REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

Schema Preliminare di Piano

RELAZIONE DI PROGETTO

Luglio 2025

REDAZIONE

GRUPPO DI LAVORO INTERNO ASSESSORATO DEI TRASPORTI
GRUPPO INTRASSESSORIALE (DGR 47/84 del 24 Settembre 2020)

Mandataria

Mandante

Estensori: Associazione Temporanea di Imprese costituita da Società "TPS PRO S.r.l." - Bologna, Via Antonio Gramsci n.3 (Capogruppo) e "MATE SOCIETA' COOPERATIVA" (Mandante) - Bologna, Via San Felice n.21

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Pierandrea Deiana

Direttore dell'Esecuzione del Contratto: Ing. Cristiana Farci

Supporto Ufficio del RUP (Determina Direttore Servizio per le Infrastrutture, la Pianificazione Strategica e gli investimenti nei Trasporti n. 85 del 25.02.2021): Ing. Michela Marinelli, Dott.ssa Monica Arba

Hanno partecipato alla stesura del Piano:

Direttore Generale dei Trasporti: Dott.ssa Gabriella Massidda, Ing. Maurizio Cittadini, Ing. Pierandrea Deiana

Direttore del Servizio per le infrastrutture, la pianificazione strategica e gli investimenti nei trasporti: Ing. Pierandrea Deiana, Ing. Fabrizio Madeddu, Ing. Antonello Zanda, Ing. Tommaso Boscu.

Direttore del Servizio per il trasporto marittimo e aereo e continuità territoriale: Dott.ssa Delfina Spiga, Ing. Fabrizio Madeddu, Ing. Pierandrea Deiana.

Direttore del Servizio per il trasporto pubblico locale terrestre: Ing. Emanuela Cecere, Ing. Pierandrea Deiana

Gruppo di Lavoro Interno Assessorato Regionale dei Trasporti – Direzione Generale dei Trasporti (Ordine di Servizio n. 14 in data 16.11.2020): Ing. M. Marinelli, Dott.ssa Monica Arba, Ing. Narciso Doratiotto, Ing. Cristiana Farci, Ing. Maria Laura Locci, Ing. Roberta Masala, Dott. Gianluca Pinna, Ing. Marco Pisano, Ing. Giacomo Pisanu, Ing. Nicola Puddu, Ing. Nicola Pusceddu, Ing. Emanuela Soddu

Gruppo di Lavoro Interassessoriale (Delibera della Giunta Regionale n. 47/84 del 24.09.2020):

Assessorato dei Lavori pubblici - Direzione Generale dei Lavori Pubblici: Ing. Massimiliano Ponti, Ing. Clara Pusceddu, Ing. Edoardo Porcu, Ing. Stefano Porcu

Assessorato della Difesa dell'Ambiente - Direzione Generale dell'Ambiente: Ing. Tiziana Deiana

Assessorato dell'Igiene e sanità e dell'assistenza sociale - Direzione Generale della Sanità: Dott. Antonello Antonelli

Assessorato della Pubblica istruzione, beni culturali, informazione, spettacolo e sport: Direzione Generale della Pubblica istruzione: Dott. Franco Ledda

Assessorato del Turismo, artigianato e commercio - Direzione Generale del Turismo: Dott.ssa Susanna Diliberto

Assessorato dell'Industria - Direzione Generale dell'Industria: Dott.ssa Simona Murroni

Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica - Direzione Generale della Pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia: Dott.ssa Sofia Secci

Assessorato della Programmazione bilancio, credito e assetto del territorio - Centro regionale di Programmazione: Ing. Marco Naseddu

Sommario

1 Finalità e contenuti del documento 10
2 Il Piano Regionale dei Trasporti: cornice normativa, funzioni e rapporto con la programmazione sovraordinata 12
3 Il posizionamento del sistema dei trasporti della Sardegna nel panorama europeo e nazionale 17
3.1 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama Europeo 17
3.2 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama nazionale 20
3.2.1 Trasporto Marittimo 20
3.2.2 Trasporto Aereo 21
3.2.3 Trasporto Terrestre 23
4 Il processo partecipativo a supporto della definizione di obiettivi specifici e relative strategie progettuali 24
4.1 Questionario on line rivolto ai rappresentati degli EE.LL. 24
4.1.1 Criticità della rete stradale 26
4.1.2 Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado 27
4.1.3 Criticità mobilità intercomunale studenti universitari iscritti in Atenei della Regione 29
4.1.4 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori 30
4.1.5 Criticità mobilità extraregionale 33
4.1.6 Criticità mobilità intercomunale dei residenti per svago e turismo 34
4.1.7 Criticità mobilità dei turisti nelle fasi di arrivo/ripartenza e permanenza 34
4.2 Questionario rivolto agli Stakeholders gestori di infrastrutture e servizi di trasporto 35
4.2.1 Aziende di Trasporto Pubblico Automobilistico 35
4.2.2 Gestori delle reti e imprese di trasporto ferroviarie 36
4.2.3 Gestori Infrastrutture stradali 37
4.2.4 Società di gestione Aeroportuale 37
4.2.5 Autorità di Sistema Portuale del Mare della Sardegna (AdSP) 38
5 Ricostruzione del Quadro Programmatico Progettuale 39
5.1 Sintesi del Quadro Programmatico Progettuale consolidato 39
5.2 Protocollo MIMS – Regione Sardegna, RFI, ANAS 42
5.2.1 Interventi sulla rete ferroviaria RFI 42
5.2.2 Interventi sulla rete stradale ANAS 44
5.3 Inserimento di Nuoro nell'infrastruttura ferroviaria nazionale 47
5.4 Interventi di decarbonizzazione 47
5.5 Contributo della Programmazione PR FESR 2021 – 2027 – Mobilità urbana sostenibile 48

5.6 Contributo della Programmazione PSC (Piano di Sviluppo e Coesione) – Risorse FSC 2021 – 2027 Regionale. ... 51
5.7 Variazione di Bilancio 2024 ... 52
5.8 Manovra Finanziaria 2025 - 2027 ... 52
5.9 Riconoscimento del Fabbisogno per la realizzazione degli interventi strategici prioritari ... 53
6 Scenario di riferimento ... 54
6.1 Descrizione generale dello scenario di riferimento ... 54
6.2 Trasporto ferroviario e su metropolitana leggera ... 60
6.2.1 Modello d'esercizio su rete RFI ... 60
6.2.2 Modelli d'esercizio su rete ARST ... 64
6.2.3 Rinnovo Materiale rotabile – Quadro programmatico ... 65
6.3 Trasporto pubblico automobilistico ... 68
6.3.1 Rinnovo Materiale rotabile ... 68
6.4 Nodi di interscambio - Quadro programmatico ... 72
6.4.1 Abbasanta ... 72
6.4.2 Asse attrezzato urbano di Elmas, Assemini e Decimomannu ... 74
6.4.3 Iglesias ... 75
6.4.4 Nuoro ... 76
6.4.5 Oristano ... 77
6.4.6 Sassari ... 77
6.4.7 San Gavino ... 78
6.4.8 Villamassargia ... 79
6.5 La Riforma del TPL non ferroviario, elemento strategico e propedeutico all'attuazione dello scenario di progetto del PRT. ... 79
6.6 Integrazione tariffaria ... 82
6.6.1 Manovra tariffaria ... 82
6.6.2 Manovra tecnologica ... 84
6.7 Viabilità ciclabile (Rete finanziata del Piano Regionale della Mobilità Ciclistica) ... 85
6.8 Simulazione dello Scenario di Riferimento ... 91
6.8.1 Indicatori di sintesi ... 98
7 Sintesi delle macro-criticità e dei fabbisogni emergenti dal Quadro conoscitivo e dal Processo partecipativo ... 101
8 Gli Obiettivi di Piano ... 102
9 La Visione del Piano Regionale dei Trasporti (cfr. Tav. P01) ... 106
10 Strategie generali e linee di intervento ... 111

10.1 Accessibilità universale 111
10.2 Promozione della mobilità attiva ciclopedonale 112
10.3 Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale 113
10.4 Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità 116
10.5 Trasporto Marittimo 117
10.6 Trasporto Aereo 119
10.7 Trasporto merci e logistica sostenibili 122
10.8 Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti 123
11 Processo di costruzione e valutazione degli scenari alternativi – Metodologia e presentazione sintetica 125
11.1 Metodologia di costruzione e valutazione degli scenari 125
11.2 Presentazione sintetica 125
12 Invarianti principali dello scenario di Piano, frutto del Quadro programmatico progettuale, di Project review o di nuova previsione (FASE A) 141
12.1 Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana (cfr. Tav P 02.a.1) 142
12.1.1 Modelli di esercizio sulle reti ferroviarie e di Metropolitana leggera 149
12.1.2 Interventi invarianti propedeutici all'attuazione del modello di esercizio sulle reti ferroviarie e di Metropolitana leggera. 151
12.1.3 Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali (cfr. Tav. P 02.a.2) 153
12.2 Trasporto Collettivo – Interventi sulla rete di trasporto pubblico locale automobilistico (cfr. Tav P 02.b) 163
12.2.1 Generalità 166
12.2.2 Componente Bus Rapid Transit (BRT) della rete portante regionale di TPL 169
12.2.3 La rete BRT della Regione Sardegna 174
12.2.4 Programma di messa in sicurezza delle fermate del trasporto pubblico automobilistico 195
12.2.5 Gerarchizzazione e dotazione funzionale dei centri di mobilità principali e secondari della rete regionale di trasporto collettivo 199
12.3 Trasporto collettivo - La componente marittima della rete portante regionale continuità territoriale con le isole minori (cfr. Tav P 02.b) 206
12.3.1 Porti regionali e collegamenti con le isole minori 207
12.3.2 Miglioramento dell'accessibilità multimodale ai porti e approdi turistici 207
12.4 Viabilità: individuazione e funzioni della Rete Essenziale (cf. Tav P 03.a) 211
12.4.1 Riconoscimento e caratterizzazione della rete stradale "Essenziale" regionale 216

12.5 Viabilità: messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale (cfr. Tav P 03.b) 225
12.5.1 La messa in sicurezza della rete stradale 226
12.5.2 Promozione di una visione multimodale nella progettazione stradale 233
12.6 Viabilità e trasporto merci. Ambito extraurbano e continuità territoriale (cf. Tav. P 03.c.1.) 235
12.6.1 Il contributo delle ZES (Zone Economiche Speciali) della Sardegna all'innovazione nella logistica sostenibile del trasporto merci 237
12.6.2 Le dimensioni della sfida nel trasporto merci su strada in ambito regionale 239
12.6.3 Digitalizzazione della rete stradale essenziale regionale (Smart Roads) 242
12.6.4 Intelligent Transport Systems (ITS) per il trasporto stradale e l'intermodalità strada – mare. 243
12.6.5 Gestione dinamica della capacità della rete stradale (Terza corsia dinamica). 244
12.6.6 Focus - Realizzazione sistemi ITS e "terza Corsia dinamica" nei nodi di Cagliari, Olbia e Sassari 244
12.6.7 Corridoio merci Smart & Low Emission 246
12.7 Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile (cfr. Tav. P 03.c.2) 247
12.7.1 Poli di commutazione principali. Incidenza del trasporto merci sui flussi di traffico al cordone dell'area urbana 249
12.7.2 Modelli di gestione dei Centri logistici e dei Punti di trasferimento 252
12.7.3 Controllo dinamico del traffico stradale (corsia dinamica) 253
12.7.4 Obiettivi, strategie e linee di intervento per la logistica urbana sostenibile da condividere con i Comuni interessati 254
12.8 Trasporto Marittimo e interventi di supporto all'intermodalità 255
12.8.1 Politiche di incentivi: Sardegna Marebonus 265
12.8.2 Interventi infrastrutturali: Trasversale Sarda Arbatax-Oristano 266
12.8.3 Coordinamento degli orari ferro/nave/bus 266
12.8.4 Porti e approdi turistici 267
12.8.5 Navigazione interna lacuale e fluviale 268
12.9 Potenziamento infrastrutturale degli aeroporti 270
12.9.1 Aeroporto di Cagliari (rete CORE) 271
12.9.2 Aeroporto di Alghero 273
12.9.3 Aeroporto di Olbia 275
12.10 Valorizzazione del Piano Regionale della Mobilità ciclistica finalizzata alla diversione modale da auto a bici degli spostamenti intercomunali di corto raggio 277
12.10.1 Potenzialità della mobilità ciclistica per la riduzione della mobilità su auto privata su relazioni di corto raggio 279

13 Processo di costruzione degli scenari alternativi – Descrizione degli scenari Capostipite e individuazione di quelli esplorativi (FASE C) 285
13.1 Descrizione Scenario 1 “Prevalenza treno” 285
13.2 Scenario prospettico “Prevalenza treno” 294
13.3 Gli scenari esplorativi alternativi dello Scenario 1 295
13.3.1 Scenario 1.A 295
13.3.2 Scenario 1.B 296
13.3.3 Scenario 1.C 296
13.4 Scenario 2 “Coordinamento Treno – BRT” (Scenario di piano) 297
13.5 Gli scenari esplorativi alternativi dello Scenario 2 303
13.5.1 Scenario 2.A 304
13.5.2 Scenario 2.B 305
13.5.3 Scenario 2.C 306
13.5.4 Linee BRT integrative dell’offerta ferroviaria nello scenario capostipite 2 307
14 Analisi Multi-Criteri per la valutazione comparativa degli Scenari di progetto alternativi (FASE D) 312
14.1 Introduzione: approccio metodologico dell’Analisi Multi-Criteri 312
14.2 Definizione di macro-criteri e criteri 312
14.3 Definizione dei pesi 317
14.4 Valutazione degli scenari rispetto ai criteri 318
14.4.1 Sviluppo di reti integrate e intelligenti 319
14.4.2 Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi 319
14.4.3 Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza e Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo 320
14.4.4 Impulso all'intermodalità 321
14.4.5 Efficienza energetica e Riduzione delle esternalità 322
14.4.6 Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto 322
14.4.7 Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità e Supporto alle aree interne e periferiche 323
14.4.8 Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani 324
14.4.9 Contenimento dei costi di realizzazione e gestione e Facilità dell'iter realizzativo 325
14.4.10 Tabella sinottica dell’AMC 326
14.5 Risultati dell’AMC 327
15 Sintesi conclusiva degli elementi distintivi dello scenario di Piano 328
15.1 Intermodalità nella mobilità delle persone e nel trasporto delle merci 328

15.2 Il Trasporto ferroviario: cardine della rete di trasporto collettivo 329
15.3 Modello di esercizio della rete portante di TPL e relativi interventi previsti 331
15.4 Interventi infrastrutturali prioritari e digitalizzazione sulla rete stradale 332
15.5 Decarbonizzazione 332
15.6 Trasporto e logistica delle merci 332
16 Schede linee principali di intervento 334
17 Verifica della "condizione abilitante" 3.1 (Allegato IV - punto 3.1 del Regolamento (UE) 2021/1060) .. 347
17.1 Il sistema delle condizioni abilitanti e dei relativi criteri di adempimento 347
17.2 Coerenza del Piano con i criteri d'adempimento 348
18 Valutazione economica dello Scenario di Piano 350
18.1 Elementi metodologici 350
18.2 Scenari e indicatori trasportistici 351
18.3 Costi dello Scenario di Piano 355
18.3.1 Costi di investimento 355
18.3.2 Costi di gestione del trasporto pubblico regionale 357
18.4 Benefici dello Scenario di Piano 358
18.4.1 Riduzione dei costi operativi 358
18.4.2 Riduzione delle esternalità prodotte dal sistema della mobilità 359
18.4.3 Riduzione del costo totale del tempo del trasporto 360
18.5 Risultati dell'analisi economica 361
18.5.1 Analisi di sensitività 361

1 Finalità e contenuti del documento

Il presente documento costituisce la relazione della sezione progettuale del Piano Regionale dei Trasporti (di seguito anche PRT) che descrive i contenuti attinenti alla costruzione di Obiettivi, Strategie e Linee di intervento, l'individuazione e l'analisi del funzionamento dello Scenario di piano e la valutazione dei relativi costi di implementazione e gestione.

Il processo di redazione del Piano, avviato all'inizio del mese di novembre 2020 con la fase di ricostruzione del Quadro conoscitivo, è stato pesantemente condizionato dalle misure di distanziamento sociale connesse alla pandemia da Covid19 che hanno richiesto progressive rimodulazioni del programma dei lavori e dell'approccio inizialmente ipotizzato.

Oltre ai numerosi aspetti critici che hanno imposto una rimodulazione dell'approccio adottato per la ricostruzione del Quadro conoscitivo, ve ne sono anche alcuni altamente positivi ed innovativi che derivano dalla volontà di dar corso alla Visione delineata dagli obiettivi strategici della Politica di coesione 2021 – 2027 della Comunità Europea che ha visto un ampio coinvolgimento "dal basso" nella redazione del nuovo Piano da parte degli Enti Locali (di seguito anche EE.LL). e degli Stakeholders tecnico istituzionali che, nella fase finale di pubblicazione della presente proposta di Piano, arriverà a coinvolgere anche i cittadini, con l'obiettivo di dare alla comunità regionale un segnale di prossimità, coesione territoriale e inclusione sociale, che il Piano intende fare proprio.

La segnalazione di criticità da parte degli Enti Locali e Stakeholders e la compilazione, da parte di questi ultimi, di Analisi Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (di seguito SWOT) relative ai sistemi di competenza, unitamente ad una puntuale ricostruzione dell'imponente quadro programmatico progettuale che caratterizza il sistema regionale della mobilità e dei trasporti, ha consentito di consolidare il set di Obiettivi specifici e delle relative strategie/linee di intervento per ciascuna modalità di trasporto. Su questa base si è proceduto a costruire una serie di scenari alternativi di Piano, tra i quali è stato individuato lo scenario di Piano mediante il ricorso ad un'analisi multicriterio.

L'affinamento della sezione progettuale del PRT, grazie ad un intenso lavoro di screening del quadro programmatico progettuale e ad un'interlocuzione con i gestori delle infrastrutture nella veste di soggetti attuatori di alcuni interventi strategici, portati avanti con la regia della Direzione Generale Trasporti, hanno consentito di proporre integrazioni e correttivi in fase di impostazione progettuale al fine di garantire la piena coerenza dei nuovi interventi rispetto allo scenario di Piano.

Nella fase finale di affinamento dello scenario di Piano si è verificata la rilevante novità rappresentata dal Protocollo d'intesa sottoscritto il 19 ottobre 2022 tra il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (di seguito MIMS), la Regione Sardegna, le società Rete Ferroviaria Italiana (di seguito RFI) e l' Azienda Nazionale Autonoma delle Strade Statali (di seguito "ANAS") del Polo Infrastrutture del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, recante "Costituzione di un Gruppo di Lavoro per il consolidamento e lo sviluppo degli interventi finalizzati al potenziamento e all'integrazione dei servizi di mobilità della Regione Sardegna".

Il Protocollo delinea l'assetto futuro delle infrastrutture di trasporto terrestre, ferroviarie e stradali, la cui realizzazione e gestione è affidata a RFI ed ANAS e costituisce lo scenario a tendere in cui si inquadra l'azione del Piano Regionale Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna.

Parallelamente, sono in fase di definizione gli approfondimenti (PFTE) sulle alternative progettuali per la realizzazione del collegamento tra Nuoro e l'infrastruttura ferroviaria nazionale, con scambio a Macomer o Abbasanta, ed è prevista la prossima estensione dell'analisi delle alternative progettuali (DOCFAP) anche al nuovo tratto di infrastruttura ferroviaria tra Nuoro ed Olbia. Gli esiti di tali approfondimenti verranno prontamente recepiti nelle previste fasi di aggiornamento del Piano.

Ne risulta un Piano estremamente ambizioso che ricerca una sintesi equilibrata tra la costruzione di una visione a lungo termine finalizzata a ridurre il deficit della Sardegna nella dotazione di grandi infrastrutture di trasporto rispetto alle principali regioni continentali e l'elaborazione di un processo sviluppabile per fasi in grado di produrre benefici progressivi, tangibili e territorialmente diffusi.

2 Il Piano Regionale dei Trasporti: cornice normativa, funzioni e rapporto con la programmazione sovraordinata

Uno dei primi riferimenti legislativi a livello nazionale riguardanti il Piano Regionale dei Trasporti, degno di nota per i suoi risvolti operativi, è contenuto nell' art. 2 della L. n. 151 del 10 aprile 1981 recante "Legge quadro per l'ordinamento, la ristrutturazione e potenziamento dei trasporti pubblici locali. Istituzione del Fondo nazionale per il ripiano dei disavanzi di esercizio e per gli investimenti nel settore"[1].

L'ultima (e unica) approvazione da parte del Consiglio Regionale della Sardegna di un Piano Regionale dei Trasporti risale al 1993 su documenti del 1989. L'approvazione di quella edizione del PRT ha coinciso con una fase di intensa attività di Pianificazione e legiferazione da parte delle regioni italiane parallelamente al processo di trasferimento delle competenze in materia di programmazione e gestione del Trasporto Pubblico Locale (di seguito TPL) previste dal Titolo V della Costituzione.

Nel medesimo periodo, con la crescente attuazione delle deleghe a favore delle Regioni, il riconoscimento al PRT del ruolo di strumento di pianificazione strategica per il settore dei trasporti si è ulteriormente consolidato attraverso l'art.14[2] del D.Lgs 422/97 recante ""Conferimento alle regioni ed agli enti locali di funzioni e compiti in materia di TPL, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59" e, sotto il profilo tecnico funzionale, attraverso il Piano Generale dei Trasporti (2001)[3].

In Sardegna, è stata la Legge regionale (di seguito anche "L.R.") 7 dicembre 2005 n. 21 recante "Disciplina e organizzazione del Trasporto Pubblico Locale in Sardegna" a definire in maniera organica, al Capo IV "Strumenti di Pianificazione", la natura (cfr. art.12), i contenuti (cfr. art.13) e le procedure concernenti l'approvazione del PRT (cfr. art. 14), come di seguito testualmente riportato.

Art. 12 - Piano regionale dei trasporti

[1] L.n. 151/81 - Art. 2.
Al fine di realizzare una diretta correlazione tra sviluppo economico, assetto territoriale e organizzazione dei trasporti nel quadro di una visione integrata dei vari modi di trasporto e delle relative infrastrutture, le regioni, nell'ambito delle loro competenze:

a) definiscono la politica regionale dei trasporti in armonia con gli obiettivi del piano generale nazionale dei trasporti e delle sue articolazioni settoriali;
b) **predispongono piani regionali dei trasporti** in connessione con le previsioni di assetto territoriale e dello sviluppo economico, anche al fine di realizzare la integrazione e il coordinamento con i servizi ferroviari ed evitare aspetti concorrenziali con gli stessi;
c) adottano programmi poliennali o annuali di intervento, sia per gli investimenti sia per l'esercizio dei trasporti pubblici locali. Le regioni concorrono, altresì, secondo la legislazione statale, alla elaborazione del piano nazionale dei trasporti e dei piani di settore, e collaborano alla predisposizione delle direttive per l'esercizio delle funzioni delegate.

[2] D.Lgs 422/97 Capo II Art. 14.
Programmazione dei trasporti locali

1. La Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano promuove, su proposta del Ministro dei trasporti e della navigazione e sentita, per quanto di competenza, la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le aree urbane, il coordinamento della programmazione delle regioni e delle province autonome con la programmazione dello Stato definita dal C.I.P.E.
2. Nell'esercizio dei compiti di programmazione, le regioni:

a) definiscono gli indirizzi per la pianificazione dei trasporti locali ed in particolare per i piani di bacino;
b) **redigono i piani regionali dei trasporti** e loro aggiornamenti tenendo conto della programmazione degli enti locali ed in particolare dei piani di bacino predisposti dalle province e, ove esistenti, dalle Città metropolitane, in connessione con le previsioni di assetto territoriale e di sviluppo economico e con il fine di assicurare una rete di trasporto che privilegi le integrazioni tra le varie modalità favorendo in particolar modo quelle a minore impatto sotto il profilo ambientale.

[3] Piano Generale dei Trasporti e della Logistica 2001
Gli interventi sulle infrastrutture non incluse nello SNIT sono di competenza delle Regioni che provvederanno alla redazione dei loro Piano Regionale dei Trasporti (PRT). Per garantire la necessaria coerenza degli strumenti e delle scelte di programmazione, viene innanzitutto definita una metodologia generale di pianificazione dei trasporti cui le Regioni sono invitate ad aderire, per consentire omogeneità dei contenuti e confrontabilità delle esigenze e delle proposte. Si propone anche per i PRT un "processo di pianificazione" e cioè una costruzione continua nel tempo del disegno di riassetto dei sistemi di trasporto regionali (tutti i modi, collettivi ed individuali, pubblici e privati) attraverso azioni che tendano a superare la tradizionale separazione fra una programmazione tipicamente settoriale, qual è quella trasportistica, e le politiche territoriali. La metodologia proposta viene suggerita alle Regioni in nome della funzione di coordinamento che spetta allo Stato in campi di primario interesse collettivo come quello della mobilità. Per garantire l'efficacia di questa importante funzione, è necessario il contributo attivo delle Regioni nelle fasi di attuazione del PGT.

1. La Regione, nell'esercizio delle funzioni di programmazione, indirizzo, finanziamento, coordinamento, controllo e monitoraggio, approva il Piano regionale dei trasporti delle persone e delle merci, che costituisce lo strumento per lo sviluppo integrato dei trasporti in Sardegna ed è finalizzato alla realizzazione, attraverso la pianificazione di interventi di natura infrastrutturale, gestionale e istituzionale, delle ottimali condizioni di continuità territoriale.

*2. **Il Piano**, articolato per i comparti terrestre, aereo e marittimo, lacuale e fluviale dell'Isola, **configura il quadro delle politiche e delle strategie di intervento pubblico, nel contesto di un sistema integrato delle modalità di trasporto e delle infrastrutture, funzionale alle previsioni di sviluppo economico e di riequilibrio territoriale e alla salvaguardia e miglioramento della qualità dell'ambiente**. I piani settoriali per le persone e le merci attinenti ai singoli comparti possono essere approvati anche in tempi diversi.*

3. In materia di trasporti delle persone e delle merci il Piano assume, per tutti gli atti sub-regionali di programmazione e pianificazione, valore vincolante di atto di indirizzo, ha validità per sei anni ed è aggiornato con cadenza triennale.

Art. 13 - Contenuto del Piano

1. Il Piano regionale dei trasporti:

a) individua le azioni politico-amministrative della Regione nel settore dei trasporti, assicura un sistema che realizzi l'integrazione intermodale, tariffaria e d'informazione, ottimizza l'accessibilità ai servizi ed il loro complessivo livello qualitativo, anche in funzione degli obiettivi di decongestionamento del traffico e di tutela della qualità dell'ambiente;

b) fissa gli indirizzi per la pianificazione dei trasporti locali, per l'elaborazione dei piani delle province e dei piani urbani del traffico dei comuni e precisa i criteri guida per l'individuazione dei servizi minimi;

c) programma gli investimenti pluriennali per infrastrutture;

d) individua gli ambiti territoriali di più comuni conurbati caratterizzati da un forte raccordo dei servizi nel loro territorio e da una rilevante e sistematica domanda di mobilità;

e) individua gli ambiti territoriali dei servizi di trasporto da assoggettare a interventi di tutela e risanamento atmosferico anche in attuazione della direttiva 96/62/CE del 27 settembre 1996 e successive integrazioni, concernente "Valutazione e gestione della qualità dell'aria" e recepita dal decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;

f) stabilisce gli indirizzi di riorganizzazione delle catene logistiche di trasporto delle merci, con particolare riferimento ai collegamenti di corridoio per conseguire la continuità territoriale nel trasporto delle merci e la realizzazione di equità economica ed affidabilità dei servizi con i trasporti di merci nel continente.

Art. 14 - Procedure di approvazione del Piano

1. Lo schema preliminare di Piano, predisposto dall'Assessorato regionale dei trasporti tenendo conto della programmazione delle autonomie locali, è adottato dalla Regione e pubblicato nel Bollettino ufficiale della Regione, con l'indicazione delle modalità di accesso e di consultazione degli elaborati relativi e contestualmente inviato alle province.

2. Entro sessanta giorni dalla pubblicazione, le autonomie locali, le organizzazioni e associazioni economiche e sociali e tutti i soggetti interessati possono presentare osservazioni all'Assessorato regionale dei trasporti. Trascorso tale termine, il Presidente della Regione provvede ad indire, ai sensi dell'articolo 18 della legge regionale 22 agosto 1990, n. 40, l'istruttoria pubblica articolata per province.

3. La Giunta regionale, entro i successivi sessanta giorni, decorrenti dall'ultima istruttoria pubblica, adotta la proposta definitiva di Piano e la trasmette al Consiglio regionale per la sua approvazione finale che deve avvenire entro i successivi novanta giorni, previa acquisizione - ai sensi dell'articolo 9 della legge regionale 17 gennaio 2005, n. 1 - del parere del Consiglio delle autonomie locali.

In coerenza con il quadro delineato dalla L.R. 21/2005, nel 2005 la Regione ha dato corso al previsto aggiornamento del PRT (cfr. art. 12 c.3 L.R. 21/2005) stipulando, all'uopo, una convenzione con l'Università degli Studi di Cagliari – Centro Interuniversitario di Ricerche Economiche e Mobilità (di seguito anche "CIREM". Con deliberazione 30/44 del 2 agosto 2007 è stato adottato lo Schema preliminare di Piano (cfr. art. 14 c. 1 L.R. 21/2005) e, con deliberazione n.66/23 del 27 novembre 2008, la Giunta regionale ha approvato la proposta definitiva del PRT (cfr. art. 14 c. 3 L.R. 21/2005) disponendone la trasmissione al Consiglio Regionale per l'approvazione finale, che non ha mai avuto luogo.
Nel 2009, preso atto delle modifiche intervenute negli indirizzi della programmazione strategica risultanti dal Piano Regionale di Sviluppo, la Giunta regionale, con deliberazione 50/53 del 10 novembre 2009, ha dato mandato all'Assessore ai Trasporti di avviare le attività finalizzate alla predisposizione di una nuova proposta di Piano, ma tale iter tecnico amministrativo non è stato completato.
Infine, nel 2019, l'Amministrazione regionale, alla luce dell'incipiente esigenza di dotarsi di un Piano regionale dei trasporti aggiornato e finalizzato a soddisfare la sua funzione di "condizione abilitante" per l'accesso ai fondi della programmazione europea e nazionale, ha dato corso alle procedure amministrative per individuare l'Advisor a cui affidare l'elaborazione del Piano.
Il quadro della programmazione europea e nazionale formatosi durante e a seguito della Pandemia, si giova della Vision e delle misure straordinarie messe in campo dalla Comunità Europea per stimolare la ripresa anche al fine di cogliere gli obiettivi dell'Organizzazione delle Nazioni Unite (di seguito "ONU") dello sviluppo sostenibile e i relativi target di medio (2030) e lungo periodo (2050).
Gli obiettivi della Politica di coesione comunitaria per il periodo 2021 – 2027 e i criteri fissati dal Regolamento 1060/2021, recentemente approvato in via definitiva, costituiscono i riferimenti fondamentali che fanno da cornice motivazionale e metodologica alla redazione del PRT.
La Politica di coesione europea si fonda infatti su 5 Obiettivi strategici (di seguito anche "OS") tra cui, il terzo (OS 3), "***un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità***" e il relativo Obiettivo specifico (di seguito anche "O.Sp") (O.Sp. 3.1) "***Sviluppare e rafforzare una mobilità locale regionale e nazionale intelligente, intermodale, resiliente ai cambiamenti climatici e sostenibile migliorando l'accesso alla rete TEN T***", a ben vedere, costituiscono anche obiettivi fondamentali per offrire una risposta convincente alla condizione di "doppia insularità" che contraddistingue la regione Sardegna.
Il già citato Regolamento 1060 ha sancito le disposizioni comuni applicabili, tra gli altri, al Fondo europeo di sviluppo regionale, al Fondo sociale europeo Plus, al Fondo di coesione, al Fondo per una transizione giusta. Per ciascuno dei cinque Obiettivi Strategici previsti per il ciclo di programmazione 2021-2027, oltre agli Obiettivi Specifici, sono previsti **condizioni abilitanti della Pianificazione settoriale di riferimento** e relativi criteri di adempimento per la condizione abilitante. In particolare, per l'Obiettivo 3.1, **come Condizionalità abilitante è stata indicata quella di una "*Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato*"** definendo nove Criteri di adempimento per la condizione abilitante tra cui, la quarta, consiste nel "*garantire la complementarietà degli investimenti al di fuori dei corridoi della rete centrale TEN-T, comprese le tratte transfrontaliere fornendo alle reti urbane, alle regioni e alle comunità locali sufficiente connettività alla rete*".

Obiettivo strategico	Obiettivo specifico	Nome della condizione abilitante	Criteri di adempimento per la condizione abilitante
3. Un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità	FESR e Fondo di coesione: sviluppare una rete TEN-T resiliente ai cambiamenti climatici, intelligente, sicura, sostenibile e intermodale sviluppare e rafforzare una mobilità locale, regionale e nazionale, intelligente, intermodale, resiliente ai cambiamenti climatici e sostenibile, migliorando l'accesso alla rete TEN-T e la mobilità transfrontaliera	3.1. Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato	È in atto una mappatura multimodale delle infrastrutture esistenti e di quelle programmate – tranne a livello locale – fino al 2030 che: 1. comprende una valutazione economica degli investimenti previsti, basata su un'analisi della domanda e su modelli di traffico che dovrebbero tenere conto degli effetti previsti dell'apertura dei mercati dei servizi ferroviari; 2. è coerente con gli elementi correlati ai trasporti contenuti nel piano nazionale integrato per l'energia e il clima; 3. comprende investimenti nei corridoi della rete centrale TEN-T, definiti nel regolamento CEF, in linea con i rispettivi piani di lavoro sui corridoi della rete centrale TEN-T; 4. garantisce la complementarità degli investimenti al di fuori dei corridoi della rete centrale TEN-T, comprese le tratte transfrontaliere, fornendo alle reti urbane, alle regioni e alle comunità locali sufficiente connettività alla rete centrale TEN-T e ai suoi nodi;

Figura 1 Condizioni abilitanti della Pianificazione settoriale di riferimento e relativi criteri di adempimento (1) (Fonte: Il REGOLAMENTO UNIONE EUROPEA(di seguito "UE") 2021/1060 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2021)

Obiettivo strategico	Obiettivo specifico	Nome della condizione abilitante	Criteri di adempimento per la condizione abilitante
			5. garantisce l'interoperabilità della rete ferroviaria e, se del caso, riferisce in merito all'implementazione dell'ERTMS a norma del regolamento di esecuzione (UE) 2017/6 della Commissione[1]; 6. promuove il trasporto multimodale, individuando le esigenze dei terminali multimodali o di trasbordo merci o passeggeri; 7. comprende misure rilevanti per la pianificazione delle infrastrutture volte a promuovere i combustibili alternativi, in linea con i pertinenti quadri strategici nazionali; 8. presenta i risultati della valutazione dei rischi per la sicurezza stradale in linea con le strategie nazionali per la sicurezza stradale, unitamente a una mappatura delle strade e delle sezioni interessate e definisce la priorità per i corrispondenti investimenti; 9. fornisce informazioni sulle risorse di finanziamento corrispondenti agli investimenti pianificati e necessari per coprire le spese di funzionamento e di manutenzione delle infrastrutture esistenti e di quelle pianificate.

[1] Regolamento di esecuzione (UE) 2017/6 della Commissione, del 5 gennaio 2017, concernente il piano europeo di implementazione del sistema europeo di gestione del traffico ferroviario (GU L 3 del 6.1.2017, pag. 6).

Figura 2 Condizioni abilitanti della Pianificazione settoriale di riferimento e relativi criteri di adempimento (2) (Fonte: Il REGOLAMENTO (UE) 2021/1060 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2021)

La rilevanza dell'adempimento della condizione abilitante è confermata, anche a livello nazionale, dall'Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza (di seguito "DEF") 2021 pubblicato il 28 luglio u.s. Tale documento illustra la politica del Governo in materia di infrastrutture e trasporti e rappresenta il documento programmatico sulla cui base il MIMS intende effettuare le **scelte relative alle politiche per le infrastrutture e la mobilità del Paese, anticipando alcune decisioni strategiche** che saranno oggetto di approfondimento del nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (di seguito "PGTL").

L'Allegato, secondo l'Art. 216, comma 2 del Codice dei Contratti pubblici (D.lgs. N. 50/2016), rappresenta la programmazione nazionale sino all'approvazione del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL). Nel documento si afferma che l'Allegato al DEF ***"comprende tutti gli elementi funzionali al soddisfacimento della "Condizione abilitante - Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato"****, che incide direttamente sulla possibilità per il Paese di fruire dei fondi europei 2021-2027 e che sarà, quindi, necessario garantire in ogni sua parte e per l'intero periodo di programmazione 2021-2027. (cfr. Pag. 7)*

Oltre al ruolo di condizione abilitante per l'accesso ai fondi comunitari e nazionali, il PNRR assegna alle Regioni, tramite il PRT, un ruolo chiave nell'attuazione dello scenario delle infrastrutture e delle politiche-azioni strategiche per cogliere i richiamati obiettivi dell'ONU per lo sviluppo sostenibile e del Green Deal Europeo come meglio esplicitato nel successivo paragrafo 1.2.

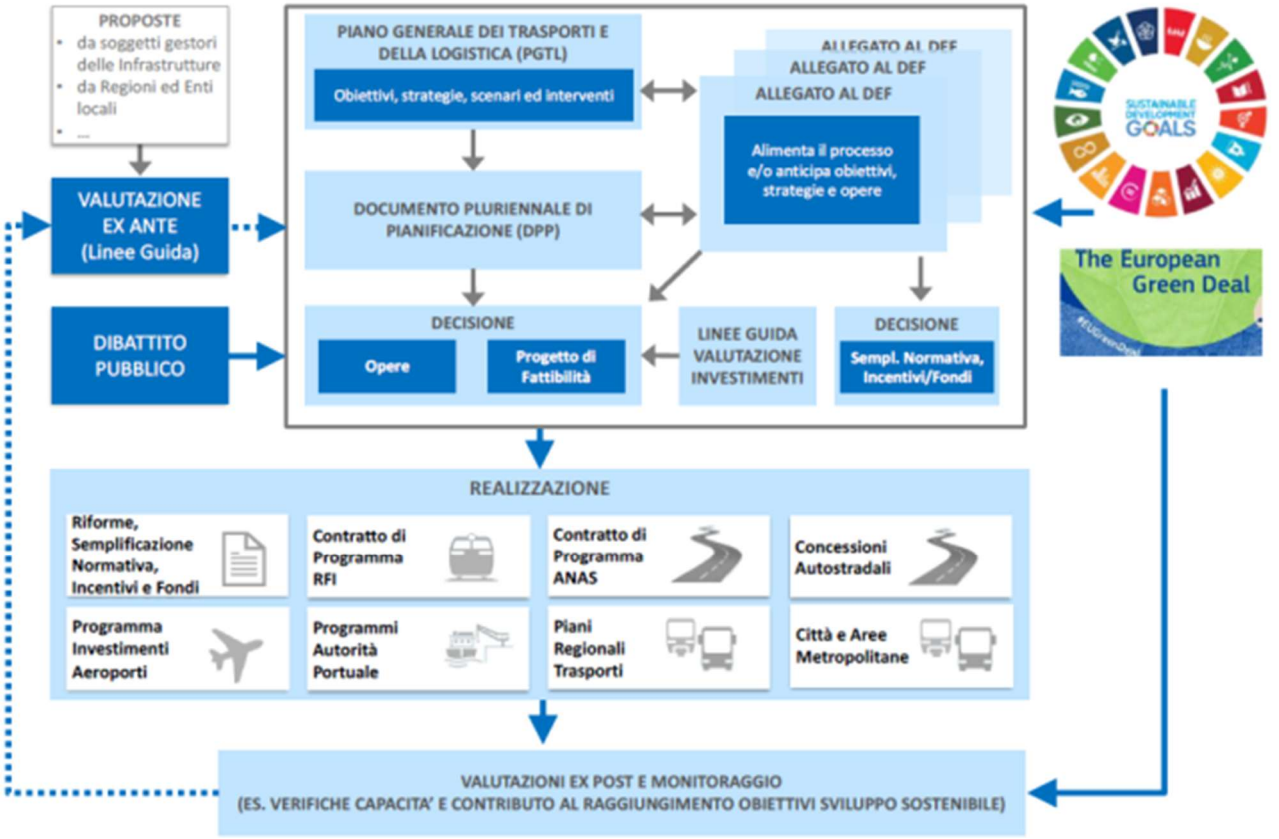


Figura 3 Processo di pianificazione, programmazione e progettazione sostenibile delle infrastrutture di trasporto – Il "Piano Processo" (Fonte: STM del MIMS)

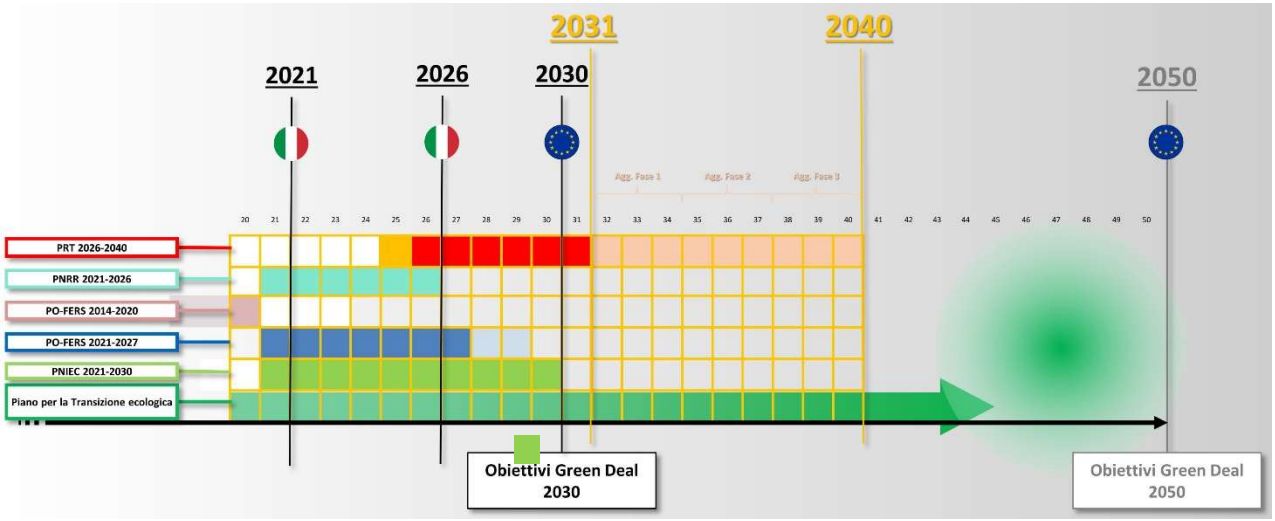


Figura 4 Cronoprogramma fasi di attuazione del PRT

3 Il posizionamento del sistema dei trasporti della Sardegna nel panorama europeo e nazionale

3.1 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama Europeo

Nel presente paragrafo vengono proposti alcuni elementi finalizzati ad evidenziare il gap infrastrutturale e di accessibilità che la condizione di insularità della Sardegna determina nel confronto con altri contesti a livello europeo.

Uno studio promosso da ESPON[4] ha misurato alcune dimensioni di accessibilità in maniera estensiva sul territorio europeo, pervenendo a risultati che – pur leggermente datati – mostrano con chiarezza la diversa dotazione, in termini sia di infrastrutture che di servizi di trasporto, di cui beneficiano i diversi territori europei, con dettaglio infra-regionale (NUTS-3).

Un primo confronto avviene sul tema della facilità di raggiungimento, tramite voli aerei, di destinazioni extra-europee. La mappa illustra quante destinazioni siano raggiungibili con voli la cui partenza è a portata di massimo 5 ore di viaggio dal territorio esaminato.

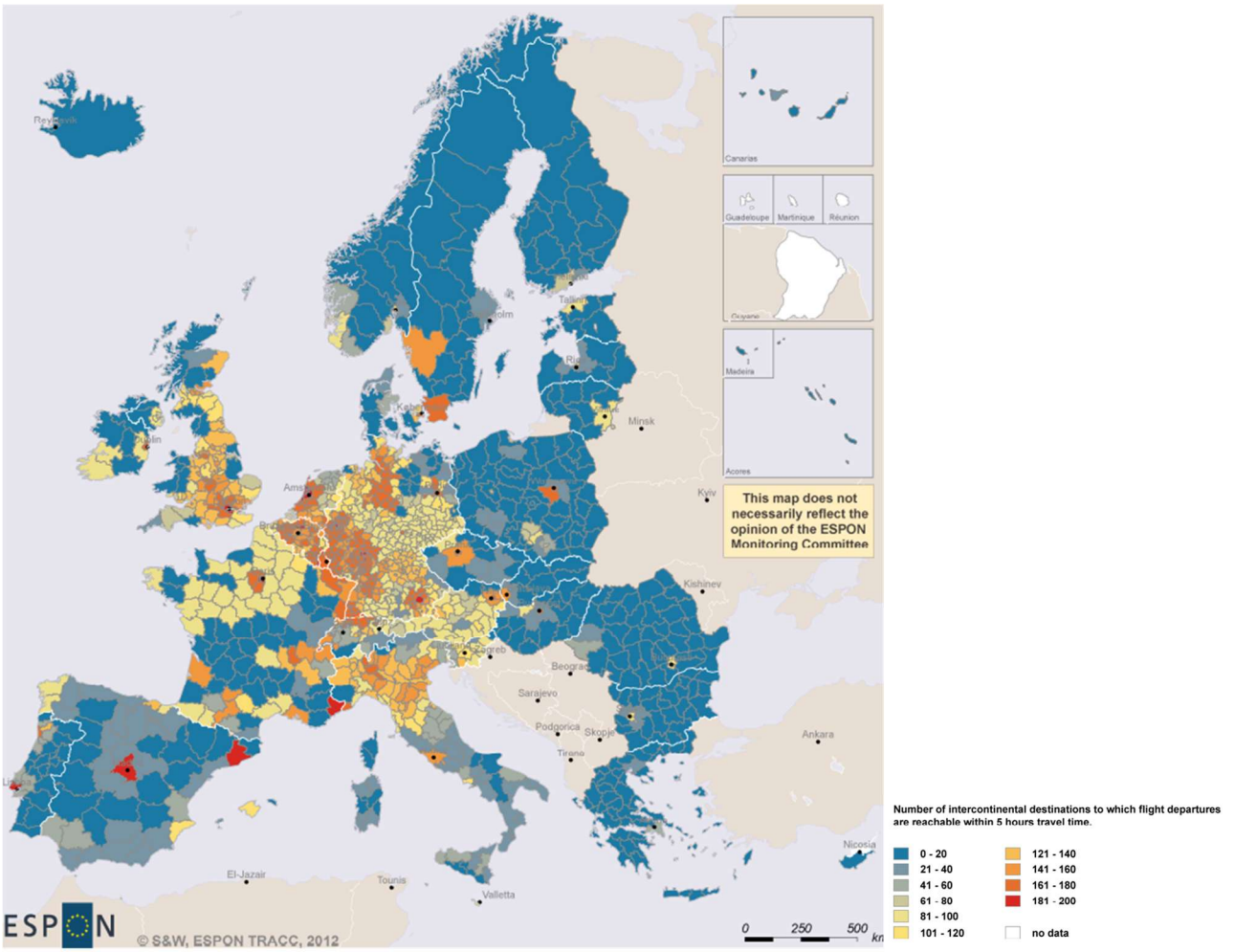


Figura 5 Numero di destinazioni intercontinentali i cui collegamenti aerei sono raggiungibili entro 5 ore di viaggio (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)

[4] European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015.

Si vede come i territori sardi siano posizionati nelle due fasce meno avvantaggiate, quelle cioè per i quali un massimo di 40 destinazioni intercontinentali siano collegate tramite voli raggiungibili entro le 5 ore di viaggio; il confronto immediato è con le province di quasi tutto il Centro-Nord italiano, per le quali tale valore si colloca oltre le 120 destinazioni.

Uno sguardo sulla facilità dei collegamenti anche a livello continentale restituisce evidenze simili sul posizionamento della Sardegna, analizzando le modalità stradale, ferroviaria e marittima. La mappa che segue mostra l'accessibilità multimodale basata sul calcolo della popolazione raggiungibile entro 5 ore di viaggio, tramite le tre modalità menzionate, da ciascun territorio analizzato.

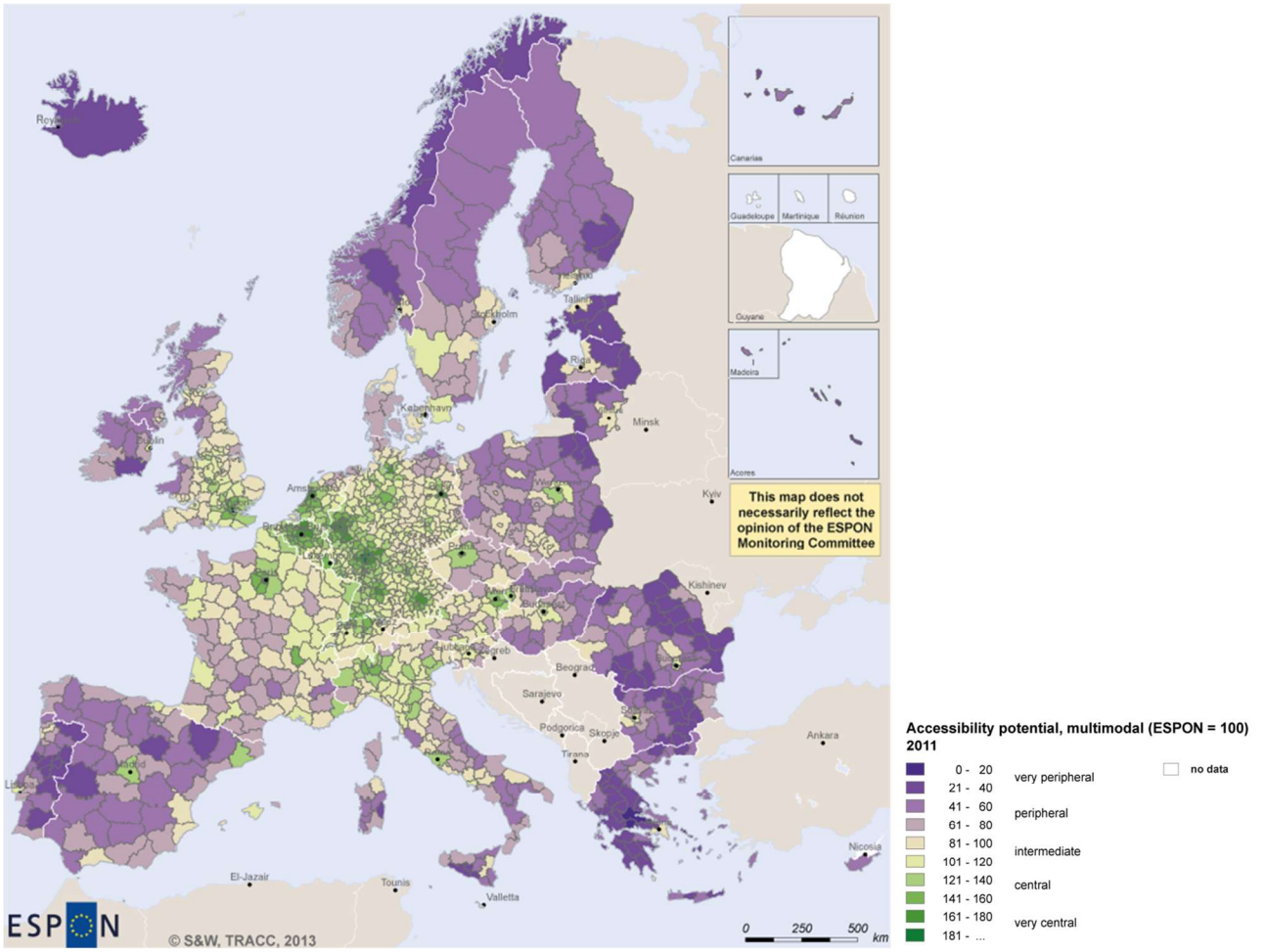


Figura 6 Indicatore di accessibilità multimodale europea (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)

Come si vede, i territori sardi risultano nel range "molto periferico" – "periferico", con la sola eccezione dell'area di Olbia che si piazza comunque nella fascia inferiore della categoria "intermedia".

La perifericità "trasportistica" dell'isola nel contesto europeo è d'altronde confermata dai dati socioeconomici che vedono nel 2019 la Regione Sardegna, insieme a quelle del Sud Italia, tra le aree europee in cui il Pil risulta inferiore rispetto all'80% di quello medio dell'UE.

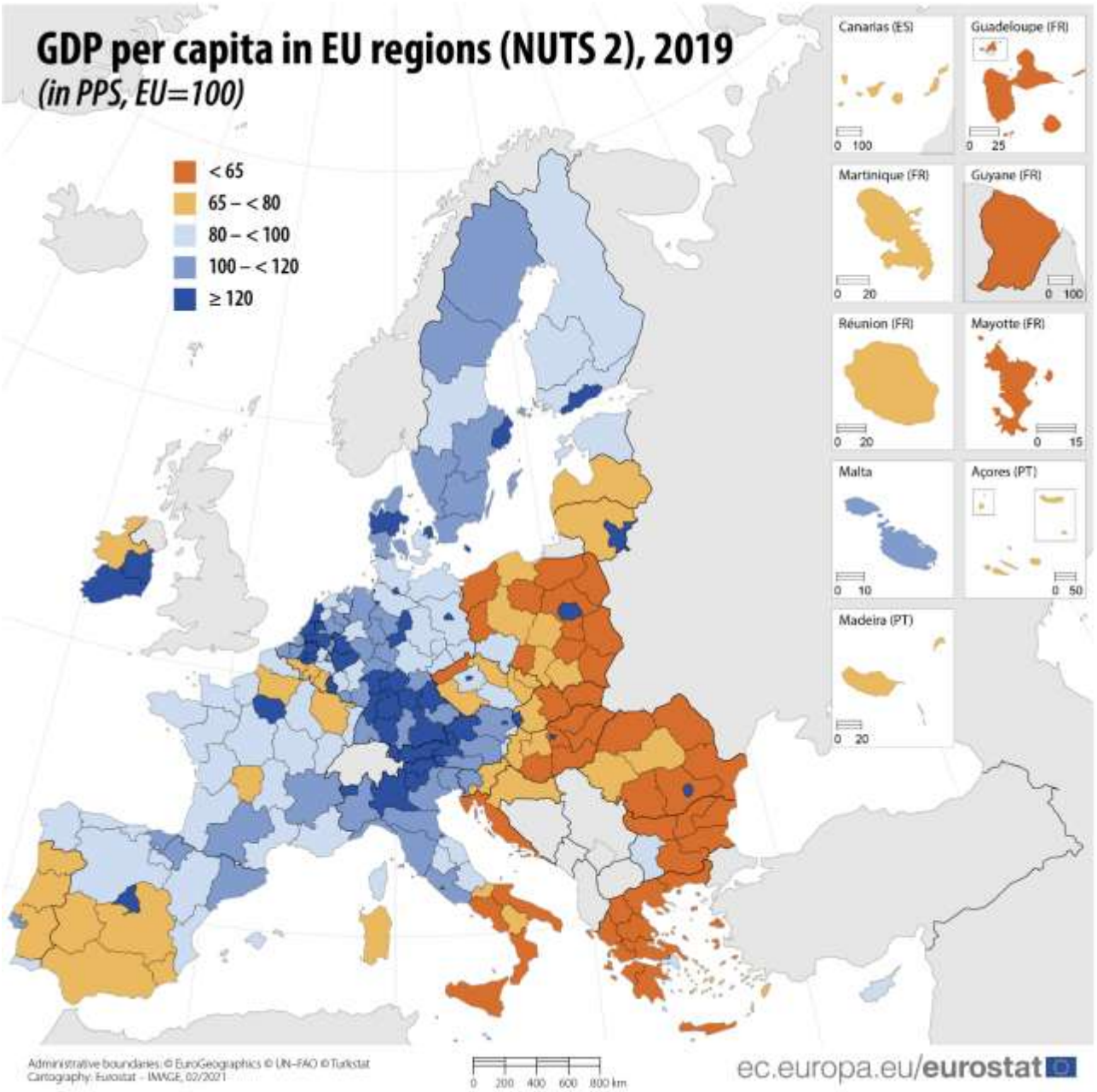


Figura 7 Pil pro capite nelle regioni europee (parità di potere d'acquisto), 2019 (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)

In ragione di ciò, la Regione Sardegna ha sottoscritto nel 2019 una Dichiarazione politica, co-firmata dai presidenti delle Regioni Sardegna, Isole Baleari, Corsica e dal Ministro per Gozo del Governo di Malta, per chiedere alle istituzioni dell'Unione europea di integrare la dimensione insulare nelle politiche dell'UE. L'azione di negoziazione nei confronti della Commissione Europea ha poi portato l'elaborazione di un **Documento di posizione congiunto sul tema dell'insularità nella politica di coesione europea**, sottoscritto dalle massime autorità di governo delle quattro Regioni insulari per richiedere l'adeguamento degli Accordi di partenariato della politica di coesione 2021-2027 - in fase di negoziazione - alle sfide specifiche dei territori insulari.

