ferroviario esso è disciplinato in particolare dal D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 che individua, tra l'altro, ai lati dell'infrastruttura, analogamente al caso del traffico veicolare, delle fasce di pertinenza di ampiezza di m. 250, all'interno delle quali l'infrastruttura non è soggetta ai limiti derivanti dalla classificazione acustica comunale ma solo a quelli stabiliti nel succitato decreto. Si precisa che, anche in questo caso, solo al di fuori delle fasce di pertinenza il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria concorre direttamente al livello di rumore complessivo immesso. Per quanto concerne l'attribuzione delle classi all'infrastruttura medesima, il D.P.C.M. 14 novembre 1997 indica la classe IV per le aree poste in prossimità delle linee ferroviarie. Tuttavia, ciò non esclude la possibilità di assegnare la classe V o la classe VI in prossimità delle suddette infrastrutture, nel caso di linee ad intenso traffico ferroviario o in presenza di insediamenti commerciali o industriali e l'attribuzione della classe III, nel caso di linee con un piccolo numero di transiti in periodo diurno e la quasi assenza di traffico in periodo notturno.

Come evidenziato nella VAS del PUM del 2012, il livello di rumorosità nel comune di Oristano risulta modesto in quanto sono presenti un numero esiguo di impianti industriali ed artigianali. Nel caso del traffico ferroviario non si registra un traffico tale da poter

costituire una fonte di inquinamento acustico rilevante così come il traffico veicolare non raggiunge livelli di pericolosità.

Tabella 24 – Valori limite di attenzione Leq in dB(A) come previsto dall'art. 6 del D.P.C. 14 novembre 1997 e dal comma 1 lett. a) dell'art. 4 della legge 17n. 447/95

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento			
		Diurno 1 ora (06,00-22,00)	Notturmo 1 ora (22,00-06,00)	Diurno TL (06,00-22,00)	Notturmo TL (22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	60	45	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	65	50	55	45
III	aree di tipo misto	70	55	60	50
IV	aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V	aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	-	-	70	70

Il tempo a lungo termine (TL) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale in modo da consentire la valutazione di realtà specifiche locali.
 Il superamento anche di uno dei valori di cui sopra comporta l'adozione dei Piani di risanamento.
 Per le aree industriali vale il superamento del solo valore relativo al tempo a lungo termine (TL).
 I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Qualità ambientale stimata

È stato condotto nell'ambito del presente studio una nuova analisi effettuata mediante il modulo di calcolo T.ENV del software T. Model, che effettua la valutazione dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

Il modulo T.ENV consente di calcolare l'inquinamento atmosferico ed acustico in determinati punti specifici dello spazio (concentrazione), utilizzando i modelli:

- O.M.T.C. per le strade a "L";
- Corriere Lo Bosco, per strade a "U" o a canyon.

In particolare, nell'ambito dell'inquinamento acustico sono state utilizzate le seguenti tabelle del modulo T.ENV:

-
- ARCHI_E che contiene tutte le informazioni relative agli archi della rete privata necessarie per poter eseguire le valutazioni di impatto ambientale considerando i campi di nodo iniziale e finale, tipologia di arco, percentuali di mezzi pesanti e ciclomotori;
 - PARCO che contiene tutte le informazioni necessarie per ripartire il flusso delle autovetture in base alla composizione del parco circolante considerando i campi di tipo di alimentazione; classe cilindrata, vetustà e percentuale di ripartizione;
 - RECET che contiene le informazioni necessarie per definire il recettore, le sue caratteristiche e quelle degli archi in prossimità dei quali si trova considerando i campi codice recettore, coordinate UTM X e Y del recettore, nodo iniziale e finale dell'arco diretto, altezza del recettore, altezza dei palazzi sull'arco diretto ed opposto, larghezza effettiva dell'arco stradale, pendenza dell'arco e tipo di pavimentazione presente sull'arco.
 - la tabella ARCHIRIS che contiene le informazioni calcolate dal modello di assegnazione T. ROAD sugli archi della rete privata tenendo in considerazione i campi di nodo iniziale e finale; tipologia dell'arco; carico, tempo, costo, velocità e densità calcolati; e criticità, tutti riferiti al periodo temporale considerato.

Sono stati presi in considerazione 4 punti recettori, 2 dei quali sono la sede delle stazioni di monitoraggio per la qualità dell'aria e presenti anche nella rete regionale di monitoraggio. I punti recettori presi in considerazione sono ubicati in:

1. Piazza Eleonora;
2. Via Gaetano Cima;
3. Viale Fondazione Rockefeller, snc;
4. Via Carnia, snc.

È opportuno rilevare che i risultati del modello T.ENV di valutazione dell'inquinamento atmosferico e acustico sono stati desunti dal modello sulla base dei dati di input dei risultati



dell'assegnazione della matrice OD alla rete e di alcuni parametri (parco veicolare circolante, caratteristiche archi, caratteristiche meteorologiche), pertanto il loro valore assoluto dovrebbe essere confrontato con rilievi su campo mediante centraline di monitoraggio ambientale al fine di calibrare, anche in questo caso, il modello ambientale alla stregua del modello di offerta e di domanda.

4.2 Inquinamento atmosferico

L'inquinamento atmosferico costituisce una delle manifestazioni più significative del degrado della qualità ambientale nelle aree urbane. Il traffico stradale è considerato una delle cause principali di tale fenomeno, in quanto esso comporta la presenza di innumerevoli sorgenti mobili, difficilmente controllabili, con emissioni dei gas di scarico che includono ossidi di azoto, monossido di carbonio e polveri sottili.

Il problema dell'inquinamento atmosferico non è una prerogativa esclusivamente ambientale ma anche, e soprattutto, sanitario. L'esposizione prolungata all'inquinamento atmosferico da traffico è associata a una serie di problematiche, tra cui malattie respiratorie, disturbi cardiovascolari e impatti particolarmente gravi su bambini e anziani. Le particelle sottili presenti nell'aria possono penetrare nei sistemi respiratorio e circolatorio, causando effetti a lungo termine sulla salute. Inoltre recenti studi dell'Università degli studi dell'Insubria di Varese hanno riportato come ci siano forti correlazioni tra l'esposizione cronica ad elevati livelli di inquinamento atmosferico - e conseguente fragilità delle popolazioni - e l'aumento della sintomatologia da Covid 19. Per l'esposizione a $1\mu\text{g}/\text{mc}$ in più di $\text{PM}_{2.5}$ (rispetto ai valori attualmente ritenuti cautelativi dal punto di vista della salute), si è notato un aumento del 5,1% in più del tasso di casi da Covid 19, pari a 294 casi aggiuntivi ogni 100mila persone/anno.

Normativa di riferimento

La normativa di riferimento del settore fissa i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni ed i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti nell'aria, nell'ambiente esterno ed i relativi metodi di prelievo ed analisi al fine dell'osservanza della tutela igienico-sanitaria delle persone e comunità esposte. Le finalità sono la definizione dei livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e nelle zone individuate dalla regione, e stabilire i criteri di individuazione degli stati di attenzione e di allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico e per rientrare nei limiti della norma nel caso in cui i livelli di attenzione o di allarme siano stati superati. I livelli sono

relativi anche alla prevenzione di superamento dei limiti massimi di accettabilità della concentrazione e di esposizione fissati dal DPCM del 28-3-1983 e dal DPR 24- 5-1988, n. 203, il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera, e il D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155, di Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

In linea con il programma Aria pulita per l'Europa del 2013, la direttiva (UE) 2016/2284 (direttiva sui limiti nazionali di emissione) fissa limiti nazionali di emissione più rigorosi per i cinque inquinanti principali – anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici, ammoniaca e particolato fine. Tale direttiva impone agli Stati membri di elaborare dei programmi nazionali di controllo dell'inquinamento atmosferico. A ottobre 2022 la Commissione ha presentato la sua proposta concernente la revisione delle norme dell'UE relative alla qualità dell'aria ambiente, con l'obiettivo di allineare maggiormente le norme dell'UE in materia di qualità dell'aria alle nuove raccomandazioni dell'OMS e di rafforzare le disposizioni concernenti il monitoraggio della qualità dell'aria, la modellizzazione e i piani per aiutare le autorità locali a conseguire un'aria pulita. Numerose direttive sono state adottate per limitare l'inquinamento causato dal settore dei trasporti su strada, fissando livelli di prestazione in materia di emissioni per diverse categorie di veicoli, come ad esempio automobili, veicoli commerciali leggeri, autocarri, autobus e motocicli, nonché disciplinando la qualità del carburante. Le attuali norme di emissione Euro 6 per le autovetture e i furgoni leggeri fissano limiti di emissione per una serie di inquinanti atmosferici, in particolare gli ossidi di azoto e il particolato. Il 1° settembre 2020 è entrato in vigore un regolamento del 2018 relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore con l'obiettivo di aumentare la qualità e l'indipendenza dei servizi tecnici e verificare se i veicoli già in circolazione sono conformi alle prescrizioni.

Nell'aprile 2024 il Consiglio dell'Unione europea ha approvato in via definitiva il regolamento Euro 7, a seguito della proposta di normativa presentata nel 2022 dalla Commissione Europea per ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti, che entrerà in vigore nel 2025.

Si riportano di seguito gli attuali standard di legge relativi agli inquinanti stimati nel presente studio ed in particolare:

- CO (monossido di carbonio), un gas incolore prodotto principalmente dalla combustione incompleta del materiale organico e combustibili fossili. Tra le sorgenti di emissione di CO vi è il traffico veicolare, che è causa degli effetti avversi sulla salute umana perché interferisce con il trasporto di ossigeno sul sangue. È utile evidenziare che la concentrazione di CO risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento.

Tabella 25 – Standard di legge (d.lgs. n.155/2010) e valori limite di CO (fonte: Arpa)

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Numero superamenti consentiti
CO	Massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-

- NO₂ (biossido di azoto), un composto gassoso fortemente reattivo considerato, da sorgente antropica, come un inquinante secondario poiché deriva dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto NO. Oltre ad avere note caratteristiche di tossicità per la salute umana, svolge un ruolo determinante nella formazione del cosiddetto smog fotochimico.

Tabella 26 - Standard di legge (d.lgs. n.155/2010) e valori limite di NO₂ (fonte: Arpa)

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Numero superamenti consentiti
NO ₂	1 anno	40 µg/m ³	-
	1 ora	200 µg/m ³	18

Si riportano di seguito anche gli attuali standard di legge relativi alle polveri sottili:

- PM₁₀ e PM_{2.5}, polveri fini inquinanti di origine naturale e/o antropica di diametro inferiore a rispettivamente 10 e 2.5µm. Il valore limite giornaliero per le PM₁₀ è 50 µg/m³, da non superare più di 35 volte in un anno, mentre il valore di riferimento OMS è

50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, da non superare più di 3 volte in un anno. Il valore massimo per la media annuale è 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre il valore di riferimento OMS per il valore massimo della media annuale è 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il valore massimo di PM2.5 per la media annuale è 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre il valore di riferimento OMS per il valore massimo della media annuale è 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 27 Standard di legge (d.lgs. n.155/2010) e valori limite di PM10 e PM2.5 (fonte: Arpa)

Valore massimo per la media annuale		Valore massimo giornaliero (24 ore)	
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
40	25	50*	--

Qualità ambientale rilevata da Legambiente

Annualmente Legambiente produce un report denominato “Mal d’aria di città” che costituisce un’analisi sullo stato dell’inquinamento atmosferico delle città italiane che, a partire dai dati ufficiali delle centraline di monitoraggio installate dalle autorità competenti nei diversi comuni, fornisce un quadro quanto più possibile completo su quello che è stato l’inquinamento atmosferico dell’anno appena concluso. Nel report dell’anno 2023 preso in considerazione (il report 2024 non riporta dati per la provincia di Oristano) sono stati analizzati i dati relativi all’anno 2022 che ha mostrato delle criticità acute per alcune città – rappresentate dai giorni di sfioramento del limite giornaliero per il PM10 e criticità meno evidenti, ma da attenzionare seriamente, per ciò che concerne la media annuale degli inquinanti tipici dell’inquinamento atmosferico quali le polveri sottili (PM10 e PM2.5) e il biossido di Azoto (NO₂). L’analisi è eseguita prevedendo il rispetto di un doppio parametro per il PM10: il primo, relativo al numero massimo di giorni di sfioramento consentiti del limite giornaliero (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media

della giornata da non superare per più di 35 giorni in un anno solare); ed il secondo è relativo al valore medio annuale di tutte le centraline comunali analizzate mediate tra loro. È dunque un valore medio di inquinamento della città che serve a capire l'esposizione sul lungo periodo a cui sono esposti i cittadini ed è stabilito in 40 µg/mc.

La "riduzione delle concentrazioni necessaria" (valore negativo) indica, per ciascun parametro, di quanto dovrà diminuire la concentrazione, in percentuale, rispetto alle media annua 2022, per raggiungere i valori normativi in vigore dal 2030. I valori positivi indicano che la media rilevata nel 2022 è già inferiore al target del 2030. La "variazione media annuale" riporta la % media di riduzione delle concentrazioni tra un anno e il suo precedente e fa riferimento ai dati raccolti da Legambiente tramite il rapporto Ecosistema Urbano tra gli anni 2011 e 2021. I valori negativi indicano un trend in diminuzione, quelli positivi un trend in aumento delle concentrazioni medie annuali registrate nei 10 anni indicati. Dalla Figura 31 si evidenzia che la provincia di Oristano assieme a quella di Cagliari, risulta quella con i valori di PM10 più alti della regione Sardegna che richiede pertanto una percentuale di riduzione del 25% per raggiungere i valori normativi in vigore dal 2030. Riguardo i parametri di NO₂, la provincia di Oristano con un valore pari a 13 µg/mc, rientra tra le città che più si avvicinano a rispettare la soglia dettata dall'OMS (10 µg/mc) e che invece già rientra nel nuovo valore di riferimento da raggiungere entro il 2030 (20 µg/mc).

SARDEGNA

Città	Medie annuali 2022 (µg/mc)			Riduzione delle concentrazioni necessaria (%)			Variazione media annuale (%) Periodo 2011-2021	
	PM10	PM2.5	NO ₂	PM10	PM2.5	NO ₂	PM10	NO ₂
CAGLIARI	27	12	22	-26%	-17%	-9%	0%	-5%
NUORO	19	-	13	8%	-	54%	3%	nd
ORISTANO	27	-	13	-25%	-	60%	3%	-4%
SASSARI	19	6	14	8%	67%	46%	1%	-5%

Figura 31 - Rapporto di Legambiente Mal'Aria di città relativo all'anno 2022 regione Sardegna

Un ruolo preponderante giocano la struttura del tessuto urbano e le condizioni meteorologiche locali, che possono risultare più o meno favorevoli alla dispersione nell'atmosfera degli inquinanti prodotti.

Qualità ambientale rilevata da ARPA Sardegna

L'ARPAS è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria nella regione Sardegna. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano. Nel corso del 2008 la gestione della rete di misura per le province della Sardegna è stata trasferita dalla Provincia di Cagliari all'ARPAS. Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il “Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell’aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.”. Il progetto prevede l’adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale e, nel contempo, la dismissione delle stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi dettati dal suddetto decreto e, laddove necessario, l’implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma.

La rete delle centraline si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la Direzione Tecnico-Scientifica dell'ARPAS. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).

Le due stazioni di rilevamento presenti nel comune di Oristano (CENOR1 e CENOR2) sono state dismesse in data 01/01/2023 e comunque non facevano parte della Rete di misura per la valutazione della qualità dell’aria, per le quali i dati rilevati sono puramente indicativi e eventuali valori superiori ai livelli di riferimento non costituiscono violazione dei limiti di legge. Pertanto, relativamente al mese di agosto 2024, è stata presa in considerazione la stazione di rilevamento CESGI1 (Santa Giusta - Via Pauli Figu) presente nella Zona Rurale Area di Santa Giusta, la più vicina al comune di Oristano, ed è stato rilevato che il biossido di azoto (NO₂) ha mostrato un massimo orario di 35 microgrammi per metrocubo. Il limite normativo è di 200 microgrammi per metrocubo, da non superare più di 18 volte nell'anno civile.



In relazione al PM10, non si riscontrano superamenti della media giornaliera, con un valore massimo di 23 microgrammi per metrocubo. La normativa indica che la media giornaliera di 50 microgrammi per metrocubo non deve essere superata per più di 35 volte in anno civile.



Tabella 28– Stazioni di monitoraggio ArpaS presenti nella regione Sardegna.



STAZIONI DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE DGR 52/19 - 2013 DGR N 52/42 - 2019	STATO DI ATTIVITA DGR 50/18 - 2017
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI	ATTIVA
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI	ATTIVA
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANTELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI	ATTIVA
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA	ATTIVA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA	ATTIVA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA	ATTIVA
CENS13	SASSARI	SASSARI	URBANA	DISMESSA IL 01/10/2018
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA	ATTIVA
CENS17	SASSARI	SASSARI	URBANA	DISMESSA IL 01/10/2018
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENSS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENSS4	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENSS5	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CENSS8	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CENPS2	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENSA1	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE	ATTIVA
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE	ATTIVA
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE	ATTIVA
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE	ATTIVA
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIAS	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE	ATTIVA
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE	ATTIVA
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE	ATTIVA
CENSG3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE	DISMESSA IL 01/01/2023
CENST1	SUD SARDEGNA	SANT'ANTIOCO	RURALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CESG1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE	ATTIVA
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE	ATTIVA
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE	ATTIVA
CENTO1	NUORO	TORTOLI	RURALE	DISMESSA IL 01/10/2018
CENVS1	SUD SARDEGNA	VILLASOR	RURALE	DISMESSA IL 01/10/2018



Di seguito si riportano invece i report dall'anno 2012 all'anno 2021 di tutte e tre le centraline sopradescritte relativi ai principali inquinanti dell'aria.

Tabella 29 – Numero di superamenti del limite normativo PM10, valori espressi in $\mu\text{g}/\text{mc}$, limite normativo: media giornaliera 50 $\mu\text{g}/\text{mc}$, numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 35/anno (fonte Arpa Sardegna)

Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CENCA1	11	31	40	25	27	32	14	19	11	18
CENMO1	15	26	40	31	15	21	17	16	21	28
CENQU1	14	46	33	25	6	31	8	2	5	6
CENS12	0	0	6	0	5	1	2	2	0	3
CENS13	0	2	5	0	5	-	-	-	-	-
CENS16	0	0	7	1	9	2	11	8	0	13
CENS17	0	0	4	0	5	-	-	-	-	-
CENS10	3	20	20	5	5	3	3	3	3	2
CEOLB1	6	19	17	5	7	2	5	4	1	3
CENAS6	30	30	18	16	15	12	11	12	11	18
CENAS8	23	6	38	36	24	27	11	6	1	4
CENAS9	14	38	34	41	19	6	9	12	12	17
CENSA1	13	6	20	14	7	-	-	-	-	-
CENSA2	1	0	4	0	3	4	4	7	1	3
CENSA3	3	1	3	1	4	3	3	3	0	4
CENPS2	24	12	49	37	52	-	-	-	-	-
CENPS4	6	4	10	2	10	7	9	13	3	11
CENPS6	2	0	4	0	0	3	3	2	0	2
CENPS7	1	3	7	7	8	6	14	12	11	16
CENPT1	4	4	5	1	4	0	4	4	1	4
CENSS2	1	0	2	0	2	0	1	-	0	1
CENSS3	1	0	2	0	3	1	6	1	0	3
CENSS4	0	0	2	0	4	0	0	2	0	2
CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENCB2	10	0	7	1	10	4	3	2	0	7
CENIG1	7	2	13	1	4	3	6	5	4	7
CENNF1	13	15	7	1	5	3	7	2	8	19
CENST1	1	1	4	0	4	-	-	-	-	-
CENNM1	14	4	25	16	11	11	6	4	4	14
CENSG3	61	62	66	67	62	42	53	61	72	61
CENVS1	12	1	13	3	0	-	-	-	-	-
GENOR1	1	1	11	3	6	3	3	5	22	19
GENOR2	2	2	9	5	4	2	3	9	12	14
CESGI1	0	1	5	1	6	10	10	16	6	10
CENNU1	1	1	4	3	4	11	2	0	2	5
CENNU2	0	0	25	4	3	2	3	3	2	17
CEALG1	0	0	3	0	5	1	3	1	0	2
CENMA1	4	0	4	0	2	1	1	2	1	12
CENOT3	2	0	6	0	2	0	4	1	1	10
CENSN1	1	1	12	10	6	0	0	14	4	6
CENTO1	10	0	9	4	6	-	-	-	-	-
CENSE0	1	1	11	1	2	1	4	0	1	10

Tabella 30 – Media annuale del particolato PM10 anni 2012-2021, valori espressi in $\mu\text{g}/\text{mc}$, limite normativo:
media annuale 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (fonte Arpa Sardegna)

Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CENCA1	30,3	31,4	33,9	30,0	30,2	32,7	30,1	30,1	26,0	28,4
CENMO1	27,9	27,7	29,9	27,6	26,8	27,4	27,5	26,5	26,3	28,3
CENQU1	27,1	31,9	28,6	25,9	23,4	29,3	22,0	17,9	19,0	20,7
CENS12	19,6	18,4	20,2	19,2	19,5	18,7	18,5	18,7	15,5	16,2
CENS13	18,5	18,1	18,7	17,4	16,5	15,5	15,6	-	-	-
CENS16	17,3	16,9	19,4	18,5	23,9	23,4	25,2	24,6	21,1	22,2
CENS17	17,0	15,3	14,9	13,2	13,4	12,8	13,4	-	-	-
CENS10	20,8	20,8	23,6	20,9	18,4	18,3	20,6	22,3	17,7	17,4
CEOLB1	20,7	20,3	22,3	19,8	17,7	17,4	13,7	19,0	17,2	17,1
CENAS6	29,0	26,0	20,3	26,0	23,9	22,2	21,2	18,6	17,6	20,6
CENAS8	27,2	23,2	33,5	33,6	28,7	29,8	28,5	21,6	18,0	21,2
CENAS9	22,8	27,9	28,6	32,2	22,2	19,2	21,5	22,1	18,9	20,3
CENSA1	22,2	19,4	22,0	23,9	16,6	20,5	22,5	-	-	-
CENSA2	20,3	19,5	20,6	20,2	19,5	19,6	20,9	20,5	17,5	18,5
CENSA3	22,1	20,2	20,8	20,1	19,0	18,6	17,9	16,4	15,2	19,3
CENPS2	34,0	31,6	37,9	35,8	34,9	34,3	36,9	-	-	-
CENPS4	24,4	22,1	23,7	23,7	23,4	22,9	24,4	24,7	15,2	19,2
CENPS6	16,4	15,3	17,3	16,4	16,8	17,3	18,5	17,9	17,8	17,2
CENPS7	23,1	23,6	25,9	23,9	24,9	23,5	27,3	27,6	24,3	24,4
CENPT1	23,0	23,2	21,5	21,1	19,9	19,8	20,2	20,4	17,8	18,9
CENSS2	11,9	13,9	12,6	12,2	12,8	11,4	12,5	13,0	14,4	13,5
CENSS3	18,2	16,6	15,6	15,7	14,9	16,0	19,4	16,9	14,5	16,6
CENSS4	16,2	14,5	15,5	14,6	13,6	14,0	14,2	14,8	13,6	14,7
CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENCB2	21,9	10,6	13,4	14,4	20,2	17,3	13,0	9,1	10,3	11,2
CENIG1	21,4	15,7	17,7	17,4	18,8	20,0	20,9	17,1	17,9	16,5
CENNF1	20,6	25,6	16,5	17,0	16,7	19,3	21,5	13,2	19,3	22,0
CENST1	17,9	10,8	11,1	11,0	13,4	15,1	12,5	-	-	-
CENNM1	27,9	23,0	29,9	29,6	27,2	27,2	22,6	19,9	19,9	22,6
CENSG3	32,1	33,5	36,5	38,3	35,7	34,0	36,7	37,2	37,5	35,1
CENVS1	29,0	21,1	24,5	26,5	16,2	17,8	20,4	-	-	-
CENOR1	22,4	22,0	23,8	24,1	22,8	23,3	20,9	23,2	26,1	24,7
CENOR2	20,3	23,7	22,3	21,8	20,3	19,0	21,9	29,8	28,9	23,9
CESG1	17,6	17,2	19,9	13,4	21,9	24,7	24,8	25,8	23,8	21,7
CENNU1	15,8	16,1	18,7	16,0	13,1	12,0	8,1	7,8	8,2	12,3
CENNU2	17,7	15,9	27,1	21,9	11,3	16,9	18,6	20,3	10,8	23,9
CEALG1	19,7	18,9	20,0	19,3	19,1	17,5	16,8	18,9	17,7	18,8
CENMA1	21,4	23,4	16,2	14,3	13,8	13,4	13,2	13,9	12,8	15,6
CENOT3	18,7	13,9	16,2	15,0	14,9	16,1	15,4	16,4	14,9	17,5
CENSN1	15,8	15,2	20,4	24,8	17,7	12,1	7,8	21,0	20,1	19,5
CENTO1	21,5	13,6	15,2	18,1	17,3	16,8	17,0	-	-	-
CENSE0	12,9	11,2	14,4	11,5	12,1	11,8	12,8	11,6	10,2	13,3

Tabella 31 - – Media annuale del particolato PM2.5 anni 2012-2021, valori espressi in $\mu\text{g}/\text{mc}$, limite normativo: media annuale 25 $\mu\text{g}/\text{mc}$ (fonte Arpa Sardegna)

Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CENCA1	16,3	11,3	15,5	15,6	14,2	17,2	19,1	19,2	15,9	14,3
CENMO1	12,4	13,1	13,9	12,5	9,5	15,1	11,4	9,8	4,9	6,3
CENQU1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS16	9,5	8,3	7,4	6,5	6,2	5,8	5,5	5,8	5,5	5,9
CENS17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENS10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEOLB1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENAS9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSA1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSA2	15,5	14,3	16,0	16,0	15,0	14,7	16,2	11,8	8,4	7,6
CENSA3	18,0	10,1	9,8	12,5	11,4	10,9	11,7	8,3	7,2	8,0
CENPS2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENPS6	13,5	9,9	8,9	9,7	11,2	10,8	11,8	9,6	7,9	6,4
CENPS7	13,7	13,7	14,7	17,7	15,0	13,8	12,4	8,8	6,6	8,5
CENPT1	6,3	8,5	9,0	9,4	8,0	8,5	7,6	8,3	7,9	7,6
CENSS2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENCB2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENIG1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNF1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENST1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNM1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSG3	20,0	19,5	-	-	-	-	-	-	-	-
CENVS1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENOR1	15,5	14,0	12,7	12,0	11,5	11,8	-	-	-	-
CENOR2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CESG1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNU1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENNU2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CEALG1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENMA1	-	-	11,6	7,2	5,7	6,2	6,0	6,5	6,4	7,8
CENOT3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSN1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENTO1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	6,4	5,6	7,8	6,0	8,0	6,8	6,6	4,7	4,3	5,3



Tabella 32 – Media annuale Biossido di azoto, valori espressi in $\mu\text{g}/\text{mc}$, limite normativo: media annuale 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$

(fonte Arpa Sardegna)

Stazione	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CENCA1	-	33,0	38,3	32,4	30,6	32,4	32,2	28,4	26,4	18,8	20,3
CENMO1	19,1	25,0	16,2	16,9	18,6	19,6	19,3	13,5	10,4	5,6	7,7
CENQU1	15,2	16,8	16,9	15,7	17,2	15,2	15,9	14,8	12,2	10,2	8,2
CENS12	24,4	20,3	24,2	24,0	33,8	31,7	32,2	30,1	23,0	18,1	24,8
CENS13	38,7	34,5	30,2	31,5	29,1	32,6	43,5	40,6	-	-	-
CENS16	-	9,2	10,1	11,2	13,3	12,4	12,9	11,3	10,6	10,2	10,4
CENS17	19,4	18,8	13,6	11,8	11,7	12,6	12,6	9,3	-	-	-
CENS10	26,8	28,9	24,3	15,2	14,0	16,7	19,9	16,1	16,9	11,6	14,0
CEOLB1	16,5	15,8	17,5	17,0	23,1	16,2	17,2	13,4	15,5	13,0	17,3
CENAS6	13,1	14,0	14,1	11,6	13,0	13,0	14,3	10,6	9,5	8,1	8,4
CENAS8	13,2	12,5	11,2	10,5	12,4	10,4	13,5	10,9	12,4	9,6	10,8
CENAS9	20,6	17,2	23,3	17,9	14,5	17,2	19,2	16,9	15,8	13,5	13,4
CENSA1	7,9	8,0	6,3	5,5	6,4	7,0	6,7	5,1	-	-	-
CENSA2	11,0	11,1	9,5	9,2	11,7	9,8	10,1	10,5	8,2	5,8	5,3
CENSA3	13,3	13,0	11,4	10,0	11,5	10,4	11,3	10,1	8,6	6,2	8,0
CENPS2	5,8	6,8	6,4	6,1	4,7	6,3	5,9	5,7	-	-	-
CENPS4	4,7	5,0	3,7	4,4	6,5	5,3	4,6	4,1	3,8	3,5	5,3
CENPS6	6,2	5,7	4,4	4,5	4,3	4,6	5,1	4,4	2,8	3,6	4,0
CENPS7	26,2	21,7	10,1	8,4	9,7	12,0	7,9	7,0	3,5	1,8	0,7
CENPT1	-	8,3	8,0	7,2	5,8	8,4	9,5	8,8	8,6	7,9	8,4
CENSS2	-	3,4	2,8	2,5	2,9	2,9	3,0	1,7	2,1	2,6	1,5
CENSS3	8,2	11,3	8,6	8,4	9,5	8,7	8,5	6,4	8,6	7,5	6,9
CENSS4	5,9	6,4	7,1	7,5	8,4	8,0	12,1	6,5	6,2	4,6	5,0
CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENCB2	8,4	8,4	7,5	6,3	7,6	7,8	8,4	7,2	5,6	5,2	4,2
CENIG1	10,7	12,4	10,2	7,5	10,1	10,8	9,7	8,1	4,3	2,4	1,2
CENNF1	5,6	5,0	3,7	3,7	3,5	3,5	5,9	4,5	4,3	5,4	5,0
CENST1	4,4	3,6	2,9	3,1	3,8	3,3	4,0	2,7	-	-	-
CENNM1	14,8	8,1	7,9	6,2	6,6	6,8	6,4	6,5	6,6	4,0	7,0
CENSG3	15,5	12,0	12,5	11,5	7,0	8,4	14,5	12,7	11,3	10,0	8,8
CENVS1	12,5	12,2	8,9	7,5	8,1	8,6	8,9	7,5	-	-	-
CENOR1	14,8	10,1	9,6	11,8	7,3	5,1	7,5	11,4	7,8	5,8	8,4
CENOR2	16,5	13,4	15,2	15,6	16,6	17,0	16,4	23,7	14,9	11,0	13,0
CESG1	11,0	11,2	11,6	13,0	12,7	12,0	11,4	8,3	9,8	8,5	9,2
CENNU1	-	23,1	19,4	20,4	25,3	24,5	24,9	23,7	19,0	23,8	21,6
CENNU2	30,3	18,7	16,7	16,5	19,6	18,9	19,2	16,6	11,7	10,4	9,7
CEALG1	-	8,5	8,0	8,7	8,7	8,4	7,4	5,6	7,9	6,6	6,1
CENMA1	7,6	8,5	8,4	5,9	7,2	6,8	6,4	5,4	5,5	5,3	5,0
CENOT3	7,7	7,6	7,9	5,4	8,8	8,9	9,9	7,7	8,8	6,0	6,4
CENS1	-	10,8	8,3	8,4	9,2	9,5	8,8	7,9	8,8	6,4	4,1
CENTO1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	1,4	1,3	1,1	1,0	1,2	1,0	1,2	0,8	0,8	0,7	0,7



Tabella 33– Numero di superamenti del limite normativo NO₂, valori espressi in µg/mc, limite normativo: media annuale 200 µg/mc, numero massimo consentito di superamenti del limite normativo di 18/anno (fonte Arpa Sardegna)

Stazione	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CENCA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENQU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS13	4	2	1	4	0	-	-	-	-	-
CENS16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENS17	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CENS10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEOLB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENAS9	1	2	0	1	0	0	2	0	1	0
CENSA1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CENSA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CENPS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPS7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENPT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSS5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSS8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENCB2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENIG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENST1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CENNM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSG3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENVS1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CENOR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CESG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENNU2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEALG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENMA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENOT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENSN1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTO1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENSE0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Come si può evincere dall'analisi dei dati nessuna delle tre centraline registra sforamenti di PM10, PM2.5 e NO₂ rispetto al limite normativo giornaliero ed annuale

Qualità ambientale stimata nel presente studio

Analogamente a quanto fatto per la parte acustica, si è proceduto alla stima della concentrazione degli inquinanti atmosferici utilizzando le seguenti tabelle del modulo T.ENV, prima introdotto:

- ARCHI_E che contiene tutte le informazioni relative agli archi della rete privata necessarie per poter eseguire le valutazioni di impatto ambientale considerando i campi di nodo iniziale e finale, tipologia di arco, percentuali di mezzi pesanti e ciclomotori;
- PARCO che contiene tutte le informazioni necessarie per ripartire il flusso delle autovetture in base alla composizione del parco circolante considerando i campi di tipo di alimentazione; classe cilindrata, vetustà e percentuale di ripartizione;
- RECET che contiene le informazioni necessarie per definire il recettore, le sue caratteristiche e quelle degli archi in prossimità dei quali si trova considerando i campi codice recettore, coordinate UTM X e Y del recettore, nodo iniziale e finale dell'arco diretto, altezza del recettore, altezza dei palazzi sull'arco diretto ed opposto, larghezza effettiva dell'arco stradale, pendenza dell'arco e tipo di pavimentazione presente sull'arco;
- la tabella ARCHIRIS che contiene le informazioni calcolate dal modello di assegnazione T. ROAD sugli archi della rete privata tenendo in considerazione i campi di nodo iniziale e finale; tipologia dell'arco; carico, tempo, costo, velocità e densità calcolati; e criticità, tutti riferiti al periodo temporale considerato.

Il posizionamento dei punti recettori individuati sono 4 posizionati in:

- Piazza Eleonora;
- Via Gaetano Cima;
- Viale Fondazione Rockefeller, snc;
- Via Carnia, snc.

4.3 Emissioni in atmosfera e consumi di carburante

La stima delle emissioni⁹ in atmosfera degli inquinanti (CO, Nox e HC) e dei consumi (benzina, diesel, GPL), sia a livello areale che locale (singolo arco), è effettuata mediante gli algoritmi del modello CORINAIR; questi, funzione della velocità media e delle tipologie dei veicoli, richiedono la preventiva disaggregazione dei flussi veicolari per tipo di alimentazione (benzina e diesel) e classi di età.

I modelli CORINAIR sono stati preferiti ad altri perché:

- sono modelli areali, di conseguenza richiedono come input delle velocità medie (modelli areali), sfruttano al meglio gli input del modulo T.ROAD;
- rientrano nella casistica dei modelli disaggregati, sono più idonei a caratterizzare le emissioni in un determinato ambito urbano, poiché richiedono la preventiva scomposizione del parco circolante per cilindrata, classi d'età e tipo di alimentazione.

Noti i parametri di traffico (velocità media e distanza percorsa) il consumo e/o l'emissione dovuto ad un gruppo di veicoli è calcolato come prodotto tra il fattore di emissione/consumo, relativo a ciascuna tipologia di veicoli, e lo spostamento medio

La riduzione dei carburanti rappresenta una svolta cruciale per un'economia nazionale, poiché comporta una serie di vantaggi su larga scala. Innanzitutto, riduce la dipendenza da fonti non rinnovabili e diminuisce le emissioni nocive nell'ambiente, migliorando la qualità dell'aria e contrastando i cambiamenti climatici. La riduzione dei carburanti favorisce anche la sicurezza energetica del paese, riducendo la vulnerabilità alle fluttuazioni dei prezzi del petrolio e alle tensioni geopolitiche legate alle forniture di energia. Investire in soluzioni energetiche alternative e nella riduzione dei carburanti non solo apporta benefici ambientali a lungo termine, ma anche vantaggi economici e strategici fondamentali per la crescita e la prosperità nazionale.

⁹ Diversamente dalle concentrazioni di inquinante di cui al paragrafo 4.2, che rappresenta il valore dell'inquinante in un punto specifico dello spazio inesperto in PPM o in $\mu\text{g}/\text{mc}$ da confrontare con i limiti di attenzione e di allarme, l'emissione rappresenta il totale degli inquinanti emessi nell'aria nel periodo simulato dai flussi circolanti espresso in kg o tonn, valore esteso all'intera rete simulata.

4.4 Risultati della rete di scenario attuale

Nella tabella che segue è riportato il confronto fra gli indicatori di funzionamento relativi all'ora di punta della mattina e della sera, ovvero nei momenti di massimo carico del sistema, per lo scenario attuale, considerando sia l'intero territorio comunale che il solo centro città.

Tabella 34 - Indicatori di prestazione della rete urbana, scenario attuale invernale – Comune Oristano

INDICATORI DI RETE					
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione medio
	MATTINA	78.110	3.652	21,38	0,412
	SERA	66.787	2.629	25,40	0,353

Tabella 35 - Indicatori di prestazione della rete urbana, scenario attuale invernale – centro città

INDICATORI DI RETE (CENTRO CITTÀ)					
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione medio
	MATTINA	28.575	2.342	12,20	0,432
	SERA	24.766	1.654	14,97	0,383

4.5 Impatti ambientali dello scenario attuale

Nelle tabelle seguente sono riportati i risultati del modello di valutazione ambientale, in termini di indicatori di inquinamento acustico, emissioni atmosferiche e consumi di carburante, elaborati per l'ora di punta della mattina e della sera, ovvero nei momenti di massimo carico del sistema, per lo scenario attuale, considerando sia l'intero territorio comunale che il solo centro città per i soli inquinanti atmosferici e consumo carburante.

Inquinamento acustico

Tabella 36 - Valori stimati da modello per l'inquinamento acustico, scenario attuale

INQUINAMENTO ACUSTICO				
Recettore	Indirizzo	Posizione	L _p (dB(A)) Punta mattina	L _p (dB(A)) Punta sera
1	Piazza Eleonora	39.903642, 8.591907	53,41	53,15
2	Via Gaetano Cima	39.897040, 8.596404	57,54	56,23
3	Viale Fondazione Rockefeller	39.900557, 8.584632	65,60	64,16
4	Via Carnia	39.909262, 8.595985	64,33	64,11

Inquinamento atmosferico

Tabella 37 - Tabella riassuntiva delle emissioni di inquinanti in atmosfera, scenario attuale, Comune Oristano

Emissioni atmosferiche				
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	CO [Kg]	NOX [Kg]	HC [Kg]
	MATTINA	1231,38	117,01	139,50
	SERA	983,72	102,00	111,50

Tabella 38 - Tabella riassuntiva delle emissioni di inquinanti in atmosfera, scenario attuale, centro città

Emissioni atmosferiche				
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	CO [Kg]	NOX [Kg]	HC [Kg]
	MATTINA	683,74	37,10	76,22
	SERA	548,11	32,33	61,16

Consumi carburante

Tabella 39 - Tabella riassuntiva dei consumi carburante sulla rete, scenario attuale, Comune Oristano

Consumo carburante				
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
	MATTINA	5870,32	1011,47	322,00
	SERA	4836,57	847,21	275,23

Tabella 40 Tabella riassuntiva dei consumi carburante sulla rete, scenario attuale, centro città

Consumo carburante				
Scenario attuale Invernale	ORA DI PUNTA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
	MATTINA	2853,29	473,39	117,75
	SERA	2351,54	404,40	102,10

4.6 Flussogramma dello scenario attuale

Nelle figure seguenti è rappresentata la rete stradale presente in ambito urbano, con la distribuzione dei flussi di traffico e il relativo livello di congestione, ovvero il rapporto tra il flusso che percorre l'arco schematizzante il tratto stradale e la capacità di quest'ultimo, simulato nelle due ore di punta della mattina e della sera.

La metodologia utilizzata per l'implementazione e la calibrazione del modello è riportata in appendice alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

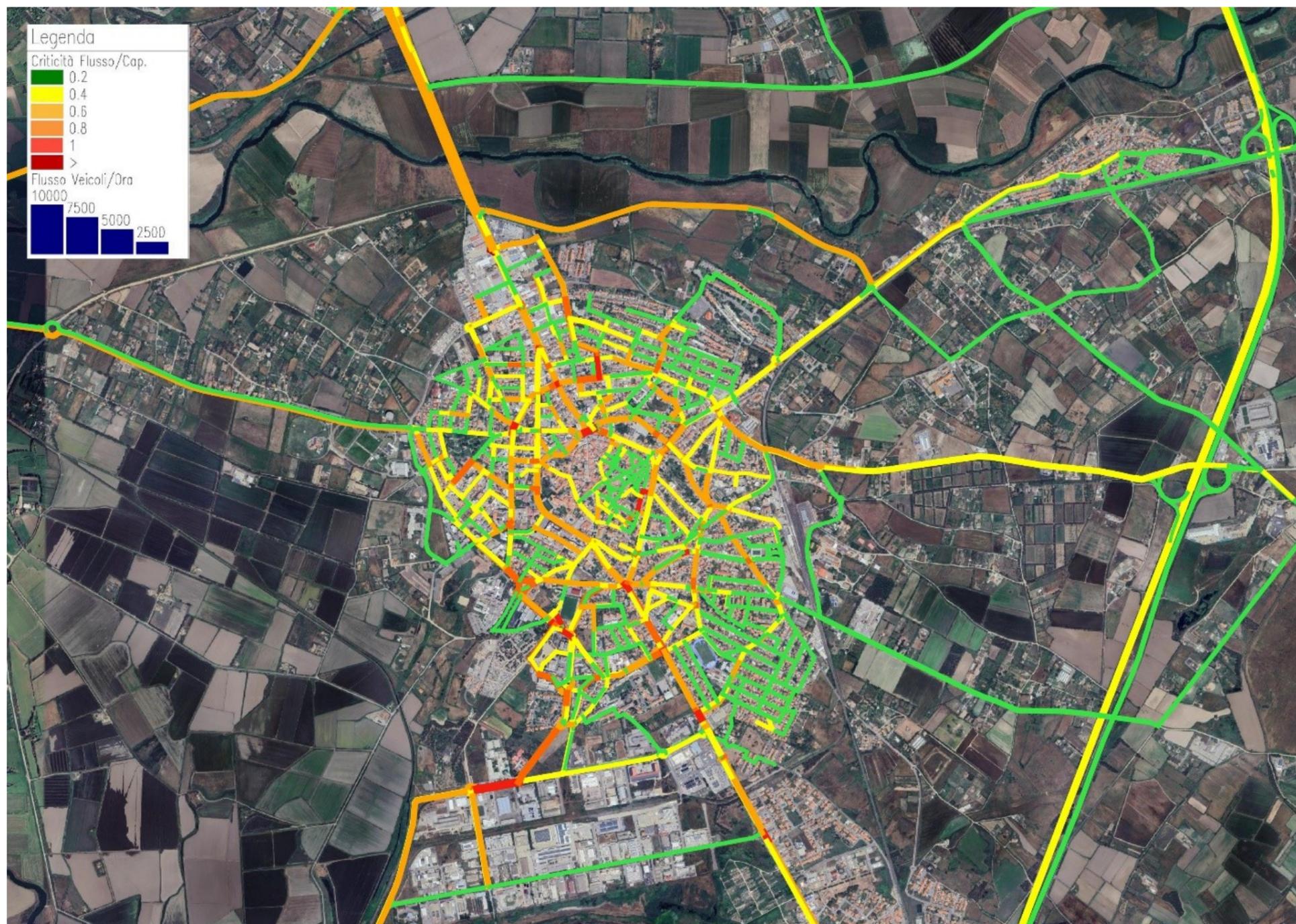


Figura 32 - La distribuzione dei flussi di traffico e il relativo livello di congestione simulato nella ora di punta della mattina, scenario attuale

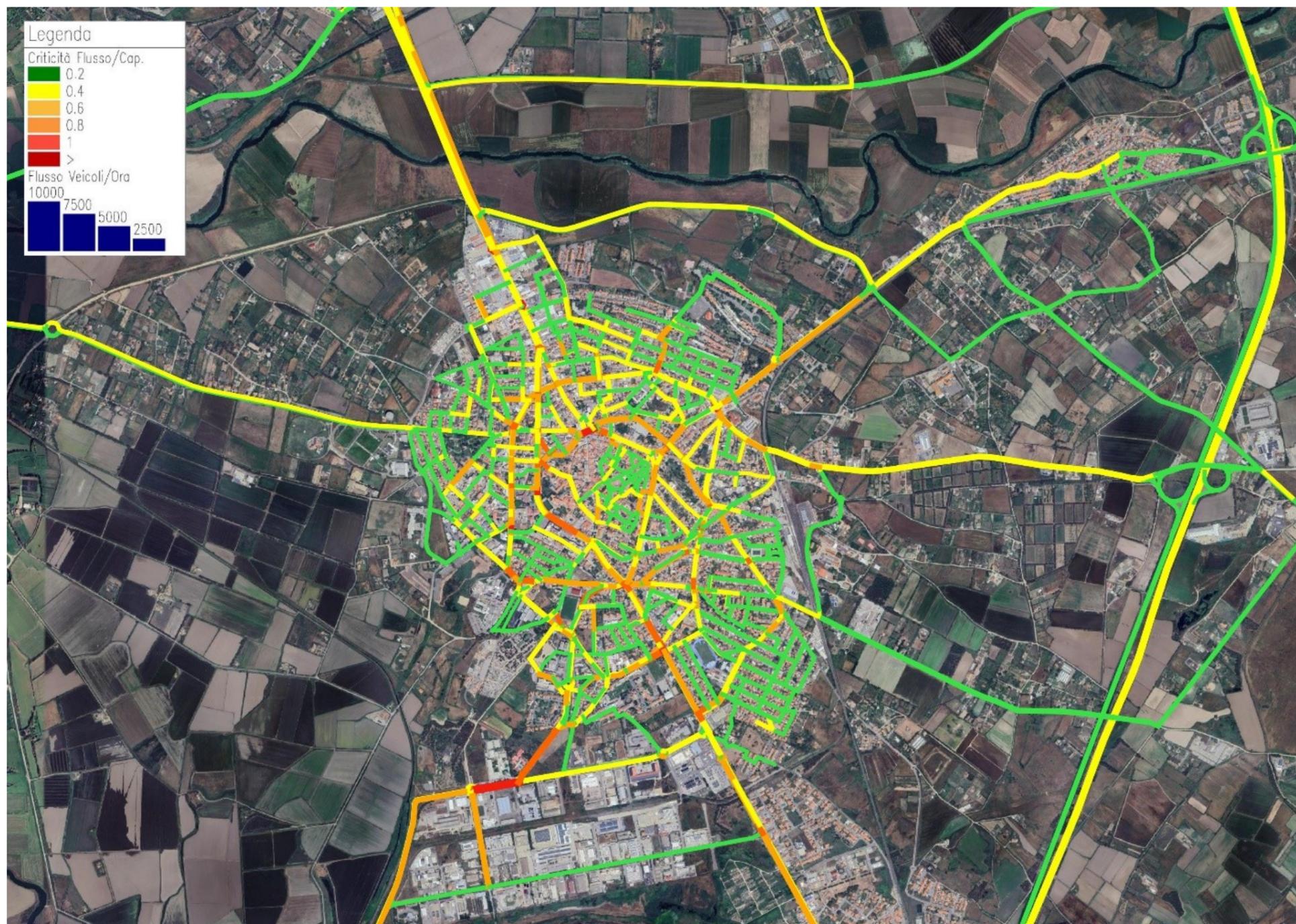


Figura 33 - La distribuzione dei flussi di traffico e il relativo livello di congestione simulato nella ora di punta della sera, scenario attuale

5. LE CRITICITÀ DEL SISTEMA

5.1 Aree e nodi di congestione stradale

Dalle analisi della distribuzione dei flussi di traffico e del relativo livello di congestione (cfr. Figura 32 Figura 33) emergono le seguenti criticità della rete:

- A sud di Oristano, lungo via Giovanni XXIII in direzione centro città, si registra un relativo aumento della congestione, fino a via Cagliari in prossimità delle intersezioni con via Messina e via Torino.
- L'intersezione tra via Cagliari, via Torino, e via Gennargentu rappresenta un ulteriore nodo critico del sistema di traffico;
- L'intersezione tra via Cagliari, via Michele Pira, e via Sant' Ignazio rappresenta un ulteriore nodo critico del sistema di traffico;
- La viabilità antistante Piazza Roma, in corrispondenza della confluenza tra via Figoli, via Tirso e via Contini, presenta un elevato livello di congestione.
- A nord del centro urbano, l'intersezione tra via Sebastiano Satta, Via Sardegna, e Via Tirso, rappresenta un nodo congestionato, in direzione di via Tirso;
- Via Ricovero presenta fenomeni di traffico veicolare intenso in prossimità dell'intersezione con Piazza Mariano e via Mariano IV D'Arborea nelle ore di punta della mattina e della sera.
- In Piazza san Martino, in prossimità del centro storico, confluiscono i flussi di traffico provenienti da Via Giovanni Pau, Viale Severino Ibba, via Dante Alighieri, Via Fondazione Rockefeller, Via Michele Pira, generando fenomeni di congestionamento frequenti;
- In prossimità del cimitero, nel tratto compreso tra viale Severino Ibba e via Dorando Petri, nonché lungo la stessa via Dorando Petri in corrispondenza dell'intersezione con viale del Cimitero, si rileva un elevato livello di congestione del traffico veicolare.



5.2 Sosta su strada non regolamentata nei tessuti di recente formazione del “Quadrante località Regioni” e “Quadrante delle Città”

Nella città di Oristano, più precisamente nel quadrante di località Regioni e Quadrante delle Città da un’analisi della sosta su strada e delle sezioni stradali disponibili è emerso che non ci sono le caratteristiche geometriche per garantire in modo legale la sosta su entrambi i fronti come, invece, si presenta nello stato di fatto. La sosta su strada nasce da una esigenza di sosta che non viene soddisfatta dalle tipologie edilizie del quartiere che presentano nella maggior parte dei casi l’assenza del posto auto privato in box privato o parcheggio condominiale.

Nel seguito si riporta un’analisi dei tracciati che interessano il quartiere San Paolo, la cui struttura viaria è articolata in una maglia ortogonale composta dai seguenti assi che formano isolati che variano da 90 mt a 170 mt circa.

Assi longitudinali

- Via Versilia: tratto tra Via Giovanni Verga e intersezione con Via Marche Sezione stradale tra 8,50 m. Sosta non regolamentata tratto da via Marche e via Toscana. Sosta disabili esistente su fronte nord e fermate TPL su entrambi i fronti;



Figura 34 – Via Versilia, comune di Oristano (fonte: Google street view)



- Via Campania: Sezione stradale tra 8,50 m e 8,70 m. Sosta disabili esistente su fronte nord;



Figura 35 – Via Campania, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Umbria: Sezione stradale tra 9,00 m e 9,30 m. Sosta disabili esistente su fronte nord e Fermate TPL;



Figura 36 – Via Umbria, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Lazio: Sezione stradale circa 8,70 m e 9,20 e sosta disabili esistente su fronte nord;



Figura 37 – Via Lazio, comune di Oristano (fonte: Google street view)

Assi trasversali

- Via Marche: Sezione stradale circa 8,50 m e sosta disabili esistente su fronte est;
- Via Toscana: Sezione stradale circa i 9,00 m e sosta disabili esistente su fronte est;



Figura 38 – Via Toscana, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Carnia: Sezione stradale tra Via Umbria e Via Versilia tra i 9,00 me i 9,50 m. Fermate TPL (sosta disabili assente);



Figura 39 – Via Carnia, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Friuli: Sezione stradale tra 8,80 m e 9,60 m. (sosta disabili assente);
- Via la Sila: Sezione stradale tra 8,50 m e 9,00 m. (sosta disabili assente);



Figura 40 – Via la Sila, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Cilento: Sezione stradale tra 7,50 m e 8,50 m e sosta disabili esistente su fronte est tratto tra Via Campania e Via Versilia;
- Via Basilicata: Sezione stradale tra 8,50 m e 9,00 m e fermate TPL su entrambi i fronti (sosta disabili non presente).