3.2 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama nazionale

La dotazione di infrastrutture e servizi del sistema della mobilità e dei trasporti della Regione Sardegna è fortemente influenzata, in primo luogo, dalla condizione geografica di insularità. Benché tale condizione abbia delle implicazioni favorevoli (in primo luogo di tipo naturalistico e paesaggistico), dal punto di vista dell'accessibilità e delle comunicazioni essa ha rappresentato storicamente, e continua a rappresentare, un oggettivo svantaggio. Di fatto, ciò – insieme alla minore densità di domanda che ne consegue – si ripercuote, almeno in parte, nell'efficacia e nell'efficienza dell'offerta di servizi di trasporto da/per e all'interno della Sardegna; basti pensare che si rendono necessari servizi operati nel regime cosiddetto (di seguito "c.d.") "continuità territoriale", che rappresenta un'eccezione rispetto al funzionamento del mercato e si basa sul supporto pubblico all'operatività di un'offerta di trasporto che altrimenti risulterebbe, appunto, inefficiente nel servire la domanda di trasporto da/per l'isola.

Il gap infrastrutturale e di mobilità effettiva derivante da questa condizione emerge chiaramente tramite un'analisi di benchmark che presenta degli indicatori caratterizzanti il sistema dei trasporti, confrontabili con analoghi valori rilevati a livello delle altre regioni italiane.

Gli indicatori oggetto dell'analisi sono stati elaborati a partire da un set di dati uniforme, a vantaggio della comparabilità degli stessi. Gli indicatori riguardano le principali modalità di trasporto (marittimo, aereo, terrestre, ovvero ferroviario e stradale) e sono costruiti rapportando dati tratti dall'Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture (di seguito ASTI) curato dall'Istituto Nazionale di Statistica (di seguito ISTAT) (con aggiornamento più recente al 2019 – o 2018, a seconda delle variabili), descrittivi del sistema di trasporto, a dati di riferimento relativi alla "scala" del territorio considerato (la Sardegna e il territorio di confronto – generalmente l'Italia, o la Sicilia nel caso del trasporto aereo) in termini di caratteristiche geografiche o socio-economiche. Tutti gli indici vengono inoltre parametrati opportunamente in modo da restituire valori tra 0 e 100, agevolando in tal modo la lettura sinottica degli stessi.

3.2.1 Trasporto Marittimo

Gli indicatori elaborati per l'analisi di benchmark sul trasporto marittimo sono presentati nella tabella che segue. Nella maggior parte dei casi appare opportuno basare il confronto su dati relativizzati rispetto alla lunghezza delle coste, in quanto questa variabile implica, in generale e nei grandi numeri, una disponibilità e propensione all'intensità delle comunicazioni per via marittima.

Tabella 1 Indicatori di trasporto marittimo (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI)

Indicatore	Descrizione	Territori di confronto
Dotazione di accosti	100 * numero di accosti nei porti marittimi / Lunghezza delle coste (km)	Sardegna - Italia
Lunghezza degli accosti	Lunghezza accosti nei porti marittimi (m) / Lunghezza delle coste (km)	Sardegna - Italia
Estensione dei piazzali	Superficie dei piazzali per le merci nei porti marittimi (mq) / Lunghezza delle coste (km) / 100	Sardegna – Italia
Navi in arrivo	Numero di navi arrivate nei porti / Lunghezza delle coste (km)	Sardegna – Italia
Merci imbarcate e sbarcate	Merci imbarcate e sbarcate nei porti (ton) / Lunghezza delle coste (km) / 1000	Sardegna – Italia
Passeggeri imbarcati e sbarcati	Passeggeri imbarcati e sbarcati nei porti / Lunghezza delle coste (km) / 100	Sardegna – Italia

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

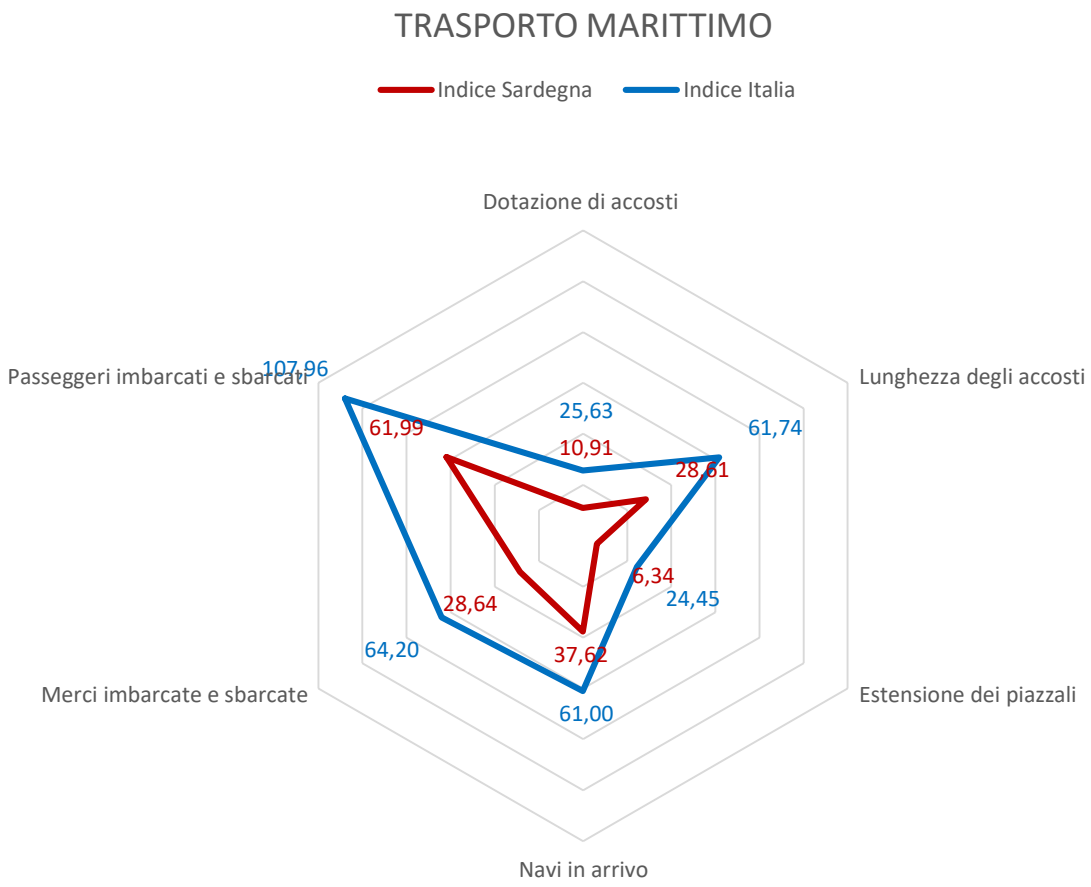


Figura 8 Indicatori di trasporto marittimo (confronto Sardegna – Italia, dati 2019[5]) (Fonte: ASTI)

Come si vede, nonostante la condizione di insularità sarda possa suggerire una vocazione marittima superiore alla media italiana, gli indici mostrano un gap di dotazione e di efficacia del sistema di trasporto marittimo sardo. Infatti, in relazione alla lunghezza delle coste (1'897 km per la Sardegna; 7'914 km per l'Italia), infatti, i 207 accosti nei porti sardi rappresentano una dotazione inferiore a quella della realtà italiana; altrettanto dicasi per la loro lunghezza (54,266 km), per la superficie dei piazzali (1,2 milioni di mq). Considerazioni simili riguardano i traffici effettivi, e in particolare il numero di navi annue arrivate (71'370), le merci movimentate (54,3 milioni di tonnellate) e i passeggeri transitati (11,8 milioni); nella stessa direzione risulta il confronto sul dato della stazza media per nave in arrivo (5'228 ton per la Sardegna e 6'014 ton per l'Italia).

3.2.2 Trasporto Aereo

La condizione di insularità rende la disponibilità di infrastrutture e offerta di trasporto aereo una necessità più stringente rispetto ai territori non insulari; pertanto, il confronto avviene in questo caso con la Sicilia, altra regione insulare, anziché con l'Italia. I dati vengono rapportati alle superfici e al Prodotto Interno Lordo (di seguito PIL) regionale.

[5] 2018 per il numero degli accosti nei porti marittimi.

Tabella 2 Indicatori di trasporto aereo (confronto Sardegna – Sicilia, dati 2019) (Fonte: ASTI)

Indicatore	Descrizione	Territori di confronto
Dotazione di aeroporti	100000 * Numero aeroporti / Superficie territorio (kmq)	Sardegna – Sicilia
Movimenti aerei	10 * Numero di movimenti aerei totali annui / PIL regionale annuo (€)	Sardegna – Sicilia
Movimenti aerei internazionali	10 * Numero di movimenti aerei internazionali annui / PIL regionale annuo (€)	Sardegna – Sicilia
Passeggeri transitati	Passeggeri annui arrivati e partiti negli aeroporti / PIL regionale annuo (€) / 10	Sardegna – Sicilia
Cargo transitato	100 * Merci e posta imbarcate e sbarcate negli aeroporti (ton) / PIL regionale annuo (€)	Sardegna – Sicilia

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

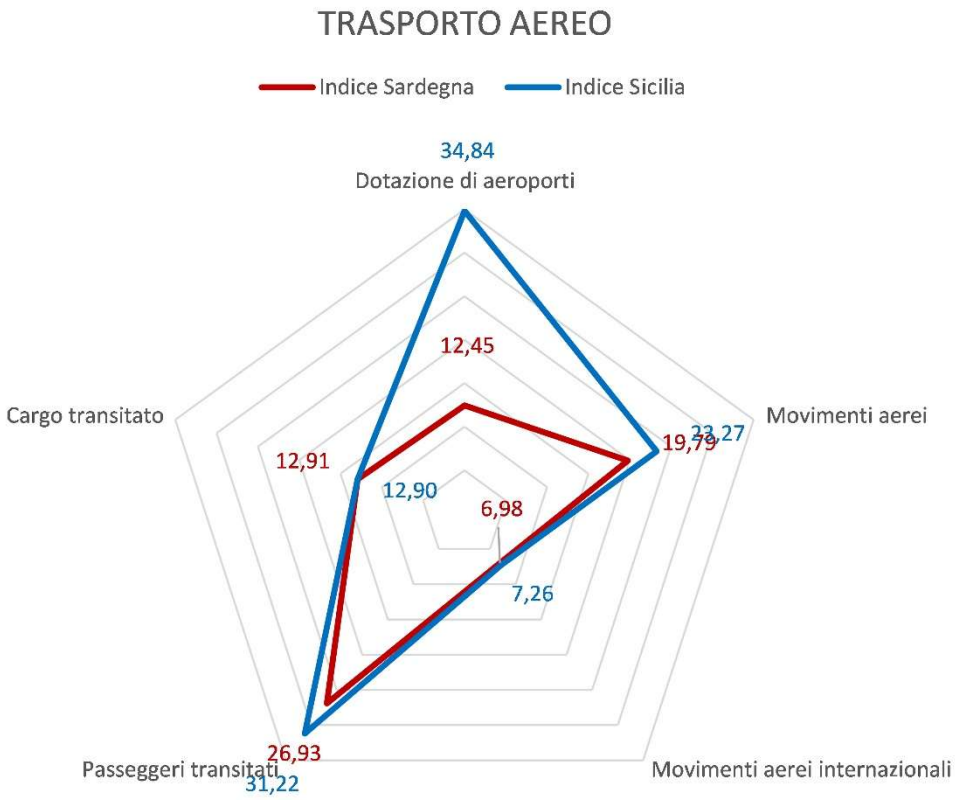


Figura 9 Indicatori di trasporto aereo (confronto Sardegna – Sicilia, dati 2019) (Fonte: ASTI)

Anche nel caso del trasporto aereo, gli indicatori restituiscono una situazione di ritardo rispetto alla realtà benchmark (in questo caso quella dell'altra isola maggiore), con una dotazione di aeroporti inferiore rispetto alla superficie regionale (3 gli scali sardi, 9 quelli siciliani, con superfici territoriali rispettivamente pari a 24'100 kmq e 25'832 kmq) e intensità di traffico inferiore (66 mila movimenti aerei, di cui 23 mila internazionali, 9 milioni di passeggeri registrati), oltre che in termini assoluto, anche se rapportata al PIL regionale; unica eccezione in tal senso è rappresentata dal traffico cargo (4 mila tonnellate), che presenta un indicatore appena superiore a quello della Sicilia.

3.2.3 Trasporto Terrestre

Sul trasporto ferroviario e stradale, i dati di dotazione infrastrutturale sono relativizzati rispetto alla superficie della regione in esame, in modo da restituire indicatori di copertura territoriale.

Tabella 3 Indicatori di trasporto terrestre (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI)

Indicatore	Descrizione	Territori di confronto
Lunghezza rete RFI	1000 * Lunghezza rete RFI totale in esercizio (km) / Superficie territorio (kmq)	Sardegna - Italia
Rete elettrificata	100 * Lunghezza rete RFI in esercizio a binario semplice o doppio elettrificato (km) / Lunghezza rete FS totale in esercizio (km)	Sardegna - Italia
Rete a binario doppio	100 * Lunghezza rete RFI in esercizio a binario doppio (km) / Lunghezza rete RFI totale in esercizio (km)	Sardegna – Italia
Rete ad Alta Velocità	100 * Lunghezza rete AV (km) / Lunghezza rete FS totale in esercizio (km)	Sardegna – Italia
Stazioni ferroviarie	10000 * Numero di stazioni ferroviarie / superficie territorio (kmq)	Sardegna – Italia
Lunghezza rete stradale	100* Lunghezza rete stradale totale (km) / Superficie territorio (kmq)	Sardegna – Italia

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

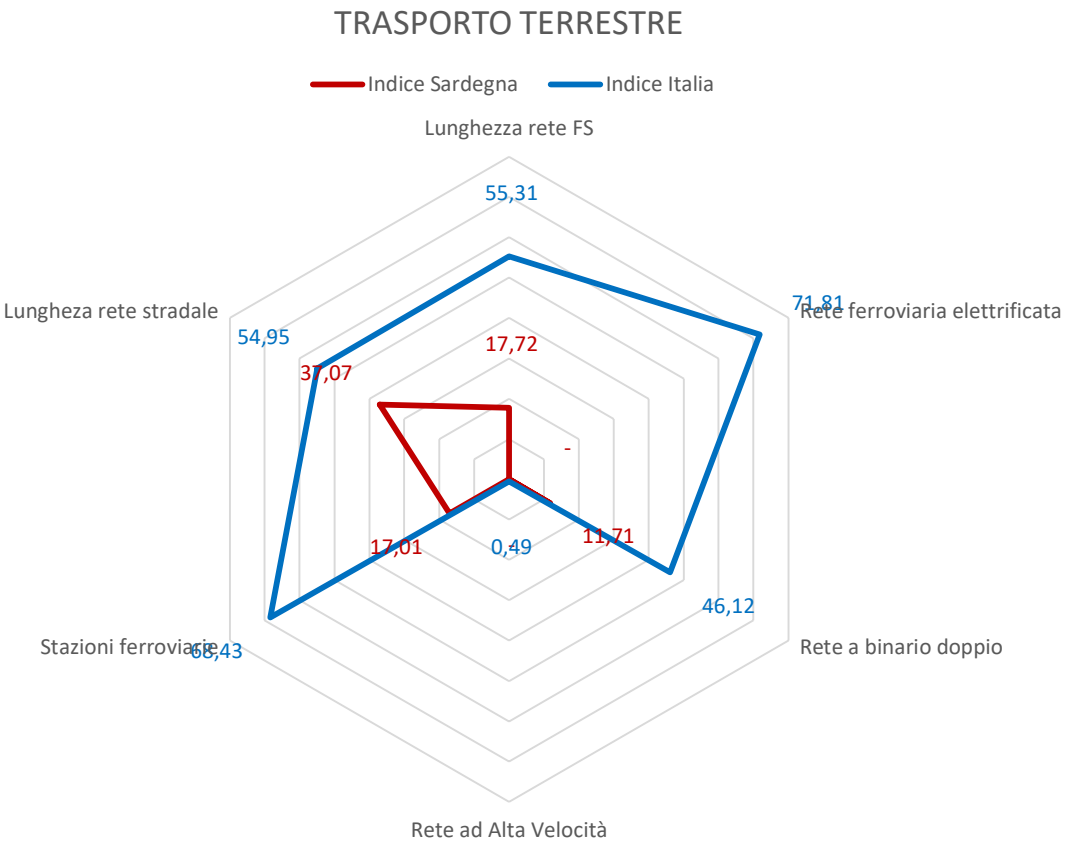


Figura 10 Indicatori di trasporto terrestre (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI)

Gli indicatori, oltre a riflettere la carenza di linee elettrificate e di linee AV nell'isola, mostrano anche che, sia l'estensione della rete totale RFI sia il numero di stazioni ferroviarie risultano, in rapporto alla superficie della Sardegna, in una situazione di sotto-dotazione rispetto alla media italiana. L'indicatore stradale mostra anche in questo caso per la realtà sarda una dotazione inferiore alla media italiana (indicatore pari a 37,07 contro il 54,95 italiano), a fronte di quasi 9 mila km di strade su un'estensione di 24'100 kmq.

4 Il processo partecipativo a supporto della definizione di obiettivi specifici e relative strategie progettuali

A completamento della redazione del Quadro conoscitivo sono state svolti due processi partecipativi indirizzati, rispettivamente, agli EE.LL. (Comuni e Province/Città metropolitane) e agli Stakeholder tecnico istituzionali, gestori di infrastrutture e servizi del sistema regionale dei trasporti. L'obiettivo di questo coinvolgimento nel caso degli EE.LL. è stato di quello di ricostruire la percezione e le priorità delle criticità esistenti mentre, nel caso degli Stakeholders, si proponeva ottenere un contributo che abbracciasse sia la redazione di un'Analisi SWOT monotematica (per settore di competenza) che un contributo propositivo a supporto della nuova pianificazione.

4.1 Questionario on line rivolto ai rappresentati degli EE.LL.

Il questionario online rivolto agli EE.LL è stato effettuato avvalendosi della collaborazione di Associazione Nazionale Comuni Italiani (di seguito ANCI) Sardegna.
Attraverso i questionari sono state indagate le criticità del sistema della mobilità di seguito elencate.

- Criticità in accesso:
  - ai capoluoghi
  - ai porti
  - agli aeroporti
- Criticità dovuta al traffico di attraversamento che interessa la viabilità comunale
- Criticità per la mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado
- Criticità per la mobilità intercomunale degli studenti universitari iscritti in Atenei della Regione
- Criticità per la mobilità intercomunale dei lavoratori
- Criticità per la mobilità intercomunale di accesso alle prestazioni sanitarie
- Criticità per la mobilità extraregionale
- Criticità per la mobilità intercomunale dei residenti a scopo di svago e turismo
- Criticità per la mobilità dei turisti nelle fasi di arrivo/ripartenza e permanenza.

Il questionario ha fatto registrare il seguente livello di partecipazione

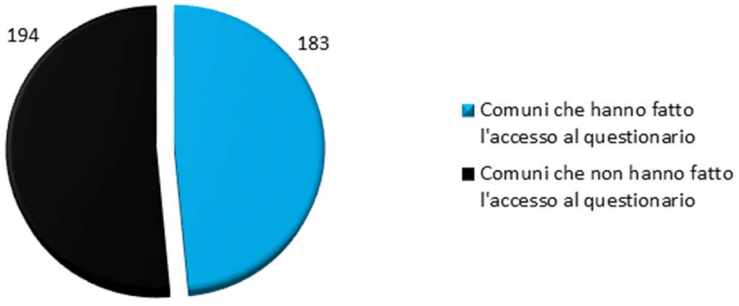


Figura 11 Risultato generale della compilazione del questionario - Elaborazione TPS Pro

Tabella 4 Risultato generale della compilazione del questionario - Elaborazione TPS Pro

	Totale	% sul totale Comuni
Comuni che hanno fatto l'accesso al questionario	183	49%
- di cui hanno compilato tutto il questionario	126	33%
- di cui hanno compilato fino al quadro pianificatorio incluso	20	5%
- di cui hanno compilato parzialmente il quadro pianificatorio	26	7%
- di cui si sono fermati alla profilazione	11	3%

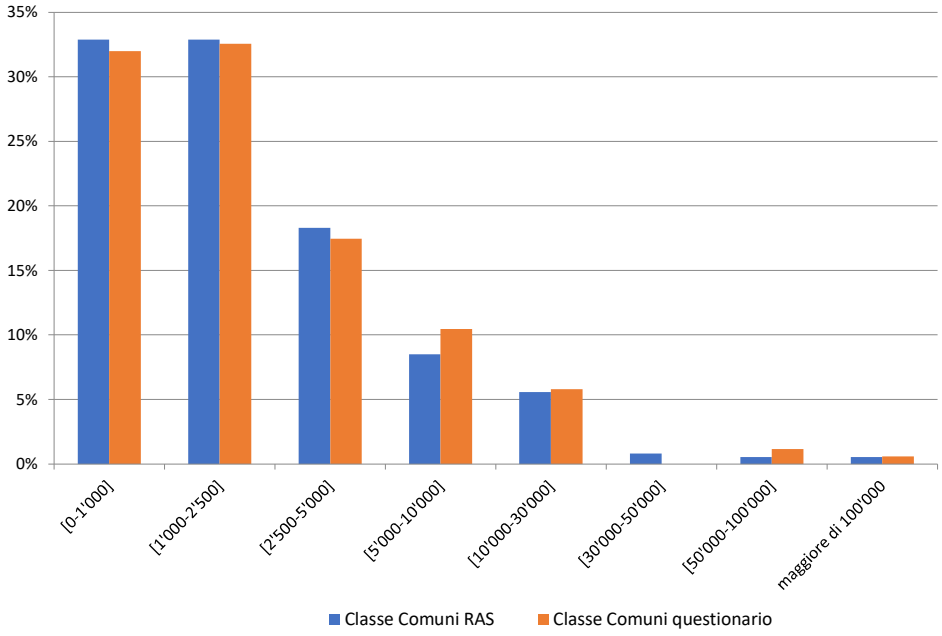


Figura 12 Rappresentatività del campione per classi di popolazione comunale - Elaborazione TPS Pro

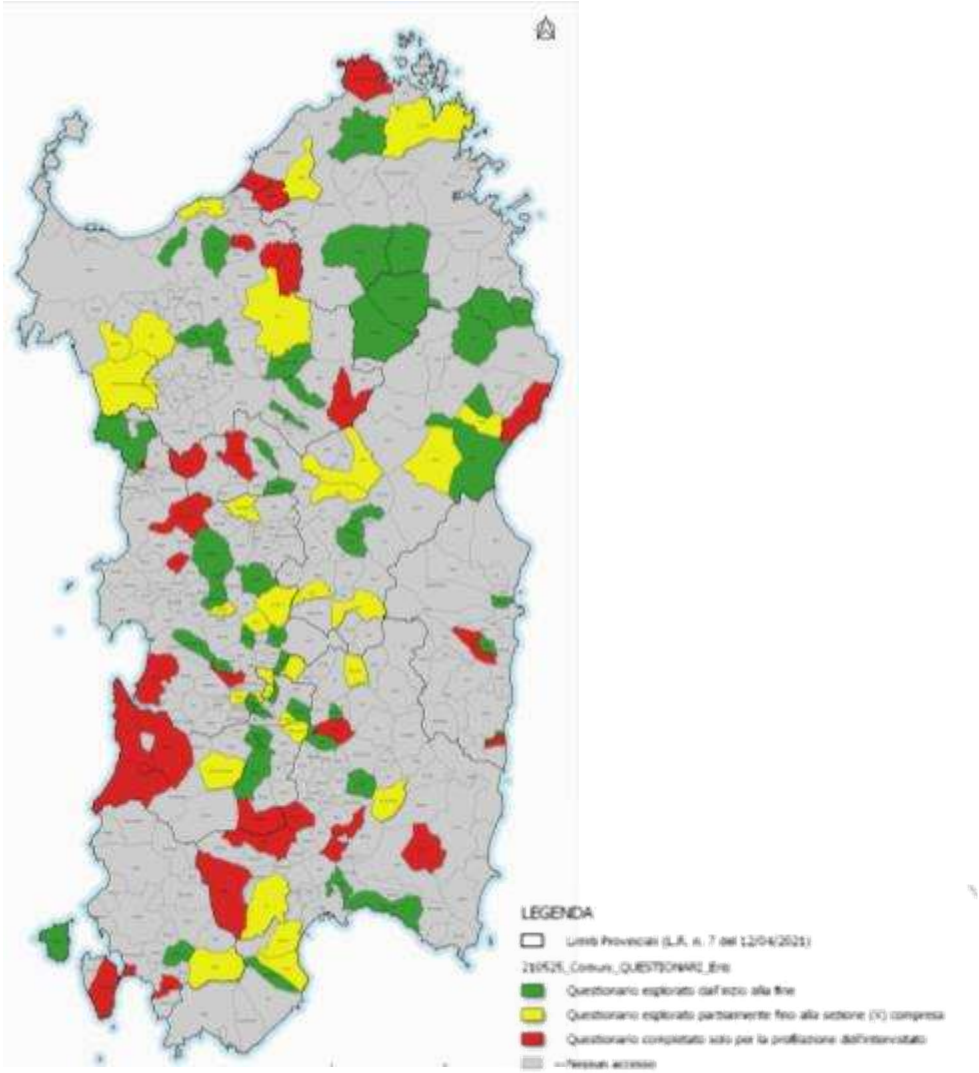


Figura 13 Tasso di elaborazione del questionario ai comuni - Elaborazione TPS Pro

Nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti sono evidenziati i risultati del questionario

4.1.1 Criticità della rete stradale

Ininfluente — altamente critico

Tabella 5 Criticità della rete stradale di accesso ai capoluoghi – Elaborazione TPS Pro

LIVELLO DI CRITICITA' PERCEPITO											
ACCESSIBILITÀ CAPOLUOGHI		TOTALE RISPOSTE	Larghezza	Tortuosità	Pendenze	Velocità	Illuminazione	Limiti di sagoma e/o massa a pieno carico per mezzi pesanti e/o autobus	Ponti	Viadotti	Gallerie
1° Tratto per criticità	SS	28	2,8	3,2	2,1	3,1	3,3	3,1	2,7	1,4	1,2
	SP	85	3,0	3,1	2,5	3,3	3,3	3,0	2,7	2,0	1,1
2° Tratto per criticità	SS	24	2,6	3,4	2,3	3,2	2,9	2,2	2,2	1,8	2,3
	SP	47	3,1	3,5	2,9	3,8	3,8	3,0	2,9	1,5	0,5
Media ponderata			2,9	3,3	2,5	3,4	3,4	2,9	2,7	1,7	1,1

Tabella 6 Criticità della rete stradale di accesso ai porti – Elaborazione TPS Pro

LIVELLO DI CRITICITA' PERCEPITO											
ACCESSIBILITÀ PORTI		TOTALE RISPOSTE	Larghezza	Tortuosità	Pendenze	Velocità	Illuminazione	Limiti di sagoma e/o massa a pieno carico per mezzi pesanti e/o autobus	Ponti	Viadotti	Gallerie
1° Tratto per criticità	SS	35	3,2	3,1	2,3	3,2	2,7	3,1	3,0	2,1	1,7
	SP	57	3,4	3,2	2,8	3,6	3,8	3,1	3,0	1,9	1,0
2° Tratto per criticità	SS	24	2,9	3,4	2,3	3,3	2,7	2,4	2,2	2,3	2,1
	SP	31	3,7	3,5	3,3	3,9	4,2	3,1	3,3	1,8	1,1
Media ponderata			3,3	3,3	3,3	3,3	2,7	3,5	3,4	3,0	2,9

Tabella 7 Criticità della rete stradale di accesso agli aeroporti – Elaborazione TPS Pro

LIVELLO DI CRITICITA' PERCEPITO											
ACCESSIBILITÀ AEROPORTI		TOTALE RISPOSTE	Larghezza	Tortuosità	Pendenze	Velocità	Illuminazione	Limiti di sagoma e/o massa a pieno carico per mezzi pesanti e/o autobus	Ponti	Viadotti	Gallerie
1° Tratto per criticità	SS	36	3,0	2,9	2,4	2,9	2,9	3,0	2,5	2,0	1,4
	SP	50	3,5	3,5	3,0	3,7	3,9	3,4	3,2	1,9	1,2
2° Tratto per criticità	SS	24	2,3	2,9	1,9	2,8	2,3	2,4	2,5	2,6	2,4
	SP	29	3,4	3,3	3,0	3,7	4,1	3,2	3,4	2,0	1,1
Media ponderata			3,1	3,2	3,1	3,2	2,7	3,4	3,4	3,1	3,0

4.1.2 Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado

Ininfluente — altamente critico

Tabella 8 Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado (Primo Polo scolastico) – Elaborazione TPS Pro

PRIMO POLO									
Criticità che riguardano studenti che devono spostarsi verso un polo scolastico localizzato fuori Comune.	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari non adeguati a quelli delle attività scolastiche	Media di [Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, bus-navigazione locale)]	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenza di fermate attrezzate per gli studenti in attesa di partire per recarsi a scuola	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della didattica a distanza
Ales	4	2,8	2,0	3,5	1,0	3,3	1,5	2,3	4,5
Arzachena	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bosa	2	2,5	3,0	4,0	2,0	2,5	1,5	1,0	3,0
Cagliari	10	3,6	2,5	3,0	3,0	3,3	3,1	3,1	3,2
Carbonia	6	4,3	2,3	3,8	3,7	3,8	4,7	4,7	4,0
Ghilarza	1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iglesias	3	2,3	1,7	3,0	2,5	2,5	3,5	2,3	3,0
Isili	6	2,6	2,0	2,6	1,5	2,6	2,0	2,2	2,4
Jerzu	1	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0	5,0
Lanusei	1	4,0	4,0	4,0	5,0	3,0	3,0	3,0	1,0
Macomer	5	2,8	2,6	3,8	2,2	2,8	3,8	4,0	4,4
Muravera	2	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0	4,5	4,5	3,5
Nuoro	9	3,2	2,9	3,7	3,2	4,1	4,3	4,2	4,4
Olbia	5	3,5	3,3	4,5	3,5	3,8	4,3	4,0	4,0
Oristano	23	2,9	2,6	2,9	2,8	3,0	2,3	2,8	3,8
Ozieri	5	2,8	2,8	3,0	1,8	2,4	2,6	2,6	4,0
Palau	1	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0
Porto Torres	1	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0
San Gavino	5	1,8	2,2	2,2	1,8	1,8	2,8	2,8	3,0
Sanluri	4	3,3	3,0	3,3	3,3	4,0	4,0	3,7	4,0
Sassari	11	2,6	2,2	2,5	1,8	2,3	3,3	3,4	3,6
Senorbì	3	1,7	3,0	3,7	3,3	3,0	4,0	3,3	4,3
Siniscola	2	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	2,5	2,5	4,0
Sorgono	3	3,7	4,0	4,0	3,0	4,0	2,5	2,5	4,0
Tempio	5	1,8	1,4	1,2	0,8	1,2	2,4	2,4	2,4
Terralba	1	0,0	0,0	2,0	2,0	3,0	0,0	0,0	3,0
Tortolì	3	3,3	2,3	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5

Ininfluente — altamente critico

Tabella 9 Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado (Secondo Polo scolastico) – Elaborazione TPS Pro

SECONDO POLO									
Criticità che riguardano studenti che devono spostarsi verso un polo scolastico localizzato fuori Comune.	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari non adeguati a quelli delle attività scolastiche	Media di [Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, bus-navigazione locale)]	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenza di fermate attrezzate per gli studenti in attesa di partire per recarsi a scuola	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della didattica a distanza
Ales	3	3,0	3,0	2,7	2,7	2,3	2,0	2,0	3,7
Alghero	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arzachena	1	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0	4,0	5,0	4,0
Bosa	1	2,0	2,0	1,0	0,0	2,0	2,0	2,0	1,0
Cagliari	8	4,3	4,3	4,3	3,8	4,4	3,4	3,6	3,9
Carbonia	1	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	3,0	3,0
Decimomannu	1	4,0	2,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0
Ghilarza	2	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0	4,5	4,5	4,5
Guspini	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
Isili	5	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	2,8	3,4	5,0
Jerzu	1	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	1,0
La Maddalena	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lanusei	2	3,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Macomer	4	3,3	3,0	2,5	3,0	3,5	3,0	4,0	4,5
Monserrato	2	4,0	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Nuoro	6	4,7	4,5	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,8
Olbia	2	3,5	3,0	3,0	0,0	1,5	3,0	2,5	4,5
Oristano	6	3,5	2,7	3,2	1,2	2,8	1,5	2,0	3,3
Ozieri	5	3,3	3,0	3,3	3,3	3,3	3,0	3,3	4,0
Porto Torres	1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
S. Antioco	3	4,3	3,3	4,3	4,0	4,7	5,0	5,0	4,0
San Gavino	1	3,0	3,0	0,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0
Sanluri	5	2,0	1,8	2,2	2,0	2,2	2,6	2,6	2,4
Sassari	7	3,0	3,3	3,1	2,6	2,3	2,1	2,3	2,4
Senorbì	5	3,0	2,3	2,4	0,8	1,4	3,0	2,2	3,2
Siniscola	1	5,0	2,0	0,0	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempio	3	4,0	3,0	4,0	1,3	4,0	4,3	4,3	4,0
Tortolì	2	3,5	1,5	3,0	1,5	3,0	2,5	2,5	3,5
Villacidro	2	2,5	3,0	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0	4,0
Villaputzu	2	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0	4,5	4,5	3,5

4.1.3 Criticità mobilità intercomunale studenti universitari iscritti in Atenei della Regione

Ininfluente — altamente critico

Tabella 10 Criticità mobilità intercomunale studenti universitari iscritti in Atenei della Regione (Primo Polo universitario) – Elaborazione TPS Pro

PRIMO POLO UNIVERSITARIO									
Criticità che riguardano Studenti universitari che effettuano spostamenti intercomunali giornalieri verso la sede universitaria…	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari non adeguati a quelli delle attività universitarie	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenza di fermate attrezzate per gli studenti in attesa di partire	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della didattica a distanza
Cagliari	77	3.9	3.8	3.7	3.5	3.3	3.1	3.2	3.6
Nuoro	2	4.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5
Olbia	1	5.0	5.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Sassari	39	3.5	3.2	3.5	3.2	3.1	3.2	3.2	3.4

Tabella 11 Criticità mobilità intercomunale studenti universitari iscritti in Atenei della Regione (Secondo Polo universitario) – Elaborazione TPS Pro

SECONDO POLO UNIVERSITARIO									
Criticità che riguardano Studenti universitari che effettuano spostamenti intercomunali giornalieri verso la sede universitaria…	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari non adeguati a quelli delle attività universitarie	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenza di fermate attrezzate per gli studenti in attesa di partire	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della didattica a distanza
Alghero	1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Cagliari	17	4.3	4.0	4.1	3.5	3.8	3.8	4.0	3.9
Iglesias	1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
Monserrato	2	5.0	4.5	4.5	4.5	5.0	4.5	4.5	4.0
Nuoro	1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Olbia	4	3.3	3.5	3.8	3.5	4.5	3.5	3.5	3.3
Oristano	3	4.7	4.7	4.5	4.3	4.7	4.7	5.0	5.0
Sassari	36	4.6	4.4	4.2	3.9	3.8	3.6	3.8	4.1

4.1.4 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori

Ininfluente — altamente critico

Tabella 12 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune (Primo Polo attrattore) – Elaborazione TPS Pro

PRIMO POLO ATTRATTORE									
Criticità che riguardano i lavoratori che si recano giornalmente presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune…	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati alle esigenze delle attività lavorative	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenze di fermate attrezzate per i lavoratori in partenza e in attesa di salire a bordo dei bus	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della modalità di «lavoro agile» senza spostarsi dal nostro Comune
Arzachena	3	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	4,5
Bosa	2	3,0	3,5	4,0	3,0	1,5	2,5	2,0	2,0
Cagliari	21	3,7	3,7	3,5	3,5	3,5	3,0	3,1	3,1
Capoterra	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
Carbonia	1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0
Ghilarza	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Iglesias	1	3,0	4,0	4,0	5,0	0,0	2,0	2,0	3,0
Isili	2	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
Lanusei	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	1,0
Macomer	4	4,5	4,8	4,8	4,8	4,8	4,3	4,3	5,0
Muravera	1	1,0	1,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
Nuoro	8	4,5	4,9	4,9	4,6	4,9	4,8	4,8	4,9
Olbia	6	2,8	3,6	3,0	2,6	2,6	2,4	2,4	3,2
Oristano	18	3,0	3,1	3,1	2,9	3,2	2,9	3,2	3,6
Ottana	1	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ozieri	1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Palau	1	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Porto Torres	1	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Portoscuso	5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,0
Sanluri	2	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	5,0
Sarroch	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sassari	12	2,7	3,2	3,0	2,9	3,2	3,0	2,9	3,3
Siniscola	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Sorgono	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tempio Pausania	3	1,7	2,0	2,0	1,7	1,0	1,7	1,7	2,3
Thiesi	1	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	4,0	2,0
Tortolì	6	2,8	2,8	2,8	3,0	3,0	3,3	3,0	3,6

Ininfluente — altamente critico

Tabella 13 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune (Secondo Polo attrattore) – Elaborazione TPS Pro

SECONDO POLO ATTRATTORE									
Criticità che riguardano i lavoratori che si recano giornalmente presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune…	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati alle esigenze delle attività lavorative	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio modale - scambio trasporto privato/pubblico e scambio tra modi/linee di trasporto (accessibilità e collegamenti, aree destinate a parcheggio, infoutenza)	Carenze di fermate attrezzate per i lavoratori in partenza e in attesa di salire a bordo dei bus	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Scarsa o assente copertura di reti digitali per fruire della modalità di «lavoro agile» senza spostarsi dal nostro Comune
Ales	3	2,0	3,0	2,7	3,3	2,3	2,7	2,3	4,3
Alghero	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Assemini	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
Bono	1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Bosa	1	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0
Budoni	1	0,0	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	4,0	0,0
Cagliari	6	4,5	4,5	4,7	4,5	4,5	4,3	4,5	4,3
Carbonia	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Decimomannu	1	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0
Ghilarza	1	1,0	5,0	5,0	3,0	2,0	1,0	4,0	5,0
Lanusei	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Macomer	1	0,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	2,0	4,0
Mandas	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
Muravera	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0
Nuoro	2	5,0	5,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Olbia	2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Oristano	2	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0
Ozieri	2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Portoscuso	1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0
Pula	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
San Gavino Monreale	2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	3,5
Sanluri	3	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	2,3	2,3	2,7
Sarroch	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sassari	2	4,0	4,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	4,5
Senorbì	1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sorgono	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Tempio Pausania	1	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Thiesi	1	3,0	3,0	4,0	2,0	0,0	2,0	3,0	4,0
Villasimius	1	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Ininfluente altamente critico

Tabella 14 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavor, comuni sede di Enti pubblici/imprese con più di 100 addetti (Primo Polo attrattore) – Elaborazione TPS Pro

PRIMO POLO ATTRATTORE								
Criticità che riguardano i lavoratori che si recano giornalmente presso il luogo di lavoro, comuni sede di Enti pubblici/imprese con più di 100 addetti …	TOTALE	Distanza da fermate di sistemi di trasporto rapido di massa (treno, tranvia, linee bus in sede riservata)	Sovraccarico della viabilità urbana circostante da parte degli autobus extraurbani nelle ore di punta di ingresso/uscita dal lavoro	Carenze nell' integrazione dei servizi di TPL extraurbano rispetto ai servizi urbani (autobus e tram ove esistente) del tuo Comune	Carenza di fermate attrezzate per i lavoratori in attesa di salire a bordo dei bus extraurbani per rientrare a casa	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Carenza di Percorsi ciclabili e ciclostazioni per l' accesso in bicicletta al luogo i lavoro	Aree di sosta insufficienti
Aeroporto di Cagliari (Sogaer, Enac, Enav, etc...)	1	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0
ATS Lanusei	1	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	
CAGLIARI	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Comune di Carbonia	1	3,0	1,0	3,0	3,0	2,0	1,0	
ITALCEMENTI	1	1,0	1,0	0,0	2,0	2,0	5,0	
Nuoro	1	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	
ORISTANO	1	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	
Osservatorio Astronomico di Cagliari (Selargius Via della Scienza)	1	5,0	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Portoscuso	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
Sassari	1	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
Tortoli	1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	

Tabella 15 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavor, comuni sede di Enti pubblici/imprese con più di 100 addetti (Secondo Polo attrattore) – Elaborazione TPS Pro

SECONDO POLO ATTRATTORE								
Criticità che riguardano i lavoratori che si recano giornalmente presso il luogo di lavoro, comuni sede di Enti pubblici/imprese con più di 100 addetti …	TOTALE	Distanza da fermate di sistemi di trasporto rapido di massa (treno, tranvia, linee bus in sede riservata)	Sovraccarico della viabilità urbana circostante da parte degli autobus extraurbani nelle ore di punta di ingresso/uscita dal lavoro	Carenze nell' integrazione dei servizi di TPL extraurbano rispetto ai servizi urbani (autobus e tram ove esistente) del tuo Comune	Carenza di fermate attrezzate per i lavoratori in attesa di salire a bordo dei bus extraurbani per rientrare a casa	Carenza di infrastrutture di fermata adeguate e sicure (piazzole, aree di attesa, impianti e percorsi pedonali di accesso)	Carenza di Percorsi ciclabili e ciclostazioni per l' accesso in bicicletta al luogo i lavoro	Parcheggi insufficienti
ATS (via Piero della Francesca, 1)	1	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Cagliari	1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Sassari	1	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	
Tribunale di Lanusei	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

4.1.5 Criticità mobilità extraregionale

Ininfluente — altamente critico

Tabella 16 Crticità mobilità extraregionale da/per i porti di riferimento – Elaborazione TPS Pro

PORTI								
Mobilità da/per i porti di riferimento …	TOTALE	Tempi di viaggio con l' auto privata, troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati agli orari di partenza/arrivo dei traghetti	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenze di infrastrutture per l' accessibilità in sicurezza al nodo e destinate allo scambio modale con i sistemi di trasporto pubblico e privato	Carenze di fermate attrezzate per i passeggeri in partenza e in attesa di salire a bordo dei bus
Arbatax	5	2.0	4.0	4.8	5.0	5.0	3.8	4.5
Cagliari	48	3.1	3.8	3.7	3.7	3.6	3.2	3.3
Carloforte	2	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5
Olbia	40	3.5	4.1	3.5	3.9	3.6	3.5	3.7
Porto Torres	22	3.0	3.8	3.4	3.6	3.4	3.6	3.7

Tabella 17 Crticità mobilità extraregionale da/per gli aeroporti di riferimento – Elaborazione TPS Pro

AEROPORTI								
Mobilità da/per gli aeroporti di riferimento …	TOTALE	Tempi di viaggio con l' auto privata, troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati agli orari di partenza/arrivo dei voli	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Mancanza di integrazione tariffaria per la combinazione di servizi che occorre utilizzare	Carenze di infrastrutture per l' accessibilità in sicurezza al nodo e destinate allo scambio modale con i sistemi di trasporto pubblico e privato	Carenze di fermate attrezzate per i passeggeri in partenza e in attesa di salire a bordo dei bus
Alghero-Fertilia	21	3.3	3.9	3.4	3.7	3.5	3.6	3.5
Cagliari-Elmas	76	3.0	3.7	3.8	3.7	3.5	3.1	3.2
Olbia-Costa Smeralda	24	3.3	3.8	3.8	4.0	3.5	3.3	3.7

4.1.6 Criticità mobilità intercomunale dei residenti per svago e turismo

Ininfluente — altamente critico

Tabella 18 Criticità mobilità intercomunale dei residenti per svago e turismo – Elaborazione TPS Pro

Criticità legate al numero di presenze diurne e serali di residenti provenienti da altri Comuni presso le principali attrazioni presenti nel territorio comunale (spiagge, lungomare, centri storici etc...)	Totale	Media
Carenze nell'offerta di servizi di TPL intercomunali per ridurre l'utilizzo delle auto private da parte dei residenti nei comuni limitrofi	117	3.7
Carenza di servizi navetta con tariffa integrata con quella di parcheggi lunga sosta custoditi	117	3.7
Carenza di risorse per potenziare servizi estivi di TPL Urbano modulandoli sulle esigenze della domanda (compreso eventuale servizio serale)	117	3.7
Carenza di politiche coordinate a livello intercomunale per contingentare l'accesso con l'auto privata alle aree costiere più attrattive	117	3.6
Carenza di sistemi di Infomobilità multimodale che integri l'offerta di trasporto collettivo terrestre, di navigazione locale, i servizi di mobilità condivisa, e la segnaletica per il cicloturismo	117	3.8
Carenza di infrastrutture adeguate (parcheggi, fermate attrezzate) relative all'impiego del servizio di trasporto collettivo terrestre	117	3.5
Carenza di servizi di trasporto bici al seguito	117	3.7
Carenza di strutture per il parcheggio, la ricarica e la automanutenzione delle biciclette in corrispondenza delle stazioni ferroviarie, presso aree archeologiche e musei all'aperto accessibili dalla rete ciclabile di interesse regionale	117	3.8

4.1.7 Criticità mobilità dei turisti nelle fasi di arrivo/ripartenza e permanenza

Ininfluente — altamente critico

Tabella 19 Criticità mobilità dei turisti da/per i porti di riferimento– Elaborazione TPS Pro

PORTI								
Mobilità dei turisti che soggiornano in territorio comunale per il collegamento con il porto di riferimento prevalente tramite TPL …	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati agli orari di partenza/arrivo dei traghetti	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio tra modi/linee di trasporto pubblico (accessibilità al servizio, collegamenti e fermate attrezzate)	Mancanza di un' offerta tariffaria dedicata per l' utilizzo di tutti i servizi di TPL in ambito regionale	Carenza di sistemi di Infomobilità multimodale	Carenza di servizi di trasporto bici al seguito
Arbatax	4	4.0	5.0	5.0	4.7	5.0	5.0	5.0
Cagliari	45	3.7	3.7	3.8	3.6	4.0	4.1	4.3
Carloforte	1	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
Golfo Aranci	1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0
Olbia	36	4.1	4.1	4.1	4.2	3.9	4.1	4.2
Oristano	1	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Porto Torres	20	3.7	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1

Ininfluente altamente critico

Tabella 20 Criticità mobilità dei turisti da/per gli aeroporti di riferimento – Elaborazione TPS Pro

AEROPORTI								
Mobilità dei turisti che soggiornano in territorio comunale per il collegamento con l'aeroporto di riferimento prevalente tramite TPL …	TOTALE	Tempi di viaggio con il TPL troppo lunghi in rapporto alla distanza da percorrere	Orari del TPL (PRE COVID) non adeguati agli orari di partenza/arrivo dei voli	Carenze nell' integrazione degli orari di servizi di TPL in coincidenza (Bus-Bus, Bus-Treno, Bus-Navigazione Locale)	Carenza di infrastrutture destinate allo scambio tra modi/linee di trasporto pubblico (accessibilità al servizio, collegamenti e fermate attrezzate)	Mancanza di un' offerta tariffaria dedicata per l' utilizzo di tutti i servizi di TPL in ambito regionale	Carenza di sistemi di Infomobilità multimodale	Carenza di servizi di trasporto bici al seguito
Alghero-Fertilia	15	3.5	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9	4.3
Cagliari-Elmas	68	3.6	3.7	3.8	3.7	3.9	4.0	4.2
Olbia-Costa Smeralda	22	4.0	3.8	4.1	4.0	3.9	3.9	4.1

4.2 Questionario rivolto agli Stakeholders gestori di infrastrutture e servizi di trasporto

La definizione degli scenari alternativi di progetto ha potuto contare su una preventiva interlocuzione di natura squisitamente tecnica con gli Stakeholders tra cui, in primis, i gestori delle infrastrutture e dei servizi di trasporto in ambito regionale.

L'attività di coinvolgimento degli Stakeholders si è sviluppata attraverso la possibilità, da parte degli stessi Gestori, di poter produrre una documentazione che si compone dei seguenti contributi:

1) Analisi SWOT mediante rappresentazione:
   - dei principali Punti di Forza e di Debolezza del sistema (infrastruttura e/o servizi) affidato alla propria gestione o di sistemi ad esso complementari, considerati nella configurazione attuale;
   - delle principali Minacce e Opportunità derivanti da fattori esterni e dalle loro mutazioni.
2) Evidenziazione dei benefici attesi dalla realizzazione di interventi già programmati e finanziati riguardanti:
   - il sistema (infrastruttura e/o servizi) affidato alla propria gestione;
   - altri sistemi di trasporto complementari, in una logica di integrazione modale.
3) Segnalazione di eventuali proposte di ulteriori interventi ritenuti prioritari (infrastrutturali, gestionali, tecnologici, di Policy) attualmente non programmati che si intendono sottoporre all'attenzione dell'Amministrazione regionale, inerenti:
   - il sistema costituito dalle infrastrutture e/o servizi affidati alla propria gestione;
   - altri sistemi di trasporto complementari, in una logica di integrazione modale.

4.2.1 Aziende di Trasporto Pubblico Automobilistico

Per quanto riguarda il TPL automobilistico, gli elementi emersi dal primo contributo da parte delle Società di gestione del Servizio sono, in primo luogo, i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza del TPL esaminati dal punto di vista dello stato della rete su cui si effettuano i servizi, della qualità dei servizi offerti, dell'adeguatezza delle misure per favorire la mobilità interna dei turisti e dei residenti (infomobilità, coordinamento degli orari, integrazione tariffaria,…); parimenti è stato fornito un contributo sulle principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sullo

sviluppo futuro del Sistema del TPL automobilistico (rafforzare la digitalizzazione e modernizzare i servizi offerti all'utenza, garantire una maggiore intermodalità e una migliore accessibilità a luoghi e spazi urbani valorizzando il ruolo del trasporto pubblico con attenzione al soddisfacimento delle condizioni minime di sicurezza in prossimità delle fermate e dei collegamenti pedonali, riqualificare e potenziare le infrastrutture per l'accesso al trasporto pubblico su gomma e per la sua preferenziazione, garantendone la fruizione da parte dell'utenza debole e diversamente abile, integrazione tariffaria,…).

Il secondo contributo prodotto riguarda l'enunciazione dei 3-4 principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi materiali ed immateriali programmati e finanziati (nodi di scambio intermodale), considerando sia quelli riguardanti direttamente il TPL, come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare l'accessibilità e la fruibilità del territorio regionale.

Attraverso l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, viene segnalato un numero limitato di interventi strategici (4-5) i quali potrebbero fornire un contributo determinante al potenziamento dei servizi di TPL su gomma della Sardegna nella logica di incremento del traffico derivante da una riorganizzazione dei servizi di TPL attraverso una gerarchizzazione della rete a cui corrisponda una diversificazione del modello di esercizio proposto e delle caratteristiche dei mezzi, con l'obiettivo di offrire un contributo alla coesione territoriale e alla inclusione sociale, soprattutto delle fasce della popolazione più a rischio.

4.2.2 Gestori delle reti e imprese di trasporto ferroviarie

Il contributo fornito dalle Imprese ferroviarie - Trenitalia e l'Azienda Regionale Sarda Trasporti (di seguito ARST) e dalle Società che gestiscono le infrastrutture ferroviarie, RFI ed ARST e, nel caso di quest'ultima, anche metro-tranviarie, era finalizzato a far emergere i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza del trasporto su ferro esaminati dal punto di vista della dotazione infrastrutturale, della qualità dei servizi offerti presso le stazioni, dell' adeguatezza delle infrastrutture per l'accessibilità dei residenti e dei turisti anche in una logica di interscambio modale, dell'impatto dello stato della rete sulla velocità e regolarità del servizio nonché la capacità residua per intensificazioni.

Parimenti è stato prodotto un contributo sulle principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sullo sviluppo futuro del Sistema ferroviario Regionale (competizione con altre modalità di trasporto, creazione di sinergie operative e rafforzamento di tutte le interconnessioni stradali locali con la ferrovia in modo da avvicinare i piccoli centri alla infrastruttura ferroviaria per contribuire a contrastare il fenomeno dello spopolamento interno e a supportare lo sviluppo del turismo anche in queste aree, competizione con l'auto privata in assenza di misure finalizzate a ridurre le esternalità del trasporto stradale, mancata realizzazione di una piena intermodalità, mancata omologazione di materiale rotabile "tilting", spopolamento delle aree interne, mancato sostegno di marketing territoriale per la promozione delle ferrovie turistiche,….).

Il secondo contributo offerto riguarda l'enunciazione dei 3-4 principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi materiali ed immateriali programmati e finanziati, considerando sia quelli riguardanti la modalità ferroviaria (collegamento con gli aeroporti, velocizzazione della dorsale principale, rinnovo e potenziamento del materiale rotabile, riqualificazione e potenziamento delle stazioni/fermate e nodi di interscambio,…) come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare la reciproca accessibilità intraregionale.

Con l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, si è chiesto di segnalare eventuali interventi strategici che possono riguardare sia il sistema ferroviario che altre modalità di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento del sistema ferroviario della Sardegna, in un'ottica di potenziamento dei flussi di traffico su ferro e riduzione dei flussi automobilistici del traffico su strada con le

relative esternalità, di velocizzazione e attuazione di un modello di esercizio cadenzato ed in grado di riassorbire eventuali perturbazioni di traffico per eventi accidentali.