Nel seguito si riporta un'analisi dei tracciati che interessano la località Regione, la cui struttura viaria è articolata in una maglia ortogonale composta dai seguenti assi 4 assi longitudinali e 3 trasversali che formano isolati che variano da 70 mt a 200 mt circa.

Assi Longitudinali

- Via Ancona: Sezione stradale di circa 8,50 m. sosta disabili su fronte nord e fermata TPL su fronte nord



Figura 41 – Via Ancona, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Taranto: Sezione stradale di circa 8,50 m e sosta disabili presenta sul fronte sud



Figura 42 – Via Taranto, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Po: Sezione stradale di circa 8,50 m a 9,00 m, (sosta disabili non presente) presente sosta moto;



Figura 43 – Via Po, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Tevere: Sezione stradale di circa 8,00 m con sosta su entrambi i fronti;



Figura 44 – Via Tevere, comune di Oristano (fonte: Google street view)



- Via Taranto: Sezione stradale di circa 8,50 m e sosta disabili presenta sul fronte sud.



Figura 45 – Via Taranto comune di Oristano (fonte: Google street view)

Asse Trasversali

- Via Arno: Sezione stradale da circa 8,50 m a 9,00 m;



Figura 46 – Via Arno, comune di Oristano (fonte: Google street view)



- Via Olbia: Sezione stradale da circa 8,50 m a 9,00 m;



Figura 47 – Via Olbia, comune di Oristano (fonte: Google street view)

- Via Adige: Sezione stradale di circa 8,00 m.



Figura 48 – Via Adige, comune di Oristano (fonte: Google street view)

5.3 Irregolarità del servizio del Trasporto pubblico locale

A fronte della promiscuità con il traffico privato, molte linee presentano irregolarità più o meno accentuate in avvicinamento al centro nell'ora di punta, generate anche a seguito delle variazioni delle corse per collegare la città al nuovo centro intermodale di via Ghilarza.

Le modifiche, in particolare, hanno riguardato il solo servizio urbano. Interessano principalmente le linee circolari interne a Oristano (linee 1, 2 e 3) e alcune linee dedicate alle frazioni, ossia la 7 per Tiria e la 10 estiva per Torre Grande.

Tali irregolarità si riflettono sui tempi di giro dei mezzi e di conseguenza rendono difficile il rispetto dei cadenzamenti programmati.

5.4 Incidentalità stradale

L'analisi dei dati ha riguardato il numero di incidenti stradali accaduti sul territorio comunale alla data del 28/02/2023 (fonte: Polizia Municipale Comune di Oristano agg. 2022-2023).

Il dato fornito mostra un aumento del numero di incidenti e del numero di pedoni coinvolti.

Pertanto, il piano è orientato a ridurre il numero di incidenti attraverso misure e interventi di riduzione della velocità e controllo.

Tabella 41 – Dati relativi all'incidentalità stradale 2021-2023 (fonte: Polizia Municipale Comune Oristano)

Anno	Numero incidenti	Numero morti	Numero feriti	Velocipedi	Pedoni
2021	247	2	56	15	5
2022	290	2	66	13	20
2023	55	0	16	1	4

6. LE PROPOSTE DI PIANO

Nel corso degli anni, oltre a modificarsi l'architettura della città sono cambiati anche i bisogni, le abitudini dei cittadini, le modalità e i motivi degli spostamenti intra ed extra comunali. Ad oggi, anche l'emergenza sanitaria ha inciso moltissimo sullo stile di vita della società e la mobilità, inevitabilmente, ha subito tali modifiche.

Si è registrata una riduzione degli spostamenti medio-lunghi ed un aumento degli spostamenti locali, incentivando l'utilizzo dell'automobile, ritenuto il mezzo più sicuro con cui muoversi, ed è percepito oggi come sinonimo di prudenza e responsabilità.

Dal cambio delle abitudini e dalle intenzioni di comportamento futuro emerge una mobilità che ha ancora, al centro, l'automobile come il principale e prescelto mezzo di trasporto.

Tuttavia, si avverte la necessità di ripensare la struttura, la viabilità e l'infrastruttura della città: fondamentale è ripensare ad una mobilità fatta di *sostenibilità* vera che rispetti l'ambiente.

Necessaria è anche la promozione e la diffusione della mobilità cosiddetta *dolce*, ed alternativa. Nello specifico, per la città di Oristano è fondamentale un ripensamento del sistema di trasporto sia pubblico che privato idoneo alla sua conformazione morfologica pianeggiante, in quanto le forme di mobilità alternativa accennate precedentemente sposano ottimamente territori pianeggianti e regolari.

L'adozione di misure efficaci e strutturali è fondamentale per evitare che il sistema della mobilità arrivi a una situazione di stallo: se tutta la domanda di trasporto, o anche la maggior parte di essa, virasse sulla modalità privata, nella città si verificherebbe il caos e il blocco del traffico.

Da queste nuove esigenze e dagli obiettivi di fondo di cui alle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani urbani del Traffico", è scaturita la strategia di azione che il PUT propone: tale strategia si articola in una serie di interventi attuabili nel breve periodo (arco temporale biennale) che rappresenta il periodo di validità del PUT.

Altri interventi, compresi anche nei piani sovraordinati (PUC, PUM eccetera) sono stati inseriti nell'ambito degli interventi infrastrutturali e suddivisi in interventi attuabili nel medio periodo (arco temporale 2-5 anni) e lungo periodo (arco temporale maggiore di 5 anni) in linea con i tempi di attuazione del Piano Urbanistico Comunale.

Gli interventi attuabili con il PUT sono stati finalizzati in particolare alla mobilità pedonale e al trasporto privato. Per quanto riguarda il Trasporto pubblico, la recente riorganizzazione dei servizi e la realizzazione del nuovo Hub intermodale hanno raggiunto gli obiettivi prefissati nel PUM 2012, mentre il Piano della Sosta rientra appieno nella redazione del PGTU.

La redazione del PGTU, pertanto, prevede:

migliorie per la ciclo-pedonalità, la città a 30 km/h: il piano individua le piazze, strade, itinerari ed aree pedonali (AP) e delle zone a traffico limitato (ZTL) o a traffico pedonale privilegiato e dà

alcune indicazioni per la ciclabilità in ambito cittadino individuando l'area entro la quale è possibile prevedere una velocità di 30 km/h;

migliorie per la Mobilità dei Mezzi Privati: il piano individua alcuni interventi di modifica dello schema di circolazione veicolare;

- **piano del TPL:** il piano adegua il TPL alla proposta di uno schema di circolazione differente nella prospettiva di rendere più fluido il flusso veicolare su strade in cui i mezzi pubblici camminano in promiscuità con quelli privati;

piano della Sosta: definizione delle aree di sosta, del sistema di tariffazione e/o di limitazione e in definitiva della gestione della stessa;

logistica urbana: il Piano propone alcuni indirizzi per l'attivazione di una *Piattaforma Logistica* e la riorganizzazione del carico e scarico delle merci nell'area centrale della città.

A seguito dell'analisi delle criticità (cfr. Cap. 5) il presente piano propone uno scenario di progetto. Di seguito si riportano le proposte.

6.1 Piano per la pedonalità e ciclo-pedonalità

Introduzione. La circolazione dei pedoni in ambito urbano assume carattere prioritario nell'analisi più generale della mobilità cittadina se si tiene conto dell'entità e della diffusione sul territorio degli spostamenti interessati.

Tra le categorie di utenti stradali, quelle più vulnerabili dal punto di vista della pedonalità sono i soggetti più giovani e quelli più anziani, pertanto è necessario considerare che all'interno del sistema di trasporto esistono differenti categorie e che alcune di queste necessitano di una particolare considerazione, in modo che una corretta pianificazione renda l'intero ambiente di vita il più facilmente accessibile sia in senso longitudinale che trasversale alle strade.

In genere lo spostamento pedonale è locale e per la grande maggioranza avviene sui marciapiedi adiacenti la carreggiata.

Analogamente è aumentata la richiesta di spostarsi con la bicicletta e, di conseguenza, riorganizzare il sistema stradale individuando spazi per la ciclabilità e ciclo-pedonalità.

È evidente, dunque, la necessità, da più parti avanzata e ampiamente condivisa dal Piano, di una riprogettazione degli spazi pubblici (strade, piazze, slarghi, eccetera) a dimensione pedonale e ciclo-pedonale.

Le proposte di Piano. Dall'analisi di quanto già realizzato, al fine di favorire gli spostamenti medio-brevi diffusi (inferiori a 1 km), riducendo la quota degli spostamenti motorizzati, il Piano propone il completamento della rete di percorsi pedonali già realizzata ad una scala più ampia del solo centro urbano, costituita essenzialmente dai marciapiedi, dai passaggi e dagli attraversamenti pedonali e dalle aree riservate.

I criteri da seguire saranno, quindi:

- a) adeguare e riqualificare i marciapiedi esistenti, garantendo, per quanto possibile, una sezione di almeno 1,50 metri e l'eliminazione della sosta illegale;
- b) realizzare nuovi marciapiedi lungo le strade sprovviste, anche in occasione di nuovi interventi edilizi o del loro adeguamento;
- c) completare la realizzazione di scivoli per l'accesso a persone con ridotte capacità motorie in tutti i punti di attraversamento pedonale;
- d) ubicare gli attraversamenti a raso tale da garantire un'adeguata reciproca visibilità ad interasse non superiori ai 100 metri nelle aree maggiormente urbanizzate;
- e) migliorare l'illuminazione degli attraversamenti stessi;
- f) realizzare nuovi percorsi pedonali di collegamento tra zone di difficile accessibilità;
- g) individuare ulteriori aree, oltre quelle esistenti, a preminente utilizzo pedonale sia per preservare i caratteri storico-paesaggistici preesistenti, sia per proteggere determinate aree sensibili dal punto di vista ambientale dai traffici di attraversamento.

6.1.1 Oristano a 30km/h

In merito all'ultimo punto, il Piano propone, nel **breve periodo (2 anni)**, di applicare in alcune zone della città il limite di **30 km/h**.

Si evidenzia che tale misura è stata richiesta direttamente dal Parlamento europeo che nella risoluzione approvata il 6 ottobre 2021 invitava la Commissione europea a:

“Elaborare una raccomandazione per applicare limiti di velocità sicuri, in linea con l'approccio del "sistema sicuro" per tutti i tipi di strada, quali velocità massime di 30 km/ora, come regola generale, nelle zone residenziali e nelle zone con un numero elevato di ciclisti e di pedoni, con la possibilità di applicare limiti più elevati nelle principali arterie stradali con un'adeguata protezione degli utenti della strada vulnerabili; invita gli Stati membri a dare priorità agli investimenti nel controllo della velocità e in una comunicazione di qualità sulla centralità della velocità e della sua gestione; invita gli Stati membri ad applicare sanzioni dissuasive della velocità, compresi sistemi di penalità a punti, e a valutare la possibilità di prevedere corsi di sensibilizzazione sulla velocità per riabilitare i recidivi...”

Ad oggi le città italiane dove i limiti di 30 km/h sono già in vigore o lo stanno per diventare sono le seguenti:

- Bologna, il limite di velocità a 30 km/h per i veicoli è stato deliberato a inizio novembre 2022 ed è diventato realtà il 16 gennaio 2024 con il piano "Bologna Città 30", che si inserisce proprio nel percorso tracciato dal Parlamento europeo, con l'obiettivo di raggiungere zero morti sulle strade entro il 2050. Guardando ai numeri relativi ai primi 6 mesi, i limiti a 30 km/h hanno visto verificarsi un "taglio" di 157 incidenti, 145 persone ferite, 2,5 persone decedute, 63 incidenti con feriti. A salire è unicamente il dato delle persone in prognosi riservata (+4). Dato quest'ultimo che, per stessa ammissione del Comune, è sempre stato molto variabile negli anni.
- Milano, ha avviato un programma pilota nel 2023, con l'istituzione di zone 30 in alcune aree chiave della città, rilevando una diminuzione del 15% negli incidenti stradali e una maggiore percezione di sicurezza da parte dei residenti. Il comune ha annunciato

l'intenzione di estendere le zone 30 ad altre aree della città nei prossimi anni, con l'obiettivo di coprire il 70% del territorio urbano entro il 2025.

- Torino, non c'è ancora una data precisa per il via ai nuovi limiti, ma il Comune avrà 4 mesi per recepire le indicazioni del consiglio comunale. In particolare, in tutte le strade senza diritto di precedenza non si potranno superare i 30 km/h, mentre il limite dei 50 km/h rimarrà su tutte le altre strade.

Le altre città:

- Olbia è stata la prima città italiana a sperimentare il limite di 30 km/h dal 1° giugno 2021 in tutte le vie del centro abitato evidenziando notevoli benefici e accettazione da parte dei cittadini;
- Cesena ha introdotto la prima strada a 30 km/h nel 1998, ad oggi sono 137,94 km (il 39,21%) le strade con limite di velocità inferiore ai 50 km/h.
- Reggio Emilia, con 150 km della rete viaria a 30 km/h;
- Vicenza, il cui centro storico osserva il limite di 30 km/h;
- Verona, la zona interna alle mura magistrali soggetta a 30 km/h;
- Firenze, di cui buona parte del centro osserva il limite di 30 km/h (in previsione dell'estensione verso la periferia);
- Genova;
- Caserta;
- Bergamo, che prevede di arrivare all'80% delle strade cittadine con il limite di 30 km/h;
- Arezzo, la cui zona interna alla cinta muraria osserva il limite di 30 km/h;
- Cuneo;
- Parma che, nel 2024, è diventata una "Città 30", iniziando dal centro storico per poi coprire tutte le zone residenziali della città entro l'anello delle tangenziali.

La proposta di Piano. Il Piano avanza la proposta di istituzione di zone 30 km/h nel centro abitato, al fine di ridurre l'incidentalità e le emissioni di inquinanti, principalmente a partire dai punti critici rilevati in fase di analisi, attraverso l'introduzione di insiemi di misure volte a far percepire le strade non come semplici infrastrutture per il transito delle auto ma come spazi condivisi tra tutte le altre tipologie di utenti (automobilisti, pedoni, ciclisti).

Le zone a 30 km/h richiedono interventi mirati sulla segnaletica e sui materiali per le pavimentazioni, misure che andranno attuate prioritariamente nelle aree ambientali, in prossimità delle stazioni, nelle zone residenziali e in prossimità delle scuole, oltre che più in generale sulla vivibilità degli spazi urbani. La previsione di zone a velocità limitata incide, inoltre, stabilmente sulle abitudini dei cittadini, incentivando in modo strutturale forme di mobilità alternative all'auto.

In particolare, le zone a **30 km/h** di proposta sono delimitate dalle seguenti strade:

- a) Centro storico: Via Giuseppe Mazzini, Via Solferino, Via Cagliari, Via Tharros;
- b) Quadrante Sa Rodia: Viale della Libertà – Via Enrico Mattei – Via Vittore Carpaccio – Viale Repubblica - Via Fratelli Cairoli;
- c) Quadrante località Regione: Via Sardegna – Via Lazio - Viale Brianza – Via Giovanni Verga – Via Enrico Fermi – Via Monsignor Cogoni – Via Anglona - Via Vandalino Casu;
- d) Quadrante delle città: Via Laconi - Volturno – Via Carbonia – Via Volturno – Via Simeto – Via Isili.

Nelle zone 30km/h si propone la realizzazione di passaggi pedonali rialzati inteso come un tratto di strada con pavimentazione irregolare, essendo non regolamentato da nessuno degli articoli del Codice della Strada e dal Regolamento di Esecuzione e Attuazione (DPR 16.12.92, n°495). Secondo le *Linee guida per la progettazione degli attraversamenti pedonali Norme tecniche ACI* il rialzamento degli attraversamenti pedonali può essere effettuato soltanto per

strade dove la velocità non è superiore ai 50 km/h, ad esempio ambito urbano e strade di quartiere e locali (cfr. Tabella 42 e Figura 49).

Tabella 42 – Standard attraversamenti pedonale rialzato (fonte: Linee guida ACI per la progettazione degli attraversamenti pedonali, Norme tecniche)

ATTRAVERSAMENTO PEDONALE RIALZATO			
<i>DESCRIZIONE</i>		<i>STANDARD</i>	<i>INFORMAZIONI ADDIZIONALI</i>
Rampa di raccordo	i_r = Pendenza	Massimo 15% se $v \leq 50$ km/h Massimo 17,5% se $v \leq 30$ km/h	il rialzamento dell'attraversamento può essere fatto soltanto per le strade dove il limite di velocità è uguale o inferiore a 50 km/h.
	Segnaletica orizzontale	Strisce a colori alternati (Bianco e Nero o Giallo e Nero).	la zona della rampa può essere resa meglio visibile mediante applicazione di strisce alternate di colori contrastanti.
Segnaletica verticale		Cfr. paragrafo 4-9	
A_r = Ampiezza		Minimo 3,50 m	in caso di attraversamento rialzato l'ampiezza deve essere almeno quella delle sezione di attraversamento (min 2,50 m) più un franco laterale complessivo di 0,50 m per parte.
L = Lunghezza (trasversale al senso di marcia dei veicoli)		Al massimo 2 corsie	la parte di carreggiata rialzata non deve essere superiore a due corsie, una per senso di marcia.

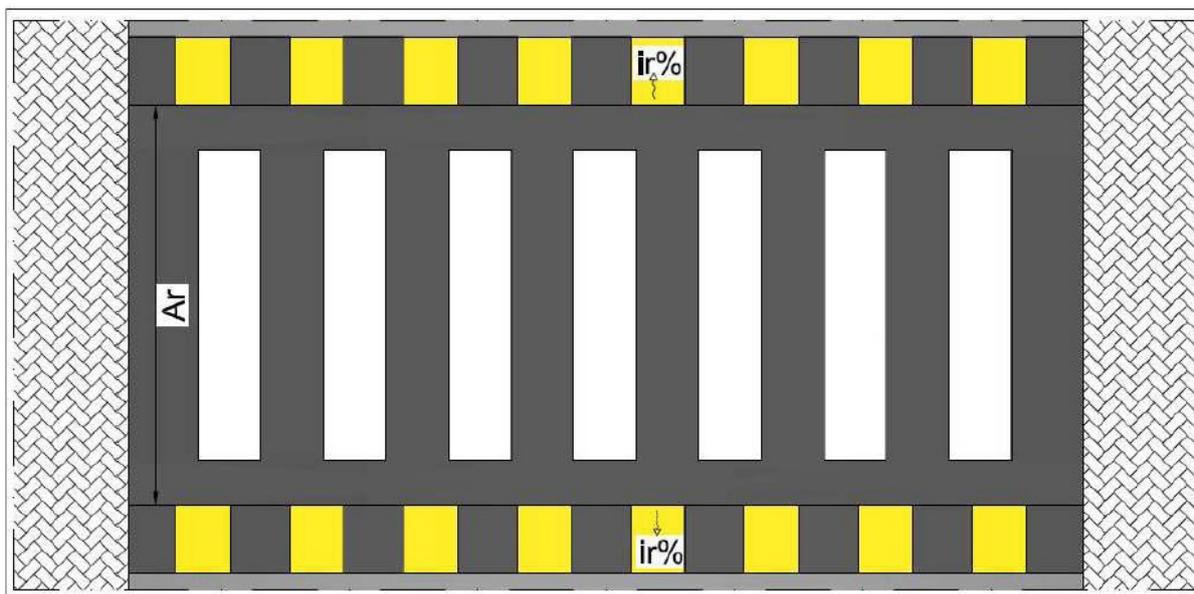


Figura 49 – Attraversamento pedonale rialzato Schema (fonte: Linee guida ACI per la progettazione degli attraversamenti pedonali, Norme tecniche)

La pendenza delle rampe di raccordo non deve superare il 15% nel caso di velocità minori o uguali a 50 km/h. Nelle “zone 30”, dove la velocità massima dei veicoli in transito è appunto di 30 km/h, la pendenza della rampa di raccordo può essere elevata al 17,5%. Per rendere maggiormente visibile la rampa di raccordo, tra il livello della carreggiata ed il livello del marciapiede, è opportuno prevedere strisce di colore alternato, Bianco/Nero o Giallo/Nero. Occorre prevedere idonea segnaletica verticale di preavviso di rialzamento. L’ampiezza della zona rialzata deve essere proporzionale all’entità dei flussi pedonali e, comunque, non deve essere inferiore ai 3,50 m, ossia l’ampiezza minima dell’attraversamento più due franchi laterali di almeno 0,50 m ciascuno.

I micro-interventi infrastrutturali previsti all’interno delle Zone 30 per la riqualificazione urbana dello spazio pubblico e la calmierazione della velocità, dovranno individuarsi attraverso la redazione di *Piani Particolareggiati*.

6.1.2 Ciclo-pedonalità

Un Piano di breve periodo, qual è il PUT, ha, tra le sue finalità, quella di definire un *insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo – arco temporale biennale – e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate.*

Quadro normativo. Il quadro di riferimento normativo è definito dalla legge nazionale 2/2018 nonché dalle disposizioni del Nuovo Codice della Strada, di recente modificato. Le disposizioni nazionali e specifiche sono accompagnate dalle indicazioni di scala regionale e locale, ma anche da provvedimenti a più ampio spettro dove il tema della ciclabilità è considerato uno dei temi di rilievo al fine di promuovere pratiche di mobilità sostenibile. In tal senso sono stati quindi individuati i principali provvedimenti e tra questi:

- La Legge 11 gennaio 2018, n. 2 “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica”;
- Le modifiche al Codice della Strada introdotte nel 2018 e nel 2021;
- La Legge Regionale 24 giugno 2020, n. 14. "Norme per la valorizzazione della sentieristica e della viabilità minore";
- Legge 17 luglio 2020 n. 77 sui Piani degli Spostamenti Casa-Lavoro e sul Mobility Management.

Legge N. 2/2018

La legge nazionale 2/2018 “Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica” è il primo strumento normativo di settore. Dal punto di vista dell'inquadramento degli interventi per favorire la mobilità ciclistica tra gli elementi di rilievo si riportano in ordine l'art.3 “Piano Generale della Mobilità Ciclistica”, l'art.4 rete “Bicitalia” e l'art.5 “Piani regionali della mobilità

ciclistica”. Seguono l’art.6 che definisce il Biciplan e l’art. 7 che esplicita il ruolo delle Città Metropolitane e dei Comuni.

In riferimento alla pianificazione di scala nazionale, il Piano Generale della Mobilità Ciclistica (PGMC), in carico al Ministero, è stato emanato ad agosto 2022.

Tra le principali finalità del Piano vi è la realizzazione “Sistema Nazionale della Mobilità Ciclistica” (SNMC). Tale Rete intende coordinare gli interventi di scala intercomunale, regionale, nazionale ed europea sia in ambito urbano che extraurbano per unire gli interventi in percorsi di ampia scala quali la Rete ciclabile nazionale “Bicitalia” (art.4 l.2/2018) e il Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT).

Successivamente, all’art.6 la legge introduce lo strumento di pianificazione della mobilità ciclistica ossia il Biciplan come piano di settore del PUMS.

All’art.7 della stessa si esplicita il ruolo delle Città Metropolitane e dei Comuni in riferimento alla pianificazione e alla realizzazione di politiche e infrastrutture per la mobilità ciclistica.

Alle Città metropolitane e alle Province (art. 7) sono attribuite responsabilità specifiche: esse debbono, infatti, adottare le misure necessarie per garantire un’idonea attuazione delle finalità della legge in coerenza con il piano regionale. A tali enti spetta l’individuazione della rete ciclabile e ciclopedonale del territorio di propria competenza, tanto in attuazione quanto in integrazione della rete individuata a livello regionale e in corrispondenza con le reti locali individuate nei Biciplan.

I comuni possono prevedere in prossimità dei diversi nodi del trasporto (aeroporti, stazioni ferroviarie, autostazioni, ecc.) la realizzazione di luoghi per il deposito custodito delle biciclette, l’assistenza tecnica e l’eventuale servizio di noleggio (*velostazioni*). Dovranno inoltre prevedere nei propri regolamenti urbani edilizi (RUE) misure finalizzate alla realizzazione di spazi comuni e attrezzati per il deposito di biciclette negli edifici adibiti a residenza e ad attività terziarie o produttive e nelle strutture pubbliche. In sede di

attuazione degli strumenti urbanistici i comuni stabiliscono i parametri di dotazione di stalli per le biciclette destinati ad uso pubblico e ad uso pertinenziale.

Modifiche al codice della strada introdotte nel 2018 e nel 2021

Nel triennio 2018-2021 in virtù dell'introduzione della legge n.2/2018 e successivamente tra le misure di contrasto alla crisi pandemica 2020-2021 sono state introdotte significative modifiche al Nuovo codice della strada, volte principalmente a rendere coerenti tra loro i dispositivi normativi e favorire l'uso della bicicletta in ambito urbano al fine di garantire spostamenti sicuri in presenza delle misure di distanziamento e di limitazione degli accessi all'uso del trasporto pubblico. Va sottolineato come molte delle misure attendessero da anni l'adeguamento normativo nell'ambito del codice della strada e come la crisi pandemica abbia in qualche modo favorito questo processo.

La Legge n.2/2018 all'Art.9 introduce due modifiche al codice della strada. La prima riguarda l'Art.1 del Codice della Strada in relazione alla sua finalità. Lo stesso di fatti non tende esclusivamente alla sola sicurezza stradale ma anche alla mobilità sostenibile prevedendo esplicitamente la promozione dell'uso dei velocipedi.

La seconda modifica, di natura tecnica, riguarda le dotazioni degli autobus da noleggio, da gran turismo e di linea: tali veicoli potranno infatti essere dotati di strutture portabiciclette applicate a sbalzo posteriormente o anteriormente.

Diversamente, il DL 34/2020 e il DL 76/2020 integrano nel Codice della Strada diversi strumenti "innovativi" circa la gestione della mobilità urbana e la circolazione in sicurezza delle biciclette. Tali modifiche sottendono ad un concetto di sicurezza nuovo, basato sulla convivenza regolata e il rispetto reciproco tra gli utenti della strada, un concetto sostanzialmente diverso a quello impostato sulla segregazione o esclusione a cui sono stati costretti biciclette e pedoni da norme precedenti.

In città la convivenza tra diversi utenti della strada è infatti la condizione naturale e più diffusa, e soprattutto è inevitabile. A tal proposito le finalità sono quelle di creare intere

città ciclabili e non solo mettere in sicurezza alcuni percorsi. Si tratta quindi di migliorare la sicurezza degli utenti più vulnerabili attraverso l'aumento del livello di attenzione da parte di quelli più pericolosi. L'aspetto maggiormente innovativo riguarda la possibilità di realizzare percorsi agendo quasi esclusivamente sulla segnaletica e tramite interventi di regolazione, realizzando di fatto strumenti di rapida risposta per le esigenze della mobilità urbana oltremodo amplificate dall'emergenza pandemica.

Modifiche al codice della strada con la Legge 177/2024 Riforma del C.d.S.

Con la Legge 177/2024 sono state apportate modifiche agli articoli introdotti nel 2020 con il D.L. 34/2020 e 76/2020, in particolare ridefinendo le strade urbane ciclabili con limite di 30 km/h e segnaletica specifica, precisando l'uso delle corsie ciclabili e delle zone ciclabili con priorità per i velocipedi, e sostituendo le "case avanzate" con le zone di attestamento ciclabile. Viene inoltre eliminata la possibilità di corsie condivise tra bus e bici, mentre i comuni possono autorizzare la circolazione contromano delle biciclette su alcune strade a senso unico e istituire zone ciclabili con traffico limitato e velocità massima di 30 km/h. Nel tempo, il Codice della Strada ha integrato nuove modalità di realizzazione dei percorsi ciclabili rispetto a quelle precedentemente previste dal D.M. 557/99. In particolare, sono stati introdotti i concetti di:

- corsia ciclabile
- doppio senso ciclabile
- uso ciclabile di corsie preferenziali
- zona scolastica
- zona di attestamento ciclabile
- strada urbana ciclabile (E-bis).



Figura 50 – Esempio di corsia ciclabile



Figura 51 – Esempio Strada E-bis e doppio senso ciclabile

Esempi degli strumenti introdotti nel Codice della Strada nel 2020 per favorire la ciclabilità diffusa

Il rispetto delle azioni sopra riportate, secondo quanto previsto dalla Circolare del Ministero dell'interno, può essere perseguito anche attraverso l'installazione di strumenti di telecontrollo con sanzionamento differito delle infrazioni, ossia senza obbligo di contestazione immediata. Inoltre, la stessa circolare all'allegato 5 modifica la disciplina in materia di uso e posizionamento degli strumenti di tele-controllo, infatti il DL 76/2020 ammette l'uso di tali dispositivi anche lungo le strade urbane, di fatto, aggiornando l'art. 25 comma 2 della L 120/2010.

Sintesi degli strumenti introdotti nel Codice della Strada tramite DL 34/2020 e DL 76/2020 e modificati dalla Legge 177/2024

Corsia ciclabile - Articolo 3 comma 1 numero 12-bis, Codice della Strada

"... parte longitudinale della carreggiata, posta di norma a destra, delimitata mediante una striscia bianca, continua o discontinua, destinata alla circolazione sulle strade dei velocipedi nello stesso senso di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede."

La corsia ciclabile si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura. Altri aspetti rilevanti della corsia ciclabile sono il diritto di precedenza delle biciclette che vi circolano rispetto agli altri veicoli (Art. 145, nuovo c. 4-ter Cds), obbligo e diritto estesi anche alla fattispecie del doppio senso ciclabile di cui al punto successivo.

Successivamente sostituita con:

"Corsia ciclabile: parte longitudinale della carreggiata, posta a destra, idonea a favorire la circolazione dei velocipedi sulle strade, anche in modo promiscuo con la circolazione degli altri veicoli nello stesso senso di marcia, nei soli casi in cui non sia possibile l'inserimento di una pista ciclabile»;

Corsia ciclabile per doppio senso ciclabile - Articolo 3 comma 1 numero 12-ter, Codice della Strada

"...parte longitudinale della carreggiata urbana a senso unico di marcia, posta a sinistra rispetto al senso di marcia, delimitata mediante una striscia bianca discontinua, valicabile e ad uso promiscuo, idonea a permettere la

circolazione sulle strade urbane dei velocipedi in senso contrario a quello di marcia degli altri veicoli e contraddistinta dal simbolo del velocipede”.

L’inserimento della corsia per doppio senso ciclabile (Art. 7, c. 1, nuova lett. i-bis Cds), oggetto di ordinanza sindacale, può avvenire “su strade classificate di tipo E (strade urbane di quartiere), E bis (strade urbane ciclabili), F (strade locali) o F-bis (itinerari ciclopedonali), ove il limite massimo di velocità sia inferiore o uguale a 30 km/h ovvero su parte di una zona a traffico limitato”.

Successivamente sostituita con:

“parte longitudinale della carreggiata di strade urbane idonea alla circolazione dei soli velocipedi in direzione opposta all’unica direzione consentita a tutti i veicoli»;

Casa avanzata - Articolo 182 comma 9-ter, Codice della Strada, successivamente abrogata con la legge 177/2024.

“...sulla soglia dell’intersezione può essere realizzata la casa avanzata, estesa a tutta la larghezza della carreggiata o della semicarreggiata. La casa avanzata può essere realizzata lungo le strade con velocità consentita inferiore o uguale a 50 km/h, anche se fornite di più corsie per senso di marcia, ed è posta a una distanza pari almeno a 3 metri rispetto alla linea di arresto stabilita per il flusso veicolare. L’area delimitata è accessibile attraverso una corsia o da una pista ciclabile di lunghezza pari almeno a 5 metri, situata sul lato destro in prossimità dell’intersezione” (art. 229 del DL 34/2020).

Uso ciclabile di corsie preferenziali - Articolo 7 comma 1 lettera i-ter, Codice della Strada

La facoltà di consentire la circolazione delle biciclette (anche) sulle strade riservate al trasporto pubblico, cioè la possibilità, mediante ordinanza, di “riservare strade alla circolazione dei veicoli adibiti a servizi pubblici di trasporto”, di cui all’art. 7, c. 1, lett. i)., purché non vi siano binari tramviari e a condizione che, salvo situazioni puntuali, la larghezza delle strade medesime sia almeno di 4.30 metri. Invece, era già e rimane pienamente consentita, senza vincoli dimensionali, la facoltà, diffusamente praticata, di individuare mediante ordinanza le biciclette tra le tipologie di veicoli autorizzati a circolare sulle corsie riservate (ad esempio, al TPL e alle bici).

Zona scolastica - Articolo 3 comma 1 numero 58-bis, Codice della Strada

“... zona urbana in prossimità della quale si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, in cui è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell’ambiente, delimitata da appositi segnali di inizio e di fine.”

Le modalità di regolazione delle “zone scolastiche” viene stabilito dall’articolo 7 comma 11bis che indica la possibilità di prevedere il divieto di circolazione, sosta e fermata dei veicoli (fatte salve alcune categorie, come i mezzi del TPL e del trasporto collettivo degli studenti, i titolari di contrassegno disabili, ecc.):

Zona ciclabile - Articolo 3 comma 54-bis) Codice della Strada

“...zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione con priorità per i velocipedi, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine»

Zona di attestamento ciclabile - Articolo 3 comma 55-bis) Codice della Strada

“...tratto di carreggiata compreso tra due linee di arresto, destinato all’accumulo e alla manovra dei velocipedi in attesa di via libera»;

Strada urbana ciclabile E-bis - Articolo 2 comma 2 e 3 Codice della Strada

Viene definita come “strada urbana ad unica carreggiata, con banchine pavimentate e marciapiedi, con limite di velocità non superiore a 30 km/h, definita da apposita segnaletica verticale ed orizzontale, con priorità per i velocipedi.”

Modifiche al codice della strada introdotte nel 2024

L’Aggiornamento avvenuto con la revisione al nuovo Codice, in vigore dal 14 dicembre 2024, con la Legge 25 novembre 2024, n. 177 riguarda interventi in materia di sicurezza stradale.

Le nuove disposizioni rappresentano un passo importante per ridurre gli incidenti e promuovere una guida più responsabile. Per tutti i cittadini, è fondamentale conoscere e rispettare queste regole.

Alcune delle principali misure adottate:

- **Contrasto alla guida sotto effetto di alcol e droghe.** I limiti dei tassi alcolemici non cambiano e rimangono gli stessi. Per i recidivi, trovati positivi all’alcol al volante, scatta l’obbligo di installare in auto il dispositivo alcolock, che impedisce l’accensione del motore se viene rilevato un tasso alcolemico sopra lo zero, oltre alla revoca della patente e al divieto assoluto di assumere bevande alcoliche prima della guida per un periodo di due o tre anni, in base alla gravità dell’infrazione, che aumenta in casi gravissimi. Saranno più semplici gli accertamenti per l’assunzione di droghe: basta la positività al test per essere sanzionati. I pazienti in terapia con farmaci che potrebbero essere rilevati al momento del controllo, dovranno, come ora, attenersi alle indicazioni mediche prima di mettersi al volante. Allo studio eventuali ulteriori misure.



-
- *Monopattini. Dovranno essere identificabili tramite un contrassegno - per evitarne l'uso in contrasto con le disposizioni vigenti e consentire l'agevole identificazione del trasgressore. Devono essere assicurati. Per guidarli bisognerà usare il casco.*
 - *Misure per i neopatentati. Il limite previsto per i neopatentati di guidare auto di grossa cilindrata è stato esteso da uno a tre anni. Per venire incontro alle esigenze delle famiglie, consentendo ai giovani di guidare le auto familiari di media cilindrata, il limite di potenza è stato elevato rispetto a quello precedentemente previsto (adesso è possibile guidare auto di cilindrata fino ai 75 kW/t), vengono anche promossi corsi extracurricolari di educazione stradale con possibile assegnazione di punti aggiuntivi sulla patente.*
 - *Stop alla giungla dei dispositivi di controllo da remoto non a norma. Vengono introdotte misure volte a razionalizzare le sanzioni legate alle ZTL, evitando le sanzioni multiple per chi viola lo stesso divieto in un tempo breve (ad esempio se si viene multati entrando in una ZTL, e poi si esce dalla stessa a distanza di pochi minuti, non si può essere multati due volte).*
 - *Contrasto all'uso del cellulare al volante. Inasprimento della sanzione pecuniaria cui si aggiunge sempre la sospensione della patente di guida. Se recidivi scatta una sanzione pecuniaria aggravata con la sospensione della patente fino a tre mesi.*
 - *Pene più severe per l'abbandono degli animali su strada. Risponde di omicidio stradale con reclusione dai 2 ai 7 anni chi cagiona la morte di una persona a seguito di un incidente stradale causato dall'abbandono di un animale su strada.*
 - *Lotta alla sosta abusiva. Inasprimento delle multe per chi parcheggia sugli spazi riservati ai disabili. Maggiore attenzione agli spazi di sosta dedicati, riservati alla ricarica dei veicoli elettrici, alle aree "kiss & ride" per stazioni e aeroporti e, gratuitamente, ai disabili.*
 - *Più sicurezza anche per le due ruote. Per la circolazione in sicurezza degli utenti si prevede una predilezione per le piste ciclabili in luogo delle corsie ciclabili, poiché più sicure. Si prevede anche, ove possibile, una distanza minima di sicurezza di 1.5 metri per il sorpasso dei ciclisti; i motociclisti vengono considerati utenza vulnerabile (il MIT promuove anche i cosiddetti "guardarail salvamotociclisti", per cui sono stati stanziati incentivi per Comuni e Province.*

La proposta di Piano. Il presente Piano propone, nel rispetto della struttura portante della rete stradale della città e dello schema di circolazione consolidato e di proposta, alcuni interventi di **pedonalizzazione** delle seguenti strade:

- Via Eleonora D'Arborea;
- Via Ciudadella de Menorca nel tratto compreso tra P.zza Eleonora e Via Carmine;
- Piazza Giuseppe Manno.

Tutti gli interventi di pedonalizzazione dovranno essere sempre accompagnati da interventi infrastrutturali di riqualificazione tesi a rendere l'ambiente urbano gradevole e adatto allo sviluppo delle relazioni sociali e delle attività culturali e commerciali.

Alcuni degli interventi individuati comportano la rimozione di numerosi stalli di sosta e pertanto potrebbero incidere negativamente sull'accessibilità veicolare. Al fine di "ricollocare" l'offerta di sosta che si perderebbe, ed evitare così una riduzione dell'accessibilità veicolare, il Piano predispone un calendario di attuazione degli interventi che prevede la preventiva realizzazione delle infrastrutture di sosta.

Un'ulteriore misura prevista nel presente PUT è la realizzazione di progetti educativi alla mobilità pedonale come il progetto "**Piedibus**"¹⁰, che risultano particolarmente importanti soprattutto per gli "effetti educativi" alla cultura della mobilità sostenibile e che consentono di ridurre l'uso dell'automobile e censire le criticità (barriere architettoniche) della rete pedonale interessata dagli itinerari percorsi.

Nell'ambito della ciclabilità e, per esteso, della ciclo-pedonalità, come già anticipato, è sentita l'esigenza di dotare la rete stradale cittadina di percorsi ciclabili e/o ciclo-pedonali. Dal punto di vista trasportistico la modalità pedonale e ciclabile rappresentano, oggi, in misura maggiore di vent'anni fa, la risposta immediata alla domanda di mobilità sostenibile, soprattutto per gli spostamenti medio-brevi urbani, ampiamente avanzata dalla cittadinanza a causa degli elevati effetti sia ambientali, connessi alle emissioni del trasporto privato basato su fonti energetiche non rinnovabili, sia socioeconomici, connessi agli elevati tempi "persi" nel traffico.

Promuovere la ciclabilità o la ciclo-pedonalità nella città di Oristano nella quale si fa un abbondante uso della mobilità pedonale, fa riferimento ad analisi e valutazione ad una scala sovraordinata propria dei PUMS, invece che dei PUT.

In questo senso, è in corso l'iter di redazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del comune di Oristano, di cui si riportano le strategie in tema di piste ciclabili e mobilità pedonale. Gli interventi proposti nel PUMS nel campo della ciclabilità, oltre a perseguire gli obiettivi specifici, contribuiscono, in sinergia con gli interventi previsti in tutti gli altri settori, al

¹⁰ Il Piedibus è sostanzialmente un "autobus" che va a piedi, formato da un gruppo di bambini che vanno a scuola insieme, accompagnati da due adulti ("conducenti"). Il servizio può contare più linee, le quali, seguendo un percorso fisso (di lunghezza massima di circa 1 chilometro), arrivano, ad orari stabiliti, alle diverse fermate dove i bambini passeggeri, riconoscibili da una pettorina di visibilità, si uniscono alla fila.

raggiungimento degli obiettivi generali del presente Piano, quali lo spostamento modale verso mezzi diversi dall'auto privata, la riduzione dell'inquinamento e dei consumi. Inoltre, attraverso la loro realizzazione è possibile conseguire alcuni altri obiettivi non secondari, come:

- modificare la mentalità dei cittadini, sensibilizzandoli ed orientandoli verso l'uso di mezzi alternativi all'auto;
- educare gli automobilisti alla presenza di una componente di mobilità debole come quella ciclistica.

Il Piano individua a livello urbano una **rete di itinerari ciclabili** di collegamento tra i diversi quartieri di Oristano, poli attrattori e di interscambio, connessa e integrata con la rete del trasporto pubblico su gomma e su ferro, al fine di valorizzare le potenzialità turistiche, economiche e sociali del territorio e promuovere un modello di mobilità più sostenibile a zero emissioni.

Nello specifico, le strategie per rafforzare la mobilità ciclabile sono:

- Potenziare, integrare e mettere a sistema le piste ciclabili esistenti;
- Utilizzare le attuali infrastrutture di viabilità per realizzare una rete ciclabile in grado di svolgere una reale funzione di mobilità urbana sostenibile (spostamenti casa-lavoro e casa-scuola);
- Sviluppare una rete ciclabile integrata alla rete delle ciclovie nazionali e regionali per realizzare itinerari turistici/ricreativi alla scoperta dei territori e del paesaggio agricolo;
- Creazione di percorsi tematici, di tipo eno-gastronomico, per la valorizzazione dei prodotti locali anche attraverso la riqualificazione o l'adeguamento dei percorsi esistenti di accesso alle aree rurali e al sistema dunale.

Per le strade esistenti in centro urbano, i tracciati ciclabili verranno realizzati in sede promiscua con istituzione del limite di velocità di 30 km/h. I tracciati di nuova realizzazione fuori dal centro

urbano, su strade extraurbane, saranno realizzati in sede riservata e protetta con ampliamento della sede stradale esistente.

I nuovi tracciati ciclabili in previsione sono:

- Pista ciclabile su Via Torre Grande SP1 di connessione alla pista ciclabile esistente su SP54bis;
- Pista ciclabile su via Eugenio Sanna –Via Santa Petronilla - Via Cabras - Via Pola –Via Carso - Via dei Cipressi (località Donigala Fenughedu);
- Pista ciclabile su Via Rimedio SS292 – SP88 – SP18 (località Nuraxinieddu);
- Pista ciclabile su via Cagliari da Ponti Mannu a Via Giovanni XXIII;
- Pista ciclabile su Via degli Artigiani fino a via Emilio Lussu;
- Pista ciclabile su Viale Fondazione Rockefeller a Via Severina Ibba;
- Pista ciclabile su via Adolfo Consolini fino a via Dorando Petri;
- Pista ciclabile su via Gennargentu fino a Via Cagliari;
- Pista ciclabile da Via Cagliari a Via Ghilarza;
- Pista ciclabile su Via Messina e via Carbonia;
- Pista ciclabile su via Laconi - via Palmas – via Arborea – Via Aristana –via Gialetto;
- Pista ciclabile su via Sant’Ignazio – via Solferino – Via Ricovero;
- Pista ciclabile su Via Umbria-Via Carnia – Via Brianza-Via Campania;
- Pista ciclabile su SP70 Oristano Palmas Arborea fino a SS131 Oristano Aeroporto di Fenosu;
- Pista ciclabile, come prevista nel Piano Oristano Ovest, che collegandosi alla pista su Via Rockefeller e Via Severina Ibba, completa un circuito che attraversa via Giovanni Pau – Via Lisbona, per ricongiungersi all’esistente su Via Madrid;
- Pista ciclabile da Via Alessandro Volta a Via Vandalino Casu;
- Itinerario ciclo-pedonale all’interno della pineta ovest di Torre Grande;
- Itinerario ciclo-pedonale all’interno della pineta est di Torre Grande.

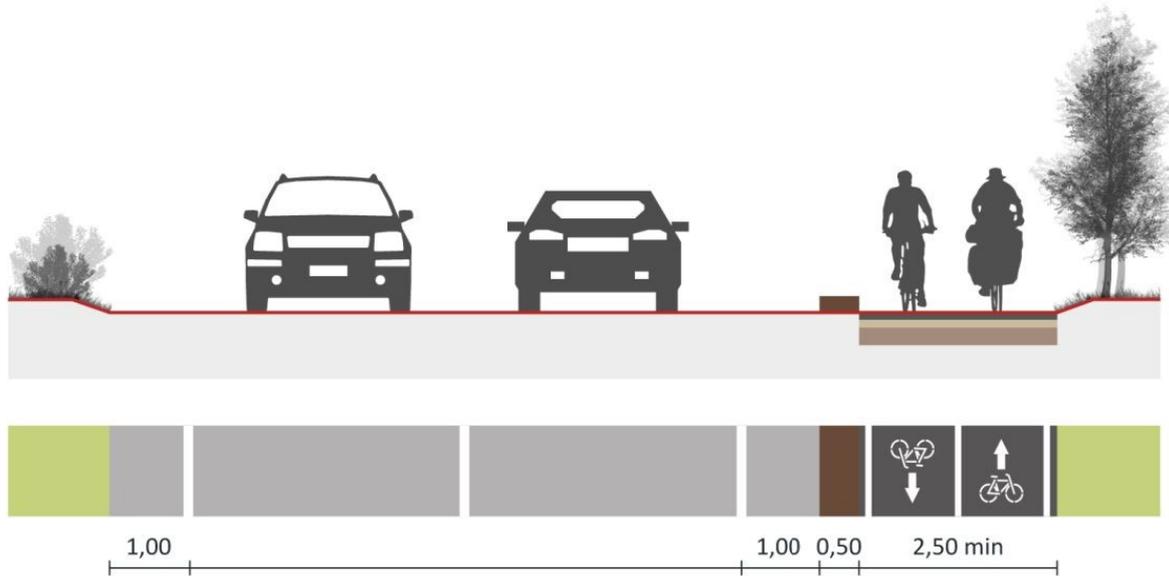
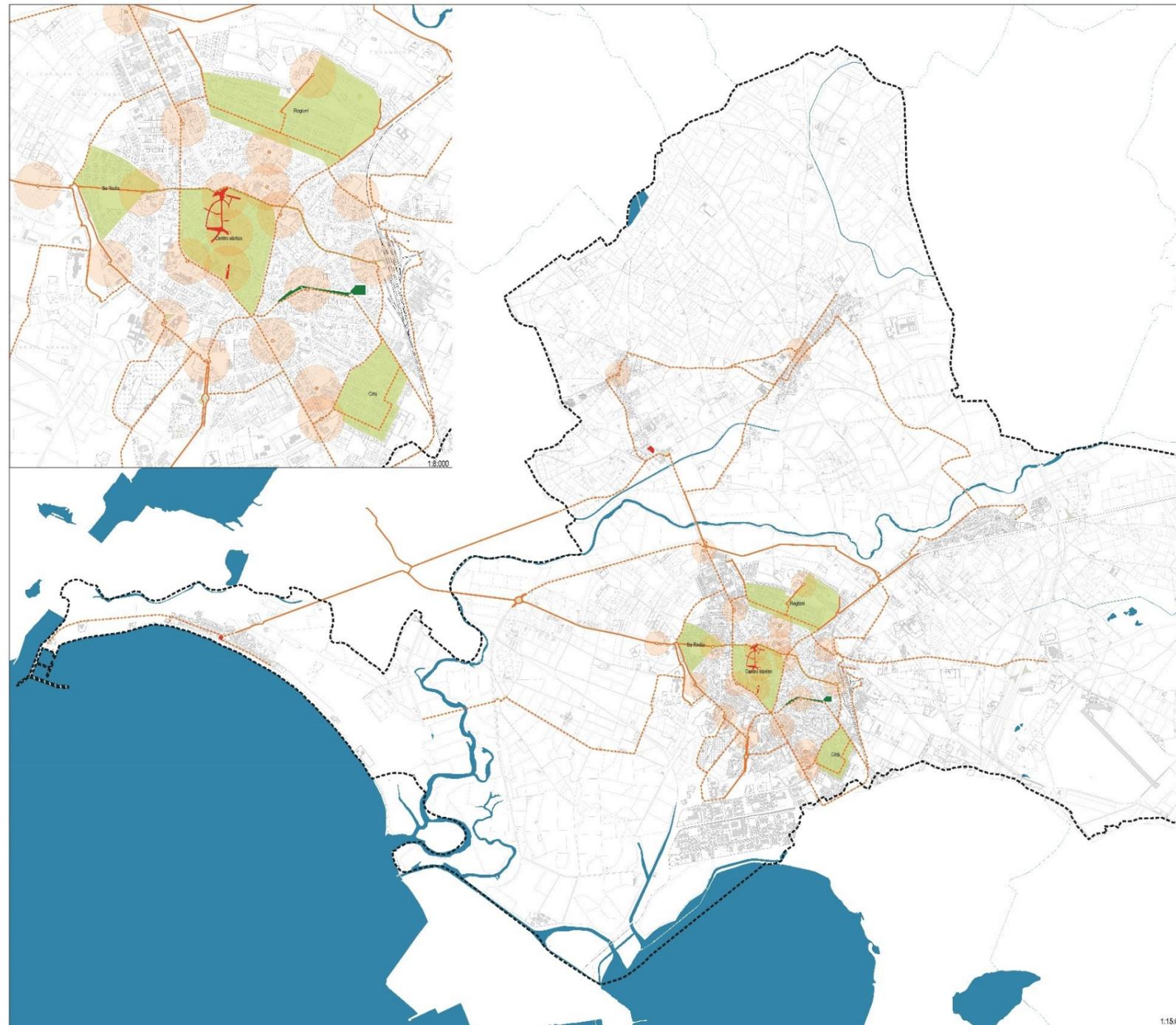


Figura 52 – Sezione tipologica Pista ciclabile in sede riservata e protetta su strade extraurbane



Figura 53 – Sezione tipologica Pista ciclabile in sede promiscua su strada urbana con limite di 30 km/h



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Aree pedonali urbane (APU) di proposta
-  Percorsi pedonali
-  Strade a pedonalità privilegiata di proposta
-  Piste ciclabili esistenti
-  Piste ciclabili di progetto
-  Stazioni bike sharing di proposta
-  Buffer di interscambio bici-Auto-TPL (150 m)
-  Zona 30 km/h di proposta

INTERVENTI PREVISTI

1. Nuove aree pedonali: Via Eleonora D'Arborea, Via Ciudadella de Menorca (nel tratto compreso tra Piazza Eleonora e Via Carmine) Piazza Giuseppe Manno.
2. Attuazione Zone a velocità limitata a 30 km/h:
 - Quadrante Centro storico
 - Quadrante Sa Rodia
 - Quadrante delle Regioni
 - Quadrante delle Città
3. Realizzazione di una rete urbana continua di piste ciclabili lungo la viabilità principale e secondaria.

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

Figura 54 – T06 Piano della pedonalità e ciclo-pedonalità di progetto

6.2 Piano della circolazione

Introduzione. La struttura viaria del nucleo centrale urbano di Oristano è, ancora oggi, simile a quella originaria: strade strette, assiali, colleganti le antiche porte con il centro dell'abitato (Corso Umberto-Piazza Eleonora-via Crispi e via Sant'Antonio-Piazza Eleonora-via La Marmora) su cui si sono concentrati nel tempo, prevalentemente nella parte centro-occidentale, i più importanti edifici della città (amministrativi, ecclesiastici, ecc.) e diverse attività commerciali. Tali "assi" suddividono il centro in quattro zone servite da strade "minori" a sezione stretta e irregolare, poco adatte a un ordinato deflusso di autoveicoli.