4.2.3 Gestori Infrastrutture stradali

Per quanto riguarda la rete stradale, gli elementi su cui è stato offerto un contributo da parte dei Gestori delle infrastrutture viarie erano finalizzati in primo luogo a far emergere i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza della viabilità regionale esaminati dal punto di vista della sua articolazione territoriale, delle sue caratteristiche geometrico-funzionali, della sicurezza stradale, delle limitazioni/interruzioni dovute ad eventi meteorologici o di dissesto, dell'incidenza della congestione del traffico.
Sono state anche delineate le principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sul contenimento del trasporto motorizzato privato e di trasporto delle merci (opportuna localizzazione delle trasformazioni insediative a carattere residenziale e produttivo, incremento dei flussi turistici, contributo alla riduzione del traffico stradale mediante il potenziamento del trasporto pubblico...)
Il secondo contributo prodotto riguarda l'enunciazione dei 3-4 principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi programmati e finanziati, considerando sia quelli sulla Rete stradale, come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare l'accessibilità territoriale in ambito regionale riducendo l'esigenza di utilizzo del mezzo privato.
Attraverso l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, si è chiesto di segnalare gli interventi strategici riguardanti sia la viabilità che altri sistemi di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento dalla rete stradale della Sardegna. Alla segnalazione di nuovi interventi infrastrutturali sono stati affiancati quelli riguardanti misure di regolamentazione della circolazione dei mezzi pesanti e l'implementazione di Intelligent Traffic System (di seguito ITS) per la gestione ottimale della capacità stradale, il monitoraggio del funzionamento della viabilità e l'acquisizione di dati funzionali alla pianificazione della manutenzione preventiva, con particolare a quella delle opere d'arte principali.

4.2.4 Società di gestione Aeroportuale

Per quanto riguarda il Sistema Aeroportuale, costituito dagli aeroporti di Cagliari, Alghero ed Olbia gestiti, rispettivamente, dalle società SOGAER, SOGEAAL e GEASAR, è stato prodotto un primo contributo finalizzato a far emergere gli aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza del trasporto aereo esaminati dal punto di vista della dotazione infrastrutturale, della qualità dei servizi offerti a terra, dell'adeguatezza delle misure su cui si fonda la continuità territoriale; parimenti sono state indicate le principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sullo sviluppo futuro del Sistema Aeroportuale (potenziamento della logistica integrata per l'e-commerce data la vicinanza degli Aeroporti alle città, miglioramento dei servizi welfare, integrazione di nuovi sistemi di collegamenti aerei di corto raggio complementari/succedanei a quelli terresti,…)
Il secondo contributo offerto ha riguardato l'individuazione dei principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi materiali ed immateriali programmati e finanziati, considerando sia quelli di competenza delle Società di gestione aeroportuale, come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare le condizioni di accessibilità intraregionale e di continuità territoriale.
Attraverso l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, si è chiesto di segnalare gli interventi strategici che possono riguardare sia il sistema aeroportuale che altre modalità di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento del sistema aeroportuale della Sardegna

sia nella logica di incremento del traffico consolidato, anche emergente, che di destagionalizzazione turistica, in un'ottica di ridistribuzione dei flussi nel corso dell'anno attraverso una maggiore integrazione tra gli scali.

4.2.5 Autorità di Sistema Portuale del Mare della Sardegna (AdSP)

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare della Sardegna (di seguito anche "AdSP"), impegnata nella delicata fase di avvio della redazione del Documento di Pianificazione Strategica di Sistema Portuale (di seguito DPSSP), ha offerto un valido supporto nella ricostruzione e descrizione della programmazione consolidata e la prefigurazione dell'analisi strategica delle funzioni da rafforzare attraverso il Piano Operativo Portuale 2021 - 2023 evitando di affrettare la proposizione di interventi specifici sull'Asset strategico del sistema portuale di lungo periodo che dovrà essere oggetto del DPSSP. Per la descrizione della programmazione consolidata si rimanda alla documentazione del QPP che è parte integrante del Piano mentre per la prefigurazione dell'analisi strategica delle funzioni da rafforzare si rimanda al paragrafo Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile (cfr. Tav. P 03.c.2).

5 Ricostruzione del Quadro Programmatico Progettuale

5.1 Sintesi del Quadro Programmatico Progettuale consolidato

Il Quadro Programmatico Progettuale consolidato del Sistema dei trasporti in ambito regionale è decisamente imponente. Attraverso un'operazione di vagliatura per singola modalità di trasporto è stato possibile ricostruire una banca dati di tutta la progettualità di interesse regionale su GIS (Geographic Information System). La ricognizione degli interventi è riferita a settembre 2021. A partire da questa banca dati si è proceduto ad effettuare la verifica della maturità tecnico economica degli interventi individuando quelli che, essendo interamente finanziati o in corso di realizzazione, debbono confluire nel c.d. Scenario di Riferimento. Tutti gli altri interventi sono stati considerati un "parco progetti" nell'ambito del quale riconoscere interventi di rango regionale e valenza strategica ai fini della implementazione dello Scenario di Piano sulla base di una verifica di coerenza rispetto a obiettivi e strategie prefissati.

Nelle tre immagini seguenti sono riportate le riduzioni delle tavole in grande formato della sezione dell'atlante cartografico del PRT dedicate alla presentazione del Quadro Programmatico Progettuale (di seguito "QPP") raggruppato in:

- Interventi sulla viabilità stradale;
- Interventi su reti Ferroviarie RFI e ARST, reti metropolitane leggere (CA e SS) e sui nodi intermodali;
- Interventi sul sistema portuale e aeroportuale.

La tavola di cui al secondo punto elenco ricomprende anche l'indicazione delle operazioni, in corso e programmate, inerenti al rinnovo del materiale rotabile ferroviario e su gomma, come pure delle infrastrutture relative al TPL automobilistico.

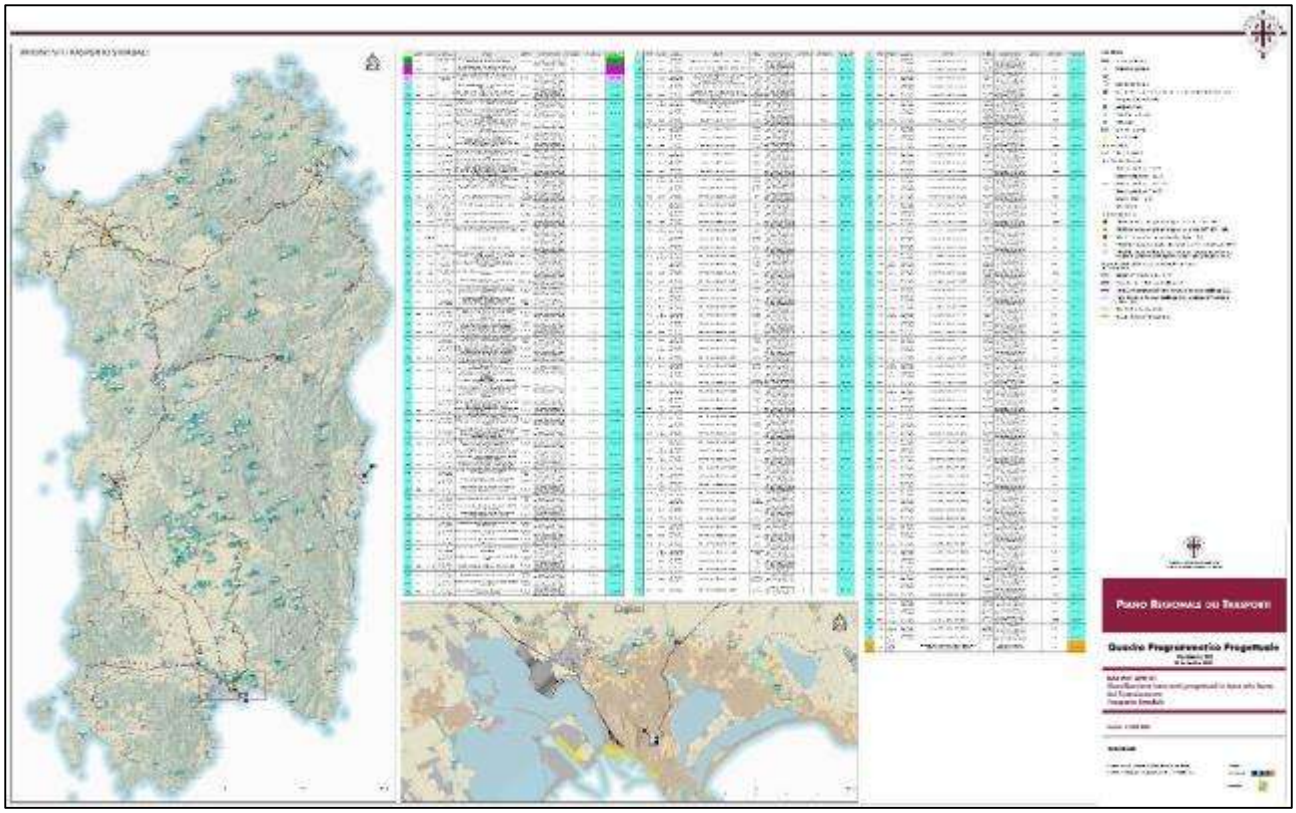


Figura 14 QPP - Interventi sulla Viabilità - Elaborazioni TPS PRO

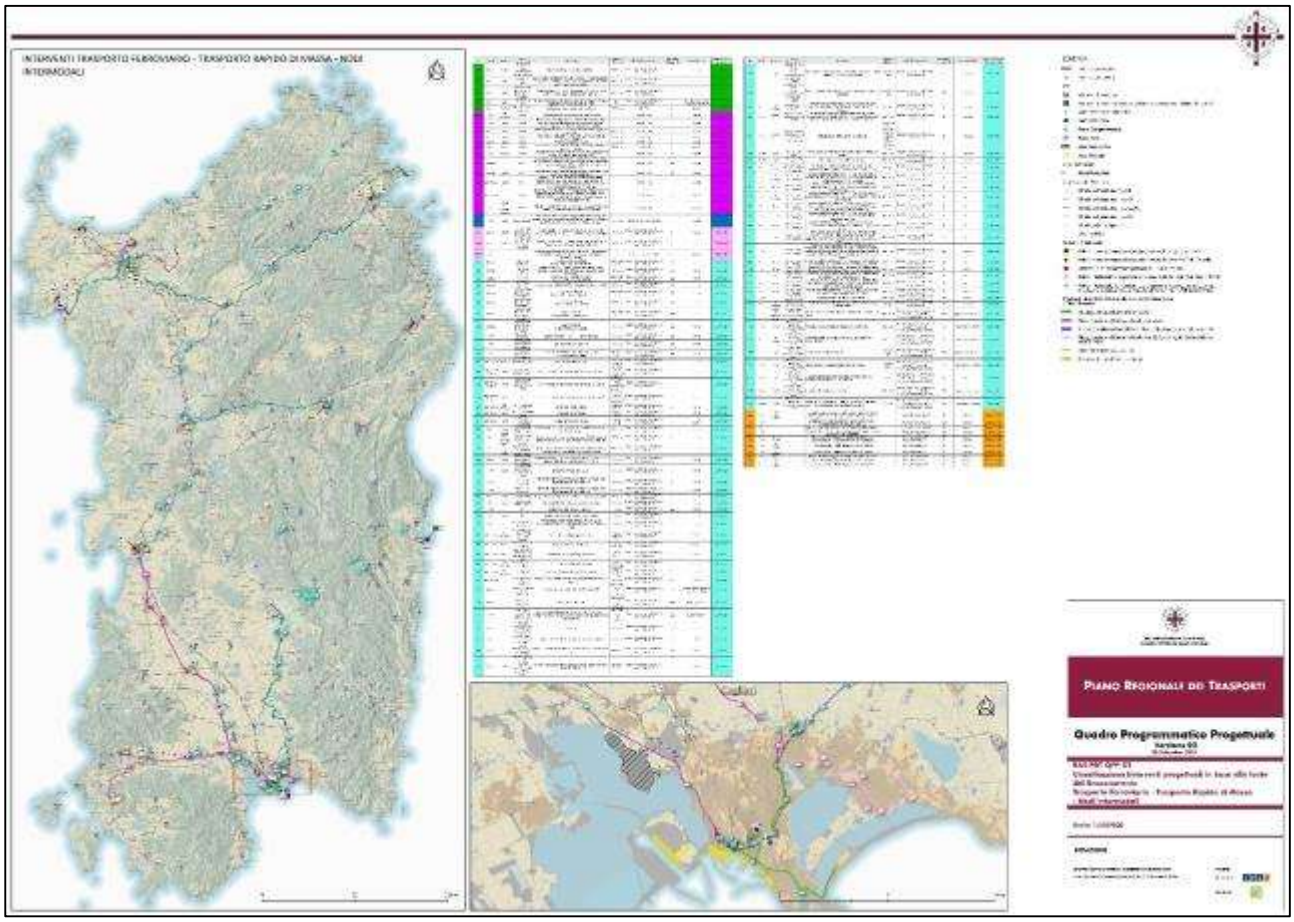


Figura 15 QPP Interventi sulle reti Ferroviarie RFI e ARST, le reti metrotranviarie e sui nodi intermodali

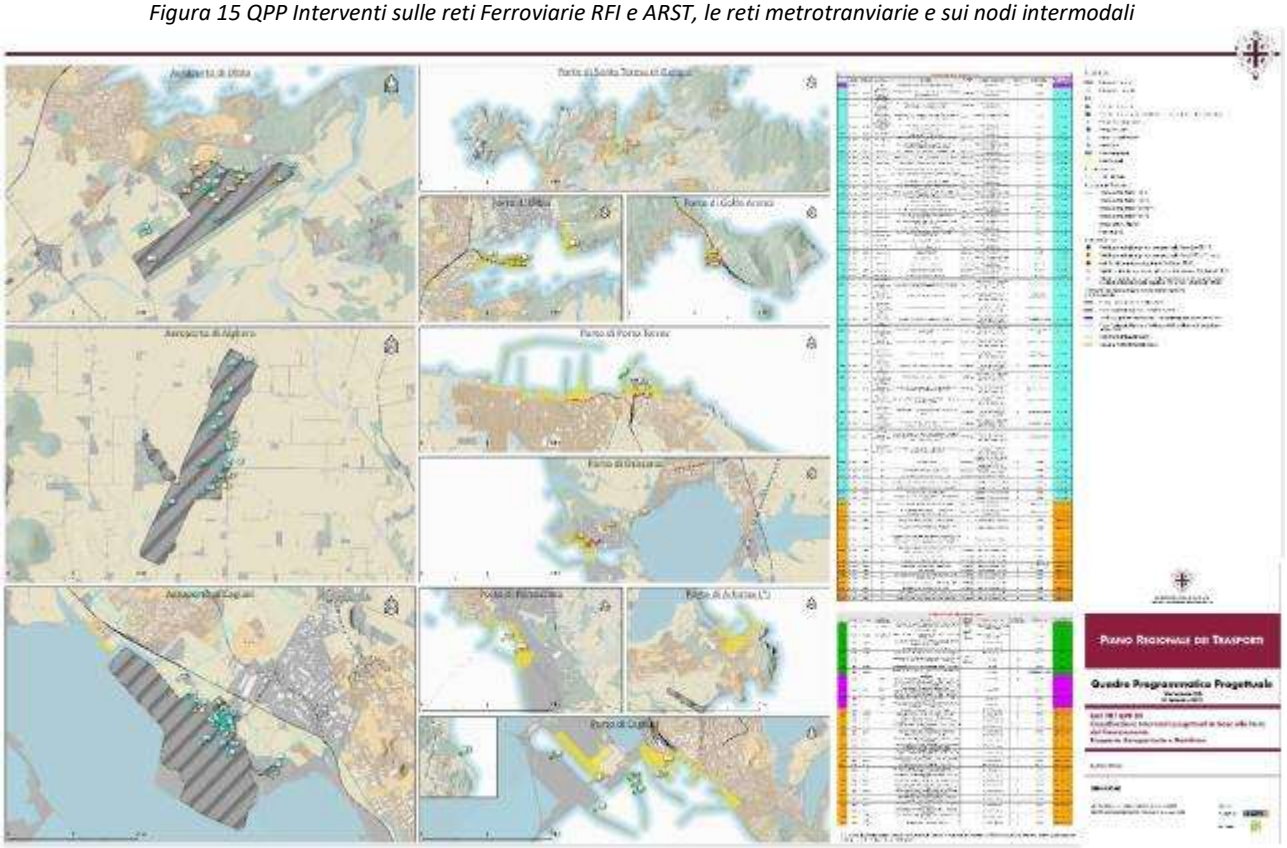


Figura 16 QPP interventi su Porti e Aeroporti

Nei grafici seguenti vengono proposte una serie di elaborazioni sintetiche che evidenziano la distribuzione degli interventi per singola modalità di trasporto distinguendo quelli finanziati e quelli non finanziati (i dati sono proposti sia in valore assoluto che in percentuale).

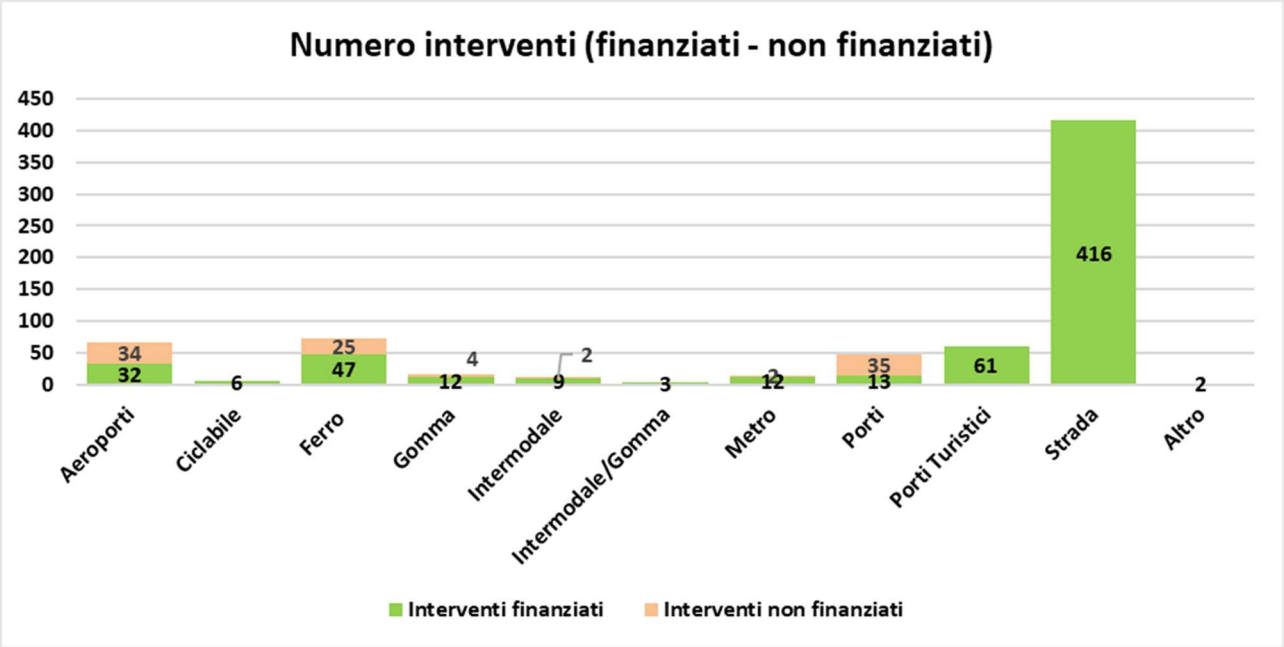


Figura 17 Quadro Programmatico Progettuale - Interventi finanziati-non finanziati per modalità (v.a)

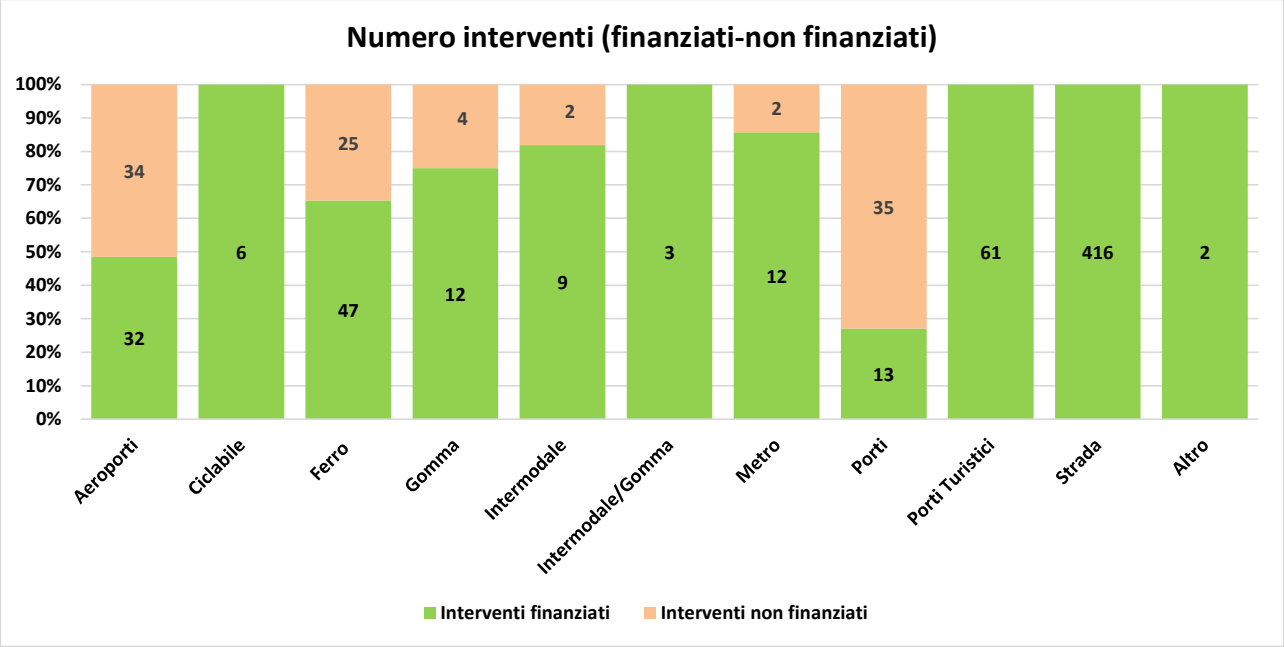


Figura 18 Quadro Programmatico Progettuale - Interventi finanziati-non finanziati per modalità (v.p)

La seconda coppia di grafici riportata nella pagina seguente è finalizzata invece ad offrire un quadro dei costi degli interventi distinguendo quelli riferiti ad interventi finanziati da quelli relativi agli interventi non finanziati.

Per la consultazione dei dati analitici si rinvia alla documentazione del PRT dedicata al Quadro Programmatico Progettuale.

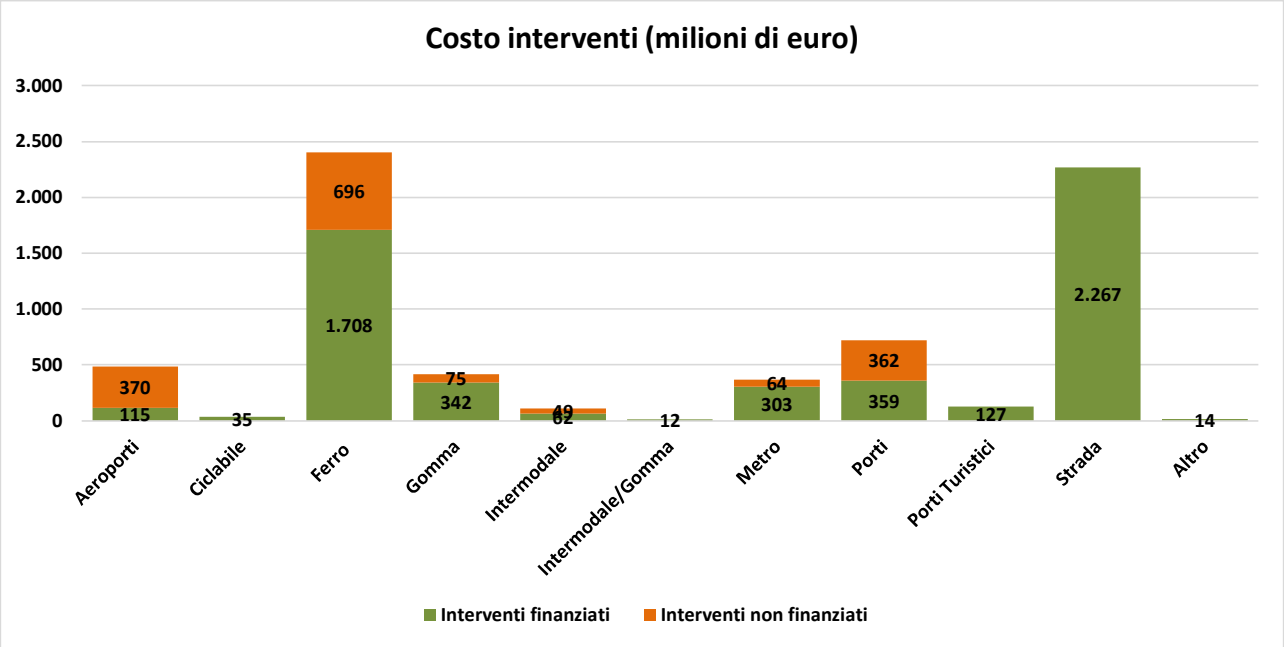


Figura 19 Quadro Programmatico Progettuale - Costi Interventi finanziati-non finanziati per modalità (v.a)

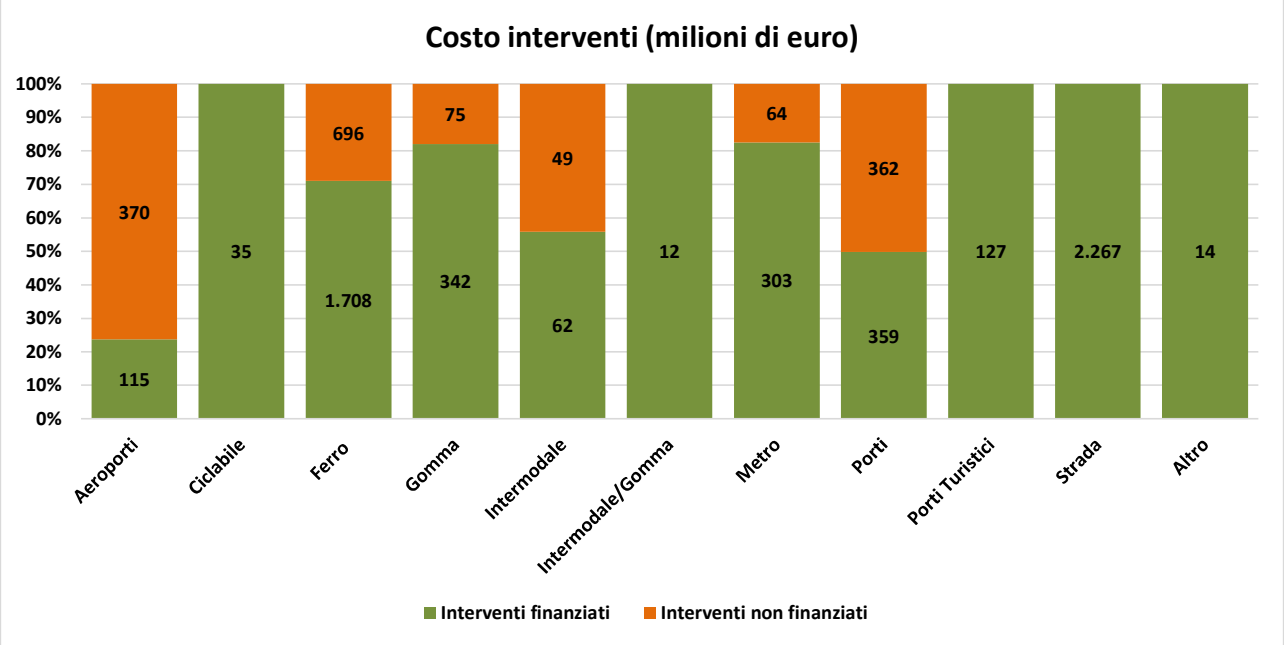


Figura 20 Quadro Programmatico Progettuale - Costi Interventi finanziati-non finanziati per modalità (v.p)

5.2 Protocollo MIMS – Regione Sardegna, RFI, ANAS

5.2.1 Interventi sulla rete ferroviaria RFI

Nel più ampio quadro di sviluppo infrastrutturale della rete ferroviaria sarda, in ottica di sostenibilità ambientale, con conseguente riduzione delle emissioni di CO2 rispetto agli attuali valori dovuti alla trazione diesel e un relativo minore impatto ambientale a livello locale, in piena coerenza con gli interventi di elettrificazione già inseriti nell'Accordo Quadro (di seguito anche "AQ") tra RFI e Regione Sardegna che

riguardano le tratte Oristano – Cagliari e Cagliari – Iglesias/Carbonia, nell'ambito di interlocuzioni tra le Parti è stata condivisa l'opportunità di tendere all'obiettivo di elettrificare tutta la rete

La strategia per la decarbonizzazione delle reti ferroviarie è stata adottata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 38/78 del 21 dicembre 2022; la delibera richiamata sottolinea come il processo di decarbonizzazione della rete ferroviaria regionale a scartamento ordinario sia in fase di attuazione, tramite interventi diretti alla elettrificazione.

Nell'ambito della misura 1.7 "Upgrading, elettrificazione e resilienza ferrovie al sud" del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (di seguito PNRR), sono stati finanziati i seguenti interventi inseriti nell'Accordo Quadro Regione Sardegna - RFI:

- Raddoppio Decimomannu – Villamassargia (1° fase): l'intervento prevede il raddoppio fino a Siliqua. È attualmente in corso l'attuazione del 2° lotto (Villaspeciosa/Uta – Siliqua), finanziato per euro 130 milioni dal PNRR. Con riguardo al 1° lotto (Decimomannu – Uta) sono stati stanziati 80 milioni da fonti statali contrattualizzate con il nuovo Contratto di Programma 2022-26 (RFI MIMS) su cui il Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile (di seguito "CIPESS") ha espresso parere positivo nella seduta del 2.8.2022. L'investimento permette di incrementare la capacità dell'infrastruttura creando le condizioni per il potenziamento del servizio ferroviario sulle relazioni Cagliari-Carbonia/Iglesias. Il progetto crea le condizioni per l'incremento dei livelli qualitativi del servizio e di regolarità, anche in relazione alla soppressione di tutti i passaggi a livello presenti sulla linea.
- Collegamento con l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda: l'intervento, finanziato per 170 milioni di euro, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto (quasi 3 milioni di passeggeri nel 2018 e terzo aeroporto a livello nazionale, con un tasso di crescita del 12%), consente anche di intercettare la mobilità potenziale legata alla realizzazione di un nuovo polo commerciale nell'area dell'aeroporto. Ulteriori risorse sono state reperite a valere su FOI (Fondo opere indifferibili).

Nel quadro delle azioni volte allo sviluppo della rete, nell'ambito dell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI, sono stati inoltre individuati:

- interventi inseriti nel ciclo di programmazione 2021-2027 del Fondo Sviluppo e Coesione (di seguito "FSC") - Delibera Cipess n. 1/2022 fra gli "Interventi Bandiera" immediatamente cantierabili, come di seguito riportato:
  - Velocizzazione Villamassargia – Carbonia: l'intervento, finanziato per 13 milioni, in stretta correlazione con il raddoppio Villamassargia – Decimomannu, consente di creare condizioni favorevoli per un cadenzamento a 30' sulla relazione Cagliari – Carbonia.
  - Nuovo Piano Regolatore Generale (di seguito "PRG") Olbia Terranova (ulteriore potenziamento) (Olbia Terranova Fase 2): l'intervento, finanziato per 13 milioni a completamento del succitato collegamento tra Olbia e l'aeroporto, consiste nel potenziamento infrastrutturale della nuova stazione di Olbia Terranova, con miglioramento dell'accessibilità e dell'attrattività anche ai fini del collegamento con l'attuale stazione di Olbia storica.
- Interventi inseriti nella programmazione FSC 2021-27, con riguardo alle quali è stato completato il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (di seguito "PFTE") da parte di RFI, come di seguito riportato:
  - Raddoppio Decimomannu – Villamassargia (2° fase) (285 milioni di euro): l'intervento prevede il raddoppio da Siliqua a Villamassargia, permettendo di incrementare la capacità dell'infrastruttura e creando le condizioni per il potenziamento del servizio ferroviario sulle relazioni Cagliari-Carbonia/Iglesias. Il progetto crea le condizioni per l'incremento dei livelli qualitativi del servizio e di regolarità, anche in relazione alla soppressione di tutti i passaggi a livello presenti sulla linea.

- Elettrificazione del bacino del Sulcis (65 milioni): l'intervento è connesso al raddoppio Decimomannu – Villamassargia e consente di perseguire gli obiettivi della sostenibilità ambientale e della riduzione delle emissioni di gas clima alteranti.
- Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari – Sassari e Cagliari-Olbia (32 milioni): è prevista la creazione delle condizioni infrastrutturali atte a velocizzare le relazioni passanti Cagliari - Sassari e Cagliari – Olbia.

All'interno della programmazione FSC 2021-27 finanziabili al completamento della PFTE in corso da parte di RFI sono stati individuati ulteriori interventi non presenti nell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI, quantificati nell'ammontare di seguito riportato:

- Elettrificazione Oristano – Macomer (55 milioni): l'intervento prevede l'elettrificazione della dorsale a nord di Oristano fino a Macomer, in continuità con gli interventi di elettrificazione in fase di avvio previsti nell'ambito della rete sarda (elettrificazione Cagliari – Oristano e bacino del Sulcis).
- Nodo Intermodale esteso Olbia – Golfo Aranci (PRG di Golfo Aranci) (107 milioni): gli interventi sono finalizzati a garantire un cadenzamento a 30' sulla relazione Olbia - Golfo Aranci, potenziando il livello di accessibilità al servizio e contestualmente riqualificando le aree interessate nell'ottica della rigenerazione del contesto urbano e paesaggistico di inserimento.

In relazione agli interventi di potenziamento infrastrutturale sulla tratta San Gavino – Oristano finalizzati all'incremento delle performance del servizio ferroviario sulla tratta e inseriti nell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI, le Parti si impegnano ad individuare le soluzioni per addivenire alla loro realizzazione, nel rispetto della metodologia di valutazione di cui alle Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche- Settore ferroviario.
In relazione all'intervento San Gavino – Sassari – Olbia, che prevedeva la realizzazione di due varianti di tracciato rispettivamente nei pressi della località di Bauladu e sulla tratta Torralba- Bonorva, tenuto conto del parere negativo espresso nell'ambito della procedura di Valutazione Impatto Ambientale (di seguito "VIA") di quest'ultima, Regione Sardegna ha proposto al MIMS di procedere alla parziale rimodulazione delle relative risorse FSC 2014-20 "Patti Sud" a valere sull'intervento di Elettrificazione della tratta tra Cagliari e Oristano. Con riguardo all'intervento è stata sottoscritta la Convenzione di disciplina del finanziamento e l'operazione risulta in corso.
Preso atto del parere negativo di cui sopra per la variante di Torralba-Bonorva, fermo restando quanto riportato al punto precedente, RAS ed RFI SpA si impegnano a ricercare ed individuare le soluzioni tecniche più opportune che possano comunque consentire il perseguimento degli obiettivi dell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI e che siano finalizzati a garantire la velocizzazione della linea ferroviaria a nord di Oristano quale prerequisito per la fattibilità del modello di esercizio cadenzato inter-città (CA-SS; CA-OL; SS-OL), nonché a studiare e a proporre le modalità per addivenire al finanziamento degli interventi medesimi.

5.2.2 Interventi sulla rete stradale ANAS

In relazione alla rete stradale la Sardegna soffre storicamente di un forte deficit infrastrutturale, legato anche alle caratteristiche orografiche del territorio e alla dotazione viaria non più rispondente alle esigenze di mobilità dell'Isola, che comporta una generale carenza di accessibilità alle aree interne e alle zone costiere più lontane dalla rete viaria fondamentale della Sardegna, aree che rivestono un ruolo strategico di primo piano nell'economia dell'Isola. La Sardegna risente pertanto di un pesante gap rispetto alla Penisola e all'Europa in termini non solo di estensione e sviluppo delle reti, ma anche di qualità delle prestazioni e dei servizi offerti. Negli ultimi anni sono stati programmati e avviati importanti interventi su alcuni itinerari statali

della Sardegna, che, una volta ultimati, porteranno a un discreto incremento della funzionalità dei collegamenti tra i principali centri dell'Isola e della qualità e sicurezza degli spostamenti.
Numerosi interventi afferenti la rete stradale Anas in Sardegna, che comprendono attività di adeguamento e messa in sicurezza delle infrastrutture stradali, il completamento di itinerari e la realizzazione di nuove opere, sono compresi nel Contratto di Programma 2016-20, sottoscritto tra il Ministero delle Infrastrutture e Anas, approvato con Delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (di seguito "CIPE") n. 65 del 07.08.2017 (G.U. n. 292 del 15.12.2017), reso esecutivo con Decreto Interministeriale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (di seguito "MIT") – Ministero dell'economia e delle Finanze (di seguito "MEF"). n. 588 del 27.12.2017, e nel successivo aggiornamento dello stesso Contratto di Programma approvato con Delibera CIPE n.36 del 24.07.2019 (G.U. n. 20 del 25.01.2020), reso esecutivo con Decreto Interministeriale MIT - MEF. n. 399 del 17.09.2020.
Nell'ambito della rete stradale ricadente nella Regione Sardegna, Anas ha attualmente in fase di esecuzione 11 interventi per un importo complessivo di circa 700 milioni di euro; sono inoltre in corso 4 interventi appaltati sulla base di progettazioni preliminari (appalti integrati complessi), per un importo complessivo di circa 332 milioni di euro, mentre sono in fase di progettazione ai fini dell'appalto, 20 interventi per un investimento complessivo di circa 3,1 miliardi di euro.
Nel più ampio quadro di sviluppo infrastrutturale della rete stradale sarda, al fine di superare le criticità derivanti dalla condizione di insularità, occorre un coordinamento interistituzionale degli interventi di viabilità ritenuti strategici dai Soggetti coinvolti nell'intesa al fine di:

- favorire l'accessibilità territoriale; aumentare la sicurezza della circolazione;
- realizzare collegamenti fra le coste e le aree interne, e fra costa Est e costa Ovest;
- eliminare i disagi dovuti alla perifericità;
- incentivare lo sviluppo economico mediante la rottura dell'isolamento, la connessione con i bacini di offerta di occupazione, l'accessibilità alle risorse turistiche delle aree interne.

Di seguito si elencano le opere ritenute prioritarie e di rilevanza strategica per la Regione Sardegna, inserite nel Contratto di Programma 2014-20 sottoscritto tra Anas e MIMS, parzialmente finanziate, che sono in fase di progettazione. Per l'avvio dell'appalto, a conclusione dell'iter progettuale e approvativo, occorrerà reperire i finanziamenti mancanti.

- "S.S.127 Settentrionale sarda nel tratto compreso Tratto Scala Ruja – Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja – Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127";
- "S.S.127 Settentrionale sarda. Completamento circonvallazione di Tempio";
- "S.S.128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio";
- "S.S.195 – Collegamento con la S.S.130 e aeroporto di Cagliari – Elmas. Opera Connessa Nord";
- "S.S.198 Sadali – Villanovatulo";
- "S.S.389 Villagrande Strisaili – Arzana";
- "S.S.129 bis nel tratto compreso tra Sindia e Suni";

Nel quadro delle azioni volte allo sviluppo della rete viaria sarda le Parti individuano inoltre una serie di itinerari per i quali è opportuno valutare se ricorrono le condizioni di sostenibilità tecnica, economica, sociale e ambientale, per gli interventi di ammodernamento della rete di seguito riportati, al fine di un loro eventuale inserimento nei prossimi strumenti di programmazione:

- **SS 131 Cagliari - Portotorres**; tratto compreso tra il km 108 e il km 188 – Adeguamento della sezione stradale, inserendo e/o adeguando le banchine laterali che spesso hanno dimensioni non rispondenti alle previsioni normative;

- **S.S.131 dcn Abbasanta (innesto sulla S.S.131) - Olbia (innesto S.S.729)** per complessivi 144 km – Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali;
- **S.S.131 dir** per complessivi 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla S.S.131 al km 7,000. Tale porzione di itinerario risulta attualmente in sofferenza in quanto non riesce a smaltire i flussi di traffico che quotidianamente la impegnano – Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali;
- **Itinerario Olbia – Arzachena – Palau – Santa Teresa Gallura**. È oggi contraddistinto da un tracciato non più adeguato al traffico attratto e generato dalla Sardegna nord-orientale. Nella zona, infatti, è presente l'area urbana di Olbia, nella quale, oltre ai porti di Olbia e Golfo Aranci e allo scalo aeroportuale internazionale di Olbia – Costa Smeralda, sono presenti i principali servizi e insediamenti produttivi del territorio; inoltre, lungo le aree costiere, di grande valenza paesaggistica e turistica, sono situati il porto di Palau (collegamento marittimo con La Maddalena) e lo scalo portuale internazionale di Santa Teresa Gallura – Adeguamento del tratto fra Palau e S. Teresa;
- **SS 130 tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias**. Si tratta di un altro itinerario strategico nel sistema viario isolano che nella sua attuale configurazione è contraddistinto da una sezione non adeguata al volume di traffico in transito, oltre che dalla presenza di intersezioni a raso e accessi laterali – Interventi di adeguamento e messa in sicurezza;
- **Opera Connessa Nord** di collegamento tra la S.S.195 Cagliari – Pula, e la S.S.131. La nuova bretella, già finanziata e in corso di progettazione, realizzerà il collegamento tra la S.S.130 e la S.S.195 Cagliari – Pula, sulla quale sono in corso importanti opere di potenziamento che conferiranno all'itinerario le caratteristiche proprie delle strade extraurbane principali di tipo B, garantendo alla Sardegna sud-occidentale un'infrastruttura viaria adeguata alle esigenze della mobilità generata e attratta dai numerosi insediamenti residenziali, produttivi, industriali e turistici distribuiti nel suo territorio. Tale collegamento, tuttavia, dovrà innestarsi non solo sulla S.S.130, ma anche sulla S.S.131, che rappresenta una delle dorsali principali del trasporto stradale della Regione. Ad oggi il collegamento è realizzato attraverso un tratto della S.P.2, che non possiede caratteristiche geometriche commisurate a una crescita dei flussi veicolari che il completamento della S.S.195 e della già citata "Opera Connessa Nord" comporterà. Si rende quindi necessario anche un nuovo tratto viario che garantisca il collegamento della SS195 con la SS131, in prosecuzione dell'Opera Connessa Nord.
- **S.S.129 - 129 bis Orosei – Nuoro – Macomer – Bosa.** Sussistono forti criticità sull'itinerario Orosei – Nuoro – Macomer – Bosa, che attraversa trasversalmente la Sardegna centro-settentrionale ed è costituito dalla S.S.129 "Trasversale Sarda", che ha uno sviluppo di circa 92,5 km e si snoda dalla costa di Orosei fino all'innesto sulla S.S.131 all'altezza del comune di Macomer, e dalla S.S.129 bis, che si estende per circa 31 km fino a Bosa Marina, completando l'itinerario trasversale – Adeguamento della sezione stradale e eliminazione delle intersezioni a raso;
- **S.S.126.** Si snoda per 110 km da Sant'Antioco alla S.S.131 (presso Marrubiu), con sezione a due corsie spesso sprovvista di banchine e inadeguata al traffico in transito – Adeguamento e messa in sicurezza dell'arteria che rappresenta una importante via di collegamento per l'area Sud-Ovest della Sardegna.
- **S.S.292 tratto Oristano – Bosa**. È un'importante via di comunicazione lungo la costa Ovest, anch'essa a due corsie di larghezza non adeguata e sprovvista di banchine laterali – Interventi di adeguamento e messa in sicurezza.
- **Circonvallazione di Olbia**. Realizzazione di una strada a quattro corsie che si snoda dalla S.S.125, a sud dell'abitato, e si sviluppa a ovest della città, collegando la S.S.131 DCN e la S.S.729 Sassari-Olbia, innestandosi sulla S.S.125 in direzione Palau – Arzachena. L'opera sarebbe realizzata prevedendo tratti di nuova realizzazione e la riqualificazione di viabilità esistente.

5.3 Inserimento di Nuoro nell'infrastruttura ferroviaria nazionale

Al fine di individuare soluzioni di trasporto in grado di rispondere all'esigenza di migliorare l'accessibilità del bacino del Nuorese al trasporto pubblico e limitarne l'isolamento, entro la scadenza programmata del 31 dicembre 2024 RFI ha completato il Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DocFAP) per la realizzazione di un collegamento tra Nuoro e la dorsale ferroviaria sarda presso Abbasanta.
Ad integrazione di tale documento, è prevista la redazione del DocFAP relativo al collegamento tra Nuoro e Olbia, il cui costo stimato è pari a 500.000 €. Per quanto riguarda il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del collegamento Abbasanta – Nuoro, RFI ha stimato un costo pari a 140.000.000,00 €.
Le coperture finanziarie necessarie saranno ricercate a valere sull'aggiornamento del Contratto di Programma RFI. I due interventi succitati, che una volta realizzati, riguardati nel loro insieme costituiranno la dorsale ferroviaria orientale della Sardegna, stante l'attuale livello di maturità tecnico economica sono collocati nello Scenario prospettico. Gli esiti degli approfondimenti tecnici sopra indicati relativi ai due collegamenti saranno recepiti nelle fasi di aggiornamento del Piano previste dalla L.R. n. 21/2005.

5.4 Interventi di decarbonizzazione

La strategia per la decarbonizzazione delle reti ferroviarie è stata adottata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 38/78 del 21 dicembre 2022; con riguardo alla decarbonizzazione della rete a scartamento ridotto è evidenziata l'opportunità di definire uno scenario, anche nel solco della sperimentazione già avviata per la linea "Sassari - Alghero - Aeroporto", con riguardo all'implementazione dell'idrogeno come fonte di alimentazione dei sistemi di trasporto regionali; tale soluzione tecnologica può garantire in concreto il perseguimento della sostenibilità ambientale, dal momento che l'idrogeno, se prodotto da fonti rinnovabili, rappresenta un vettore energetico a emissioni zero. Tale scenario potrebbe assumere peraltro un valore strategico, in quanto suscettibile di creare le condizioni per un'osmosi modale con altri sistemi di trasporto sia pubblico che privato.
In tale contesto, in coerenza con l'Agenda 2030 ONU e con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, la Regione Sardegna ha partecipato al bando competitivo di cui al Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 30 giugno 2022 n. 198, finalizzato alla sperimentazione dell'idrogeno per il trasporto ferroviario, per la quale ha previsto uno stanziamento complessivamente pari a 300 milioni di euro.
Con il Decreto Dirigenziale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 144 del 31 marzo 2023 la Regione ha ottenuto un finanziamento pari a 75.785.000 € per la realizzazione di tre centrali di produzione di idrogeno, al servizio della rete ferroviaria a scartamento ridotto. In particolare, è stata prevista l'assegnazione di 30 milioni e 85 mila euro per la linea Sassari-Alghero, 15 milioni e 400 mila euro per la linea Nuoro-Macomer e 30 milioni e 300 mila euro per la linea Monserrato-Isili.
Gli interventi finanziati prevedono la realizzazione di una centrale di produzione di idrogeno verde, con annessi impianti di stoccaggio, distribuzione e rifornimento da ubicare rispettivamente nei pressi della Stazione di Mamuntanas, della stazione ferroviaria di Macomer e della stazione ferroviaria di Mandas.
Essi si inseriscono nel quadro di interventi programmati e già in corso di implementazione da parte della RAS, mirati alla decarbonizzazione del sistema dei trasporti regionali, con riferimento sia al comparto ferroviario (acquisto materiale rotabile a idrogeno con le risorse di cui al Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 9 agosto 2021 n. 319 e al Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 23 settembre 2021 n. 363"– "Collegamento ferroviario Alghero Centro – Alghero Aeroporto con impianto di produzione idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari – Alghero Aeroporto") che a quello automobilistico (acquisto mezzi con alimentazione alternativa, con le risorse di cui al Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei

Trasporti 2 agosto 2021 n. 315 – PNRR, e al Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 febbraio 2020 n. 81 - PSNMS).
Attualmente risulta finanziato l'acquisto, a valere sulle risorse del Piano Nazionale Complementare al PNRR Misura M3C1, di n. 7 treni a idrogeno da utilizzare nella rete a scartamento ridotto Sassari – Alghero e nella tratta di nuova realizzazione Alghero Mamuntanas – Alghero Aeroporto. Nello specifico sono stati finanziati 3 treni ad idrogeno sul Decreto Ministeriale n.363/2021 e con successive rimodulazioni ulteriori 2 treni con il DM n.416/2022 e altri 2 con l'ultimo DM n.265/2023.
L'ulteriore fornitura di n. 1 treno a idrogeno sempre per la rete a scartamento ridotto Sassari – Alghero e Sassari – Sorso è stata finanziata a valere sulle risorse PNRR – M2C2 – Intervento 4.4.2, che porta ad una fornitura totale di 8 treni ad idrogeno sulla linea Sassari - Alghero; è stata bandita un'unica procedura di gara e la relativa aggiudicazione è avvenuta entro il termine del 30.06.2023, costituente Target intermedio PNRR. La produzione del materiale risulta attualmente in corso e dovrà essere assicurata la consegna con emissione del Certificato di conformità entro il termine del 30.06.2026 disposto dalle fonti di finanziamento.
Con il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti n. 147 del 23.05.2024, in attuazione di quanto previsto dalla revisione del PNRR, sono assegnate alle Regioni, alle Province autonome e alla Società Subalpina di Imprese Ferroviarie le risorse aggiuntive da programmare a valere sul nuovo capitolo REPowerEU, Investimento 11, Missione 7. Tra gli interventi individuati con il suddetto decreto è ricompreso l'acquisto di n. 2 treni elettrici POP da destinare al servizio pubblico regionale ferroviario per un importo di euro 13.022.576,54, per servizi di Trenitalia S.p.A.
Tali interventi sono nodali nella strategia della Regione Sardegna di transizione ecologica del sistema di trasporto ferroviario, considerato che attraverso la loro realizzazione si creerebbero le condizioni per la decarbonizzazione della rete a scartamento ridotto nei diversi ambiti territoriali della regione, perseguendo gli obiettivi prefissati dalla Giunta Regionale.
La localizzazione degli impianti di produzione e il dimensionamento della capacità produttiva tengono conto, in particolare, della possibilità di sinergia con l'utilizzo dell'idrogeno da parte di altri sistemi modali, nello specifico dei servizi automobilistici. Le centrali consentiranno infatti di soddisfare le esigenze dei servizi ferroviari ma anche di parte dei servizi automobilistici eserciti nel contesto territoriale in oggetto, tenuto conto altresì dei citati investimenti per il rinnovo della flotta dei mezzi su gomma con autobus alimentati a idrogeno e della potenziale estensione al trasporto privato, a partire da sistemi NCC (noleggio con conducente) e taxi.
La transizione dai combustibili fossili all'idrogeno consentirà non solo di avere dei vantaggi ambientali, ma anche di migliorare il livello di servizio fornito all'utenza, andando quindi nella direzione della creazione di una concreta alternativa all'uso dell'auto privata.
L'uso dell'idrogeno permetterà di sfruttare le peculiarità del sistema energetico regionale, in considerazione della disponibilità del surplus di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. La produzione dell'idrogeno consentirà infatti di trasformare l'energia oggi prodotta in eccesso e di conservarla con costi molto inferiori rispetto ai comuni accumulatori. Si pone infine come valida alternativa al metano che, come noto, non è disponibile sull'isola.

5.5 Contributo della Programmazione PR FESR 2021 – 2027 – Mobilità urbana sostenibile

Attraverso la Decisione C (2022) 7877 del 26 ottobre 2022 della Commissione Europea è stato approvato il Programma Regionale (PR) Sardegna FESR 2021-2027, predisposto secondo quanto disciplinato dal Regolamento (UE) n. 2021/1060 del 24 giugno 2021 e dal Regolamento (UE) n. 2021/1058 del 24 giugno 2021; la relativa presa d'atto da parte dell'Amministrazione Regionale è intervenuta con deliberazione n. 38/2 del 21 dicembre 2022.

In data 8 agosto 2024 è stata presentata richiesta di modifica del Programma, comprendente l'assegnazione definitiva della totalità dell'importo di flessibilità alle priorità dedicate che contribuiscono agli obiettivi del Regolamento STEP, con inserimento di due nuove priorità:
-la Priorità 8 "Tecnologie deep tech, digitali e biotecnologie";
la Priorità 9 "Tecnologie pulite".
Con Decisione C (2024)6563 FINAL del 12 settembre 2024 la Commissione Europea ha approvato le modifiche proposte.
Nell'ambito del quadro programmatorio sopra richiamato, con Deliberazione n. 11/20 del 30 aprile 2024, la Giunta ha approvato il *Programma Regionale Sardegna FESR 2021-2027. Priorità 4 - Mobilità Urbana Sostenibile. Obiettivo specifico (Os) 2.viii "Promuovere la mobilità urbana multimodale sostenibile quale parte della transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio". Azione 4.8.1 "Promozione di un sistema di infrastrutture e mezzi per il trasporto urbano pulito e digitalizzazione del servizio"*, individuando gli interventi finanziati e le risorse finanziarie associate.
L'Azione 4.8.1 è destinata a promuovere gli interventi necessari per potenziare il sistema della mobilità sostenibile su scala urbana e metropolitana intervenendo sulle sue tre componenti: infrastrutture di trasporto, materiale rotabile, sistema di gestione e accessibilità ai servizi di trasporto, con una dotazione complessiva di 40,478 milioni di euro.
Nello specifico, in coerenza con la strategia di sviluppo della rete metropolitana di Cagliari e al fine di dare continuità ai finanziamenti per il potenziamento del parco rotabile, è stato approvato il finanziamento dell'intervento di **Fornitura di 3 Tram (attinenti alla Linea 3 di Cagliari)** per l'importo di euro 14.550.000, individuando ARST S.p.A. quale beneficiario dell'operazione a regia. L'operazione prevede, in particolare, la fornitura di tre Unità di Trazione (UdT), essenziali per la funzionalità e l'esercizio della nuova tratta metro tranviaria Repubblica/Matteotti/Stazione FS, in corso di realizzazione.
Per quanto concerne la decarbonizzazione delle flotte per il trasporto pubblico locale (TPL) automobilistico, in ambito urbano ed extraurbano, Il processo è improntato prevalentemente sulla fornitura di mezzi ad alimentazione elettrica a batteria, con conseguente esigenza di importanti investimenti in infrastrutture di supporto per la produzione di energia da fonti rinnovabili, reti di trasformazione, conversione e in stazioni di ricarica ad elevata potenza, fondamentali al fine di assicurare il funzionamento dei nuovi mezzi a zero emissioni, in termini di complementarietà con i diversi interventi finanziati a valere sulle risorse del D.M. 315/2021 "Piano Nazionale Complementare al PNRR", DM 81/2020 "Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile e in quota a valere sulle risorse del Piano di Sviluppo e Coesione 2014-2020 – Piano Operativo Infrastrutture e relativo Addendum", nonché a valere sul Piano Stralcio 2021-2027 (Delibera Cipess n. 79/2021).
Parte delle risorse PR FESR sono pertanto destinate alla **Realizzazione di infrastrutture di supporto per la ricarica del materiale rotabile del servizio di TPL automobilistico urbano e suburbano ed efficientamento energetico dei depositi** delle Aziende pubbliche di trasporto per l'importo di euro 6.201.428,00.
Al fine di favorire la diversione modale dall'auto privata verso i sistemi di trasporto pubblico locale, in coerenza con la strategia di potenziamento della multi-modalità, intermodalità e info utenza, sono stati individuati i seguenti interventi:

- **Realizzazione del Centro Intermodale passeggeri di Oristano - II Lotto funzionale** per l'importo di euro 4.000.000. L'intervento riguarda le opere necessarie a potenziare i lavori precedentemente attuati, al fine di garantire che il nodo di rete possa esplicare integramente le proprie funzioni trasportistiche.
- **Realizzazione Nodi Scambiatori nell'Area metropolitana di Cagliari - Cerniere di mobilità - Monserrato Caracalla, Capoterra La Maddalena, Sestu Metro, Monserrato Gottardo**, per l'importo di euro 4.915.000,00. Nella cerniera di mobilità l'utente, che intende transitare da un mezzo privato al trasporto

pubblico collettivo o operare uno scambio tra diversi modi del trasporto collettivo presenti nel nodo, potrà usufruire di connessioni infrastrutturali e massima integrazione tra le reti del TPL presenti, servizi Smart per favorire il passaggio dal mezzo privato ai sistemi di pubblico trasporto e di mobilità condivisa; potrà essere prevista la possibilità di fruire degli Intelligent Transport System (ITS) e di sistemi di infomobilità, per favorire l'integrazione tra i vari sistemi di trasporto, attrezzaggi riferiti alla mobilità elettrica, accompagnati dalla diffusione della rete di ricarica (lenta e veloce) con postazioni ben individuate, presenza di reti ciclabili e di mobilità dolce, che diramandosi dalla cerniera, raggiungono le principali polarità del Comune.