I collegamenti con le frazioni sono obbligati e sono di tipo sostanzialmente radiale e, anche nei quartieri più nuovi, l'assetto viario non si presenta regolare nonostante le strade risultano di sezione più ampia delle precedenti e a maglia ortogonale.

Le proposte di Piano. Il presente Piano propone, nel rispetto della struttura portante della rete stradale della città e dello schema di circolazione consolidato, alcuni interventi di modifica dei sensi di marcia e di utilizzo di tratti stradali esistenti il cui fine è:

- distribuire in maniera più equilibrata i flussi veicolari che impegnano il sistema senza concentrarli lungo alcune direttrici ancora critiche;
- salvaguardare parti di territorio dai flussi di puro attraversamento abbattendo le emissioni di inquinanti ed elevandone la qualità urbana;
- garantire sezioni stradali tali da consentire l'adeguamento o la nuova realizzazione di marciapiedi per il miglioramento della mobilità pedonale.

Nella convinzione che nella gestione del traffico urbano si debba intervenire per piccoli passi successivi e coerenti, all'interno di una ben definita strategia di intervento, le modifiche apportate alla configurazione dei versi di marcia, sono state formulate per interventi organici, ovvero, che si riferiscono ad aree strettamente legate funzionalmente.

Si individuano, pertanto, 4 macro-interventi di modifica dello schema della circolazione, di seguito dettagliatamente descritti.



6.2.1 Modifiche allo schema di circolazione in Centro storico

1. Definizione **Z.T.L.** area delimitata dalle seguenti strade (escluse):

Via Giuseppe Mazzini, Via Solferino, Vico Solferino, Via Montenegro, Via Giovanni Maria Angioy, Via Carmine, Via Ciudadella De Menorca, Piazza Duomo, Via Sant'Antonio, Via Diego Contini e Piazza Roma (Delibera di Giunta n.16 del 07/02/2025).

- **Nuove aree pedonali:** Via Eleonora D'Arborea, Via Ciudadella de Menorca nel tratto compreso tra P.zza Eleonora e Via Carmine; Piazza Giuseppe Manno;

2. **Zone a velocità limitata a 30 km/h;**

3. **Nuova disciplina della circolazione veicolare:**

- Via Martigliano: istituzione del senso unico di marcia in direzione ovest dall'incrocio con vico Martigliano fino a Via Francesco Crispi e in direzione est da Vico Martigliano fino all'incrocio con via Giovanni Maria Angioy;
 - Vico Martigliano: istituzione del senso unico di marcia in direzione nord;
 - Vico Ammirato: istituzione del senso unico di marcia in direzione sud;
 - Via Domenico Alberto Azuni: istituzione del senso unico di marcia in direzione nord;
 - Via Arrigo Boito: istituzione del senso unico di marcia in direzione sud dall'incrocio con Via Parpaglia fino a Via Domenico Alberto Azuni, e in direzione nord da Via Parpaglia fino all'incrocio con via Giovanni Maria Angioy;
 - Via Giovanni Battista Tuveri: inversione del senso unico di marcia verso est;
 - Via Parpaglia: istituzione del senso unico di marcia dall'incrocio con Via Domenico Azuni in direzione sud fino all'incrocio con Via La Pace;
 - Via La Pace: istituzione del senso unico di marcia nel tratto che va dall'incrocio con Via Parpaglia a Via Arrigo Boito in direzione ovest;
 - Via Santa Chiara: istituzione del senso unico di marcia in direzione nord dall'incrocio con Via Aquila fino a Via Parpaglia, e in direzione sud nel tratto che va da Via Parpaglia fino all'incrocio con via Giuseppe Garibaldi;
 - Vico Antonio Garrau: istituzione del senso unico di marcia in direzione sud;
-

-
- Vico Baille: istituzione del senso unico di marcia in direzione est;
 - Via Orfanelle: istituzione del senso unico di marcia in direzione ovest.

4. Ricollocazione dei **varchi di accesso e uscita**;

Ingresso:

- Via Serneste;
- Vico Contini;
- Via Eleonora;
- Via Ciutadella De Menorca;
- Via Azuni;
- Via la Pace;
- Via Giovanni Maria Angioy.

Uscita

- Vicolo Giuseppe Garibaldi;
- Via Eleonora;
- Via Ciutadella De Menorca;
- Via Azuni;
- Via la Pace.

5. Controllo automatico dei varchi.

6.2.2 Modifiche allo schema di circolazione nel "Quadrante località Regioni" (Oristano nord)

La struttura portante della rete della zona residenziale di San Paolo è costituita da una maglia ortogonale composta da 4 assi principali longitudinali quali: Via Versilia, Via Campania, Via Umbria e Via Lazio/Via Sardegna a doppio senso di marcia; e da 8 assi trasversali quali: Via Marche, Via Toscana, Via Carnia, Via la Sila, Via Cilento, Via Basilicata e Via Valsugana.

Dal punto di vista funzionale, data la struttura della rete, le strade interne alla maglia, hanno dimensioni che giustificherebbero al limite il doppio senso, ma il loro pieno inserimento nel tessuto urbano e la conseguente esigenza di parcheggio su strada ne richiedono l'uso a senso

unico. Infatti, da un'analisi della tipologia edilizia sulle suddette strade, si evince che le residenze non presentano un posto auto privato, nella maggior parte dei casi, per questa ragione nasce l'esigenza di salvaguardare la sosta.

Intervento di modifica del senso di marcia da doppio senso a senso unico per i seguenti assi stradali e regolamentazione della sosta su unico fronte.

Assi longitudinali

- Via Campania: senso di marcia in direzione est fino all'incrocio con Via Marche e in direzione ovest per il resto della sua lunghezza;
- Via Umbria: senso di marcia in direzione est;
- Via Lazio: senso di marcia in direzione est nel tratto che va dall'incrocio con Via Toscana a Via Carnia.

Assi trasversali

- Via Toscana: senso di marcia in direzione sud nel tratto tra Via Versilia e Via Umbria;
- Via Friuli: senso di marcia in direzione sud;
- Via la Sila: senso di marcia in direzione nord nel tratto tra Via Versilia e Via Umbria;
- Via Cilento: senso di marcia in direzione sud nel tratto tra Via Versilia e Via Umbria;
- Via Basilicata: senso di marcia in direzione nord,
- Via Valsugana: senso di marcia in direzione nord.

6.2.3 Modifiche allo schema di circolazione nel Quadrante delle Città (Oristano Sud est)

Intervento di modifica del senso di marcia da doppio senso di marcia a senso unico per i seguenti assi stradali e regolamentazione della sosta su unico fronte.

Assi Longitudinali

- Via Ancona: senso di marcia in direzione est;
- Via Taranto: senso di marcia in direzione ovest;

- Via Po: senso di marcia in direzione ovest nel tratto tra Via Olbia e Via Messina, ed in direzione est nel tratto tra Via Olbia e Via Adige;
- Via Tevere: senso di marcia in direzione ovest.

Assi Trasversali

- Via Arno: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi e senso unico di marcia in direzione sud;
- Via Olbia (nel tratto compreso tra via Ancona e via Tevere): regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi e senso unico di marcia in direzione nord;
- Via Adige: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi e senso unico di marcia in direzione sud.

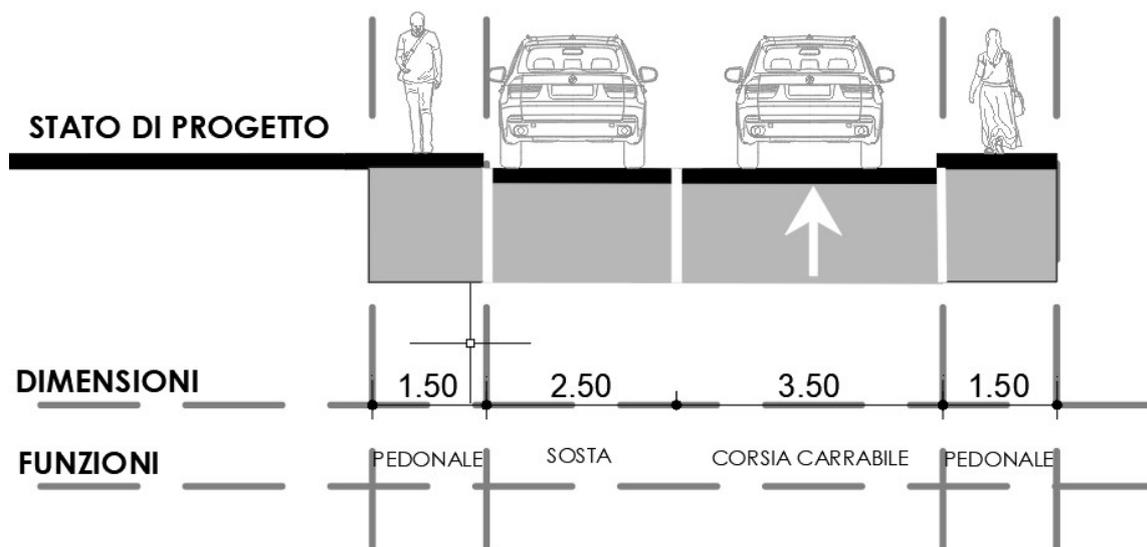


Figura 55 -Sezione tipologica per gli assi stradali sui quali è proposta la modifica dello schema di circolazione. Le sezioni possono variare dai 9 m ai 7.5m in base alla sezione stradale predisponendo rispettivamente due o un marciapiede

6.2.4 Modifiche allo schema di circolazione esterno al Centro Storico

In alcuni punti della città, al di fuori del centro storico, sono previsti altri interventi che modificano la circolazione veicolare per i seguenti assi stradali:

-
- Via Sassari: istituzione del senso unico di marcia in direzione sud nel tratto compreso tra Via Vittorio Veneto e Via Lepanto;
 - Via Antonio Meucci: istituzione del senso unico di marcia in direzione sud.
 - Sistemazione incrocio tra viale San Martino e via Michele Pira con un sistema di doppia rotatoria.

Inoltre, si prevedono ulteriori modifiche allo schema di circolazione a seguito di interventi già finanziati. Tali modifiche riguardano:

- Rotatoria di nuova realizzazione nell'incrocio tra via Maroccu – via Ghilarza – via Cherchi, come previsto nell' *“Intervento di viabilità di accesso al centro intermodale passeggeri di Oristano”*;
 - La viabilità di nuova realizzazione, nel quadrante delimitato da Via Ozieri, Via Ghilarza e Via Laconi, a doppio senso di marcia e la realizzazione di due rotatorie, di cui una sull'esistente via Ozieri all'incrocio con la nuova viabilità così come previsto nel *“Progetto definitivo per la realizzazione opere sostitutive per l'eliminazione dei passaggi a livello pubblici di stazione lungo la linea Cagliari - Golfo Aranci siti presso via Ozieri e via Laconi nel Comune di Oristano”*;
 - Rotatoria di nuova realizzazione che unisce via Cagliari con via Ponti Mannu e collegamento con la viabilità esistente a doppio senso di marcia in via Sebastiano Mele, come previsto nel *“Progetto esecutivo “Completamento circonvallazione ovest – Lotto 2 – Collegamento nord” nel Comune di Oristano”*;
 - Nuova viabilità di collegamento a doppio senso di marcia tra via degli Artigiani e la Circonvallazione Ovest;
 - Nuova viabilità a doppio senso di marcia e realizzazione di tre rotatorie nel quadrante compreso tra viale Cimitero – Via del Porto – via Beatrice d'Arborea – Via Emilio Lussu. Istituzione del doppio senso di marcia in via Severino Ibba, eliminazione del tratto nord di via Limbara e del tratto di via Dorando Petri compreso tra via Ibba e Viale Cimitero, e
-



istituzione del senso unico di marcia in direzione sud nel tratto rimanente di via Limbara compreso tra Via Limbara (tratto trasversale che si innesta su via Dorando Petri) e via Pergolesi, così come previsto nel *“Piano Attuativo di riordino Oristano Ovest”*.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
- Piano della circolazione**
-  Doppio senso di marcia
-  Senso unico di marcia
-  Doppio senso di marcia di progetto
-  Senso unico di marcia di progetto
-  Zona a Traffico Limitato (ZTL)
- Varchi Z.T.L. di progetto**
-  ingresso
-  uscita

INTERVENTI PREVISTI

1. Definizione Z.T.L. area delimitata dalle seguenti strade (escluse): Via Giuseppe Mazzini, Via Solferino, Vico Solferino, Via Montenegro, via Giovanni Maria Angioli, Via Carmine, Via Ciutadella De Menorca, Piazza Duomo, Via Sant'Antonio, Via Diego Contini e Piazza Roma.
2. Nuove aree pedonali: Via Eleonora D'Arborea, Piazza Giuseppe Manno
3. Zone a velocità limitata a 30 km/h
4. Nuova disciplina della circolazione veicolare
5. Ricollocazione dei varchi di accesso e uscita

Ingresso:
Via Serneste, Vico Contini, Via Eleonora, Via Ciutadella De Menorca, Via Azuni, Via la Pace, Via Giovanni Maria Angioli

Uscita:
Vicolo Giuseppe Garibaldi, Via Eleonora, Via Ciutadella De Menorca, Via Azuni, Via la Pace

6. Controllo automatico dei varchi

Sezione tipologica per gli assi stradali su Via Umbria, via Basilicata e via Ancona. Le sezioni possono variare dai 9 m ai 7.5 m in base alla sezione stradale predisponendo rispettivamente due o un marciapiede

STATO DI PROGETTO				
DIMENSIONI	1.50	2.50	3.50	1.50
FUNZIONI	PEDONALE	SOSTA	CORSIA CARRABILE	PEDONALE

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

Figura 56 -T07 Piano della circolazione -Scenario

6.3 Piano del TPL

Le linee del Trasporto pubblico locale che attraversano gli assi interessati dalla modifica dello schema di circolazione sono le seguenti:

- *Linea 1: Circolare Destra;*
- *Linea 2: Circolare Sinistra.*

La linea 1 effettua un percorso circolare e risente delle modifiche allo schema di circolazione da doppio senso a senso unico di Via Basilicata nel 'Quadrante località Regioni'. La linea che prima percorreva Via Basilicata da via Versilia in direzione via Vandalino Casu, seguirà via Cilento a senso unico di marcia di progetto in direzione sud e via Umbria per poi immettersi in via Vandalino Casu.

La fermata della linea 1 che subirà modifiche è la fermata di via Basilicata che verrà ricollocata su Via Umbria nei pressi dell'Ipermercato.

Anche la linea 2 è una linea circolare che risentono delle modifiche allo schema di circolazione da doppio senso a senso unico di marcia di via Antonio Meucci e Via Sassari in direzione Piazza del Popolo.

La linea che prima da via Palmas percorreva da Piazza del Popolo, via Sassari in direzione via Antonio Meucci per poi immettersi su SP70, verrà dirottata su via Vittorio Veneto e Via San Simaco per riprendere il percorso su SP70 da via Guglielmo Marconi.

La fermate della linea 2 che subiranno modifiche sono le fermate di via Meucci e via Sassari. Le nuove fermate della Linea 2 saranno collocate alle fermate esistenti di Piazza Sant'Effisio 2 e via San Simmaco 69.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Capolinea Centro Intermodale (Via Ghilarza)

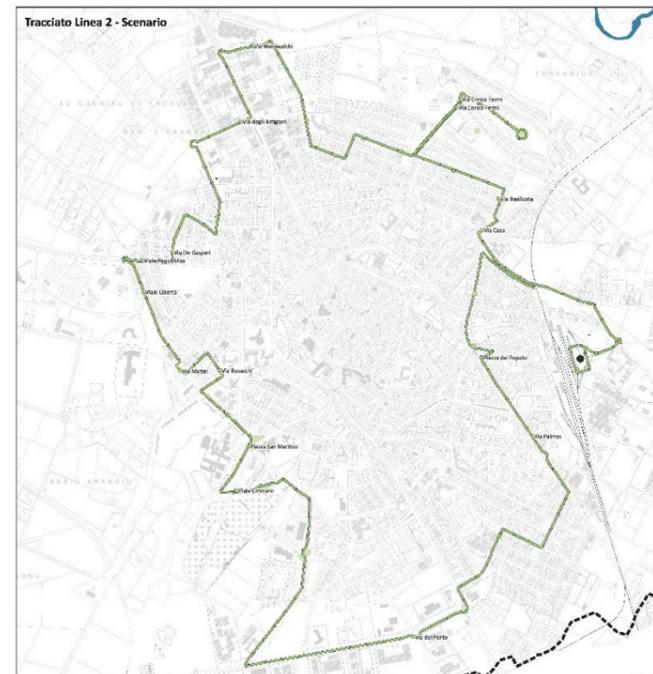
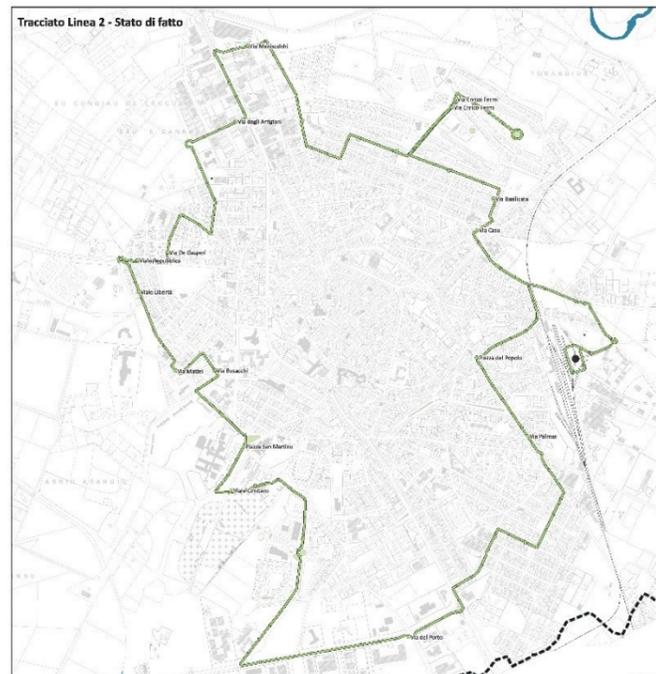
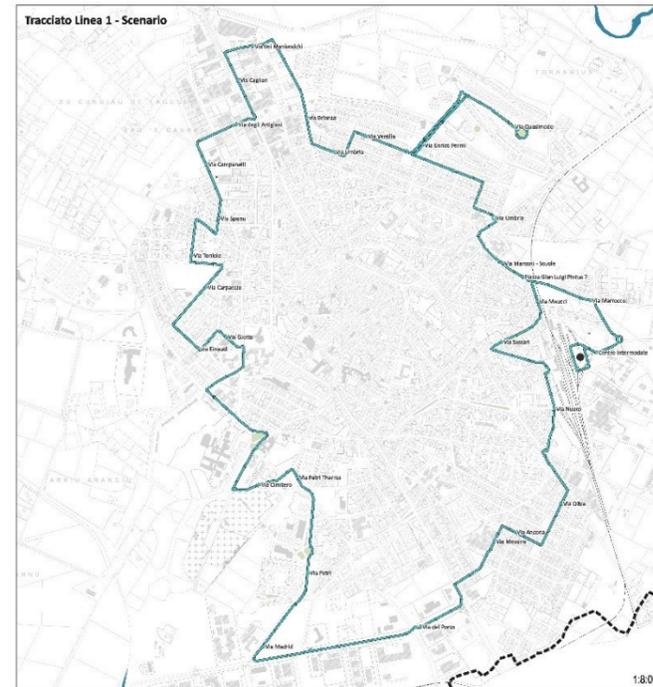
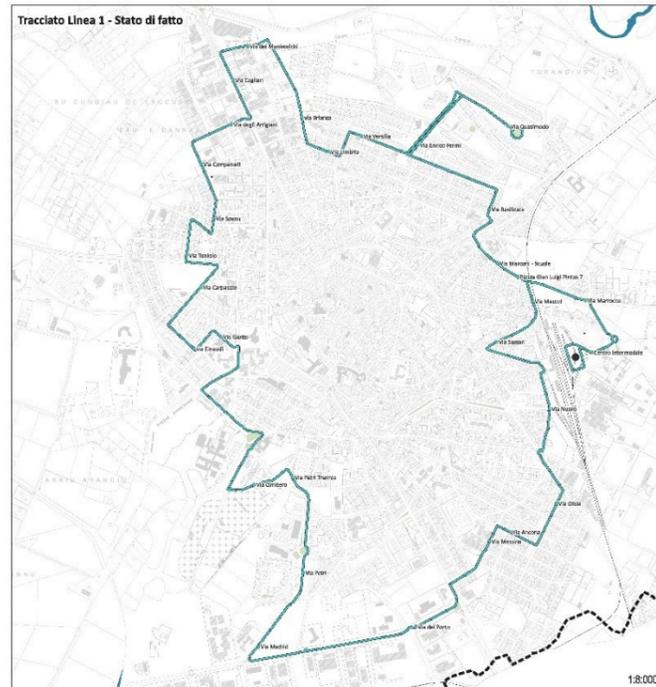
Percorsi e fermate del trasporto pubblico locale

-  Linea 1
-  Linea 2
-  Linea 3
-  Linea 4
-  Linea 5
-  Linea 6
-  Linea 7
-  Linea 8
-  Linea 9
-  Linea 10
-  Linea 11
-  Linea 12

Percorsi e fermate del trasporto pubblico di proposta a seguito delle modifiche allo Schema di Circolazione

-  Linea 1 di proposta
-  Linea 2 di proposta

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna
in scala 1:10.000 agg. 2022



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Capolinea Centro Intermodale (Via Ghilarza)

Percorsi e fermate del trasporto pubblico locale

-  Linea 1
-  Linea 2

Percorsi e fermate del trasporto pubblico di proposta a seguito delle modifiche allo Schema di Circolazione

-  Linea 1 di proposta
-  Linea 2 di proposta

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000, agg. 2022

6.4 Piano della Sosta

Introduzione. Attualmente l'offerta della sosta nel comune di Oristano è prevalentemente gratuita, ad eccezione del centro storico, che presenta maggior livelli di occupazione a causa della forte concentrazione di attività commerciali. Questo effetto incide negativamente sui residenti del centro che già risentono di una bassa disponibilità di posti auto, dovuta anche alle caratteristiche morfologiche del comune. Inoltre, in molte aree residenziali, la sosta non è regolamentata con il risultato che le carreggiate vengono occupate impropriamente, compromettendo la sicurezza stradale sia per i pedoni che per i ciclisti e i veicoli.

Infine, una cattiva gestione della sosta influisce non solo sulla qualità della vita dei cittadini, ma anche sul flusso turistico e sull'economia locale, poiché una gestione inefficace dei parcheggi può scoraggiare le visite al centro cittadino e alle attività commerciali.

Le proposte di Piano. Il nuovo piano della sosta è volto al perseguimento di una serie di obiettivi:

- aggiornamento del Piano, oramai datato e non più adeguato alle mutate esigenze sia degli utenti sia della configurazione della mobilità, evoluta in virtù di nuovi interventi di riqualificazione urbana, dell'attuazione del nuovo PUC, eccetera;
- riqualificazione dell'offerta della sosta attraverso il recupero delle aree di sosta considerate periferiche, l'ampliamento dell'offerta;
- affidamento al Gestore del servizio della sosta per individuare, realizzare e gestire, anche mediante affidamento a terzi attraverso procedure di evidenza pubblica, di ulteriori aree di sosta e parcheggio, anche ad utilizzo promiscuo pubblico/privato;
- gestione anche di aree di sosta non pubbliche, se necessario attraverso procedure ad evidenza pubblica e/o specifici progetti dell'Amministrazione, congiuntamente a tutti i servizi connessi ed accessori alla sosta;

-
- rimodulazione dei permessi ai residenti, attraverso criteri che tengano conto della nuova offerta di sosta nonché della capacità reddituale degli utenti al fine di favorire un riequilibrio della rotazione sul singolo stallo di sosta;
 - rimodulazione degli abbonamenti, attraverso criteri che privilegino aree di sosta fuori strada esterne al perimetro centrale (centro storico) garantendo il collegamento con i principali attrattori a scala comunale;
 - favorire la sosta per persone con disabilità, attraverso criteri che perseguano l'obiettivo di garantire il posto auto agli aventi diritto e razionalizzare la distribuzione degli stessi in funzione dell'attrattività e funzionalità della destinazione.

6.4.1 Agevolazioni

Le agevolazioni restano confermate nel nuovo Piano della Sosta, e vengono di seguito riassunte:

- parcheggio "Rosa": è consentita la sosta giornaliera per donne in stato di gravidanza fino a n° 2 ore al giorno su strisce blu nell'opportuna zona indicata nella richiesta per il rilascio del permesso di sosta;
- parcheggio "Argento": è consentita la sosta gratuita fino a n° 2 ore al giorno su strisce blu per i cittadini residenti di età superiore a 65 anni, a condizione che siano abilitati alla guida e in possesso di un autoveicolo, su idonea certificazione che attesti la effettiva età dei richiedenti, nonché su certificazione ISEE che attesti il non superamento del reddito di 11.000 €;
- permesso per medici e assistenti sociosanitari e familiari: è consentita la sosta gratuita ad uso esclusivo dei medici di base, pediatri, medici fiscali, assistenti sociosanitari e familiari, nell'ambito dell'espletamento delle loro funzioni pubbliche e per il tempo strettamente necessario per le visite domiciliari brevi (massimo 60 minuti mediante disco orario) trattandosi di servizio di pubblica utilità.

6.4.2 Sosta per le persone con disabilità

Il Piano promuove e garantisce la mobilità delle persone con ridotta capacità di deambulazione.

A tal fine nel nuovo Piano della sosta è previsto:

- Ridistribuzione degli stalli a ciò dedicati: si individueranno con l'Osservatorio della disabilità la localizzazione dei posti auto in prossimità degli edifici erogatori di servizi (uffici, servizi alle persone, ospedale, centri di riabilitazione; ecc.
- salvaparcheggio: il Piano sperimenterà l'introduzione di un salvaparcheggio per persone con disabilità costituito da dispositivi automatici che verificano l'occupazione dell'area da parte di un autoveicolo, attivando un segnale sonoro in presenza di veicoli non autorizzati, l'allarme si interrompe quando il parcheggio viene liberato dal trasgressore oppure quando viene disattivato tramite il telecomando abilitato fornito in dotazione al titolare della concessione;
- agevolazione tariffaria: sarà consentita la sosta gratuita fino a n° 1 ora sulle strisce blu nel caso lo stallo per persone con disabilità sia occupato da altro avente diritto.

6.4.3 Modifiche Proposte di regolamentazione della sosta

Come evidenziato precedentemente (cfr.Par.5.2) nei quartieri residenziali dei quadranti località Regioni e delle Città, nonostante l'inadeguatezza delle caratteristiche geometriche delle strade per consentire la sosta su entrambi i lati, si osserva attualmente il parcheggio veicolare su entrambi i fronti. Tale pratica, non regolamentata, determina un restringimento della carreggiata, ostacolando il regolare flusso del traffico e compromettendo le condizioni di sicurezza stradale.

Pertanto, il Piano propone l'adozione di una regolamentazione della sosta mediante segnaletica orizzontale e verticale su un solo lato della carreggiata. Ove le condizioni lo consentano, si propone anche l'inserimento di piste ciclabili con l'obiettivo di migliorare le condizioni di sicurezza stradale per tutti gli utenti ed impedire il reiterarsi di configurazioni di sosta non regolamentata. Di seguito si descrivono dettagliatamente gli assi stradali ove il presente Piano suggerisce le modifiche succitate:

- *Quadrante località Regioni (Oristano Nord)*
-

Assi longitudinali

- *Via Versilia*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi e mantenimento della sosta disabili esistente e fermata del trasporto pubblico locale esistente.
- *Via Campania*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi e mantenimento della sosta disabili esistente;
- *Via Umbria*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente e fermata del trasporto pubblico locale esistente, e pista ciclabile in doppio senso di marcia di progetto;
- *Via Lazio*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente.

Assi trasversali

- *Via Marche*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - *Via Toscana*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - *Via Friuli*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi;
 - *Via la Sila*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi;
 - *Via Cilento*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - *Via Basilicata*: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi e fermata del trasporto pubblico locale esistente.
- *Quadrante delle città (Oristano Sud Est)*

Assi Longitudinali

-
- Via Ancona: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente e fermata del trasporto pubblico locale esistente;
 - Via Taranto: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte sud di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via Po: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte sud di stalli auto bianchi;
 - Via Tevere: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte sud di stalli auto bianchi.

Assi Trasversali

- Via Arno: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi.
- Via Olbia: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi.
- Via Adige: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi.

Inoltre, è opportuno regolamentare la sosta su altri assi stradali presenti nel territorio comunale quali:

- Via Romolo Murri: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
- Via Cesare Balbo: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte ovest di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
- Via Don Luigi Sturzo: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
- Via Giuseppe Toniolo: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;



-
- Via XXV Luglio: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via Il Giugno 1946: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte ovest di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
 - Via Salvatore Baldino: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale - su fronte ovest nel tratto a doppio senso e su entrambi i fronti nel tratto a senso unico - di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
 - Via Enrico de Nicola: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale - su entrambi i fronti nel primo tratto da Via Diaz e sul fronte nord nell'ultimo tratto - di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
 - Via Vincenzo Gioberti: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale, su entrambi i fronti, di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
 - Via Isili: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via Olbia: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte ovest di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Vicolo I Laconi: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte est di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via Carloforte: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via dei Mille: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi, mantenimento della sosta disabili esistente;
 - Via Macomer: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte nord di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili;
 - Via Peppetto Pau: regolamentazione della sosta con segnaletica orizzontale e verticale su fronte ovest di stalli auto bianchi ed eventuali stalli disabili, così come previsto nel Piano Oristano Ovest;
-

6.4.4 Modifiche alla sosta esistente su strada

A seguito della modifica dello schema di circolazione e dell'inserimento o completamento di piste ed itinerari ciclabili, la sosta gratuita regolamentata subirà alcune variazioni, in particolare:

- Via Nuoro: eliminazione della sosta gratuita regolamentata nel tratto compreso tra via Iglesia e Via Torbeno Falliti, poiché la strada è a doppio senso di marcia si prevede la realizzazione di una pista ciclabile;
- Via Gialeto: eliminazione della sosta gratuita regolamentata nel tratto tra via Sant'Ignazio e Via Aristana, poiché la strada è a doppio senso di marcia si prevede la realizzazione di una pista ciclabile;
- Via Ricovero – Via Cagliari – Via Solferino: eliminazione della sosta regolamentata poiché le strade sono a doppio senso di marcia e si prevede la realizzazione di una pista ciclabile;
- Via Tharros: eliminazione di tutta la sosta regolamentata nel tratto a doppio senso e su un solo fronte nel tratto a senso unico, poiché è prevista la realizzazione di una pista ciclabile;
- Piazza Roma – Via Giuseppe Mazzini – Via Vittorio Veneto: eliminazione della sosta regolamentata poiché è prevista la realizzazione di una pista ciclabile;
- Via Arborea e Via Aristana: eliminazione della sosta regolamentata su un fronte poiché le strade sono a doppio senso di marcia ed è prevista la realizzazione di una pista ciclabile;
- Via Domenico Millelire: eliminazione della sosta regolamentata nel senso di marcia prossimo al lungomare poiché è prevista la realizzazione di una pista ciclabile.

Si riporta infine, una tabella riepilogativa delle strade descritte, che subiranno una modifica dell'offerta di sosta su strada. Per ciascuna, sono stati individuati il numero degli stalli esistenti, suddivisi per tipologia, conteggiati gli stalli che verranno confermati nel presente Piano del Traffico e gli stalli che verranno eliminati per consentire la realizzazione degli interventi proposti.

Tabella 43 – Modifiche alla sosta esistente su strada

	Stalli					Tot. esistente	Stalli eliminati	Stalli confermati
	bianchi	blu	disabili	carico/scarico	moto			
Via Cagliari	79	20	12	10	6	127	111	16
Via Gialeto	11	-	1	1		13	13	0
Via Aristana	37	-	3		3	43	8	35
Via Arborea	65	-	3	1	8	77	40	37
Via Nuoro	4	-	3	-	-	7	7	-
Via Solferino	48	-	7	1	-	56	50	6
Via Ricovero	24	-	3	-	-	27	27	-
Via Tharros	12	39	2	2	-	55	31	24
Via Mazzini		103	1	4	10	118	45	73
Via Vittorio Veneto	54	-	11	1		66	66	-
Piazza Roma	6	-	-	-	3	9	9	-
Via Millelire	91	-	5	1	30	127	54	73
Tot.	431	162	51	21	60	725	461	264

6.4.5 Offerta di nuove aree di sosta

Inoltre, il piano individua nuove aree di sosta per ampliare l'offerta presente sul territorio.

Di seguito si elenca l'ubicazione delle aree di sosta di progetto previste:

- Via Nuoro, nell' area antistante la Stazione Ferroviaria Fs;
- Via Guglielmo Marconi;
- Via Alessandro Manzoni riqualificando una struttura oggi dismessa;
- Via SP56 in corrispondenza della stazione a.r.s.t.;
- Via Fratelli Carlioli in corrispondenza della rotonda prevista dalla nuova viabilità;
- Diverse aree di sosta previste nel Piano Oristano Ovest ed eliminazione di alcune esistenti.



Legenda

-  Confine comunale di Oristano
- Parcheggi in struttura**
-  Sosta su strada a pagamento esistente
-  Parcheggi di scambio
-  Isometrica (250 m)
-  Riduzione offerta della sosta per inserimento pista ciclabile
- Regolamentazione della sosta per riassetto della carreggiata**
-  Parcheggi di proposta

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

6.5 Logistica urbana

Il problema del Carico e Scarico Merci (CSM) al centro storico deve essere affrontato in modo sistematico e strutturato. Come già anticipato è istituita nel centro storico una ZTL organizzata sotto forma di Isola Pedonale attiva h24, 7/7 controllata da varchi elettronici con lettura ottica della targa e verifica immediata dell'autorizzazione secondo liste predisposte presso il Comando Polizia Locale.

Al fine di migliorare la regolamentazione del CSM nel Borgo, il comune ha riorganizzato gli stalli dedicati in modo più funzionale ma l'aumento delle merci e dell'e-commerce richiede una pianificazione specifica.

Siamo abituati a rappresentare il trasporto delle merci come una lunga fila di Tir allineati in autostrada o nelle grandi arterie di traffico extraurbano. In realtà, il 50% del traffico merci si svolge all'interno delle città, dove del resto si concentra la domanda da servire attraverso la fitta rete distributiva del commercio e delle attività terziarie, che a loro volta movimentano volumi rilevanti di pacchi, plichi e documenti. Se a questa situazione si aggiunge il previsto aumento causato dalla distribuzione a domicilio di merci parcellizzate indotta dallo sviluppo del commercio elettronico, ci troviamo di fronte ad un problema che è destinato ad aggravarsi ulteriormente.

Intervenire nella razionalizzazione della distribuzione di "cose" in ambito urbano potrebbe dunque portare un notevole contributo alla riduzione dell'inquinamento e della stessa congestione del traffico, ma anche a ricreare condizioni di vantaggio localizzativo nei Centri storici per la rete del dettaglio commerciale, oggi sottoposta ad una crescente pressione concorrenziale dalla grande distribuzione organizzata. Negli ultimi anni, in Europa e anche in Italia i tentativi in questa direzione non sono mancati. Città come Milano, Bologna, Vicenza, Padova hanno avviato iniziative di studio per capire come organizzare un sistema logistico-distributivo più efficiente, con particolare riferimento all'area storica che è anche la più fragile dal punto di vista ambientale. L'idea è stata quella di individuare una o più piattaforme di smistamento delle merci per il consolidamento dei carichi diretti al centro storico, con servizi navetta effettuati attraverso mezzi a basso impatto. In pratica, la piattaforma di logistica urbana (Logistics City Centre) svolgerebbe il ruolo di Transit Point urbano sul quale far convergere i flussi di merci e documenti proveniente dalle diverse direttrici esterne. Invece che raggiungere con i singoli mezzi la destinazione finale – che nelle aree del centro storico è del resto regolamentata da fasce orarie e da permessi a pagamento – le merci verrebbero caricate su vettori gestiti da una agenzia locale (pubblica, consortile o privata convenzionata) che dovrebbe provvedere al servizio di distribuzione ottimizzando gli itinerari di consegna e, al limite, svolgendo anche la raccolta degli imballi.

Il miglioramento della rete logistico-distributiva nelle città si potrà ottenere quando si modificheranno anche gli stili di consumo, obiettivo che sarà più facile raggiungere accompagnando le iniziative con politiche aggressive di marketing urbano e una maggiore diffusione delle tecnologie di rete.

Un progetto City Logistics per una realtà urbana come Oristano assume rilevanza soprattutto per quanto riguarda l'accesso al Borgo. Le soluzioni di city logistics riguardano la realizzazione di una piattaforma che integra infrastrutture materiali ed immateriali e servizi mediante i quali raggiungere una maggiore efficienza complessiva nel sistema di movimentazione delle merci all'interno del Centro storico, riducendo l'impatto ambientale delle attività di trasporto pur mantenendo o elevando i livelli di accessibilità.

Il sito individuato dal PGU per la piattaforma logistica è l'area del parcheggio Mariano IV.

Si renderà necessario il coinvolgimento dell'Assessorato al commercio nonché dei rappresentanti delle categorie dei commercianti.

6.6 Interventi sulla rete infrastrutturale immateriale (sviluppo ITS: sistemi intelligenti di trasporto)

I sistemi intelligenti di trasporto hanno una doppia finalità:

- l'implementazione e l'integrazione di sistemi di infomobilità per orientare le scelte di viaggio degli utenti (residenti, turisti, operatori del trasporto merci);
- la realizzazione di sistemi di supporto alle decisioni dell'amministrazione comunale e degli operatori di trasporto di persone (es. gestore del trasporto collettivo) e trasporto di merci (es. operatori della logistica).

Si rinvia al PUMS la messa a punto di un programma di monitoraggio che permetta di effettuare valutazioni ex post, ossia una verifica dei risultati degli interventi realizzati in relazione al raggiungimento degli obiettivi prefissati. La verifica degli effetti nel corso dell'attuazione anche di un PGTU consente di rendere lo stesso un "piano-processo" che può essere aggiornato, implementato, ed al quale, sulla base dei risultati del monitoraggio, possono essere apportate azioni correttive.

Un documento di riferimento da tenere in considerazione nella costruzione di un ITS è la direttiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio che si considera integralmente richiamata.

L'aumento del volume del trasporto stradale nell'Unione Europea, associato alla crescita dell'economia europea e delle esigenze di mobilità dei cittadini, costituisce la causa principale dell'incremento della congestione dell'infrastruttura stradale e del crescente consumo energetico, nonché una fonte di problemi ambientali e sociali.

La risposta a queste grandi sfide non può limitarsi alle misure tradizionali, tra cui l'ampliamento dell'infrastruttura esistente per il trasporto stradale o la realizzazione di più parcheggi, eccetera. L'innovazione ha un ruolo di primo piano nella ricerca di soluzioni adeguate all'Unione Europea.

I Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS) sono applicazioni avanzate che, senza essere dotate di intelligenza in senso proprio, mirano a fornire servizi innovativi relativamente ai diversi modi di

trasporto e alla gestione del traffico e consentono a vari utenti di essere meglio informati e di fare un uso più sicuro, maggiormente coordinato e più «intelligente» delle reti di trasporto.

Gli ITS integrano le telecomunicazioni, l'elettronica e le tecnologie dell'informazione con l'ingegneria dei trasporti al fine di pianificare, progettare, rendere operativi, sottoporre a manutenzione e gestire i sistemi di trasporto.

Per la città di Oristano le azioni proposte dal PGTU riguardano:

- la realizzazione di una piattaforma che gestisca gli attuali sistemi di monitoraggio in tempo reale (flusso e caratteristiche degli spostamenti) integrative rispetto a quelle già adottate;
- l'elaborazione di strategie di controllo mediante sistemi di supporto alle decisioni;
- la realizzazione di sistemi per comunicazione e informazione all'utenza;
- l'implementazione di sistemi di controllo automatico delle intersezioni, di sistemi di pagamento elettronico e quindi il controllo della mobilità.

I principali vantaggi di questi sistemi riguardano la riduzione di costi e tempi di spostamento, con ricadute dirette sui cittadini.

Nella direttiva 2010/40/UE si riporta che è opportuno che gli ITS si fondino su sistemi interoperabili basati su standard aperti e pubblici, accessibili su base non discriminatoria a tutti i fornitori e a tutti gli utenti di applicazioni e di servizi.

Questi sistemi devono quindi essere integrati e sviluppati in accordo a standard di riferimento nazionali ed europei.

L'utilità di sistemi di questo tipo viene anche richiamata nel **Piano Generale dei Trasporti e della Logistica** dove si riporta che lo scopo è di creare un ambiente favorevole per lo sviluppo e l'utilizzazione di tecnologie e servizi innovativi che contribuiscano al miglioramento del sistema dei trasporti e, nello stesso tempo, accrescano la competitività dell'industria nazionale.

Il sistema da adottare nella città di Oristano deve essere in linea con i quattro settori prioritari previsti dalla direttiva che sono:

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

L'architettura del sistema consta di moduli strettamente correlati ed interagenti tra di loro:

- Sistema di monitoraggio per il rilievo automatico di dati di traffico e per il riconoscimento delle targhe;
- Sistema di elaborazione e previsione per ipotizzare le variabili del deflusso veicolare attendibili su due diversi archi temporali:
 - periodo breve (nowcasting, 1-30 minuti) mediante modelli di simulazione o modelli di domanda specificati e calibrati;
 - medio (forecasting, 30-180 minuti) mediante analisi di serie storiche o in generale modelli statistici aggregati.
- Sistema di distribuzione dell'informazione mediante pannelli luminosi a messaggi variabili localizzati a bordo strada, con comunicazioni di tipo broadcast su canale radio o verso delle isole servite da coperture del tipo Wi-Fi, connessioni punto-punto che sfruttano tecnologie di tipo GSM, GPRS, UMTS o altri sistemi che si renderanno disponibili al momento di attuazione del progetto;
- Sistema automatico per il pagamento della tariffa.

Il sistema può inoltre prevedere:

- Integrazione dell'esistente sottosistema di Videosorveglianza del Traffico, costituito da telecamere di alte prestazioni localizzate in aree critiche, completamente controllabili dal Centro di Controllo e con funzioni di puntamento automatico a fronte di eventi locali.

- Realizzazione del Sottosistema di Rilevamento Dati Ambientali, per ottenere informazioni relative a rilevamento di temperatura, umidità, salinità, visibilità, oltre ad eventuali altri parametri relativi ai principali inquinanti di origine autoveicolare.
- Sottosistema di Rilevamento Automatico degli Incidenti, costituito da appositi dispositivi di analisi dell'immagine video nelle aree con maggiore probabilità di incidente.

Il buon funzionamento del sistema esposto prevede una centrale di controllo che svolga le seguenti funzioni:

- Monitoraggio in modo da ottenere in tempo reale informazioni su quanto accade sulla rete di trasporti con un livello di dettaglio compatibile con le tecnologie impiegate.
- Regolazione e controllo attraverso cui, a partire dalla conoscenza acquisita con il monitoraggio, si possano individuare e realizzare azioni in grado di influenzare in tempo reale il funzionamento del sistema e di risolvere (o quanto meno alleviare) le eventuali criticità manifestatesi.
- Infomobilità per fornire informazioni agli utenti sul sistema dei trasporti e quindi orientare le scelte di viaggio.
- Gestione dei processi di sanzionamento per la gestione delle ZTL che rappresentano il principale sistema di regolazione della domanda di trasporto.

L'operatività del sistema ITS discende da un insieme integrato di interventi che sinteticamente sono descritti nella tabella seguente.

Tabella 44 – Descrizione sintetica degli interventi per l'ITS

Interventi	descrizione
ITS per le infrastrutture	Realizzazione della rete portante delle infrastrutture e le tecnologie di comunicazione
ITS per le infrastrutture lineari	Individuazione di corridoi della viabilità principale da attrezzare con tecnologie per il monitoraggio continuo. Con le informazioni acquisite, si potranno sperimentare azioni di regolazione e controllo dinamiche (es. controllo semaforico)
ITS per la sosta	Progettazione e realizzazione di sistemi tecnologici per il monitoraggio dell'uso degli stalli destinati alla sosta. Con le



tecnologie disponibili è possibile migliorare le politiche di
regolazione della sosta

ITS per la mobilità condivisa

ITS per la mobilità condivisa

6.7 Classificazione funzionale stradale di proposta

La classifica funzionale della rete viaria (gerarchizzazione) disciplina l'uso degli spazi pubblici stradali, e rappresenta uno strumento fondamentale per l'organizzazione urbana.

La principale causa della congestione del traffico è rappresentata dalla promiscuità d'uso delle strade e pertanto la riorganizzazione della circolazione stradale deve passare per la corretta assegnazione della classe funzionale alle diverse strade. La classe funzionale, infatti, individua la funzione preminente o l'uso più opportuno che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale urbana, per ridurre la congestione del traffico e migliorarne la sicurezza.

Il Codice della Strada (Cds) individua i seguenti due tipi fondamentali di strade:

- strade extraurbane,
- strade urbane.

La classificazione funzionale stradale proposta segue le "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico" del giugno 1995 ai sensi dell'art. 36 del D. L. 285/92 NCDS, nonché del suo Regolamento di Esecuzione ed attuazione D.P.R. 495/92 e il Regolamento viario comunale (RV) redatto con il Piano Urbano del Traffico.

Il RV definisce le caratteristiche geometriche e la disciplina d'uso di ciascuna strada di competenza del Comune compresa nell'ambito territoriale del centro abitato, individuato, ai sensi dell'art. 4 e dell'art. 3 del D.L. 285/92 del Nuovo C.d.S, con Delibera G.C. n. 152/2022.

Tali tipologie permettono di classificare anche quella viabilità esistente che in genere non ha caratteristiche tali da poter essere classificata nei tipi definiti dal Cds.

Le caratteristiche fissate dall'art. 2 del Cds sono da intendersi come "obiettivo da raggiungere" per le strade esistenti.

La definizione della classificazione stradale è importante poiché indirizza gli obiettivi da perseguire attraverso l'attuazione degli interventi. In particolare, lungo la viabilità urbana vengono ricercate la fluidificazione delle correnti veicolari (miglioramento delle intersezioni, riduzione delle interferenze tra le auto in cerca di parcheggio e quelle in transito) e

l'incremento della sicurezza stradale (adeguamento attraversamenti e illuminazione, realizzazione marciapiedi, piste ciclabili, fermate TPL attrezzate).

Una delle componenti determinate dalla classificazione funzionale stradale sono le fasce di rispetto, come specificato nel Regolamento Viario al Titolo IV, articolo 18. Queste fasce di rispetto rappresentano le aree di spazio che devono essere mantenute libere da ostacoli, edifici o altre strutture, al fine di garantire la sicurezza, la visibilità e il corretto funzionamento della circolazione stradale. La loro presenza e il rispetto di queste zone sono fondamentali per definire la funzione e la classificazione di una strada all'interno del sistema viario, influenzando anche le norme e le regole applicabili a quella strada.

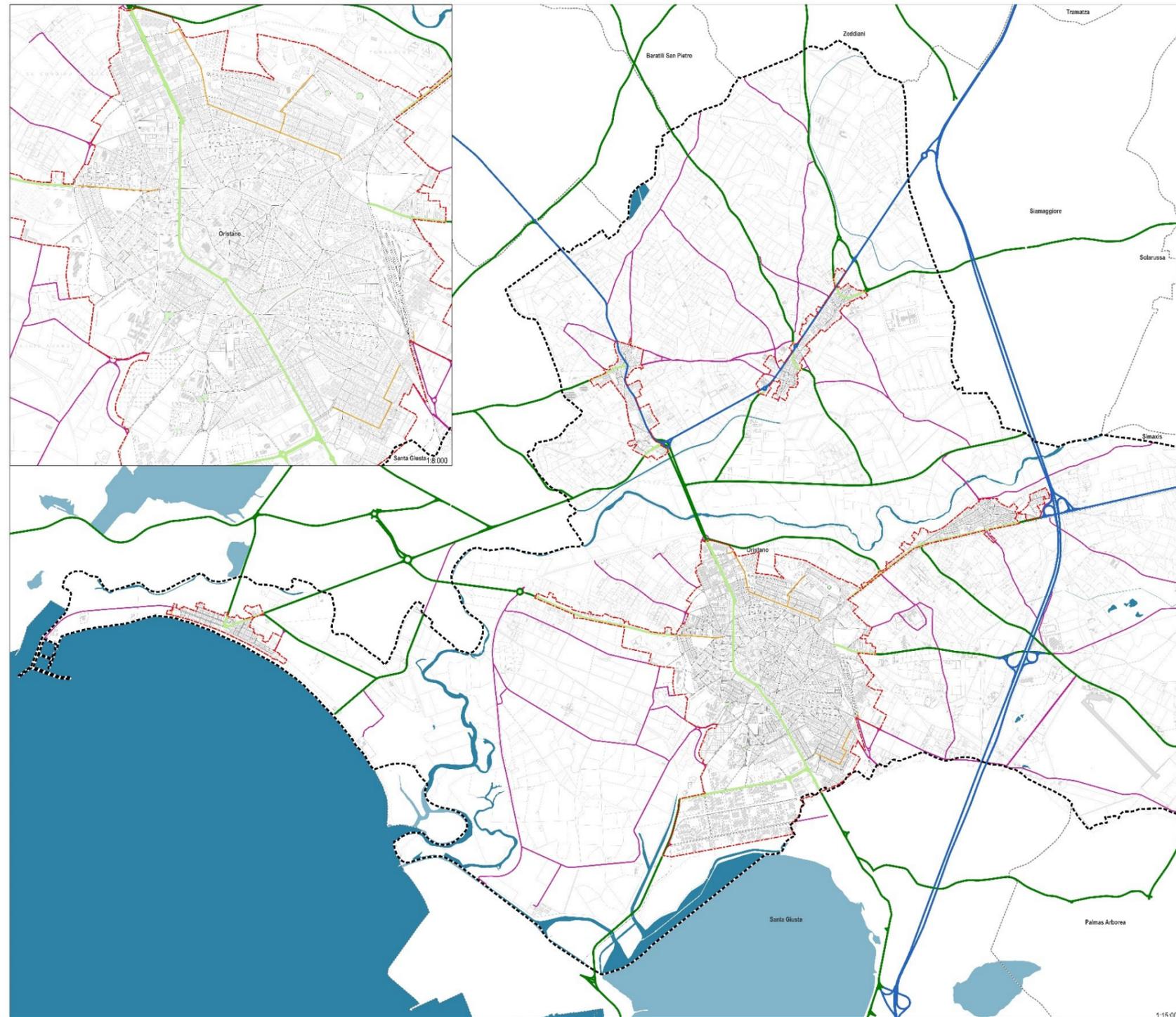
La Tabella 45 mostra l'articolazione della Classificazione delle strade e delle fasce di rispetto ai fini della sicurezza e competenze.

Tabella 45 - Classificazione delle strade, fasce di rispetto ai fini della sicurezza e competenze

Tipologia stradale	UBICAZIONE Esterna alla delimitazione di centro abitato			UBICAZIONE Interna alla delimitazione di centro abitato		
	Fasce di rispetto in metri		Competenza	Fasce di rispetto in metri		Competenza
	nuovi edifici oppure ricostruzioni	zone edificabili (prg o attuativo)		senza strumento urbanistico	con strumento urbanistico	
A Autostrada	60	30	ente concessionario	30	30	ente concessionario
B Strada extraurbana principale	40	20	statale, regionale, provinciale, comunale			
C Strada extraurbana secondaria	30	10	statale, regionale, provinciale, comunale			
D Strada urbana di scorrimento				20	20	comunale 4.9
E Strada urbana di quartiere				20	esplicitamente non stabilite	
F Strada locale	20		statale, regionale, provinciale, comunale	10	esplicitamente non stabilite	comunale 4.10
F Strada vicinale	10		statale, regionale, provinciale, comunale	10	esplicitamente non stabilite	

La Tavola n. 10 rappresentata nella Figura 60 alla presente relazione mostra la nuova classificazione funzionale stradale individuata dal PUT.