- **Realizzazione Nodi di scambio di Palau e Portovesme** per gli importi rispettivamente di euro 650.000 ed euro 500.000. Le operazioni prevedono lo studio e la riconfigurazione dell'area di manovra e sosta dei mezzi del servizio pubblico automobilistico in prossimità della banchina di imbarco/sbarco, la creazione di aree di parcamento dei bus e di aree destinate a parcheggio per la mobilità privata, la creazione di percorsi e attraversamenti pedonali sicuri, la messa in opera di adeguata segnaletica informativa, videosorveglianza e di attrezzature destinate al comfort e alla protezione dell'utenza. Gli interventi consentiranno di configurare un moderno nodo di rete al servizio dello scambio tra il trasporto automobilistico, navale e la mobilità privata, in grado di fornire informazioni all'utenza tramite paline intelligenti, nelle quali verranno visualizzate in tempo reale le informazioni relative ai transiti effettivi in funzione della posizione dei mezzi costituenti la flotta del TPL. I beneficiari saranno individuati nei Comuni di Palau e Portoscuso.
- Potenziamento degli **Impianti di fermata (AVM - Automatic Vehicle Monitoring)** per l'importo complessivo di euro 4.661.680. L'operazione prevede l'estensione e implementazione dei sistemi digitali di infomobilità, attraverso interventi infrastrutturali sugli impianti di fermata delle aziende pubbliche del TPL automobilistico (ARST S.p.A., CTM S.p.A., ATP Nuoro e A.T.P. SpA - Sassari, ASPO S.p.A.), nonché di fornitura e posa in opera di apparati. Il sistema di previsione dei transiti consente di fornire informazioni all'utenza tramite paline intelligenti. Su tali paline, posizionabili in particolari punti di interesse, verranno visualizzate le informazioni relative ai passaggi effettivi in funzione delle reali posizioni dei veicoli e dell'eventuale anticipo/ritardo sulla tabella di marcia. Gli impianti potranno essere integrati con dispositivi per la diffusione di messaggi audio da altoparlanti e sistemi per l'analisi della frequentazione e affluenza ai punti di fermata. Le paline consentiranno di gestire anche avvisi sulle deviazioni di percorso e altre perturbazioni che modificano il servizio programmato. Saranno privilegiate le linee serventi ospedali, scuole, facoltà universitarie e altri attrattori di traffico. L'intervento sostiene le politiche di diversione modale dall'auto privata verso i sistemi di trasporto pubblico locale.

E' infine prevista l'attuazione di interventi diretti alla **Digitalizzazione per l'efficienza e la sicurezza nel Trasporto Pubblico Urbano: implementazione tecnologica e interoperabilità aziendale** per l'importo di euro 5.000.000. L'operazione prevede la fornitura di apparecchiature di bordo e sistemi, quali: conta passeggeri, computer di bordo, sistemi infomobilità per interno bus, monitor e display e interfaccia software con AVM per annuncio fermata, sistemi di videosorveglianza, router e apparati di connessione, sistemi di prenotazione posto e sistema a chiamata. Si prevede inoltre la fornitura, installazione, configurazione e parametrizzazione software e hardware per il monitoraggio flotta e infomobilità, per il controllo dei sistemi di terra e di bordo inerenti al sistema di bigliettazione e la sicurezza, videosorveglianza interna ed esterna dei bus e per l'interoperabilità dei dati aziendali con i sistemi dell'Amministrazione regionale.

L'intervento è finalizzato alla digitalizzazione dei processi aziendali relativi ai servizi di TPL, per l'efficientamento dei servizi e la riduzione dei costi, il miglioramento della sicurezza del servizio e dell'accessibilità da parte degli utenti e il miglioramento dell'interoperabilità dei dati tra aziende del TPL e Amministrazione regionale.

5.6 Contributo della Programmazione PSC (Piano di Sviluppo e Coesione) – Risorse FSC 2021 – 2027 Regionale.

L'Amministrazione Regionale ha sottoscritto con il Governo, in data 28.11.2024, l'Accordo per lo Sviluppo e la Coesione, con il quale vengono formalmente definiti gli interventi a valere su PSC (Piano di Sviluppo e Coesione) – Risorse FSC 2021 – 2027 Regionale.
Gli interventi di rilevanza strategica per il miglioramento del trasporto pubblico sono individuati come segue:

- **Trasporto Rapido di Massa - Infrastrutturazione Linea Express TPL automobilistico**. In coerenza con le Strategie e Linee d'Azione recate dal presente Documento, gli interventi prevedono la realizzazione delle opere infrastrutturali occorrenti ai fini dell'attivazione di moderne linee Express del TPL automobilistico, capaci di rispondere, fin dal medio periodo del Piano, all'esigenza di un servizio di trasporto pubblico moderno ed efficiente. Le linee saranno connotate da elevati livelli di qualità del servizio offerto all'utenza in corrispondenza dei nodi di accesso alla rete di trasporto e dall'impiego di mezzi a basso impatto ambientale. Le opere riguarderanno:

  Direttrice Abbasanta – Nuoro – importo di finanziamento € 10.000.000,00.
  Direttrice Nuoro – Olbia – importo di finanziamento € 20.000.000,00.
  Asse urbano Cagliari - Quartu S. Elena - importo di finanziamento € 10.000.000,00.

- **Potenziamento della rete metropolitana di Cagliari e Sassari.** È stato finanziato il seguente intervento:

  "METROTRANVIA DI SASSARI Linea 1 - Stralcio funzionale Sant'Orsola - Li Punti (lotto II)" – Importo di finanziamento € 55.000.000,00.

- **Fornitura materiale rotabile e realizzazione infrastrutture di supporto.** Con riguardo alla decarbonizzazione del materiale rotabile, sono comprese le seguenti operazioni:

  Metropolitana Area Vasta di Cagliari - Linea Cagliari Monserrato Sestu: fornitura 4 tram - L'operazione è essenziale al fine di garantire la funzionalità e l'esercizio della nuova tratta metro tranviaria. L'importo finanziato è pari a € 20.880.000,00.
  Infrastrutture supporto per ricarica mezzi TPL automobilistico, efficientamento/adeguamento depositi – L'intervento ricomprende la realizzazione di infrastrutture di supporto indispensabili per l'alimentazione di mezzi ecocompatibili a zero emissioni di recente e futura acquisizione e ulteriori infrastrutture finalizzate all'efficientamento energetico presso i depositi aziendali automobilistici di ARST SpA. Più in dettaglio, le opere necessarie riguardano la produzione di energia da fonti rinnovabili, gli allacciamenti alla rete di erogazione, gli apparati di ricarica dei mezzi, i dispositivi di stoccaggio e, ove necessario, le opere di adeguamento e manutenzione straordinaria dei depositi esistenti. È stato finanziato un primo lotto di importo pari a € 3.150.000,00.
- **Potenziamento della rete ferroviaria a scartamento ridotto e ordinario**. Sono finanziate le seguenti opere**:**

  Riqualificazione e potenziamento accessibilità stazioni della rete TPL a scartamento ridotto e depositi - L'operazione presenta un diretto impatto sul servizio percepito dall'utenza; è infatti finalizzata al complessivo adeguamento e potenziamento dei nodi della rete ferroviaria a scartamento ridotto. Gli interventi definiscono un programma di riqualificazione delle fermate e stazioni, volto al miglioramento del livello del servizio e della sicurezza dei viaggiatori, alla piena integrazione nel contesto urbano e territoriale di riferimento, potenziando accessibilità e attrattività delle stazioni e ottimizzando l'integrazione modale. L'intervento prevede altresì il recupero e manutenzione straordinaria delle officine collocate nei nodi, l'efficientamento energetico delle

coperture dei depositi mediante realizzazione di sistemi fotovoltaici al servizio degli impianti di alimentazione dei veicoli elettrici e per integrazione consumi industriali. L'intervento è stato finanziato con un importo pari a € 18.0000.000,00.

Collegamento ferroviario Alghero centro - Alghero aeroporto – L'intervento consiste nel completamento funzionale di impianti produzione idrogeno (già finanziati) e interventi PNRR (attrezzaggi deposito, ACCM, viabilità interna, opere complementari), finanziato con l'importo di € 25.500.000,00.

- **Elettrificazione banchine portuali di Carloforte (finanziamento € 500.000,00), La Maddalena (finanziamento € 500.000,00), e Porto Torres (collegamento con l'Asinara), (finanziamento € 800.000,00).**

Osservatorio dei Trasporti - L'Osservatorio ha l'obiettivo di acquisire e mettere a sistema le diverse banche dati in ambito trasportistico al fine di costruire un quadro informativo utile come strumento di supporto alle decisioni, finanziato con l'importo di € 1.000.000,00

5.7 Variazione di Bilancio 2024

Con la Legge Regionale 21 novembre 2024, n. 18 "*Variazioni di bilancio, riconoscimento di debiti fuori bilancio e passività pregresse e disposizioni varie*" sono stati finanziati i seguenti interventi:

Metropolitana di Cagliari: Tratta Repubblica- Matteotti - L'intervento è in corso di realizzazione già finanziato nelle precedenti programmazioni FSC e da fondi del bilancio regionale. Il soggetto attuatore ha manifestato la necessità di una maggiore esigenza finanziaria per coprire le spese relative alla nuova progettazione del capolinea di piazza Matteotti, dovuta ai ritrovamenti archeologici e alla necessaria revisione prezzi, per le quali è stato riconosciuto un finanziamento di € 10.000.000,00 a favore di ARST Spa.

INTEGRAZIONE risorse rotabili ferroviari ed automobilistici per incremento costi (COVID, UCRAINA) - L'intervento è finalizzato all'integrazione delle risorse occorrenti per la completa copertura finanziaria della fornitura di materiale rotabile ferroviario ed automobilistico in corso, contemplando gli effetti della revisione prezzi connessa alla situazione congiunturale internazionale, per il quale sono state riconosciute risorse pari a € 1.500.000,00 a favore di ARST Spa

Opere mitigazione dissesto idrogeologico per protezione linea ferroviaria Chilivani-Sassari (Muros), per le quali è stato accordato un finanziamento di € 8.862.519,82 a favore di Rete ferroviaria italiana Spa (RFI).

Soppressione passaggi a Livello di Oristano al Km 93+065 e Km 93+539 e di Sassari al Km 49+758- Nell'ambito del perseguimento dell'obiettivo generale relativo ad aumentare la sicurezza della rete ferroviaria tramite la diminuzione dell'interferenza di quest'ultima con l'infrastruttura stradale, RFI Spa ha individuato apposito progetto per la realizzazione di viabilità sostitutive lungo la linea Cagliari – Golfo Aranci, site presso via Ozieri e via Laconi nel Comune di Oristano e sulla strada Sassari - Porto Torres al Km 49+758, per la soppressione di n.03 Passaggi a Livello. L'intervento è finanziato con l'importo di € 6.200.000,00 a favore di Rete ferroviaria italiana Spa (RFI).

5.8 Manovra Finanziaria 2025 - 2027

L'Assessorato regionale dei trasporti, nell'ambito della Manovra finanziaria 2025-2027, ha rappresentato il ruolo strategico delle seguenti opere infrastrutturali:

- **Materiale rotabile idrogeno** – Nell'ambito della strategia diretta alla decarbonizzazione del materiale rotabile ferroviario destinato alle reti a scartamento ridotto ed automobilistico a mezzo impiego del vettore energetico idrogeno è indicato il finanziamento pari a euro 29.250.000,00 per la fornitura di

n.2 Unità di Trazione a idrogeno, da destinare alle linee ferroviarie Macomer Nuoro e Monserrato Isili gestite da ARST SpA. La Regione Sardegna ha adottato una strategia diretta alla decarbonizzazione del materiale rotabile ferroviario destinato alle reti a scartamento ridotto ed automobilistico, a mezzo impiego del vettore energetico idrogeno, in linea con i recenti sviluppi di tale tecnologia e con le linee di azione individuate all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e del relativo Fondo Complementare, che sarà alimentato attraverso la realizzazione di centrali di produzione, stoccaggio e rifornimento ubicate presso le stazioni di Macomer, Mandas e Mamuntanas. Occorre pertanto assicurare la fornitura del materiale rotabile a idrogeno con riguardo alle linee Macomer – Nuoro e Monserrato – Isili.

- **Bigliettazione regionale ABT** – La Regione intende dare continuità ed estendere per un ulteriore quinquennio (fino al 2030) il Sistema Account Based Ticketing (ABT) per il Trasporto Pubblico Locale, realizzato secondo il modello cloud SaaS (Software as a Service), che consente l'acquisto integrato dei titoli di viaggio di tutte le aziende esercenti il Trasporto pubblico locale in Sardegna, considerata la crescita costante di utilizzo con particolare interesse da parte dell'utenza turistica. Il fabbisogno economico è stato quantificato in euro 450.000,00 per la copertura del contratto in essere con l'azienda aggiudicataria del servizio.

5.9 Riconoscimento del Fabbisogno per la realizzazione degli interventi strategici prioritari.

Il 2 aprile 2022, la Regione Sardegna ha presentato alla Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti la ricognizione del fabbisogno infrastrutturale accompagnato da una stima preliminare dei costi e del riconoscimento delle relative priorità di intervento.

Il quadro che ne deriva costituisce un affinamento delle previsioni di cui al Protocollo d'intesa sottoscritto il 19 ottobre 2022 e una sua integrazione con l'inserimento di alcune previsioni che hanno visto la luce nell'ambito della redazione del nuovo PRT.

Gli interventi strategici prioritari presentati al MIT, unitamente a quelli complementari che concorrono a definire la struttura fondante dello scenario di piano sono riportati nel capitolo 12.

6 Scenario di riferimento

6.1 Descrizione generale dello scenario di riferimento

Lo scenario di riferimento include tutti gli interventi programmati e già finanziati, ritenuti strategici ai fini del funzionamento dello scenario di progetto del Piano Regionale dei Trasporti.

In particolare, **nello scenario di riferimento assoggettato a simulazione** sono compresi tutti gli interventi infrastrutturali e di servizio riportati nella tabella seguente. Le altre opere programmate e finanziate non contenute nella tabella ma previste nel Quadro programmatico progettuale degli interventi, sono comunque contenute nello scenario di riferimento ma non essendo funzionali a cogliere un efficientamento numericamente apprezzabile a scala regionale nello non sono stati inseriti nella simulazione.

Corre l'obbligo di far presente che nello Scenario di Riferimento modellizzato NON risultano inseriti né la linea ferroviaria Abbasanta – Nuoro né la linea Nuoro Olbia in quanto al momento risulta finanziato l'avvio del loro iter progettuale ma non la realizzazione.

Tutti gli interventi (strategici ed ordinari) appartenenti allo Scenario di riferimento sono naturalmente riportati negli elaborati tabulare e cartografico del Quadro Programmatico Progettuale.

Nella tabella seguente sono indicati come adeguamenti gli interventi che non modificano in maniera sostanziale il tracciato e/o la capacità/velocità di una infrastruttura esistente o non introducono ex novo sistemi tecnologie di gestione del traffico su di essa.

Tabella 21 Interventi infrastrutturali strategici Scenario di Riferimento – Elaborazione TPS Pro

AMBITO	ID	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	RIF.
Viabilità	1	Orientale Sarda - S.S.125 – Tronco Tertenia – San Priamo: 1° Lotto – 2° Stralcio	Adeguamento	X
Viabilità	2	Orientale Sarda - S.S.125 – Tronco Tertenia – Tortolì: 4° Lotto – 2° Stralcio	Adeguamento	X
Viabilità	3	Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia	Nuova realizzazione	X
Viabilità	4	SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio	Nuova realizzazione	X
Viabilità	5	SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja –Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja – Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127	Nuova realizzazione	X
Viabilità	6	Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest	Nuova realizzazione	X
Viabilità	7	Interventi sull'asse principale della S.S.554	Adeguamento	X
Viabilità	8	SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554	Nuova realizzazione	X
Viabilità	9	SS195 – Completamento Itinerario Cagliari - Pula	Nuova realizzazione	X
Viabilità	10	SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimomannu	Nuova realizzazione	X
Viabilità	11	SS 131 – Lavori di adeguamento e messa in sicurezza nei tratti compresi tra il km 23,885 e il km 34,412 e tra il km 108+300 e il km 209+000	Adeguamento	X
Viabilità	12	SS389 – Lavori di adeguamento e messa in sicurezza	Adeguamento	X
Viabilità	13	SS 291 – Lavori di costruzione del Lotto 4 tra Bivio Olmedo e aeroporto di Alghero-Fertilia (bretella per l'aeroporto)	Nuova realizzazione	X
Viabilità	14	S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio	Nuova realizzazione	X
Viabilità	15	Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125	Nuova realizzazione	X
Viabilità	16	Lavori di adeguamento S.S. 129 Sindia-Suni	Adeguamento	X
Ferrovia	17	Modifiche di tracciato e Velocizzazione rete a nord di Oristano (realizzazione del «Rango P»)	Nuova realizzazione	X
Ferrovia	18	Completamento attrezzaggio su intera rete del sistema di supervisione della circolazione («ACCM/SCCM»)	Adeguamento	X
Ferrovia	19	Implementazione del sistema di protezione marcia del treno (SCMT)	Adeguamento	X
Ferrovia	20	Attrezzaggio ERTMS su intera rete	Nuova realizzazione	X
Ferrovia	21	Interventi di modifica alla geometria del tracciato esistente tra Oristano e Ozieri Chilivani	Nuova realizzazione	X
Ferrovia	22	Interventi equipollenti alle c.d. varianti di tracciato Bauladu e Torralba	Nuova realizzazione	X
Ferrovia	23	Soppressione Passaggi a Livello (automatici e privati)	Nuova realizzazione	X
Ferrovia	24	Raddoppio Decimomannu - Siliqua	Nuova realizzazione	X

AMBITO	ID	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	RIF.
Ferrovia	25	Collegamento tra Aeroporto di Olbia e Olbia città	Nuova realizzazione	X
Intermodale	26	Centro intermodale Iglesias	Nuova realizzazione	X
Intermodale	27	Centro intermodale Nuoro	Adeguamento	X
Intermodale	28	Centro Intermodale di Sassari	Nuova realizzazione	X
Intermodale	29	Centro intermodale di Villamassargia	Adeguamento	X
Intermodale	30	Centro intermodale San Gavino	Adeguamento	X
Intermodale	31	Centro intermodale Oristano	Nuova realizzazione	X
Intermodale	32	Asse attrezzato Elmas, Decimomannu e Assemini	Adeguamento	X
Ferrovia	33	Collegamento ferroviario Alghero Centro - Alghero Aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-Aeroporto	Nuova realizzazione	X
Metro	34	Metro Cagliari: realizzazione tratta Repubblica - Bonaria - Matteotti	Nuova realizzazione	X
Metro	35	Metro Cagliari Raddoppio Caracalla - L. Gennari + completamento e adeguamento fermate, stazioni, rete di segnalamento di terra di tutte le linee esistenti e CRM	Nuova realizzazione	X
Metro	36	Metro Cagliari: realizzazione tratta Bonaria-Poetto	Nuova realizzazione	X
Metro	37	Metro Cagliari: realizzazione Direttrice Sestu	Nuova realizzazione	X
Metro	38	Metro Cagliari: raddoppio Caracalla-Dell 'Argine	Nuova realizzazione	X
Metro	39	Metro Sassari: II° lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti	Nuova realizzazione	X
Viabilità	40	Calmierazione del traffico autoveicolare in prossimità dei Comuni di Olbia, Sassari e Cagliari e in corrispondenza dei 3 Aeroporti Regionali	Nuova realizzazione	X

Tabella 22 Inteventi sui servizi di trasporto pubblico strategici - Scenario di Riferimento – Elaborazione TPS Pro

AMBITO	ID	DESCRIZIONE	RIF.
Ferrovia	1	Rete RFI: Modello d'esercizio a regime AQ RAS-RFI	X
Ferrovia	2	Rete RFI: Nuovo Collegamento Olbia – Olbia Aeroporto Servizio ferroviario cadenzato (30')	X
Ferrovia	3	Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (30') a spola sulla tratta Alghero Aeroporto-Mamuntanas	X
Metro	4	Rete ARST: Potenziamento del servizio Metro Cagliari e Metro Sassari	X

Nelle figure successive viene presentata una rappresentazione schematica degli interventi strategici infrastrutturali e dei servizi che compongono lo **Scenario di riferimento modellizzato**, sia a livello regionale che con dettaglio sui poli di commutazione principali di Olbia, Sassari e Cagliari.

Per quanto riguarda il Focus su Olbia, si evidenzia che nello scenario di riferimento è presente il collegamento ferroviario tra Olbia Terranova e Olbia Aeroporto nella configurazione che prevede una deviazione dal tracciato di minimo percorso al fine di servire l'Ospedale. Tale configurazione, come specificato nel paragrafo 12.1 che descrive gli interventi invarianti, è stata oggetto di una project review che ha portato alla eliminazione della fermata ospedale.

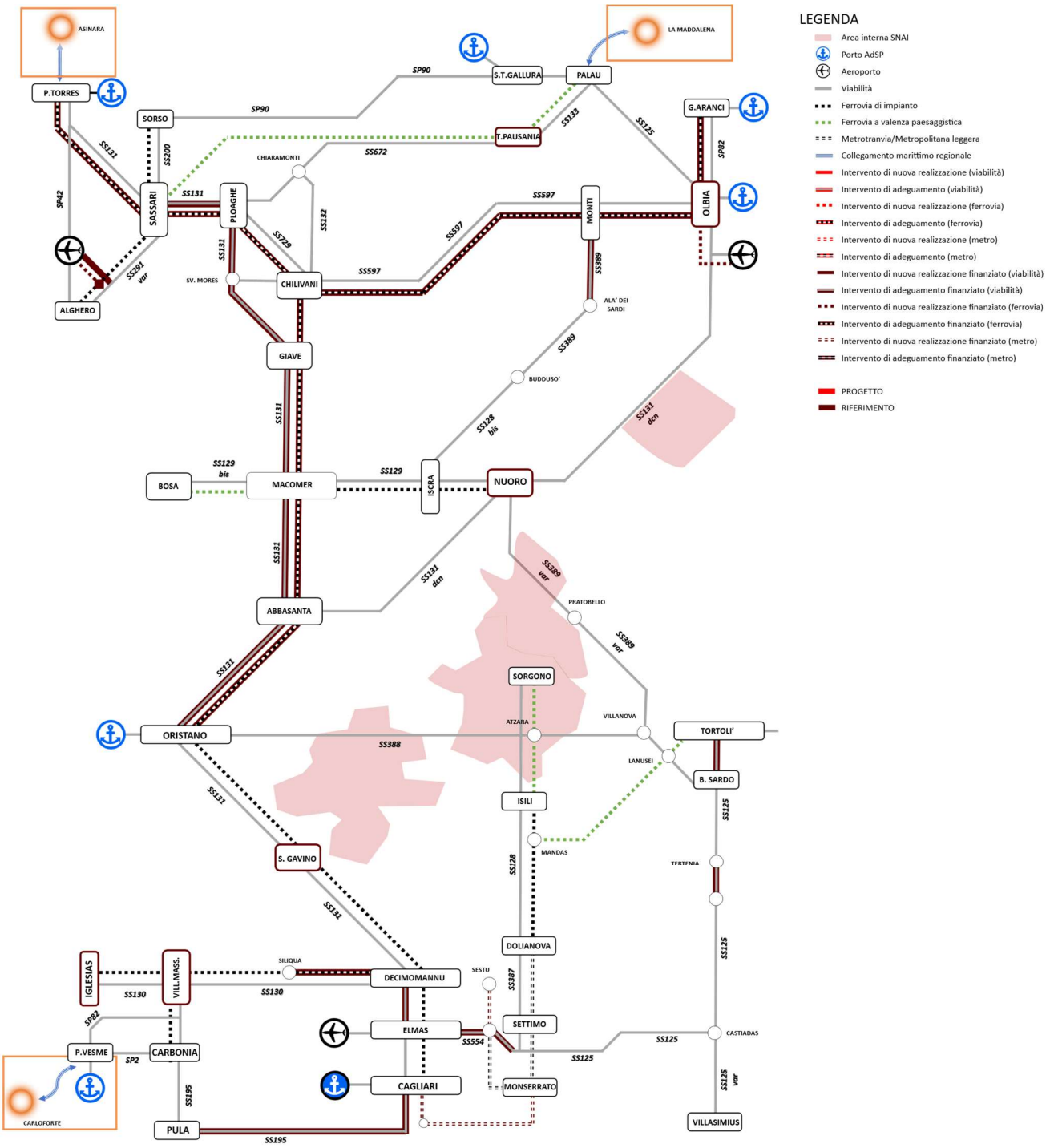


Figura 21 Schema Regionale interventi infrastrutturali strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

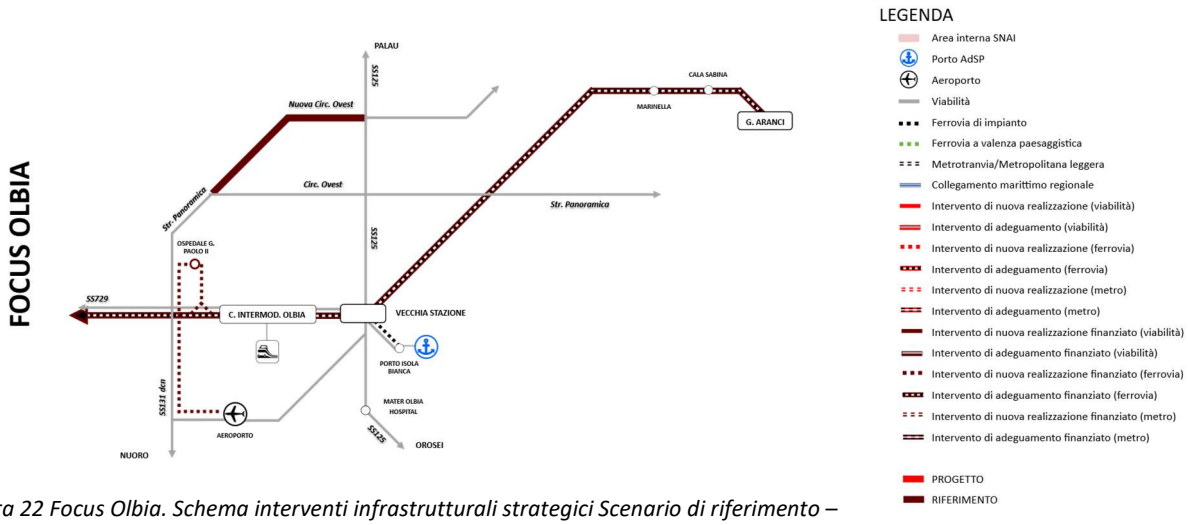


Figura 22 Focus Olbia. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

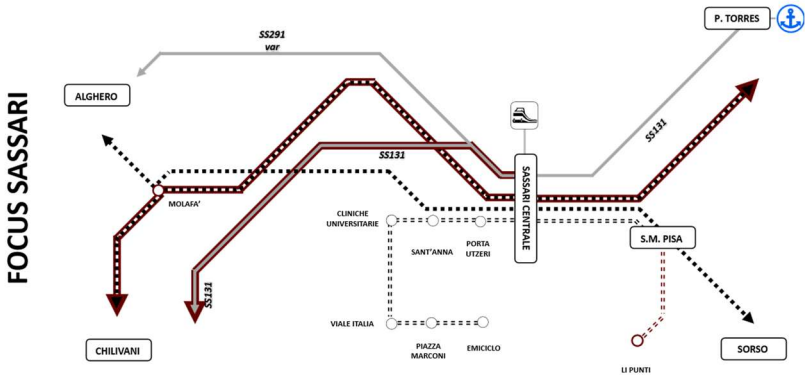


Figura 23 Focus Sassari. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

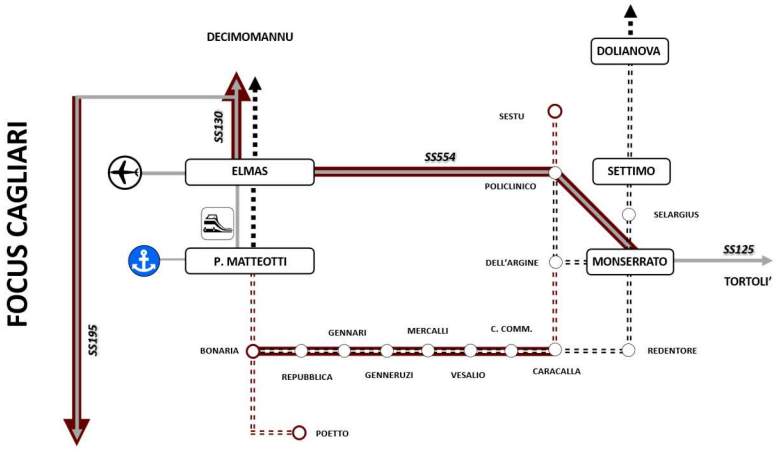


Figura 24 Focus Cagliari. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

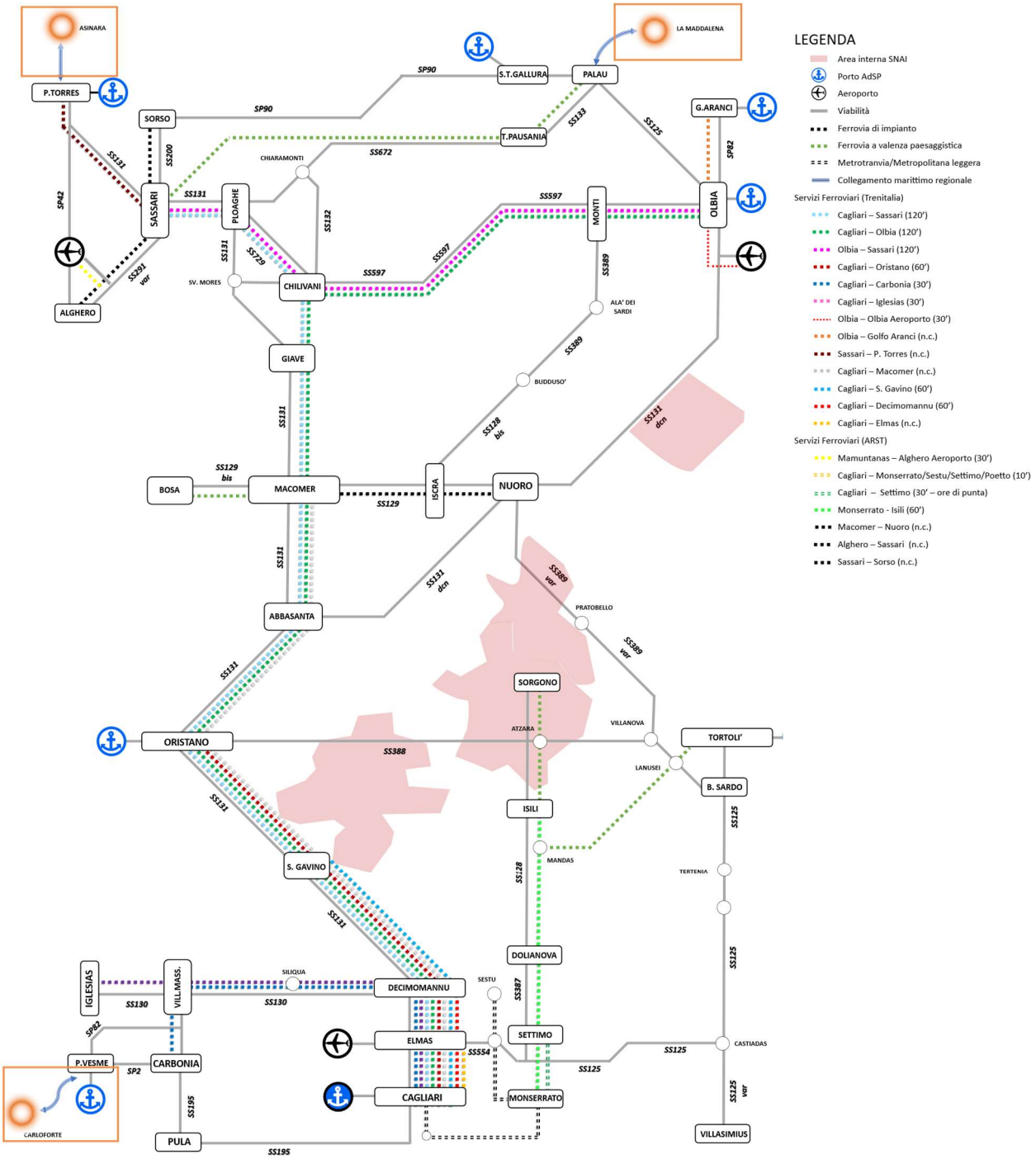


Figura 25 Schema Regionale interventi servizi TPL strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

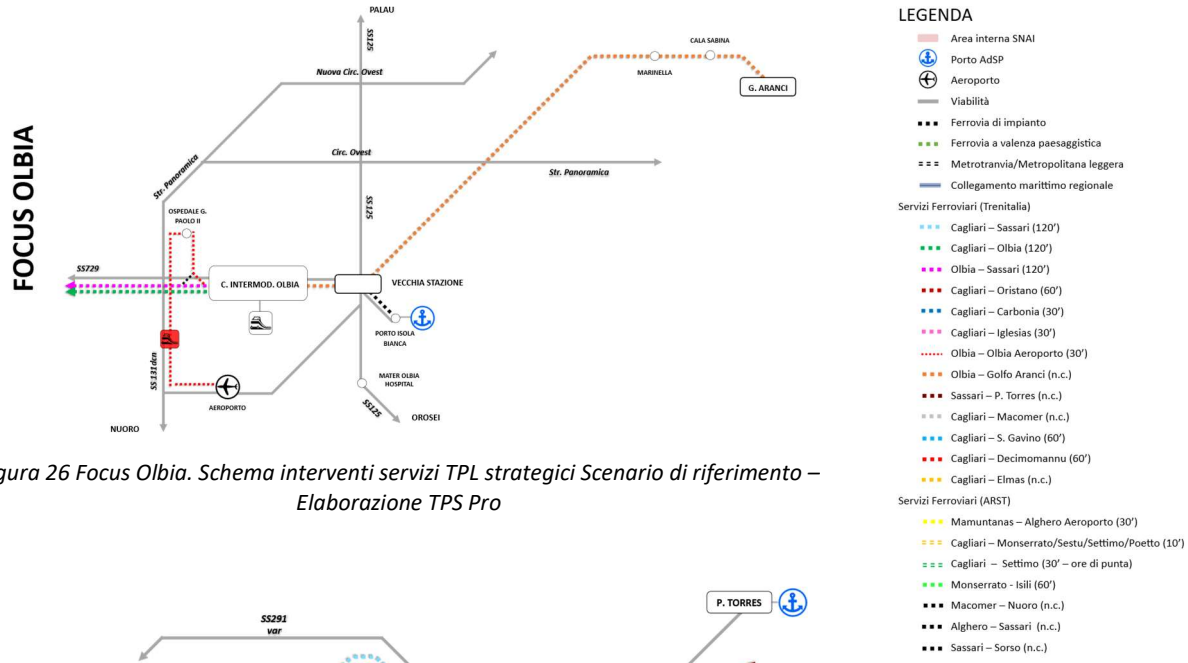


Figura 26 Focus Olbia. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

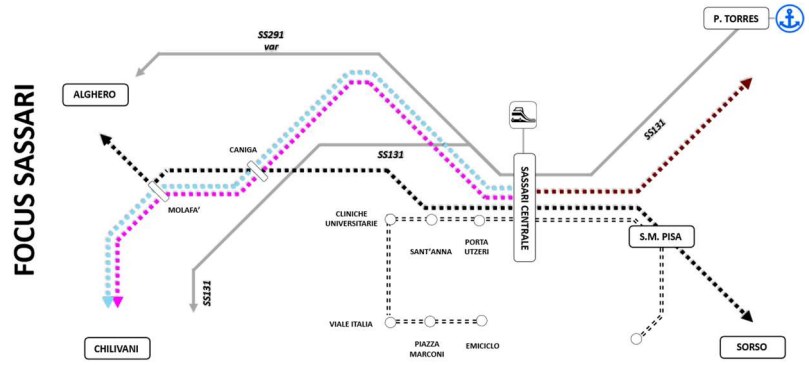


Figura 27 Focus Sassari. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario di riferimento – Elaborazione TPS Pro

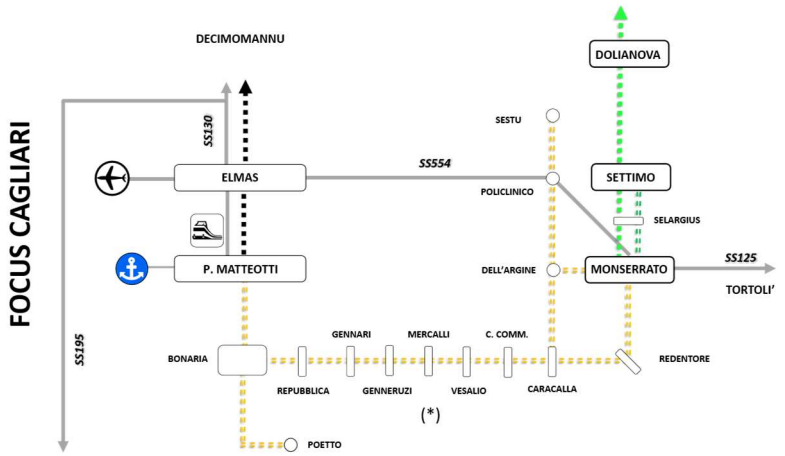


Figura 28 Focus Cagliari. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario di riferimentoo – Elaborazione TPS Pro

6.2 Trasporto ferroviario e su metropolitana leggera

6.2.1 Modello d'esercizio su rete RFI

Nel presente paragrafo vengono illustrati i risultati delle attività di analisi del Modello di esercizio dell'Accordo Quadro Regione Sardegna – RFI per l'impiego della capacità dell'infrastruttura ai fini della produzione dei servizi di trasporto ferroviario regionale.

Il modello di esercizio a regime prevede un cadenzamento biorario (120') sulle relazioni Cagliari – Olbia e Cagliari - Sassari sfalsati tra loro di 60' in partenza da Cagliari. A Chilivani è previsto il raccordo orario con i treni del servizio cadenzato ai 60' Olbia – Sassari. Ciò comporta interventi di velocizzazione sulla tratta Oristano – Chilivani (con l'obiettivo di ridurre i tempi di percorrenza da 103 a 58 minuti) e un intervento sulla stazione di diramazione di Ozieri – Chilivani. Alla luce di quanto evidenziato al precedente paragrafo 5.2.1 è evidente che il modello di esercizio suddetto, ancorché totalmente condivisibile, **NON può essere considerato parte dello scenario di riferimento in quanto alcuni degli interventi infrastrutturali propedeutici al momento NON risultano finanziati** (nel caso della velocizzazione Oristano – Ozieri-Chilivani nemmeno puntualmente definiti tanto da essere oggetto del tavolo tecnico istituito dal Protocollo di intesa tra MIMS, RAS, RFI e ANAS).

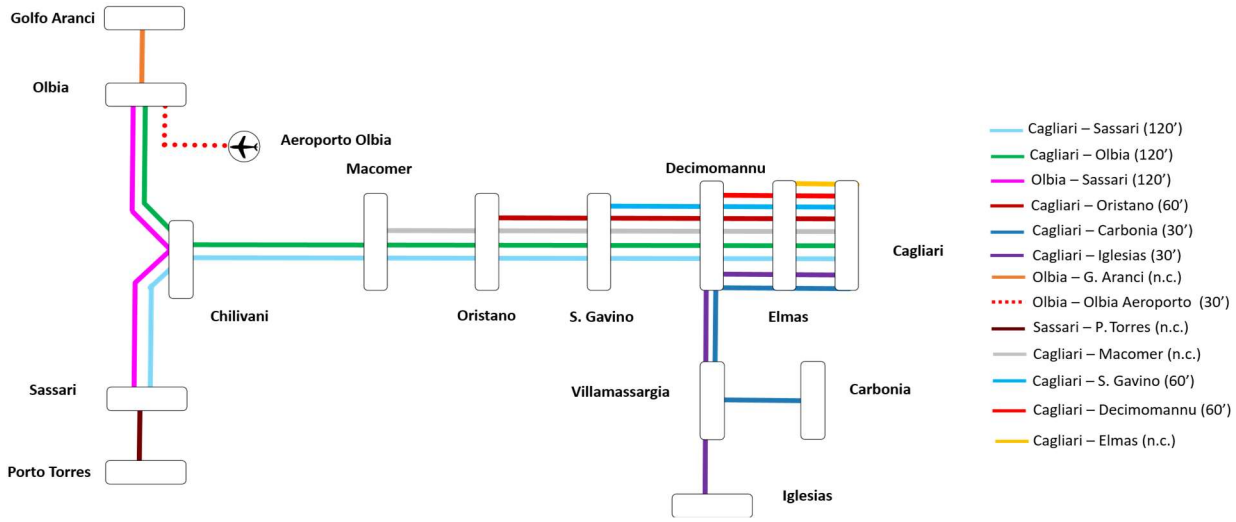


Figura 29 Schema unifilare Modello d'esercizio TRENITALIA Scenario di Riferimento - Elaborazione TPS Pro

In aggiunta, come evidenziato dalle elaborazioni effettuate sull'orario grafico fornito da RFI al gruppo di lavoro della redazione del PRT, si evidenzia che le attuali risorse indicate dall'Accordo Quadro per lo scenario finale coprono solo in parte l'obiettivo del cadenzamento sulle relazioni Cagliari – Olbia e Cagliari – Sassari, introducendo un ulteriore elemento che porta a considerare l'attuazione integrale del modello di esercizio dell'Accordo Quadro come una linea di intervento dello scenario di progetto e non dello scenario di Riferimento. L'orario grafico del modello di esercizio sviluppato con gli incrementi di percorrenze previste a regime dall'AQ RAS – RFI prevede le seguenti missioni di treni:

a) Ozieri Chilivani – Cagliari e vv. (colore fucsia) complessivamente sono previste solo 7 coppie di tracce Sassari/Olbia – Cagliari e vv con arrivi/partenze attorno ai minuti 0. Solo 5 coppie effettuano incrocio ai minuti 0' (ore 9:00,11:00, 15:00, 17:00, 19:00 di seguito indicati come cadenzamento biorario). Le coppie che incrociano alle 11:00, alle 15:00 alle 17:00 e alle 19:00, a Chilivani trovano corrispondenza, a seconda dei casi, con treni Olbia – Sassari o viceversa (tracce arancioni).
b) Altre due "coppie veloci", di cui una al mattino e una nel pomeriggio, non fermano a Chilivani e prevedono:

- la coppia del mattino, un incrocio ad Oristano con treni del cadenzamento biorario;
- nel pomeriggio l'incrocio tra treni pari e dispari della medesima coppia a Macomer (unico caso di simmetria a Macomer).

c) A partire da Oristano è previsto il rafforzamento orario da/per Cagliari (tracce nere) fatta eccezione per le ore di morbida tra le 10:00 – 12:00. Con ciò si ottiene un cadenzamento "imperfetto" ai 60' tra Oristano e Cagliari.

d) A partire da Decimomannu il cadenzamento viene ulteriormente infittito con treni provenienti/diretti a Carbonia/Iglesias (colore arancione) o attestati a Decimomannu (colore nero).

Il programma di esercizio proposto, sulla terna di relazioni principali (CA/SS – CA/OL – SS/OL) realizza quindi solo parzialmente l'obiettivo di un cadenzamento orario Cagliari – Olbia, Cagliari – Sassari e Olbia - Sassari con Rendez Vous a Chilivani. Complessivamente, infatti, solo nei 5 casi di incrocio a Chilivani delle missioni di colore fucsia nelle ore dispari (9:00, 11:00, 15:00, 17:00 e 19:00) è prevista la corrispondenza che garantisce la relazione non coperta (traccia arancione). Ciò è in linea con il monte chilometrico del modello di esercizio ipotizzato nell'Accordo quadro**. La proposta va quindi considerata dal PRT un punto di partenza assimilabile ad una «configurazione depotenziata» della componente ferroviaria** (tanto da richiedere un potenziamento tramite servizi automobilistici integrativi nelle more del completamento della velocizzazione della linea).
Il modello d'esercizio ricostruito attraverso l'interpretazione dell'orario grafico fornito da RFI/Trenitalia genera una produzione volumetrica coerente a quanto stabilito nell'Accordo Quadro per lo Scenario a Regime comportando un incremento del monte chilometrico di circa il 15%, rispetto allo Scenario Base.
Di seguito si riportano i dettagli dell'orario grafico in cui è possibile riconoscere gli elementi sopraelencati.

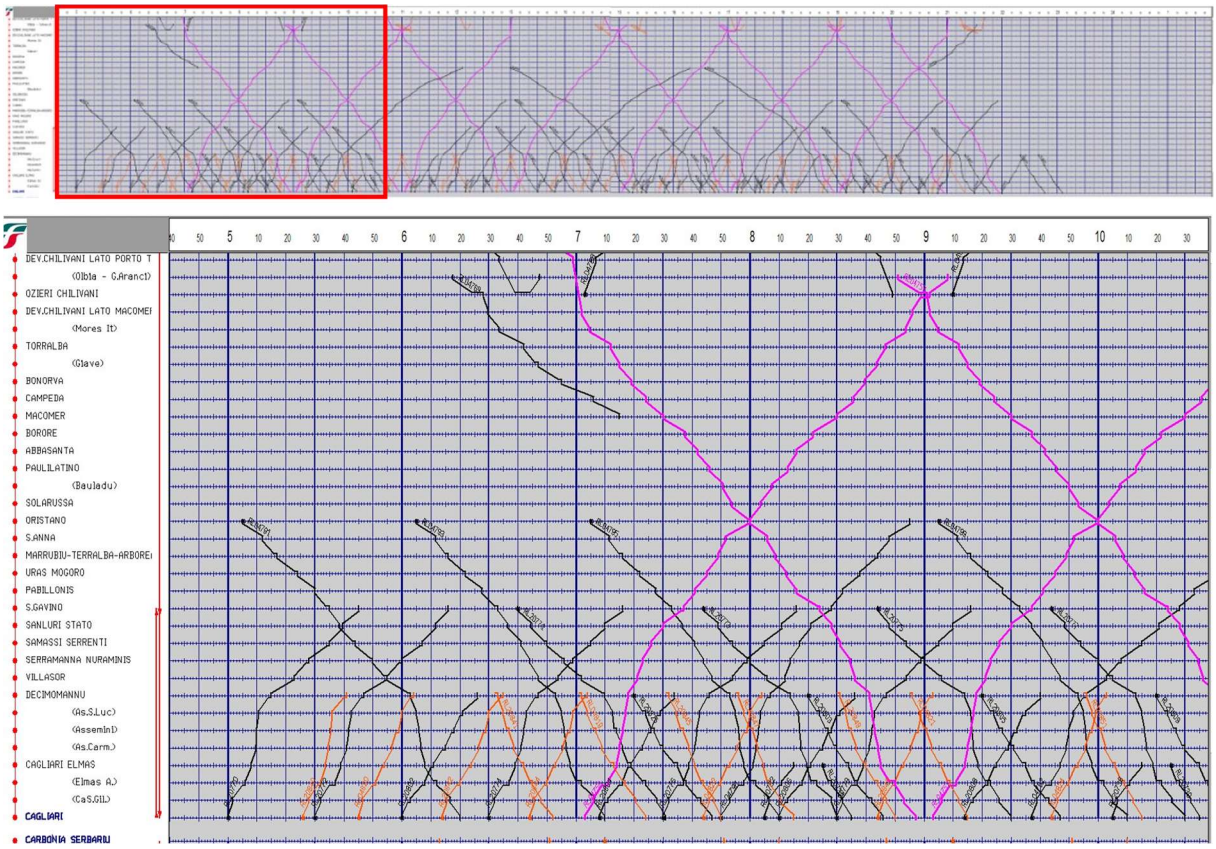


Figura 30 Orario grafico modello d'esercizio Accordo Quadro Regione Sardegna-RFI (1/4) – Fonte: RAS (RAS)

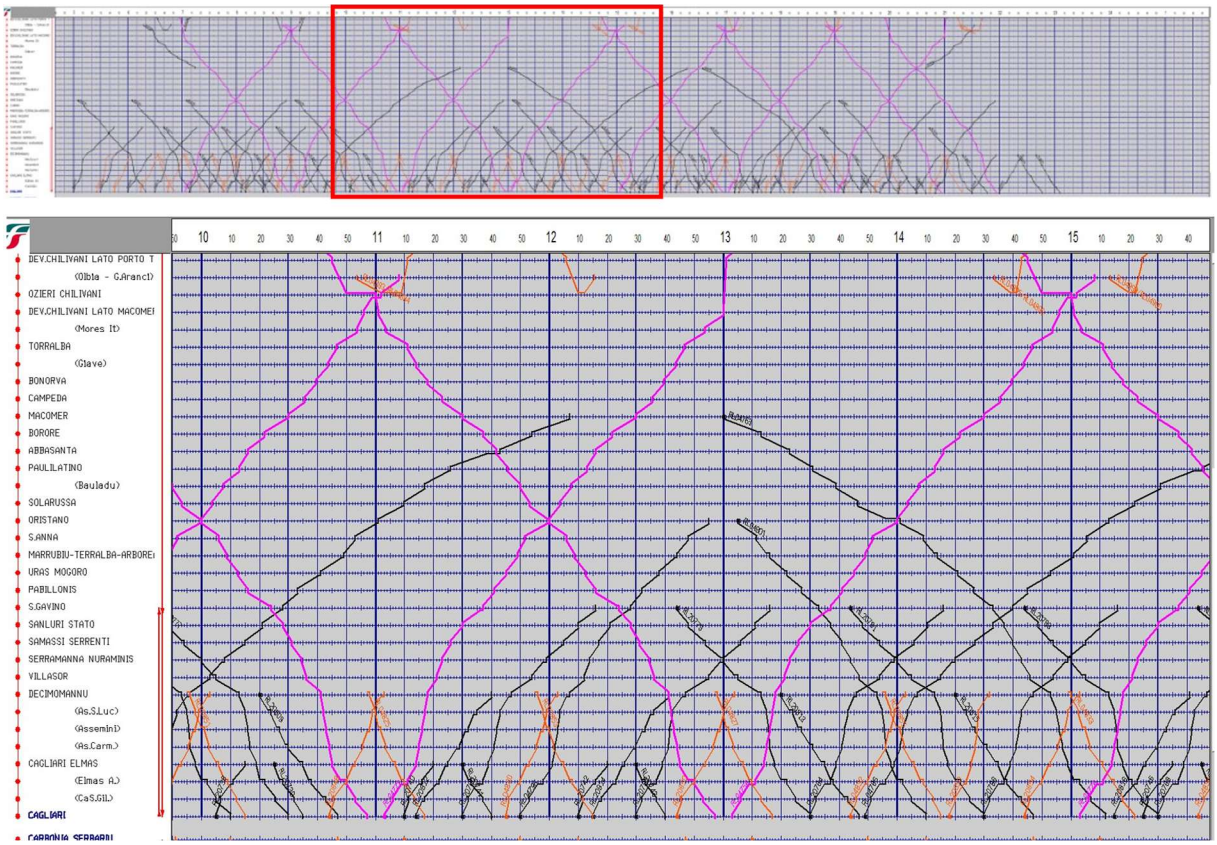


Figura 31 Orario grafico modello d'esercizio Accordo Quadro Regione Sardegna-RFI (2/4) – Fonte: RAS (RAS)

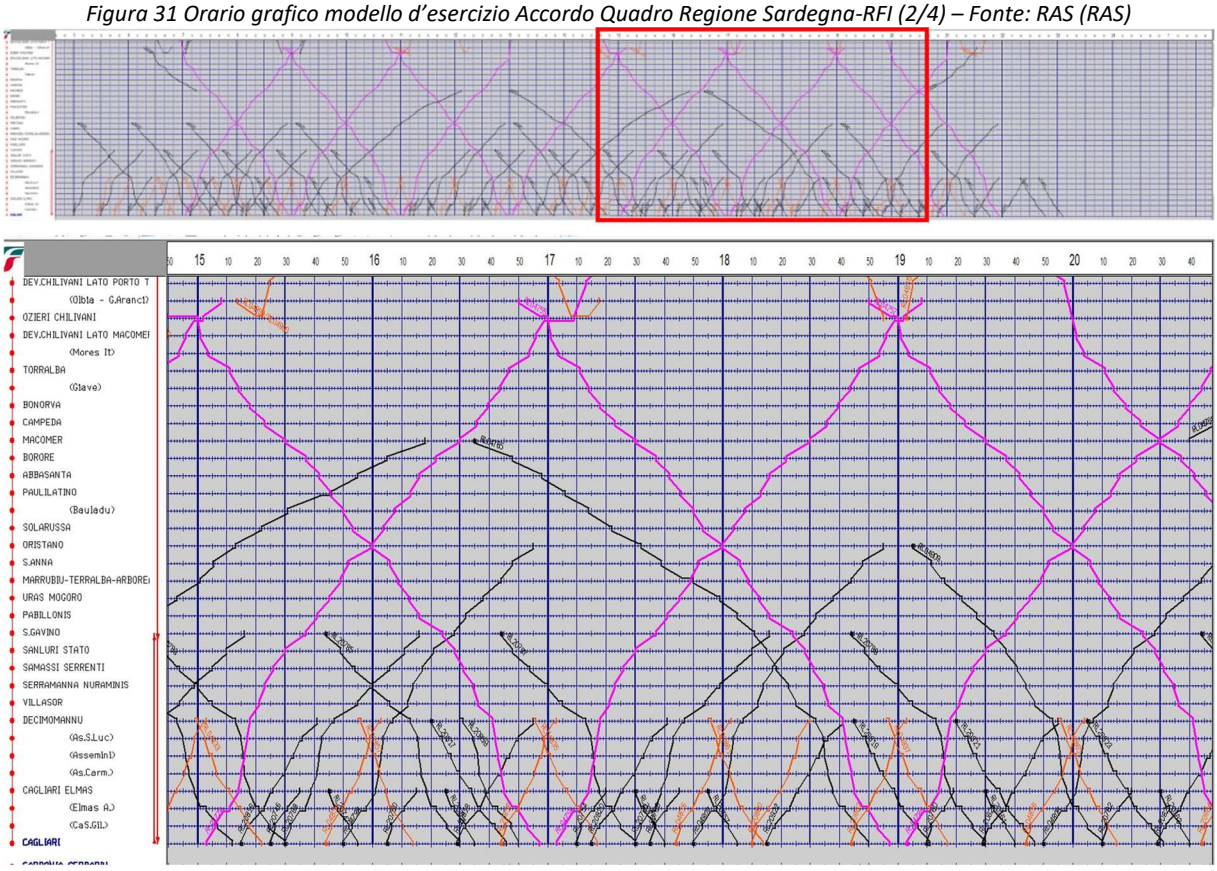


Figura 32 Orario grafico modello d'esercizio Accordo Quadro Regione Sardegna-RFI (3/4) – Fonte: RAS (RAS)

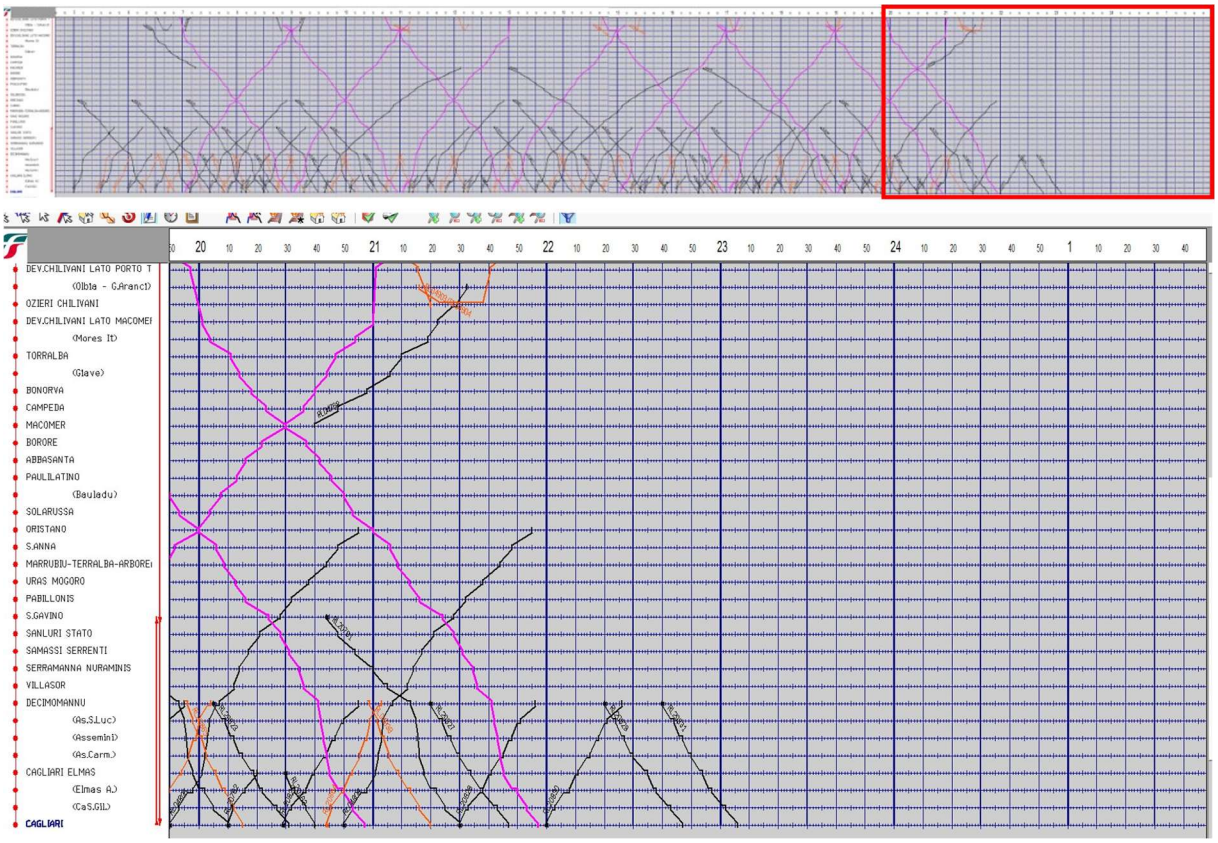


Figura 33 Orario grafico modello d'esercizio Accordo Quadro Regione Sardegna-RFI (4/4) – Fonte: RAS (RAS)

Tabella 23 Modello d'esercizio TRENITALIA Scenario di Riferimento. Produzione chilometrica annua – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZIO TRENITALIA - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
CAGLIARI - CAGLIARI ELMAS	7.93	n.c.	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	28'939
CAGLIARI - CARBONIA SERBARIU	67.16	30'	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	245'148
CAGLIARI - DECIMOMANNU	16.24	60'	14	254	52	59	3556	728	826	5'110	82'992
CAGLIARI - IGLESIAS	53.91	30'	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	196'765
CAGLIARI - MACOMER	152.74	n.c.	2	254	52	59	508	104	118	730	111'497
CAGLIARI - OLBIA	276.5	120'	4	254	52	59	1016	208	236	1'460	403'695
CAGLIARI - ORISTANO	93.03	60'	6	254	52	59	1524	312	354	2'190	203'736
CAGLIARI - S. GAVINO	49.62	60'	11	254	52	59	2794	572	649	4'015	199'229
CAGLIARI - SASSARI	250.52	120'	3	254	52	59	762	156	177	1'095	274'322
CAGLIARI ELAMS - CAGLIARI	7.93	n.c.	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	28'939
CARBONIA SERBARIU - CAGLIARI	67.16	30'	9	254	52	59	2286	468	531	3'285	220'633
DECIMOMANNU - CAGLIARI	16.24	60'	14	254	52	59	3556	728	826	5'110	82'992
GOLFO ARANCI - OLBIA	21.24	n.c.	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	77'533
GOLFO ARANCI - OLBIA	21.24	n.c.	1	254	52	59	254	52	59	365	7'753
IGLESIAS - CAGLIARI	53.91	30'	9	254	52	59	2286	468	531	3'285	177'088
MACOMER - CAGLIARI	152.74	n.c.	2	254	52	59	508	104	118	730	111'497
MACOMER - OLBIA	123.77	n.c.	1	254	52	59	254	52	59	365	45'175
OLBIA - CAGLIARI	276.5	120'	3	254	52	59	762	156	177	1'095	302'771
OLBIA - GOLFO ARANCI	21.24	n.c.	10	254	52	59	2540	520	590	3'650	77'533
OLBIA - GOLFO ARANCI	21.24	n.c.	1	254	52	59	254	52	59	365	7'753
OLBIA - MACOMER	123.77	n.c.	1	254	52	59	254	52	59	365	45'175

MODELLO D'ESERCIZIO TRENITALIA - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
OLBIA - OLBIA APT.	6	30'	34	254	52	59	8636	1768	2006	12'410	74'460
OLBIA - SASSARI	117.10	120'	4	254	52	59	1016	208	236	1'460	170'964
OLBIA APT - OLBIA	6	30'	34	254	52	59	8636	1768	2006	12'410	74'460
ORISTANO - CAGLIARI	93.03	60'	6	254	52	59	1524	312	354	2'190	203'736
OZIERI CHILIVANI - SASSARI	46.59	n.c.	3	254	52	59	762	156	177	1'095	51'013
PORTO TORRES MARITTIMA - SASSARI	19.34	n.c.	6	254	52	59	1524	312	354	2'190	42'359
S. GAVINO - CAGLIARI	49.62	60'	11	254	52	59	2794	572	649	4'015	199'229
SASSARI - CAGLIARI	250.52	120'	4	254	52	59	1016	208	236	1'460	365'763
SASSARI - OLBIA	117.10	120'	3	254	52	59	762	156	177	1'095	128'223
SASSARI - OZIERI CHILIVANI	46.59	n.c.	3	254	52	59	762	156	177	1'095	51'013
SASSARI - PORTO TORRES MARITTIMA	19.34	n.c.	4	254	52	59	1016	208	236	1'460	28'239
											4'320'625

6.2.2 Modelli d'esercizio su rete ARST

Per quanto riguarda ARST sono stati ricostruiti i modelli di esercizio sulle tre sottoreti ferroviarie di Sassari, Nuoro e Cagliari nonché quelli delle reti di metropolitana leggera di Sassari e Cagliari. In molti casi si tratta di adeguamenti dei contratti esistenti in ragione delle nuove linee la cui realizzazione è prevista dallo scenario di riferimento.

Tabella 24 Modello d'esercizio ferrovario ARST Scenario di Riferimento. Produzione chilometrica annua – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERICIZO ARST (ferrovia) - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
ISILI – MONSERRATO	65	60	17	254	52	59	4318	884	1003	6'205	403'325
MONSERRATO – ISILI	65	60	17	254	52	59	4318	884	1003	6'205	403'325
MACOMER – NUORO	57	n.c.	6	254	52	59	1524	312	354	2'190	124'830
NUORO – MACOMER	57	n.c.	6	254	52	59	1524	312	354	2'190	124'830
SORSO – SASSARI	10	n.c.	15	254	52	59	3810	780	885	5'475	54'750
SASSARI – SORSO	10	n.c.	15	254	52	59	3810	780	885	5'475	54'750
SASSARI – ALGHERO	30	n.c.	14	254	52	59	3556	728	826	5'110	153'300
ALGHERO – SASSARI	30	n.c.	14	254	52	59	3556	728	826	5'110	153'300
MAMUNTANAS – ALGHERO APT	6	30	22	254	52	59	5588	1144	1298	8'030	48'180
ALGHERO APT – MAMUNTANS	6	30	22	254	52	59	5588	1144	1298	8'030	48'180
											1'568'810

Tabella 25 Modello d'esercizio metropolitana leggera ARST Scenario di Riferimento. Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZIO ARST (METROPOLITANA LEGGERA) - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
SETTIMO S.P. – CAGLIARI	10	60	12	254	52	59	3048	624	708	4'380	43'800
CAGLIARI – SETTIMO S.P.	10	60	12	254	52	59	3048	624	708	4'380	43'800
SESTU – MATTEOTTI	13	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	455'520
MATTEOTTI – SESTU	13	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	455'520
SESTU – SETTIMO S.P.	10	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	350'400
SETTIMO S.P. – SESTU	10	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	350'400
POETTO – MATTEOTTI	6	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	210'240
MATTEOTTI – POETTO	6	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	210'240
MONSERRATO – MATTEOTTI	9	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	315'360
MATTEOTTI – MONSERRATO	9	10	96	254	52	59	24384	4992	5664	35'040	315'360
LI PUNTI – EMICICLO	6	n.c.	42	254	52	59	10668	2184	2478	15'330	91'980
EMICICLO – LI PUNTI	6	n.c.	42	254	52	59	10668	2184	2478	15'330	91'980
											2'934'560

6.2.3 Rinnovo Materiale rotabile – Quadro programmatico

In applicazione dell'art. 1, comma 703, lettera c), della legge n. 190/2014 (legge di stabilità 2015) e della Delibera Cipe n. 25/2016, con Delibera Cipe n. 54 del 1° dicembre 2016 è stato approvato il Piano operativo infrastrutture FSC 2014-2020, di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che prevede entro l'Asse tematico F "Rinnovo materiale Trasporto Pubblico Locale", l'attuazione della Linea di Azione "Rinnovo del materiale rotabile ferroviario". Attraverso tale Azione si prevede l'acquisto di nuovi mezzi sulle tratte con maggiore domanda potenziale, dove risultano più urgenti le esigenze di ammodernamento del servizio, più elevato il livello di attrazione dell'utenza all'uso del mezzo ferroviario.
Tali interventi consentiranno di potenziare in termini quantitativi e qualitativi il servizio di trasporto pubblico. Attraverso le risorse assegnate dal MIT alla Regione Sardegna e al cofinanziamento obbligatorio del 40% garantito dalle Aziende beneficiarie dei finanziamenti si prevede l'acquisto di n. 3 treni Diesel Multiple Unit (di seguito "DMU") da parte di ARST S.p.A., n. 7 treni diesel a tre casse denominati Swing e n.8 DMU. a 4/5 casse da parte di Trenitalia. L'importo totale dell'operazione risulta essere pari a 105,8 M. di euro.

Tabella 26 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Ferroviario. Risorse finanziarie FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 7 TRENI SWING + n. 8 TRENI DMU	Trenitalia S.p.A	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 52'916'000	€ 37'384'000	€ 90'300'000
n. 3 TRENI UDT	Arst S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 15'500'000	(10.333.334) spese sostenute per acquisto materiale ferroviario scartamento ridotto risorse FSC 2007-2013	€ 15'500'000

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con la legge 28 dicembre 2015 n. 208, articolo 1, comma 866, ha istituito un apposito Fondo per il raggiungimento degli standard europei del parco mezzi destinato al trasporto pubblico locale e regionale. Successivamente, con il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 408 del 10 agosto 2017, una parte delle risorse del Fondo sono state destinate al rinnovo del parco ferroviario utilizzato per i servizi di trasporto regionale, in relazione allo stato di obsolescenza e alle elevate emissioni inquinanti di quest'ultimo. La Regione Sardegna è risultata beneficiaria dell'importo complessivo di euro 10.703.644,36 per il quadriennio 2019-2022, a tale importo deve sommarsi una quota di cofinanziamento obbligatorio nella misura minima del 40%, pari a € 7.135.762,91, per complessivi € 17.839.407,27. Le risorse sono state programmate in favore di ARST S.p.A, avendo la stessa manifestato la disponibilità a garantire il cofinanziamento minimo richiesto. Il Piano di investimento prevede l'acquisto di n. 3 Unità di Trazione (di seguito "UdT") bidirezionali, a trazione diesel-elettrica per un importo a base d'asta di euro 15.450.000 (costo previsto unitario euro 5.150.000). L'impiego del ribasso di gara, unitamente a risorse dell'accordo procedimentale consentiranno l'acquisto di una 4^ Unità di Trazione.

Tabella 27 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Ferroviario. Risorse finanziarie con Decreto Ministeriale (di seguito "DM") 408 10/08/2017 – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 3 TRENI UDT	Arst S.p.A.	DM n. 408 del 10.08.2017	€ 10'703'644.37	€ 7'135'762.91	€ 17'839'407.28

Il Piano di rinnovo del parco rotabile ferroviario — secondo le previsioni condivise tra l'Assessorato dei Trasporti e ARST — prevedeva l'acquisto di n. 24 automotrici bidirezionali a due casse, per sostituire integralmente i vecchi rotabili nell'effettuazione del servizio TPL nelle tre linee esercite, suddivise come segue: sede di Cagliari n. 10 unità, sede di Sassari n. 9, sede di Macomer n. 5.
Numero 9 automotrici UdT sono state acquistate negli anni compresi tra il 2016 e il 2018; affianco alle nuove UdT allo stato continuano pertanto ad essere adoperati anche i vecchi rotabili risalenti agli anni 1958-1960, che sono obsoleti e non in linea con la nuova normativa e con le esigenze attuali di trasporto.
A fronte dell'accordo quadro firmato da Stadler Bussanang AG in data 24.09.2019, come sopra specificato, è in corso la fornitura di ulteriori n. 8 UdT, finanziate con fondi D.M.408, FSC 2014-2020 e Accordo Procedimentale Stato - Regione, destinate alla sede territoriale di Cagliari per sostituire parte dei rotabili utilizzati per espletare il servizio TPL nella linea Monserrato-Isili. Al fine di completare il piano di rinnovo si rende necessario disporre di ulteriori 7/8 UdT.
La copertura di tale fornitura ha trovato recente assegnazione a valere su Fondi FSC 2021 – 2027 – Anticipazione, per l'importo di euro 41.158.800,00 (Delibera Cipe ss n. 79/2021)
Ad avvenuto completamento delle forniture potrà pertanto essere prevista la messa fuori servizio di tutti i rotabili datati attualmente in esercizio sulle linee di TPL a scartamento ridotto gestite da ARST S.p.A.

Tabella 28 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Ferroviario. Risorse finanziarie Fondi FSC 2021 – 2027 – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n.7/8 TRENI UDT	Arst S.p.A.	Fondi FSC 2021 – 2027 Delibera Cipess 79/2021 -	€ 41'158 '800.00	€ 0	€ 41'158 '800.00

Il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili n. 164 del 21.4.2021, concernente il rinnovo di materiale rotabile ferroviario utilizzato per servizi di trasporto regionale, ha assegnato alla Regione Sardegna l'importo complessivo di euro 3.502.640,06 per gli anni 2021-2033.
Il materiale rotabile ferroviario da acquistare deve rispondere ai requisiti dello specifico servizio cui è destinato e a quelli sulle caratteristiche e sugli equipaggiamenti essenziali riportati nell'Allegato 1 del citato D.M. n. 164 del 2021. Con Delibera 12/32 del 7 aprile 2022 le risorse sono state programmate a favore di Trenitalia S.p.A. per il cofinanziamento dell'acquisto di uno dei nuovi treni in corso di fornitura nell'ambito del piano di rinnovo della flotta previsto dal contratto di servizio tra la Regione Sardegna e Trenitalia S.p.A. L'impiego delle suddette risorse impatta positivamente sul bilancio regionale, perché consente di ridurre il corrispettivo contrattuale grazie ai minori ammortamenti e dalla minore remunerazione del capitale da riconoscere a Trenitalia S.p.A., in ragione della riduzione dei capitali investiti da parte dell'impresa ferroviaria".
Con il decreto del Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili n. 319 del 9.8.2021, in attuazione di quanto previsto dal PNRR, misura M2C2 – 4.4.2, sono stati assegnati alle Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano complessivi 500 milioni di euro per gli anni dal 2022 al 2026.
In particolare, l'articolo 1, comma 1, del decreto prevede che le risorse sopra citate siano destinate all'acquisto di treni ad alimentazione elettrica o ad idrogeno per il rinnovo delle flotte del materiale rotabile ferroviario utilizzato per servizi di trasporto regionale. Alla Regione Sardegna è stato assegnato un importo pari a euro 15.187.061,27.
L'applicazione dell'idrogeno all'alimentazione dei treni garantisce in concreto il perseguimento della sostenibilità ambientale. L'idrogeno, infatti, se prodotto da fonti rinnovabili, è un vettore energetico a emissioni zero; inoltre, i treni a idrogeno garantiscono le medesime prestazioni operative dei treni diesel, compresa l'autonomia, con il vantaggio di essere a zero emissioni e basso livello di rumorosità. Nei casi in cui l'elettrificazione non risulti vantaggiosa, la sostituzione dei materiali rotabili diesel con treni a idrogeno è suscettibile di ridurre le esternalità, a fronte di costi di sistema comparabili, consentendo di perseguire in concreto l'obiettivo di diminuire l'impiego di combustibili fossili
Con Delibera della Giunta Regionale (di seguito "DGR") n. 46/42 del 25.11.2021 è stato disposto l'utilizzo delle suddette risorse per l'acquisto di materiale rotabile ad idrogeno da destinare alla linea ferroviaria a scartamento ridotto Sassari - Alghero – Aeroporto, nonché alla linea ferroviaria Sassari – Sorso, in un'ottica di complementarietà con un ulteriore intervento finanziato, a valere sulle risorse del Fondo Complementare al PNRR (D.M. n.363 del 23.09.2021), di importo pari a 140 M€ relativo al "Collegamento ferroviario di Alghero centro - Alghero aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari - Alghero – Aeroporto". L'intervento oltre alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria e l'impianto di produzione ad idrogeno prevede la fornitura di n. 5 treni ad idrogeno. Il finanziamento è stato recentemente integrato con il DM 416 del 23.12.2022 con ulteriori risorse pari ad € 26.090.000,00 finalizzate all'acquisizione del materiale rotabile ad idrogeno in modo da consentire al soggetto attuatore di pubblicare il bando con importo unitario a base d'asta per treno più congrui rispetto a quello derivante dalle previsioni dell'allegato 1 al DM 363/2021
Per quanto riguarda le reti di Metropolitana leggera, attraverso i fondi POR FESR 2007-2013 e 2014-2020 è stata finanziata la fornitura di n. 3 Unità (CAF URBOS) di Trazione elettriche a scartamento ridotto (950 mm), bidirezionali e bimotoriche, realizzate accoppiando cinque casse intercomunicanti in composizione modulare, da adibire al servizio viaggiatori sulla rete metropolitana di Cagliari, nei relativi materiali di ricambio e nelle relative prestazioni accessorie (formazione del personale addetto alla manutenzione e del personale di condotta del gestore del servizio, presidio di manutenzione e garanzie). L'intervento è stato seguito direttamente dall'Assessorato e si è concluso con la messa in servizio delle 3 unità di trazione,

attualmente è in corso la rendicontazione finale dell'intervento sul sistema SMEC. È altresì previsto l'acquisto di ulteriori n. 3 Unità di Trazione elettriche da destinarsi all'esercizio sulla nuova tratta Repubblica-Matteotti, e di ulteriori n. 4 Unità di Trazione elettriche da destinarsi all'esercizio sulla tratta Policlinico-Sestu, attualmente in fase di progettazione, che verranno finanziati a seguito di positiva approvazione della rimodulazione della Direttrice Quartu Sant'Elena (fondi FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture).
Il Piano Operativo infrastrutture FSC 2014-2020 è anche la fonte di finanziamento per la fornitura di 3 rotabili (UdT) necessari a garantire l'esercizio della metropolitana leggera di Sassari, in previsione dell'estensione della linea.

Tabella 29 Rinnovo materiale rotabile Metropolitana leggera. Risorse finanziarie FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture e POR FESR 2014-2020 – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 3 UDT per Metro Cagliari (già in esercizio)	Arst S.p.A.	POR FESR 2007-2013 e 2014-2020	€ 9'317'000	-	€ 9'317'000
n. 3 UDT per Metro Cagliari (linea Repubblica-Matteotti)	Arst S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 9'300'000	-	€ 9'300'000
n. 4 UDT per Metro Sestu	Arst S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 17'400'000	-	€ 17'400'000
n. 3 UDT per Metro Sassari	Arst S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 10'251'300	-	€ 10'251'300

6.3 Trasporto pubblico automobilistico

6.3.1 Rinnovo Materiale rotabile

Il primo intervento relativo al rinnovo delle flotte automobilistiche destinati al trasporto pubblico regionale è sostenuto attraverso le risorse finanziarie a valere sulle risorse del Decreto Interministeriale n.345/2016 e successivi Decreti di proroga. Tramite le risorse assegnate alla Regione sono stati acquistati n. 35 autobus destinati alle Aziende TPL e n. 66 destinati all'ARST.
Inoltre, attraverso le economie derivanti dai ribassi di gara e dalle penali per ritardata consegna degli autobus a carico del finanziamento, sono stati acquistati ulteriori 17 autobus che, sulla base dei criteri di riparto, sono stati assegnati all'ARST.
Si tratta di autobus urbani ed extraurbani che rispettano le caratteristiche obbligatorie previste dal Decreto:
a) più recente classe di emissione di gas di scarico;
b) dotazione di dispositivo di conteggio dei passeggeri in salita e discesa;
c) predisposizione per il rilevamento posizione durante la corsa;
d) predisposizione per la validazione elettronica a bordo dei titoli di viaggio.

Tabella 30 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Automobilistico. Risorse finanzairie DI 345 28/10/2016 – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 101 autobus di cui	Aziende TPL varie	DI n. 345 del 28.10.2016	€ 8'616'336.22	€ 1'272'765.78	€ 9'889'102.00

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 35 Aziende TPL					
n. 101 autobus di cui n. 66 ARST	ARST S.p.A.	DI n. 345 del 28.10.2016	€ 11'934'420.86	€ 1'026'477.14	€ 12'960'898.00

Il secondo intervento prevede il rinnovo delle flotte automobilistiche destinate al servizio di trasporto pubblico regionale per il raggiungimento degli standard europei, attraverso l'utilizzo delle risorse annualità 2017-2019 assegnate con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti per il tramite della centrale unica di committenza, identificata in Consip S.p.A.

Attraverso le risorse assegnate alla Regione Sardegna e al cofinanziamento minimo obbligatorio del 10% a carico delle Aziende beneficiarie dei finanziamenti, sono stati acquistati autobus urbani ed extraurbani della più recente classe di emissione di gas di scarico e dotati delle seguenti caratteristiche stabilite dal Decreto:

1. postazioni disabili con incarrozzamento mediante pedana manuale (classe 1, classe 2 low entry) ed elevatore carrozzella (classe 2 lotti VII e VIII);
2. predisposizione dispositivo di conteggio passeggeri in salita e discesa e videosorveglianza;
3. predisposizione per il rilevamento della posizione durante la corsa;
4. predisposizione della validazione elettronica a bordo dei titoli di viaggio;
5. predisposizione (cablaggio elettrico e antenna) per l'installazione di modem/router wi-fi per il collegamento alla rete internet;
6. colori di istituto e livrea (secondo le indicazioni dell'acquirente).

In particolare, sono stati acquistati n. 13 autobus a favore delle Aziende TPL e n. 2 autobus destinati ad ARST.

Si specifica inoltre che, attraverso le economie derivanti dai ribassi di gara e dalle penali per ritardata consegna degli autobus a carico del finanziamento, sono stati acquistati ulteriori 5 mezzi che, sulla base dei criteri di riparto, son stati assegnati all'ARST.

Tabella 31 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Automobilistico. Risorse finanzairie DM 25 23/01/2017 – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 15 autobus di cui n. 13 Aziende TPL	Aziende TPL varie	DM n. 25 del 23.01.2017	€ 3'576'421.41	€ 377'413.49	€ 3'953'834.90
ARST n. 2 autobus acquistati con risorse residue	ARST S.p.A.	DM n. 25 del 23.01.2017	€ 533'730.00	€ 79'270.00	€ 613'000.00

In applicazione dell'art. 1, comma 703, lettera c), della legge n. 190/2014 (legge di stabilità 2015) e della Delibera Cipe n. 25/2016, con Delibera Cipe n. 54 del 1° dicembre 2016) è stato approvato il Piano operativo infrastrutture FSC 2014-2020, di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che prevede entro l'Asse tematico F "Rinnovo materiale Trasporto Pubblico Locale – Piano sicurezza ferroviaria", l'attuazione della Linea di Azione "Rinnovo del materiale rotabile su gomma". Il Piano operativo intende sostenere l'acquisizione di nuovi mezzi eco – compatibili, caratterizzati da elevati rendimenti energetici, con attenzione alla tipologia e taglia dei veicoli in relazione ai servizi da svolgere ed alle aree in cui operano, in particolare la Delibera Cipe n. 54/2016 stabilisce che i mezzi devono avere le seguenti caratteristiche minime:

- più recente classe di emissione di gas di scarico o assenza di emissioni;

- postazione disabili con adeguato sistema di incarrozzamento;
- dotazione di dispositivo di conteggio passeggeri e videosorveglianza;
- predisposizione per il rilevamento della posizione durante la corsa;
- predisposizione per l'installazione di modem/router wi-fi;
- predisposizione per la validazione elettronica a bordo dei titoli di viaggio.

Attraverso le risorse assegnate dal MIT alla Regione Sardegna e al cofinanziamento obbligatorio del 40% garantito dalle Aziende beneficiarie dei finanziamenti sono stati acquistati autobus urbani, suburbani, interurbani ad alimentazione diesel, elettrica e ibrida."

Tabella 32 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Automobilistico. Risorse finanzairie FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 106 di cui n. 68 Aziende TPL	Aziende TPL varie	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 11'044'000.00	€ 7'362'666.67	€ 18'406'666.67
n. 106 di cui n. 38 ARST	ARST S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	€ 6'060'000.00	€ 4'040'000.00	€ 10'100'000.00

Con Delibera n. 98 del 22 dicembre 2017, il CIPE ha approvato un Addendum al Piano Operativo Infrastrutture FSC 2014-2020 con lo scopo di rafforzare la strategia in materia di infrastrutture per il trasporto e la logistica. Per gli interventi dell'Asse Tematico F "Rinnovo materiale Trasporto Pubblico Locale - Piano Sicurezza ferroviaria" sono stati assegnati 150,46 milioni di euro alla Regione Sardegna per l'intervento "Rinnovo del parco mezzi adibito al TPL con tecnologie innovative.

L'intervento mira all'acquisizione dei nuovi mezzi eco-compatibili, caratterizzati da elevati rendimenti energetici, operanti nel servizio di trasporto pubblico urbano o extraurbano ed in possesso di tecnologie ed apparati di bordo innovativi. Il Piano di investimento non prevede alcun cofinanziamento da parte della Regione, né dell'Azienda di trasporto beneficiaria e prevede l'acquisto di 510 autobus destinati sia al servizio urbano/suburbano che interurbano, di cui 502 assegnati all'ARST S.p.A. e 8 alle Aziende private esercenti il servizio di TPL.

Con riguardo alle tecnologie innovative che si prevede di installare sugli autobus, si precisa che verranno installati numerosi sistemi tecnologici finalizzati a migliorare la sicurezza dei conducenti e degli utenti, salvaguardare il parco mezzi, nonché sistemi ed apparati in grado di dialogare con le centrali di controllo che consentano di fornire informazioni di viaggio in tempo reale ai passeggeri e di monitorare costantemente il servizio (conta passeggeri, videosorveglianza, gestione dell'emergenza, frenata assistita, sistemi AVL-AVM, sistema antincendio motore, sistemi di monetica, sistema Video Event Data Record, sistema TVCC e sistemi di diagnostica)."

Tabella 33 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Automobilistico. Risorse finanzairie FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
n. 510 di cui n. 8 Aziende TPL	Aziende TPL varie	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum	€ 1'834'000.00	€ 0.00	€ 1'834'000.00
n. 510 di cui n. 502 ARST	ARST S.p.A.	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum	€ 148'626'000.00	€ 0.00	€ 148'626'000.00

In coerenza con gli indirizzi per la programmazione delle risorse di cui al Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile approvato con il DPCM del 17 aprile 2019 e al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 81 del 14 febbraio 2020, la Giunta con Delibera n. 52/18 del 23.10.2020 ha approvato la scheda tecnica contenente la programmazione del finanziamento complessivo di € 74.932.783,20 assegnato alla Regione.

Le risorse da destinare all'acquisto delle diverse tipologie di autobus extraurbani e urbani (metano e relative infrastrutture; elettrici o a idrogeno e relative infrastrutture; diesel o ibridi nel primo quinquennio) e alla realizzazione dei "Piani esecutivi", prevedono un cofinanziamento regionale di € 12.772.663,50 e sono distribuite sul periodo 2019-2023.

Il Decreto Ministeriale 223 del 19/05/2020 definisce le modalità e le procedure per l'impiego delle risorse pari ad € 379.944.504,00 destinate al rinnovo dei parchi autobus utilizzati per i servizi di trasporto pubblico locale e regionale di interesse della regione a statuto ordinario e a statuto speciale.

Alla Regione Sardegna risultano assegnati € 17.118.228,23 per le annualità 2018-2033. Il Decreto è stato già registrato alla Corte dei Conti il 20/06/2020 al n. 3035.

Con Atto di indirizzo prot. n. 3245 del 29.10.2020, l'Assessore competente ha approvato e trasmesso al Ministero il cronoprogramma della spesa.

Tabella 34 Rinnovo materiale rotabile Trasporto Pubblico Automobilistico. Altre risorse finanziarie – Fonte: Regione Autonoma della Sardegna (RAS)

MATERIALE ROTABILE	SOGG. ATTUATORE	FONTE FINANZIAMENTO	IMPORTO FINANZIAMENTO	COFINANZIAMENTO SOGG. ATTUATORE	IMPORTO OPERAZIONE
PSNMS	Aziende TPL varie	DPCM del 17/4/19 e DPCM n. 81 del 14/02/2020	€ 74'932'783.20	€ 12'772'633.50	€ 87'705'416.70
Rinnovo dei parchi autobus	Aziende TPL varie	DM n. 223 del 19.05.2020	€ 17'118'228.23	€ 0.00	€ 17'118'228.23
Rinnovo parco bus e infr.aliment.	Aziende TPL varie	PNRR – F.Comp. DM n. 315 del 02/08/2021	€ 29'790'400	€ 0.00	€ 29'790'400

6.4 Nodi di interscambio - Quadro programmatico

Il nodo di interscambio rappresenta un punto di connessione tra le linee di differente livello e dovrà garantire, oltre l'agevole trasbordo da un sistema di servizio ad un altro, o tra differenti linee di uno stesso servizio, adeguate strutture di "servizi diversi" all'utenza. Infatti, il miglioramento delle condizioni di trasbordo (locali confortevoli, servizi commerciali, informazioni, ecc.) è la premessa indispensabile per una concreta e razionale ripianificazione delle reti di trasporto pubblico.
In questo paragrafo viene offerta una panoramica riguardante la rete dei centri intermodali del trasporto passeggeri contenuti nel Quadro programmatico che costituiscono, sin dal Piano Regionale dei Trasporti adottato nel 2008, una delle azioni strategiche portate avanti con sistematicità dalla Regione Sardegna per migliorare le condizioni dell'intermodalità e l'efficienza della rete multimodale del trasporto pubblico.
Complessivamente si prevedono 10 centri intermodali ferro-gomma (San Gavino, Carbonia, Sassari, Iglesias, Macomer, Abbasanta, Oristano, Nuoro, Tortolì, Villamassargia) oltre l'asse attrezzato urbano di Elmas – Assemini – Decimomannu. Nelle pagine seguenti sono riportate le descrizioni sintetiche relativamente i nodi del Quadro programmatico progettuale e quindi finanziati. A questi nodi, nello scenario di Piano si aggiungeranno quelli di nuova realizzazione non finanziati.

6.4.1 Abbasanta

Il centro abitato di Abbasanta risulta polo di attrazione per diversi centri urbani del Barigadu, Montiferru e di parte della Provincia di Nuoro, in quanto centro dotato di stazione ferroviaria della rete a scartamento ordinario, RFI SpA.
All'interno del Fabbricato viaggiatori sono compresi una sala d'attesa, una biglietteria di tipo automatico (macchina emettitrice e obliteratrice), un locale servizi igienici/spogliatoio, posto in prossimità dell'Area di Scambio.
L'area limitrofa alla stazione risulta particolarmente trafficata nelle ore di punta, a causa della presenza di autobus di linea e trasporto privato, che gravitano sul polo intermodale; per questo motivo l'Amministrazione Regionale ha finanziato un intervento volto potenziamento e infrastrutturazione dell'area di scambio e miglioramento della viabilità limitrofa.
In particolare, si è provveduto alla risistemazione dell'area attraverso la:

- ridefinizione degli accessi in ingresso-uscita per autobus, mezzi privati e pedoni;
- ridefinizione delle recinzioni attraverso una diversa disposizione in maniera tale da facilitare l'accesso/uscita degli autobus e la formazione di marciapiedi sul lato destro della viabilità;
- rifacimento della pavimentazione dell'area, con struttura rigida in c.c. per la parte dedicata al transito degli autobus e con struttura flessibile in conglomerato bituminoso per quella dedicata al parcheggio dei privati;
- ridefinizione delle reti tecniche (illuminazione area parcheggi, area verde e area antistante le banchine di sosta passeggeri, impianto acque meteoriche);
- ridefinizione della segnaletica orizzontale in ingresso, all'interno ed in uscita;
- realizzazione dei percorsi tattili e sistemazione di mappe tattili in corrispondenza dei punti di accesso agli stessi;
- dotazione di parcheggi adeguati all'interscambio con i mezzi pubblici.

Si è realizzato inoltre un nuovo tratto di viabilità (collegamento tra la via Giovanni XXIII e il piazzale della stazione), atto a ridurre le percorrenze degli autobus nell'avvicinamento all'area di scambio (il tronco di viabilità è vincolato da un senso unico di circolazione al fine di garantire una migliore manovrabilità degli autobus secondo il senso di marcia proposto).

Sono state realizzate ulteriori opere per garantire la sicurezza dell'utenza quali: un sistema di video-sorveglianza con telecamere dedicate, atte a controllare sia l'area di scambio ed i parcheggi sia il sottopasso RFI SpA che collega le due banchine esistenti, e un sistema di accesso di tipo semaforico con sbarra per blocco uscita auto in corrispondenza delle manovre degli autobus in accesso/egresso dal nodo.

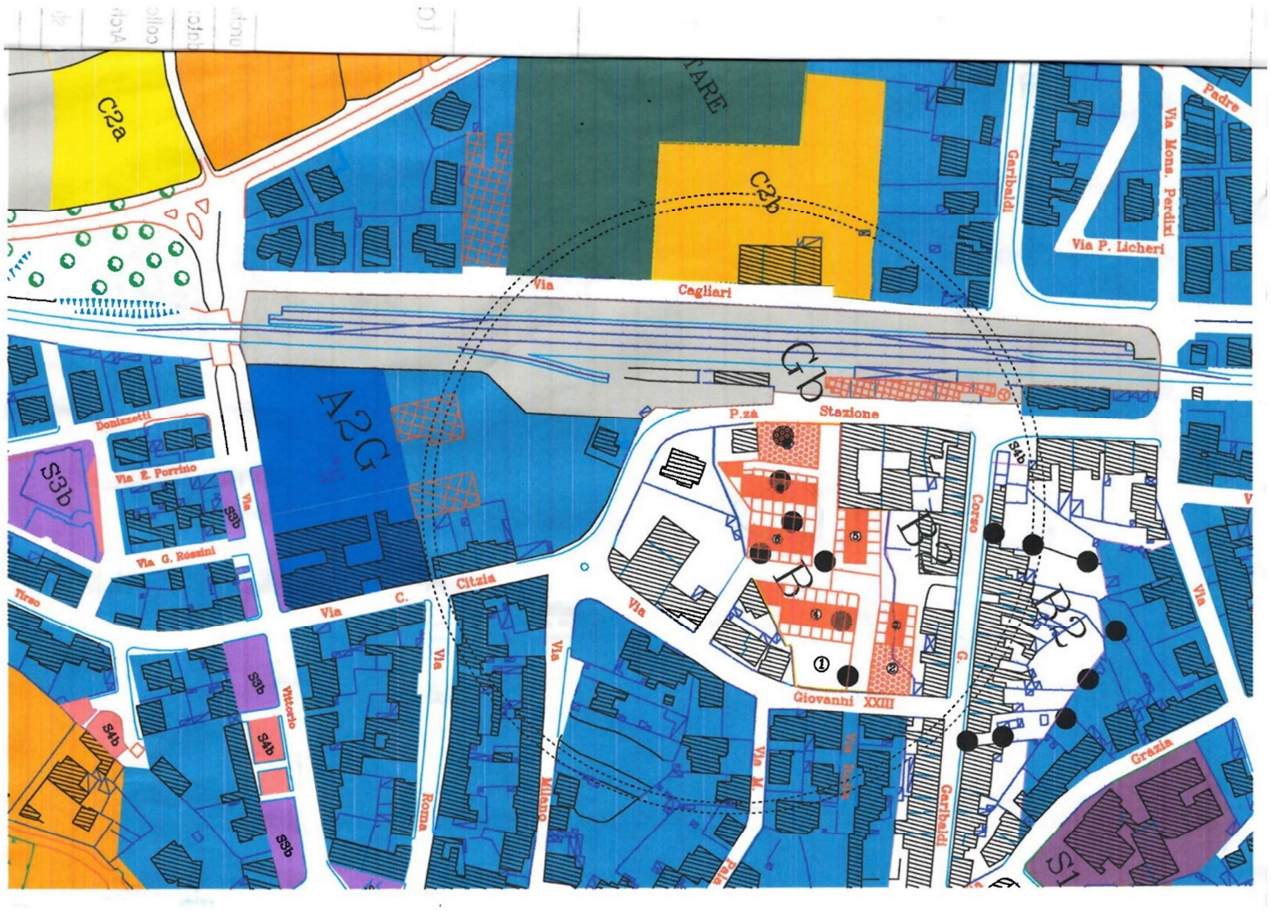


Figura 34 Corografia del nodo intermodale di Abbasanta.Fonte: RAS

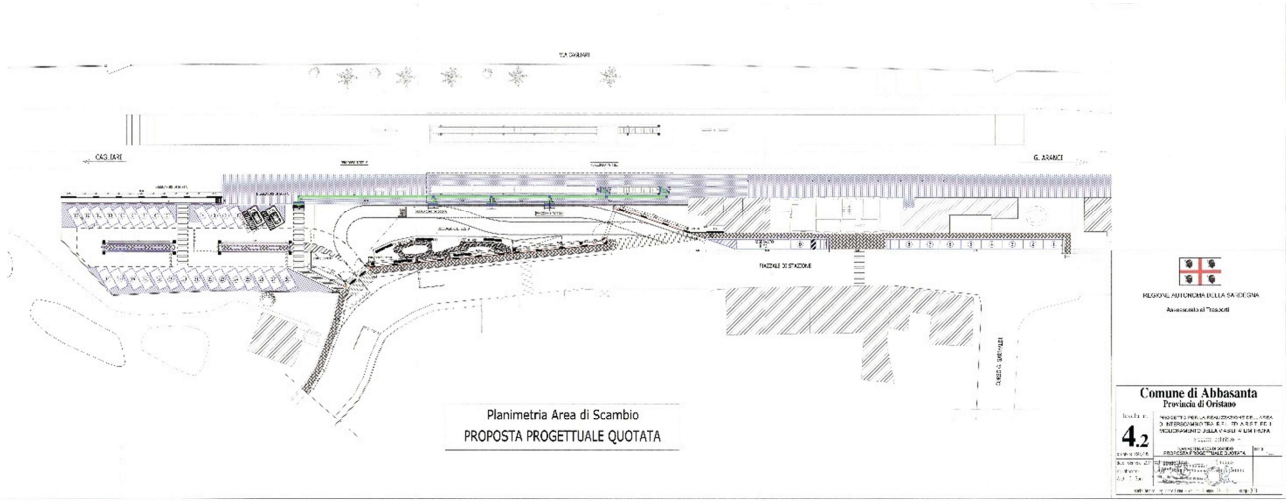


Figura 35 Planimetria generale del progetto del nodo di interscambio di Abbasanta. Fonte: RAS

6.4.2 Asse attrezzato urbano di Elmas, Assemini e Decimomannu

L'intervento, concepito unitariamente per i Comuni di Elmas, Assemini e Decimomannu, riguarda opere mirate alla riqualificazione fisica e funzionale dell'asse ferroviario metropolitano Cagliari – Decimomannu, con l'adeguamento e la ristrutturazione delle stazioni ferroviarie e dei suoi servizi accessori, anche attraverso la collocazione all'interno di nuove funzioni ed attività a supporto della collettività, e la realizzazione/riqualificazione delle reti stradali urbane e delle strutture necessarie a favorire l'intermodalità ferro/gomma nel trasporto pubblico locale. Più specificatamente gli interventi sono ascrivibili alle seguenti macrocategorie: riqualificazione stazioni e piazzali ferroviari; realizzazione aree di scambio intermodale; realizzazione sistema di rete di connessione dei nodi ferroviari; rifunzionalizzazione assi pedonali e ciclabili.
Per ciascun Comune interessato l'operazione risulta articolata nei seguenti sotto-interventi.

Comune di Decimomannu:

- riqualificazione della stazione e del piazzale ferroviario;
- realizzazione area di scambio intermodale;
- realizzazione sistema di rete di connessione al nodo ferroviario;
- riconversione piazzale merci RFI in area parcheggio, scambio bus.



Figura 36 Stazione di Decimomannu - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

Comune di Assemini:

- sistema di videosorveglianza delle stazioni;
- fermata "Assemini", nuovo ingresso, rifunzionalizzazione e ristrutturazione della stazione di Via Trento;
- strada di accesso, parcheggio e piazzale al servizio della fermata "Carmine";
- sistema di bike sharing;
-nuovi percorsi pedonali e ciclabili dall'incrocio Via Sardegna/Via Cagliari alla fermata metropolitana "Assemini";
- viabilità di accesso alla fermata metropolitana "Assemini" - Via Asproni e Via Bacaredda;
- riqualificazione strada via Olimpia e manutenzione fascia FF.SS.;
- rotatoria incrocio Via Olimpia, Via Bacaredda, Via Asproni;
- lavori di miglioramento accessibilità Stazione ferroviaria Assemini Carmine.



Figura 37 Stazione di Assemini - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

Comune di Elmas:
- riqualificazione della stazione e del piazzale ferroviario;
- realizzazione sistema di rete di connessione al nodo ferroviario;
- collegamento Via Bronte;
- realizzazione area di scambio intermodale.

L'importo totale dell'operazione è pari a 11'521'599 Euro.



Figura 38 Stazione di Elmas - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

6.4.3 Iglesias

L'intervento ha per oggetto la creazione di un nuovo Centro intermodale per la città di Iglesias, in cui sia possibile lo scambio tra treno, autobus di linea extraurbano, auto privata e trasporto urbano.

Al suo interno sono previsti: un'isola centrale, coperta da una pensilina (intervento stralciato dal primo lotto funzionale), per lo stazionamento degli autobus e lo smistamento dei passeggeri; locale ex magazzino nel quale sono stati ricavati un deposito bagagli, i servizi igienici, ufficio per gli operatori del Centro, area di attesa con sedute, area info point e biglietteria. Locali tecnici al piano terra del parcheggio multipiano, un chiosco bar (non compreso nell'appalto).

È prevista la realizzazione di un primo lotto funzionale di lavori, dal quale risultano escluse le seguenti opere:

- parte delle sistemazioni a verde;

- realizzazione delle bolle sottostanti la pensilina autobus e la ristrutturazione del locale adiacente la via San Salvatore da adibire a chiosco-bar;
- impianto di videosorveglianza e impianto di segnalazione semaforica a chiamata per la regolazione dell'accesso e uscita degli autobus.

L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 5'500'00 Euro.



Figura 39 Centro intermodale di Iglesias - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

6.4.4 Nuoro

L'obiettivo finale dell'intervento è quello di completare la ristrutturazione e rifunzionalizzazione dell'attuale stazione ARST S.p.A. avviata con gli appalti oramai terminati e collaudati.
Gli interventi previsti includono le seguenti lavorazioni principali:

A. riconfigurazione della viabilità di accesso per gli autobus e completamento del piazzale di sosta;
B. modifica carreggiata e marciapiedi sulla Via Ciusa Romagna e il rifacimento svincolo di Piazza Melis;
C. realizzazione parcheggio multipiano, della piazza/parcheggio al livello 1 e del fabbricato di servizio;
D. realizzazione del Fabbricato viaggiatori contenente: alloggi personale, servizi ai viaggiatori e ristorante;
E. fabbricato Servizi Accessori (di seguito anche "FSA");
F. pensiline lungo le banchine pedonali treni;
G. terrazza galleria stazione e fabbricato servizi accessori: piano primo;
H. impianti solare fotovoltaico e solare termico.

L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 4'000'000 Euro.



Figura 40 Centro intermodale di Nuoro - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

6.4.5 Oristano

Il Centro Intermodale è ubicato sul secondo fronte di stazione il ché lo rende facilmente accessibile dalla viabilità extraurbana principale e da quella secondaria provinciale di collegamento con le aree interne (in prospettiva dalla Trasversale Sarda).

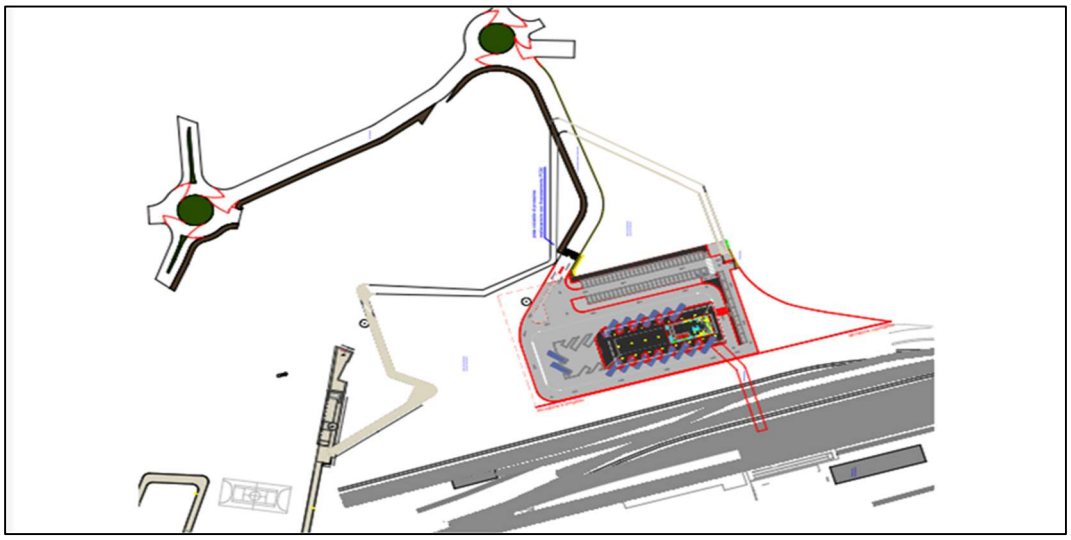


Figura 41 Centro intermodale di Oristano - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

Il centro intermodale si sviluppa su una piastra in c.a., che viene definita corte centrale, essa funge allo stesso tempo da stazione di scambio e spazio pubblico della città.

Attorno ad essa c'è il piazzale autobus (posto a quota 0) in cui si attestano, gli arrivi e le partenze degli autobus urbani ed extraurbani per un totale di 20 stalli di cui 14 coperti; le aree destinate ai taxi ed un ulteriore parcheggio a raso sono situate in un'area compresa tra il fabbricato e la via Ghilarza. La viabilità al servizio del centro intermodale separa i differenti flussi pubblici, privati e di servizio (bus, taxi, autovetture, biciclette, pedoni). Al di sopra di questo "basamento", protetti dalla pensilina, poggiano differenti volumi del Centro Intermodale. Il parcheggio è situato in corrispondenza del vertice sud est del lotto in adiacenza alla via Ghilarza. L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 4'000'000 Euro.

6.4.6 Sassari

L'ubicazione del centro intermodale è prevista all'interno della stazione ferroviaria di proprietà di Rete Ferroviaria Italiana, nell'area prospiciente via San Paolo attualmente adibita a deposito di materiale inerte e dove insistono fasci di binari e fabbricati non più in uso. Si prevede la sistemazione in superficie degli spazi di sosta e circolazione per i mezzi e i pedoni, oltre alla ristrutturazione degli edifici esistenti in stato di abbandono che potranno ospitare le funzioni di servizio. Il centro sarà collegato alla stazione FS tramite la

prosecuzione del sottopasso esistente, per ora ad uso solo dei binari, di modo tale che i fruitori possano disporre di un collegamento diretto con la città. La stazione FS sarà interessata da un restauro con interventi di adeguamento funzionale anche sugli impianti e sulle finiture.
L'area dell'ex gasometro verrà adibita a parcheggio per veicoli privati e creerà il legame mancante con il resto della città attraverso l'estensione del piano di calpestio di C.so Vico con la copertura della struttura, realizzando una piazza al confine del centro storico. Saranno inoltre previsti interventi puntuali sulla viabilità circostante, funzionali al complessivo programma di interventi.
L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 31'780'00 Euro.

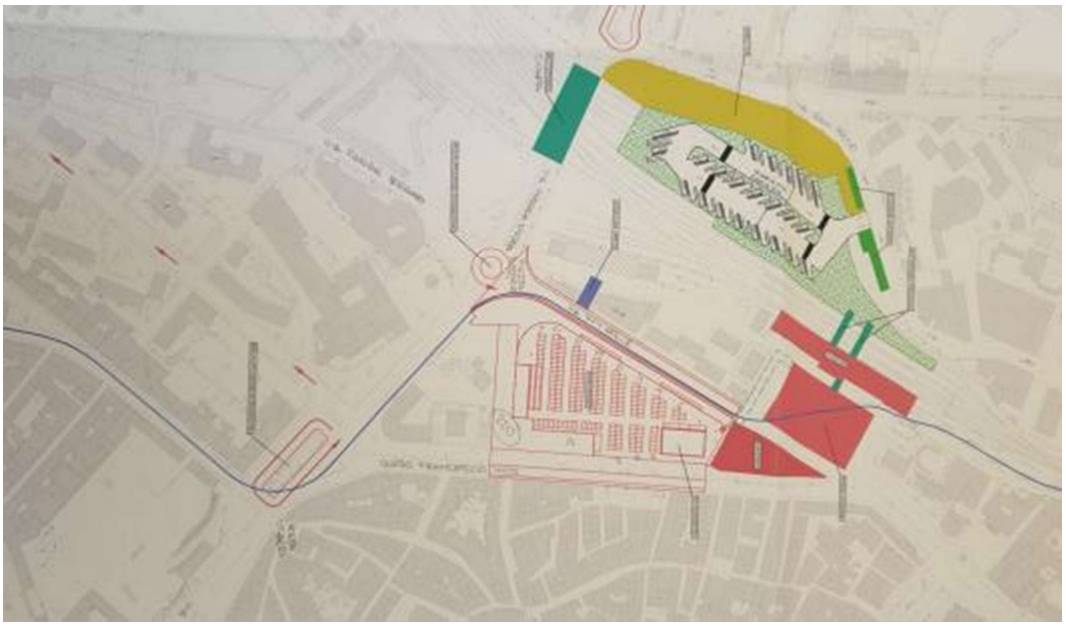


Figura 42 Centro intermodale di Sassari - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

6.4.7 San Gavino

Il progetto prevede la realizzazione di tre distinte superfici da destinare a parcheggi pubblici la prima antistante la stazione ferroviaria, le altre due chiamate area "A" (posta parallelamente ai binari in direzione Sassari) e area "B" (posta parallelamente ai binari in direzione Cagliari), servite dalla viabilità esistente, con annesse realizzazioni di urbanizzazione primaria quali la realizzazione dei camminamenti, degli impianti di smaltimento acque meteoriche, dell'impianto di illuminazione pubblica, di videosorveglianza nonché la sistemazione delle aree pedonali per il collegamento alla stazione.
Il numero degli stalli a parcheggio è di n. 125 nell'area "A" e n. 100 nell'area "B' per un totale di n. 225 posti auto. Sono state inoltre realizzate la copertura degli stalli autobus, la fornitura e posa dei pannelli fotovoltaici sulla stessa, il collegamento coperto tra gli stalli autobus e il locale attesa passeggeri.
In occasione dei lavori sul raddoppio del binario ferroviario sono stati realizzati inoltre n. 93 parcheggi auto (di cui 9 riservati a disabili). L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 1'500'000 Euro.

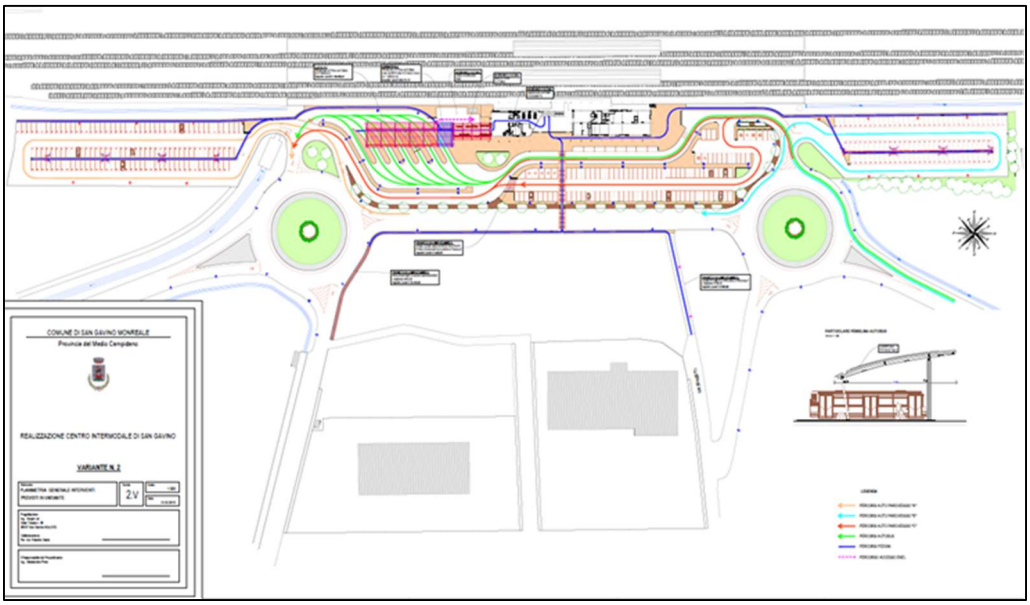


Figura 43 Centro intermodale di San Gavino - Fonte: RAS, "Schede Investimenti Servizio Infrastrutture RAS Trasporti"

6.4.8 Villamassargia

Il progetto prevede le seguenti lavorazioni principali:

- realizzazione della viabilità e dei piazzali adibiti alla sosta di bus e autoveicoli;
- realizzazione marciapiedi di servizio muniti di percorso tattile;
- interventi volti all'abbattimento delle barriere architettoniche e mappe tattili;
- realizzazione di impianto di illuminazione.