Legenda

-  Confine comunale di Oristano
-  Confini comunali provincia di Oristano
- Linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci
- Stazione di Oristano
-  Delimitazione del Centro Abitato ai sensi dell'art. 4 del D.lgs n. 285 del 30/04/1992 e ss.mm.ii.

Classificazione stradale ai sensi del D. L. 285/92 NCDS (Nuovo Codice della Strada)

EXTRAURBANE

-  Strade extraurbane principali
-  Strade extraurbane secondarie
-  Strade extraurbane locali

URBANE

-  Strade urbane di quartiere
-  Strade urbane ciclabili
-  Strade urbane locali

Fonte cartografica: Database geotopografico (DBGT) Regione Sardegna in scala 1:10.000 agg. 2022

6.7.1 I benefici connessi all'attivazione delle proposte di Piano

La valutazione degli impatti, e, quindi, dei benefici connessi all'attivazione delle proposte di Piano, è stata eseguita confrontando il funzionamento del sistema nella situazione attuale e in seguito all'attivazione del Piano con il modello di simulazione di traffico descritto in Appendice.

Sono stati, pertanto, confrontati alcuni indicatori di funzionamento del sistema, ovvero:

- i chilometri percorsi dagli utenti;
- il tempo totale speso su rete;
- la velocità media di percorrenza;
- Indice di congestione;
- la percentuale degli archi che hanno superato 80% di congestione;

Oltre all'analisi dei benefici derivanti dall'attuazione delle proposte di Piano (cfr. Cap. 6.1) su tutto il territorio comunale di Oristano, è stata condotta una seconda analisi focalizzata esclusivamente sul Centro denominato "centro città". Questa suddivisione permette di escludere le interferenze delle infrastrutture extraurbane, offrendo un quadro più chiaro e leggibile dei benefici specifici per l'area urbana.

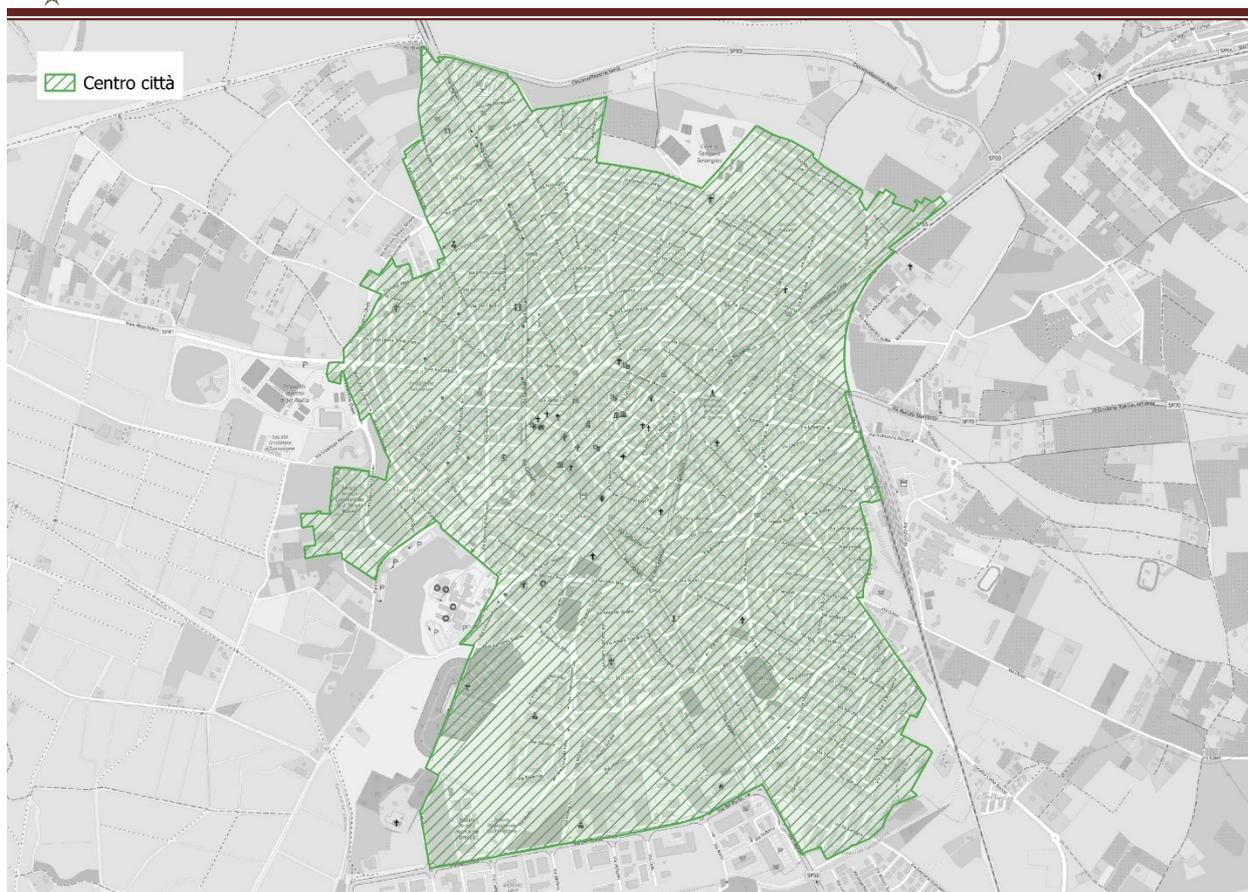


Figura 61 – Centro città

6.7.2 Risultati della rete di scenario PUT

Nella tabella che segue è riportato il confronto fra gli indicatori di funzionamento relativi all'ora di punta della mattina e della sera, ovvero nei momenti di massimo carico del sistema, per lo scenario di progetto, considerando sia l'intero territorio comunale che il solo centro città.

Tabella 46 - Indicatori di prestazione della rete urbana, scenario futuro invernale – Comune Oristano

INDICATORI DI RETE					
SCENARIO PUT	ORA DI PUNTA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione medio
	MATTINA	75.944	3.287	23,10	0,399
	SERA	66.496	2.525	26,33	0,335

Tabella 47 - Indicatori di prestazione della rete urbana, scenario futuro invernale – centro città

INDICATORI DI RETE (AREA DI INTERVENTO)					
SCENARIO PUT	ORA DI PUNTA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione medio
	MATTINA	27.169	1.974	13,76	0,407
	SERA	23.616	1.493	15,81	0,352

6.7.3 Risultati ambientali dello scenario PUT

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli impatti ambientali, calcolati sulla base di indicatori di inquinamento acustico, emissioni atmosferiche e i consumi di carburante relativamente all'ora di punta della mattina e della sera, ovvero nei momenti di massimo carico del sistema, per lo scenario di progetto, considerando sia l'intero territorio comunale che il solo centro abitato per i soli inquinanti atmosferici e consumo carburante.

Inquinamento acustico

Tabella 48 - Valori stimati da modello per l'inquinamento acustico, scenario futuro

INQUINAMENTO ACUSTICO				
Recettore	Indirizzo	Posizione	L _p (dB(A)) Punta mattina	L _p (dB(A)) Punta sera
1	Piazza Eleonora	39.903642, 8.591907	52,48	52,42
2	Via Gaetano Cima	39.897040, 8.596404	56,24	55,54
3	Viale Fondazione Rockefeller	39.900557, 8.584632	61,91	59,92
4	Via Carnia	39.909262, 8.595985	63,32	63,36

Inquinamento atmosferico

Tabella 49 - Tabella riassuntiva delle emissioni di inquinanti in atmosfera, scenario futuro, Comune Oristano

Emissioni atmosferiche				
Scenario Futuro Invernale	ORA DI PUNTA	CO [Kg]	NOX [Kg]	HC [Kg]
	MATTINA	1170,13	113,81	132,82
	SERA	961,00	101,08	109,17

Tabella 50 - Tabella riassuntiva delle emissioni di inquinanti in atmosfera, scenario futuro, centro città

Emissioni atmosferiche				
Scenario Futuro Invernale	ORA DI PUNTA	CO [Kg]	NOX [Kg]	HC [Kg]
	MATTINA	618,10	35,43	69,15
	SERA	506,13	30,92	56,62

Consumi carburante

Tabella 51 Tabella riassuntiva dei consumi carburante sulla rete, scenario futuro, Comune Oristano

Consumo carburante				
Scenario Futuro Invernale	ORA DI PUNTA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
	MATTINA	5644,64	984,26	312,97
	SERA	4758,74	840,68	274,03

Tabella 52 Tabella riassuntiva dei consumi carburante sulla rete, scenario futuro, centro città

Consumo carburante				
Scenario Futuro Invernale	ORA DI PUNTA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
	MATTINA	2626,00	444,04	111,96
	SERA	2192,08	382,07	97,32



6.7.4 Flussogramma di scenario PUT

Di seguito sono riportati la distribuzione dei flussi ed il relativo grado di congestione, per lo scenario futuro nelle ore di punta di mattina e sera.

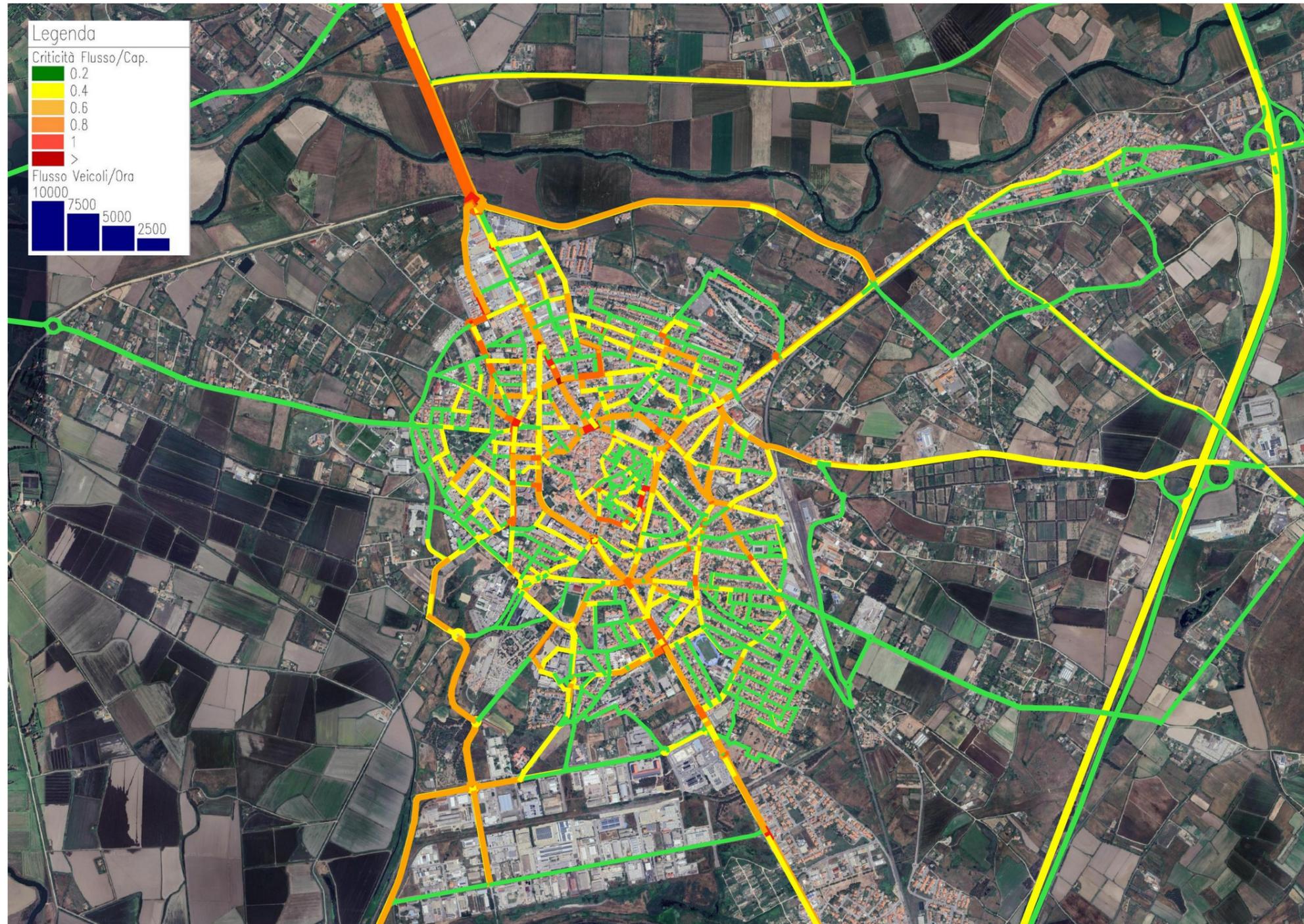


Figura 62 - Distribuzione dei flussi e relativo grado di congestione – Scenario futuro - Ora di punta della mattina

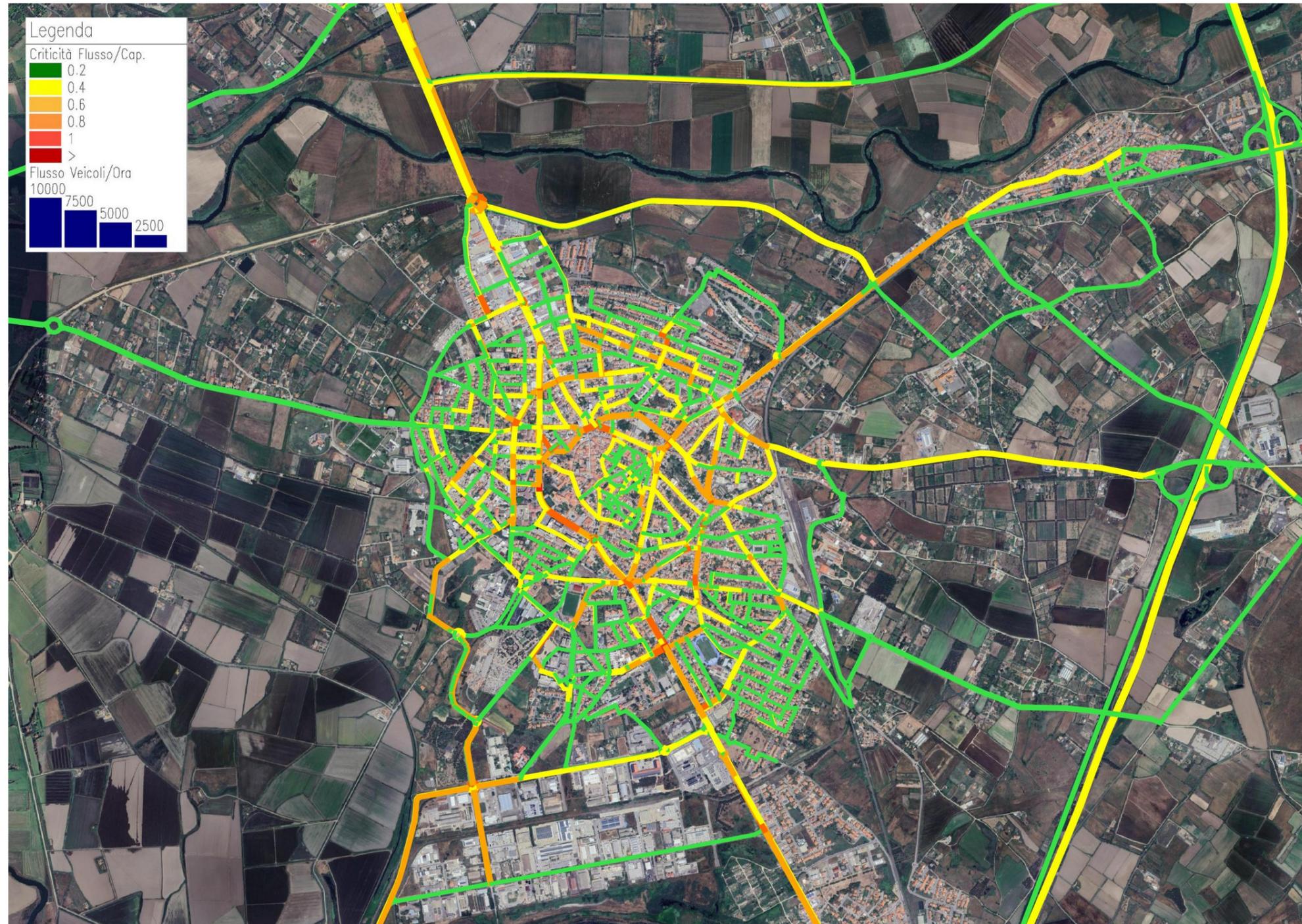


Figura 63 - Distribuzione dei flussi e relativo grado di congestione – Scenario futuro - Ora di punta della sera

6.7.5 Confronto tra lo stato attuale e lo scenario di progetto

Nel contesto dello studio trasportistico condotto, sono stati analizzati due scenari di rete stradale per il Comune di Oristano, al fine di valutare l'impatto delle modifiche sulla circolazione e la congestione urbana. Gli scenari comprendono:

1. **Stato di fatto:** Questo scenario rappresenta la situazione attuale della rete stradale, caratterizzata da alcune criticità in termini di congestione, in particolare nelle aree centrali del Comune. Questa condizione di partenza è già stata descritta nel paragrafo 5.1 del rapporto, dove si evidenziano i problemi di traffico nelle principali arterie cittadine.
2. **Scenario futuro:** In questo scenario, sono state introdotte modifiche mirate a migliorare la sicurezza e la fluidità della circolazione in tre aree specifiche:
 - **Centro storico:** Sono stati apportati cambiamenti allo schema di circolazione, inclusa un'espansione della ZTL (Zona a Traffico Limitato) e la trasformazione di alcune strade da doppio senso di marcia a senso unico, con l'obiettivo di ridurre il volume di traffico e aumentare la sicurezza stradale.
 - **Quadrante località Regioni (Oristano nord):** In questa zona, si è deciso di passare da un sistema di doppio senso di marcia con parcheggio su entrambi i lati a una configurazione a senso unico, garantendo una maggiore larghezza della carreggiata e una circolazione più fluida.
 - **Quadrante delle Città (Oristano sud-est):** Sono state adottate modifiche simili a quelle attuate a San Paolo, con l'obiettivo di migliorare la sicurezza stradale e la fluidità del traffico, eliminando i conflitti tra i veicoli e le aree di parcheggio.

L'intervento proposto nello Scenario futuro ha migliorato la sicurezza stradale e ha reso il traffico più scorrevole in confronto allo scenario di stato di fatto. Tuttavia, gli indicatori di rete (chilometri percorsi dagli utenti, tempo totale speso sulla rete, velocità media di percorrenza) mostrano un miglioramento rispetto alla situazione attuale, Anche l'indice di congestione risulta migliorato rispetto allo scenario attuale, evidenziando un livello di congestione inferiore rispetto a quest'ultimo.

Di seguito sono presentate le tabelle che evidenziano i miglioramenti registrati nell'area di intervento, sia rispetto ai diversi indicatori di rete, sia dal punto di vista ambientale. Le variazioni osservate risultano tutte positive, come si può notare nelle tabelle seguenti, sia durante l'ora di punta mattutina che in quella serale.

- **Ora di punta della mattina:**

Tabella 53 - Indicatori di rete centro città – ora di punta della mattina

INDICATORI DI RETE (centro città)					
	ORA DI PUNTA MATTINA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione medio
Scenario	ATTUALE	28.575	2.342	12,20	0,432
	FUTURO	27.169	1.974	13,76	0,407
	Var%	-4,92%	-15,71%	+12,79%	-5,79%

Tabella 54 - Emissioni atmosferiche centro città – ora di punta della mattina

Emissioni atmosferiche (centro città)				
	ORA DI PUNTA MATTINA	CO [Kg]	Nox [Kg]	HC [Kg]
Scenario	ATTUALE	683,74	37,10	76,22
	FUTURO	618,10	35,43	69,15
	Var%	-9,60%	-4,50%	-9,28%

Tabella 55 - Consumi carburanti centro città – ora di punta della mattina

Consumi carburanti (centro città)				
	ORA DI PUNTA MATTINA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
Scenario	ATTUALE	2.853	473	118
	FUTURO	2626,00	444,04	111,96
	Var%	-7,99%	-6,13%	-5,93%

- **Ora di punta della sera**

Tabella 56 - Indicatori di rete centro città – ora di punta della sera

INDICATORI DI RETE (centro città)					
	ORA DI PUNTA SERA	Km tot [km]	Tempo tot [h]	Velocità media [km/h]	Indice di congestione



					medio
Scenario	ATTUALE	24.766	1.654	14,97	0,383
	FUTURO	23.616	1.493	15,81	0,352
	Var%	-4,64%	-9,73%	+5,61%	-8,09%

Tabella 57 - Emissioni atmosferiche centro città – ora di punta della sera

Emissioni (centro città)				
	ORA DI PUNTA SERA	CO [Kg]	Nox [Kg]	HC [Kg]
Scenario	ATTUALE	548,11	32,33	61,16
	FUTURO	506,13	30,92	56,62
	Var%	-7,66%	-4,36%	-7,42%

Tabella 58 - Consumi carburanti centro città – ora di punta della sera

Consumi carburanti (centro città)				
	ORA DI PUNTA SERA	Benzina [litri]	Diesel [litri]	GPL [litri]
Scenario	ATTUALE	2.351	404	102
	FUTURO	2192,08	382,07	97,32
	Var%	-6,76%	-5,45%	-4,90%

La Tabella 59 presenta la lunghezza associata ai livelli di congestione nei due scenari analizzati, evidenziando un evidente decremento tra lo scenario attuale e quello di piano.

Tabella 59 - Lunghezza degli archi con congestione > 80%

	Lunghezza degli archi viari con livello di congestione > 80% (m)	ΔL(Var%)
Scenario attuale, ora di punta della mattina feriale	1418	
Scenario di piano, ora di punta della mattina feriale	1177	-17,00%
Scenario attuale, ora di punta della sera feriale	549	-
Scenario di piano, ora di punta della sera feriale	161	-70,67%

Aree e nodi di congestione stradale a seguito dell'attuazione degli interventi di piano:

Nodo 1

Scenario attuale: a sud di Oristano, lungo via Giovanni XXIII in direzione centro città, si registra un relativo aumento della congestione, fino a via Cagliari in prossimità delle intersezioni con via Messina e via Torino.



Figura 64 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 1

Scenario PUT: come si può osservare, la congestione presso questa intersezione è leggermente diminuita, indicando una redistribuzione dei flussi di traffico verso percorsi alternativi.

Nodo 2

Scenario attuale: l'intersezione tra via Cagliari, via Torino, e via Gennargentu rappresenta un ulteriore nodo critico del sistema di traffico;



Figura 65 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 2

Scenario PUT: si osserva un decremento del livello di congestione, nello scenario di piano, lungo via Cagliari in direzione sud.

Nodo 3

Scenario attuale: l'intersezione tra via Cagliari, via Michele Pira, e via Sant' Ignazio rappresenta un ulteriore nodo critico del sistema di traffico;

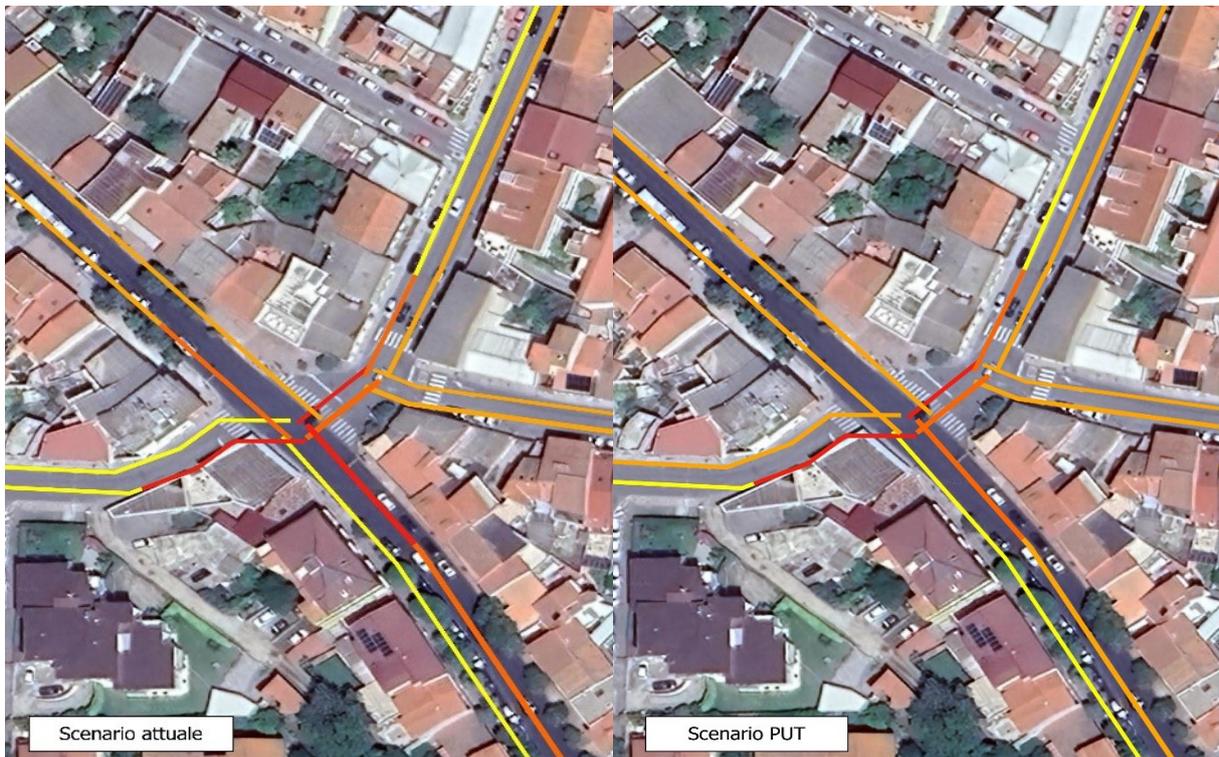


Figura 66 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 3

Scenario PUT: nel caso di questa intersezione, si osserva un miglioramento lungo via Cagliari in entrambe le direzioni, con un conseguente aumento della fluidità del traffico.

Nodo 4

Scenario attuale: la viabilità antistante Piazza Roma, in corrispondenza della confluenza tra via Figoli, via Tirso e via Contini, presenta un elevato livello di congestione.



Figura 67 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 4

Scenario PUT: In questo caso, la situazione rimane sostanzialmente invariata, sebbene si registri una lieve diminuzione del 5% nel livello di congestione.

Nodo 5

Scenario attuale: A nord del centro urbano, l'intersezione tra via Sebastiano Satta, Via Sardegna, e Via Tirso, rappresenta un nodo congestionato;



Figura 68 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 5

Scenario PUT: si osserva una riduzione della congestione lungo via Sebastiano Satta, a fronte di un incremento lungo via Tirso. Nonostante tali variazioni locali, l'intersezione nel suo complesso continua a configurarsi come un nodo congestionato, in quanto punto di convergenza dei flussi provenienti da nord verso il centro città e di quelli che attraversano l'area da ovest verso est.

Nodo 6

Scenario attuale: via Ricovero presenta fenomeni di traffico veicolare intenso in prossimità dell'intersezione con Piazza Mariano e via Mariano IV D'Arborea nelle ore di punta della mattina e della sera.



Figura 69 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 6

Scenario PUT: come si può osservare dalla figura precedente, si registra una diminuzione della congestione su via Ricovero e via Solferino.

Nodo 7

Scenario attuale: In Piazza san Martino, in prossimità del centro storico, confluiscono i flussi di traffico provenienti da Via Giovanni Pau, Viale Severino Ibba, via Dante Alighieri, Via Fondazione Rockefeller, Via Michele Pira, generando fenomeni di congestionamento frequenti;



Figura 70 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 7

Scenario PUT: chiaramente, intorno a Piazza San Martino si osserva un significativo miglioramento delle condizioni del traffico. Come evidenziato nella figura precedente, l'intervento ha garantito una maggiore fluidità del traffico, con una riduzione della congestione.

Nodo 8

Scenario attuale: In prossimità del cimitero, nel tratto compreso tra viale Severino Ibba e via Dorando Petri, nonché lungo la stessa via Dorando Petri in corrispondenza dell'intersezione con viale del Cimitero, si rileva un elevato livello di congestione del traffico veicolare.

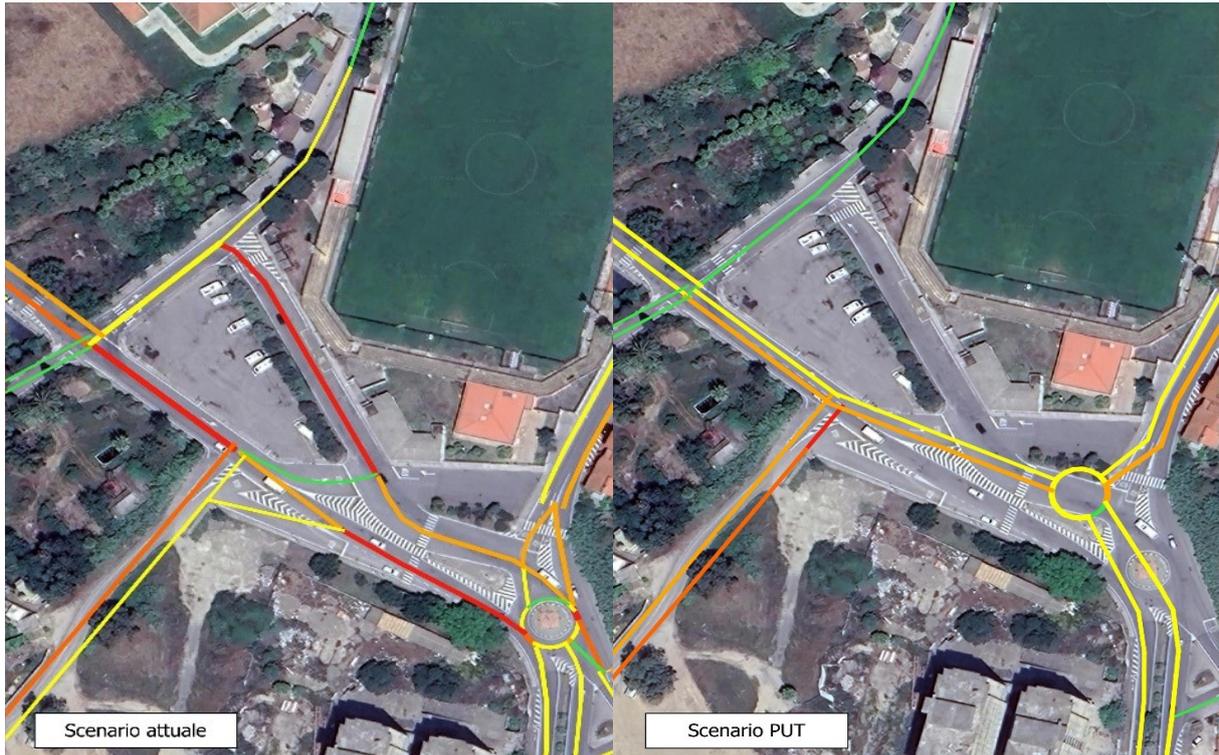


Figura 71 - Confronto tra scenario attuale e scenario PUT Nodo 8

Scenario PUT: in questo caso si rileva una significativa riduzione del livello di congestione, come illustrato nella figura di riferimento.

Confronto complessivo

Dall'analisi dei due scenari, emerge che:

- Lo **scenario di stato di fatto** rappresenta una situazione di partenza con criticità significative, soprattutto nelle aree centrali del Comune.
- Lo **Scenario futuro** evidenzia miglioramenti tangibili in termini di sicurezza e fluidità del traffico nei quadranti di località Regione, delle Città e nel Centro storico, con un miglioramento anche degli indicatori di rete rispetto alla situazione attuale.

In conclusione, gli interventi proposti hanno avuto un impatto positivo significativo sulla rete stradale, riuscendo a ridistribuire i flussi di traffico in modo più equilibrato e a garantire una maggiore fluidità. Questi miglioramenti non solo hanno ottimizzato la gestione del traffico, ma hanno anche contribuito a una maggiore sicurezza e a una migliore qualità della vita urbana. Sebbene alcuni indicatori tecnici possano rimanere invariati, gli effetti complessivi sugli spostamenti quotidiani e sulla vivibilità della città sono tangibili e favorevoli, rendendo gli interventi particolarmente vantaggiosi nel lungo periodo per la sostenibilità e la gestione urbana.

7. L'ATTUAZIONE E IL MONITORAGGIO DEL PIANO

Successivamente all'aggiornamento del PUT, si rende necessario prevedere attività integrative che hanno lo scopo di garantire la gestione delle fasi del Piano successive a quella di redazione, nonché il controllo e il monitoraggio, attraverso opportuni indicatori di controllo, degli effetti degli interventi di Piano e, in generale, del raggiungimento degli obiettivi fissati attraverso l'elaborazione di opportuni indicatori di funzionamento (ore e chilometri di percorrenza risparmiati sulla rete stradale; riduzione delle emissioni di agenti inquinanti; risparmio di carburante; incremento della velocità media sostenibile su rete; riduzione del grado di congestione medio della rete).

Il monitoraggio del traffico riguarda la raccolta dei dati relativi essenzialmente ai cinque parametri di seguito elencati con alcune loro finalità particolari, anche utilizzando il sistema ITS descritto al paragrafo 6.6:

- i flussi veicolari sulle intersezioni e su alcune sezioni tipo della viabilità principale, ai fini del controllo di validità della regolazione semaforica e dei metodi previsionali e di simulazione adottati per la redazione del PUT;
- le velocità di percorrenza veicolare per i mezzi pubblici e privati sui diversi itinerari della viabilità principale, ai fini del controllo sia del mantenimento dei livelli di fluidità recuperati con l'attuazione degli interventi del PUT, sia dei punti critici di “caduta” delle velocità medesime;
- le presenze di sosta veicolare nelle diverse zone urbane, ai fini del controllo della politica di ripartizione modale degli spostamenti adottata (in correlazione ai dati dei passeggeri dei veicoli adibiti al trasporto collettivo pubblico) e come controllo dei possibili nuovi punti di innesco della congestione sulla viabilità principale;
- il numero dei passeggeri su tratte significative della rete urbana di trasporto pubblico collettivo (ove esistente), ai fini dianzi espressi;
- gli incidenti stradali che, correlati alla entità dei diversi tipi di infrazioni alle regole di circolazione, determinano i più necessari argomenti da trattare nelle campagne di sicurezza stradale e da approfondire nei Piani della Sicurezza Stradale Urbana di recente istituzione.

L'insieme di questi dati ed il loro confronto con quelli della situazione precedente (analisi “prima-dopo”) consentono, quindi, di tenere sotto controllo la situazione dello stato di esercizio della rete stradale, delle aree di sosta e del sistema di trasporto collettivo, per decidere sia gli stessi affinamenti progettuali del PUT, sia il suo aggiornamento, almeno biennale (piano processo), con basi informative eventualmente ampliate.

Da ciò deriva la fondamentale importanza di mantenere in efficienza ed aggiornare costantemente gli archivi manuali ed informatici dei dati raccolti per la predisposizione del PUT, nonché l'eventuale sistema di modelli del traffico messi a punto in tale occasione.

L'Ufficio Tecnico del Traffico

Uno degli obiettivi del PGTU è il coordinamento tra l'Ufficio trasporti e viabilità e i vari servizi comunali (Lavori Pubblici, SUAP, Urbanistica ed Edilizia, Manutenzione ecc.), per ampliare la cultura della mobilità anche nelle scelte ordinarie: dalla SCIA, ai Permessi di Costruire, dalle Autorizzazioni Commerciali fino ai Piani Urbanistici, per valutare i possibili effetti di tali interventi richiedendo uno specifico parere all'Ufficio trasporti e viabilità che si occuperà anche di Traffico.

Si tratterà quindi di accorpare in un'unica struttura compiti e responsabilità della circolazione stradale oggi dispersi in più uffici e, comunque, di potenziare e coordinare energie e competenze esistenti, anche in rapporto alle esigenze imposte dall'applicazione delle più moderne logiche e tecnologie di regolazione e controllo del traffico.

Le funzioni precipue dell'Ufficio traffico attengono al perseguimento integrale degli obiettivi del PUT (cfr. capitolo 1), con strumenti di intervento che coinvolgono anche il controllo della scelta e dell'efficiente realizzazione delle nuove infrastrutture previste dal Piano dei trasporti o dagli strumenti urbanistici vigenti.

L'Ufficio Tecnico del Traffico per lo svolgimento delle attività assegnate secondo le direttive per la redazione, adozione e attuazione dei PUT, va costituito e sviluppato attraverso:

- la dotazione di idonei strumenti informatici per la gestione della mole di informazioni utili al continuo monitoraggio del Piano (dati relativi alle statistiche di traffico, alle statistiche degli



-
- incidenti stradali, alle indagini sulla origine e destinazione degli spostamenti, al catasto degli spazi pubblici stradali, ai servizi e alla frequentazione dei mezzi collettivi pubblici, ai flussi veicolari, alle velocità di percorrenza, all'inquinamento atmosferico e acustico, ecc.);
- la formazione del personale dell'Amministrazione sia all'uso di tali strumenti, sia alla conoscenza delle tecniche per il controllo e il monitoraggio del sistema.

APPENDICE

Introduzione

In generale la simulazione del funzionamento di un sistema di trasporto avviene mediante l'utilizzo di modelli matematici in grado di rappresentare l'offerta di trasporto, stimare la domanda di spostamenti che impegna il sistema nel periodo di riferimento e simulare l'interazione tra la domanda di spostamenti e l'offerta di trasporto producendo i flussi sugli elementi rappresentativi del sistema (archi della rete) e la prestazione degli stessi e del sistema in termini di congestione, inquinamento, tempi e chilometri percorsi, accessibilità, eccetera.

Nel seguito si descriverà dapprima il modello utilizzato per le macro-simulazioni del funzionamento del sistema stradale dell'area di studio e successivamente il modello di calcolo del livello di servizio nelle intersezioni.

A.1 Il modello di macro-simulazione

A1.1. Il modello di offerta di trasporto

Per la rappresentazione dell'offerta di trasporto, i modelli utilizzano da un lato la teoria dei grafi e delle reti per rappresentare la struttura topologica e funzionale del sistema, dall'altro i risultati di diverse discipline dell'ingegneria dei trasporti per descrivere le prestazioni e le interazioni degli elementi che lo compongono.

Un grafo è in generale un insieme di nodi e di archi orientati che li collegano, mentre si definisce rete un grafo ai cui archi è associata una caratteristica quantitativa. Ciascun arco del grafo, utilizzato per rappresentare il sistema di trasporto, corrisponde ad una fase dello spostamento, nel caso specifico la percorrenza del tronco stradale, ed è caratterizzato da un tempo di trasferimento e/o da altri oneri sopportati dall'utente (es. costo monetario e discomfort).

Per ridurre il costo ad un'unica grandezza scalare, costo generalizzato medio, a seconda dei casi, si può prendere in esame la componente più rilevante per gli utenti, di solito il tempo di trasferimento, oppure si procede all'omogeneizzazione delle diverse componenti in un costo generalizzato utilizzando coefficienti di omogeneizzazione il cui valore può essere stimato con modelli matematici.



In generale nei sistemi di trasporto il costo medio di un arco, o alcune sue componenti, dipende dal flusso di utenti che utilizza l'elemento rappresentato dall'arco stesso e, in alcuni casi, anche dai flussi che impegnano altri elementi del sistema. Per effetto di questo fenomeno, detto congestione, il costo medio di trasporto relativo a ciascun arco del grafo è, in generale, funzione sia del flusso che percorre l'arco in esame che di quelli che percorrono altri archi del grafo. La funzione matematica che consente di calcolare il costo medio di trasporto di ciascun arco in corrispondenza di un dato insieme di valori dei flussi di arco prende il nome di funzione di costo.

Costruito il modello di offerta, a ciascun arco del grafo, è possibile associare, mediante un modello di previsione dei flussi di traffico, un flusso di arco ovvero il numero medio di veicoli che lo percorrono in un intervallo temporale prefissato, nel caso specifico l'ora di punta.

Il flusso di arco è una grandezza scalare, se le grandezze che lo compongono sono entità non omogenee, per esempio diverse classi di veicoli, i flussi sono omogeneizzati mediante l'impiego di opportuni coefficienti di equivalenza. Se si adotta come categoria di riferimento quella delle autovetture, i flussi di veicoli di altre categorie sono trasformati in flussi di autovetture equivalenti con coefficienti di equivalenza maggiori di uno se il contributo alla congestione è maggiore di quello delle auto (autobus, mezzi pesanti, ecc.), minore in caso contrario (moto, biciclette). Nel presente studio si è considerato il flusso in autovetture equivalenti.

Dal punto di vista metodologico, nel caso in esame la costruzione del modello di offerta è avvenuta attraverso una sequenza di fasi riportate di seguito:

- delimitazione dell'area di studio;
- zonizzazione;
- costruzione del grafo stradale;
- individuazione delle funzioni di costo.

A1.1.1. *Delimitazione dell'area di studio e zonizzazione*

L'area di studio e la suddivisione in zone di traffico. Si definisce area di studio l'area geografica all'interno della quale si prevede si esauriscano gli effetti degli interventi progettati. Date le finalità del Piano Urbano del Traffico, si è considerata area di studio l'intero territorio comunale. Esso ha una estensione di 84,57 kmq ed è circoscritto dai comuni di Santa Giusta, Palmas Arborea, Siamaggiore, Solarussa, Simaxis, Baratili San Pietro, Nurachi, e Cabras.

Gli spostamenti che si effettuano in una determinata area possono, in generale, iniziare e terminare in un qualunque punto del territorio. Per procedere alla modellizzazione del sistema, si è suddivisa l'area di studio, precedentemente individuata, in zone di traffico, fra le quali si svolgono gli spostamenti che riguardano l'area in esame. Tali spostamenti si definiscono interzonali, mentre quelli che avvengono all'interno della stessa zona di traffico e che non sono stati considerati nell'ambito del Piano, si definiscono intrazonali.

Poiché l'obiettivo della zonizzazione è quello di approssimare tutti i punti di inizio e fine degli spostamenti interzonali con un unico punto detto centroide di zona, il criterio seguito per procedere alla zonizzazione è quello di individuare le porzioni dell'area per le quali tale concentrazione rappresenti un'ipotesi accettabile.

Nel caso specifico, i criteri sono stati:

- coincidenza dei confini delle zone con i confini delle sezioni di censimento ISTAT;
- uniformità (e presumibilmente omogeneità) delle destinazioni d'uso dei suoli di ciascuna zona;
- rispetto di linee di discontinuità del territorio (i rilevati della ferrovia, di assi autostradali, ecc.);
- contenimento delle dimensioni trasversali delle zone edificate al di sotto di distanze che possono essere.

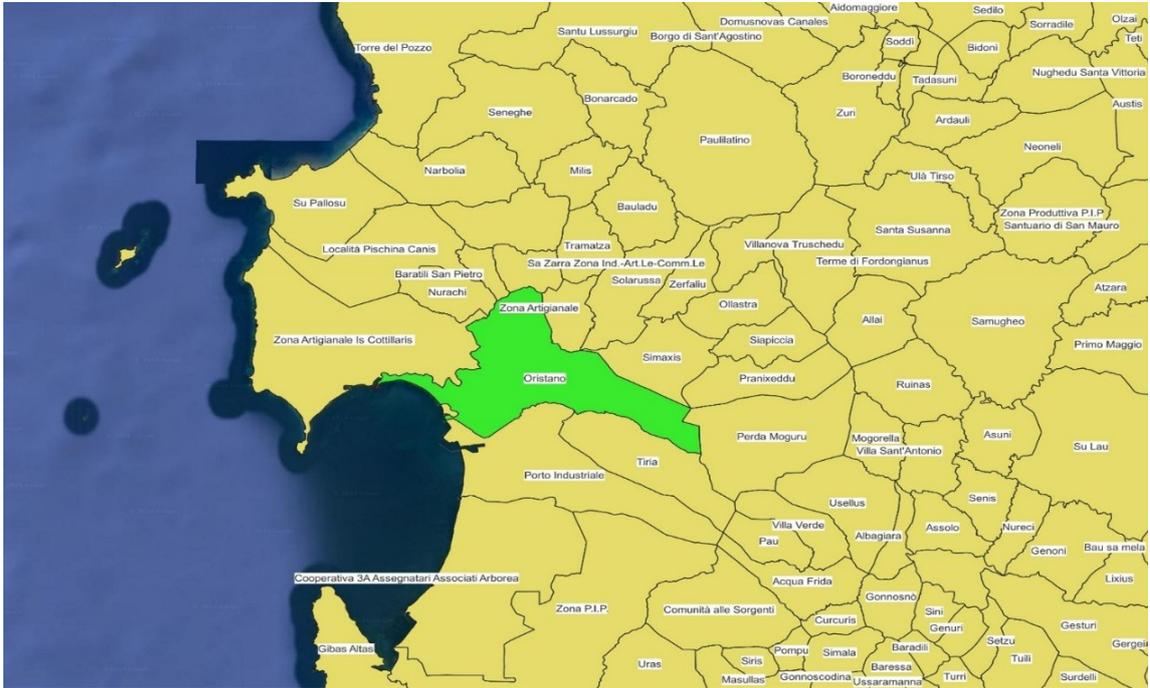


Figura A 1 - Individuazione dell'area di studio



Figura A 2 - Zonizzazione del Comune



Figura A 3 – Zonizzazione dell'area di studio - zoom centro abitato

In definitiva le zone risultano 88, coerenti con i criteri prima descritti. La zonizzazione è riportata nella (Figura A 2).

Le zone sono più piccole al centro, dove maggiore è la densità abitativa e/o la concentrazione di servizi attrattori di traffico, e dove è più fitta la rete stradale, più ampie nelle aree periferiche, dove si verificano i fenomeni opposti.

Il centro urbano è costituito dalle zone 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 86

La zona industriale è rappresentata dalla zona 28.

Le altre zone corrispondono sostanzialmente alle zone più marginali ed alle frazioni e sono quindi classificabili come zone periferiche del territorio urbano.

L'elenco delle sezioni censuarie costituenti le singole zone di traffico è riportato nella Tabella A 1.



Tabella A 1 - Zone di traffico e corrispondenti sezioni di censimento

N° Zona	Denominazione	Sezioni censuarie
1	Centro abitato	26-25-24-31-5-30-29-20-23-22-27-3-4-28
2	Centro abitato	272-271-268-269-284
3	Centro abitato	33-62-63
4	Centro abitato	116-119-117-118-102-115
5	Centro abitato	14-165
6	Centro abitato	194-196-195-198-197
7	Centro abitato	232-231-225-223-230
8	Centro abitato	262-258-259-260-261
9	Centro abitato	297-295-296-293-294-298
10	Centro abitato	69-68-70-71
11	Centro abitato	75-76-91
12	Centro abitato	108-109
13	Centro abitato	133-132-135-131-137
14	Centro abitato	148-151-147-146
15	Centro abitato	186-180-177-181
16	Centro abitato	207-206-214-213-357-212-210-209-208-211-215
17	Centro abitato	267
18	Centro abitato	278-282
19	Centro abitato	281-28
20	Frazioni	88-78-347-348-344-342-80-82-114-90-79-341-81-340-89-322-323-323-337
21	Frazioni	322-323-337-382
22	Centro abitato	130
23	Centro abitato	160-159-157-156-155-161-164-150-158
24	Frazioni	366-353-328-384
25	Frazioni	324-375
26	Frazioni	383-327
27	Frazioni	368-372-367-373-370-369-364
28	Area industriale	312-311-310-308-306-318-317-316-315-313-309-314-320-319-307
30	Centro abitato	16-2-17-18-19-15-21-13-12-8888888-1
31	Centro abitato	34-32-35-38-41-36-37-40-39
32	Centro abitato	49-42-43-50
33	Centro abitato	45-48-6-8-7-11-9-10-46-47-44
34	Centro abitato	290-292-291-285-289-288
35	Centro abitato	247-246
36	Centro abitato	270-286-245-287-244
37	Centro abitato	67-64-65-66
38	Centro abitato	61-74
39	Centro abitato	58-59-60-57-56



40	Centro abitato	55-53
41	Centro abitato	54
42	Centro abitato	101-143-149
43	Centro abitato	51-140-52
44	Centro abitato	166-168
45	Centro abitato	169-171-170-173-167-172
46	Centro abitato	192-193-191-190-176
47	Centro abitato	185-189
48	Centro abitato	178-179
49	Centro abitato	220-222-216-217-218-219-221
50	Centro abitato	229-228-205-227-226
51	Centro abitato	233-235-224-234
52	Centro abitato	248-263
53	Centro abitato	266-265-264
54	Centro abitato	256-255-257-249-252-251-250-254
55	Centro abitato	299-302-300-303-301-304
56	Centro abitato	274-273-276-275
57	Centro abitato	305
58	Centro abitato	85-84-87-86-83
59	Centro abitato	72
60	Centro abitato	73-77
61	Centro abitato	93-95-96-339-92-94-97
62	Centro abitato	98
63	Centro abitato	99
64	Centro abitato	100
65	Centro abitato	107-104-106-105
66	Centro abitato	103
67	Centro abitato	111-122-123-110
68	Centro abitato	120-121
69	Centro abitato	127-128-129
70	Centro abitato	142-144
71	Centro abitato	145-152-154-153
73	Centro abitato	141-162-163-175
74	Centro abitato	188-187
75	Centro abitato	184-183-182
76	Frazioni	338-350-174-381
77	Centro abitato	204-202-201-200-199-203
78	Centro abitato	241-242-243
79	Frazioni	349-371
80	Centro abitato	237-238-239-240-236
81	Centro abitato	253-343



82	Frazioni	346-335-345-371
83	Centro abitato	283
84	Centro abitato	277
85	Centro abitato	112-124-126-125-113
86	Centro abitato	136-139-138-134
87	Frazioni	355-378-374-356-351-380-352-379-333-358-334-354
88	Frazioni	336
89	Frazioni	365-325
90	Frazioni	362-363-326

Successivamente si è proceduto alla esatta collocazione dei centroidi, punti in cui si ipotizza abbiano origine e destinazione i singoli spostamenti, essi sono stati posizionati in maniera baricentrica rispetto alla localizzazione delle attività e delle residenze e tenendo presente l'effettivo accesso degli utenti della zona alla rete stradale (posizione dei passi carrai, degli accessi ai parchi, ecc.).

Per rappresentare compiutamente il sistema della mobilità della città, è stato necessario considerare le interrelazioni tra l'area di studio e l'esterno. Anche in questo caso, dunque, si è proceduto alla rappresentazione dei collegamenti esistenti tra la città di Oristano e l'ambiente esterno suddividendo quest'ultimo in zone origine e/o destinazione di spostamenti che interessano la città. Tali zone sono state aggregate in base all'arteria che esse utilizzano per il collegamento con Oristano. Si è assunto, per semplicità di schematizzazione, che un insieme di zone che utilizzano la stessa direttrice di collegamento siano rappresentate da un centroide posto al confine del territorio urbano, lungo la direttrice stessa.

Sono state individuate **7 direttrici di comunicazione**, corrispondenti alle principali arterie di collegamento tra **Oristano** e i comuni limitrofi.

Tali direttrici sono state schematizzate attraverso i **centroidi** identificati con i seguenti codici:

101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112 e 113.

A1.1.2. Schematizzazione dell'offerta stradale

Al fine di rappresentare l'offerta stradale, ovvero l'insieme delle componenti fisiche e organizzative che consentono lo spostamento di persone e mezzi nell'area di studio che, per gli scopi perseguiti dal presente studio, si limita alla offerta di trasporto privato, è stata definita la



rete viaria oggetto di studio. Detta rete è costituita da tutte le principali strade a servizio del comune di Oristano, tra le quali si evidenzia:

- la vecchia statale 131, che attraversa l'intero sistema urbano lungo un asse nord-sud, ed all'interno del centro urbano si appoggia alle vie Cagliari e Tirso; tale asse si sviluppa dall'innesto sulla nuova SS 131 a sud, attraversa l'abitato di S. Giusta, costeggia lo stagno, supera la strada a due corsie del Consorzio Industriale per il porto e il nucleo industriale ed entra e attraversa Oristano sino al nodo stradale del Rimedio. In questo nodo si innestano ad ovest, le provinciali per Cabras e il Sinis, a nord, la SS 292 per Cuglieri e, infine, ad est, la bretella per l'innesto nella nuova SS.131.
- la provinciale per Silì SP.55 che dalla periferia orientale del centro urbano si sviluppa ad est parallelamente alla linea ferroviaria per connettersi al nuovo tracciato della SS.131 e dirigersi, infine, verso l'alto oristanese attraverso la SS 388.
- la provinciale per Fenosu SP 70 che dalla stazione RFI, ai margini dell'area urbanizzata, si sviluppa verso l'aeroporto di Fenosu e Palmas Arborea.