L'importo totale previsto per la realizzazione del centro intermodale è di 900'000 Euro.

6.5 La Riforma del TPL non ferroviario, elemento strategico e propedeutico all'attuazione dello scenario di progetto del PRT.

La redazione del PRT si inserisce nella fase finale del processo di riforma del Trasporto Pubblico Regionale Locale che, nonostante sia stata avviata da tempo, ha subito una battuta d'arresto a causa della pandemia da COVID 19 e della mancata approvazione da parte dell'organo legislativo del relativo disegno di legge adottato dall'organo di governo regionale.

Il quadro normativo in cui si inserisce tale riforma è costituito dal Decreto Legislativo 19 novembre 1997, n. 422 recante "Conferimento alle regioni ed agli enti locali di funzioni e compiti in materia di trasporto pubblico locale", con cui il legislatore ha attribuito alle Regioni e agli Enti Locali funzioni e compiti in materia di trasporto pubblico locale e, in particolare, alle Regioni il compito di trasferire agli Enti Locali tutte le funzioni che non richiedessero un unitario esercizio a livello regionale.

Siffatte disposizioni sono state recepite dalla Regione Sardegna con la legge regionale 7 dicembre 2005 n. 21 che, tuttavia, non ha disposto il trasferimento delle funzioni amministrative in materia di trasporto a favore degli Enti locali.

A livello europeo, Il Regolamento (CE) n. 1370/2007, così come modificato, ha prescritto l'obbligo per gli Stati di conformare alle procedure aperte, trasparenti e non discriminatorie, a decorrere dal 3 dicembre 2019, l'aggiudicazione dei contratti di servizio pubblico di trasporto di passeggeri su strada e con altri modi di trasporto su rotaia diversi dalla ferrovia. Inoltre, il medesimo Regolamento disciplinava all'articolo 8 il periodo transitorio, prevedendo che gli Stati membri adottassero misure per adeguarsi gradualmente al predetto obbligo, al quale la Regione Sardegna ha dato seguito attraverso la trasformazione delle concessioni allora in essere in contratti di servizio.

La citata normativa veniva integrata, sul piano nazionale, dalle prescrizioni dell'articolo 3 bis del Decreto legge 13 agosto 2011, n. 138, convertito con modificazioni dalla Legge 14 settembre 2011, n. 148, secondo cui i servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica devono essere organizzati definendo il perimetro degli ambiti o bacini territoriali ottimali e omogenei tali da consentire economie di scala e di differenziazione idonee a massimizzare l'efficienza del servizio, istituendo gli enti di governo degli stessi.

Infine, l'articolo 48 del Decreto-legge 24 aprile 2017, n. 50, convertito con modificazioni dalla Legge 21 giugno 2017, n. 96, è intervenuto a disciplinare i bacini di mobilità prevedendo, tra l'altro, che questi e i relativi enti di governo siano determinati dalle Regioni, sentite le città metropolitane, gli altri enti di area vasta e i comuni capoluogo di provincia, nell'ambito della pianificazione del trasporto pubblico regionale e locale.

La richiamata disposizione normativa ha anche individuato i criteri per la determinazione dei bacini e ha imposto l'individuazione di più lotti di affidamento in seno ad ogni bacino di mobilità, da assoggettare a parere dell'Autorità di regolazione dei Trasporti, quale prerequisito indispensabile a garantire un efficiente funzionamento del complessivo sistema del trasporto pubblico regionale e locale.

La Giunta regionale ha poi approvato, con deliberazione n. 60/27 del 11.12.2018, il disegno di legge concernente “Istituzione del bacino di mobilità per i servizi di trasporto pubblico locale terrestre non ferroviario e disciplina degli enti di governo” e le specifiche relazioni illustrative, prevedendo che nella fase di avvio del complesso processo di riorganizzazione e razionalizzazione del trasporto pubblico locale su gomma e metro, la massimizzazione dell’efficienza dei servizi e dell'efficacia dell'azione amministrativa potesse essere meglio perseguita attraverso l'accentramento del sistema a livello regionale, con l’istituzione di un unico bacino.

Contestualmente, per garantire lo svolgimento dei servizi minimi di trasporto pubblico senza soluzione di continuità nelle more della piena operatività dell'istituendo bacino di mobilità per i servizi di trasporto pubblico regionale e locale e del relativo ente di governo, l’art. 5, comma 39, della legge regionale n. 48 del 28 dicembre 2018 aveva disposto la proroga dei contratti di servizio di trasporto pubblico di linea allora vigenti per la modalità gomma per un periodo massimo di ventiquattro mesi, a far data dalla scadenza del 2 dicembre 2019 e, comunque, non oltre il termine coincidente con il nuovo affidamento dei servizi di trasporto, a seguito della riforma del TPL. Con deliberazione di Giunta Regionale n.38/23 del 26/9/2019 si è dato seguito alla predetta disposizione e sono stati stipulati i contratti di trasporto con scadenza al 2.12.2021.

In seguito, è stato aggiornato lo studio per l’individuazione e la definizione territoriale del/i bacino/i di mobilità per i servizi di trasporto pubblico locale e regionale non ferroviario mediante l’affidamento, nel corso del 2019, di un servizio di supporto tecnico specialistico le cui attività si sono concluse a fine gennaio 2020.

Poiché la riforma non era stata ancora attuata, per non pregiudicare lo svolgimento dei servizi di trasporto, l’art. 26 della legge regionale n. 17 del 22.11.2021 ha ridefinito i contratti di servizio di trasporto pubblico su gomma e metrotranviario, ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 5, del regolamento (CE) 1370/2007, con scadenza, rispettivamente, fino al 2 dicembre 2023 e fino al 31 dicembre 2023 e comunque non oltre il termine di attuazione della riforma del trasporto pubblico locale, se anteriore.

Stante il perdurare della mancata attuazione della riforma e nelle more della sua attuazione, l'art. 139 della legge regionale del 23 ottobre 2023, n. 9 ha disposto, ancora una volta, che la scadenza dei contratti di servizio, a suo tempo sottoscritti in base all'articolo 26 della legge regionale n. 17 del 2021, fosse rideterminata al 31 dicembre 2026.

Con deliberazione n. 35/27 del 25.10.2023, la Giunta regionale ha approvato il disegno di legge concernente “Istituzione del bacino di mobilità per i servizi di trasporto pubblico locale e disciplina del relativo ente di governo”, unitamente alla relazione illustrativa e tecnico-finanziaria, trasmesso al Consiglio e non approvato, ancora una volta, dall’organo legislativo ormai in scadenza. Tale disegno di legge, analogamente a quello approvato con la deliberazione 60/27 del 11.12.2018, prevede l’istituzione di un unico bacino e del relativo ente di governo, costituito dalla Regione, dalle province, dalle città metropolitane, dai comuni capoluogo di provincia, dai comuni città medie e dalle unioni di comuni. Le modalità di partecipazione della Regione e degli altri enti dovranno essere determinate con deliberazione della Giunta regionale, sentiti i predetti enti locali,

tenendo conto di criteri di estensione territoriale e morfologia del territorio, della popolazione residente di ciascun ente partecipante e del riconoscimento di una adeguata rappresentanza ai diversi livelli istituzionali.

In totale coerenza con l'art. 1 della L.R. 21/2005 recante "Disciplina e organizzazione del trasporto pubblico locale in Sardegna", il PRT 2026 - 2040:

- affida al trasporto pubblico regionale e locale un ruolo centrale nel "conseguire il riequilibrio territoriale e socio-economico" e "persegue la riorganizzazione e lo sviluppo del trasporto collettivo pubblico nell'ambito regionale, al fine di assicurare un coordinato ed integrato sistema idoneo a garantire, anche attraverso un organico sistema di raccordo con gli scali aerei e navali di collegamento esterno, un efficace diritto alla mobilità dei cittadini."
- si configura come lo strumento attraverso cui "la Regione adotta concrete misure che assegnino al trasporto collettivo un ruolo fondamentale e principale nello sviluppo socioeconomico della comunità isolana e assicurino il contenimento dei consumi energetici e la riduzione delle cause d'inquinamento ambientale.

Per cogliere questi obiettivi strategici il PRT ha definito una rete di trasporto pubblico multimodale articolata su due livelli tra loro totalmente integrati e interagenti.

1. Il primo livello è quello dei "collegamenti portanti o rete portante di trasporto" costituita dal "complesso di itinerari e servizi di interesse regionale, su ferro e su gomma, con particolari caratteristiche di cadenzamento e velocizzazione dei percorsi e fermate nei soli punti di adduzione di domanda di trasporto lungo le principali direttrici di traffico (cfr. art.3 comma d L.R. 21/2005). La programmazione e la gestione dei contratti di servizio di tale rete, richiedendo un esercizio unitario, è mantenuta alla competenza regionale.
2. Il secondo livello è costituito dai servizi del bacino o dei bacini di traffico, sia quelli di adduzione (cfr. art. 3 comma e L.R. 21/2005) alla rete portante ferro-stradale di cui al punto precedente, sia quelli di area (cfr. art. 3 comma f L.R. 21/2005) ad esclusivo servizio delle esigenze di mobilità locale ed urbana.

In accordo con l'art. 15 della L.R.21/2005, l'individuazione dei servizi minimi di livello regionale, la loro regolamentazione e organizzazione, le risorse da destinare all'esercizio e agli investimenti, il quadro tariffario e le misure relative all'integrazione modale, nonché le modalità di attuazione e revisione dei contratti di servizio e il sistema di monitoraggio sono demandati ai programmi triennali dei servizi di trasporto pubblico che costituiscono lo strumento attuativo del PRT.

In base al principio della sussidiarietà, gli Enti Locali competenti saranno chiamati a concorrere alla messa a punto degli strumenti di programmazione dei servizi di cui al suddetto livello 2 prendendo a riferimento l'assetto della rete portante definita dal PRT nel suo progressivo sviluppo, con l'obiettivo di assicurarne la capillare distribuzione/adduzione della domanda. La programmazione, le procedure di affidamento e la gestione dei contratti di servizio della rete di livello 2 di area, potrà essere delegata agli Enti Locali dotati di adeguate strutture di governance.

L'attuazione della riforma del trasporto pubblico assicurerà, nel contempo, il pieno rispetto dei principi di trasparenza, economicità ed efficacia che sottendono l'affidamento, tra gli altri, dei servizi di trasporto e che non sono ormai più procrastinabili, in uno con la garanzia degli obiettivi di affidabilità, regolarità, comfort a bordo, evoluzione dei servizi di infomobilità che mirano a rendere il sistema del trasporto pubblico efficiente e competitivo rispetto all'utilizzo dell'auto privata.

Ciò richiede, improrogabilmente, l'adeguamento dell'attuale assetto, caratterizzato da un'elevata frammentazione degli affidamenti, ad uno scenario più coerente con i numerosi pronunciamenti dell'Autorità di Regolazione dei Trasporti e con la vigente legislazione di settore, orientati a dare una netta preferenza ad affidamenti di reti che presentano, salvo motivate e circostanziate eccezioni, un adeguato monte chilometrico, che garantisca, a parità di velocità commerciale, la minimizzazione del costo standardizzato medio di rete per la produzione del servizio di trasporto grazie alle economie di scala conseguibili e ad una migliore gestione manageriale del servizio affidato.

6.6 Integrazione tariffaria

Il progetto di integrazione tariffaria regionale costituisce un elemento strategico e propedeutico al corretto funzionamento dello scenario di Progetto PRT in quanto esso si fonda sulla completa integrazione di tutte le modalità di trasporto pubblico locale**.** Il progetto si articola in due attività principali:

1. Definizione del sistema tariffario integrato.
2. Progettazione interventi tecnologici per il completamento e aggiornamento dei sistemi di bigliettazione elettronica e monitoraggio della flotta.

6.6.1 Manovra tariffaria

La progettazione del nuovo sistema tariffario integrato per il trasporto pubblico locale (TPL) a livello regionale richiede un approccio integrato che consideri vari aspetti fondamentali. In primo luogo, è essenziale garantire l'armonizzazione delle tariffe tra le diverse modalità di trasporto (autobus, treni, tram) e tra le varie aree geografiche, in modo da facilitare gli spostamenti intermodali e incentivare l'uso del TPL. Il sistema deve essere equo e accessibile, con tariffe differenziate in base alle categorie di utenti (residenti/non residenti, studenti, anziani, lavoratori) e in funzione di parametri di viaggio, quali la distanza o il tempo di percorrenza. Il ricorso a tecnologie innovative è fondamentale per permettere una gestione flessibile e intelligente delle tariffe, oltre che per raccogliere dati utili per l'ottimizzazione del servizio. Il nuovo sistema non può prescindere dall'applicazione di tecnologie digitali per offrire agli utenti un'esperienza di viaggio più flessibile, conveniente e personalizzata: l'acquisto e gestione dei biglietti attraverso l'app, la completa dematerializzazione dei titoli di viaggio, la validazione digitale, la tariffazione a consumo (pay-as-you-go), l'Integrazione intermodale, il supporto per personalizzazione e sconti (agevolazioni personalizzate in base a categorie specifiche come studenti o anziani o alla frequenza d'uso) e il monitoraggio in tempo reale e feedback.
Il nuovo sistema deve risultare sostenibile sia economicamente che ambientalmente, incentivando l'uso del trasporto pubblico per ridurre il traffico e le emissioni, garantendo allo stesso tempo un adeguato finanziamento del servizio.
Nella passata programmazione (POR FESR 2007-2013 e 2014-2020) era stata intrapresa l'attività di sviluppo del sistema tariffario integrato di tipo esclusivo - Sistema Tariffario Integrato Esclusivo Regionale (STIER) - e del relativo clearing regionale. Tuttavia, tale attività non ha avuto pieno compimento anche a causa dell'epidemia COVID-19.
Il sistema STIER è nato come Progetto per l'integrazione delle tariffe del sistema TPL RAS su scala regionale e locale, esteso a tutti gli operatori, a tutte le modalità di trasporto (bus e ferrovia), a tutte le tipologie di servizio (urbano ed extraurbano). La manovra STIER aveva origine dalle criticità del sistema tariffario "Nuovo Sistema Tariffario Regionale" (di seguito anche "NSTR"), manovra di armonizzazione del 2016, derivanti da:

- curve tariffarie non allineate, con l'eccezione del titolo di viaggio di Corsa Semplice, registrando un ritardo tariffario del ferro vs gomma e di ARST Vs TI;
- curve tariffarie non ottimizzate, con una digressività al contrario della gomma ed eccessivamente accentuata per il ferro;
- tariffazione non uniforme, con contesti urbani ove a parità di distanza servita e di livello di servizio offerto.

Con la manovra si intendeva quindi perseguire i seguenti obiettivi:

- accresciuta equità tariffaria, intervenendo su curve, passi*km, matrice e coefficienti intertitolo/intermodali, onde avvicinare tariffa pagata e distanza viaggiata e uniformare la correlazione tariffe Vs distanze Vs livello di servizio sia in aree vaste sia sulle lunghe distanze;
- integrazione e indicizzazione tariffaria, garantendo un accesso indifferenziato ai servizi a condizioni eque e attualizzate (con riserve per il ferro);
- incentivazione territoriale TPL, «accorciando» le curve tariffarie per le lunghe distanze attraverso tariffe marginali o piatte oltre una data soglia;
- evoluzione tecnologica, accelerando il processo di realizzazione e innovazione di un SBE interoperabile, integrato e flessibile su scala regionale, in vista dell'introduzione di soluzioni tariffarie tradizionali e a consumo, a incentivazione fissa e variabile.

La manovra STIER era articolata in dodici sotto manovre principali:

1) introduzione dell'integrazione generalizzata esclusiva delle tariffe urbane ed extra-urbane bus e ferro;
2) riallineamento generalizzato delle tariffe urbane dei Comuni alle tariffe STIER (classe km 1);
3) definizione delle tariffe urbane di Area Urbana per il Comune di Cagliari e allineamento alle tariffe STIER (classe km 2);
4) riarticolazione delle curve tariffarie extra-urbane su base penta chilometrica, per titoli occasionali e abbonamenti bus e ferro;
5) unificazione delle matrici tariffarie (centroidi), garantendo distanze e tariffe uniche e omogenee per origine e destinazione;
6) appiattimento delle curve tariffarie dei titoli extra-urbane > 100 km, occasionali e in abbonamento bus e ferro;
7) allineamento delle curve tariffarie extra-urbane dei titoli in abbonamento ferro Vs ferro Vs bus;
8) riequilibrio delle tariffe dei titoli occasionali Vs abbonamenti, favorendo l'utenza sistematica;
9) revisione delle tariffe tabellari dei titoli agevolati studenti e over65, anticipando l'allineamento bus Vs ferro;
10) ampliamento del portafoglio titoli in abbonamento, affiancando il titolo personale (limitatamente all'abbonamento a validità mensile);
11) revisione delle tariffe tabellari dei titoli per categorie svantaggiate, superando le procedure di rimborso in essere;
12) introduzione del sistema di riparto degli introiti tariffari (clearing), a valenza regionale.

Il portafoglio titoli STIER avrebbe compreso 11 prodotti commerciali raggruppati sui due profili: Ordinario e Preferenziale (studenti, anziani).

a) Profilo ordinario:
   - Corsa Semplice (CS)
   - Carnet 12 Corse (CS12)
   - Biglietto Giornaliero (BG)
   - Abbonamento Settimanale Impersonale (ASI)
   - Abbonamento Mensile Impersonale (di seguito AMI)
   - Abbonamento Mensile Personale (AMP, stessa tariffa AMI)
   - Abbonamento Annuale Impersonale (AAI)
b) Profilo preferenziale:
   - Abbonamento Mensile Studenti (AMS)

- Abbonamento Mensile Over65 (AMO65)
- Abbonamento Annuale Studenti (AAS)
- Abbonamento Annuale Over65 (AAO65)

In merito al sistema del riparto degli introiti, erano applicati i seguenti principi:

- il monte ricavi deve risultare non inferiore al dato storico precedente all'integrazione e che parte degli stessi deve essere destinato a compensare i costi sostenuti dalle Aziende nella Comunità tariffaria in forma indivisa e congiunta o in forma singola e individuale, per l'operatività e il pieno successo della Comunità stessa (CSR, commerciale, strutture consortili, ecc.);
- deve essere garantito alla singola Azienda facente parte della Comunità un ricavo sino alla concorrenza del dato storico certificato, valutato come media di un periodo temporale significativo onde mitigare l'influenza di fenomeni e oscillazioni congiunturali (ad es., un triennio, l'ultimo disponibile su base certificata);
- i ricavi eccedenti la sommatoria dei dati storici certificati, siano ripartito tra le Aziende sulla base di criteri equitativi e premiali che, opportunamente ponderati, misurino in primis lo sforzo economico extra richiesto o profuso dalle Aziende stesse e in subordine o in congiunzione, la prestazione base.

Il corretto funzionamento del STIER e lo stesso successo della Comunità tariffaria presuppongono la manutenzione di una base dati complessa e la presenza di un sistema di monitoraggio e rendicontazione di introiti, clearing, impatti, eventi, prestazioni e adempimenti aziendali, etc.
Si evidenzia come, alla luce dei nuovi contratti di servizio, alle evoluzioni normative, tecniche e tecnologiche relative al trasporto pubblico locale, il modello STIER necessiti di una attenta revisione.
Si evidenzia come, alla luce dei nuovi contratti di servizio, alle evoluzioni normative, tecniche e tecnologiche relative al trasporto pubblico locale, il modello STIER necessiti di una attenta revisione.

6.6.2 Manovra tecnologica

Durante la passata programmazione (POR FESR 2007-2013 e 2014-2020) è stato parzialmente realizzato il progetto SBE RAS, come completamento dei precedenti SIBEM RAS e SIBEM RAS-COM (Sistema Integrato di Bigliettazione Elettronica e Monitoraggio), avviati con i pregressi cicli di programmazione comunitaria – Linea di Azione. 5.1.1.c del POR FESR 2007-2013, con la finalità di dotare le aziende TPL regionali nonché la Regione stessa, per quanto di sua competenza, di un sistema di bigliettazione elettronica (SBE) interoperabile e multimodale, integrato con i sistemi di controllo e monitoraggio della flotta (AVM), idoneo ad assicurare la gestione del futuro sistema tariffario integrato STIER.
Il progetto prevedeva i seguenti interventi:

1) Acquisizione di un Sistema di bigliettazione regionale di tipo «Account Based Ticketing» (di seguito "ABT".
2) Aggiornamento Centro Servizi Regionale (CSR) – Centro di Monitoraggio Regionale (CMR).
3) Adeguamento del Sistema di bigliettazione/monitoraggio flotta delle aziende compresa l'interoperabilità con il sistema regionale.

In base alla revisione della manovra tariffaria di cui al paragrafo precedente e all'evoluzione del quadro organizzativo, contrattuale e tecnico, sarà quindi necessario far evolvere e aggiornare l'infrastruttura tecnologica indispensabile per la gestione del sistema tariffario. Il Piano non si può esprimere in merito poiché l'Amministrazione regionale è in attesa di ulteriori indicazioni.

6.7 Viabilità ciclabile (Rete finanziata del Piano Regionale della Mobilità Ciclistica)

La rete degli itinerari ciclabili della Sardegna comprende:

- 41 itinerari esclusivamente ciclabili, per un totale di circa 2.000 km;
- 4 itinerari ciclabili ricompresi all'interno del Piano Sulcis, per un totale di circa 110 km;
- 1 itinerario di Penetrazione Urbana della Città di Cagliari, per un totale di circa 40 km;
- 6 itinerari Bici+Treno, per un totale di circa 550 km;
- 11 Parchi Ciclistici.

Nel suo complesso coinvolge:

- 256 centri abitati attraversati;
- 231 territori comunali attraversati;
- 81 siti Natura 2000 22 ZPS + 2 Parchi Nazionali + 4 Parchi Regionali (entro un buffer di 1 km);
- 3 siti Unesco (entro un buffer di 1 km);
- 745 punti di interesse (di cui 248 spiagge);
- 3 borghi di eccellenza;
- 3 aeroporti (entro un buffer di 1 km);
- 7 porti commerciali (entro un buffer di 2 km);
- 25 porti turistici (entro un buffer di 1 km);
- 52 stazioni ferroviarie (entro un buffer di 1 km);
- 433 fermate ARST extraurbane (entro un buffer di 500 m).

Con la delibera n. 6/22 del 31.1.2017 la Giunta regionale ha approvato lo studio redatto da ARST, quale base per la pianificazione della rete regionale degli itinerari ciclabili, insieme all'elenco di cinque itinerari prioritari, **classificati come invarianti e individuati attraverso un'analisi multicriteria sviluppata allo scopo**, per i quali predisporre la progettazione attuabile con il finanziamento di euro 8.000.000 a valere sui fondi del Piano Regionale Infrastrutture. Gli itinerari ciclabili prioritari sono:

1. Alghero - Porto Torres - Sassari - Badesi (115,84 km);
2. Ozieri/Chilivani - Illorai (Stazione Tirso) - Macomer - Bosa (164,17 km);
3. Cagliari - Elmas - Assemini - San Gavino - Sanluri - Isili (113,78 km);
4. Tharros - Oristano - Terralba e Oristano - Bosa (133,79 km);
5. Santa Margherita di Pula - Cagliari - Villasimius - Villaputzu (149,75 km).

La Giunta ha conferito all'ARST l'incarico di svilupparne la progettazione e ha ratificato, altresì, la lista degli interventi di collegamento tra la rete ciclabile regionale e le aree metropolitane ed urbane di Cagliari, Sassari ed Olbia, da realizzarsi tramite il finanziamento di € 7.000.000 stanziato nell'ambito dell'Azione 4.6.4 del POR FESR 2014-2020. Gli interventi di collegamento sono:

1. stralcio Alghero – spiaggia Farrizza (litoranea Porto Torres), penetrazione urbana a Porto Torres;
2. spiaggia Farrizza (litoranea Porto Torres) – Platamona – Sassari;
3. Villasor – Elmas/Cagliari: penetrazione urbana a Cagliari;
4. stralcio Santa Margherita di Pula – Cagliari: 1° tratto urbano;
5. Olbia: collegamento porto – aeroporto.

La Regione Sardegna, nell'aprile 2017, ha presentato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti un approfondito studio avente per oggetto la realizzazione della "Ciclovia della Sardegna", che rappresenta una parte della rete regionale contemplata dal Piano, chiedendo un finanziamento di euro 110.000.000 e

l'inserimento della suddetta ciclovia nel Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche, e, con l'articolo 52 del decreto-legge n. 50 del 24 aprile 2017, convertito con modificazioni ed integrazioni dalla legge n. 96 del 21 giugno 2017, tra le ulteriori priorità di percorsi ciclistici è stata introdotta la "Ciclovia della Sardegna".
Con la deliberazione n. 48/30 del 2.10.2018 la Giunta ha deliberato di attribuire all'ARST l'incarico di predisporre il "progetto di fattibilità tecnica ed economica" della rete "Ciclovia della Sardegna", destinando a tale attività la somma di euro 1.200.000, ripartita in euro 929.000 nell'anno 2018 ed euro 271.000 nell'anno 2019; ha inoltre deliberato di regolare l'espletamento di detta attività attraverso la stipula di apposita convenzione.
Il 29.11.2018 è stato emanato il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e con il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari, Forestali e del Turismo, n. 517, avente per oggetto la "Progettazione e realizzazione di un sistema nazionale di ciclovie turistiche", nel quale sono previsti i criteri per la ripartizione delle somme stanziate per la realizzazione del sistema delle ciclovie nazionali (che comprende la Ciclovia Turistica della Sardegna), complessivamente pari a euro 361.780.679,60, al netto di quanto già ripartito con il decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 27 dicembre 2017, n. 468, ed è stata programmata la ripartizione delle somme non ancora assegnate, relative alle annualità dal 2017 al 2019, pari a euro 157 milioni, destinando alla Regione Sardegna euro 16.662.512,36 (dei quali sono ad oggi già disponibili nel bilancio regionale euro 2.000.000), mentre la restante parte dello stanziamento era collegata allo sviluppo della progettazione delle Ciclovie stesse.
Per quanto riguarda in particolare la Regione Sardegna, la progettazione e la realizzazione della Ciclovia della Sardegna, che fa parte della Rete Ciclabile Regionale individuata dal citato Piano Regionale della Mobilità Ciclistica (di seguito "PRMC"), sono regolate dal Protocollo d'Intesa sottoscritto il 08.04.2019 dalla Regione Autonoma della Sardegna e dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Il Protocollo, tra l'altro, prevedeva che la Regione si dotasse di un progetto di fattibilità tecnica ed economica unitario della Ciclovia; tale progettazione è stata curata dall'Assessorato e dal Soggetto Attuatore ARST S.p.A., con il supporto scientifico del CIREM, ed è stata esaminata in data 06.10.2021 dal Tavolo Tecnico istituito dallo stesso Ministero per la valutazione del progetto ai fini della verifica di coerenza con le finalità e gli obiettivi del richiamato D.M. 517/2018.
Il Tavolo, evidenziando la completezza e la qualità del progetto della Regione Sardegna, ha concluso positivamente l'esame degli elaborati, formulando alcune prescrizioni che dovranno essere recepite nei successivi livelli di progettazione; è stata inoltre favorevolmente esitata l'individuazione del 1° Lotto Funzionale, a cui destinare le risorse stanziate dal D.M. n. 517/2018, che coincide con l'itinerario Cagliari – Elmas – Barumini, e, in particolare, con il tratto Cagliari – Elmas (lungo 4 km) e il tratto Samassi - Barumini (che si estende per 38 km), contigui agli interventi già finanziati con risorse regionali sul medesimo itinerario (Piano Regionale delle Infrastrutture e PO FESR 2014/2020).
Nell'ambito del PNRR è stato inoltre previsto lo stanziamento di 400 M€ (di cui 250 M€ risorse comunitarie e 150 M€ risorse nazionali) per la realizzazione delle Ciclovie Turistiche Nazionali, da destinarsi alla realizzazione di un secondo lotto funzionale delle Ciclovie Turistiche, dato che il primo lotto funzionale è già stato finanziato con il richiamato D.M. n. 517/2018.
Il riparto delle risorse stanziate dal PNRR è stato definito con il Decreto n. 4 del 12.01.2022 del Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, di concerto con il Ministro della Cultura e il Ministro del Turismo, che ha previsto un finanziamento per la Regione Sardegna pari a 33 M€ per la realizzazione di 120 km di ciclovia.
Con la Deliberazione n. 25/5 del 02.08.2022, la Giunta Regionale ha quindi individuato il 2° lotto funzionale della Ciclovia, al quale destinare le risorse del PNRR, rappresentato dal tratto "Barumini - Terralba – Bosa" (che si estende complessivamente per 120 km), in continuità con il 1° Lotto Funzionale.

La Ciclovia della Sardegna, la cui configurazione è riportata nella tabella e nell'immagine sottostante, ricomprende i 5 itinerari considerati come prioritari dalla Delib. G.R. n. 6/22 del 31.1.2017 e di cui ARST ha avviato la progettazione, con il coordinamento e la supervisione da parte dell'Assessorato ai Lavori Pubblici.
La struttura della Ciclovia della Sardegna offre la possibilità di collegare, attraverso la sequenza di itinerari della rete regionale, tutti i porti e tutti gli aeroporti della Sardegna e consentire al cicloturista di poter scegliere, tra più alternative d'ingresso, l'itinerario prescelto per visitare, in bicicletta, la Sardegna ("in lungo e in largo"): arrivare in un porto o in un aeroporto e ripartire da un altro, oppure realizzare un percorso ad anello breve (quello settentrionale) o lungo (l'intera Sardegna), e ritornare, attraverso itinerari diversi, al luogo di arrivo. Inoltre, la ciclovia, appoggiandosi sul sistema di mobilità ciclistica della Sardegna e sulla configurazione di rete complessiva degli itinerari regionali, permette di integrarsi agevolmente con ambiti locali e raggiungere i territori non direttamente attraversati. La Ciclovia della Sardegna così strutturata può anche essere facilmente articolata per "itinerari giornalieri" o "plurigiornalieri" in partenza da un porto e da un aeroporto con funzionalità singola e quindi programmata per lotti in base alle risorse disponibili.
In particolare, la Ciclovia della Sardegna può essere articolata in direttrici geografiche che comprendono una direttrice da Alghero a Cagliari (538 km) lungo il versante occidentale, ed una da Santa Teresa di Gallura a Cagliari che si sviluppa sul versante orientale (508 km). La Ciclovia si completa con due itinerari trasversali (bretelle) uno da Porto Torres a Santa Teresa di Gallura (120 km) lungo la costa settentrionale e l'altro da Dorgali a Macomer, attraverso Nuoro, al centro dell'Isola (70 km circa).
A favore della rete ciclabile proposta si adducono essenziali condizioni d'intermodalità, in particolare bici-treno che, lungo la dorsale ferroviaria principale, consentirebbero di connettersi con la Rete da diverse aree dell'Isola, nonché di congiungersi col Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche. In stretta correlazione con i servizi ferroviari, infatti, sull'inquadramento prospettato si perfezionerebbe il percorso ad anello bici+treno, puntando in tal modo al conseguimento di servizi turistici ottimizzati su più completi contenuti di valenza storica, archeologica, artistica e culturale.
Altri interventi programmati e finanziati riguardano le Aree vaste di Oristano e di Olbia. Entrambi gli interventi sono stati finanziati con i fondi previsti dal Piano Nazionale Sicurezza Stradale (di seguito anche "PNSS").
L'Amministrazione Comunale ha fatto redigere dai suoi uffici ed ha approvato un importante progetto per la Rete delle Piste Ciclabili. In particolare, lo stralcio del masterplan che si intende attuare, prevede la realizzazione della connessione est/ovest all'interno dell'ambito urbano di Oristano, con partenza dal Foro Boario (incrocio tra Via Ricovero, di Via Sardegna e Via Vandalino Casu), e arrivo lungo Viale Repubblica, nodo nel quale è già stato sviluppato un percorso che consente il collegamento con Oristano Nord, Torregrande, Cabras e, attraverso il percorso del progetto Phoinix, fino a Tharros/San Giovanni di Sinis. L'intervento è coerente con la pianificazione regionale, in quanto completa e integra il Progetto della rete delle Ciclovie della Sardegna, è previsto nell'ambito del Piano Urbanistico Comunale (di seguito anche "PUC") di Oristano e attua il Piano Urbano della mobilità Sostenibile (di seguito anche "PUMS"). L'importo complessivo dell'intervento è di € 493.048,10, coperto per il 50% tramite il finanziamento di € 246.524,05 stanziato dai fondi del PNSS e per la restante parte dal soggetto attuatore (Comune di Oristano).
La realizzazione del percorso ciclopedonale lungo la fascia costiera di Olbia è stata inserita nel programma di investimenti territoriali integrati (di seguito anche "ITI") promosso dalla RAS, finanziato in parte con i fondi del PNSS (€ 418.913,03) e in parte con i fondi comunali (€ 1.047.726,83).

Tabella 35 La rete regionale degli itinerari ciclabili – Fonte: Piano Regionale della mobilità ciclistica della Sardegna (PRMC)

ITINERARIO		LUNGHEZZA ITINERARIO [km]					STATO
		O/D	netto	realizzato	progetto esistente	da realizzare	
1	**Porto Torres - Alghero**	**53,53**	**49,75**	**5,69**	**0,00**	**44,06**	**Prioritario**
2	Alghero - Bosa	49,20	46,39	2,15	0,00	44,24	Consegnato
3	**Bosa - Oristano**	**77,71**	**72,01**	**4,03**	**0,00**	**67,98**	**Prioritario**
4	**Oristano - Terralba**	**30,71**	**30,71**	**7,36**	**0,00**	**23,35**	**Prioritario**

ITINERARIO		LUNGHEZZA ITINERARIO [km]					STATO
		O/D	netto	realizzato	progetto esistente	da realizzare	
5	Terralba – San Gavino *[bretella]*	29,02	29,02	0,00	0,00	29,02	Consegnato
6	**San Gavino - Cagliari (Elmas)**	**61,54**	**61,54**	**4,18**	**0,17**	**57,19**	**Prioritario**
7	Sassari (Platamona) - Ozieri/Chilivani	72,69	72,69	10,33	0,05	62,31	Pianificato
8	**Ozieri/Chilivani - Illorai/Tirso (stazione)**	**78,73**	**78,27**	**10,77**	**11,87**	**55,63**	**Prioritario**
9	Illorai/Iscra (stazione) - Sedilo - Sorradile	37,80	37,80	0,00	0,00	37,80	Pianificato
10	Sedilo-Oristano	65,59	59,58	0,00	0,00	59,58	Pianificato
11	**Bosa - Macomer**	**39,62**	**39,62**	**1,46**	**0,00**	**38,16**	**Prioritario**
12	**Macomer – Illorai/Tirso (stazione)**	**45,81**	**44,95**	**0,00**	**0,00**	**44,95**	**Prioritario**
13	Sorradile-Samugheo	35,16	35,16	0,00	0,00	35,16	Pianificato
14	Samugheo - Ales - Villamar	64,85	64,12	0,00	0,00	64,12	Pianificato
15	Borore - Sedilo *[bretella]*	12,94	12,94	0,00	0,00	12,94	Pianificato
16	Senis - Nuragus *[bretella]*	12,92	12,92	0,00	0,00	12,92	Pianificato
17	**Isili – Sanluri/Sanluri Stato**	**54,63**	**54,63**	**6,32**	**0,00**	**48,31**	**Prioritario**
18	**Porto Torres – Badesi**	**62,27**	**62,27**	**8,15**	**7,76**	**46,36**	**Prioritario**
19	Badesi - Santa Teresa di Gallura	55,86	55,86	0,00	0,00	55,86	Consegnato
20	Santa Teresa di Gallura - Arzachena	51,45	39,99	2,74	0,99	36,26	Consegnato
21	Arzachena - Olbia	72,23	72,23	2,97	11,72	57,54	Consegnato
22	Olbia - Siniscola	66,05	65,17	5,63	0,00	59,54	Pianificato
23	Siniscola - Dorgali	73,78	67,72	0,26	0,00	67,46	Pianificato
24	Dorgali – Tortolì (Arbatax)	69,79	69,79	1,90	9,42	58,47	Pianificato
25	Tortolì (Arbatax) - Villaputzu	82,93	78,23	0,06	2,40	75,77	Consegnato
26	**Villaputzu - Villasimius**	**57,65**	**56,91**	**1,97**	**0,00**	**54,94**	**Prioritario**
27	**Villasimius - Cagliari (Quartu Sant'Elena)**	**40,42**	**40,42**	**5,43**	**0,00**	**34,99**	**Prioritario**
28	Assemini – Siliqua *[bretella]*	22,69	22,69	0,45	0,00	22,24	Consegnato
29	Olbia - Monti (stazione) - Berchidda	42,05	39,71	0,00	0,00	39,71	Pianificato
30	Berchidda - Ozieri/Chilivani	41,45	40,51	0,02	0,00	40,49	Pianificato
31	Illorai/Tirso (stazione) - Nuoro	34,24	32,40	0,26	0,00	32,14	Pianificato
32	Nuoro - Dorgali	34,65	31,31	0,00	0,00	31,31	Pianificato
33	**Cagliari – Pula (Santa Margherita)**	**53,80**	**53,80**	**2,26**	**0,00**	**51,54**	**Prioritario**
34	Pula (Santa Margherita) - Giba	51,65	51,65	0,00	0,00	51,65	Consegnato
35	Gonnesa - Arbus (Piscinas)	59,55	53,13	2,01	0,00	51,12	Pianificato
36	Arbus (Piscinas) - Terralba	47,68	47,68	0,00	0,00	47,68	Pianificato
37	Terralba - Uras - Barumini	43,77	43,33	0,00	0,00	43,33	Pianificato
38	Porto Torres - Stintino	38,68	22,57	0,23	0,42	21,92	Pianificato
39	Monti (stazione) - Tempio Pausania	34,75	34,75	19,27	0,01	15,47	Pianificato
40	**Oristano - Cabras (Tharros)**	**26,77**	**25,17**	**4,84**	**0,00**	**20,33**	**Prioritario**
41	San Gavino – Arbus (Piscinas)	39,10	39,10	0,00	0,00	39,10	Pianificato
	SUB-TOTALE RETE PIANIFICATA	**2.025,71**	**1.948,48**	**110,74**	**44,80**	**1.792,94**	
C1	Itinerario urbano Città Metropolitana Cagliari	38,90	38,90	18,83	20,07		Integrazione
	SUB-TOTALE TRATTI AGGIUNTIVI	**38,90**	**38,90**	**18,83**	**20,07**	-	
S1	Giba - San Giovanni Suergiu - Carbonia	18,52	18,52	5,76	3,33	9,43	Piano Sulcis
S2	San Giovanni Suergiu – Sant'Antioco - Calasetta	21,26	21,26	6,36	5,76	9,14	Piano Sulcis
S3	Carbonia - Gonnesa - Iglesias	26,64	26,64	0,00	0,00	26,64	Piano Sulcis
S4	Giba - Siliqua	44,13	44,13	0,00	0,00	44,13	Piano Sulcis
	SUB-TOTALE PIANO SULCIS	**110,55**	**110,55**	**12,12**	**9,09**	**89,34**	
	TOTALE RETE senza Bici+Treno	**2.175,16**	**2.097,93**	**141,69**	**73,96**	**1.882,28**	
F1	Isili – Mandas – Arbatax *(Trenino verde)*	168,32	168,32				Bici+Treno
F2	Cagliari (Monserrato) – Isili *(ARST)*	71,40	71,40				Bici+Treno
F3	Assemini/Decimomannu – Iglesias *(Trenitalia)*	41,23	41,23				Bici+Treno
F4	Sassari – Tempio Pausania – Arzachena – Palau *(Trenino verde)*	149,19	149,19				Bici+Treno
F5	Sassari – Alghero *(ARST)*	29,95	29,95				Bici+Treno
F6	Isili – Sorgono – San Mauro *(Trenino verde)*	91,25	91,25				Bici+Treno
	SUB-TOTALE BICI+TRENO	**551,34**	**551,34**	-		-	
	TOTALE RETE	**2.726,50**	**2.649,28**	**141,69**	**73,96**	**1.882,28**	

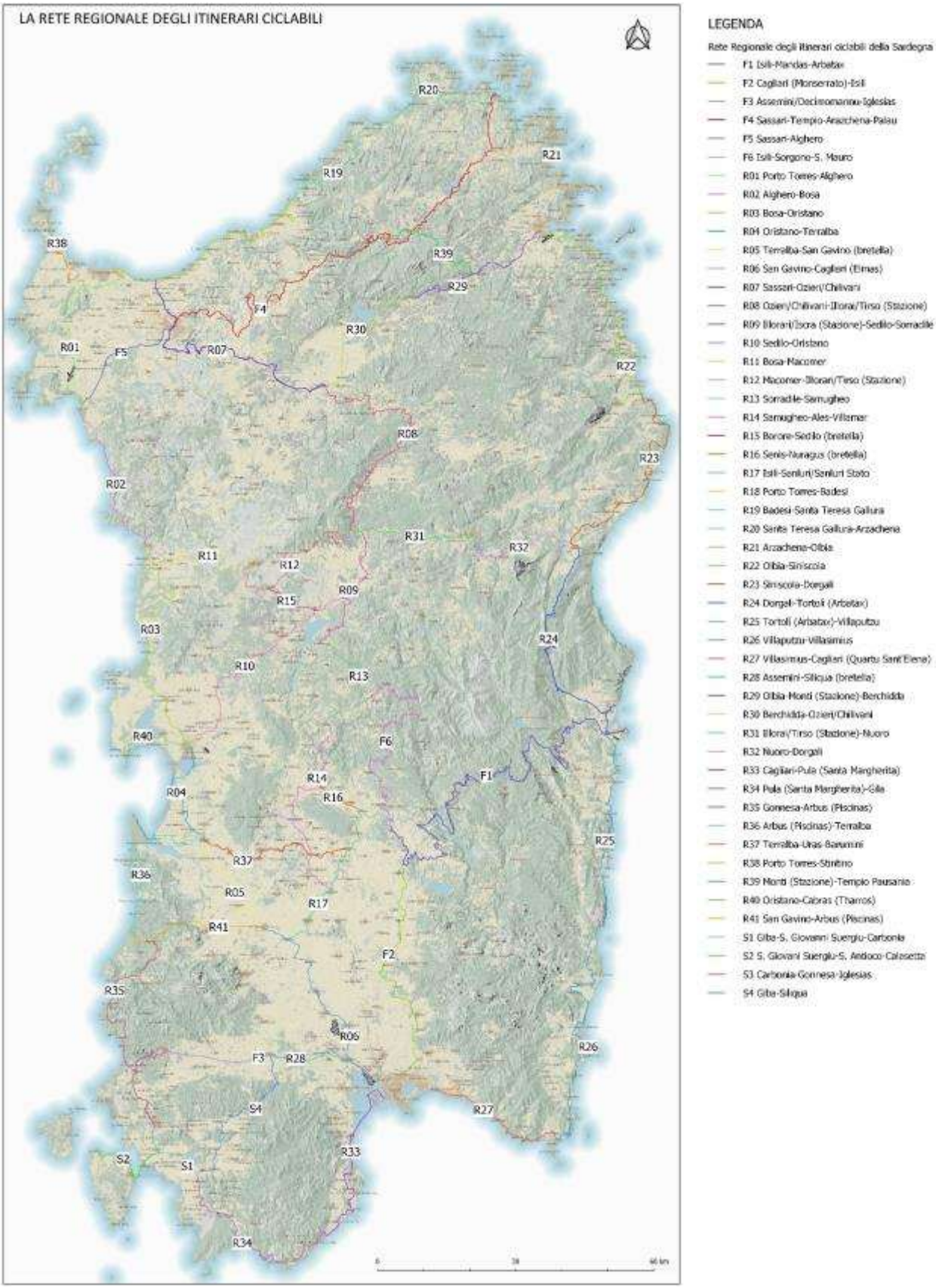


Figura 44 La rete regionale degli itinerari ciclabili – Fonte: Piano Regionale della mobilità ciclistica della Sardegna (PRMC)



Figura 45 Gli itinerari ciclabili prioritari – Fonte: Piano Regionale della mobilità ciclistica della Sardegna (PRMC)

6.8 Simulazione dello Scenario di Riferimento

Il funzionamento dello scenario di riferimento è stato indagato mediante l'impiego di un modello di simulazione multimodale. Nelle pagine seguenti sono riportati alcune elaborazioni del modello relative allo scenario di riferimento e alla modifica dell'utilizzo della rete ferro-stradale rispetto allo stato attuale.

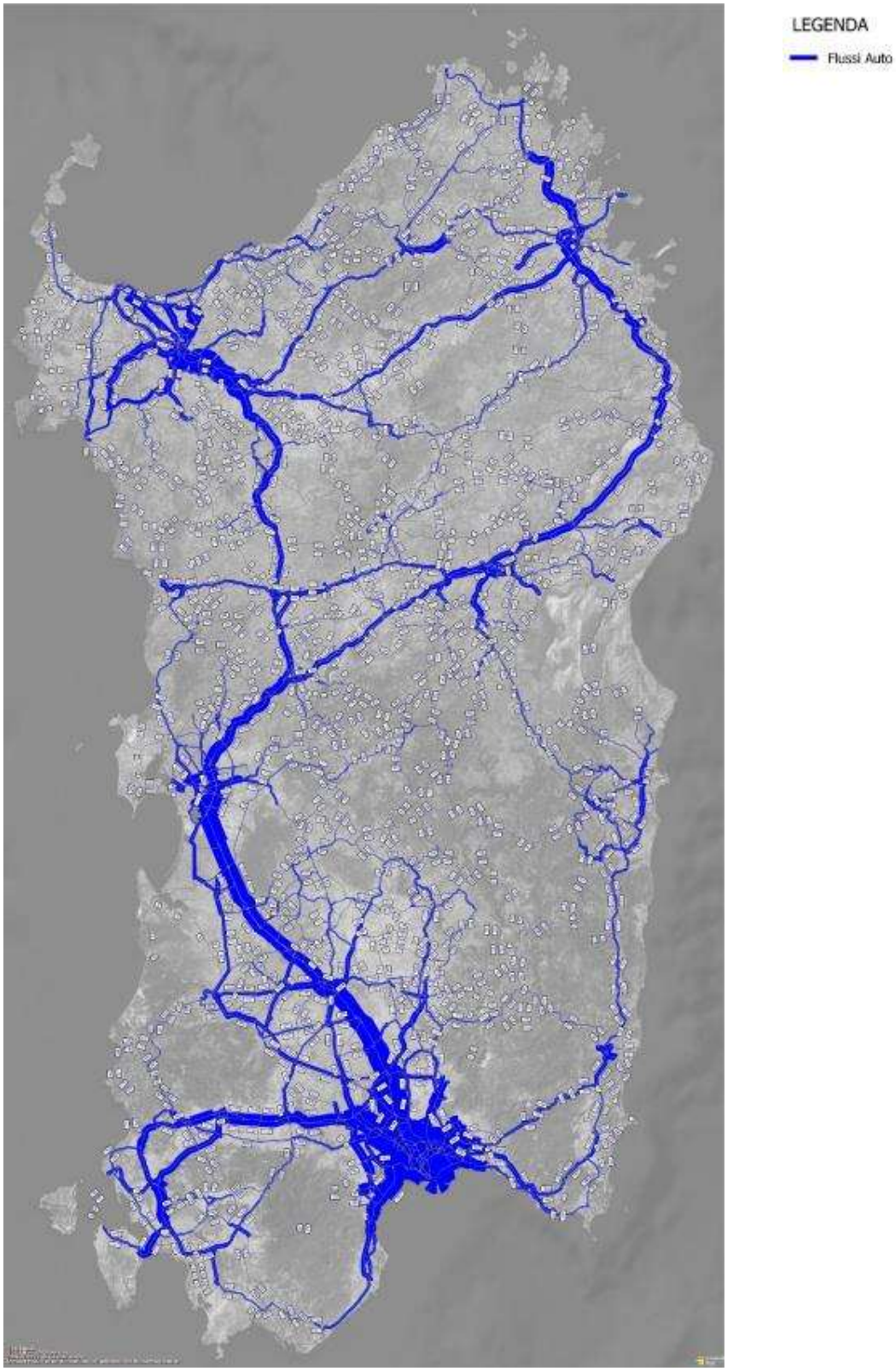


Figura 46 Stato Attuale: Flussogramma Trasporto privato (Auto) - Giorno feriale invernale - Elaborazione TPS Pro

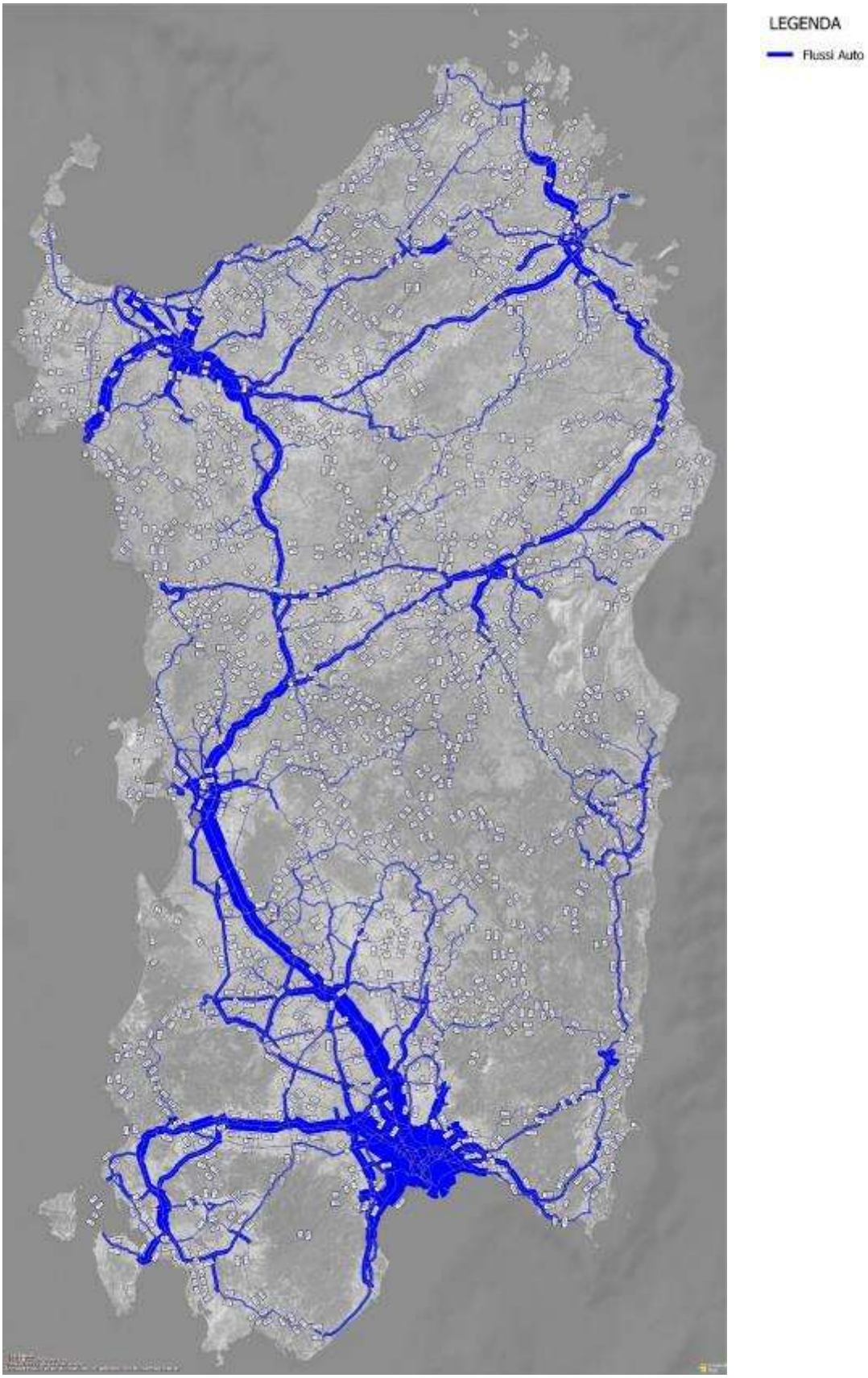


Figura 47 Scenario di riferimento: Flussogramma Trasporto privato (Auto) - Giorno feriale invernale - Elaborazione TPS Pro

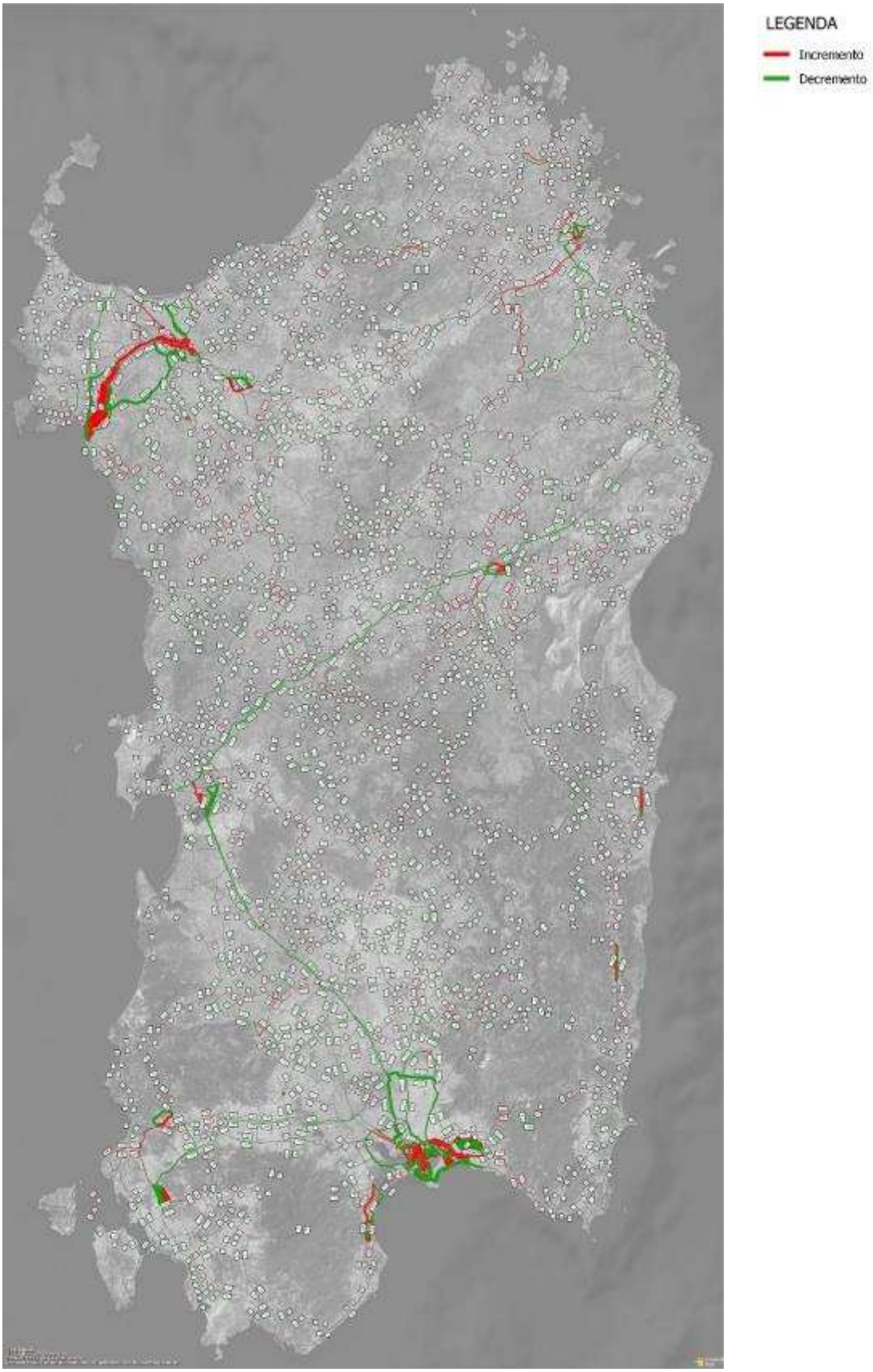


Figura 48 Rete differenza Trasporto privato (Auto) Scenario di riferimento vs Stato Attuale – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

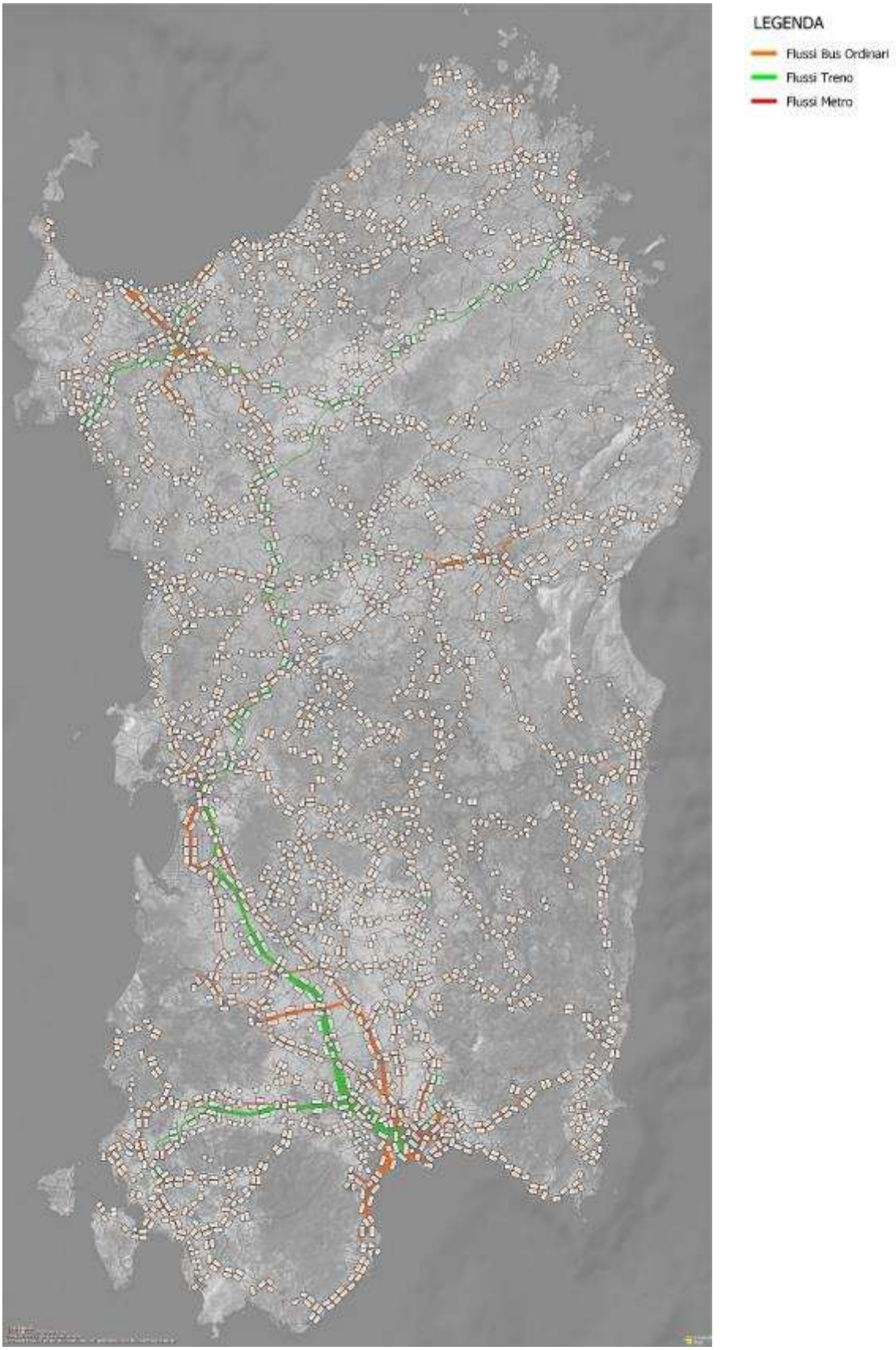


Figura 49 Stato Attuale: Flussogramma Trasporto pubblico - Giorno feriale invernale - Elaborazione TPS Pro

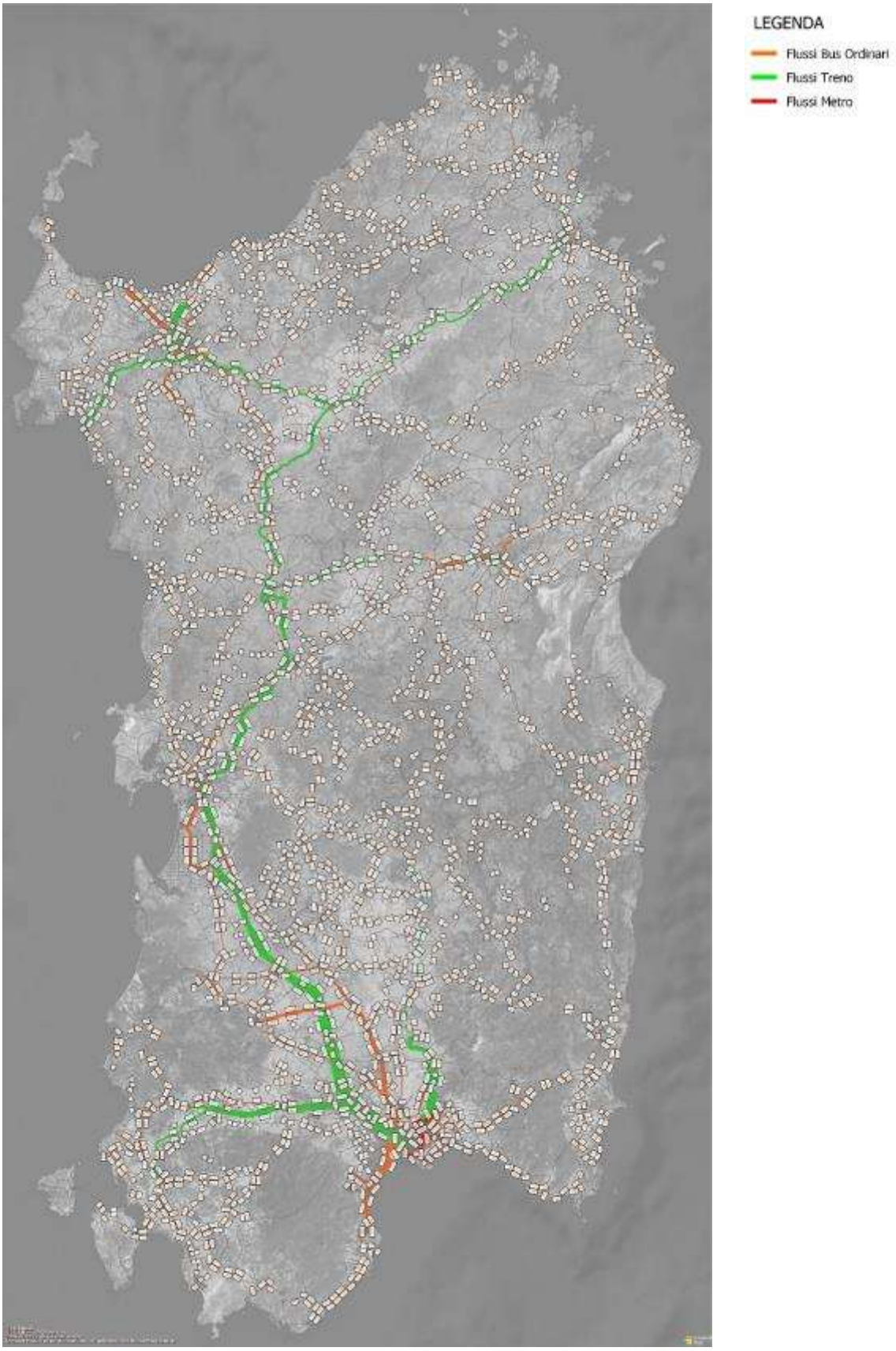


Figura 50 Scenario di riferimento: Flussogramma Trasporto pubblico - Giorno feriale invernale - Elaborazione TPS Pro



Figura 51 Rete differenza Trasporto pubblico (Bus ordinari) Scenario di riferimento vs Stato Attuale – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

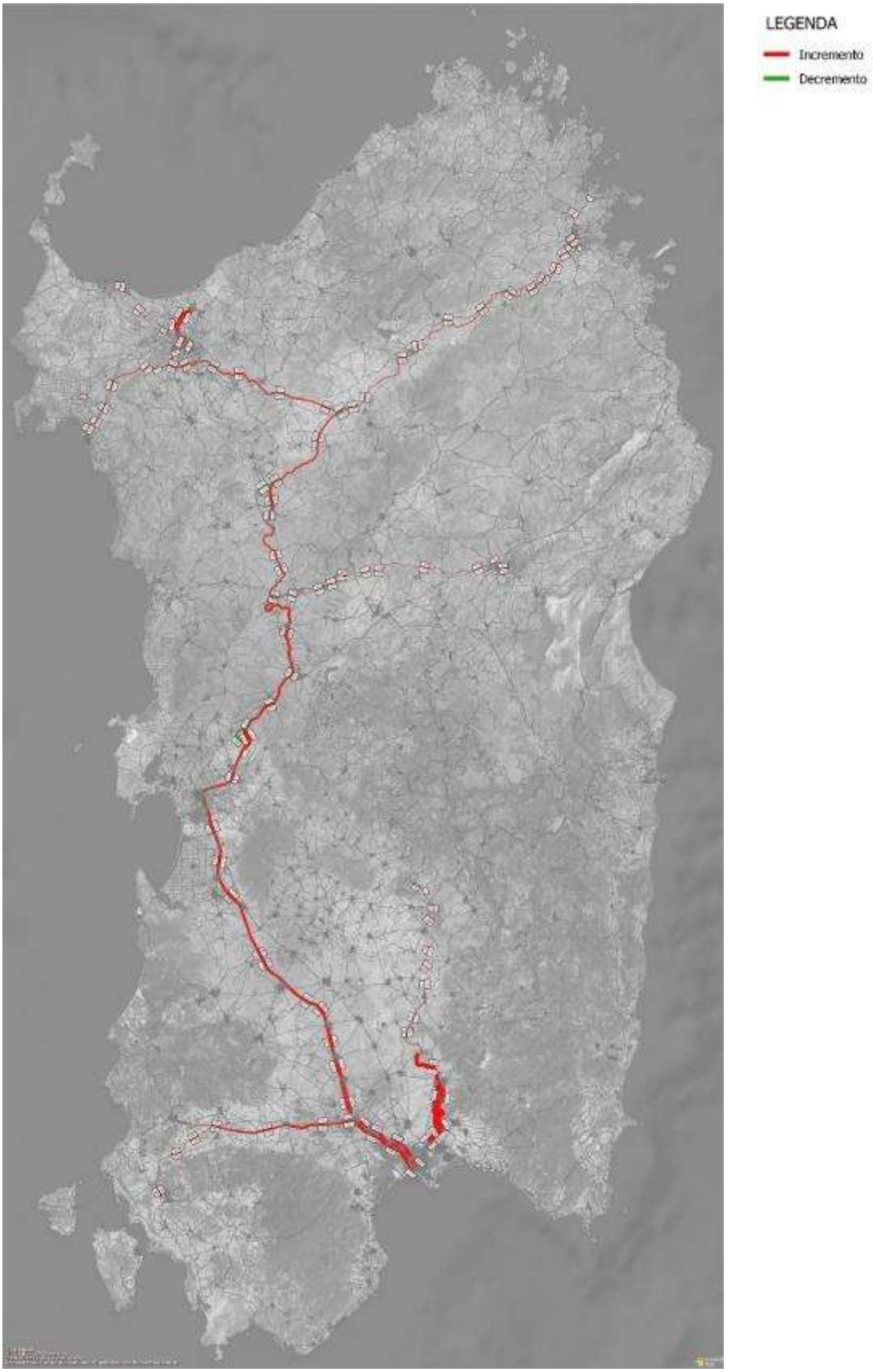


Figura 52 Rete differenza Trasporto pubblico (Treno) Scenario di riferimento vs Stato Attuale – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

6.8.1 Indicatori di sintesi

Il funzionamento di uno scenario viene sintetizzato attraverso indicatori di prestazione che permettono di coglierne gli aspetti essenziali (variazione del numero di spostamenti, variazione delle percorrenze…). Di seguito, senza pretesa di esaustività, viene proposto il calcolo delle percorrenze [Auto*km] su auto privata con riferimento allo scenario di riferimento e la loro variazione rispetto allo scenario attuale.

Tabella 36 Confronto percorrenze e spostamenti intercomunali autoveicolari – Giorno feriale inverale – Elaborazione TPS Pro

PERCORRENZE E SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI AUTOVEICOLARI – GIORNO FERIALE INVERNALE						
SCENARIO	**SPOSTAMENTI TPr (Auto)**	**VAR.**	**VAR. %**	**PERCORRENZE TPr (Auto*km)**	**VAR.**	**VAR. %**
ATTUALE	1'221'834	-	-	22'115'651	-	-
RIFERIMENTO	1'205'151	-16'684	-1.4%	21'364'049	-751'602	-3.4%

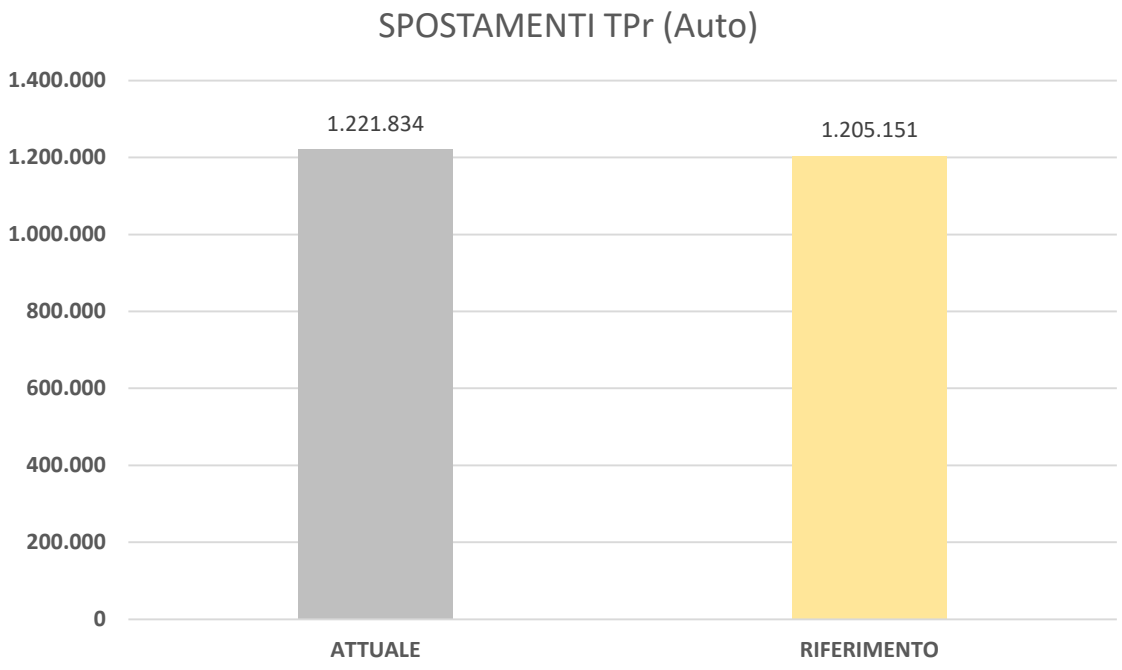


Figura 53 Confronto spostamenti intercomunali autoveicolari – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

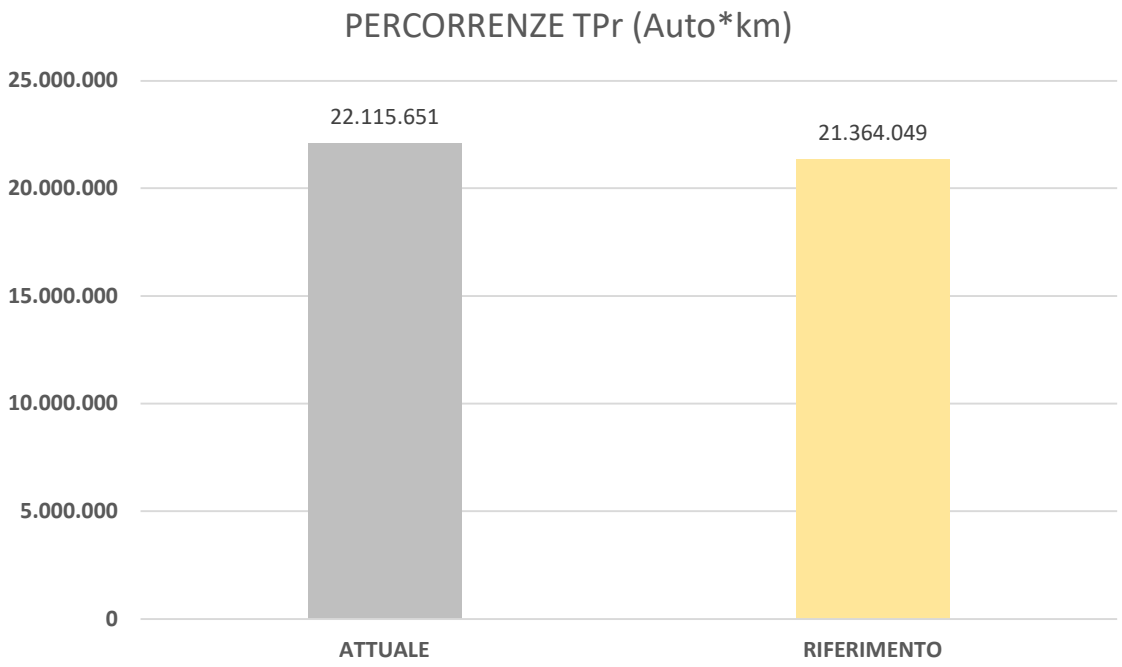


Figura 54 Confronto percorrenze intercomunali autoveicolari – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

Di seguito viene presentato il dato dei passeggeri trasportati sulle diverse modalità di trasporto pubblico locale regionale che consentono di effettuare un confronto macroscopico del funzionamento dello scenario di riferimento rispetto allo scenario attuale.

Tabella 37 Confronto Passeggeri saliti TPL solo domanda intercomunale – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

PASSEGGERI SALITI TPL PER MODALITA' DI TRASPORTO – GIORNO FERIALE INVERNALE									
SCENARIO	**PAX SALITI (GOMMA)**	**VAR.**	**VAR. %**	**PAX SALITI (FERRO)**	**VAR.**	**VAR. %**	**TOTALE**	**VAR.**	**VAR. %**
ATTUALE	93'697	-	-	15'456	-	-	**109'153**	**-**	**-**
RIFERIMENTO	93'697	0	0.0%	32'139	16'683	107.9%	**125'836**	**16'683**	**15.3%**

Tabella 38 Confronto Passeggeri saliti TPL per modalità di trasporto – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

PASSEGGERI SALITI TPL PER SISTEMA DI TRASPORTO – GIORNO FERIALE INVERNALE									
SCENARIO	**PAX SALITI (BUS ORDINARI)**	**VAR.**	**VAR. %**	**PAX SALITI (TRENO)**	**VAR.**	**VAR. %**	**PAX SALITI (METRO)**	**VAR.**	**VAR. %**
ATTUALE	93'697	-	-	14'107	-	-	1'349	-	-
RIFERIMENTO	93'697	0	0.0%	29'605	15'498	109.9%	2'534	1'185	87.8%

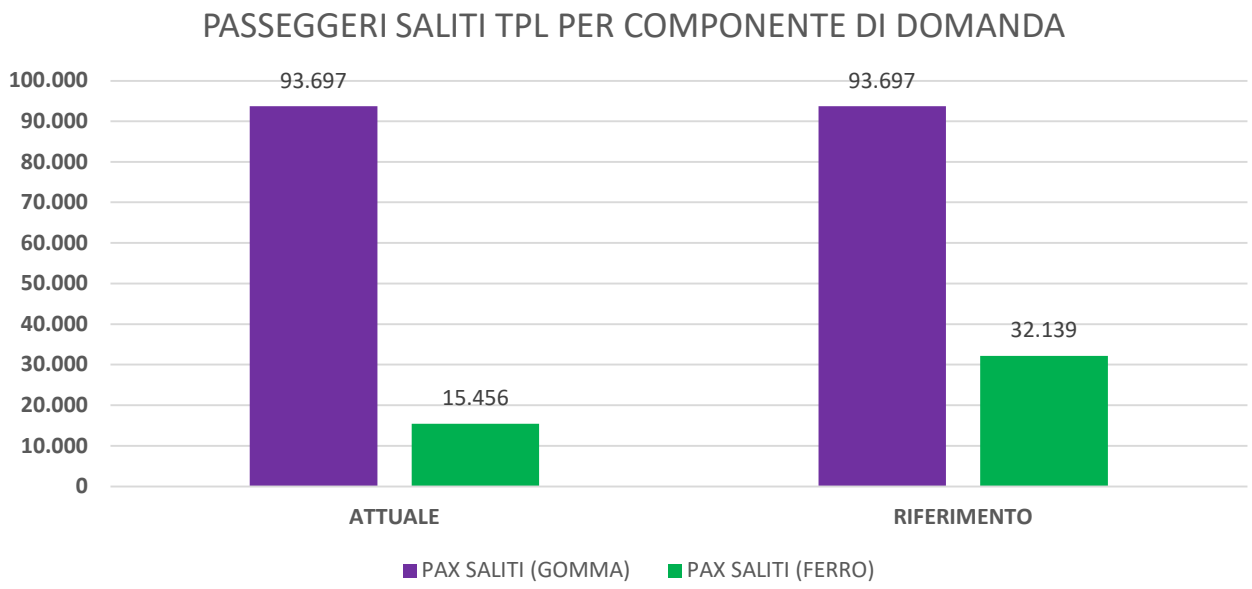


Figura 55 Confronto Passeggeri saliti TPL per componente di domanda – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

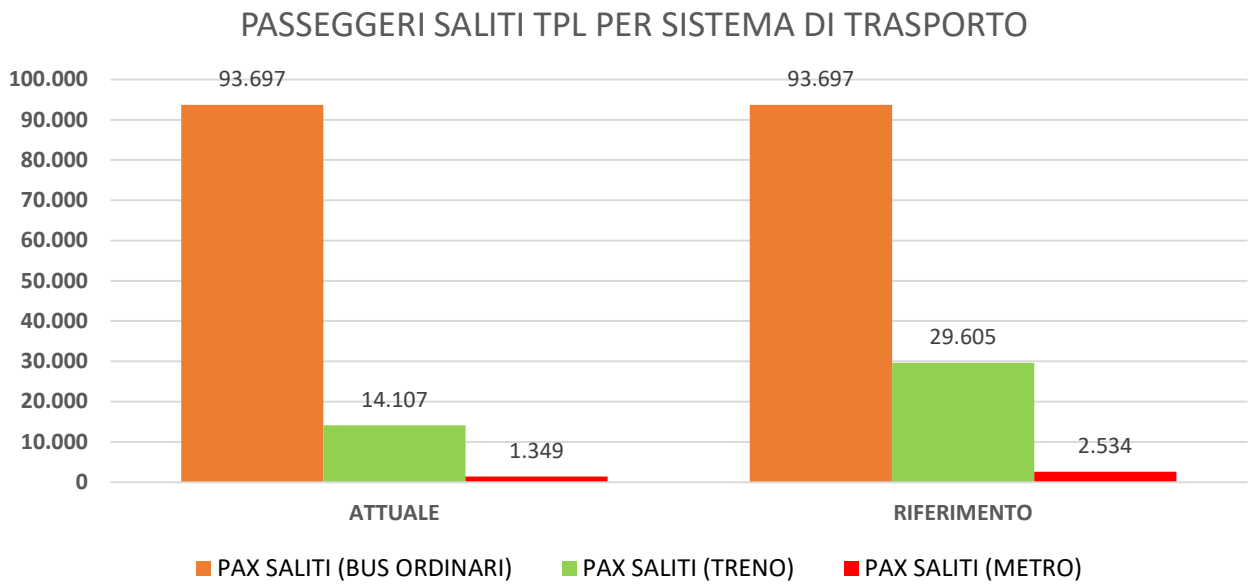


Figura 56 Confronto Passeggeri saliti TPL per modalità di trasporto – Giorno feriale invernale – Elaborazione TPS Pro

Dall'esame dei grafici e delle tabelle, nonché della differenza dei flussi stimati sulla rete ferro-stradale, emerge una spiccata polarizzazione dei benefici derivanti dal potenziamento del trasporto pubblico che viene in parte mitigata dal completamento dei potenziamenti stradali che tendono a rendere più fluida la percorrenza della rete. Si rende evidente l'esigenza di estendere la copertura garantita da una rete stradale adeguata verso le aree meno raggiungibili e di completare con le infrastrutture e i servizi necessari l'accessibilità dalle aree interne verso i principali poli attrattori regionali tramite trasporto pubblico.

7 Sintesi delle macro-criticità e dei fabbisogni emergenti dal Quadro conoscitivo e dal Processo partecipativo

Il Quadro conoscitivo e il Processo partecipativo hanno consentito di evidenziare le principali criticità e i fabbisogni non soddisfatti dallo Scenario di Riferimento (opere finanziate). Il primo elemento che emerge è l'esigenza di una tangibile e rapida progressività nel miglioramento delle prestazioni del sistema della mobilità e dei trasporti con particolare riferimento a tre temi:

- accessibilità delle aree più svantaggiate della regione che attualmente rischiano un declino irreversibile;
- potenziamento selettivo delle infrastrutture principali e dei servizi che garantiscono il collegamento dal territorio regionale ai principali poli attrattori di eccellenza di rango regionale, ai porti e agli aeroporti;
- internalizzazione della programmazione, evoluzione organizzativa e intensificazione dell'offerta dei servizi della continuità aerea e marittima con il continente.

In questa cornice sono state riconosciute una serie di esigenze prioritarie specifiche:

1. migliorare l'accessibilità universale al sistema della mobilità su tutto il territorio regionale e in tutte le fasi dello spostamento, come primo requisito per la sua messa in sicurezza;
2. riconoscere un insieme di infrastrutture viarie, che nel loro insieme garantiscano una copertura equilibrata e soddisfacente del territorio regionale, su cui concentrare prioritariamente gli interventi dei prossimi 5 anni (2023-2027) con l'obiettivo di realizzare adeguati standard di sicurezza, agibilità e prestazionali a vantaggio di tutte le componenti di traffico (auto privata, autobus, veicoli per il trasporto delle merci, biciclette);
3. indirizzare la progettazione coordinata dagli Enti gestori della viabilità verso un approccio multimodale che, nella concezione degli interventi di nuova realizzazione e di manutenzione straordinaria, tenga conto delle esigenze delle diverse componenti del traffico stradale;
4. superare la tendenza storicizzata di polverizzazione e scarsa integrazione nella programmazione degli interventi nelle diverse modalità di trasporto;
5. colmare il divario esistente nella infrastrutturazione della rete ferroviaria in ambito regionale rispetto ad altre aree del paese per valorizzare adeguatamente il grande sforzo compiuto dalla Regione Sardegna per l'ammodernamento integrale del materiale rotabile che verrà completato entro il 2025;
6. realizzare una rete integrata multimodale di trasporto pubblico regionale e locale fruibile senza soluzione di continuità superando le attuali carenze di integrazione tariffaria e funzionale;
7. avviare rapidamente la progressiva transizione ecologica delle flotte dei mezzi di trasporto pubblico ferroviario e automobilistico riducendo la dipendenza dalle fonti energetiche non rinnovabili.
8. recuperare i ritardi rispetto ad altre regioni italiane nello sviluppo della logistica nel trasporto multimodale delle merci;
9. integrare la rete ciclabile prevista dal PRMC con gli elementi necessari e propedeutici alla diffusione dell'utilizzo della bicicletta per la mobilità sistematica Casa – Studio e Casa - Lavoro in ambito intercomunale, attualmente totalmente assente;
10. recuperare il ritardo in materia di implementazione e utilizzo di Sistemi di monitoraggio e gestione del traffico e di infomobilità nel campo della mobilità pubblica e privata e del trasporto merci;
11. sfruttare appieno le potenzialità derivanti dalla presenza di un'unica Autorità di Sistema Portuale per elaborare strategie coordinate tra i diversi porti in tema di sviluppo del traffico merci/merci e persone (di seguito rispettivamente anche "RO-RO"/"RO-PAX"), crocieristico, della filiera dell'approvvigionamento energetico e del relativo indotto;
12. migliorare l'accessibilità dal sistema dei porti turistici previsto dal Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica (attualmente in fase di redazione) verso l'entroterra;
13. accelerare il ricorso alla digitalizzazione dei sistemi di monitoraggio, gestione e infomobilità nel campo della mobilità e dei trasporti.

8 Gli Obiettivi di Piano

Come ampiamente evidenziato nel Capitolo 2, il Piano Regionale dei Trasporti costituisce lo strumento di pianificazione fondamentale per una programmazione atta a conseguire un modello complessivo dei trasporti che possa garantire[6]:

- lo sviluppo economico e sociale della Sardegna;
- l'integrazione di tutti i territori della Regione, ivi comprese le aree interne;
- l'accessibilità verso l'Italia, l'Europa ed il resto del mondo;
- la garanzia della sostenibilità.

Di conseguenza, risulta necessario definire una rete integrata di infrastrutture e servizi ferro-gomma in ambito regionale in grado di:

- sostenere lo sviluppo economico e la coesione sociale;
- contrastare lo spopolamento delle aree interne a rischio marginalizzazione;
- promuovere soluzioni di trasporto collettivo innovative e competitive con l'auto privata per contribuire a contenere i costi esterni del trasporto (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico, degrado accelerato delle infrastrutture);
- promuovere l'intermodalità e la logistica nel trasporto merci.

Inoltre, la struttura di rete dovrà configurare la Sardegna come ***nodo complesso*** della rete più vasta dei collegamenti europei nel quadrante del Mediterraneo occidentale.

La conoscenza della situazione attuale dei trasporti, della logistica e l'analisi degli scenari futuri, sono sfociati nella definizione degli obiettivi strategici del PRT, da conseguire attraverso l'implementazione di azioni che dovranno attuarsi per mezzo di misure infrastrutturali materiali e immateriali, normative e gestionali, secondo le indicazioni di Piano e degli ulteriori strumenti attuativi.

Durante la fase di analisi dello stato di fatto e di ascolto è emersa l'opportunità di classificare gli obiettivi tenuto conto dei contenuti espressi nella pianificazione vigente. È stata analizzata la programmazione a livello europeo, nazionale e regionale considerando anche il ruolo di Piano Direttore del PRT, con funzioni di integrazione rispetto ai piani settoriali riguardanti singole modalità di trasporto.

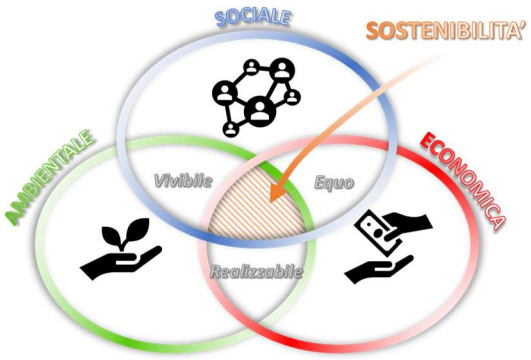
La complessità del quadro e del frangente in cui si svolge la redazione del PRT ha suggerito di adottare una metodologia di lavoro che prevede una ricostruzione puntuale del quadro degli obiettivi, a partire da quelli sovraordinati euro-nazionali e regionali di carattere generale, per passare a quelli strategici settoriali.

Questo processo ha portato all'individuazione di sette Aree tematiche di interesse per il PRT rispetto alle quali inquadrare la sistematizzazione degli obiettivi. Tre di queste sono attinenti alla sfera del sistema demografico e di quello socioeconomico, altre tre il sistema della mobilità e dei trasporti ed una (la vivibilità urbana e territoriale) attinente alla sfera ambientale e sociale.

Aree di interesse PRT	
A.	Coesione territoriale
B.	Inclusione e sviluppo sociale
C.	Competitività del sistema produttivo e turistico
D.	Vivibilità urbana e territoriale
E.	Diritto universale alla mobilità
F.	Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci
G.	Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità

[6]Gli obiettivi di Piano sono ripresi dall'Allegato 1 al Capitolato Tecnico della *"Procedura aperta informatizzata per l'Affidamento dei Servizi per la Redazione del Piano Regionale dei Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna in attuazione della L.r. 21/2005 e per le relative procedure di VAS"*

L'ordine proposto in tabella risponde ad un approccio che vede la mobilità delle persone ed il trasporto delle merci configurarsi come uno strumento per reperire beni e servizi in luoghi diversi dal proprio domicilio piuttosto che attività in grado di produrre benefici a prescindere. Ciò considerato, le corrispondenti aree di interesse sono state inserite come ultimo blocco.
Secondo l'approccio proposto dalle linee guida European Local Transport Information Service (ELTIS) per lo sviluppo dei Piani della Mobilità Sostenibile, la pianificazione della mobilità deve mettere al centro le esigenze delle persone e quindi si potrebbe proporre un ordine diverso in base al quale l'area di interesse primaria è la vivibilità intesa nel senso più ampio del termine, atteso che essa, per essere considerata tale, implica un adeguato livello di benessere sociale, economico ed ambientale.
In questa prospettiva, il PRT si delinea anche come lo strumento per il coordinamento da parte della Regione delle Iniziative che, alle diverse scale territoriali, devono convergere e concorrere alla realizzazione di un sistema di mobilità delle persone e trasporto delle merci improntato ai principi della sostenibilità sociale, economica ed ambientale.





Solo allargando lo sguardo verso questa visione sarà possibile mettere a punto uno strumento capace di cogliere la complessità e il livello delle sfide che caratterizzano la politica di coesione europea ed accordarsi con le priorità che la Comunità europea si è data per il ciclo di programmazione 2021–2027.
A tal proposito, nella tabella sottostante viene proposta una matrice di relazione tra le Aree tematiche di interesse per il PRT e le succitate priorità della politica di coesione UE.

Matrice di correlazione tra Aree tematiche di interesse del PRT e Priorità della Politica di Coesione UE 2021-2027		PRIORITA' POLITICA DI COESIONE UE 2021-2027				
		Europa più intelligente ed efficiente	Europa più verde e priva di emissioni di carbonio	Europa più connessa	Europa più sociale	Europa più vicina ai cittadini
AREE DI INTERESSE PRT	A Coesione territoriale				X	
	B Inclusione e sviluppo sociale					X
	C Competitività del sistema produttivo e turistico	X				
	D Vivibilità urbana e territoriale		X			
	E Diritto universale alla mobilità			X	X	
	F Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci	X	X	X		X
	G Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità		X			

Rispetto alle sette aree tematiche di interesse sono stati definiti 15 obiettivi strategici elencati nel quadro sinottico riportato nella pagina seguente.

AREE DI INTERESSE		OBIETTIVI STRATEGICI	
Descrizione	***Rif***	**Descrizione**	***Rif***
A. Coesione territoriale	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più sociale"*	1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale	*Legge Reg. 21/2005* *Coerente indirettamente con il principio di cui all'art. 3, comma 2 del PianoPPR di alleggerire l'eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere e con la Strategia 3 "L'Identità territoriale, ambientale e turistica" del PRS*
B. Inclusione e sviluppo sociale	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più vicina ai cittadini"*	2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale	*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*
c. Competitività del sistema produttivo e turistico	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più intelligente ed efficiente"*	3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità	*Art. 3 TUE, Art. 45 della Carta di Nizza.* *Diritti costituzionali fondamentali:* *Art. 3 Cost. "uguaglianza"; Art. 16 Cost. "Mobilità".* *Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022* *Legge Reg. 21/2005*
		4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo	*Pianificazione AdSp Mar di Sardegna*
		5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza	*Programma Strategico Regionale* *Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica*
D. Vivibilità urbana e territoriale	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"*	6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche	*Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*
E. Diritto universale alla mobilità	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più connessa"*	7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali	*Legge Reg. 21/2005*
		8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità	*Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile* *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile* *Piano straordinario mobilità turistica 2017-2020*
F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più intelligente", "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio", "Europa più connessa", "Europa più vicina ai cittadini"*	9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone	*Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *Piano Nazionale della Portualità e della Logistica* *Legge Reg. 21/2005*
		10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci	*Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *Piano Nazionale della Portualità e della Logistica* *PNIEC - Piano Energia e Clima* *Legge Reg. 21/2005*
		11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa	*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *PNIEC - Piano Energia e Clima* *Legge Reg. 21/2005*
		12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT	*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale*
		13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti	*Direttiva 2014/94/EU* *Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea* *PNIEC - Piano Energia e Clima* *QSN sviluppo mercato combustibili alternativi* *PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica*
		14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto	*Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020*

AREE DI INTERESSE		OBIETTIVI STRATEGICI	
Descrizione	***Rif***	**Descrizione**	***Rif***
G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità	*Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"*	15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico)	*Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea* *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* *Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020* *PNIEC - Piano Energia e Clima* *QSN sviluppo mercato combustibili alternativi* *PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica* *Legge Reg. 21/2005* *Programma Strategico Regionale* *PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale*

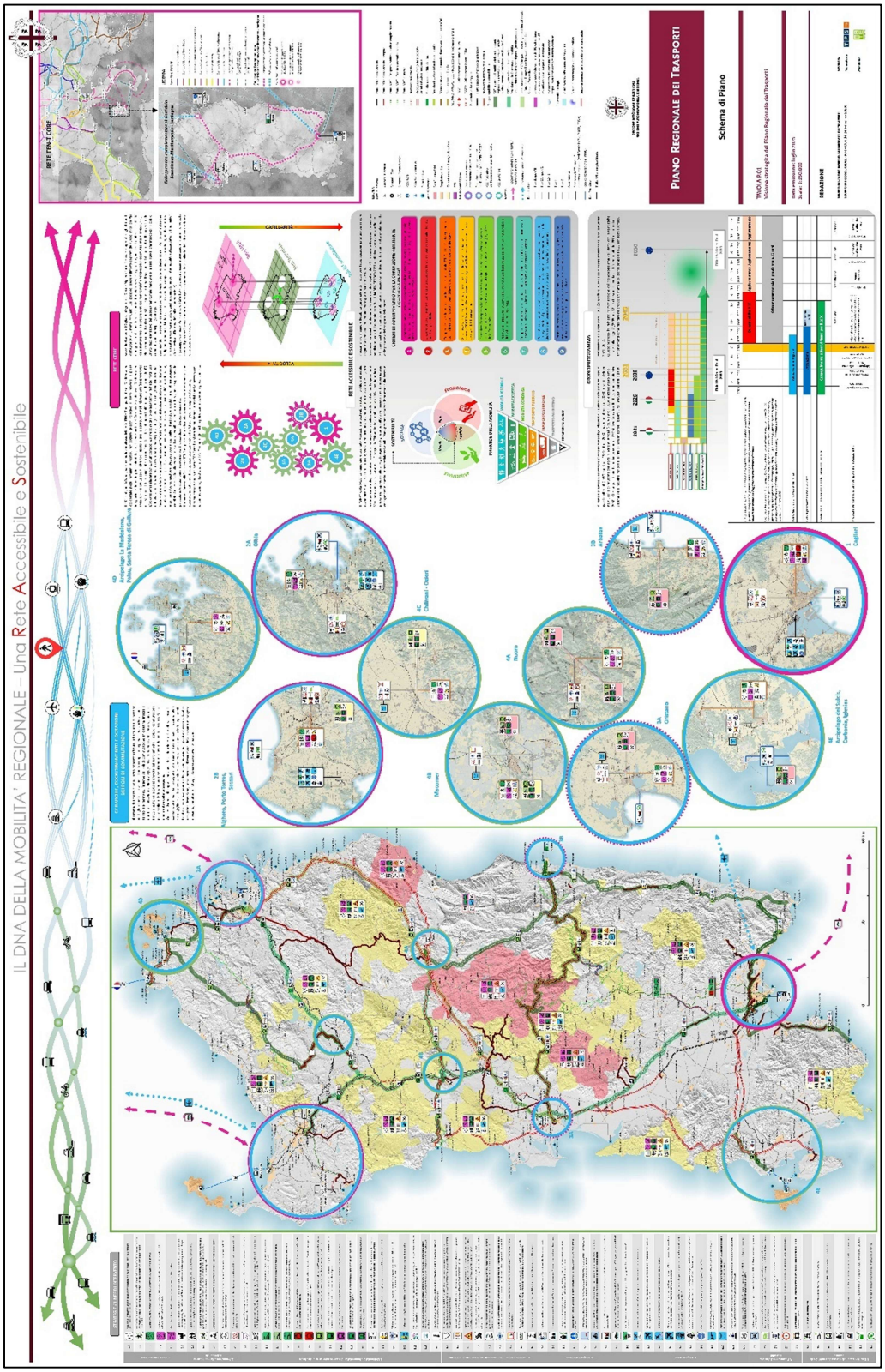
A posteriori, è possibile affermare che la completezza del sistema di obiettivi suesposto, messo a punto e condiviso con il contributo del tavolo interassessoriale nella fase di impostazione del Piano, ha agevolato in maniera significativa anche la verifica della condizione abilitante richiesta dal Reg. (UE) 1060/21 al Piano Regionale dei Trasporti e di cui si riportano di seguito i relativi criteri di adempimento.



Figura 57 Criteri di adempimento per la condizione abilitante - Elaborazione TPS Pro

9 La Visione del Piano Regionale dei Trasporti (cfr. Tav. P01)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P01. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.



Il PRT configura la Sardegna come **nodo complesso della rete TEN – T** nel quadrante del Mediterraneo occidentale (vedi immagini sottostante). Per cogliere questo obiettivo, il Piano prevede la piena integrazione tra il nodo principale di Cagliari, facente parte del Corridoio Scandinavo – Mediterraneo (rete TEN – T CORE), con gli altri nodi rispetto ai quali si struttura la mobilità regionale.

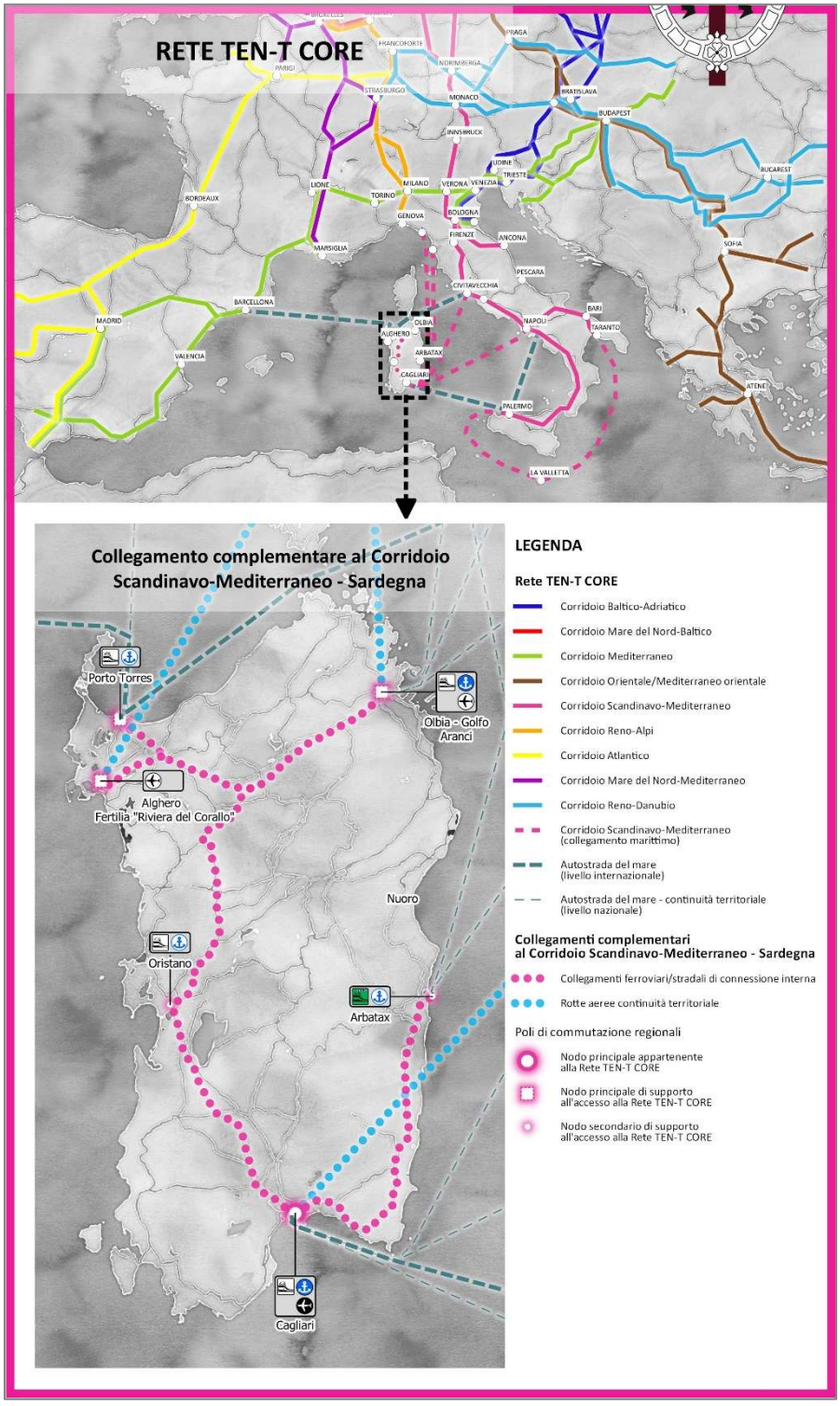


Figura 58 Rete reti trans-europee di trasporto (TEN-T) CORE

Il tema dell'accessibilità alla rete trans-europea di trasporto (di seguito "TEN-T") da parte dei territori che essa non serve direttamente può essere schematicamente rappresentato ricorrendo ad un sistema a tre

“strati” legati tra loro da un insieme di poli di commutazione rappresentati dal sistema di ingranaggi inteso come “moltiplicatore di opportunità e qualità di connessioni” (vedi immagine sottostante).

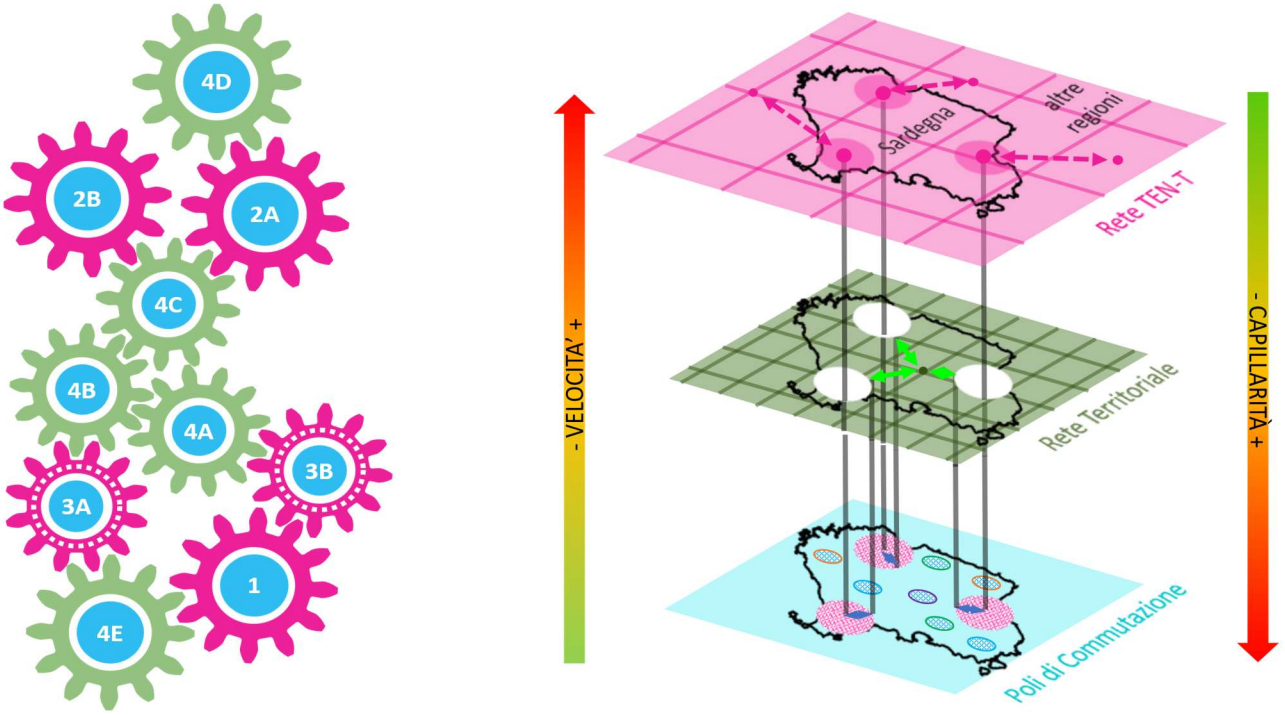


Figura 59 Rete Core

Il primo strato è quello della rete TEN-T con i suoi corridoi multimodali e relativi punti di accesso (poli di commutazione – Ingranaggi). Lo strato “rete TEN-T” comprende anche i poli di commutazione regionali che essa serve direttamente (Cagliari, integrato da Olbia e Alghero-Porto Torres e supportati dagli altri porti dell’Autorità di Sistema Portuale). Essi possono essere utilmente separati da questo strato per far emergere la dotazione infrastrutturale di servizi necessari a garantire, per loro tramite, l’accessibilità dal sistema territoriale regionale (strato “territoriale” e relativi poli di commutazione) alla rete TEN-T.

Nello schema multistrato è possibile seguire la catena di spostamenti che permette di muoversi tra lo strato rappresentativo del sistema territoriale regionale non direttamente servito dalla rete TEN-T, transitando per i poli di commutazione principali (strato “poli”).

Analizzando il problema da questo punto di vista, risulta evidente come i Poli di commutazione, indipendentemente dal fatto che si trovino in campo urbano o extraurbano, debbano offrire infrastrutture e servizi in grado di gestire adeguatamente l’intermodalità sul c.d. “ultimo miglio” (frecce celesti all’interno dei poli di commutazione).

Il passaggio da micro (Poli) a macro (Rete TEN-T) richiede crescenti prestazioni in termini di velocità mentre il percorso inverso comporta un progressivo aumento della capillarità dell’infrastrutturazione e distribuzione dei servizi.

Il sistema di finestre circolari della figura riportata a pagina seguente raffigura, ad una scala di maggior dettaglio rispetto alla visione di nodo complesso regionale ma anche a quella territoriale generale, l’insieme dei Poli di commutazione. In ciascuna finestra è riportata l’indicazione delle strategie/linee d’intervento (vedi successivo capitolo 10) previste dal Piano affinché il polo di commutazione possa svolgere le funzioni ad esso attribuite a favore del contesto territoriale di riferimento e dell’intera regione.

Questo sistema di rappresentazione della dotazione dei nodi va letta in combinazione con la cartografia alla sua sinistra in cui il quadro delle linee di intervento viene completato con quelle riferite agli ambiti territoriali non ricompresi nei Poli di commutazione. Il quadro che ne risulta offre una prima descrizione, senza pretesa di esaustività, dello scenario di progetto rinviando, per ulteriori dettagli, ai capitoli successivi.

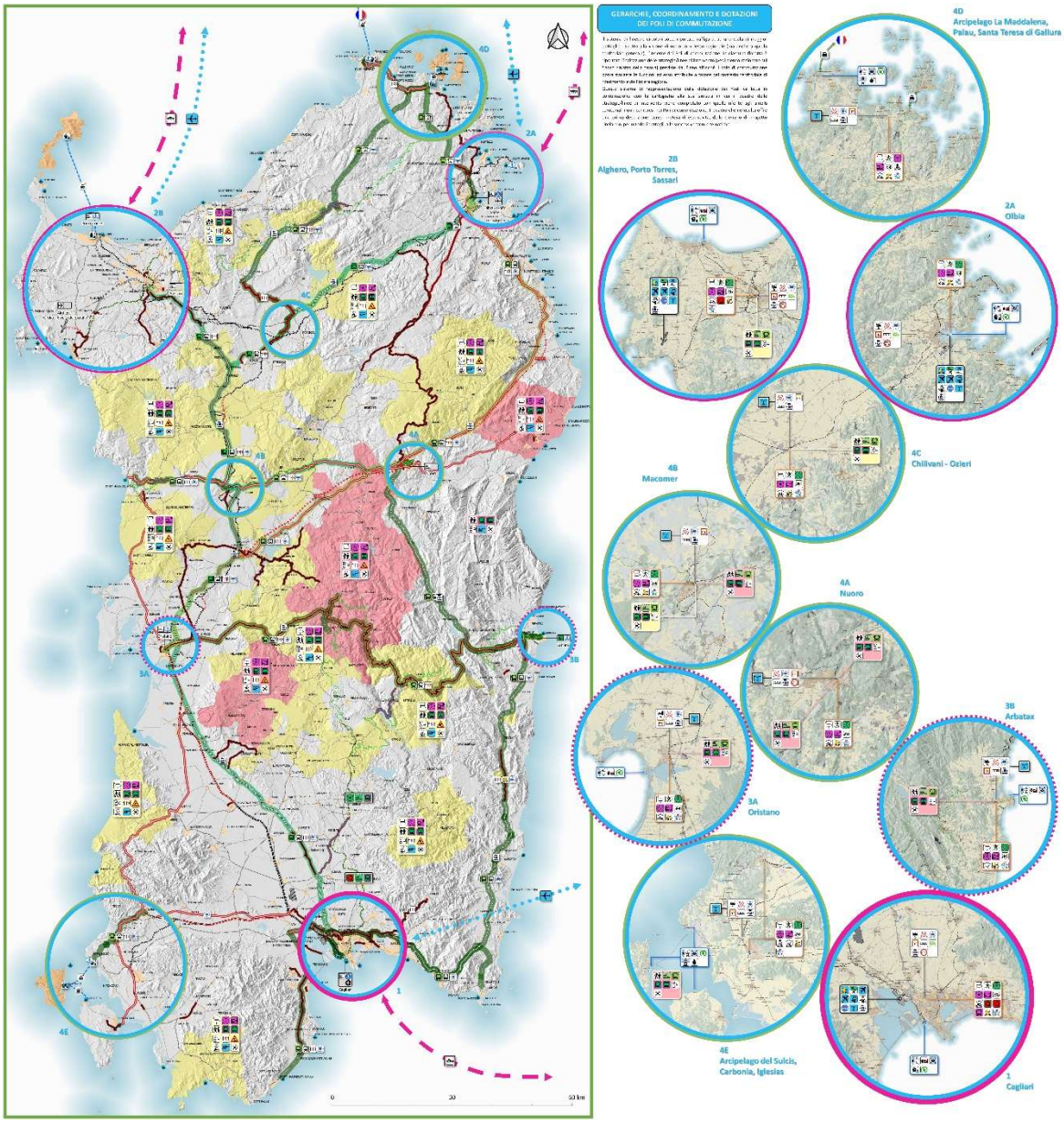


Figura 60 Dotazioni dei Poli di Commutazione e dei territori identitari



Figura 61 Il "DNA" della Mobilità Regionale

Il "DNA" della Mobilità Regionale è una **Rete Accessibile e Sostenibile** sotto il profilo ambientale, economico e sociale di infrastrutture, Servizi e Politiche incentivanti che mette al centro le esigenze delle persone e degli operatori economici coniugando vivibilità, equità e fattibilità (diagramma di Venn riportato nella pagina seguente). Nel caso della Sardegna, la "Piramide della mobilità sostenibile", se da un lato si propone di

rispondere alle variegate esigenze degli utenti, dall'altro è necessariamente imperniata sui collegamenti di continuità territoriale per i quali il Piano propone un'azione improntata sulla ricerca di meccanismi di maggiore flessibilità gestionale e di innovazione per garantire una sempre maggiore sostenibilità ambientale del trasporto marittimo e aereo.