Sulla base dello schema di rete individuato, si è, quindi, implementato il modello matematico di simulazione dell'offerta stradale mediante la costruzione del grafo, a cui sono state associate le caratteristiche geometriche e funzionali delle strade rilevate attraverso opportune indagini ad hoc effettuate sul campo.

Tale grafo è costituito da un insieme di nodi e di archi; i primi rappresentano gli estremi del tronco stradale considerato, i secondi, il collegamento di una coppia ordinata di nodi sul quale transita un flusso unidirezionale di utenti (esempio: una strada a doppio senso, compresa fra due successive intersezioni – nodi – è rappresentata con due archi di verso opposto).

Occorre precisare che non tutti i nodi rappresentano gli estremi di un tronco stradale; infatti, alcuni individuano punti singolari, come ad esempio un restringimento della carreggiata oppure una curva; altri, i cosiddetti nodi centroidi, ovvero, quei nodi nei quali si ipotizzano concentrati i punti terminali degli spostamenti in ingresso o in uscita da ciascuna zona di traffico e posti in maniera baricentrica rispetto alla popolazione della zona che rappresentano.



Infine, ad ogni arco sono state associate le caratteristiche geometriche e funzionali in parte rilevate sul campo mediante indagini eseguite ad hoc; in parte opportunamente calcolate come la velocità a flusso nullo e la capacità.

.

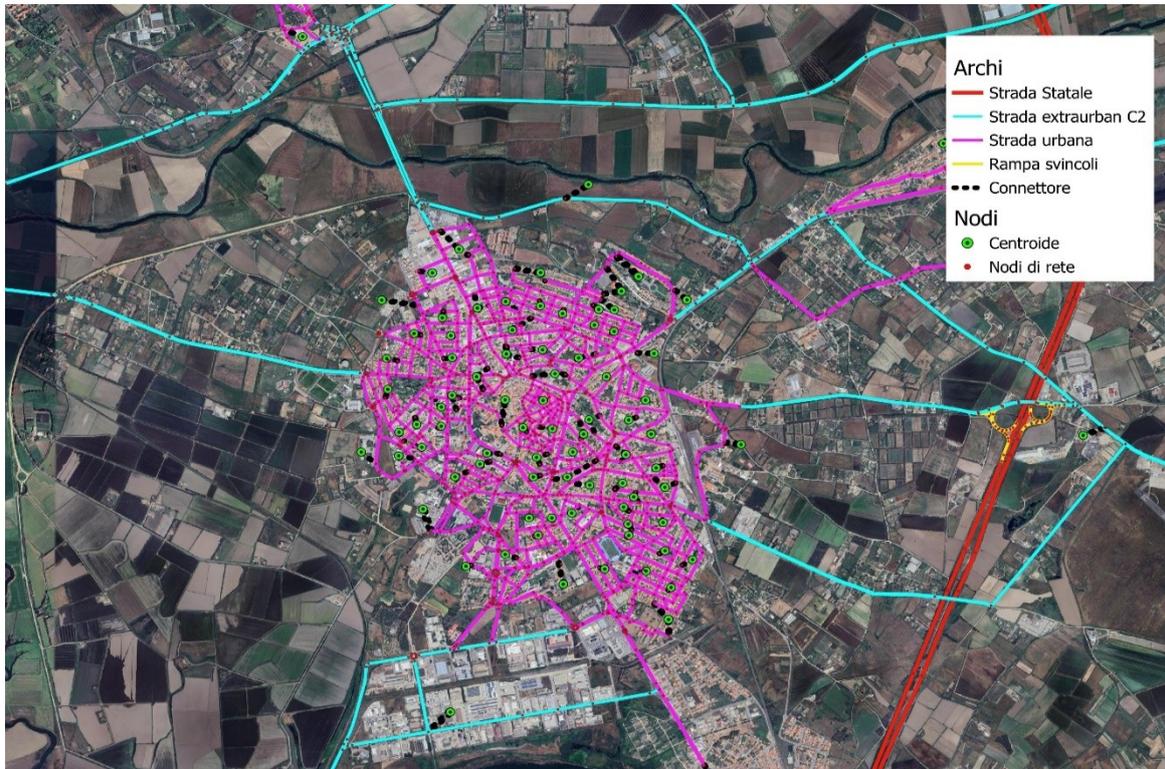


Figura A 4 - Grafo dell'area di studio scenario attuale

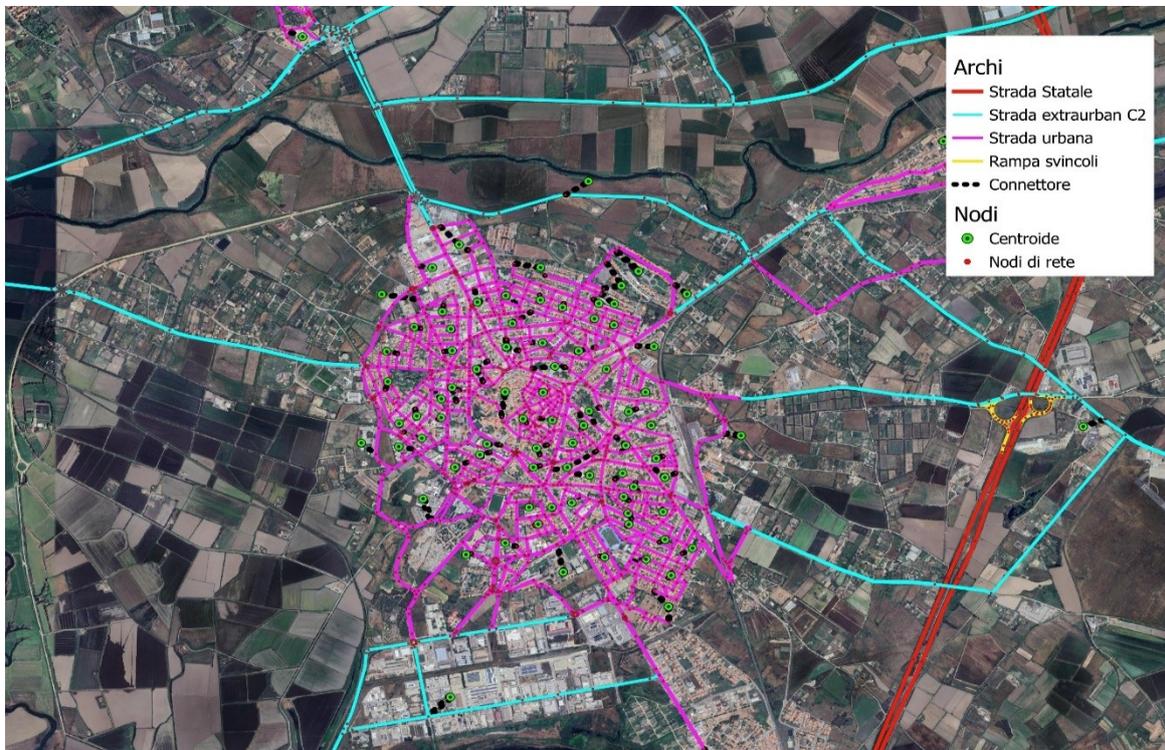


Figura A 5 - Grafo dell'area di studio scenario PUT

A1.1.3. Definizione di velocità e capacità di un arco

Sulla base delle caratteristiche geometriche e funzionali di ogni strada è stato possibile calcolare la capacità e la velocità a flusso nullo di un arco:

- la capacità di un arco è il massimo numero di veicoli che percorre l'arco nell'unità di tempo;
- la velocità a flusso nullo è la velocità di percorrenza dell'arco in assenza di veicoli.

Per le **strade urbane** la capacità è stata ottenuta applicando la seguente relazione sperimentale:

$$C = \min [525 * L_{usc}; 525 * L_{uaf} * k * p]$$

dove:

- L_{usc} = larghezza utile sezione corrente (m)

- L_{uaf} = larghezza utile sezione finale (m)

- k = coefficiente correttivo dato dal rapporto verde/ciclo

- p = coefficiente correttivo che tiene conto della presenza dei mezzi pesanti dato da:

$$-p = (1 - \%pes) * [1 / (1 - \%pes + \%pes * E_i)]$$

- E_i = coefficiente di equivalenza che vale¹¹:

Tabella A 2 - Coefficienti di equivalenza

Autovetture e veicoli merci leggeri	$E_a = 1.00$
Veicoli pesanti medi e grandi	$E_p = 1.75$
Autobus	$E_b = 2.25$
Tram	$E_t = 2.50$
Motocicli	$E_m = 0.33$

La velocità a flusso nullo è stata calcolata mediante la seguente relazione sperimentale:

$$V_0 = 31.1 + 2.8 * Lu - 1.2 * P - 12.8 * T_2 - 10.4 * D - 1.4 * (int/L)$$

dove:

Lu = Larghezza utile in metri dell'arco

P = pendenza in % (positiva in salita)

¹¹ Ennio Cascetta, "Teoria e metodi dell'ingegneria dei sistemi di trasporto", UTET(1998), pp 61

T = grado di tortuosità (1 alto, 0.66 medio, 0.33 basso, 0 nullo)

D = grado di disturbo (vedi tortuosità)

int = numero di intersezioni secondarie

L = lunghezza in Km dell'arco

il valore di V0 deve essere comunque ≥ 10 km/h e \leq di 50 km/h.

Per le **strade extraurbane** rientranti nell'area di studio, autostrade, viabilità provinciale, eccetera, la capacità e la velocità a flusso nullo è stata ricavata da relazioni sperimentali, riportate nella Tabella A 3.

Tabella A 3 - Classificazione delle strade extraurbane e relative caratteristiche

Tipologia	Classe	V ₀ [Km/h]	V _c [Km/h]	Capacità [veic.eq./h]	N_corsie
Autostrade					
Autostrade di prima categoria a pedaggio fisso	A1f	110	60	2000*N_corsie	3
Autostrade di prima categoria a pedaggio chilometrico	A1k	110	60	2000*N_corsie	3
Autostrade di seconda categoria a pedaggio fisso	A2f	100	60	2000*N_corsie	2
Autostrade di seconda categoria a pedaggio chilometrico	A2k	100	60	2000*N_corsie	2
Strade extraurbane di scorrimento	B1	90	50	2000*N_corsie	2
Strade extraurbane ordinarie					
Strade a Basso Grado di Disturbo	C1	70	35	1800	1
Strade a Medio Grado di Disturbo	C2	50	25	1400	1
Strade a Alto Grado di Disturbo	C3	30	15	900	1

A completamento della rete extraurbana vi sono gli *archi di svincolo*, ovvero gli archi di collegamento tra le autostrade e le strade di scorrimento o quelle ordinarie, questi vengono suddivisi in più classi così come riportato in Tabella A 4.

Tabella A 4 - Suddivisione degli svincoli in funzione della modalità di pedaggio

Tipologia	Classe
-svincoli senza pedaggio e senza ritiro di tagliando	A3
-svincoli di autostrade con pedaggio chilometrico	A4k
-svincoli di autostrade con pedaggio fisso	A4f
-svincoli con ritiro di tagliando	A5
-barriere di autostrade con pedaggio chilometrico	A6k
-barriere di autostrade con pedaggio fisso	A6f
-barriera con ritiro di tagliando	A7

La suddivisione degli svincoli in funzione del tipo di autostrada che essi servono (a pedaggio fisso o a pedaggio chilometrico) si è resa necessaria per la differente curva di deflusso che viene adottata nell'uno o nell'altro caso, come sarà descritto in seguito.

Come si è già avuto modo di dire, una funzione di costo (curva di deflusso) è la relazione matematica che lega il costo medio di trasporto ai flussi che lo influenzano ed alle caratteristiche fisiche e funzionali del collegamento rappresentato dall'arco stesso.

Le funzioni di costo normalmente utilizzate sono le BPR (Bureau of Public Road) e le BPR casello, le Doherty e le Doherty casello.

Nel caso in esame, per la rete extraurbana, le curve di deflusso che sono sembrate simulare meglio il costo subito dagli utenti nell'attraversamento dell'arco sono le BPR e le Doherty casello secondo lo schema riportato in Tabella A 5.

Tabella A 5 - Tipologie di strade extraurbane e relative curve di deflusso

Tipologia	Curva di deflusso
Autostrade	
-autostrade di prima categoria a pedaggio fisso	BPR
-autostrade di prima categoria a pedaggio chilometrico	Doherty casello
-autostrade di seconda categoria a pedaggio fisso	BPR
-autostrade di seconda categoria a pedaggio chilometrico	Doherty casello
Strade extraurbane di scorrimento	
-strade extraurbane di scorrimento	BPR
Strade extraurbane ordinarie	
-strade a basso grado di disturbo	Doherty casello
-strade a medio grado di disturbo	Doherty casello
-strade a alto grado di disturbo	Doherty casello
Svincoli e barriere	
-svincoli senza pedaggio e senza ritiro di tagliando	Doherty casello
-svincoli di autostrade con pedaggio chilometrico	Doherty casello
-svincoli di autostrade con pedaggio fisso	Doherty casello
-barriere di autostrade con pedaggio chilometrico	Doherty casello
-barriere di autostrade con pedaggio fisso	Doherty casello
-barriere con ritiro di tagliando	Doherty casello

A1.1.4. Le curve di deflusso

Ciascun arco del grafo impiegato per rappresentare il sistema di trasporto è caratterizzato da un tempo di trasferimento e/o da altri oneri sopportati dall'utente per spostarsi dal nodo iniziale a quello finale: tali oneri opportunamente omogeneizzati vanno sotto il nome di "costo generalizzato" del trasporto sull'arco i,j , (i = nodo iniziale, j = nodo finale); esso, inoltre, è funzione sia del flusso che percorre quell'arco, che di quelli che percorrono altri archi del grafo. A tale funzione si dà il nome di *funzione di costo* o *curva di deflusso*.

Le curve di deflusso adottate per la rete stradale dell'area di studio sono note in letteratura con il nome *Doherty* e BPR.

Doherty: essa è data dalla somma di due aliquote
tempo di running dato da:

$$T_r = 3.6 \frac{l}{V}$$

dove:

- l = lunghezza dell'arco in metri

$$V = V_0 + a * \left(\frac{f}{L_u} \right)^2$$

- V pari a:

con:

- V_0 = velocità a vuoto in km/h
- $a = 0.0001$
- f = flusso in veic/h
- L_u = larghezza utile sezione corrente in metri
- (se $V < 5$ km/h si pone $V = 5$ km/h)

tempo di attesa dato da:

$$T_a = A + 0.55 \cdot \frac{3600}{C} \cdot \frac{X}{1-X} \quad \text{se } X \leq 0.95$$

$$T_a = \alpha + \beta X \quad \text{se } X > 0.95$$

dove:

A è pari a:

$$A = \frac{1}{2} (1 - \mu)^2 * c$$

μ = rapporto tra tempo di verde effettivo e tempo di ciclo

c = tempo di ciclo in secondi

C = capacità dell'arco in veicoli equivalenti/h

X = rapporto tra flusso e capacità

$$\alpha = T_a|_{X=0.95} - \frac{209 * 3600}{C} \quad \beta = \frac{209 * 3600}{C}$$

BPR

Secondo la funzione di costo **BPR** (*Bureau of Public Road*) il tempo di percorrenza t_i dell'arco i dipende dal flusso f_i rapportato alla capacità C_i dell'arco stesso e dal tempo di percorrenza a flusso nullo t_0 .

In generale la forma funzionale è:

$$t_i = \frac{l_i}{V_{0i}} * \left(1 + \alpha \left(\frac{f_i}{C_i} \right)^\beta \right) + T_i$$

dove:

- l_i = lunghezza dell'arco i -esimo
- V_{0i} = velocità a vuoto dell'arco i -esimo
- f_i = flusso sull'arco i -esimo

- C_i = Capacità dell'arco i-esimo
- α e β = parametri caratteristici della curva di deflusso
- T_i = eventuale tempo aggiuntivo

Per le Doherty casello il tempo di percorrenza dell'arco viene calcolato come somma di tre aliquote:

tempo di running dato da:

$$T_r = \left[\frac{1}{V_o} + \left(\frac{1}{V_c} - \frac{1}{V_o} \right) \cdot \left(\frac{f}{C} \right)^3 \right] \cdot 3.6$$

dove:

- V_o = velocità a flusso nullo (Km/h)
- V_c = velocità a carico (km/h)
- l = lunghezza dell'arco (metri)

tempo di attesa dato da:

$$T_a = T_s + 0.5 \cdot \frac{f}{N_{cas} \cdot 3600} \cdot \frac{T_s^2}{1 - X} \quad \text{se } X \leq 0.95$$

$$T_a = T_s + T_s^2 \cdot \left(200 \cdot \frac{f}{N_{cas} \cdot 3600} \cdot \frac{180,5}{T_s} \right) \quad \text{se } X > 0.95$$

dove:

- N_{cas} è il numero di caselli all'estremità finale dell'arco;
- X è il rapporto tra flusso e Capacità;

- $T_s = \frac{3600 \cdot N_{cas}}{C}$ è il tempo di servizio in secondi.

tempo aggiuntivo dato, nel caso specifico, da:

$$T^* = C_4 \cdot l$$

dove:

- C_4 è un coefficiente utilizzato per schematizzare il pedaggio autostradale
- l è la lunghezza dell'arco.

Per gli archi di svincolo è stato necessario introdurre il numero di caselli N_{cas} . Per tutti i rimanenti archi della rete, il numero di caselli si pone uguale a zero, in tal modo il tempo di attesa si annulla ed il tempo di percorrenza dell'arco coincide con il tempo di running più l'eventuale tempo aggiuntivo.

La simulazione del pedaggio sui rami autostradali avviene mediante il coefficiente C_4 , presente tra l'altro in uno dei file input del software T.Road utilizzato per l'assegnazione dei flussi veicolari sulla rete stradale: mediante tale coefficiente si introduce nell'espressione del tempo di percorrenza un tempo aggiuntivo T^* dato dal prodotto di C_4 per la lunghezza "l" dell'arco.

Occorre distinguere i due casi:

- pedaggio chilometrico
- pedaggio fisso.

Nel primo caso si pone il coefficiente C_4 relativo all'arco autostradale in esame, pari al tempo equivalente al pedaggio chilometrico:

$$C_4 = \frac{Ped}{\beta}$$

dove:

- Ped è il pedaggio chilometrico espresso in €/Km;
- β è il valore monetario del tempo espresso in €/min.

In tal modo il pedaggio è distribuito uniformemente lungo tutto il tratto di autostrada percorso, a differenza di quanto accade quando il pedaggio è fisso.

In questo caso, infatti, il pedaggio si sconta soltanto sull'arco di svincolo in cui è presente il casello (arco di classe A4f o A6f). Per tale arco il coefficiente C_4 si pone uguale al tempo equivalente al pedaggio (fisso), che è dato da:

$$C_4 = \frac{Ped}{l \cdot \beta}$$

dove:

- Ped è il pedaggio fisso espresso in €;
- β è il valore monetario del tempo espresso in €/min;
- l è la lunghezza dell'arco di svincolo in Km, che nel nostro caso è posta per tutti gli svincoli pari a 0.2 e a 0,001 per le barriere.

Il pedaggio chilometrico è posto pari a circa 0,05 €/Km, mentre il valore monetario del tempo si assume pari 0,086 €/min (=5,16 €/h).

A1.2. La stima della domanda

La domanda di trasporto può essere definita come il numero di spostamenti che avvengono su un determinato sistema di trasporto in un prefissato periodo di tempo.

Naturalmente il numero di spostamenti può variare non solo nelle diverse ore della giornata, ma anche nel corso della settimana, dei mesi e degli anni. Per gli scopi perseguiti dallo studio in oggetto, ha interesse conoscere la domanda di spostamenti relativa all'ora di punta della sera, rispetto alla quale dimensionare gli interventi previsti.

Dal punto di vista spaziale gli spostamenti che interessano una determinata area possono suddividersi in tre aliquote:

- spostamenti interni all'area, se i punti di inizio e termine dello spostamento sono interni all'area in esame;
- di scambio, se l'origine e la destinazione dello spostamento sono uno interno all'area e l'altro esterno o viceversa;

-
- di attraversamento, se entrambi i punti di origine e destinazione sono esterni all'area ma l'attraversano nel corso dello spostamento.

La domanda complessiva è composta da una matrice O/D, stimata a partire dai dati del pendolarismo 2011, pubblicati dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), relativa alla popolazione residente rilevata al 15° Censimento generale della popolazione (data di riferimento: 9 ottobre 2011).

In particolare, la matrice dell'ora di punta della mattina è stata ottenuta a partire dalla matrice degli spostamenti pendolari relativi alla modalità privata, costituita dagli spostamenti auto conducente, auto passeggero e motocicletta/ciclomotore/scooter¹², procedendo nel modo seguente:

- gli spostamenti interni ad Oristano, ovvero che hanno l'origine e la destinazione interna all'area di studio, sono stati distribuiti tra le zone origine e destinazione in funzione, rispettivamente, della popolazione residente e degli addetti complessivi della singola zona di traffico;
- gli spostamenti di scambio esterni-interni, ovvero che hanno l'origine esterna all'area di studio e la destinazione interna all'area di studio sono stati ripartiti tra le zone di traffico di destinazione in funzione degli addetti complessivi delle singole zone di traffico;
- gli spostamenti di scambio interni-esterni, ovvero che hanno l'origine interna all'area di studio e la destinazione esterna all'area di studio sono stati ripartiti tra le zone di traffico origine in funzione della popolazione residente complessiva delle singole zone di traffico;
- gli spostamenti di attraversamento esterni-esterni, ovvero che hanno l'origine e la destinazione esterna all'area di studio ma impegnano la rete stradale dell'area di studio sono stati ripartiti aggregando i comuni per direttrici di collegamento.

¹² Tale modalità è stata trasformata in spostamenti di auto equivalenti mediante i coefficienti di trasformazione

Per ottenere la matrice dell'ora di punta della sera, si è proceduto trasponendo la matrice dell'ora di punta della mattina.

Tale matrice complessiva, è stata poi aggiornata, ovvero "corretta", col metodo dei minimi quadrati generalizzati, come riportato di seguito.

Correzione della matrice O/D attuale mediante i flussi rilevati

La matrice O/D attuale, stimata con la metodologia precedentemente illustrata, è stata corretta utilizzando stime di flussi di traffico. Negli allegati sono riportati nel dettaglio il metodo e i rilievi dei flussi di traffico effettuati.

La correzione della matrice O/D avviene utilizzando il modulo T.OD del software T.Model. Tale modulo effettua la stima delle matrici OD utilizzando modelli di correzione della domanda di mobilità; tali modelli si basano sul **metodo dei Minimi Quadrati Generalizzati (GLS)** che tendono a minimizzare lo scarto tra i flussi conteggiati e i flussi che si otterrebbero assegnando una matrice di partenza.

Il modulo T.OD è strettamente legato al modulo di assegnazione (T.Road); infatti, uno dei dati di input fondamentali è la matrice dei coefficienti α_{iOD} generata dal modello di assegnazione e che fornisce la percentuale (comunemente denominata con "coefficiente alfa") di veicoli, con una determinata origine e una determinata destinazione, che usano un determinato arco della rete.

I passi da seguire sono i seguenti:

- predisposizione di uno scenario di assegnazione che generi i coefficienti α_{iOD} ;
- esecuzione il modulo di assegnazione mediante T.Road;
- predisposizione dello scenario di stima;
- configurazione dello scenario di stima;
- esecuzione del modulo T.OD.

I dati di input sono stati quelli già descritti per il modulo T.Road (NODI.DBF, ARCHIR.DBF, MATOD_VIAGGI.DBF e CDEFL.DBF) con l'aggiunta di un file in cui sono riportati i flussi di autovetture stimati con metodi empirici descritti nel paragrafo successivo (FLUSSIRIL.DBF).

I campi del file FLUSSIRIL.DBF sono:

- NA: è il codice numerico che identifica il nodo iniziale dell'arco stradale rappresentativo della strada dove è stato eseguito il rilievo;
- NB: è il codice numerico che identifica il nodo finale dell'arco stradale rappresentativo della strada dove è stato eseguito il rilievo;
- TIPO: indica la tipologia di arco già specificata per il file ARCHIR.DBF;
- FLUSSO: è un valore numerico che rappresenta il flusso misurato sull'arco in questione omogeneizzato in autovetture equivalenti.

Caricati i file di input si procede ad una assegnazione di tipo deterministico per la determinazione dei coefficienti *alfa*, quindi, fissati i valori dei parametri (numero di iterazioni, epsilon di arresto, peso domanda e peso flussi) si lancia il modulo T.OD.

I flussi veicolari rilevati e utilizzati per la calibrazione del modello si riferiscono a giorni in cui sono assenti limitazioni all'accesso veicolare o interessati da manifestazioni o sciopero di mezzi pubblici. Inoltre, i flussi vengono rilevati in condizioni di tempo sereno.

I risultati della correzione della matrice O/D devono essere poi opportunamente controllati e verificati.

In particolare, si deve confrontare il flusso assegnato dal modello (non corretto) e quello assegnato con la successiva correzione con quello rilevato.

Il rilievo del traffico è stato effettuato su diverse strade del Comune di Oristano, con l'obiettivo di analizzare i flussi veicolari in ingresso, in uscita e di attraversamento nei principali punti di accesso alla città. L'indagine si è svolta su un totale di **16 sezioni stradali**, selezionate strategicamente per rappresentare in modo accurato i principali assi di penetrazione urbana. I rilievi sono stati condotti in due fasce orarie rappresentative delle

condizioni di punta: **07:00–09:00 al mattino** e **17:00–19:00 alla sera**. Il conteggio dei veicoli è stato suddiviso in intervalli di 15 minuti e ha distinto le seguenti categorie: **autovetture, veicoli leggeri, veicoli pesanti, autobus e scooter**. I dati raccolti sono stati successivamente trasformati in **veicoli equivalenti** tramite coefficienti di conversione appropriati. Le rilevazioni sono state effettuate in condizioni meteorologiche favorevoli e in assenza di eventi straordinari, manifestazioni o limitazioni al traffico, al fine di garantire la rappresentatività dei flussi per un giorno medio feriale.



Figura A 6 - Sezioni stradali per il rilievo del traffico

I risultati della correzione della matrice O/D sono state poi opportunamente controllati e verificati.

In particolare, si sono confrontati il flusso assegnato dal modello (non corretto) e quello assegnato con la successiva correzione con quello rilevato.

Tabella A 6 - Confronto flussi rilevati e simulati nell'ora di punta della mattina

	Nome strada	Sez.	Manovra	NA	NB	FLUSSO RILEVATO	FLUSSO SIMULATO (dopo la correzione)	DIFFERENZA ASSOLUTA	DIFFERENZA %
	Via Cagliari Nord	A	A1	1400	216 1	1553	1476	-77	-5%
			A2	1632	151 1	757	740	-17	-2%
	Via Cagliari Sud	B	B1	1781	262 5	868	867	-1	0%
			B2	1254	178 1	531	531	1	0%
	Via Cagliari (centro)	C	C1	1103	165 1	611	603	-8	-1%
			C2	1651	110 3	697	716	19	3%
	Via Sardegna	D	D1	2362	235 2	220	229	9	4%
			D2	2352	236 2	323	359	36	11%
	Viale Armando Diaz	E	E1	2194	215 4	413	520	107	26%
			E2	2154	219 4	419	410	-9	-2%
	Via Vandalino Casu, SP 55	F	F1	1681	142 9	697	698	1	0%
			F2	1436	168 1	317	316	-1	0%
	Via Degli Artigiani	G	G1	1635	249 7	429	467	38	9%
			G2	2497	163 5	285	396	111	39%
	Via Dorando Petri	H	H1	1633	240 4	697	730	33	5%
			H2	1337	190 0	583	524	-59	-10%
	Viale Brianza	I	I1	2536	132 7	94	99	5	5%
			I2	1327	253 6	45	53	8	18%
Via Cagliari	L	L1	1397	181 1	1211	978	-233	-19%	
		L2	1449	145	759	649	-110	-14%	



					0				
Via Fondazione Rockefeller	M	M1	1059	168 2	677	697	20	3%	
		M2	1682	105 9	437	433	-4	-1%	
Via Solferino	N	N1	2320	167 5	346	443	98	28%	
		N2	1675	232 0	484	457	-27	-6%	
Via Renato Marroccu	O	O1	1181	225 1	553	551	-2	0%	
		O2	2251	118 1	379	378	-1	0%	
Via Sassari	P	P1	1177	254 8	254	261	7	3%	
		P2	2548	117 7	231	237	6	2%	
Via Arborea	Q	Q1	2557	101 3	161	163	2	1%	
		Q2	1013	255 7	153	146	-7	-4%	
Viadotto Tonino Franceschi	R	R1	2107	150 5	416	711	295	71%	
		R2	1505	210 7	248	249	1	0%	
TOTAL E					15845	16087	242	2%	

Tabella A 7 - Confronto flussi rilevati e simulati nell'ora di punta della sera

	Nome strada	Sez.	Manovra	NA	NB	FLUSSO RILEVATO	FLUSSO SIMULATO (dopo la correzione)	DIFFERENZA ASSOLUTA	DIFFERENZA %
Via Cagliari Nord	A	A1		1400	216 1	1055	1056	1	0%
		A2		1632	151 1	1143	1166	23	2%
Via Cagliari Sud	B	B1		1781	262 5	544	544	0	0%
		B2		1254	178 1	686	686	1	0%
Via Cagliari (centro)	C	C1		1103	165 1	794	803	9	1%
		C2		1651	110 3	467	526	59	13%



Via Sardegna	D	D1	2362	235 2	329	334	5	1%
		D2	2352	236 2	320	311	-9	-3%
Viale Armando Diaz	E	E1	2194	215 4	328	444	116	35%
		E2	2154	219 4	472	476	4	1%
Via Vandalino Casu, SP 55	F	F1	1681	142 9	511	506	-5	-1%
		F2	1436	168 1	506	506	1	0%
Via Degli Artigiani	G	G1	1635	249 7	391	390	-1	0%
		G2	2497	163 5	417	428	11	3%
Via Dorando Petri	H	H1	1633	240 4	292	288	-4	-1%
		H2	1337	190 0	513	419	-94	-18%
Viale Brianza	I	I1	2536	132 7	99	86	-13	-13%
		I2	1327	253 6	32	37	5	16%
Via Cagliari	L	L1	1397	181 1	864	891	27	3%
		L2	1449	145 0	926	942	16	2%
Via Fondazione Rockefeller	M	M1	1059	168 2	365	369	4	1%
		M2	1682	105 9	406	404	-2	0%
Via Solferino	N	N1	2320	167 5	372	395	23	6%
		N2	1675	232 0	422	518	96	23%
Via Renato Marroccu	O	O1	1181	225 1	380	385	5	1%
		O2	2251	118 1	396	396	0	0%
Via Sassari	P	P1	1177	254 8	255	243	-12	-5%
		P2	2548	117 7	253	243	-10	-4%
Via Arborea	Q	Q1	2557	101 3	126	129	3	2%

			Q2	1013	255 7	204	206	2	1%
	Viadotto Tonino Franceschi	R	R1	2107	150 5	257	256	-1	0%
			R2	1505	210 7	289	286	-3	-1%
TOTAL E						14412	14669	257	2%

È immediato constatare, come risulta dalla Tabella A 6 e Tabella A 7 che, a valle della procedura di correzione, il modello simula con buona approssimazione i flussi rilevati mostrando una elevata affidabilità per l'analisi condotta.

Lo scarto percentuale relativo al dato complessivo nelle ore di punta del mattino e della sera evidenzia una buona capacità del modello di riprodurre la domanda di spostamento attuale, con un errore percentuale pari all'2% in entrambe le fasce orarie.

Lo scarto registrato risulta, quindi, compatibile con le usuali oscillazioni dei flussi di traffico rilevabili nelle aree simili a quella sotto osservazione.

Volume orario di progetto

La domanda di traffico non è costante ma varia: all'interno dell'ora, tra le differenti ore del giorno, tra i differenti giorni dell'anno e tra i differenti mesi dell'anno, come riportato nella figura seguente.

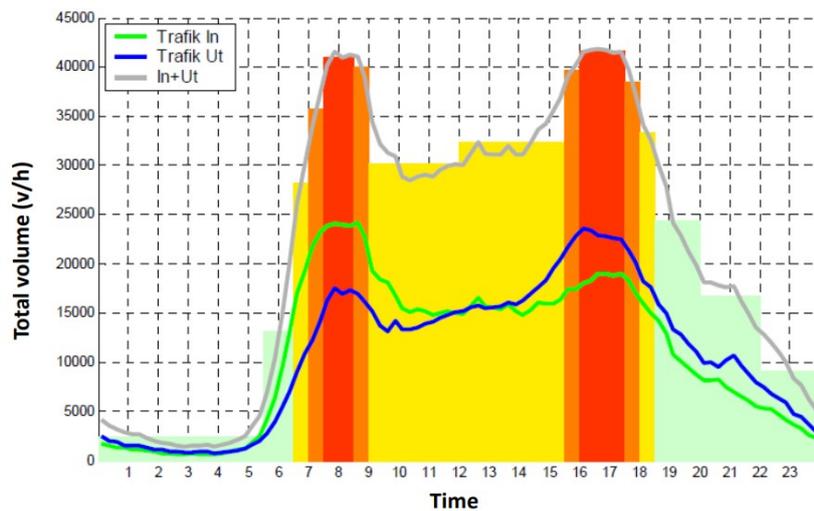


Figura A 7 - Variazioni di domanda giornaliera

Per simulare il funzionamento del sistema stradale, e, quindi, per calibrare il modello, si utilizza il valore dei flussi nell'ora di punta che rappresenta il valore medio massimo giornaliero rispetto al quale valutare le prestazioni del sistema: in assenza di dati specifici si tiene conto di opportuni coefficienti tratti da studi e statistiche presenti in letteratura per risalire al valore dell'ora di punta.

Nel caso di Oristano, l'ora di punta è stata elaborata a partire dai dati rilevati per 15', sommando i quattro quarti d'ora consecutivi che massimizzano la somma dell'ora rispetto al periodo rilevato.

A1.3. *Il modello di assegnazione*

I modelli di assegnazione ad una rete di trasporto simulano l'interazione domanda-offerta e consentono di calcolare i flussi di utenti e le prestazioni di ciascun elemento del sistema di offerta (archi della rete) come risultato dei flussi di domanda Origine-Destinazione tra differenti zone di traffico, dei comportamenti di scelta del percorso e delle reciproche interazioni fra domanda e offerta.

Essi, quindi, svolgono un ruolo centrale nella costruzione di un modello complessivo di un sistema di trasporto, in quanto un tale modello si pone l'obiettivo di simulare il funzionamento del sistema mentre i risultati ottenuti costituiscono gli elementi di ingresso per la progettazione e/o verifica del sistema di trasporto.

I modelli di assegnazione possono classificarsi in base a ipotesi sul comportamento degli utenti (funzioni di domanda, scelta del percorso, informazione disponibile) e sul tipo di approccio utilizzato per lo studio delle interazioni domanda-offerta. Senza, ovviamente, entrare nel merito della trattazione dei modelli di assegnazione, quelli usualmente utilizzati nella pratica possono essere classificati:

- riguardo al tipo di approccio utilizzato per lo studio della interazione domanda-offerta, come:
 - *modelli di assegnazione di equilibrio*, poiché ricercano la configurazione di equilibrio del sistema, cioè quelle configurazioni nelle quali i flussi di domanda, di percorso fra le varie coppie o/d e di arco siano congruenti con i costi che da essa derivano;
 - *modelli di assegnazione a reti congestionate*, poiché i costi dipendono dai flussi sugli archi in virtù del fenomeno della congestione;
- riguardo al comportamento degli utenti come:
 - *modelli di scelta del percorso deterministici* se tutti gli utenti scelgono l'itinerario di minimo costo;
 - *probabilistici o stocastici* se gli utenti possono scegliere anche itinerari non di minimo costo.

Il software utilizzato per le assegnazioni di traffico, denominato T.Model, è descritto nel paragrafo seguente.

A1.1.5. Caratteristiche generali del software T.Model

Il software utilizzato è costituito da un sofisticato sistema di modelli matematici di simulazione e previsione di supporto per la progettazione e la pianificazione del traffico e dei trasporti.

Essi supportano:

- la progettazione e la verifica degli interventi in una logica globale del sistema della mobilità, dell'ambiente e della pianificazione urbanistica;
- la valutazione di misure tese al miglioramento dell'offerta di trasporto ed al controllo ed all'orientamento della domanda di mobilità.



Il sistema, denominato T.MODEL, è costituito da quattro componenti principali:

- a. i modelli matematici;
- b. la base dati;
- c. la grafica interattiva;
- d. il sistema di gestione.

In questa ottica, il sistema T.MODEL non si propone come uno strumento di progetto, per cui non fornisce la soluzione ottimale, ma consente la verifica ed il confronto fra differenti scenari.

La flessibilità e rapidità d'uso di T.MODEL e le caratteristiche di relazionalità della base dati consentono, in tempi relativamente brevi, di testare e confrontare un altissimo numero di scenari alternativi conseguenti alle composizioni degli interventi progettati con la possibilità di poter scegliere l'insieme ottimale di interventi.

L'ossatura principale di T.MODEL è costituita da un sistema di modelli matematici che permettono la simulazione del processo di pianificazione nella sua completezza. Essi si possono suddividere nelle seguenti tipologie:

- a. modelli di domanda (TMOB);
- b. modelli di offerta (TNET);
- c. modelli di interazione domanda offerta o di assegnazione dei veicoli alla rete stradale (TROAD) e dei passeggeri al sistema di trasporto pubblico (TBUS);
- d. modelli di stima e aggiornamento delle matrici O/D a partire dai flussi di traffico (TOD).

Tra i moduli sopra indicati quelli utilizzati sono stati: T.Road, T.OD e T.ENV; in questo paragrafo si descriverà il primo e la fase di implementazione dell'offerta stradale ottenuta come descritto precedentemente e il modulo di valutazione ambientale.

Il modulo T.OD è descritto nel paragrafo A.3 insieme alla procedura di correzione della matrice origine destinazione

Il modulo T.Road. T.Road assegna il traffico privato alla rete stradale consentendo di valutare la bontà degli interventi progettati in funzione di alcuni indicatori, fra i quali si evidenziano:

- il grado di saturazione di ogni strada;
- il tempo e la velocità di percorrenza su ogni singola strada;
- il flusso di autovetture su ogni strada;
- i km totali percorsi sulla rete;
- il tempo totale speso sulla rete;
- tempi, distanze e velocità medie di percorrenza per ogni coppia di zone di traffico origine-destinazione.

Tutti gli indicatori possono essere calcolati sia a livello disaggregato, cioè relativamente ad ogni arco stradale, che a livello aggregato e quindi per l'intera area di studio o parti di essa.

Per quanto attiene specificamente il processo di assegnazione del traffico privato, T.ROAD consente di utilizzare modelli di assegnazione sia in ipotesi deterministiche che stocastiche.

Evidentemente sarà possibile utilizzare il modello più congeniale per la valutazione dei carichi sulla rete, delle relative criticità e di tutti gli indicatori utili per la valutazione ed il confronto degli scenari di progetto.

In ipotesi di rete congestionata, qui accettata, come descritto al paragrafo precedente, T.ROAD assicura un'assegnazione di tipo deterministico, (*Deterministic User Equilibrium* o *DUE*), o di tipo stocastico (*Stochastic User Equilibrium* o *SUE*).

La base dati di T.Road. La base dati di T.Road è strutturata in modo da contenere tutti i dati di interesse per il sistema di traffico e di trasporto.

Dal punto di vista logico la base dati si può supporre suddivisa in sezioni che contengono diverse tipologie di informazioni. La prima (*dati scenari*) riguarda le informazioni, sia di input che di output, che andranno a costituire i diversi scenari. Si tratta pertanto di dati relativi al sistema di domanda (*matrici O/D*), dati relativi all'offerta di trasporto (rete privata con rispettive caratteristiche geometriche e funzionali), flussi di traffico, dati ottenuti dalle funzioni di costo e di valutazione delle prestazioni e di tutte le altre informazioni che permettono di definire ed individuare un particolare scenario. Questa associazione a tutte le informazioni relative ad un unico scenario è fondamentale per il controllo dei risultati. Infatti, in questo modo risulta estremamente semplice gestire eventuali modifiche nei dati di input.

Una seconda sezione (*dati integrativi*) è dedicata a dati non indispensabili per il funzionamento dei modelli, ma utili per le sue valutazioni e decisioni.

Per facilitare l'interpretazione dei risultati ottenuti dalle elaborazioni, una porzione di *Data Base (dati per rappresentazione)* è riservata alle informazioni di carattere topologico indispensabili per ottenere una rappresentazione del territorio e delle caratteristiche topografiche di maggior rilievo dell'area di studio.

Un ultimo settore (*dati di gestione*) viene riservato per i dati utili alla gestione dei processi (numero di iterazioni, valori di tolleranza, parametri di input ai processi, ecc.).

Fisicamente tutte le informazioni presenti in T.Road sono inserite in un database relazionale (DBMS). Tutti i dati di uno stesso progetto sono contenuti in un unico database. I dati sono classificati a seconda della loro tipologia detta *classe di tabella* o semplicemente tabella. Ogni occorrenza di tabella è detta *istanza*. Vi possono essere più istanze della stessa tabella, ad esempio la matrice O/D che rappresenta la domanda di mobilità attuale e la matrice O/D che rappresenta la domanda futura sono due istanze della stessa tabella.

La grafica interattiva di T.Road. L'interfaccia di T.Road, denominato T.Graph, consente la visualizzazione grafica e tabellare delle grandezze di input e di output dei modelli relative al grafo viario ed al traffico veicolare, sia utilizzate come dati di ingresso dai modelli che prodotte come risultato delle simulazioni; inoltre, consente di interagire direttamente con i dati definendo o modificando interattivamente sia dati che parametri.

In particolare, l'interfaccia svolge essenzialmente le seguenti funzioni:

- rappresentare attributi dei grafi stradali (e.g. velocità, criticità, flussi, svolte alle intersezioni) secondo diverse tipologie grafiche;
- visualizzare graficamente e numericamente le matrici O/D;
- effettuare interattivamente procedure di analisi e calcolo dei percorsi minimi;
- visualizzare in forma numerica tutti gli elementi della base dati;
- consentire la modifica degli oggetti che può visualizzare, di inserirne dei nuovi o di eliminare quelli esistenti operando in modo interattivo con il sistema;
- effettuare tutte le operazioni, quindi apertura file, rappresentazione multifinestre, stampe, ecc. secondo standard ormai consolidati nell'ambito del sistema operativo Windows.

Esempi di visualizzazione dei risultati sono riportati nelle successive figure.

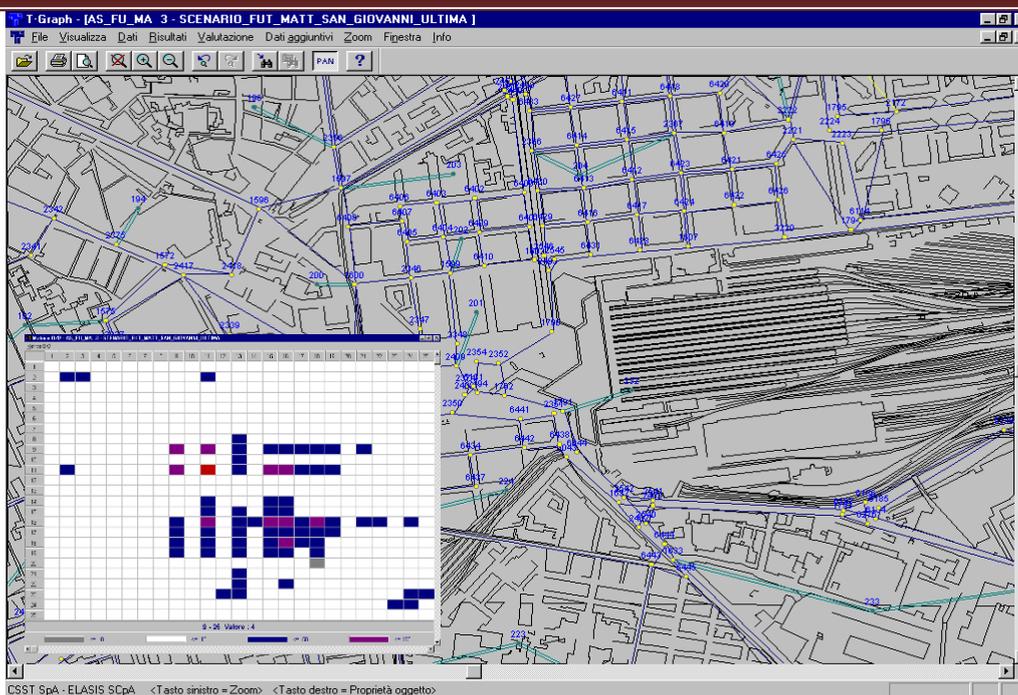


Figura A 8 - Rappresentazione della rete e della matrice o/d con valori della domanda di spostamenti suddivisa in classi

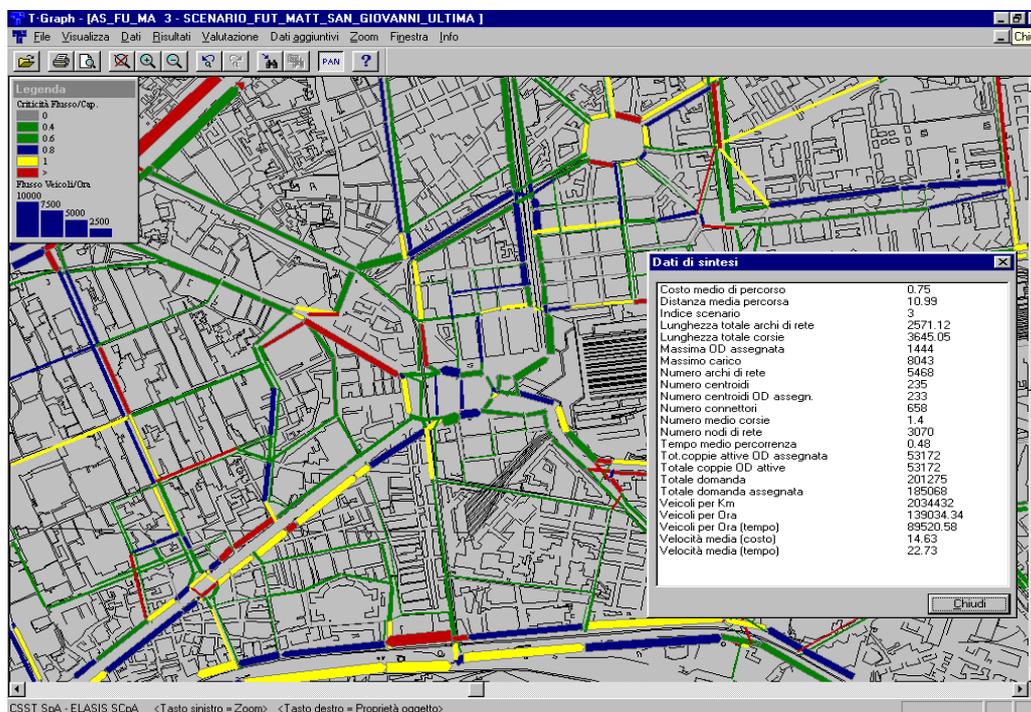


Figura A 9 - Rappresentazione della rete stradale con in scala colore la criticità (flusso/capacità) degli archi. La tabella riporta i risultati aggregati

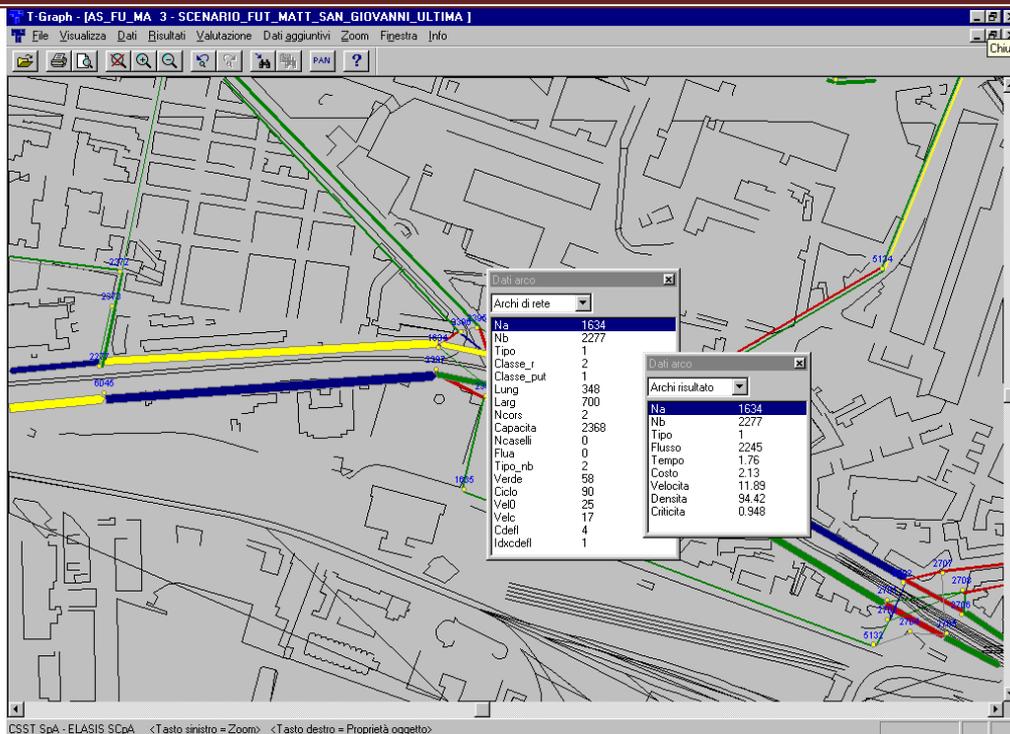


Figura A 10 - Rappresentazione della rete stradale con dati di input e di output di un arco selezionato

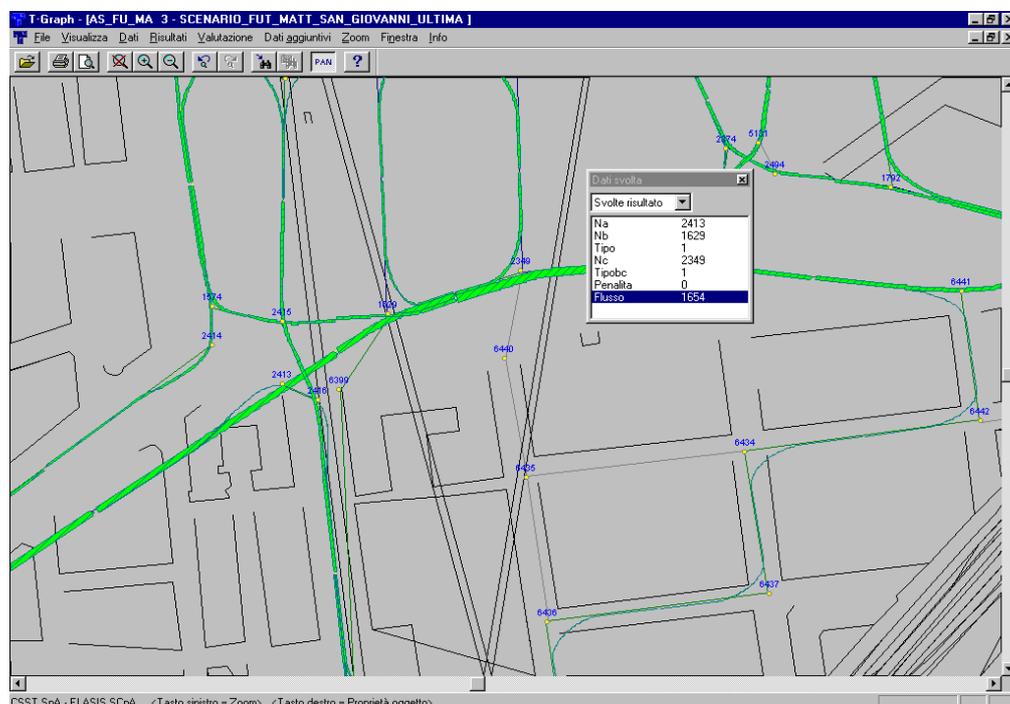


Figura A 11 - Rappresentazione dei flussi di svolta per un nodo "implicitamente esploso" e dei dati numerici relativi ad una svolta

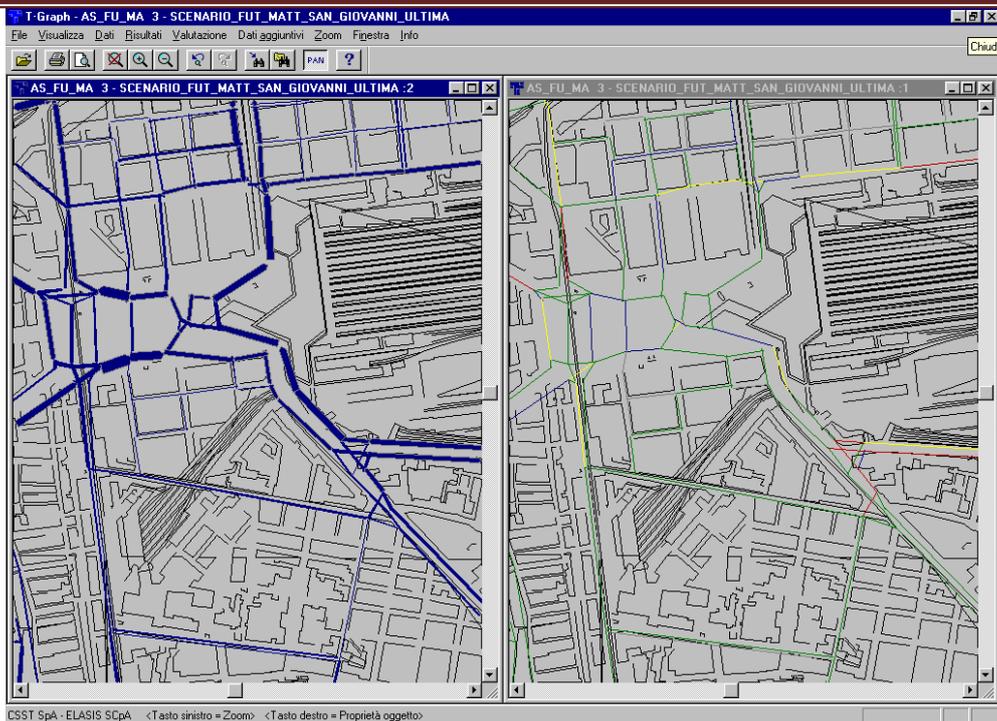


Figura A 12 - Rappresentazione di un minimo percorso fra coppia OD e caratteristiche dello stesso all'equilibrio

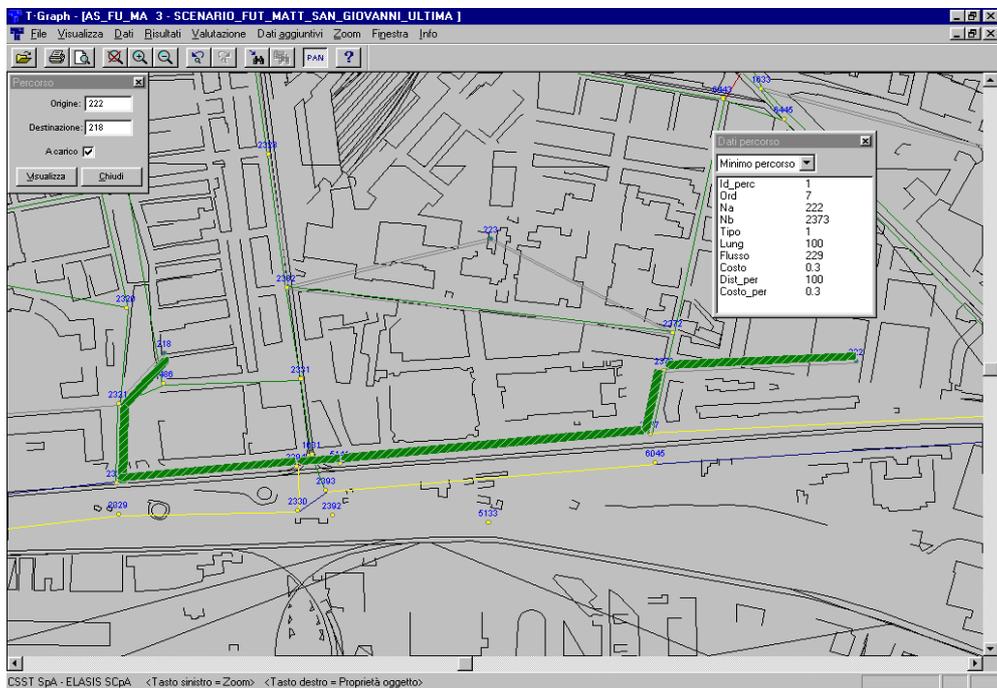


Figura A 13 - Rappresentazione multiwindows. La finestra di sinistra rappresenta i flussi in scala spessore, quella di destra le criticità in scala colore

A1.1.6. Implementazione del modello di offerta stradale su TModel

Per eseguire una assegnazione di traffico privato mediante il modulo T.Road è necessario:

- inserire nella base dati la descrizione della rete di traffico sulla quale effettuare la simulazione
- disporre di una matrice O/D di spostamenti da assegnare alla rete
- definire lo scenario di assegnazione
- configurare lo scenario di assegnazione
- eseguire il modulo T.Road

Per quanto concerne la rete considerata, si è costruito un file in cui sono contenute le informazioni relative ai nodi (*NODI.DBF*), un file contenente le caratteristiche degli archi (*ARCHIR.DBF*) rilevate con le indagini eseguite, un file in cui per coppia di zone di traffico Origine/Destinazione è fornito il valore degli spostamenti in auto nell'ora di punta, ottenuto come descritto nel precedente capitolo A..2, (*MATOD_VIAGGI.DBF*), ed un file in cui sono contenuti i parametri che entrano in gioco nelle funzioni di costo prescelte (*CDEFL.DBF*).

I campi del file **NODI.DBF** sono:

- 1) **COD**: contiene il codice numerico che identifica il nodo
- 2) **TIPO**: è un codice numerico che identifica il tipo di nodo (1=centroide, 2=nodo di rete)
- 3) **COORDX**: coordinata x del nodo (corrispondente alla georeferenziazione eseguita sulla mappa);
- 4) **COORDY**: coordinata y del nodo (corrispondente alla georeferenziazione eseguita sulla mappa);
- 5) **ZONA**: è il codice del centroide relativo alla zona di traffico in cui è contenuto il nodo in questione
- 6) **GRUPPO**: contiene un codice che serve ad identificare nodi omogenei;
- 7) **ESPLOSO**: contiene un codice 1 o 0 a seconda che il nodo sia stato considerato un nodo di svolta o meno, tale campo è necessario nella schematizzazione delle svolte.

I campi del file **ARCHIR.DBF** sono:

- 1) **NA**: è il codice numerico che identifica il nodo iniziale dell'arco;
- 2) **NB**: è il codice numerico che identifica il nodo finale dell'arco;
- 3) **TIPO**: è una classificazione che permette di distinguere un arco in funzione del grado di parallelismo in questo caso è sempre stato posto uguale ad 1;
- 4) **CLASSE_R**: è un campo numerico che serve a classificare l'arco (1=connettore, 2=arco reale);
- 5) **CLASSE_PUT**: è un codice che serve a classificare l'arco secondo le direttive dei PUT, nel caso specifico è stato posto sempre pari ad 1;
- 6) **LUNG**: lunghezza dell'arco espressa in metri;
- 7) **LARG**: larghezza utile dell'arco espressa in cm;
- 8) **NCORS**: numero di corsie dell'arco rilevate;
- 9) **CAPACITA'**: capacità dell'arco calcolata come descritto;
- 10) **NCASELLI**: numero di caselli, diverso da zero per gli archi casello;
- 11) **FLUA**: eventuale precarico sull'arco;
- 12) **TIPO_NB**: è un codice numerico che consente di definire il tipo di nodo finale (1=centroide, 2=incrocio ritardato, 3=incrocio non ritardato);
- 13) **VERDE**: durata di verde all'intersezione in secondi;
- 14) **CICLO**: durata del ciclo semaforico in secondi;
- 15) **VELO**: velocità a flusso nullo calcolata come descritto;
- 16) **VELC**: velocità a carico calcolata come descritto;
- 17) **CDEFL**: codice numerico che identifica il tipo di curva di deflusso (2=BPR, 4=Doherty, 5=Doherty casello);
- 18) **IDXCDEFL**: indice della curva di deflusso associata all'arco.

I campi del file **MATOD_VIAGGI.DBF** sono:

- 1) **ORIG**: codice del centroide rappresentativo della zona di traffico origine;
- 2) **DEST**: codice del centroide rappresentativo della zona di traffico destinazione;
- 3) **VAL**: numero di spostamenti in autovetture equivalenti nell'ora di punta.

I campi del file **CDEFL.DBF** sono:

- 1) **CDEFL**: è un valore che identifica il tipo di curva di deflusso (1 per i connettori, 2=BPR, 4=Doherty, 5=Doherty casello);
- 2) **IDXCDEFL**: è un codice numerico che identifica la curva di deflusso;
- 3) **COEFF1**: vale -1 per le BPR e le Doherty, è uguale alla velocità a carico per le Doherty casello;
- 4) **COEFF2**: per le BPR contiene il coefficiente α della funzione, per la Doherty vale -1, per la Doherty casello contiene il numero di caselli;
- 5) **COEFF3**: per le BPR contiene il coefficiente β della funzione, per la Doherty e la Doherty casello vale -1;
- 6) **COEFF4**: contiene il parametro t^* che tiene conto dell'eventuale tempo aggiuntivo da scontare.

Avendo costruito la base dati come descritto si è configurato lo scenario di assegnazione, si è scelto, cioè, il tipo di assegnazione di traffico da eseguire (*DUE* o *SUE*), si sono caricati i *file* di input e definiti i *file* di output (*ARCHIRIS.DBF*) e si sono fissati i valori dei parametri (numero di iterazioni, soglia di arresto dell'algoritmo e soglia di confronto) dell'assegnazione.

A valle di quanto descritto si è lanciato il modulo T.Road.

A1.1.7. Verifica del modello di offerta mediante T.Road

I risultati dell'assegnazione di traffico effettuata per la situazione attuale con il modello di offerta costruito come descritto, hanno imposto una verifica dello stesso.

Mediante la grafica interattiva di T.Road si è proceduto ad una analisi dei dati di input:

- capacità
- velocità a flusso nullo
- numero di corsie

nonché ad una valutazione degli output dell'assegnazione:

- distribuzione dei flussi



-
- grado di saturazione, ovvero rapporto tra i flussi che percorrono l'arco e la capacità dello stesso;
 - velocità di percorrenza dell'arco
 - tempi di percorrenza su rete

Infine, attraverso delle *Application Programming Interfaces* di Google si è proceduto a validare il modello confrontando i tempi a flusso nullo e a carico tra coppie origine-destinazione delle zone di traffico dell'area di studio scelte in maniera *random* mediante la visualizzazione dei minimi percorsi a flusso nullo e a carico.

A.2 Descrizione del modello di valutazione ambientale

A.2.1. Inquinamento atmosferico

Le quantità di sostanze emesse in atmosfera dagli autoveicoli dipendono sia dalle emissioni dei veicoli (fattori di emissione), che dalla numerosità delle flotte (di veicoli a benzina, diesel, GPL, veicoli catalizzati e non, ecc.) e dalle relative percorrenze.

A ciascuna classe veicolare e per ogni inquinante vengono associate delle funzioni di stima delle emissioni e dei consumi. Tali funzioni rappresentano delle curve medie di emissione e di consumo di carburante; esse vengono ricavate da misure di emissioni per diverse tipologie e marche di veicoli.

I principali inquinanti prodotti dal funzionamento dei sistemi di trasporto sono il monossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO₂), gli idrocarburi (HC), gli ossidi azoto (NO_x) e il particolato, un insieme complesso d'idrocarburi combusti in modo incompleto, costituito da un nucleo centrale di carbone su cui si depositano idrocarburi come acqua e composti dello zolfo.

A.2.2. Modelli di emissione

I modelli di emissione consistono nella formulazione matematica delle relazioni esistenti tra le emissioni inquinanti dei veicoli a motore e le variabili da cui tali emissioni sono influenzate.

La descrizione analitica del processo di emissione di sostanze inquinanti da parte dei veicoli con motore a combustione interna è fondata sull'individuazione delle variabili indipendenti che influenzano il fenomeno.

Il modello di valutazione ambientale T.ENV del software T.Model di macro-simulazione di traffico, utilizzando come dati di ingresso i risultati della procedura di assegnazione delle matrici OD alle reti stradali, aggiunge ai parametri di traffico la valutazione

dell'inquinamento atmosferico (monossido di carbonio, ossidi di azoto ed idrocarburi incombusti) ed acustico.

Il modello di diffusione

Il modello di diffusione implementato nel modulo T.ENV calcola la concentrazione di inquinante in un determinato punto dello spazio a livello locale, **dovuto al traffico che fluisce sull'arco stradale più prossimo al recettore.**

Per il calcolo è rilevante la conoscenza della situazione topografica (strada a tessuto aperto o strada disposta tra file contigue di palazzi).

I modelli utilizzati per il calcolo della diffusione sono i seguenti:

- modello gaussiano per il calcolo della concentrazione a scala globale;
- modello gaussiano/modello canyon per il calcolo della concentrazione a scala locale.

Le metodologie di calcolo si basano sui seguenti parametri: parco auto circolante, classe ambientale dei veicoli, km percorsi e tipo di combustibile.

Tabella A 8 - Indicatori di prestazione della rete urbana, scenario attuale invernale

Tabella 4.3.2.4-1-Limiti emissioni inquinanti

	Entrata in vigore	CO		PM	NOx	
		benzina	diesel		benzina	diesel
Classe	[anno]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]	[g/km]
Euro 0	< 1993	-	-	-	-	-
Euro 1	1993	2.720		0.140	0.970 (HC+NOx)	
Euro 2	1997	2.200	1.000	0.080	0.500 (HC+NOx)	0.700 (HC+NOx)
Euro 3	2001	2.300	0.640	0.050	0.150	0.500
Euro 4	2006	1.000	0.500	0.025	0.080	0.250
Euro 5	2009	1.000	0.500	0.005	0.060	0.180
Euro 6	2015	1.000	0.500	0.005	0.060	0.080

Classi ambientali

Con la classe ambientale si indica la categoria emissiva a cui appartiene un determinato veicolo. Le classi ambientali sono state introdotte per rendere il parco auto europeo più sostenibile. In particolare, l'UE ha introdotto una serie di standard, identificati con la sigla Euro- seguita da un numero, che i produttori di auto devono rispettare per commerciare i loro veicoli e che con il passare degli anni richiedono livelli di sostenibilità sempre più alti.

Parco circolante in Italia

L'ACI fornisce i dati relativi al parco circolante suddividendo i veicoli in categorie di cilindrata/peso.

	Benzina Petrol	Bz/Gpl Petrol/LPG	Bz/Metano Petrol/CNG	Gasolio Diesel	Gasolio/Gas Diesel/Gas	Ibrido Bz-Elettrico Hybrid Petrol-El.	Ibrido Ds-Elettrico Hybrid Diesel-El.	Elettrico BEV	Altre Others	N.I. Not id.	Totale Total
Autovetture (cars)	17.806.656	2.782.057	984.964	17.093.277		927.006	104.488	118.034	609	5.632	39.822.723
Veicoli industriali (CV)											
- Autocarri merci (goods lorries)	195.323	56.595	96.193	3.915.722		6.999	9.289	9.209	56	656	4.290.042
- Autoveicoli speciali/specifici (special lorries)	21.272	7.650	6.535	747.007		392	168	809	29	134	783.996
- Trattori stradali (road tractors)	154	40	3.348	200.964	31	1	1	24	8	515	205.086
- Autobus (buses)	414	271	4.946	93.453		8	266	744	13	84	100.199
Totale veicoli industriali (CV)	217.163	64.556	111.022	4.957.146	31	7.400	9.724	10.786	106	1.389	5.379.323
Totale autoveicoli (total motor vehicles)	18.023.819	2.846.613	1.095.986	22.050.423	31	934.406	114.212	128.820	715	7.021	45.202.046

Fonte / Source : ACI

AUTOVETTURE / PASSENGER CARS

unità/units

Alimentazione/Fuel	EURO 0	%	EURO 1	%	EURO 2	%	EURO 3	%	EURO 4	%	EURO 5	%	EURO 6	%	N.I.	%	Totale/Total
Benzina/Petrol	2.783.814	15,6	648.466	3,6	1.924.499	10,8	1.867.866	10,5	4.101.353	23,0	2.105.501	11,8	4.356.090	24,5	19.067	0,1	17.806.656
Benzina-GPL/Petrol-LPG	194.477	7,0	53.390	1,9	116.292	4,2	98.866	3,6	872.480	31,4	516.086	18,6	930.117	33,4	349	0,0	2.782.057
Benzina-Metano/Petrol-CNG	33.047	3,4	10.424	1,1	32.088	3,3	37.422	3,8	310.289	31,5	267.602	27,2	294.028	29,9	64	0,0	984.964
Gasolio/Diesel	567.020	3,3	165.095	1,0	699.703	4,1	2.103.381	12,3	4.422.921	25,9	3.862.301	22,6	5.272.447	30,8	409	0,0	17.093.277
Elettrico/BEV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118.034	100,0	118.034
Ibrido Benzina/Hybrid Petrol-El.	13	-	-	-	2	-	2	-	5.261	-	42.368	-	879.360	-	-	-	927.006
Ibrido Gasolio/Hybrid Diesel-El.	12	-	-	-	1	-	15	-	-	-	2.014	-	102.446	-	-	-	104.488
Altre/Others	531	87,2	6	1,0	9	1,5	6	1,0	13	2,1	17	2,8	27	4,4	-	-	609
N.I./not identified	3.460	61,4	47	0,8	14	0,2	63	1,1	28	0,5	2	0,0	-	-	2.018	35,8	5.632
TOTALE / TOTAL	3.582.374	9,0	877.428	2,2	2.772.608	7,0	4.107.621	10,3	9.712.345	24,4	6.795.891	17,1	11.834.515	29,7	139.941	0,4	39.822.723

Le autovetture rappresentano la quasi totalità dei veicoli circolanti in Italia. Di queste, quelle alimentate a benzina e a diesel, rappresentano rispettivamente il 44% e il 43% dei veicoli totali circolanti in Italia (fonte: ACI, anno di riferimento 2021).

A.2.3 Rumore da traffico veicolare

Il rumore veicolare è riconducibile a due cause principali:

1. rumore prodotto dal motore (motore, impianto di aspirazione e scarico, alberi di trasmissione, ventola di raffreddamento, cambio, pompe idrauliche), che dipende fondamentalmente dalla velocità e dall'accelerazione del veicolo;
2. rumore dovuto al moto del veicolo in marcia (rollio, vibrazioni, interazione pneumatici-strada, resistenze aerodinamiche), che dipende dalla velocità e dal tipo di pavimentazione (rugosità, tipo di inerti e granulometrie utilizzate, grado di ammaloramento, proprietà di assorbimento acustico).

I modelli di previsione del rumore generato dal traffico permettono di calcolare il Leq in dB(A) partendo dai dati dei flussi veicolari.

La pressione sonora o livello sonoro equivalente (Leq) è un indicatore rappresentativo del danno e del disturbo provocato da rumore.

In genere tutti i metodi di previsione considerano le seguenti variabili caratterizzanti:

- flusso veicolare;
- tipologia del traffico veicolare;
- caratteristiche cinematiche del traffico (velocità dei veicoli, accelerazione addizionale, stop and go);
- caratteristiche peculiari della infrastruttura stradale;
- condizioni metereologiche;
- distanza di ricezione;
- pendenza stradale;
- tipo di pavimentazione.

Flusso veicolare

L'entità dei flussi di traffico è una delle variabili più importanti ai fini della determinazione del rumore da traffico veicolare, poiché esiste un forte legame tra i flussi di traffico e l'inquinamento acustico. Il livello di rumore L prodotto dal flusso veicolare totale Q può essere rappresentato da una relazione logaritmica del seguente tipo:

$$L = C * \log Q$$

Composizione del flusso veicolare e velocità media

La velocità del flusso di traffico e la sua composizione sono variabili interdipendenti. Per velocità superiori a 50-60 km/h si può ritenere che il flusso sia liberamente scorrevole mentre per valori inferiori si è, generalmente, in condizioni di flusso interrotto. In quest'ultimo caso il livello di rumore può essere ritenuto indipendente dalla velocità. Nella maggior parte dei modelli di previsione, per flusso liberamente scorrevole si ipotizza che tra livello di rumore L e velocità media del flusso V (km/h) sussista la relazione:

$$L = B * \log V$$

in cui B è una costante il cui valore è determinabile in base a misure sperimentali.

Dal punto di vista del rumore emesso i veicoli possono essere suddivisi in due sole classi: veicoli leggeri e pesanti.

Caratteristiche peculiari della infrastruttura stradale

Numerose indagini sperimentali hanno mostrato in modo evidente che i livelli di rumore, a parità di altri parametri quali la distanza strada-ricevitore, variano considerevolmente in relazione alle caratteristiche della infrastruttura stradale, in particolare dipendono:

1. dalla tipologia di sezione stradale (in rilevato, in viadotto, a raso o in trincea);

2. dalla presenza di costruzioni situate da un solo, o da entrambi i lati della carreggiata e dal rapporto tra l'altezza (H) degli edifici e la larghezza (L) della strada, in particolare, la presenza degli edifici da un punto di vista acustico riveste particolare importanza.
Le strade possono essere classificate in strade ad U (a tessuto chiuso) e in strade a L (a tessuto aperto). Le prime sono tipiche dei centri storici ed in esse il rapporto tra l'altezza degli edifici e la larghezza della strada è in genere elevato (superiore a 0,2), in questo tipo di strade avvengono numerosi fenomeni di riflessione tra le facciate degli edifici, che causano un aumento del livello di pressione sonora e un conseguente aumento nei livelli di picco e nei livelli di fondo del rumore. Nelle strade a tessuto aperto assume particolare importanza la propagazione diretta del rumore, mentre si può non tenere conto dei fenomeni di riflessione;
3. dalla pendenza longitudinale;
4. dal tipo di pavimentazione stradale. La pavimentazione stradale influisce sul rumore prodotto dal traffico in quanto è un parametro che determina il rumore di rotolamento degli pneumatici.

Condizioni metereologiche

Le condizioni metereologiche hanno anch'esse influenza sull'inquinamento acustico prodotto dal traffico; infatti, in caso di eventi piovosi o di vento, è possibile riscontrare una variazione dei livelli di emissioni sonore.

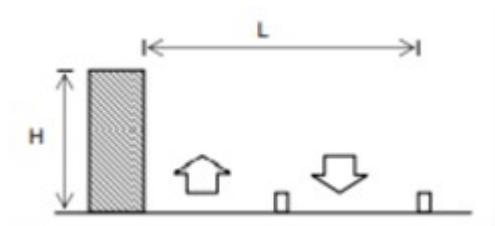
In condizioni di pavimentazione bagnata si ha un aumento di circa 3 – 4 dB(A) rispetto ai valori riscontrabili nel caso di pavimentazione asciutta; per quanto riguarda invece il vento, si può avere una maggiore o minore diffusione delle onde sonore, a seconda della direzione in cui spira.

Sulla base delle considerazioni esposte, sono stati proposti numerosi modelli previsionali sviluppati con l'ausilio di campagne sperimentali.

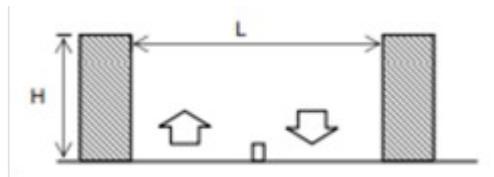
Un modello utilizzato in ambito urbano è il **Modello “Corriere – Lo Bosco”**.

In questo modello, le relazioni, calibrate in ambito urbano, sono differenziate in funzione della tipologia di strada, in particolare:

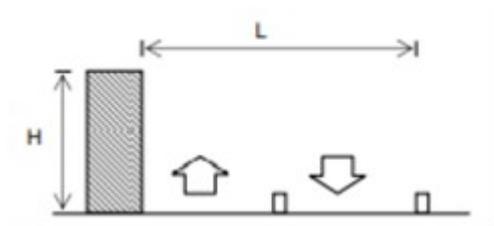
- per le strade ad U, con rapporto altezza degli edifici/larghezza della strada superiore a 0,2



$$Leq = 52,78 + 5,20 \cdot \log_{10}(Q_{eq}/d) + 0,68 \cdot V$$



- per le strade a tessuto aperto, del tipo ad L o del tipo ad U con un rapporto altezza/larghezza inferiore a 0,2, o con costruzioni a distanza superiore a 20m dal margine della carreggiata



$$Leq = 51,77 + 4,88 \cdot \log_{10}(Q_{eq}/d) + 0,36 \cdot V$$

Calcolando il flusso equivalente come $Q_{eq} = Q_{VL} + 2 \cdot Q_{V2R} + 8 \cdot Q_{VP}$.



Dove:

- QVL [veic/h] = flusso veicolare veicoli leggeri;
- QV2R [veic/h] = flusso veicolare veicoli a due ruote;
- QVP [veic/h] = flusso veicolare veicoli pesanti;
- d [m] = distanza del ricettore dalla mezzzeria stradale;
- V [km/h] = velocità media di deflusso.

ALLEGATO

1. RILIEVI DI TRAFFICO

Introduzione

Il rilievo del traffico è stato effettuato su diverse strade all'interno del Comune di Oristano, con l'obiettivo di analizzare i flussi veicolari in ingresso, in uscita e di attraversamento nei principali punti di accesso alla città. L'indagine ha interessato un totale di 16 sezioni stradali, selezionate strategicamente per rappresentare in modo accurato i principali assi di penetrazione urbana.

I rilievi sono stati condotti in due fasce orarie rappresentative dei periodi di punta: dalle 07:00 alle 09:00 al mattino e dalle 17:00 alle 19:00 alla sera. Il conteggio dei veicoli è stato suddiviso in intervalli di 15 minuti e ha distinto le seguenti categorie: autovetture, veicoli leggeri, veicoli pesanti, autobus e scooter.

Le rilevazioni sono state effettuate nei mesi di febbraio, marzo e aprile, in condizioni meteorologiche favorevoli e in assenza di eventi straordinari, manifestazioni o limitazioni alla circolazione, al fine di garantire la rappresentatività dei flussi per un giorno medio feriale. I dati raccolti sono stati successivamente trasformati in veicoli equivalenti tramite l'applicazione di opportuni coefficienti di conversione.

La figura seguente illustra la distribuzione delle sezioni di rilievo all'interno del Comune di Oristano.

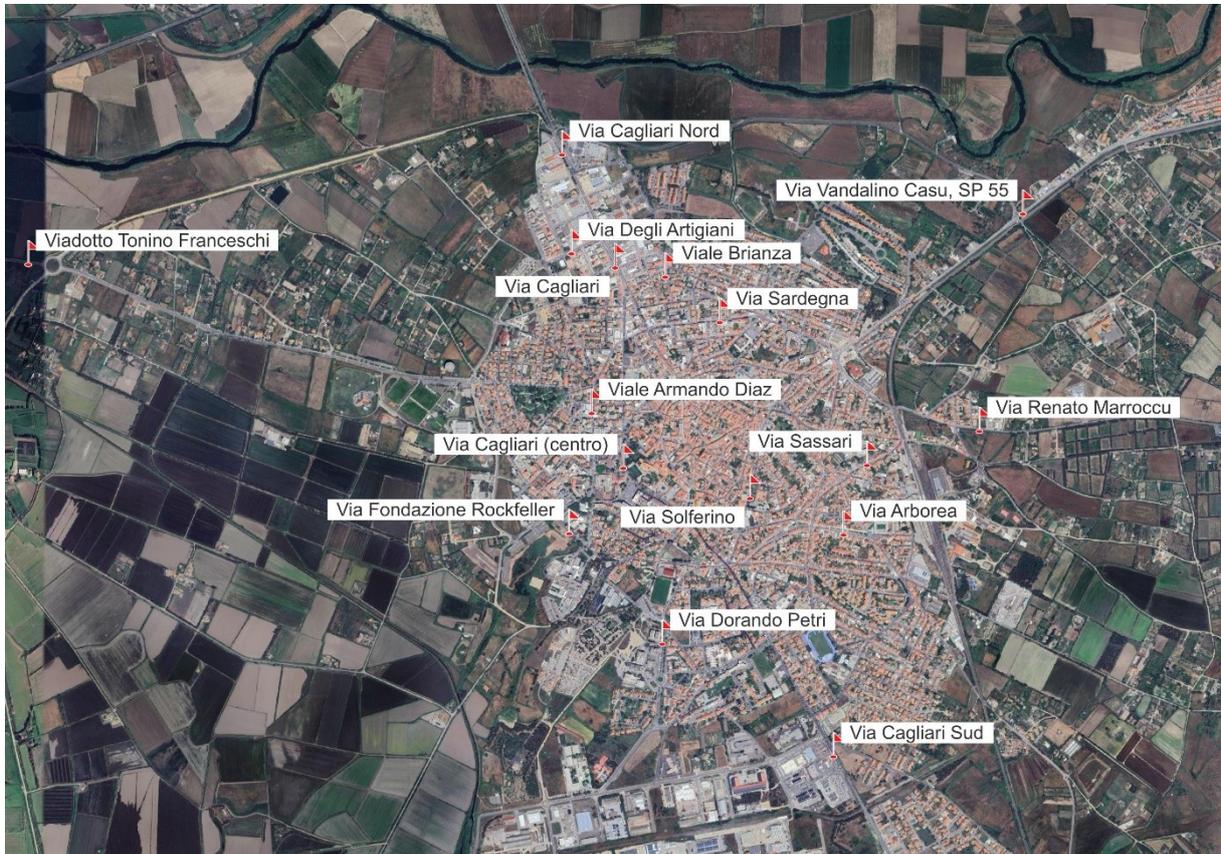


Figura. A 1 - Sezioni stradali per il rilievo del traffico

2. RISULTATI DEL RILIEVO

Di seguito sono presentate le tabelle dei rilievi per ciascuna sezione, con il dettaglio delle manovre effettuate o delle direzioni di percorrenza rilevate su ogni strada monitorata, sia nella fascia oraria mattutina che in quella serale. A supporto dell'analisi, è incluso un grafico rappresentativo della distribuzione del traffico per tipologia veicolare.

- **Sezione A (Via Cagliari Nord):**

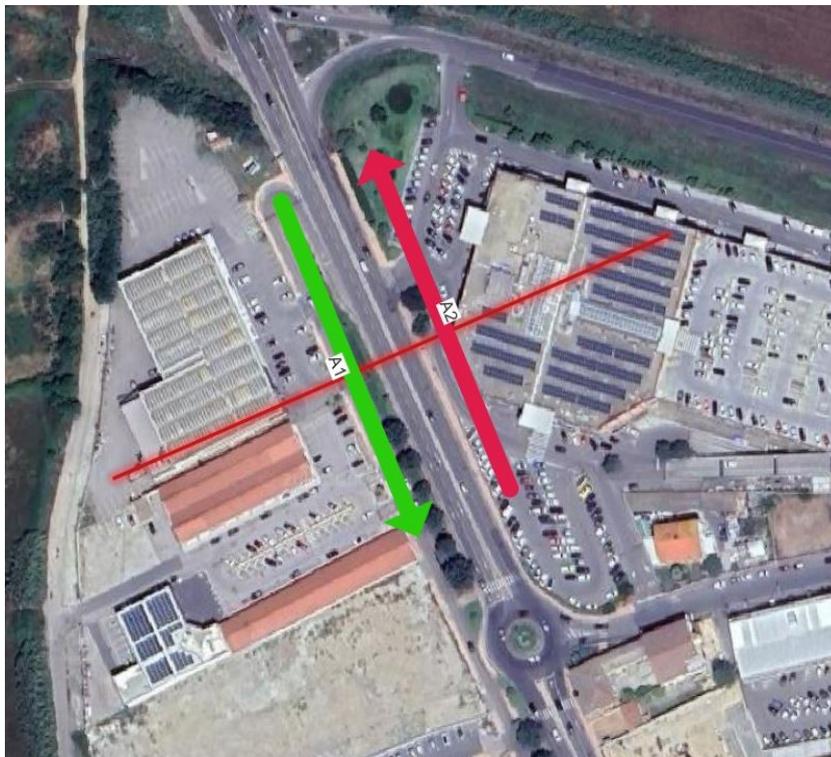


Figura. A 2 - Le manovre di sezione A

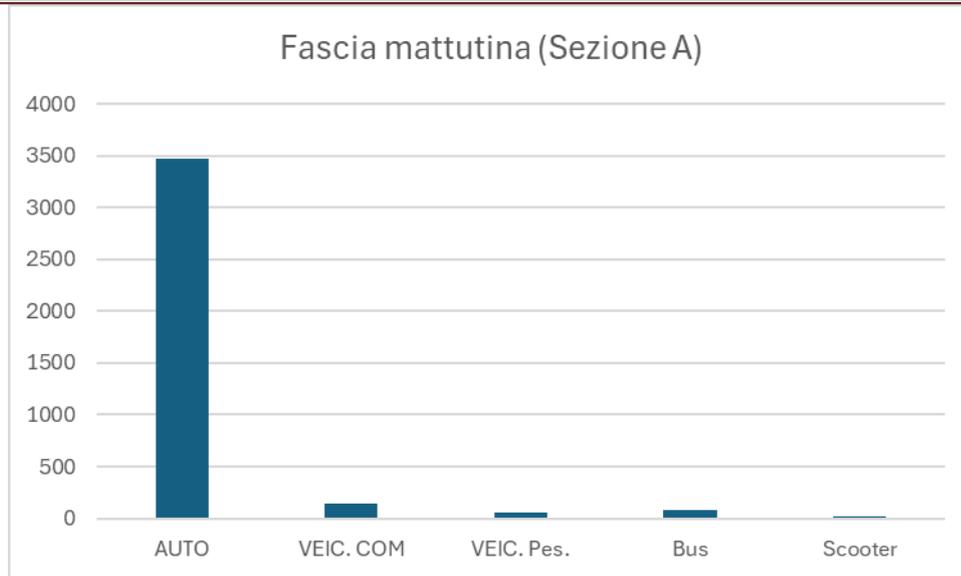
- Fascia mattutina

Tabella. A 1 - Rilievo di traffico sezione A mattina, manovra A1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra A1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	137	23	2	0	0	
07:15 - 07:30	188	9	3	0	0	
07:30 - 07:45	254	12	4	4	2	
07:45 - 08:00	350	8	3	29	2	
08:00 - 08:15	370	10	2	4	5	
08:15 - 08:30	161	2	3	0	1	
08:30 - 08:45	361	10	4	4	1	
08:45 - 09:00	578	7	5	5	1	
Totale	2399	81	26	46	12	

Tabella. A 2 - Rilievo di traffico sezione A mattina, manovra A2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra A2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	72	9	6	5	1	
07:15 - 07:30	89	10	3	11	0	
07:30 - 07:45	101	10	2	4	0	
07:45 - 08:00	128	7	1	0	0	
08:00 - 08:15	122	10	1	5	1	
08:15 - 08:30	53	3	0	6	0	
08:30 - 08:45	164	5	3	1	0	
08:45 - 09:00	339	11	8	1	0	
Totale	1068	65	24	33	2	



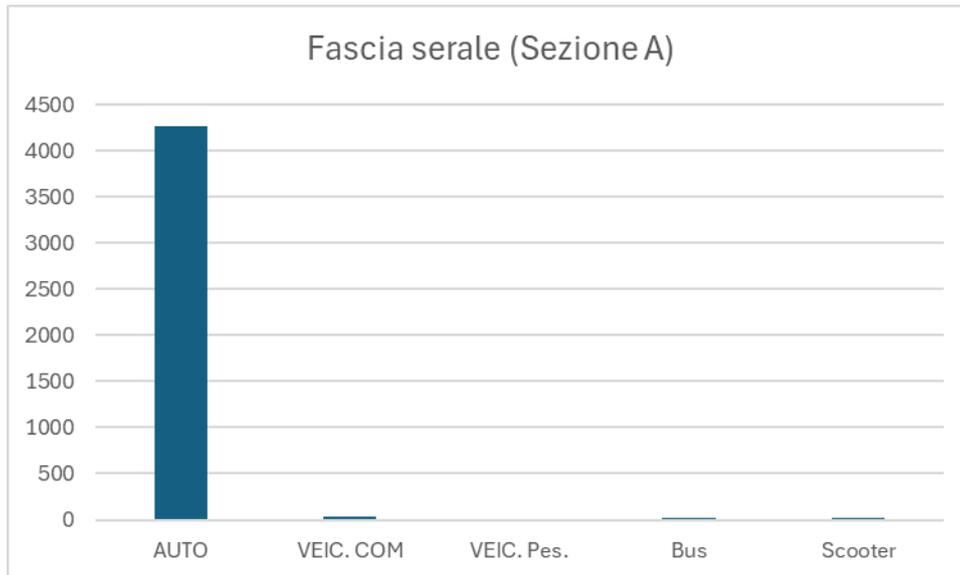
- Fascia serale

Tabella. A 3 - Rilievo di traffico sezione A sera, manovra A1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra A1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	307	6	3	2	1	
17:15 - 17:30	250	1	1	2	1	
17:30 - 17:45	316	2	0	1	1	
17:45 - 18:00	246	0	1	1	3	
18:00 - 18:15	223	0	0	2	0	
18:15 - 18:30	234	2	0	2	1	
18:30 - 18:45	259	2	1	3	3	
18:45 - 19:00	229	1	0	0	0	
Totale	2064	14	6	13	10	

Tabella. A 4 - Rilievo di traffico sezione A sera, manovra A2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra A2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	275	6	3	1	1	
17:15 - 17:30	266	5	0	0	0	
17:30 - 17:45	310	1	0	3	4	
17:45 - 18:00	244	1	1	4	1	
18:00 - 18:15	291	1	1	2	1	
18:15 - 18:30	267	2	1	0	2	
18:30 - 18:45	258	3	2	0	0	
18:45 - 19:00	290	0	0	1	3	
Totale	2201	19	8	11	12	



- **Sezione B (Via Cagliari sud):**

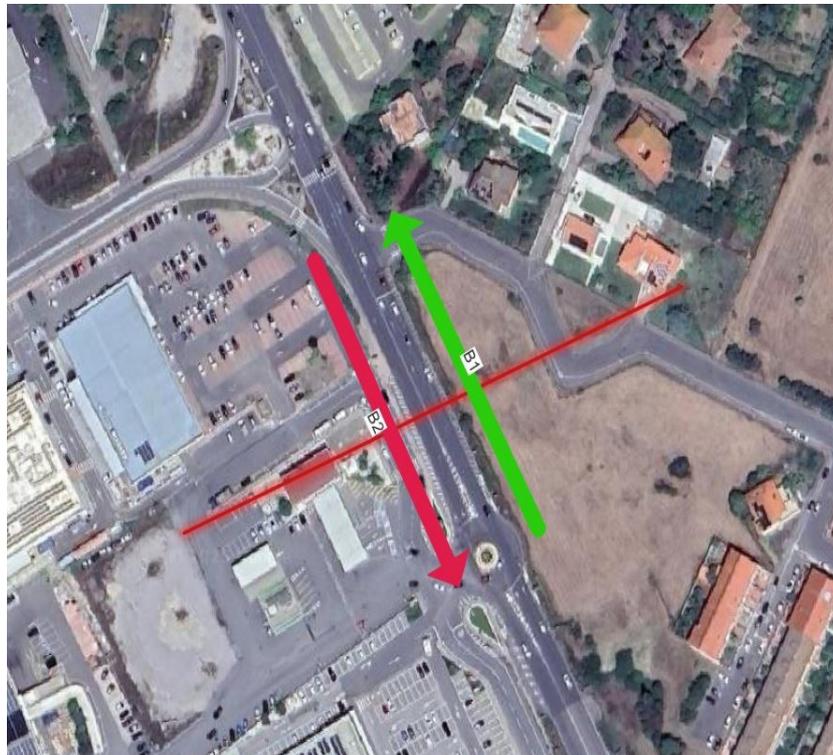


Figura. A 3 - Le manovre di sezione B

- **Fascia mattutina**

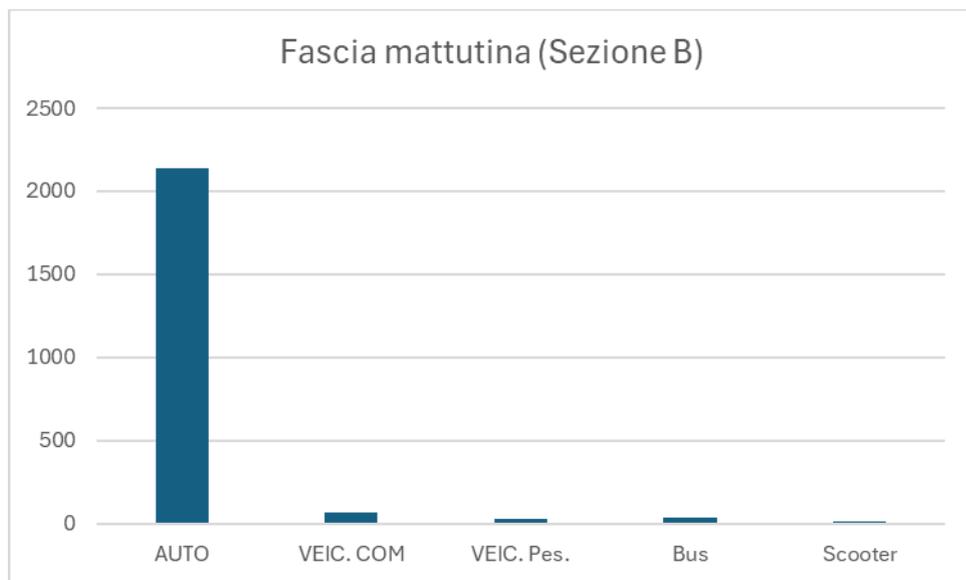
Tabella. A 5 - Rilievo di traffico sezione B mattina, manovra B1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra B1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	87	2	0	0	0	0
07:15 - 07:30	142	9	2	0	0	0
07:30 - 07:45	151	4	3	2	1	1
07:45 - 08:00	228	7	3	18	1	1
08:00 - 08:15	258	4	1	1	4	4
08:15 - 08:30	210	8	2	0	4	4
08:30 - 08:45	183	4	1	0	0	0
08:45 - 09:00	178	6	3	1	1	1

Totale	1437	44	15	22	11
---------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Tabella. A 6 - Rilievo di traffico sezione B mattina, manovra B2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra B2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
07:00 - 07:15	32	3	2	0	0
07:15 - 07:30	44	1	0	2	0
07:30 - 07:45	68	2	0	1	0
07:45 - 08:00	63	2	2	2	0
08:00 - 08:15	89	2	1	0	0
08:15 - 08:30	120	2	3	4	0
08:30 - 08:45	141	4	1	0	0
08:45 - 09:00	144	5	2	1	1
Totale	701	21	11	10	1



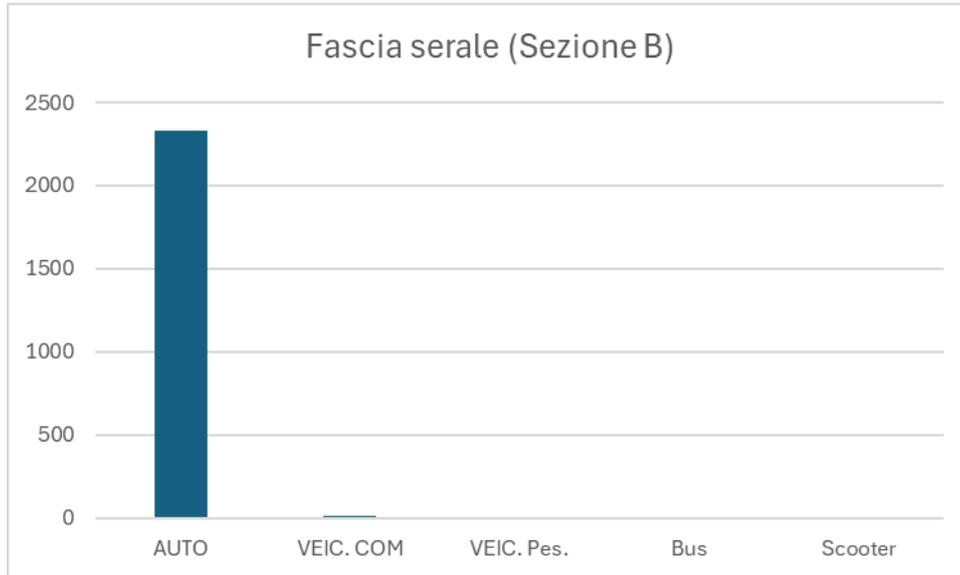
- Fascia serale

Tabella. A 7 - Rilievo di traffico sezione B sera, manovra B1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra B1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	152	2	0	1	1	
17:15 - 17:30	112	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	136	0	0	1	0	
17:45 - 18:00	141	0	0	0	1	
18:00 - 18:15	151	0	1	0	0	
18:15 - 18:30	127	0	1	0	0	
18:30 - 18:45	142	0	0	1	0	
18:45 - 19:00	101	0	0	0	1	
Totale	1062	2	2	3	3	

Tabella. A 8 - Rilievo di traffico sezione B sera, manovra B2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra B2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	166	2	1	1	3	
17:15 - 17:30	162	2	0	2	0	
17:30 - 17:45	183	2	0	0	0	
17:45 - 18:00	161	0	0	0	0	
18:00 - 18:15	165	2	1	1	0	
18:15 - 18:30	138	0	0	0	0	
18:30 - 18:45	155	1	1	1	0	
18:45 - 19:00	136	0	0	0	0	
Totale	1266	9	3	5	3	



- Sezione C (Via Cagliari centro):

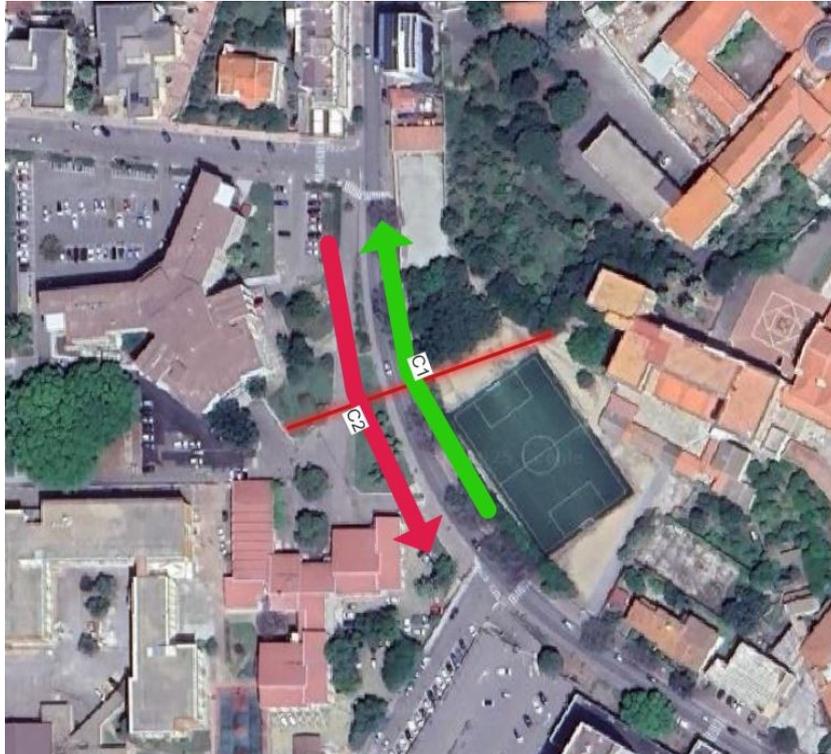


Figura. A 4 - Le manovre di sezione C

- Fascia mattutina

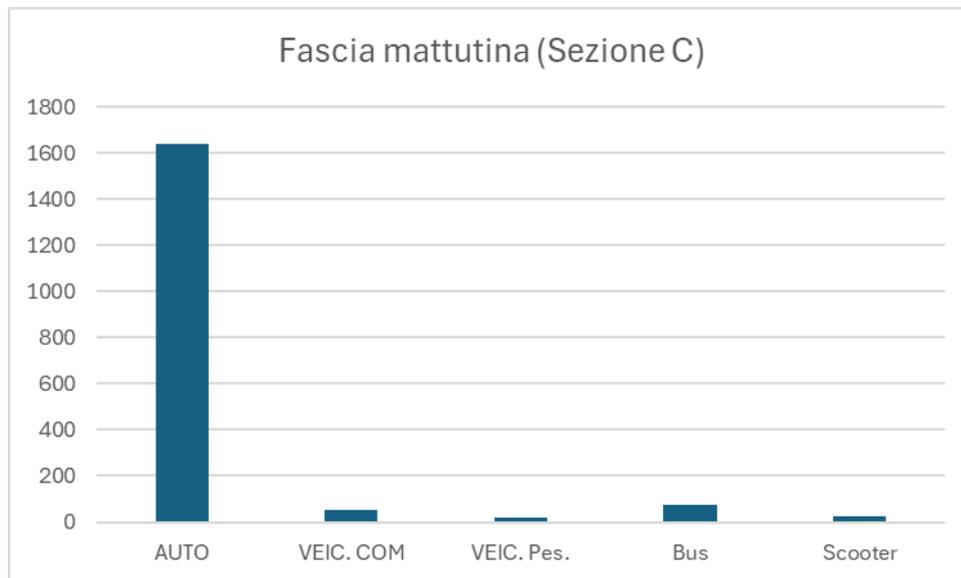
Tabella. A 9 - Rilievo di traffico sezione C mattina, manovra C1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra C1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	42	3	1	2	2	
07:15 - 07:30	53	1	0	1	1	
07:30 - 07:45	58	1	1	4	1	
07:45 - 08:00	65	4	2	8	2	
08:00 - 08:15	64	4	4	8	0	
08:15 - 08:30	118	1	1	9	3	
08:30 - 08:45	224	6	2	0	1	
08:45 - 09:00	135	3	2	1	0	

Totale	759	23	13	33	10
---------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Tabella. A 10 - Rilievo di traffico sezione C mattina, manovra C2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra C2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter
07:00 - 07:15	39	7	0	7	1
07:15 - 07:30	59	1	1	7	0
07:30 - 07:45	67	2	1	5	1
07:45 - 08:00	101	3	0	2	1
08:00 - 08:15	134	4	2	11	3
08:15 - 08:30	208	3	1	2	7
08:30 - 08:45	116	6	1	5	1
08:45 - 09:00	158	6	2	5	2
Totale	882	32	8	44	16



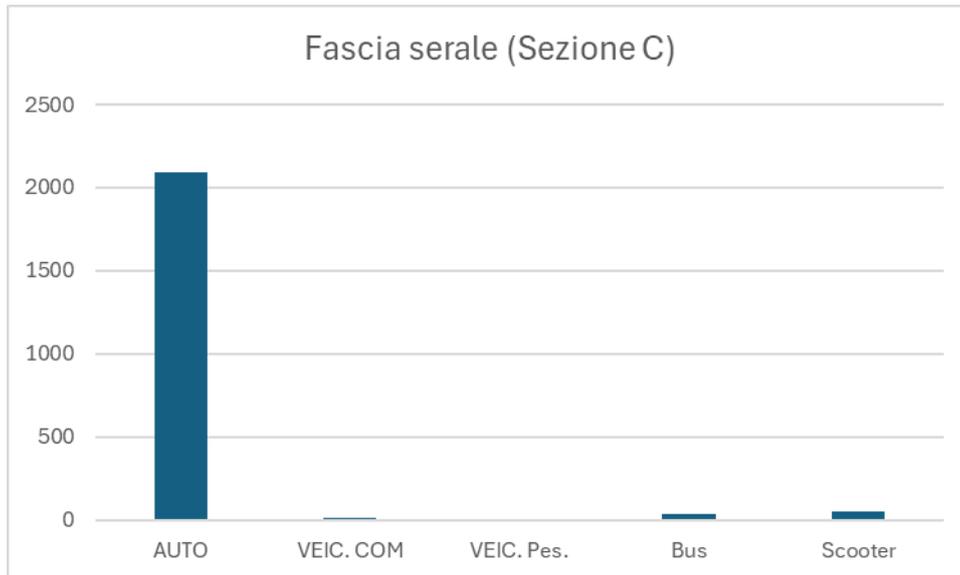
- Fascia serale

Tabella. A 11 - Rilievo di traffico sezione C sera, manovra C1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra C1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	158	1	0	0	4
17:15 - 17:30	195	2	0	4	4
17:30 - 17:45	212	0	0	4	6
17:45 - 18:00	187	2	0	1	1
18:00 - 18:15	169	2	0	2	2
18:15 - 18:30	135	1	0	2	5
18:30 - 18:45	98	1	1	2	4
18:45 - 19:00	110	1	0	6	3
Totale	1264	10	1	21	29

Tabella. A 12 - Rilievo di traffico sezione C sera, manovra C2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra C2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	99	1	0	0	4
17:15 - 17:30	126	0	2	1	1
17:30 - 17:45	107	0	3	2	2
17:45 - 18:00	125	1	0	1	3
18:00 - 18:15	88	0	0	1	1
18:15 - 18:30	99	0	0	4	3
18:30 - 18:45	88	1	0	0	3
18:45 - 19:00	98	1	0	2	2
Totale	830	4	5	11	19



- **Sezione D (Via Sardegna):**

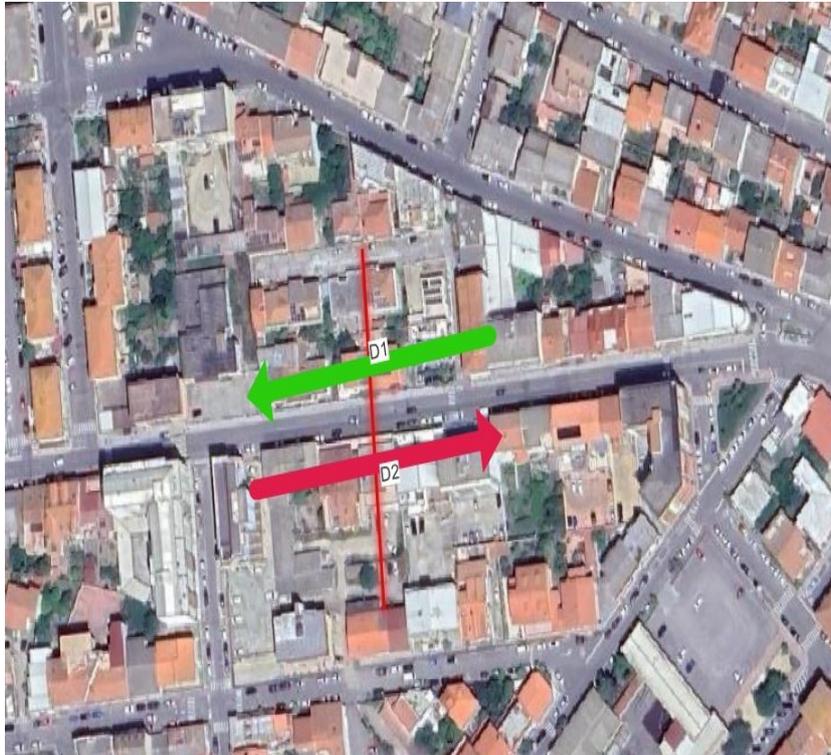


Figura. A 5 - Le manovre di sezione D

- **Fascia mattutina**

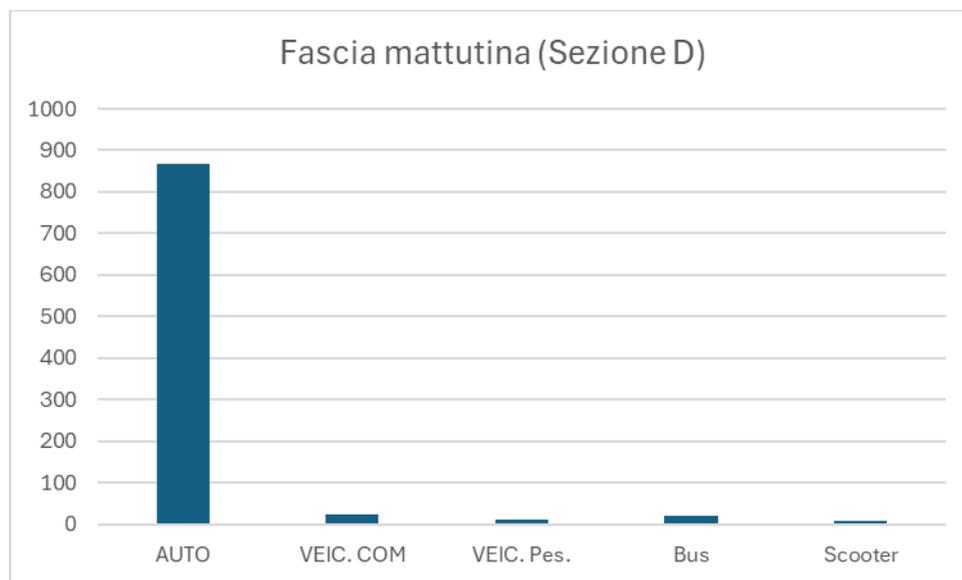
Tabella. A 13 - Rilievo di traffico sezione D mattina, manovra D1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra D1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	19	1	1	0	1	
07:15 - 07:30	32	2	0	1	0	
07:30 - 07:45	136	0	0	0	0	
07:45 - 08:00	38	7	2	1	0	
08:00 - 08:15	52	3	1	9	1	
08:15 - 08:30	68	2	0	4	0	
08:30 - 08:45	70	2	2	2	1	

08:45 - 09:00	86	1	0	0	0
Totale	501	18	6	17	3

Tabella. A 14 - Rilievo di traffico sezione D mattina, manovra D2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra D2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
07:00 - 07:15	12	2	2	0	1
07:15 - 07:30	30	1	0	0	0
07:30 - 07:45	93	0	0	0	1
07:45 - 08:00	22	0	0	0	0
08:00 - 08:15	37	0	1	0	0
08:15 - 08:30	49	0	0	1	0
08:30 - 08:45	57	1	1	1	1
08:45 - 09:00	66	2	0	0	1
Totale	366	6	4	2	4



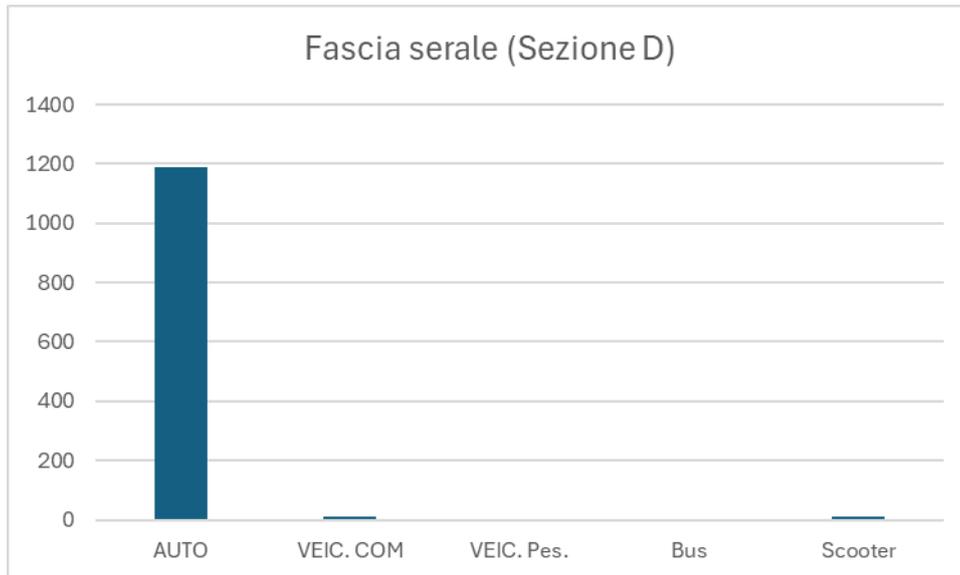
- Fascia serale

Tabella. A 15 - Rilievo di traffico sezione D sera, manovra D1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra D1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	62	0	0	0	1
17:15 - 17:30	92	1	0	0	2
17:30 - 17:45	80	1	1	0	0
17:45 - 18:00	63	0	0	0	1
18:00 - 18:15	81	0	0	0	1
18:15 - 18:30	74	0	0	0	1
18:30 - 18:45	85	1	0	0	0
18:45 - 19:00	39	0	0	0	0
Totale	576	3	1	0	6

Tabella. A 16 - Rilievo di traffico sezione D sera, manovra D2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra D2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	63	2	1	0	0
17:15 - 17:30	111	1	0	1	1
17:30 - 17:45	66	1	1	0	0
17:45 - 18:00	73	1	0	1	0
18:00 - 18:15	70	0	0	0	1
18:15 - 18:30	78	0	0	0	3
18:30 - 18:45	90	0	0	0	0
18:45 - 19:00	61	1	0	0	1
Totale	612	6	2	2	6



- **Sezione E (Viale armando diaz):**



Figura. A 6 - Le manovre di sezione E

- **Fascia mattutina**

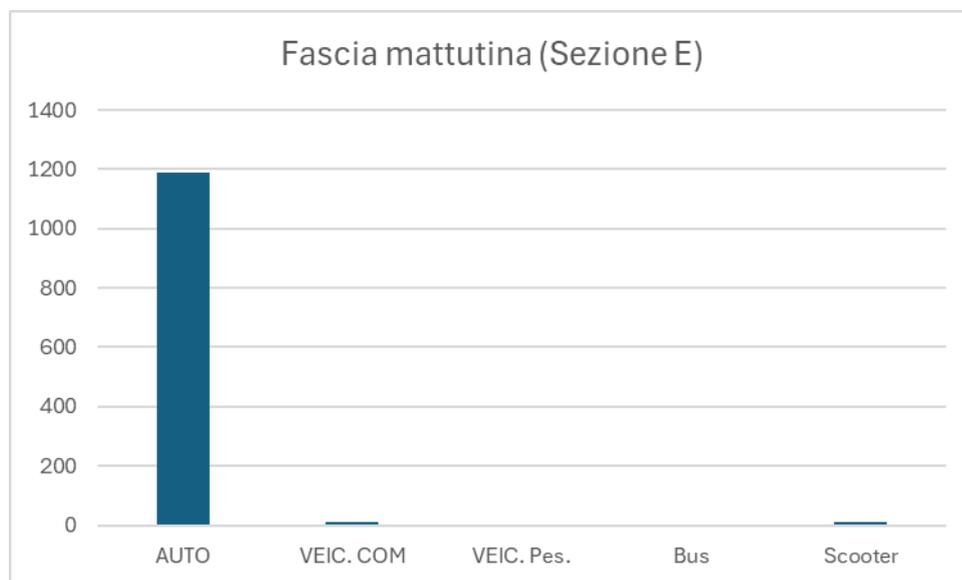
Tabella. A 17 - Rilievo di traffico sezione E mattina, manovra E1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra E1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	39	0	1	0	0	
07:15 - 07:30	78	2	0	0	0	
07:30 - 07:45	59	3	1	0	1	
07:45 - 08:00	93	2	0	5	1	
08:00 - 08:15	106	2	0	8	3	
08:15 - 08:30	107	1	0	2	5	
08:30 - 08:45	83	0	0	3	0	
08:45 - 09:00	84	1	0	0	1	

Totale	649	11	2	18	11
---------------	------------	-----------	----------	-----------	-----------

Tabella. A 18 - Rilievo di traffico sezione E mattina, manovra E2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra E2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	19	2	0	0	0	
07:15 - 07:30	49	5	2	1	0	
07:30 - 07:45	37	2	1	0	0	
07:45 - 08:00	58	1	1	0	0	
08:00 - 08:15	75	1	3	0	0	
08:15 - 08:30	114	2	3	2	0	
08:30 - 08:45	114	1	0	0	2	
08:45 - 09:00	96	1	0	0	0	
Totale	562	15	10	3	2	



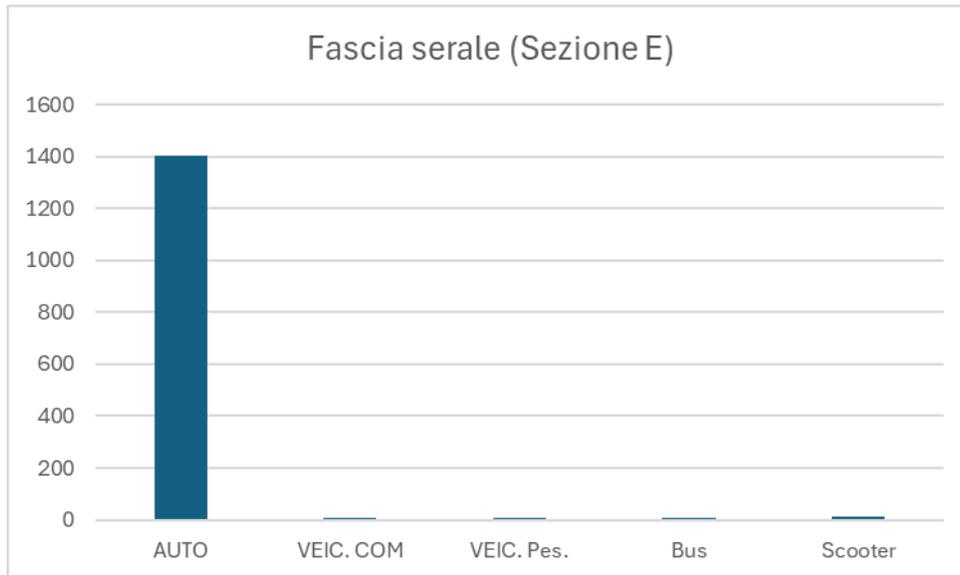
- Fascia serale

Tabella. A 19 - Rilievo di traffico sezione E sera, manovra E1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra E1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	58	4	0	1	2
17:15 - 17:30	85	0	0	0	3
17:30 - 17:45	85	0	0	0	0
17:45 - 18:00	72	3	0	0	0
18:00 - 18:15	81	0	1	0	0
18:15 - 18:30	73	0	0	1	1
18:30 - 18:45	58	0	1	1	0
18:45 - 19:00	75	0	0	0	0
Totale	587	7	2	3	6

Tabella. A 20 - Rilievo di traffico sezione E sera, manovra E2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra E2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	85	1	2	1	1
17:15 - 17:30	110	0	0	0	1
17:30 - 17:45	101	0	0	0	3
17:45 - 18:00	108	0	2	1	2
18:00 - 18:15	143	0	0	2	1
18:15 - 18:30	107	0	0	0	0
18:30 - 18:45	80	0	0	0	1
18:45 - 19:00	83	1	0	1	0
Totale	817	2	4	5	9



- Sezione F (Via Vandalino Casu, SP 55):

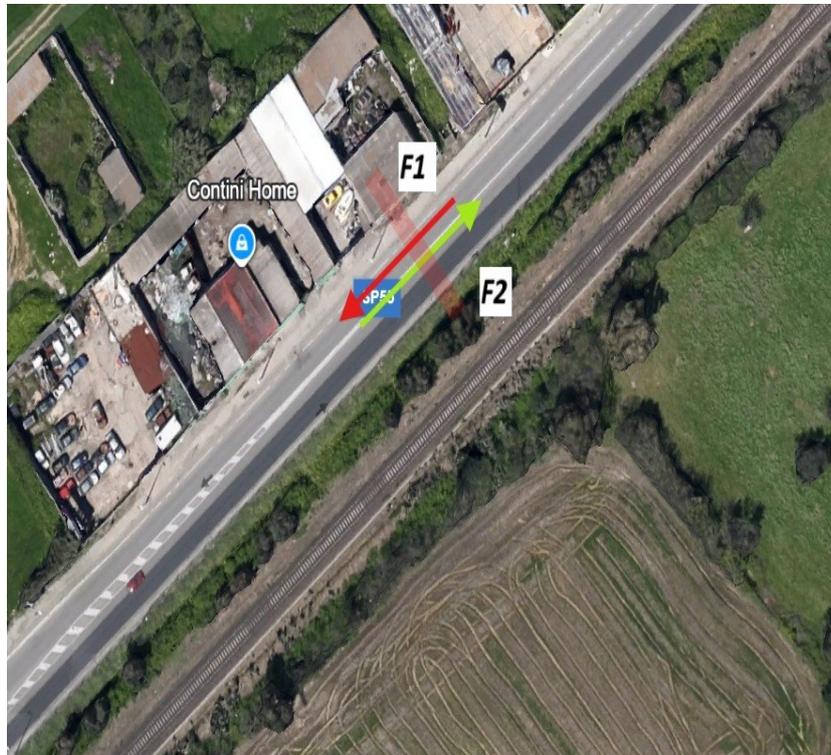


Figura. A 7 - Le manovre di sezione F

- Fascia mattutina

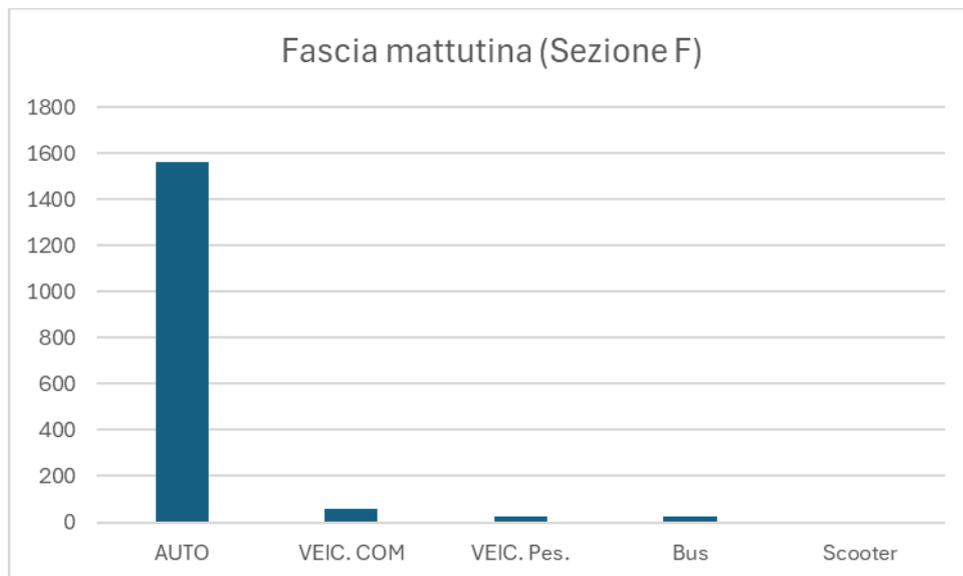
Tabella. A 21 - Rilievo di traffico sezione F mattina, manovra F1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra F1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	65	7	0	1	0	
07:15 - 07:30	81	8	1	1	0	
07:30 - 07:45	128	9	4	4	0	
07:45 - 08:00	167	4	2	10	2	
08:00 - 08:15	165	5	0	4	1	
08:15 - 08:30	178	0	2	0	1	
08:30 - 08:45	150	6	4	1	0	
08:45 - 09:00	166	2	2	0	1	

Totale	1100	41	15	21	5
---------------	-------------	-----------	-----------	-----------	----------

Tabella. A 22 - Rilievo di traffico sezione F mattina, manovra F2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra F2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
07:00 - 07:15	28	4	0	1	0
07:15 - 07:30	38	1	2	0	0
07:30 - 07:45	33	2	0	3	0
07:45 - 08:00	63	2	3	0	0
08:00 - 08:15	71	1	1	1	0
08:15 - 08:30	59	2	0	1	0
08:30 - 08:45	81	2	2	0	0
08:45 - 09:00	87	1	2	0	0
Totale	460	15	10	6	0



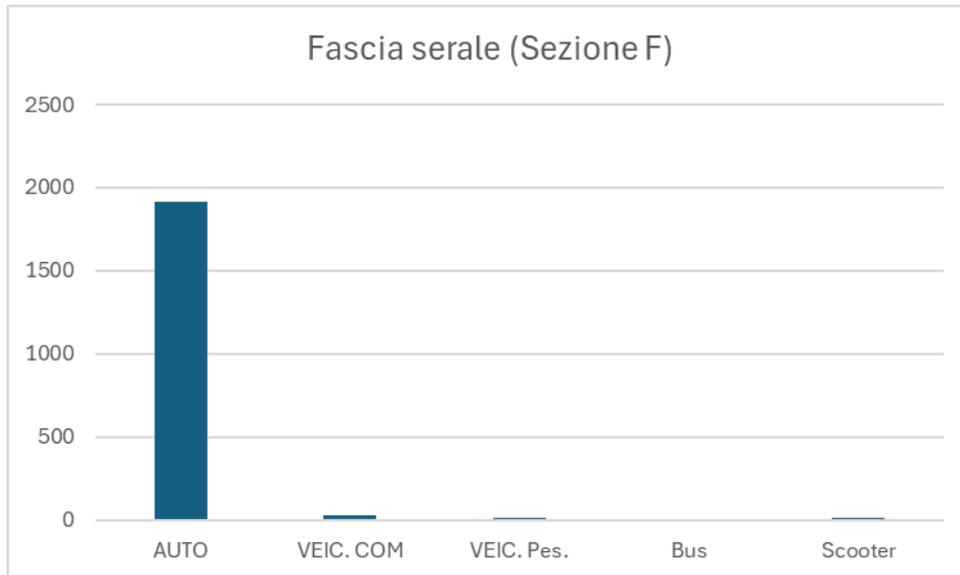
- Fascia serale

Tabella. A 23 - Rilievo di traffico sezione F sera, manovra F1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra F1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	118	0	0	0	0
17:15 - 17:30	123	0	4	0	1
17:30 - 17:45	121	2	0	0	9
17:45 - 18:00	133	1	1	0	1
18:00 - 18:15	119	1	1	0	0
18:15 - 18:30	123	0	2	1	0
18:30 - 18:45	94	2	0	0	3
18:45 - 19:00	114	3	0	0	0
Totale	945	9	8	1	14

Tabella. A 24 - Rilievo di traffico sezione F sera, manovra F2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra F2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	106	5	1	0	0
17:15 - 17:30	125	3	2	1	0
17:30 - 17:45	120	2	1	0	0
17:45 - 18:00	120	0	1	1	0
18:00 - 18:15	120	0	1	1	0
18:15 - 18:30	134	0	0	0	1
18:30 - 18:45	119	0	0	0	0
18:45 - 19:00	129	6	0	1	0
Totale	973	16	6	4	1



- **Sezione G (Via degli Artigiani):**



Figura. A 8 - Le manovre di sezione G

- **Fascia mattutina**

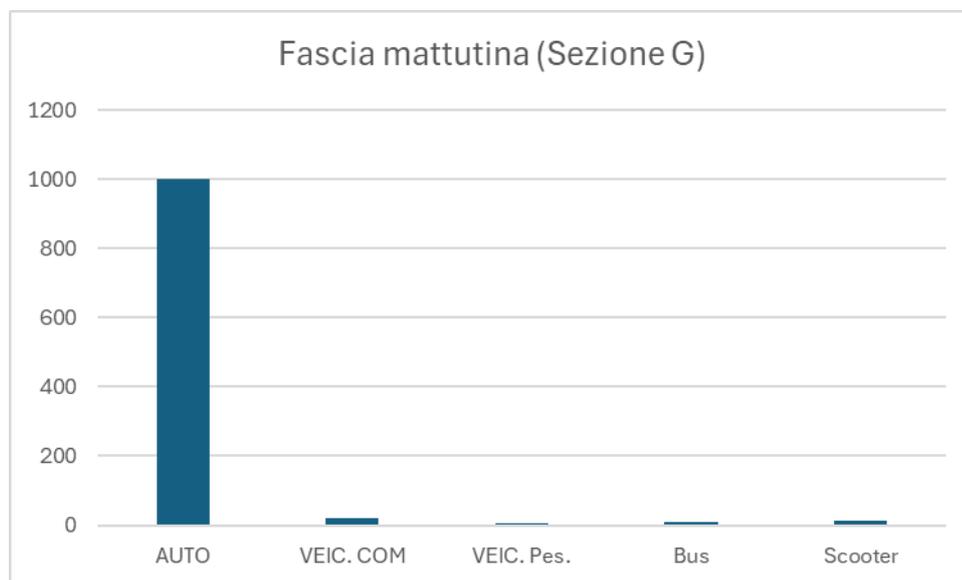
Tabella. A 25 - Rilievo di traffico sezione G mattina, manovra G1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra G1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	65	7	0	1	0	
07:15 - 07:30	81	8	1	1	0	
07:30 - 07:45	128	9	4	4	0	
07:45 - 08:00	167	4	2	10	2	
08:00 - 08:15	165	5	0	4	1	
08:15 - 08:30	178	0	2	0	1	
08:30 - 08:45	150	6	4	1	0	
08:45 - 09:00	166	2	2	0	1	

Totale	1100	41	15	21	5
---------------	-------------	-----------	-----------	-----------	----------

Tabella. A 26 - Rilievo di traffico sezione G mattina, manovra G2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra G2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	28	4	0	1	0	
07:15 - 07:30	38	1	2	0	0	
07:30 - 07:45	33	2	0	3	0	
07:45 - 08:00	63	2	3	0	0	
08:00 - 08:15	71	1	1	1	0	
08:15 - 08:30	59	2	0	1	0	
08:30 - 08:45	81	2	2	0	0	
08:45 - 09:00	87	1	2	0	0	
Totale	460	15	10	6	0	



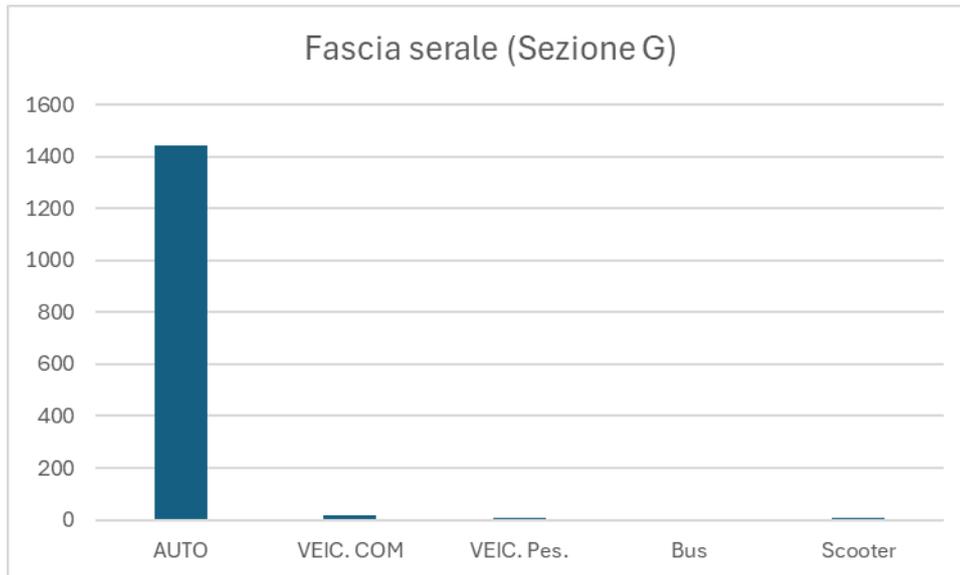
- Fascia serale

Tabella. A 27 - Rilievo di traffico sezione G sera, manovra G1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra G1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	118	0	0	0	0
17:15 - 17:30	123	0	4	0	1
17:30 - 17:45	121	2	0	0	9
17:45 - 18:00	133	1	1	0	1
18:00 - 18:15	119	1	1	0	0
18:15 - 18:30	123	0	2	1	0
18:30 - 18:45	94	2	0	0	3
18:45 - 19:00	114	3	0	0	0
Totale	945	9	8	1	14

Tabella. A 28 - Rilievo di traffico sezione G sera, manovra G2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra G2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	106	5	1	0	0
17:15 - 17:30	125	3	2	1	0
17:30 - 17:45	120	2	1	0	0
17:45 - 18:00	120	0	1	1	0
18:00 - 18:15	120	0	1	1	0
18:15 - 18:30	134	0	0	0	1
18:30 - 18:45	119	0	0	0	0
18:45 - 19:00	129	6	0	1	0
Totale	973	16	6	4	1



- Sezione H (Via Dorando Petri):



Figura. A 9 - Le manovre di sezione H

- Fascia mattutina

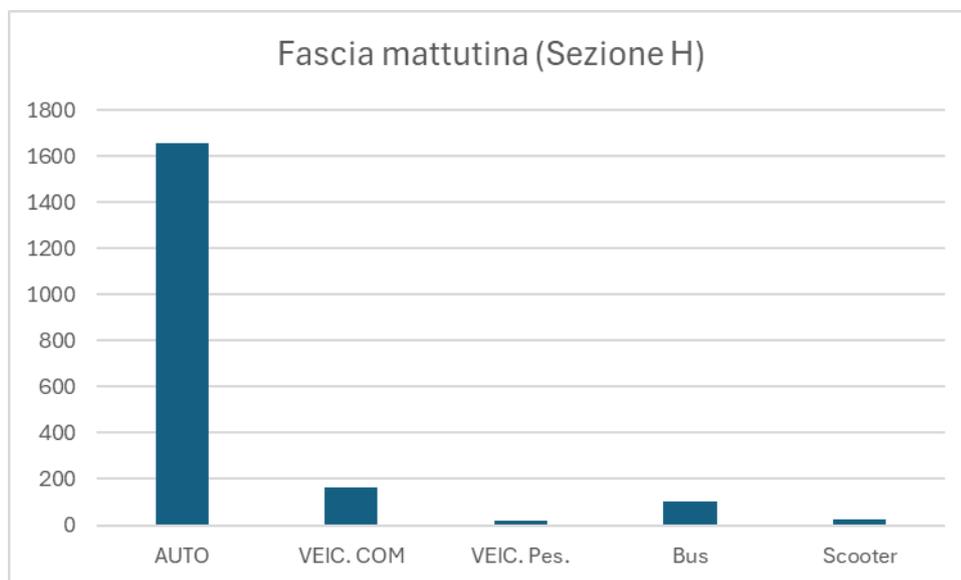
Tabella. A 29 - Rilievo di traffico sezione H mattina, manovra H1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra H1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	64	4	3	1	0	
07:15 - 07:30	72	4	1	1	1	
07:30 - 07:45	101	4	1	1	0	
07:45 - 08:00	134	7	4	13	4	
08:00 - 08:15	143	9	0	26	4	
08:15 - 08:30	163	10	0	5	6	
08:30 - 08:45	132	10	2	6	0	
08:45 - 09:00	128	6	0	4	1	

Totale	937	54	11	57	16
---------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Tabella. A 30 - Rilievo di traffico sezione H mattina, manovra H2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra H2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	30	7	1	8	0	
07:15 - 07:30	50	9	1	8	0	
07:30 - 07:45	70	8	0	4	0	
07:45 - 08:00	105	10	2	11	2	
08:00 - 08:15	114	17	1	7	0	
08:15 - 08:30	123	23	0	3	3	
08:30 - 08:45	121	14	1	0	2	
08:45 - 09:00	108	20	3	5	3	
Totale	721	108	9	46	10	



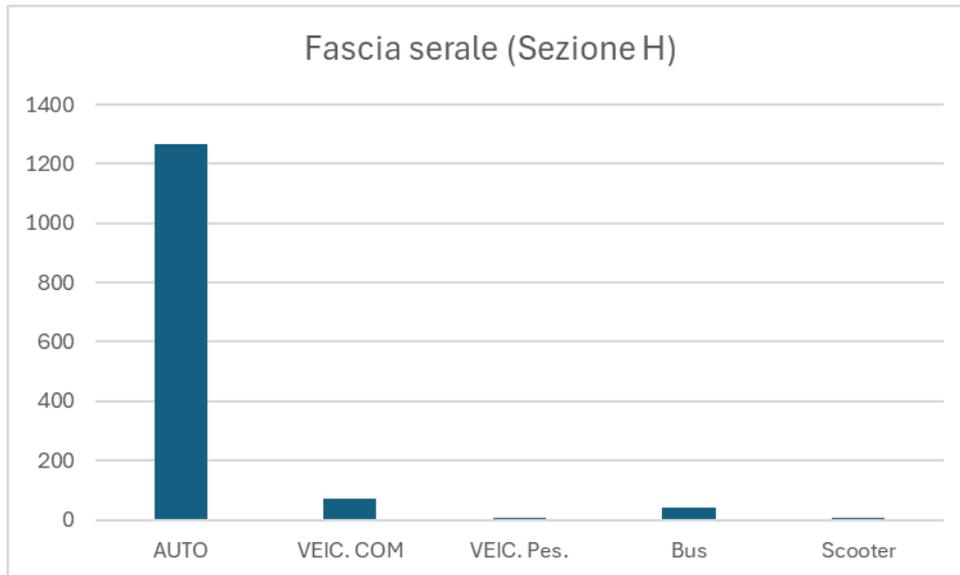
- Fascia serale

Tabella. A 31 - Rilievo di traffico sezione H sera, manovra H1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra H1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	60	7	0	4	0
17:15 - 17:30	66	2	0	6	0
17:30 - 17:45	60	5	0	1	0
17:45 - 18:00	68	5	1	2	0
18:00 - 18:15	60	2	0	1	0
18:15 - 18:30	79	1	0	3	0
18:30 - 18:45	44	4	0	2	0
18:45 - 19:00	52	4	0	1	1
Totale	489	30	1	20	1

Tabella. A 32 - Rilievo di traffico sezione H sera, manovra H2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra H2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	98	7	2	0	1
17:15 - 17:30	91	5	0	4	0
17:30 - 17:45	119	2	1	2	0
17:45 - 18:00	107	11	1	7	0
18:00 - 18:15	132	6	0	3	1
18:15 - 18:30	80	3	0	1	0
18:30 - 18:45	72	8	0	0	3
18:45 - 19:00	77	1	0	4	1
Totale	776	43	4	21	6



- **Sezione I (Via Brianza):**



Figura. A 10 - Le manovre di sezione I

- **Fascia mattutina**

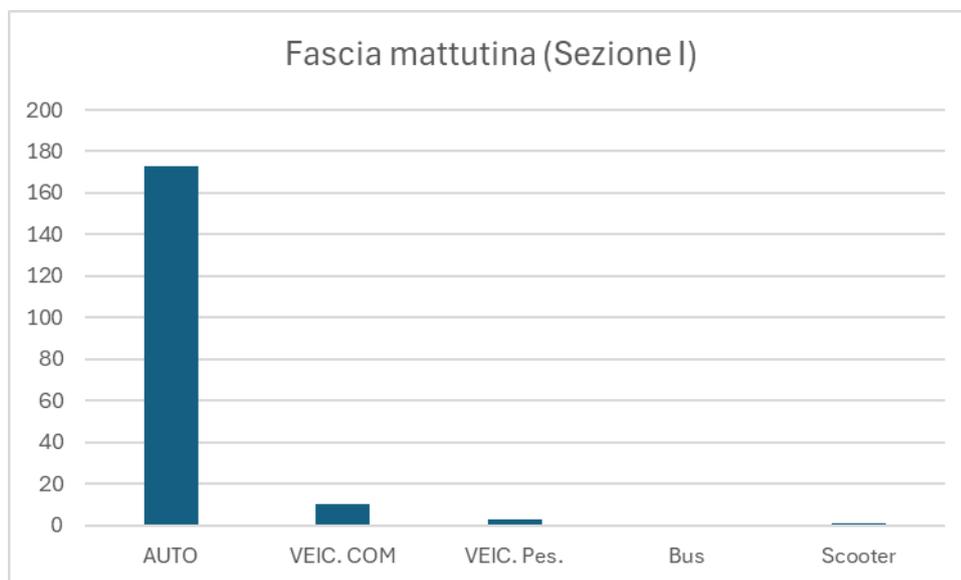
Tabella. A 33 - Rilievo di traffico sezione I mattina, manovra I1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra I1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	5	0	0	0	0	
07:15 - 07:30	1	1	0	0	1	
07:30 - 07:45	7	2	1	0	0	
07:45 - 08:00	6	2	0	0	0	
08:00 - 08:15	24	3	0	0	0	
08:15 - 08:30	19	1	0	0	0	
08:30 - 08:45	25	0	0	0	0	
08:45 - 09:00	22	0	0	0	0	

Totale	109	9	1	0	1
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Tabella. A 34 - Rilievo di traffico sezione I mattina, manovra I2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra I2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	3	1	1	0	0	
07:15 - 07:30	1	0	1	0	0	
07:30 - 07:45	8	0	0	0	0	
07:45 - 08:00	7	0	0	0	0	
08:00 - 08:15	9	0	0	0	0	
08:15 - 08:30	13	0	0	0	0	
08:30 - 08:45	16	0	0	0	0	
08:45 - 09:00	7	0	0	0	0	
Totale	64	1	2	0	0	



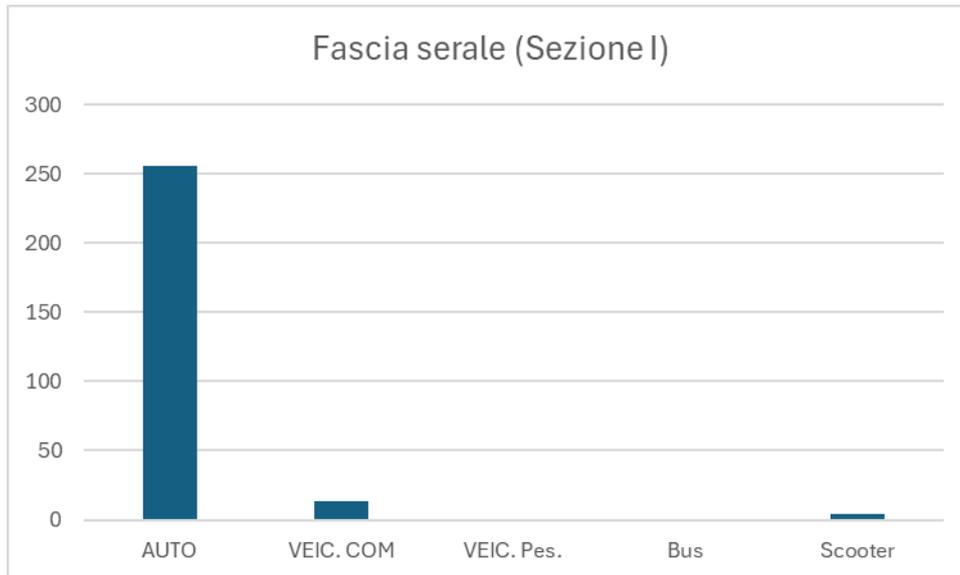
- Fascia serale

Tabella. A 35 - Rilievo di traffico sezione I sera, manovra I1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra I1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	21	2	0	0	0
17:15 - 17:30	15	3	0	0	0
17:30 - 17:45	27	1	0	0	0
17:45 - 18:00	21	1	0	0	1
18:00 - 18:15	30	1	0	0	0
18:15 - 18:30	28	0	0	0	0
18:30 - 18:45	26	0	0	0	0
18:45 - 19:00	30	2	0	0	0
Totale	198	10	0	0	1

Tabella. A 36 - Rilievo di traffico sezione I sera, manovra I2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra I2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	8	1	0	0	0
17:15 - 17:30	6	0	0	0	0
17:30 - 17:45	9	0	0	0	1
17:45 - 18:00	8	2	0	0	0
18:00 - 18:15	7	0	0	0	2
18:15 - 18:30	7	0	0	0	0
18:30 - 18:45	7	0	0	0	0
18:45 - 19:00	6	0	0	0	0
Totale	58	3	0	0	3



- **Sezione L (Via Cagliari):**



Figura. A 11 - Le manovre di sezione L

- **Fascia mattutina**

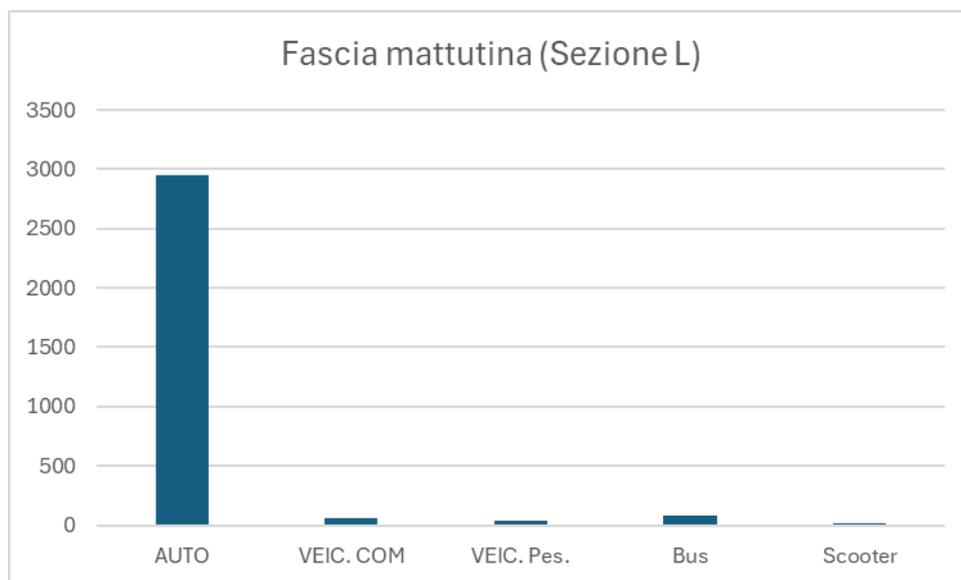
Tabella. A 37 - Rilievo di traffico sezione L mattina, manovra L1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra L1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	137	7	1	0	0	
07:15 - 07:30	183	4	2	1	3	
07:30 - 07:45	257	4	2	14	1	
07:45 - 08:00	238	6	2	18	3	
08:00 - 08:15	301	5	2	2	6	
08:15 - 08:30	245	1	0	4	0	
08:30 - 08:45	257	3	4	5	0	
08:45 - 09:00	342	2	6	4	0	

Totale	1960	32	19	48	13
---------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Tabella. A 38 - Rilievo di traffico sezione L mattina, manovra L2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra L2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	55	2	2	11	0	
07:15 - 07:30	74	4	2	5	0	
07:30 - 07:45	84	6	3	3	0	
07:45 - 08:00	91	4	1	3	1	
08:00 - 08:15	142	1	2	7	2	
08:15 - 08:30	171	7	2	2	1	
08:30 - 08:45	187	2	4	4	0	
08:45 - 09:00	182	6	6	3	3	
Totale	986	32	22	38	7	



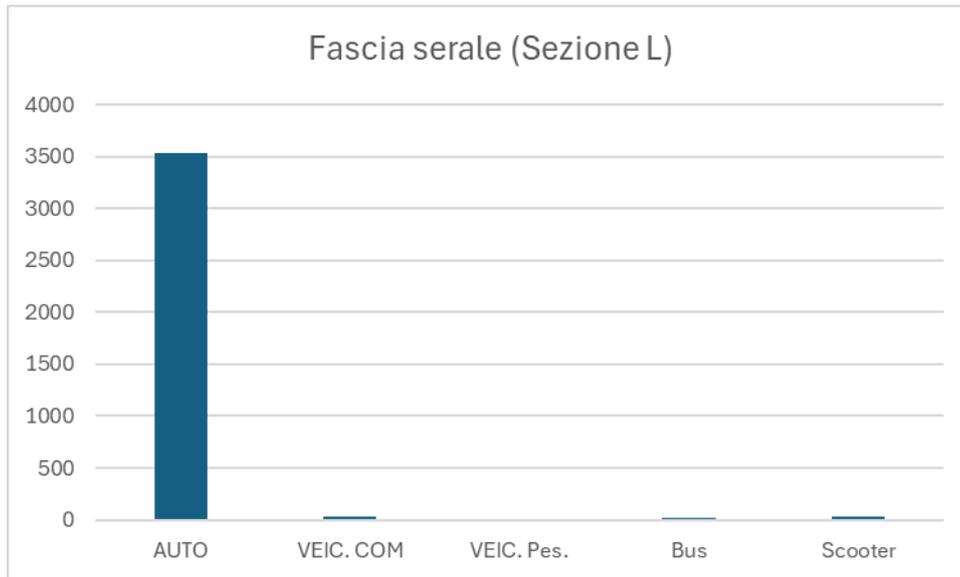
- Fascia serale

Tabella. A 39 - Rilievo di traffico sezione L sera, manovra L1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra L1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	202	2	4	0	1
17:15 - 17:30	229	3	0	2	2
17:30 - 17:45	220	0	0	2	0
17:45 - 18:00	202	4	2	1	0
18:00 - 18:15	188	1	0	1	2
18:15 - 18:30	210	2	0	2	1
18:30 - 18:45	221	1	1	1	0
18:45 - 19:00	206	3	0	2	1
Totale	1678	16	7	11	7

Tabella. A 40 - Rilievo di traffico sezione L sera, manovra L2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra L2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	210	2	0	2	2
17:15 - 17:30	210	0	2	1	0
17:30 - 17:45	207	3	1	0	0
17:45 - 18:00	234	2	0	3	2
18:00 - 18:15	244	3	0	4	16
18:15 - 18:30	241	4	2	1	1
18:30 - 18:45	283	3	1	0	3
18:45 - 19:00	226	1	0	1	1
Totale	1855	18	6	12	25



- **Sezione M (Via Fondazione Rockfeller):**

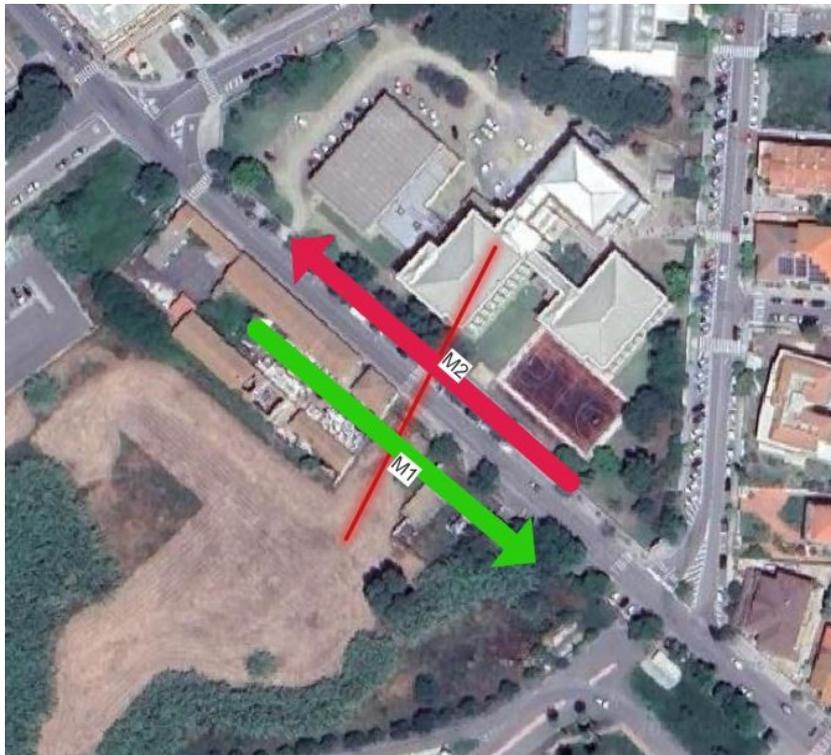


Figura. A 12 - Le manovre di sezione M

- **Fascia mattutina**

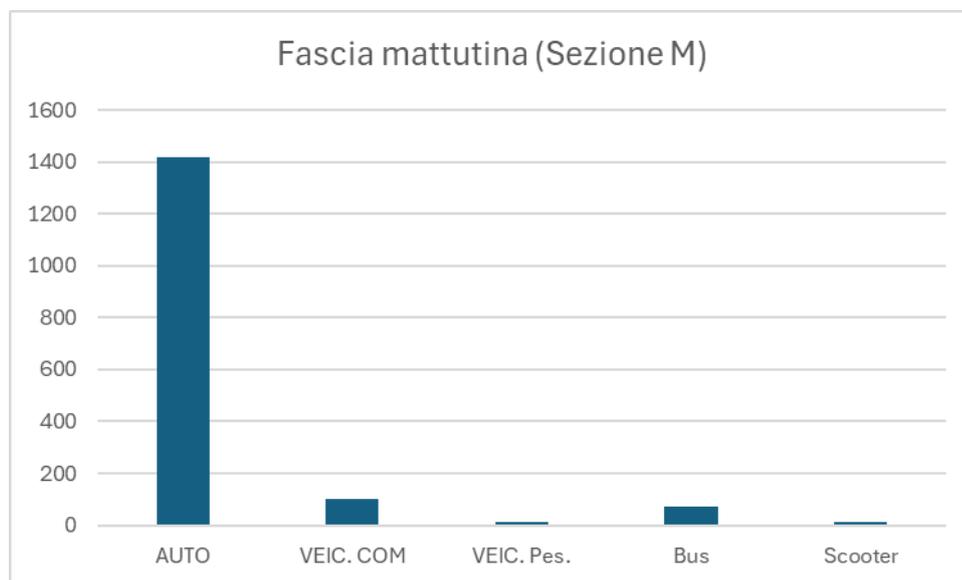
Tabella. A 41 - Rilievo di traffico sezione M mattina, manovra M1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra M1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	30	1	1	0	0	
07:15 - 07:30	54	4	1	1	0	
07:30 - 07:45	73	6	3	2	0	
07:45 - 08:00	158	7	3	8	1	
08:00 - 08:15	160	12	0	24	3	
08:15 - 08:30	156	7	1	3	1	
08:30 - 08:45	137	5	0	3	0	
08:45 - 09:00	116	6	1	3	0	

Totale	884	48	10	44	5
---------------	------------	-----------	-----------	-----------	----------

Tabella. A 42 - Rilievo di traffico sezione M mattina, manovra M2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra M2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	17	4	0	1	0	
07:15 - 07:30	34	4	0	2	0	
07:30 - 07:45	52	12	1	2	1	
07:45 - 08:00	61	11	1	3	2	
08:00 - 08:15	33	8	0	10	2	
08:15 - 08:30	154	5	1	5	3	
08:30 - 08:45	95	4	2	2	1	
08:45 - 09:00	88	4	0	1	1	
Totale	534	52	5	26	10	



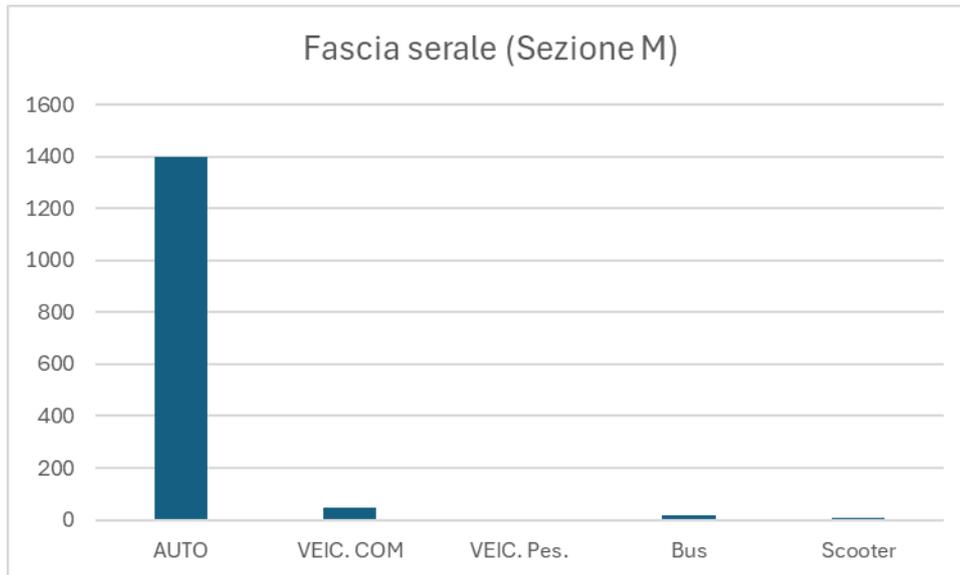
- Fascia serale

Tabella. A 43 - Rilievo di traffico sezione M sera, manovra M1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra M1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	73	4	0	1	2
17:15 - 17:30	84	7	0	0	0
17:30 - 17:45	77	3	0	1	0
17:45 - 18:00	90	0	0	2	0
18:00 - 18:15	90	3	1	1	0
18:15 - 18:30	84	2	0	0	1
18:30 - 18:45	80	3	0	2	1
18:45 - 19:00	83	2	0	2	0
Totale	661	24	1	9	4

Tabella. A 44 - Rilievo di traffico sezione M sera, manovra M2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra M2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	87	3	2	1	1
17:15 - 17:30	94	1	0	1	0
17:30 - 17:45	103	1	0	1	0
17:45 - 18:00	78	6	0	0	0
18:00 - 18:15	112	2	0	2	1
18:15 - 18:30	110	3	0	1	0
18:30 - 18:45	89	4	0	1	2
18:45 - 19:00	66	1	0	3	0
Totale	739	21	2	10	4



- **Sezione N (Via Solferino):**

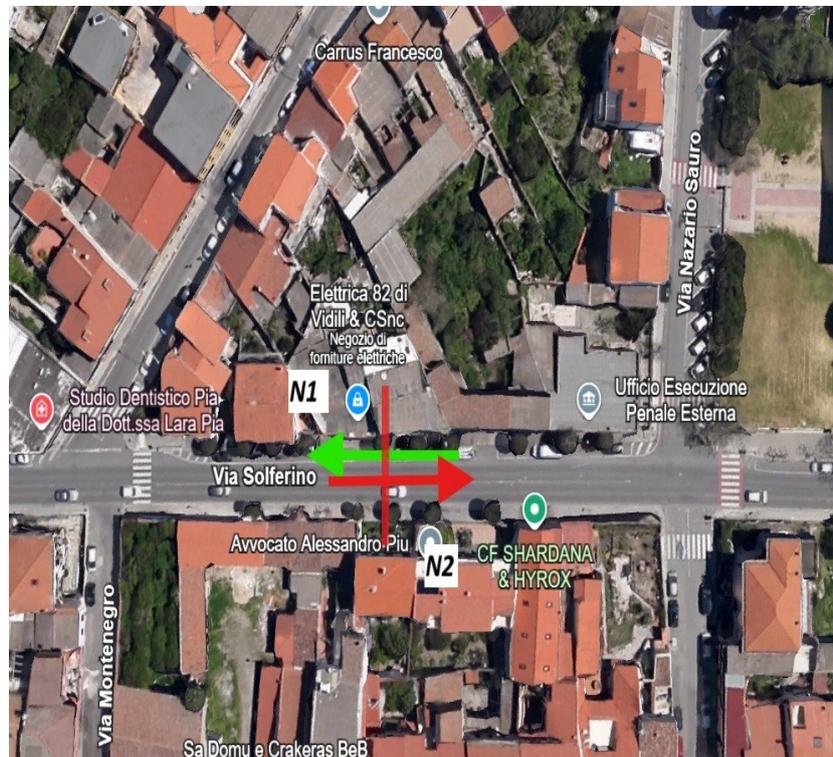


Figura. A 13 - Le manovre di sezione N

- **Fascia mattutina**

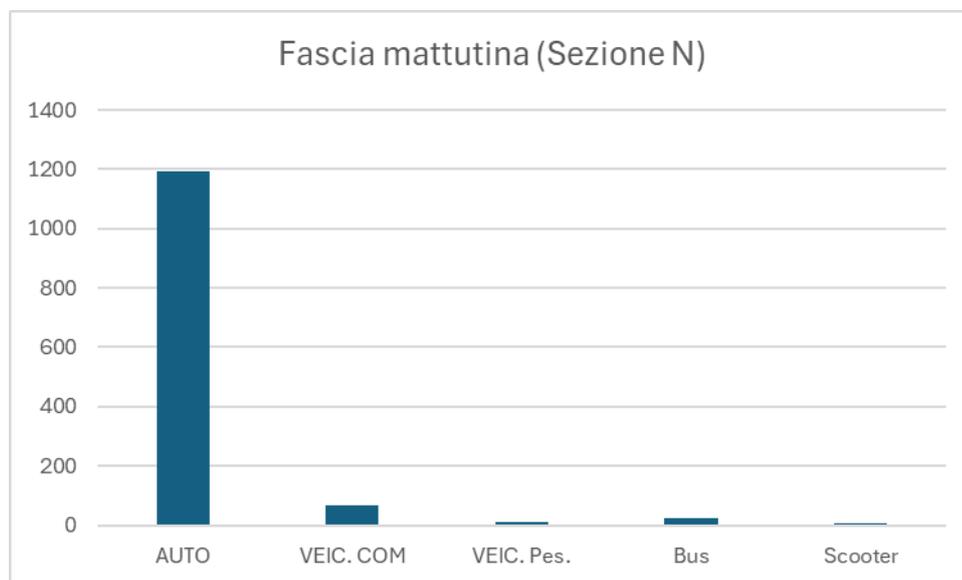
Tabella. A 45 - Rilievo di traffico sezione N mattina, manovra N1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra N1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	23	1	0	3	1	
07:15 - 07:30	35	3	0	2	0	
07:30 - 07:45	27	5	0	3	0	
07:45 - 08:00	66	3	2	2	0	
08:00 - 08:15	65	2	0	1	0	
08:15 - 08:30	105	6	0	2	0	
08:30 - 08:45	81	7	1	1	0	
08:45 - 09:00	59	8	1	0	1	

Totale	461	35	4	14	2
---------------	------------	-----------	----------	-----------	----------

Tabella. A 46 - Rilievo di traffico sezione N mattina, manovra N2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra N2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	38	1	2	0	1	
07:15 - 07:30	70	3	0	1	0	
07:30 - 07:45	82	6	0	1	1	
07:45 - 08:00	93	6	1	3	2	
08:00 - 08:15	128	4	1	0	0	
08:15 - 08:30	121	5	1	2	1	
08:30 - 08:45	102	5	0	3	0	
08:45 - 09:00	98	4	0	1	0	
Totale	732	34	5	11	5	



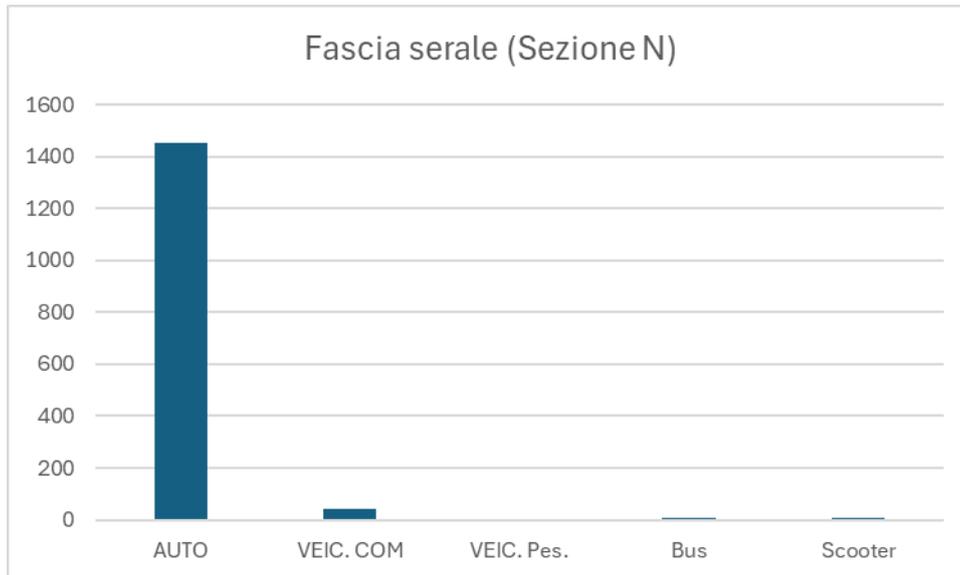
- Fascia serale

Tabella. A 47 - Rilievo di traffico sezione N sera, manovra N1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra N1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	77	0	0	1	1
17:15 - 17:30	81	3	0	0	0
17:30 - 17:45	84	4	0	0	0
17:45 - 18:00	92	2	0	0	0
18:00 - 18:15	95	4	0	3	0
18:15 - 18:30	101	1	0	0	0
18:30 - 18:45	89	3	0	0	0
18:45 - 19:00	76	4	0	1	0
Totale	695	21	0	5	1

Tabella. A 48 - Rilievo di traffico sezione N sera, manovra N2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra N2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	83	3	0	0	2
17:15 - 17:30	100	6	0	1	0
17:30 - 17:45	85	3	0	0	2
17:45 - 18:00	107	2	1	1	1
18:00 - 18:15	111	2	0	0	1
18:15 - 18:30	95	3	1	2	0
18:30 - 18:45	88	2	1	0	0
18:45 - 19:00	86	2	0	1	1
Totale	755	23	3	5	7



- **Sezione O (Via Renato Marroccu):**



Figura. A 14 - Le manovre di sezione O

- **Fascia mattutina**

Tabella. A 49 - Rilievo di traffico sezione O mattina, manovra O1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra O1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	41	4	0	1	0	
07:15 - 07:30	79	10	2	0	0	
07:30 - 07:45	86	9	0	1	0	
07:45 - 08:00	109	8	1	0	0	
08:00 - 08:15	152	13	3	1	1	
08:15 - 08:30	114	15	0	1	0	
08:30 - 08:45	101	10	4	0	0	
08:45 - 09:00	120	9	1	0	0	

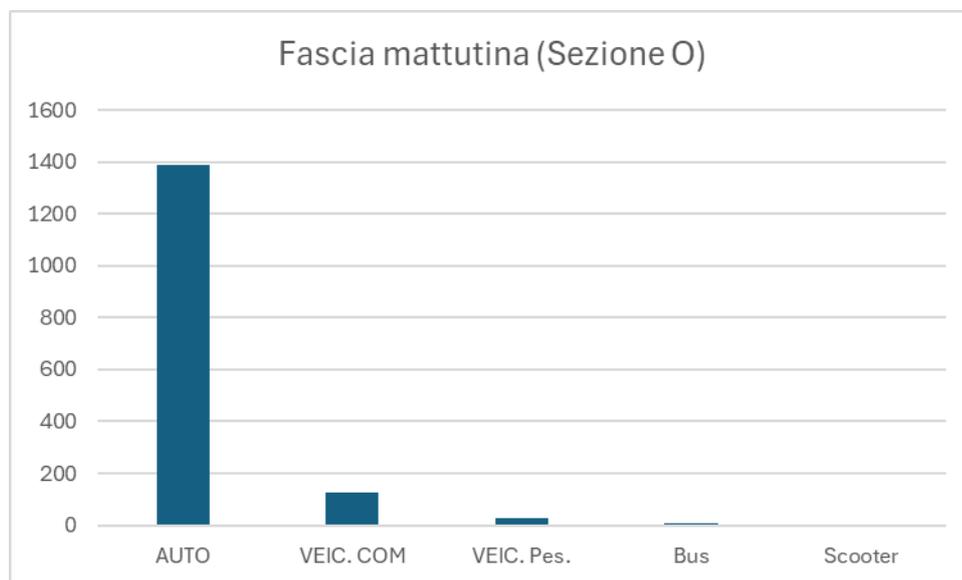
Totale	802	78	11	4	1
---------------	------------	-----------	-----------	----------	----------

Tabella. A 50 - Rilievo di traffico sezione O mattina, manovra O2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00

Manovra O2

PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter
07:00 - 07:15	43	9	0	2	0
07:15 - 07:30	54	4	3	1	0
07:30 - 07:45	76	7	0	0	0
07:45 - 08:00	87	4	0	0	0
08:00 - 08:15	84	3	4	1	0
08:15 - 08:30	91	7	1	0	0
08:30 - 08:45	77	9	3	1	0
08:45 - 09:00	76	6	4	0	0
Totale	588	49	15	5	0



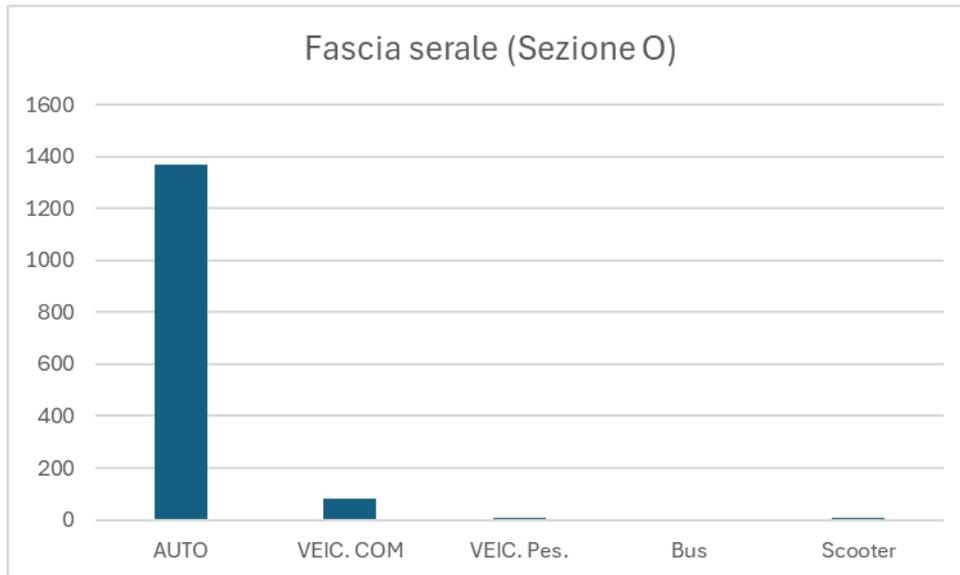
- Fascia serale

Tabella. A 51 - Rilievo di traffico sezione O sera, manovra O1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra O1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	93	5	3	0	0
17:15 - 17:30	77	8	0	0	1
17:30 - 17:45	92	6	1	0	0
17:45 - 18:00	94	7	0	0	1
18:00 - 18:15	91	3	0	0	0
18:15 - 18:30	91	4	0	0	0
18:30 - 18:45	74	4	0	0	1
18:45 - 19:00	79	0	0	1	0
Totale	691	37	4	1	3

Tabella. A 52 - Rilievo di traffico sezione O sera, manovra O2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra O2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	75	12	1	0	0
17:15 - 17:30	90	7	1	0	0
17:30 - 17:45	92	4	0	0	1
17:45 - 18:00	93	8	1	0	1
18:00 - 18:15	92	4	0	1	0
18:15 - 18:30	78	4	0	0	0
18:30 - 18:45	75	4	0	0	0
18:45 - 19:00	81	4	0	0	1
Totale	676	47	3	1	3



- **Sezione P (Via Sassari):**

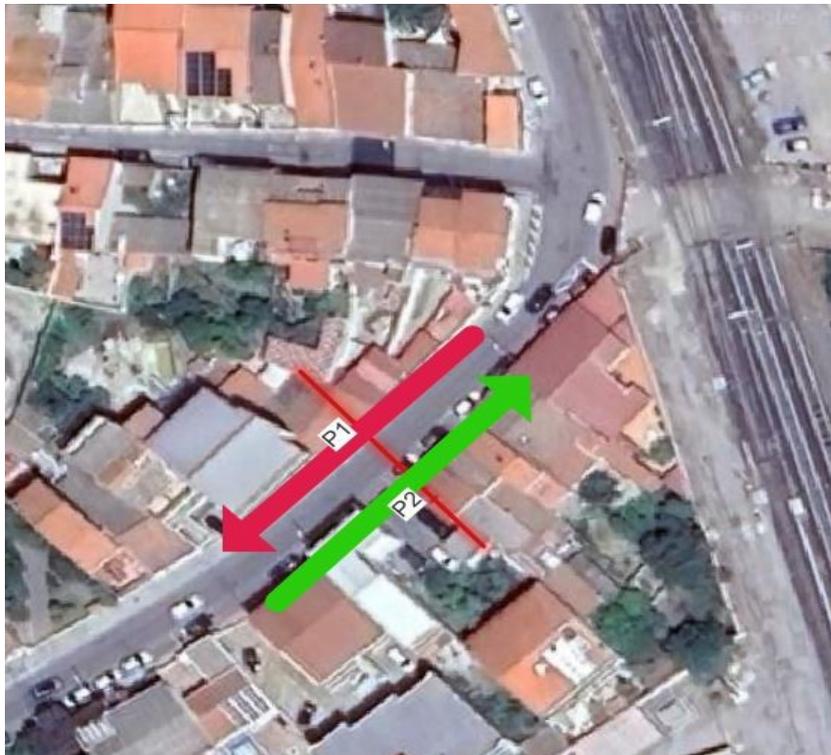


Figura. A 15 - Le manovre di sezione P

- **Fascia mattutina**

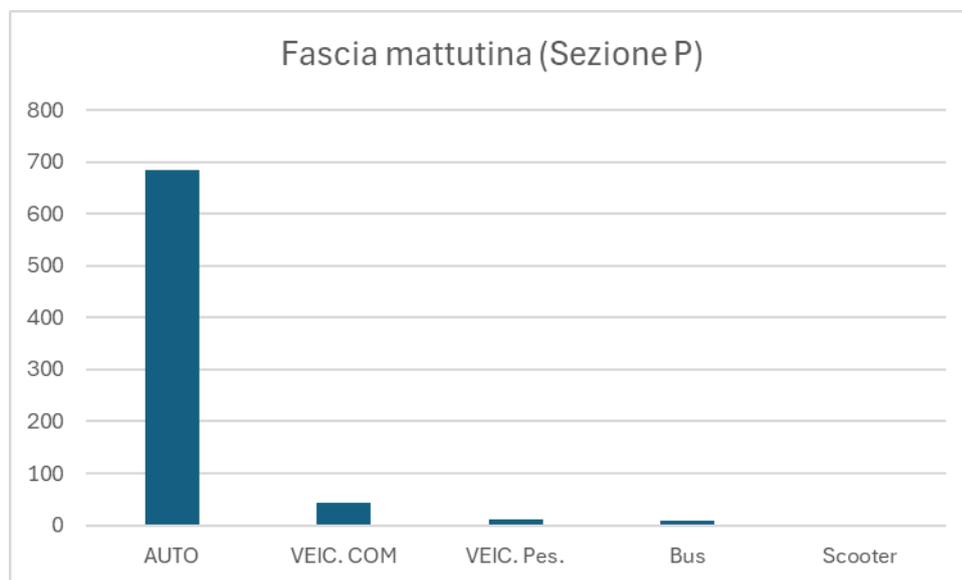
Tabella. A 53 - Rilievo di traffico sezione P mattina, manovra P1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra P1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	15	4	2	0	0	0
07:15 - 07:30	32	6	1	1	0	0
07:30 - 07:45	34	4	0	0	0	0
07:45 - 08:00	51	3	0	1	0	0
08:00 - 08:15	62	2	0	1	0	0
08:15 - 08:30	59	3	1	0	0	1
08:30 - 08:45	50	6	1	1	0	0
08:45 - 09:00	59	3	1	0	0	0

Totale	362	31	6	4	1
---------------	------------	-----------	----------	----------	----------

Tabella. A 54 - Rilievo di traffico sezione P mattina, manovra P2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra P2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter	
07:00 - 07:15	17	0	1	0	0	
07:15 - 07:30	26	0	1	1	0	
07:30 - 07:45	28	1	0	1	0	
07:45 - 08:00	39	2	1	0	0	
08:00 - 08:15	44	3	0	0	0	
08:15 - 08:30	62	0	0	1	0	
08:30 - 08:45	65	3	0	2	0	
08:45 - 09:00	40	4	2	0	0	
Totale	321	13	5	5	0	



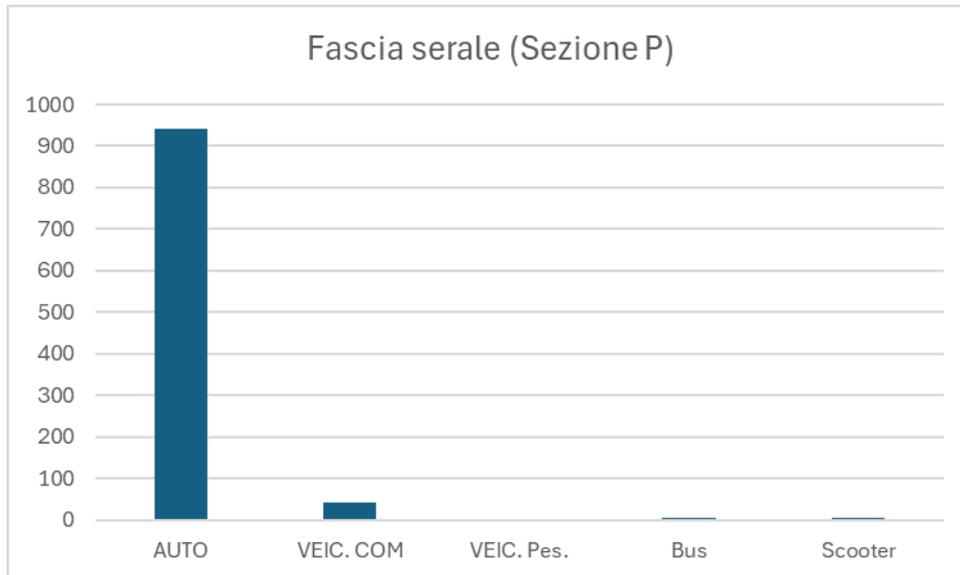
- Fascia serale

Tabella. A 55 - Rilievo di traffico sezione P sera, manovra P1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra P1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	43	6	0	1	1
17:15 - 17:30	60	3	0	0	0
17:30 - 17:45	58	1	0	0	0
17:45 - 18:00	69	3	0	1	0
18:00 - 18:15	55	4	0	0	2
18:15 - 18:30	60	2	0	0	0
18:30 - 18:45	51	2	0	1	0
18:45 - 19:00	64	2	0	0	0
Totale	460	23	0	3	3

Tabella. A 56 - Rilievo di traffico sezione P sera, manovra P2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra P2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	50	3	0	1	1
17:15 - 17:30	38	4	0	0	0
17:30 - 17:45	73	2	0	0	0
17:45 - 18:00	69	2	0	1	0
18:00 - 18:15	63	0	0	0	0
18:15 - 18:30	64	3	0	0	0
18:30 - 18:45	50	4	0	1	0
18:45 - 19:00	74	1	0	0	1
Totale	481	19	0	3	2



- **Sezione Q (Via Arborea):**



Figura. A 16 - Le manovre di sezione Q

- **Fascia mattutina**

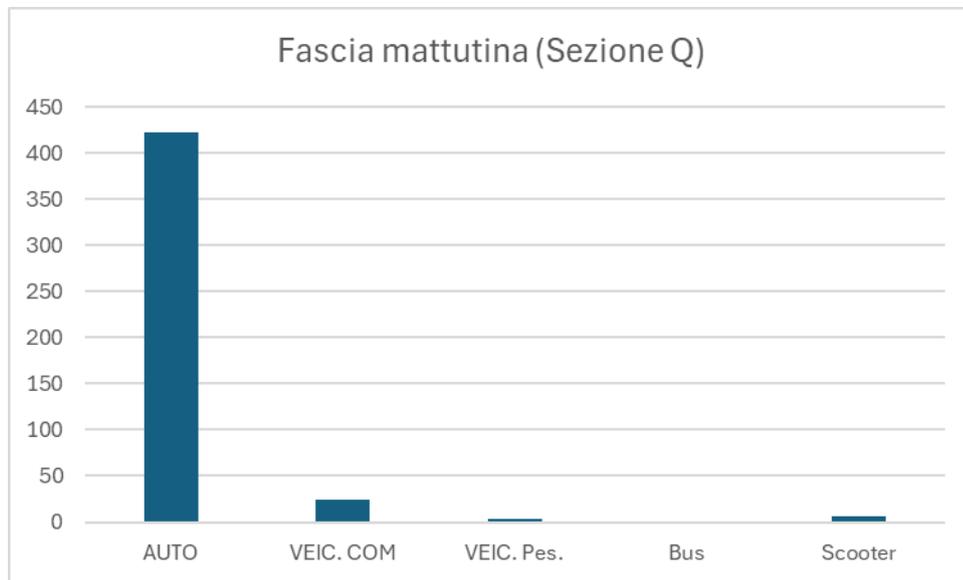
Tabella. A 57 - Rilievo di traffico sezione Q mattina, manovra Q1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra Q1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	9	3	0	0	0	
07:15 - 07:30	9	1	0	0	0	
07:30 - 07:45	18	0	0	0	0	
07:45 - 08:00	28	0	1	0	0	
08:00 - 08:15	36	3	0	0	0	
08:15 - 08:30	42	0	0	0	3	
08:30 - 08:45	43	1	0	0	1	
08:45 - 09:00	34	2	0	0	0	

Totale	219	10	1	0	4
---------------	------------	-----------	----------	----------	----------

Tabella. A 58 - Rilievo di traffico sezione Q mattina, manovra Q2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra Q2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scoter
07:00 - 07:15	9	3	0	0	0
07:15 - 07:30	16	1	0	0	2
07:30 - 07:45	19	1	0	0	0
07:45 - 08:00	22	1	0	0	0
08:00 - 08:15	30	3	1	0	1
08:15 - 08:30	35	1	1	0	0
08:30 - 08:45	38	1	0	0	0
08:45 - 09:00	34	3	1	1	0
Totale	203	14	3	1	3



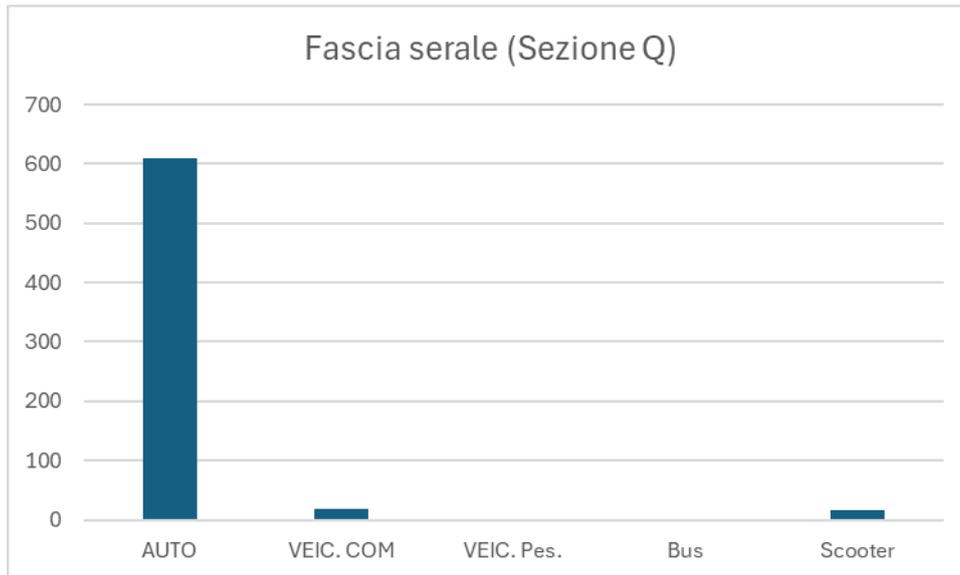
- Fascia serale

Tabella. A 59 - Rilievo di traffico sezione Q sera, manovra Q1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra Q1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	22	1	0	0	2	
17:15 - 17:30	23	0	0	0	0	
17:30 - 17:45	32	3	0	0	1	
17:45 - 18:00	33	1	0	0	1	
18:00 - 18:15	31	3	0	0	1	
18:15 - 18:30	26	0	1	0	1	
18:30 - 18:45	31	1	0	0	1	
18:45 - 19:00	36	0	0	0	0	
Totale	234	9	1	0	7	

Tabella. A 60 - Rilievo di traffico sezione Q sera, manovra Q2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00						
Manovra Q2						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
17:00 - 17:15	37	1	0	0	2	
17:15 - 17:30	45	4	0	1	1	
17:30 - 17:45	43	0	0	0	0	
17:45 - 18:00	55	2	0	0	0	
18:00 - 18:15	52	1	0	0	0	
18:15 - 18:30	66	2	0	0	3	
18:30 - 18:45	46	0	0	0	1	
18:45 - 19:00	31	0	0	0	2	
Totale	375	10	0	1	9	



- **Sezione R (Viadotto Tonino Franceschi):**

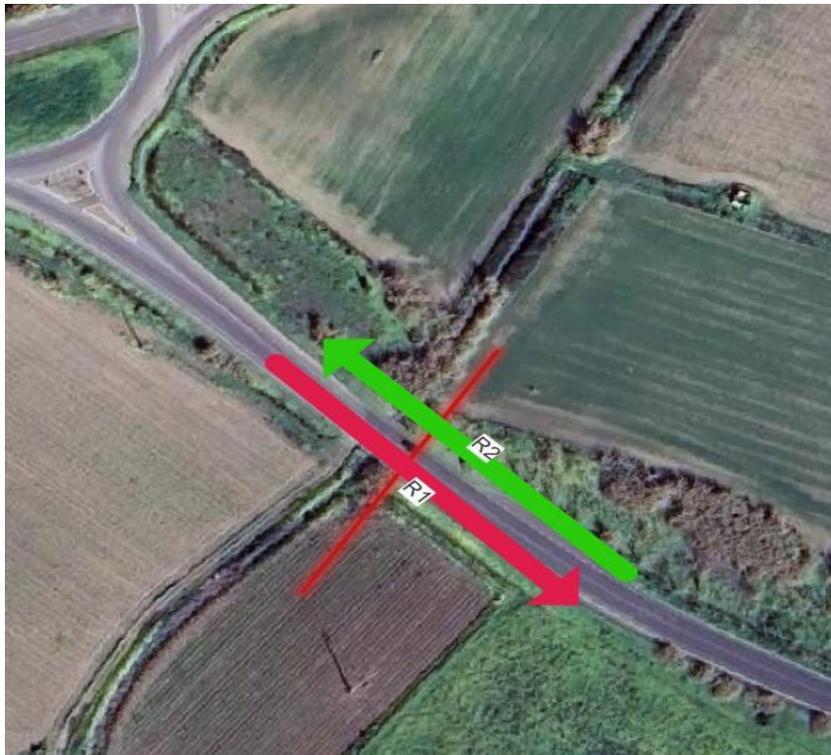


Figura. A 17 - Le manovre di sezione R

- **Fascia mattutina**

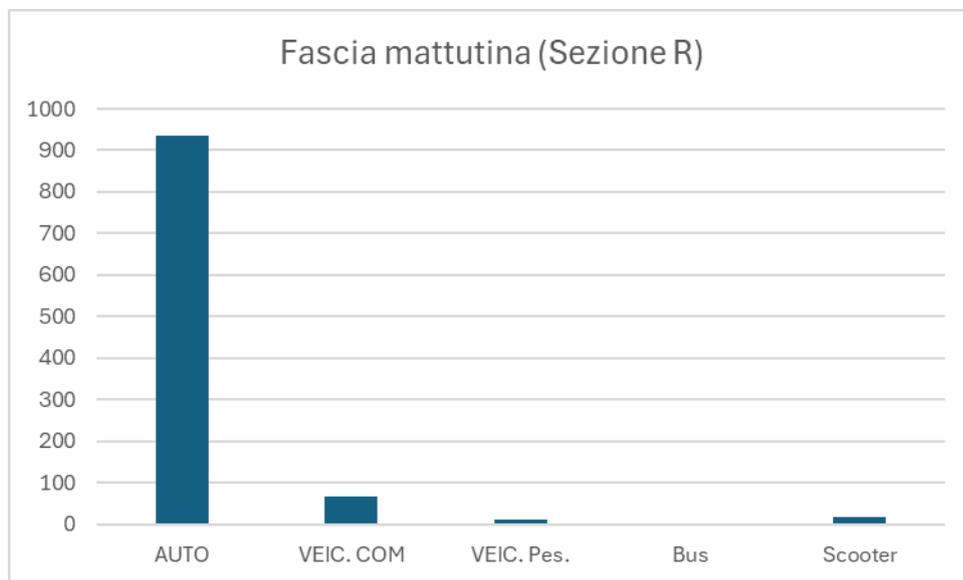
Tabella. A 61 - Rilievo di traffico sezione R mattina, manovra R1

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00						
Manovra Q1						
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter	
07:00 - 07:15	34	1		1	0	0
07:15 - 07:30	64	3		2	0	0
07:30 - 07:45	69	1		1	0	2
07:45 - 08:00	102	4		1	0	4
08:00 - 08:15	125	10		1	1	8
08:15 - 08:30	107	5		1	0	0
08:30 - 08:45	75	2		3	0	1
08:45 - 09:00	74	5		0	1	0

Totale	650	31	10	2	15
---------------	------------	-----------	-----------	----------	-----------

Tabella. A 62 - Rilievo di traffico sezione R mattina, manovra R2

Fascia oraria dalle 7:00 - 09:00					
Manovra R2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
07:00 - 07:15	8	3	0	0	0
07:15 - 07:30	18	0	0	0	0
07:30 - 07:45	16	0	1	0	0
07:45 - 08:00	27	4	0	0	0
08:00 - 08:15	37	9	0	0	0
08:15 - 08:30	55	5	0	0	3
08:30 - 08:45	66	10	1	1	0
08:45 - 09:00	57	5	0	0	0
Totale	284	36	2	1	3



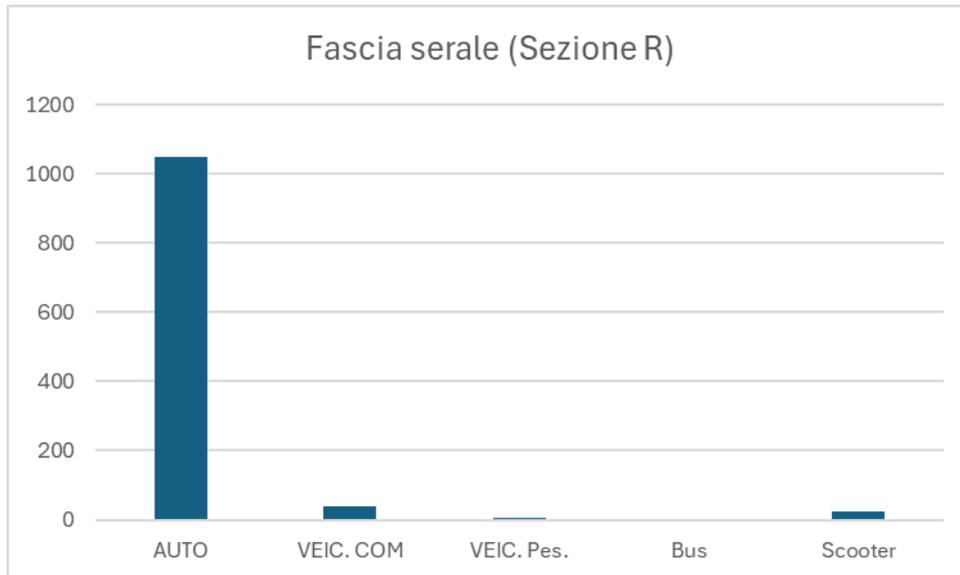
- Fascia serale

Tabella. A 63 - Rilievo di traffico sezione R sera, manovra R1

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra R1					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	55	3	0	0	0
17:15 - 17:30	59	4	0	0	1
17:30 - 17:45	68	3	0	0	2
17:45 - 18:00	61	2	0	0	0
18:00 - 18:15	59	1	0	0	3
18:15 - 18:30	72	4	0	0	3
18:30 - 18:45	55	0	0	0	0
18:45 - 19:00	49	2	0	0	1
Totale	478	19	0	0	10

Tabella. A 64 - Rilievo di traffico sezione R sera, manovra R2

Fascia oraria dalle 17:00 - 19:00					
Manovra R2					
PERIODO	AUTO	VEIC. COM	VEIC. Pes.	Bus	Scooter
17:00 - 17:15	79	1	1	0	1
17:15 - 17:30	69	5	0	0	1
17:30 - 17:45	56	3	1	0	1
17:45 - 18:00	74	3	1	0	2
18:00 - 18:15	68	2	2	1	2
18:15 - 18:30	88	2	1	0	2
18:30 - 18:45	71	4	0	0	3
18:45 - 19:00	65	1	0	0	3
Totale	570	21	6	1	15



INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 - VISTA DELLA CITTÀ DI ORISTANO.....	9
FIGURA 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLA CITTÀ DI ORISTANO.....	10
FIGURA 3 - ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE.....	11
FIGURA 4 - VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE.....	13
FIGURA 5 - MOVIMENTO NATURALE DELLA POPOLAZIONE.....	14
FIGURA 6 - FLUSSO MIGRATORIO DELLA POPOLAZIONE.....	15
FIGURA 7 - POPOLAZIONE PER ETÀ, SESSO E STATO CIVILE - 2023.....	18
FIGURA 8 - STRUTTURA PER ETÀ DELLA POPOLAZIONE (VALORI %) - ULTIMI 20 ANNI.....	21
FIGURA 9 - ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE CON CITTADINANZA STRANIERA - 2023.....	25
FIGURA 10 – PROVENIENZA POPOLAZIONE CON CITTADINANZA STRANIERA - 2023.....	25
FIGURA 11 - POPOLAZIONE PER CITTADINANZA STRANIERA PER ETÀ E SESSO - 2023.....	26
FIGURA 12 – DELIMITAZIONE DEI CENTRI ABITATI TAVOLA 1 (FONTE: COMUNE DI ORISTANO).....	31
FIGURA 13 - MOBILITÀ GIORNALIERA PER STUDIO O LAVORO.....	34
FIGURA 14 - MOBILITÀ PRIVATA (USO MEZZO PRIVATO).....	34
FIGURA 15 - CONFRONTI TERRITORIALI AL 2011.....	35
FIGURA 16 - SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO COMUNALE IN ZONE DI TRAFFICO FRA LE QUALI SI SVOLGONO GLI SPOSTAMENTI ANALIZZATI.....	45
FIGURA 17– SISTEMA DELLA PEDONABILITÀ E CICLABILITÀ STATO ATTUALE.....	48
FIGURA 18- T01 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	50
FIGURA 19 – RETE STRADALE URBANA.....	53
FIGURA 20 – T03 DISCIPLINA DELLA CIRCOLAZIONE.....	55
FIGURA 21 –T02 SISTEMA DELLA PEDONABILITÀ E CICLABILITÀ ESISTENTE.....	57
FIGURA 22 – T04 REGOLAMENTAZIONE DELLA SOSTA SU STRADA E FUORI STRADA.....	59
FIGURA 23 – AREE DI SOSTA FUORI STRADA A PAGAMENTO E LIBERE.....	62
FIGURA 24 - RETE DEL TPL DEL COMUNE DI ORISTANO.....	63
FIGURA 25 - RETE DEL TPL DEL COMUNE DI ORISTANO ZOOM CENTRO CITTÀ.....	64
FIGURA 26 - RETE DEL TPL DEL COMUNE DI ORISTANO LEGENDA.....	64
FIGURA 27 – T05 PERCORSI DELLE LINEE DEL TRASPORTO PUBBLICO.....	66
FIGURA 28 - AREA INTERDETTA AL TRAFFICO DEI MEZZI PESANTI.....	69
FIGURA 29 - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA CON VALORI LIMITE (D.P.C.M. 14.11.1997).....	73
FIGURA 30 – STATO DI ATTUAZIONE DEI PCA NEI COMUNI DELLA REGIONE SARDEGNA.....	75
FIGURA 31 - RAPPORTO DI LEGAMBIENTE MAL'ARIA DI CITTÀ RELATIVO ALL'ANNO 2022 REGIONE SARDEGNA	83
FIGURA 32 - LA DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO E IL RELATIVO LIVELLO DI CONGESTIONE SIMULATO NELLA ORA DI PUNTA DELLA MATTINA, SCENARIO ATTUALE.....	96
FIGURA 33 - LA DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO E IL RELATIVO LIVELLO DI CONGESTIONE SIMULATO NELLA ORA DI PUNTA DELLA SERA, SCENARIO ATTUALE.....	97
FIGURA 34 – VIA VERSILIA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	99
FIGURA 35 – VIA CAMPANIA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	100
FIGURA 36 – VIA UMBRIA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	100
FIGURA 37 – VIA LAZIO, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	101
FIGURA 38 – VIA TOSCANA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	101
FIGURA 39 – VIA CARNIA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	102
FIGURA 40 – VIA LA SILA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	103
FIGURA 41 – VIA ANCONA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	104

FIGURA 42 – VIA TARANTO, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	104
FIGURA 43 – VIA PO, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	105
FIGURA 44 – VIA TEVERE, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	105
FIGURA 45 – VIA TARANTO COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	106
FIGURA 46 – VIA ARNO, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	106
FIGURA 47 – VIA OLBIA, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	107
FIGURA 48 – VIA ADIGE, COMUNE DI ORISTANO (FONTE: GOOGLE STREET VIEW).....	107
FIGURA 49 – ATTRAVERSAMENTO PEDONALE RIALZATO SCHEMA (FONTE: LINEE GUIDA ACI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI, NORME TECNICHE).....	117
FIGURA 50 – ESEMPIO DI CORSIA CICLABILE.....	122
FIGURA 51 – ESEMPIO STRADA E-BIS E DOPPIO SENSO CICLABILE.....	122
FIGURA 52 – SEZIONE TIPOLOGICA PISTA CICLABILE IN SEDE RISERVATA E PROTETTA SU STRADE EXTRAURBANE	129
FIGURA 53 – SEZIONE TIPOLOGICA PISTA CICLABILE IN SEDE PROMISCUA SU STRADA URBANA CON LIMITE DI 30 KM/H.....	130
FIGURA 54 – T06 PIANO DELLA PEDONALITÀ E CICLO-PEDONALITÀ DI PROGETTO.....	131
FIGURA 55 -SEZIONE TIPOLOGICA PER GLI ASSI STRADALI SUI QUALI È PROPOSTA LA MODIFICA DELLO SCHEMA DI CIRCOLAZIONE. LE SEZIONI POSSONO VARIARE DAI 9 M AI 7.5M IN BASE ALLA SEZIONE STRADALE PREDISPONENDO RISPETTIVAMENTE DUE O UN MARCIAPIEDE.....	136
FIGURA 56 -T07 PIANO DELLA CIRCOLAZIONE -SCENARIO.....	138
FIGURA 57 – T9A PIANO DEL TPL – SCENARIO.....	140
FIGURA 58 – T9B PIANO DEL TPL – SCENARIO.....	141
FIGURA 59 -T08 PIANO DELLA SOSTA– SCENARIO.....	150
FIGURA 60 – T10 CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE STRADALE.....	160
FIGURA 61 – CENTRO CITTÀ.....	162
FIGURA 62 - DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI E RELATIVO GRADO DI CONGESTIONE – SCENARIO FUTURO - ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	166
FIGURA 63 - DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI E RELATIVO GRADO DI CONGESTIONE – SCENARIO FUTURO - ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	167
FIGURA 64 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 1.....	171
FIGURA 65 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 2.....	172
FIGURA 66 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 3.....	173
FIGURA 67 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 4.....	174
FIGURA 68 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 5.....	175
FIGURA 69 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 6.....	176
FIGURA 70 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 7.....	177
FIGURA 71 - CONFRONTO TRA SCENARIO ATTUALE E SCENARIO PUT NODO 8.....	178

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 - LA POPOLAZIONE RESIDENTE AL 31 DICEMBRE DI OGNI ANNO.....	11
TABELLA 2 - IL DETTAGLIO DELLE NASCITE E DEI DECESSI DAL 2002 AL 2022.....	14
TABELLA 3 - IL DETTAGLIO DEL COMPORTAMENTO MIGRATORIO DAL 2002 AL 2022.....	16
TABELLA 4 - DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE 2023 - ORISTANO.....	18
TABELLA 5 – STRUTTURA PER ETÀ DELLA POPOLAZIONE DAL 2002 AL 2022.....	21
TABELLA 6 -I PRINCIPALI INDICI DEMOGRAFICI CALCOLATI SULLA POPOLAZIONE RESIDENTE A ORISTANO.....	22
TABELLA 7 - POPOLAZIONE PER CITTADINANZA STRANIERA PER ETÀ E SESSO - 2023.....	27
TABELLA 8 - TASSO DI DISOCCUPAZIONE – CONFRONTO DATI 2001 – 2011.....	28
TABELLA 9 - MOBILITÀ GIORNALIERA PER STUDIO O LAVORO.....	33
TABELLA 10 – MOBILITÀ GIORNALIERA CONFRONTI TERRITORIALI AL 2011.....	35
TABELLA 11 - ENTITÀ E RIPARTIZIONE DEGLI SPOSTAMENTI SISTEMATICI (FONTE: ISTAT 2011).....	39
TABELLA 12 - ENTITÀ E RIPARTIZIONE DEGLI SPOSTAMENTI IN USCITA SISTEMATICI (FONTE: ISTAT 2011).....	40
TABELLA 13 - ENTITÀ E RIPARTIZIONE DEGLI SPOSTAMENTI IN INGRESSO SISTEMATICI (FONTE: ISTAT 2011).....	40
TABELLA 14 - ORIGINE E DESTINAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI SISTEMATICI GIORNALIERI IN INGRESSO E IN USCITA DALLA CITTÀ DI ORISTANO (ELABORAZIONE SU DATI ISTAT 2011).....	41
TABELLA 15 – DISTRIBUZIONE DEGLI SPOSTAMENTI DI AUTO GIORNALIERI PER FASCIA ORARIA (ISTAT 2011). ..	42
TABELLA 16 - SPOSTAMENTI GIORNALIERI EXTRAURBANI EFFETTUATI CON TPL (FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT 2011).....	43
TABELLA 17 - DISTRIBUZIONI PER AREE DI ORIGINE E DESTINAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI PRIVATI. ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	44
TABELLA 18 - DISTRIBUZIONI PER AREE DI ORIGINE E DESTINAZIONE DEGLI SPOSTAMENTI PRIVATI. ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	44
TABELLA 19 – STALLI A PAGAMENTO SU STRADA.....	60
TABELLA 20 - AREE DI SOSTA IN STRUTTURA CON TARIFFA.....	61
TABELLA 21 - AUTOSERVIZI N.C.C.....	67
TABELLA 22 - AUTOSERVIZI TAXI.....	67
TABELLA 23 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA INFRASTRUTTURE STRADALI.....	75
TABELLA 24 – VALORI LIMITE DI ATTENZIONE LEQ IN DB(A) COME PREVISTO DALL’ART. 6 DEL D.P.C. 14 NOVEMBRE 1997 E DAL COMMA 1 LETT. A) DELL’ART. 4 DELLA LEGGE 17N. 447/95.....	77
TABELLA 25 – STANDARD DI LEGGE (D.LGS. N.155/2010) E VALORI LIMITE DI CO (FONTE: ARPA).....	81
TABELLA 26 - STANDARD DI LEGGE (D.LGS. N.155/2010) E VALORI LIMITE DI NO2 (FONTE: ARPA).....	81
TABELLA 27 STANDARD DI LEGGE (D.LGS. N.155/2010) E VALORI LIMITE DI PM10 E PM2.5 (FONTE: ARPA).....	82
TABELLA 28– STAZIONI DI MONITORAGGIO ARPAS PRESENTI NELLA REGIONE SARDEGNA.....	85
TABELLA 29 – NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO PM10, VALORI ESPRESSI IN MG/MC, LIMITE NORMATIVO: MEDIA GIORNALIERA 50 MG/MC, NUMERO MASSIMO CONSENTITO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO DI 35/ANNO (FONTE ARPA SARDEGNA).....	86
TABELLA 30 – MEDIA ANNUALE DEL PARTICOLATO PM10 ANNI 2012-2021, VALORI ESPRESSI IN MG/MC, LIMITE NORMATIVO: MEDIA ANNUALE 40 MG/MC (FONTE ARPA SARDEGNA).....	87
TABELLA 31 - – MEDIA ANNUALE DEL PARTICOLATO PM2.5 ANNI 2012-2021, VALORI ESPRESSI IN MG/MC, LIMITE NORMATIVO: MEDIA ANNUALE 25 MG/MC (FONTE ARPA SARDEGNA).....	88
TABELLA 32 – MEDIA ANNUALE BISSIDO DI AZOTO, VALORI ESPRESSI IN MG/MC, LIMITE NORMATIVO: MEDIA ANNUALE 40 MG/MC (FONTE ARPA SARDEGNA).....	89
TABELLA 33– NUMERO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO NO2, VALORI ESPRESSI IN MG/MC, LIMITE NORMATIVO: MEDIA ANNUALE 200 MG/MC, NUMERO MASSIMO CONSENTITO DI SUPERAMENTI DEL LIMITE NORMATIVO DI 18/ANNO (FONTE ARPA SARDEGNA).....	90

TABELLA 34 - INDICATORI DI PRESTAZIONE DELLA RETE URBANA, SCENARIO ATTUALE INVERNALE – COMUNE ORISTANO.....	93
TABELLA 35 - INDICATORI DI PRESTAZIONE DELLA RETE URBANA, SCENARIO ATTUALE INVERNALE – CENTRO CITTÀ.....	93
TABELLA 36 - VALORI STIMATI DA MODELLO PER L'INQUINAMENTO ACUSTICO, SCENARIO ATTUALE.....	94
TABELLA 37 - TABELLA RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA, SCENARIO ATTUALE, COMUNE ORISTANO.....	94
TABELLA 38 -TABELLA RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA, SCENARIO ATTUALE, CENTRO CITTÀ.....	94
TABELLA 39 TABELLA RIASSUNTIVA DEI CONSUMI CARBURANTE SULLA RETE, SCENARIO ATTUALE, COMUNE ORISTANO.....	94
TABELLA 40 TABELLA RIASSUNTIVA DEI CONSUMI CARBURANTE SULLA RETE, SCENARIO ATTUALE, CENTRO CITTÀ.....	95
TABELLA 41 – DATI RELATIVI ALL'INCIDENTALITÀ STRADALE 2021-2023 (FONTE: POLIZIA MUNICIPALE COMUNE ORISTANO).....	109
TABELLA 42 – STANDARD ATTRAVERSAMENTI PEDONALE RIALZATO (FONTE: LINEE GUIDA ACI PER LA PROGETTAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI, NORME TECNICHE).....	116
TABELLA 43 – MODIFICHE ALLA SOSTA ESISTENTE SU STRADA.....	148
TABELLA 44 – DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI PER L'ITS.....	156
TABELLA 45 - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE, FASCE DI RISPETTO AI FINI DELLA SICUREZZA E COMPETENZE	159
TABELLA 46 - INDICATORI DI PRESTAZIONE DELLA RETE URBANA, SCENARIO FUTURO INVERNALE – COMUNE ORISTANO.....	162
TABELLA 47 - INDICATORI DI PRESTAZIONE DELLA RETE URBANA, SCENARIO FUTURO INVERNALE – CENTRO CITTÀ.....	163
TABELLA 48 - VALORI STIMATI DA MODELLO PER L'INQUINAMENTO ACUSTICO, SCENARIO FUTURO.....	163
TABELLA 49 - TABELLA RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA, SCENARIO FUTURO, COMUNE ORISTANO.....	163
TABELLA 50 -TABELLA RIASSUNTIVA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA, SCENARIO FUTURO, CENTRO CITTÀ.....	164
TABELLA 51 TABELLA RIASSUNTIVA DEI CONSUMI CARBURANTE SULLA RETE, SCENARIO FUTURO, COMUNE ORISTANO.....	164
TABELLA 52 TABELLA RIASSUNTIVA DEI CONSUMI CARBURANTE SULLA RETE, SCENARIO FUTURO, CENTRO CITTÀ.....	164
TABELLA 53 - INDICATORI DI RETE CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	169
TABELLA 54 - EMISSIONI ATMOSFERICHE CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	169
TABELLA 55 - CONSUMI CARBURANTI CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	169
TABELLA 56 - INDICATORI DI RETE CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	169
TABELLA 57 - EMISSIONI ATMOSFERICHE CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	170
TABELLA 58 - CONSUMI CARBURANTI CENTRO CITTÀ – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	170
TABELLA 59 - LUNGHEZZA DEGLI ARCHI CON CONGESTIONE > 80%.....	170