Basandosi su questi fondamenti, come già accennato con riferimento agli obiettivi di Piano al termine del capitolo 8, lo Scenario di progetto del PRT è stato sviluppato in modo da soddisfare i criteri di adempimento fissati dal REG CE 1060/2021 (vedi figura pagina 105 riportata anche in miniatura nella Figura 62) affinché il PRT possa costituire la condizione abilitante all'accesso ai fondi comunitari per il settore della mobilità delle persone e del trasporto delle merci.

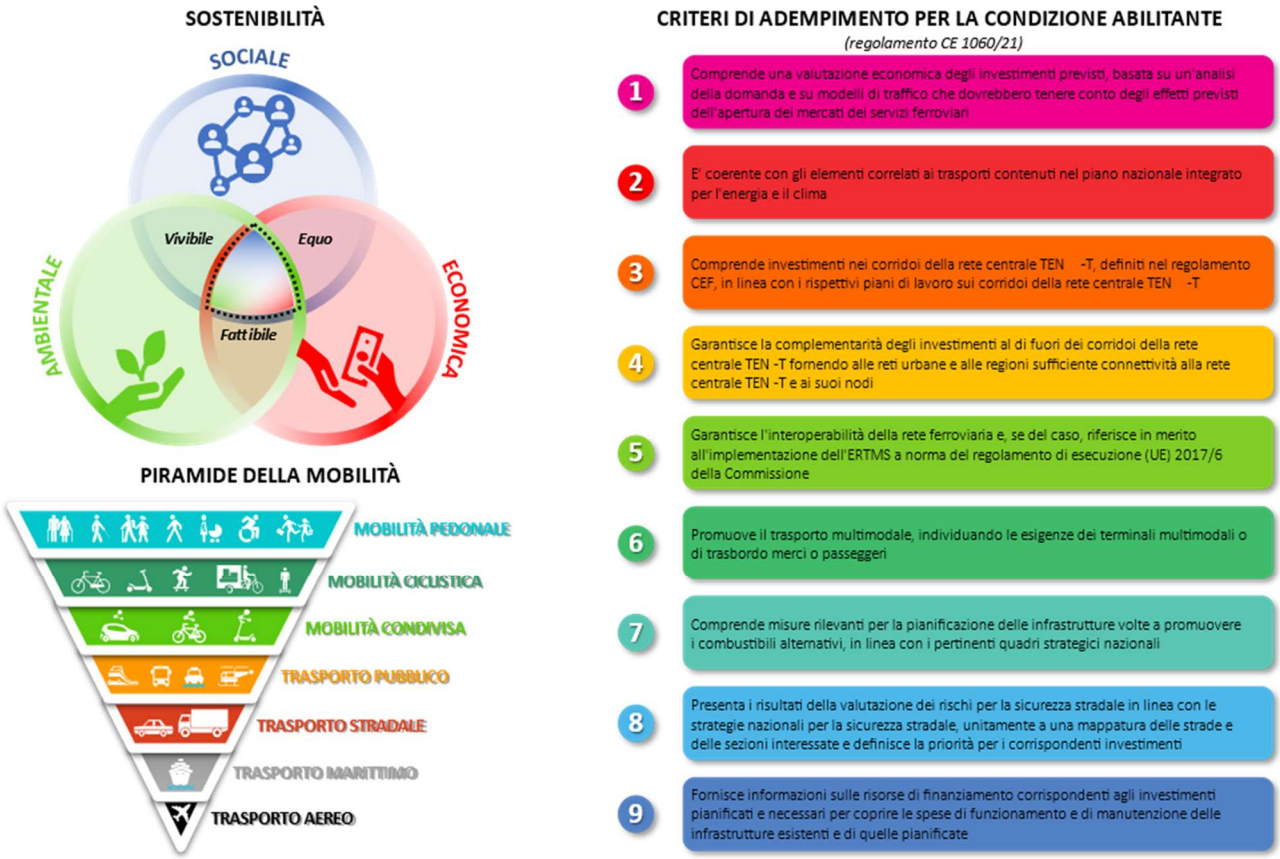


Figura 62 Mobilità sostenibile e criteri di adempimento della condizione abilitante del PRT

10 Strategie generali e linee di intervento

In questo capitolo vengono passate in rassegna le strategie di intervento che, opportunamente modulate ed integrate tra loro per linee di intervento, consentiranno di cogliere progressivamente gli obiettivi presentati al precedente Capitolo 8 nel corso dell'attuazione del PRT, al fine di superare le criticità e soddisfare i fabbisogni di cui al Capitolo 6.8. Le strategie, attraverso la loro declinazione in linee di intervento ed azioni hanno dato luogo, come descritto nel seguente Capitolo 11, ad una serie di scenari alternativi che si differenziano per alcune soluzioni infrastrutturali proposte e nell'organizzazione dell'offerta di servizi. Lo scenario che è risultato complessivamente più performante attraverso la valutazione multicriteria descritta nel successivo Capitolo 14, è stato infine implementato nella veste di Piano Regionale dei Trasporti dettagliando la sua implementazione ottimale nell'arco dell'orizzonte temporale finale del Piano 2040.
Nei paragrafi seguenti vengono passate in rassegna le Macro Strategie (di seguito anche "M.S.") e le relative linee di intervento.

10.1 Accessibilità universale

La condizione di doppia insularità che contraddistingue la Sardegna, rende evidente l'importanza di realizzare adeguate condizioni di accessibilità in quanto quest'ultima costituisce un fattore chiave per il corretto ed equo funzionamento del sistema della mobilità e per supportare lo sviluppo socioeconomico regionale contrastando ed invertendo alcune tendenze regressive in atto.
Il diritto delle persone alla mobilità e degli operatori economici ad accedere ed operare nei mercati, in linea con una visione estensiva della mobilità sostenibile (dal punto di vista sociale, economico ed ambientale) che "mette al centro della propria azione gli individui", conferisce all'Accessibilità universale (senza discriminazioni tra differenti categorie di utenti), multimodale (relativa cioè a tutti i modi di trasporto e alle loro combinazioni) e multiscopo (mobilità delle persone per motivazioni diverse e movimentazioni di merci), una posizione preordinata rispetto ad altre strategie.
Sul versante della mobilità delle persone la strategia proposta dal PRT mira al superamento dell'approccio circoscritto alla predisposizione di interventi settoriali e puntuali (abbattimento del barrire architettoniche, attrezzaggio dei mezzi di trasporto collettivo, segnaletica etc..), che spesso restituiscono un sistema frammentario e discontinuo. Ciò attraverso l'adozione di un approccio che punta a realizzare una rete **integralmente accessibile** a livello regionale la cui progettazione e il successivo funzionamento assumano il tema dell'accessibilità universale come obiettivo preordinato da assicurare in tutte le fasi di uno spostamento, attraverso soluzioni che, oltre a garantire l'obiettivo primario di innalzare il livello di sicurezza a favore dei passeggeri presso stazioni e fermate, risultino complessivamente efficienti in rapporto all'entità e alle caratteristiche della domanda da servire, realizzate ricorrendo alle variegate opzioni che l'ingegneria dei trasporti e l'evoluzione tecnologica mettono a disposizione.
In tema di accessibilità nel settore del trasporto delle merci, la strategia del PRT prende le mosse dalla constatazione che il sistema produttivo regionale, al netto delle polarizzazioni di attività in prossimità dei porti dell'Autorità di Sistema Portuale e nelle altre zone produttive che appartengono ai Consorzi Industriali, risultando incluse nell'unica Zona Economica Speciale (di seguito anche "ZES") regionale, è fortemente diffuso sul territorio tanto da richiedere la disponibilità di una capillare rete stradale di adeguati standard geometrico-funzionali. Ciò premesso e considerato è necessario dare priorità all'adeguamento e al completamento di una sottorete stradale che garantisca percorribilità da parte dei mezzi pesanti in tutto l'arco dell'anno, anche nelle zone montuose interne o in aree soggette a fenomeni di dissesto idrogeologico.
In una visione di sistema integrato territorio – trasporti, infine, l'accessibilità universale integrale può richiedere azioni che, ribaltando le consuetudini e ragionando in una prospettiva di lungo periodo, rimettano

in discussione la localizzazione di alcuni poli di eccellenza per ridurre lo sforzo di accessibilità da parte di residenti ed operatori delle aree interne creando, al contempo, nuove opportunità per il radicamento delle fasce più giovani della popolazione nelle aree attualmente più svantaggiate e a rischio di marginalizzazione.
Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Accessibilità universale" riferita tanto alla mobilità delle persone quanto al trasporto delle merci.

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali.
	Adeguamento infrastrutturale dei percorsi pedonali di accesso dalle aree di parcheggio autoveicolare a centri intermodali, fermate di trasporto pubblico automobilistico, stazioni ferroviarie, banchine portuali ed aerostazioni.
	Miglioramento dell'accessibilità universale alle stazioni/fermate ferroviarie e a bordo treno.
	Miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità universale nelle autostazioni e nelle fermate del TPL automobilistico urbano ed extraurbano.
	Centri di mobilità secondari/fermate extraurbane attrezzati per l'interscambio
	Miglioramento delle connessioni materiali ed immateriali tra le aree produttive incluse nella Zona Economica Speciale regionale, i Porti dell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna e gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia.

10.2 Promozione della mobilità attiva ciclopedonale

Strettamente legati all'accessibilità universale, sono i temi riguardanti la promozione della mobilità ciclopedonale. Questa strategia, esaminata dal punto di osservazione della Regione, è finalizzata a soddisfare, in primo luogo, la mobilità turistica di tipo escursionistico attraverso la proposizione di un reticolo di percorsi in grado di mettere in rete il patrimonio Naturalistico, Archeologico e Monumentale regionale integrandosi anche con la rete di trasporto collettivo (trasporto di bici al seguito su treno, su autobus e sui mezzi dei servizi di navigazioni per la continuità territoriale con le Isole Minori). In secondo luogo, ove le caratteristiche plano altimetriche lo consentono e in accordo con i Comuni interessati, è necessario prevedere la realizzazione di infrastrutture ciclabili per la mobilità quotidiana intercomunale finalizzate a raggiungere luoghi di studio e lavoro a partire da stazioni ferroviarie o, direttamente, dal proprio domicilio. In tutti i casi, la realizzazione di questa rete dovrà essere accompagnata da adeguate misure di contrasto al furto, tra cui spicca la realizzazione di ciclostazioni presso porti, aeroporti, stazioni ed autostazioni in coordinamento con le azioni di Mobility management intentate da scuole, università e aziende pubbliche o private che, per numero di addetti sono tenute a redigere ed attuare Piani Spostamenti Casa – Lavoro e/o Casa Studio.
Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Promozione della mobilità attiva ciclopedonale".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Miglioramento e integrazione dell'Accessibilità e della fruizione della rete sentieristica regionale per la valorizzazione degli attrattori naturali, archeologici e culturali.
	Integrazione della rete ciclabile prevista dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica con elementi finalizzati a garantire il collegamento con i nodi multimodali della rete portante regionale di trasporto collettivo e l'accessibilità intercomunale a poli attrattori per studio e lavoro a valenza regionale.
	Attrezzaggio delle flotte di TPL marittimo, ferroviario ed automobilistico per il trasporto delle bici al seguito.
	Realizzazione di una rete di ciclostazioni dotate di punti di ricarica presso stazioni ed autostazioni della rete portante regionale di trasporto collettivo.
	Promozione dell'attuazione delle Azioni di Mobility management della mobilità per studio e lavoro previste dalla normativa vigente.

10.3 Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale

L'assetto organizzativo e i livelli di offerta del trasporto pubblico regionale e locale nelle sue componenti ferroviaria, metropolitana leggera, automobilistica e marittima nonché l'infrastrutturazione che ne consegue, saranno frutto di una visione fondata sulla "co-modalità", (concetto originariamente coniato dalle politiche europee per il trasporto merci) in base alla quale, su ogni tratta di un percorso occorre privilegiare l'utilizzo della modalità complessivamente più efficiente in rapporto all'entità e alla distribuzione spaziale e temporale della domanda da servire e alla possibilità della soluzione di garantire una progressività dei risultati in termini di benefici che è possibile ottenere.

Ciò richiede la progettazione di un sistema gerarchizzato di servizi il cui elemento ordinatore è una **rete portante multimodale** che garantisca le relazioni fondamentali in ambito regionale. Essa sarà basata su un modello di esercizio ad orari cadenzati (e quindi mnemonici) con l'esplicito obiettivo di risultare attrattivo anche per utenti che attualmente si servono prevalentemente o esclusivamente dell'auto in modo da incentivare la diversione modale da trasporto privato a trasporto collettivo. Rispetto a questa rete, che assicura anche i collegamenti con tutti i porti dell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna e gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia, gli Enti di Governo degli Ambiti Territoriali Ottimali, che in base alla riforma del TPL di prossima approvazione gestiranno i contratti di servizio del TPL, saranno chiamati a garantire nei propri territori servizi di adduzione e distribuzione capillare attestati in un numero relativamente limitato di nodi attrezzati che fungono da poli di reciproca commutazione dei flussi di mobilità tra i livelli delle reti CORE, regionale e territoriale.

La rete portante regionale avrà il suo fulcro nella rete ferroviaria, ovunque essa sia in grado di costituire una soluzione efficiente sotto il profilo tecnico-economico in rapporto alle distanze da percorrere e alla domanda da servire. Essa sarà completata da una serie di linee autobus rapide (Bus Rapid Transit di seguito anche "BRT") con funzioni integrative e/o succedanee delle linee ferroviarie. Queste linee extraurbane potranno contare su forme di preferenziazione della marcia e priorità alle intersezioni nonché su un attrezzaggio delle fermate (pensiline, marciapiedi per l'incarrozzamento a raso, sistemi di infomobilità, mezzi a propulsione da fonti energetiche rinnovabili e ad alta capacità di trasporto…).

Nella rete portante sono ricompresi anche i servizi di trasporto marittimo che garantiscono la continuità territoriale tra le isole minori e l'isola madre. L'esigenza di raccordarsi con un sistema basato su orari cadenzati comporterà una revisione degli orari del trasporto marittimo e la possibile introduzione di imbarcazioni veloci a propulsione elettrica specializzate per il trasporto passeggeri che consentano di ridurre i tempi di viaggio sulla tratta marittima, con auspicabili riflessi positivi anche sulla turnistica dei mezzi e del personale. L'agevolazione dell'interscambio comporta l'esigenza, per gli autobus della rete portante, di avvicinarsi quanto più possibile agli approdi con interventi infrastrutturali finalizzati a far percepire la continuità dello spostamento.

Risulta associata a questa Strategia una specifica Linea di Intervento, che prevede l'istituzione dell'Osservatorio Regionale dei Trasporti. La comprensione, la gestione e il monitoraggio di un sistema complesso come quello dei trasporti non possono prescindere dalla disponibilità di fonti in grado di descrivere il sistema di domanda e di offerta di trasporto e i flussi conseguenti di veicoli, persone e merci nelle strade e nei servizi di trasporto. Il sistema dovrà essere in grado di analizzare in maniera corretta lo scenario attuale e quello tendenziale e di stimare gli effetti derivanti dalla realizzazione di interventi e politiche al fine di supportare il decisore politico nel complesso meccanismo delle scelte. All'interno dell'Osservatorio Regionale dei Trasporti dovranno confluire le banche dati provenienti da varie fonti, (aziende di trasporto, gestori delle infrastrutture, uffici di statistica, etc.) e dovranno essere implementati gli strumenti di interrogazione e simulazione trasportistica (modelli di traffico).

L'Osservatorio Regionale dei Trasporti dovrà essere anche lo strumento per il monitoraggio delle azioni previste dal Piano Regionale dei Trasporti al fine di verificare l'effettivo raggiungimento dei target degli obiettivi attesi e, in caso contrario, adottare opportune azioni correttive.

La banca dati e gli strumenti da realizzare nell'ambito dell'Osservatorio dei Trasporti accompagneranno l'implementazione di un Sistema Intelligente di Trasporti (ITS) a scala regionale che, attraverso l'unione dell'Ingegneria dei Trasporti, delle tecnologie delle telecomunicazioni e dell'informazione sia in grado di:

- consentire agli utenti di operare scelte di viaggio informate e consapevoli (ATIS, Advanced Traveller Information Systems) anche con riferimento agli spostamenti intermodali
- rilevare in maniera continua le condizioni di traffico ed ambientali al fine di attuare azioni di regolazione necessarie a mantenere il sistema nello stato di funzionamento ottimale (ATMS, Advanced Traffic Management Systems). Tali sistemi sono particolarmente importanti nell'ottimizzazione dei cicli semaforici nel-le aree urbane maggiormente congestionate.
- assistere gli utenti alla guida attraverso la fornitura di informazioni sull'ambiente e sullo stato del veicolo (ADAS, Advanced Driver Assistance Systems)
- monitorare l'esercizio dei contratti di servizio con le aziende di trasporto.

In estrema sintesi, con l'istituzione dell'Osservatorio si intende:

- realizzare un sistema informativo costituito da banche dati alfanumeriche collegate ad elementi geografici georeferenziati (tecnologia GIS) e interrogabile per conoscere gli indicatori di performance del sistema di trasporto
- realizzare un modello di simulazione multimodale in grado di simulare i flussi sulle reti e calcolare gli indicatori di performance del sistema di trasporto anche negli scenari futuri con particolare riferimento a quelli definiti nell'ambito del Piano Regionale dei Trasporti.
- Realizzare la base informativa di supporto all'implementazione del sistema ITS regionale.

La realizzazione dell'Osservatorio dei Trasporti consentirà anche di dare piena attuazione a quanto già previsto con la Deliberazione di Giunta Regionale n. 22/32 del 3 maggio 2017 per quanto riguarda il Si.Tra (Sistema Informativo Regionale dei Trasporti).

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale"

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Riconoscimento di una rete portante multimodale di trasporto collettivo che funga da elemento ordinatore del sistema della mobilità delle persone in ambito regionale.
	Implementazione di un modello di esercizio del trasporto ferroviario passeggeri fondato sulla combinazione tra Servizi Regionali Veloci e Servizi Territoriali/Metropolitani cadenzati (obiettivo 30').
	Velocizzazione ed incremento selettivo della capacità dell'infrastruttura ferroviaria funzionali e coerenti con l'implementazione del modello di esercizio adottato per il trasporto ferroviario regionale.
	Manutenzione e valorizzazione delle linee ferroviarie turistiche in gestione ad ARST per incentivare le circuitazioni turistiche tra la costa e le aree interne.
	Efficientamento delle tre sottoreti isolate di TPL gestite da ARST mediante l'individuazione delle linee di intervento più appropriate in relazione alle specificità dei rispettivi bacini di traffico.
	Progressiva estensione dell'applicazione della tecnologia Tram-Treno dalla tratta Gottardo - Settimo San Pietro ad altre tratte extraurbane della rete ARST.
	Estensioni delle reti di metropolitana leggera delle Città Metropolitane di Cagliari e di Sassari e loro integrazione coerente negli scenari di progetto dei rispettivi PUMS.
	Realizzazione di linee extraurbane ecocompatibili di Bus a transito rapido (BRT) su corridoi di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia.
	Realizzazione di Linee extraurbane ecocompatibili Bus a transito rapido (BRT) integrate nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di morbida o come rinforzi nelle fasce di punta.
	Realizzazione di Linee portanti ecocompatibili di Bus a transito rapido (BRT) in aree di continuità urbana intercomunale.
	Istituzione di Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale.
	Istituzione di Servizi di TPL "a chiamata" di bacino d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale.

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Progressiva omogeneizzazione delle caratteristiche prestazionali delle flotte del TPL automobilistico sulla base della tipologia del servizio e della domanda da servire garantendo, in tutti i casi, l'accessibilità universale.
	Realizzazione di sistemi infrastrutturali e tecnologici per la preferenziazione della marcia dei servizi di TPL in campo urbano ed extraurbano.
	Velocizzazione dei collegamenti passeggeri con le isole minori e agevolazione dell'intermodalità con il TPL terrestre (infrastrutturazione dei percorsi e degli stazionamenti presso il molo).
	Preferenziazione degli attestamenti delle Linee BRT della rete portante regionale presso le aerostazioni.
	Centri di mobilità principali: adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri della rete portante regionale di TPLR.
	Implementazione del Sistema di Integrazione tariffaria sull'intera rete multimodale di trasporto collettivo regionale progressivamente esteso anche ai collegamenti aerei e marittimi della continuità territoriale con il continente.
	Implementazione di un sistema regionale di infomobilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di applicazioni a livello locale.

10.4 Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità

Il Piano Regionale dei Trasporti assegna priorità assoluta alla realizzazione di interventi di adeguamento della viabilità esistente finalizzati a cogliere l'obiettivo di ridurre progressivamente (- 50% entro il 2030), fino ad annullarlo (entro il 2050), il numero di decessi in incidenti stradali. Ciò comporta l'individuazione di una rete stradale essenziale su cui concentrare gli interventi salvaguardando, al contempo, l'obiettivo di accessibilità universale. I potenziamenti dovranno concentrarsi sugli assi che consentono di favorire il riequilibrio delle condizioni di accessibilità con particolare riferimento ai collegamenti trasversali e retrocostieri che interessano le aree interne.

Parallelamente, il PRT intende adottare un approccio multimodale nella progettazione stradale orientato a soddisfare, oltre alle esigenze del traffico motorizzato individuale, anche quelle del trasporto collettivo e della mobilità ciclistica. Al fine di migliorare l'utilizzo della capacità della rete stradale e i suoi livelli di sicurezza si prevede, infine, la progressiva introduzione di nuove tecnologie di monitoraggio, informazione agli utenti e gestione del traffico e supporto alla pianificazione della manutenzione stradale "Smart Road", i.e. "Strade Intelligenti".

Considerato il peso relativo del numero di incidenti che avvengono in ambito urbano e suburbano su viabilità di competenza di Comuni e Province, il Piano fornirà indicazioni per interventi coerenti e convergenti anche su queste viabilità mutuate dagli indirizzi per l'aggiornamento del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2021-2030.

Sulla rete fondamentale dovranno trovare collocazione punti di accesso ai servizi di mobilità condivisa (auto e bici) per i quali è indispensabile prevedere l'implementazione di protocolli per l'interoperabilità delle flotte gestite da gestori diversi.
Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Riconoscimento di una rete stradale "fondamentale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione.
	Adozione di una visione multimodale nella progettazione stradale orientata a soddisfare anche le esigenze del trasporto collettivo, della mobilità ciclistica e della domanda di circuitazione turistica
	Implementazione di un programma di interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza della rete stradale in ambito regionale individuato sulla base di criteri di priorità multiobiettivo (Sicurezza, accessibilità, comodalità...) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti Proprietari/gestori dell'infrastruttura.
	Realizzazione d'interventi di adeguamento e potenziamento della viabilità stradale di accesso ai nodi multimodali d'interscambio a partire da quelli della rete portante regionale portuale, aeroportuale ferroviaria e automobilistica
	Introduzione del concetto di "Strada Intelligente" finalizzato a supportare l'implementazione di ITS di nuova generazione e di Sistemi di monitoraggio dello stato dell'infrastruttura per pianificare gli interventi di manutenzione ciclica preventiva.
	Sviluppo ed implementazione di un Centro di monitoraggio e controllo del traffico stradale regionale per fornire informazioni in tempo reale sullo stato della viabilità e le condizioni di traffico sulle principali arterie stradali.
	Implementazione di ITS e connessi interventi infrastrutturali finalizzati ad ottimizzare l'utilizzo "a rete" della capacità stradale
	Realizzazione di interventi puntuali di ITS per il controllo dinamico del traffico stradale nelle tratte soggette a congestione strutturale del traffico (introduzione della corsia dinamica ad uso universale o selettivo)
	Implementazione di protocolli per l'interoperabilità di servizi di mobilità condivisa in ambito regionale

10.5 Trasporto Marittimo

L'infrastrutturazione e i servizi della portualità costituiscono una dotazione strategica per la regione Sardegna e la competitività del suo sistema socioeconomico. Con il recente inserimento del porto di Arbatax nell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna si completa un processo che vede tutti i porti principali dell'Isola madre giovarsi di un unico Ente gestore con tutti i benefici che ciò comporta in termini di coordinamento, integrazione, ottimizzazione nell'impiego delle risorse per il potenziamento di ciascuno scalo secondo le naturali vocazioni e i possibili scenari di sviluppo.
Nella visione del PRT, questo assetto amministrativo e gestionale va salvaguardato e valorizzato attraverso il potenziamento dell'accessibilità multimodale e ottimizzato mediante il ricorso alla digitalizzazione delle

connessioni con il sistema retroportuale costituito dalle realtà produttive confluite nell'unica Zona Economica Speciale della Sardegna. Con specifico riferimento all'inserimento, a vantaggio dell'intera Regione, del porto di Cagliari nel Corridoio Scandinavo Mediterraneo della Rete TEN T CORE il PRT si prefigge una duplice strategia:

- rendere il porto canale attrezzato ed economicamente competitivo come nodo intermodale per il traffico RO-RO operato con le grandi navi di nuova generazione tra le rotte Est – Ovest del mediterraneo occidentale e le rotte di distribuzione del traffico verso i porti del mare Tirreno centro settentrionale;
- alleggerire la pressione esercitata dal traffico pesante sui porti di Olbia – Golfo Aranci, sia per dar corso alle previsioni di riqualificazione dell'area portuale di Golfo Aranci che per sgravare la viabilità afferente ad Olbia del traffico pesante proveniente dal Sud Sardegna.

Il tema dello sviluppo del sistema portuale dell'AdSP si intreccia inoltre, indissolubilmente, con la pianificazione dell'approvvigionamento energetico riguardante, in particolare, la filiera GNL (Gas naturale liquefatto). Il PRT, oltre a prevedere il potenziamento e messa in sicurezza della viabilità di accesso ai porti dell'AdSP, auspica che le soluzioni adottate per la distribuzione di questo vettore energetico a terra adotti infrastrutture e una catena logistica in grado di ridurre al massimo l'impatto sulla viabilità regionale derivante dalla circolazione di merci pericolose.

Nella visione del PRT, l'unica cabina di regia garantita dall'AdSP, deve costituire un moltiplicatore di opportunità anche sul versante del comparto crocieristico attraverso la capacità di proporre, d'intesa con l'Assessorato al turismo, una molteplicità di soluzioni fondate sull'utilizzo, in combinazione e/o rotazione, di tutti i porti dell'AdSP adeguatamente incentivato da un'offerta di mete escursionistiche sulle coste e nell'entroterra di riferimento di ciascuno scalo.

L'insularità impone un rapporto con il mare e con i trasporti marittimi, necessario e vitale sia per l'approvvigionamento di prodotti finiti necessari per la popolazione residente, sia per la competitività delle aziende localizzate in Sardegna e per la commercializzazione e diffusione dei beni da loro prodotti. In questo contesto un fenomeno che sta assumendo dimensioni critiche è quello della conflittualità tra il trasporto passeggeri e quello delle merci durante il periodo estivo. Infatti, durante tale periodo, i collegamenti marittimi tra la Sardegna e la Penisola vengono effettuati prevalentemente in regime di libero mercato. A causa della forte domanda per il trasporto passeggeri (spesso con auto al seguito) e, come detto sopra, del rinnovamento delle flotte di navi miste a scapito delle linee tutto merci intervenuto nell'ultimo decennio, l'offerta disponibile per il trasporto delle merci, soprattutto di alcune particolari tipologie, è diminuita drasticamente causando criticità soprattutto in determinati comparti produttivi.

Se si vuole rendere il trasporto delle merci realmente competitivo occorre intervenire per eliminare il più possibile tale conflittualità: solo così si potrà effettivamente sfruttare appieno la posizione della Sardegna al centro del bacino del Mediterraneo occidentale. Tale posizione, lungo la rotta Suez-Gibilterra e baricentrica rispetto ai collegamenti fra sponda nord (arco iberico-francese italiano) e sponda sud (fronte algerino-tunisino e libico), nel momento in cui si assisterà ad una stabilizzazione politica ed economica dei paesi dell'Africa settentrionale, potrà essere strategica all'interno dei processi di scambio di merci e di servizi ad esse connessi fra l'Europa meridionale e i paesi dell'Africa, soprattutto alla luce del rilevante peso antropico di questi ultimi. È fondamentale, infatti, che la Sardegna rafforzi le sue relazioni con l'Europa, il Mediterraneo e il sistema globale, puntando su una maggiore incidenza nei processi decisionali europei e su un rinnovato impegno nelle cooperazioni mediterranee e internazionali. Occorre un'azione strategica per aumentare l'impatto e la presenza sarda in ambito europeo, migliorando la gestione dei programmi di cooperazione euromediterranea e promuovendo l'export e le relazioni internazionali delle imprese sarde. In questo contesto un ruolo chiave lo deve avere un sistema dei trasporti, sia passeggeri che merci, capillare ed

efficiente, soprattutto nei confronti delle destinazioni strategiche per i rapporti internazionali delle imprese sarde.

È necessario avviare un nuovo confronto costruttivo con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e l'Autorità di Regolazione dei Trasporti per un nuovo modello strutturale di continuità territoriale marittima passeggeri e merci, che possa quindi garantire, al pari di ogni altra infrastruttura del paese, la coesione sociale e lo sviluppo economico dell'isola.

È infine necessario mettere in atto un coordinamento e una collaborazione continua e più stretta con i diversi attori in gioco (Autorità di Sistema Portuale, Società di gestione aeroportuali, ENAC, RFI, ARST, altre aziende concessionarie di servizi di TPL, per garantire una effettiva intermodalità tra il trasporto aereo/marittimo e le altre modalità di trasporto, e per connettere porti e aeroporti con le reti principali di trasporto.

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Trasporto Marittimo".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Miglioramento delle connessioni dei porti dell'ADSP con la rete di trasporto collettivo ferroviario e stradale.
	Promozione della diversificazione dell'offerta nel comparto crociere (Crociere convenzionali e Crociere di lusso).
	Sostegno allo sviluppo della filiera GNL presso i porti dell'ADSP a favore del rifornimento del combustibile marittimo e a supporto della decarbonizzazione della modalità di trasporto stradale.
	Rilancio del porto canale di Cagliari per la fusione dei flussi di UTI tra rotte E-O e rotte N-S nel Mediterraneo Occidentale.
	Fasatura ottimale degli interventi di potenziamento delle connessioni materiali ed immateriali "lato terra" verso i porti con gli interventi previsti dai POT e dal DSPP dell'ADSP del Mare della Sardegna.
	Miglioramento dell'accessibilità multimodale da/per i porti turistici attraverso interventi infrastrutturali e di servizi di mobilità (inclusa la dotazione di colonnine di ricarica e servizi di mobilità condivisa).
	Riconversione delle aree portuali e retroportuali dismesse per attività attinenti le filiere energetica, cantieristica navale e logistica.
	Implementazione di "Elettrobonus" (con obiettivi simili al Ferrobonus) per i traffici da/per i porti, anche al fine di favorire lo sviluppo di traffici Ro/Ro non accompagnati.

10.6 Trasporto Aereo

In materia di trasporto aereo, considerata la completezza del quadro programmatico progettuale dei Piani di Sviluppo Aeroportuale dei tre aeroporti e tenuto conto delle indicazioni pervenute in fase di consultazione da parte delle Società di gestione, il PRT concentra la propria azione su azioni complementari con la triplice finalità di:

1. sostenere l'integrazione sistemica tra gli scali e rispetto alla restante rete del trasporto collettivo;
2. fornire gli indirizzi per lo sviluppo di nuovi modelli di dimensionamento e gestione della continuità territoriale al fine di garantire il rispetto dei criteri di continuità, regolarità, tariffazione e capacità minima.
3. Individuare le politiche e gli incentivi volti alla stabilizzazione dell'offerta dei voli e delle tariffe anche nei periodi di bassa stagione.;
4. incentivare la decarbonizzazione nel settore del trasporto aereo e la sperimentazione di nuove tecnologie su applicazioni di nicchia.

La cosiddetta continuità territoriale è lo strumento mediante il quale l'isola può e deve essere unita al resto d'Italia e d'Europa (diritto all'essere accessibile) senza che la sua condizione geografica (insularità e perifericità) accresca i divari economici e sociali e le disuguaglianze territoriali (diritto alla mobilità dei suoi abitanti). Nel quadro normativo attuale la Continuità Territoriale deve dare attuazione al principio di insularità per il quale lo Stato deve promuovere "le misure necessarie a rimuovere gli svantaggi derivanti dall'insularità", ovvero prevedere risorse economiche molto più rilevanti di quelle oggi disponibili. Nella definizione dei Servizi Minimi, da imporre come Oneri di Servizio Pubblico, occorrerà superare la contrapposizione con i servizi in libero mercato rendendo prevalente la strategia di ridurre lo svantaggio insulare per i residenti rispetto a quella di salvaguardia della concorrenzialità dei servizi volti al soddisfacimento dei flussi turistici.

Dal punto di vista della governance del sistema occorre quindi, per quanto riguarda la continuità territoriale area, una radicale revisione del modello adottato, basata sui seguenti principi:

- qualità del servizio;
- certezza dello spostamento in andata e ritorno;
- permanenza significativa a destinazione;
- incremento dei Servizi Minimi al fine di rendere la necessità di inserimento di voli aggiuntivi un'evenienza rara;
- incremento dei Servizi Minimi nei periodi di picco della domanda (es. fine settimana e nelle festività);
- salvaguardia degli spostamenti sanitari;
- clausola di monitoraggio (verifica della capacità per singolo volo e giornaliera calcolato sui passeggeri previsti);
- imposizione al vettore dell'obbligo di comunicazione sull'andamento delle prenotazioni;
- definizione di nuove soglie di saturazione;
- suddivisione dell'arco temporale di individuazione dei Servizi Minimi in quattro fasce orarie;
- Istituzione di tavoli di monitoraggio operativi, sanitari, economico e giuridico.

Alla modalità aerea, il PRT riconosce il ruolo primario di garantire la continuità territoriale nel trasporto passeggeri da/per il continente e il supporto alla competitività del sistema turistico regionale nell'ottica della sua destagionalizzazione, anche in combinazione con lo sviluppo del crocierismo. Questa visione richiede, in primo luogo, un grande investimento sull'interoperabilità funzionale tra gli scali (al fine di evitare i sovradimensionamenti infrastrutturali per far fronte ai picchi stagionali di domanda). In secondo luogo, occorre investire sull'accessibilità multimodale degli aeroporti che, oltre a giovarsi dei collegamenti ferroviari con gli scali di Alghero e Olbia, recentemente finanziati dal PNRR e dal Fondo complementare, deve prevedere il completamento e il potenziamento di quella stradale nonché l'istituzione di una rete di servizi automobilistici rapidi pienamente integrati nella rete di trasporto pubblico locale sotto il profilo tariffario e

del modello di esercizio. In ogni aeroporto occorre prevedere un vero e proprio Centro di Mobilità in cui gli utenti possano trovare un ventaglio di soluzioni di mobilità che includono anche i servizi di mobilità condivisa. Come per il settore marittimo, anche nel comparto del trasporto aereo occorre puntare ad un ulteriore miglioramento dei meccanismi che regolano l'accesso agli imprescindibili servizi di continuità territoriale affinché essi si inseriscano sempre più armonicamente nel mercato costituendone addirittura una leva di sviluppo.

Nel settore del trasporto aereo, infine, il PRT propone l'esplorazione delle seguenti strategie di nicchia:

- completamento della copertura della rete delle elisuperfici dell'elisoccorso
- sperimentazione di servizi aerei di corto raggio in ambito regionale con aeromobili a decollo verticale che, su alcune rotte riguardanti le aree interne, potrebbero essere inseriti nella gamma di servizi di TPL
- promozione della creazione di centri logistici presso gli aeroporti in combinazione con la decarbonizzazione delle flotte per la distribuzione delle merci nelle principali realtà urbane

Nella tabella riportata nella pagina seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Trasporto Aereo".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Accessibilità e reciproco collegamento degli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia mediante la modalità ferroviaria
	Potenziamento dell'interoperabilità tra gli aeroporti di Alghero e Olbia durante la stagione estiva
	Ottimizzazione dell'integrazione infrastrutturale tra le aerostazioni e le stazioni/fermate ferroviarie a servizio degli aeroporti di Alghero, Cagliari ed Olbia
	Ricerca di ulteriori efficientamenti tecnico-economici del modello di continuità aerea.
	Potenziamento e ridondanza delle connessioni stradali con gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia in una logica multimodale (Trasporto privato, Trasporto collettivo, Mobilità ciclistica).
	Ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture ed impianti, adeguamento dei livelli di servizio, safety e security degli scali di Cagliari, Olbia e Alghero.
	Attuazione di interventi diretti all'efficientamento tecnologico ed energetico, nonché alla riduzione degli impatti ambientali generati dall'attività aeroportuale presso di scali di Cagliari, Olbia e Alghero.
	Creazione di Centri di mobilità MaaS presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia.
	Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24.

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Promozione dello sviluppo di collegamenti aerei in ambito regionale con aeromobili VTOL (Aeromobili a decollo ed atterraggio verticali) tra aeroporti principali, aviosuperfici, elisuperfici e porti.
	Creazione di Centri logistici di distribuzione delle merci presso gli aeroporti in raccordo con i Piani Urbani della Logistica Sostenibile delle Città Metropolitane di Cagliari e Sassari.
	Sperimentazione dell'utilizzo di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) per il trasferimento di materiali ad elevato valore aggiunto e logistica distributiva nelle aree interne.

10.7 Trasporto merci e logistica sostenibili

In aggiunta a quanto già accennato in alcuni passaggi dei paragrafi precedenti e a quanto verrà delineato nel paragrafo seguente con riferimento alla decarbonizzazione anche del trasporto merci su strada, in questa sede si rappresentano le strategie funzionali a perseguire gli obiettivi della sostenibilità economica e sociale nel trasporto e nella logistica delle merci. Le indagini di campo e le analisi su dati da fonte effettuate hanno evidenziato una sostanziale stagnazione del traffico merci legato alla lunga crisi economica che ha investito l'Europa e che, nel caso della Sardegna, si è sovrapposta ad una situazione di base già di per sé altamente critica ancorché tra il 2017 e il 2019 si era assistito ad una timida inversione di tendenza.

Nella visione del PRT, la ricerca di soluzioni sostenibili nel trasporto e nella distribuzione delle merci non può tradursi in una voce aggiuntiva del costo generalizzato di cui le imprese si fanno carico, almeno senza che ciò produca dei miglioramenti chiaramente percepibili per la loro operatività.

D'altro canto, sono necessari interventi di razionalizzazione ed innovazione sia per sostenere la competitività dell'intero sistema economico regionale nella sua capacità di penetrazione sui mercati continentali come anche quella dello specifico settore delle imprese di autotrasporto in conto proprio e in conto terzi per il quale la condizione di insularità ha talvolta rappresentato un fattore disincentivante all'innovazione sotto il profilo dell'organizzazione logistica. Questo processo di efficientamento è ritenuto dal PRT condizione necessaria, anche se non sufficiente, a massimizzare i benefici ottenibili dalla decarbonizzazione delle flotte di cui al seguente paragrafo 10.8.

Il PRT propone di agire su più fronti, tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- incentivare, in analogia a quanto già osservato nel caso dell'intermodalità merci aereo-strada, la creazione di centri di trasferimento merci gomma-gomma in prossimità degli svincoli della viabilità principale extraurbana principalmente vocati alla distribuzione verso le aree interne e a domanda debole;
- incentivare la creazione di centri di trasferimento e servizi di distribuzione del collettame nelle aree centrali urbane che consentano alle imprese di trasporto di aumentare la velocità commerciale delle proprie flotte e/o la copertura territoriale del servizio;
- incentivare la decarbonizzazione del parco per le consegne in campo urbano attraverso progressive agevolazioni per i mezzi meno inquinanti;
- introdurre sistemi di infomobilità per conoscere lo stato di funzionamento della rete stradale, acquisire permessi per l'ingresso in zone a traffico limitato (ZTL), prenotare piazzole di carico e scarico in ambito urbano, snellire le operazioni di presa e consegna dei semirimorchi presso i porti etc…;
- migliorare i servizi per i conducenti dei veicoli commerciali e dei mezzi pesanti in attesa di imbarcarsi presso i porti;

- incentivare l'ottimizzazione degli orari dei servizi di continuità territoriale con il continente in funzione delle esigenze di consegna e ritiro della merce.

A questi interventi si aggiunge la volontà di procedere, avvalendosi anche del supporto delle Università della Sardegna, all'implementazione di corsi di formazione per operatori nel campo della logistica al fine di innalzare la competitività del sistema economico regionale ottimizzando i costi sostenuti e riducendo le esternalità derivate del trasporto delle merci. Nella tabella di pagina seguente vengono passate in rassegna le principali strategie/linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Trasporto merci e logistica sostenibili".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Miglioramento dei servizi per i passeggeri di autoveicoli e i conducenti dei veicoli commerciali e mezzi pesanti in attesa di imbarco.
	Promozione della diffusione di mezzi "a zero emissioni" nelle attività di presa e consegna delle merci al fine di ridurre i gas climalteranti, gli inquinanti locali e il rumore nelle zone a maggior densità di traffico (aree portuali e ambiti urbani principali).
	Incentivo alla realizzazione di centri di trasferimento gomma - gomma delle merci a servizio delle aree interne in corrispondenza di nodi della viabilità extraurbana principale
	Protocollo per lo sviluppo e l'incentivo di misure coordinate di Logistica Sostenibile in campo urbano presso le città principali e
	Sperimentazione di "Treni blocco" per il trasporto su ferrovia all'interno della Regione di prodotti di filiere a basso valore aggiunto.

10.8 Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti

Il concorso al conseguimento degli obiettivi fissati dal Green Deal europeo, così come sono stati declinati dal PNIEC e dalla proposta di Piano per la Transizione Ecologica, verrà garantito attraverso una strategia multi-azione basata su 7 pilastri:

1. impulso alla diffusione nel sistema dei trasporti dei vettori energetici da fonti rinnovabili (Biometano, Elettrico e idrogeno "verde") e dei relativi punti di rifornimento;
2. elettrificazione delle banchine portuali;
3. decarbonizzazione delle flotte dei mezzi per la movimentazione in ambito portuale e aeroportuale;
4. decarbonizzazione delle flotte del trasporto pubblico regionale e locale, incluso quello marittimo;
5. decarbonizzazione delle flotte della Pubblica Amministrazione;
6. introduzione di politiche incentivanti alla progressiva decarbonizzazione del parco veicolare privato;
7. partenariato con gli Enti Locali per l'implementazione di azioni coordinate ed incisive che mirano a ridurre la mobilità su mezzo privato a favore della mobilità su mezzo pubblico e ciclopedonale.

Alle azioni succitate se ne affiancano due sviluppabili nel lungo periodo e da approfondire attraverso studi di fattibilità.

A. Elettrificazione del trasporto merci sulla dorsale N-S della viabilità extraurbana principale sulla scia delle sperimentazioni che sono in corso in altri paesi europei con il supporto di alcune case costruttrici. L'ipotesi si fonda sulla considerazione che, anche grazie al crescente ricorso al trasporto non accompagnato sulle tratte marittime, le percorrenze su strada delle motrici risulteranno sempre

più autocontenute in ambito regionale e, quindi, in teoria compatibili anche con l'autonomia garantita dalle batterie di bordo. D'altro canto, le caratteristiche plano altimetriche dei percorsi della viabilità secondaria e locale comportano consumi specifici più elevati tali da ridurre l'autonomia dei mezzi. Ciò suggerisce l'esplorazione di uno scenario che veda la progressiva introduzione della tecnologia della ricarica rapida elettrica sulla dorsale principale seguita dall'eventuale elettrificazione a captazione continua della stessa dorsale consentendo in tal modo di sfruttare questa infrastruttura per evitare l'utilizzo delle batterie per le percorrenze effettuate sulla viabilità principale preservandole per le percorrenze sulla viabilità secondaria e locale in modo da diffondere l'utilizzo della propulsione elettrica nel lungo periodo anche su relazioni che hanno origine e/o destinazione in aree interne distanti dal corridoio N-S.

B. Introduzione di aeromobili a propulsione elettrica sulle rotte della continuità territoriale che, per la loro brevità, soprattutto in caso di intensificazione dei collegamenti, potrebbero risultare compatibili con tale previsione. La priorità dovrebbe essere data a collegamenti con nodi multimodali nazionali della rete Core i cui aeroporti risultano efficientemente collegati con stazioni della rete ferroviaria Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC) (Milano, Bologna, Roma).

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella Macro-strategia "Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti".

STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

	Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Realizzazione degli interventi infrastrutturali propedeutici sulle reti RFI e ARST
	Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Progressiva riconversione degli asset del materiale rotabile
	Progressiva decarbonizzazione delle flotte del materiale rotabile di TPL automobilistico e della Pubblica Amministrazione
	Elettrificazione dei moli
	Elettrificazione delle flotte di natanti in servizio sui collegamenti della continuità territoriale marittima in ambito regionale e con la Corsica
	Promozione della diffusione di punti di rifornimento di GNL (incluso biometano) e di altri vettori energetici da fonti rinnovabili da fonti rinnovabili sulla rete stradale fondamentale regionale (elettrico)
	Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali

11 Processo di costruzione e valutazione degli scenari alternativi – Metodologia e presentazione sintetica

11.1 Metodologia di costruzione e valutazione degli scenari

La definizione dello scenario di Piano è stata perseguita attraverso un approccio metodologico riassumibile nei passi di seguito elencati.

- Fase A Individuazione di interventi strategici invarianti, eventualmente preceduta da una loro eventuale project review laddove essi dovessero risultare parzialmente incoerenti con gli obiettivi e le strategie di cui ai precedenti capitoli 8 e 9;
- Fase B Individuazione di due scenari "capostipite" da poter considerare:
  - Alternativi, laddove le condizioni tecniche, economiche e procedurali per la loro realizzazione si dimostrino paragonabili.
  - Sequenziali, nel caso in cui essi configurino un processo a tendere che potrebbe travalicare l'orizzonte temporale del Piano (2040). In tal caso, il primo dei due scenari verrebbe assunto come scenario di Piano e il secondo come scenario di Piano "Prospettico" a cui tendere. (ndr. come si vedrà, quest'ultima accezione è quella che si è verificata, atteso che l'elemento ordinatore dello scenario di Piano in ambito regionale è costituito dalla modalità ferroviaria la quale, in base alle previsioni del Protocollo d'Intesa sottoscritto dal MIMS, dalla Regione Sardegna da ANAS e RFI, sconterà inevitabilmente tempi lunghi per il suo potenziamento ed un concorso di competenze tra Stato e Regione che potrebbe dar luogo a processi non governabili in maniera autonoma dalla Regione).
- Fase C Individuazione di scenari alternativi esplorativi, ottenuti a partire da ciascuno dei due scenari capostipite inserendo, di volta in volta, interventi di particolare impatto a livello regionale. Eccezionalmente, in alcuni scenari alternativi, l'inserimento di un intervento ha portato alla rimodulazione di un altro intervento invariante, in quanto incompatibile o ridondante rispetto a quello di nuovo inserimento.
- Fase D Analisi multicriteria per l'individuazione dello Scenario di Piano. Attraverso questa procedura, fondata sulla valutazione di ciascuno scenario alternativo rispetto ad una serie di criteri chiave rispondenti agli obiettivi prefissati, si è potuto stilare una classifica degli scenari alternativi e individuare lo scenario di Piano.

11.2 Presentazione sintetica

Nella creazione dei due scenari capostipite, l'attenzione si è concentrata sulla rete portante del trasporto pubblico regionale, interpretata in chiave multimodale e intermodale, considerando cioè le modalità ferroviaria, automobilistica e marittima, nonché le loro reciproche integrazioni. Rispetto a questa configurazione sono stati definiti gli interventi strategici sulla rete principale di trasporto stradale, sotto il profilo infrastrutturale, tecnologico e delle politiche di orientamento della domanda necessari a garantire il funzionamento del complessivo sistema della mobilità.

Questa visione ha assunto come invarianti gli interventi direttamente finalizzati a cogliere l'obiettivo primario e prioritario di garantire il miglioramento dell'accessibilità universale per l'accesso ai poli di commutazione della rete TEN-T in ambito regionale (Cagliari, per quanto riguarda la rete CORE, Alghero/Porto Torres ed Olbia per quanto riguarda la rete Comprehensive e quelli territoriali di Palau-Santa Teresa di G., Nuoro, Chilivani, Macomer, Oristano, Arbatax, Portovesme – Iglesias/Carbonia). Tra questi, in primo luogo sono stati naturalmente considerati quelli per il collegamento con i porti e gli aeroporti a partire dagli interventi finanziati dal PNRR, tenuto conto del vincolo derivante dalla loro realizzazione entro il 2026.

I due scenari capostipite condividono l'obiettivo di un potenziamento della rete di trasporto collettivo a supporto del miglioramento della mobilità delle persone in ambito regionale differenziandosi per il mix di strategie messe in campo al fine di cogliere questo obiettivo.

Lo Scenario 1 "Prevalenza Treno" (S1) assegna una predominanza alla modalità ferroviaria, ovunque essa sia già presente, ne prevede il potenziamento infrastrutturale in funzione della realizzazione di un modello di esercizio cadenzato su base oraria ulteriormente incrementabile ai 30' nelle tratte a maggiore traffico e dove ciò sia richiesto per garantire la sua competitività rispetto al trasporto su auto privata (ad esempio nel collegamento con gli aeroporti o sulle tratte a carattere "metropolitano"). L'adozione del modello di esercizio cadenzato ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata si riverbera su quelli delle modalità di trasporto automobilistico e marittimo (con aperture nel lungo periodo anche all'impiego di quella aerea su tratte interne con sperimentazione di collegamenti assicurati da velivoli a decollo e atterraggio verticale VTOL) implicando la realizzazione delle relative infrastrutture (anche stradali), l'acquisizione/rinnovo delle flotte e l'aumento delle risorse per la gestione.
Lo scenario 1, per il suo completo ed efficace funzionamento, richiede l'esplicitazione delle modalità e dell'entità di produzione dell'offerta connesse all'esercizio di tutte le tratte ferroviarie e metro-tranviarie delle reti RFI ed ARST come anche quelle riguardanti le tratte della rete portante regionale non coperte dalla ferrovia e sulle quali si prevede la realizzazione di linee di Bus Rapid Transit extraurbani/suburbani.
Per i collegamenti con le Isole minori, sulla scia dei programmi di esercizio alla base dei prossimi contratti di servizio, sono stati mantenuti pressoché inalterati i volumi di produzione concentrando l'attenzione su un'ipotesi da sviluppare nel medio-lungo periodo di una diversificazione delle flotte distinguendo servizi RO-PAX e servizi veloci passeggeri puntando, per questi ultimi, anche alla decarbonizzazione (elettrificazione).
In una visione prospettica, la realizzazione della dorsale ferroviaria orientale Abbasanta – Nuoro – Olbia, costituisce l'approdo finale dello Scenario 1.

Lo scenario 2 "Coordinamento Treno - BRT" (S2) prevede l'adozione di una piena integrazione tra la modalità ferroviaria e quella automobilistica, non solo per l'adduzione o su tratte non coperte dalla ferrovia, ma anche su corridoi serviti dalla ferrovia laddove i livelli di domanda, rapportati anche ai costi di infrastrutturazione e di gestione, non giustifichino l'adozione del cadenzamento ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata.
In questi casi, lo scenario prevede l'introduzione di servizi automobilistici BRT integrativi alla modalità ferroviaria che muovendosi sulla rete stradale extraurbana principale colleghino reciprocamente Cagliari, Olbia e Sassari negli orari di morbida completando la copertura dell'offerta nelle fasce orarie di morbida.
Per gli altri aspetti, già richiamati nella descrizione sommaria dello scenario 1, lo scenario 2 non si discosta dal precedente.
Entrambi gli scenari si pongono il problema della progressiva decarbonizzazione del trasporto collettivo e dell'adozione di strategie finalizzate all'efficientamento dei costi di gestione attraverso l'omogenizzazione delle flotte, quantomeno per ambiti non interagenti. Nelle sottoreti ARST di Cagliari e Sassari, oltre alla coesistenza delle reti metro-tranviarie e ferroviarie, per Sassari si apre la prospettiva della compresenza temporanea di due vettori energetici costituiti dall'idrogeno e dal gasolio.
Si evidenzia come gli interventi finalizzati all'adeguamento della rete ferroviaria, della "Rete essenziale di interesse regionale" e l'ampio ricorso a sistemi ITS che contemplano anche il monitoraggio delle condizioni di efficienza e percorribilità delle infrastrutture, rappresentano un deciso contributo alla resilienza delle infrastrutture per la mobilità rispetto ai cambiamenti climatici. A livello puntuale ciò può essere esteso al programma di adeguamento e messa in sicurezza delle autostazioni/fermate del TPL automobilistico che

punta a realizzare strutture universalmente accessibili dotate di marciapiedi rialzati e raccordati, ove esistente, alla circostante rete dei percorsi pedonali.

Nelle tabelle proposta nelle pagine seguenti sono indicati gli interventi infrastrutturali previsti negli Scenari di Piano relativi alla componente della rete di trasporto pubblico multimodale e le infrastrutture strategiche del trasporto stradale. In entrambi i casi, agli interventi dello Scenario di Riferimento riportati in campo bianco nella tabella, si aggiungono quelli del protocollo d'intesa tra il MIMS, RFI, ANAS e la Regione Sardegna di cui al Par. 5.2, limitatamente a quelli non già proposti nel corso dell'elaborazione degli scenari di progetto. **Nella colonna "programmazione" gli interventi infrastrutturali di progetto proposti dal Piano riportano l'indicazione PRT.**

Tabella 39 Interventi infrastrutturali strategici Scenari capostipite – Elaborazione TPS Pro

Ambito	ID	ID Prot.	Intervento	Soggetto Attuatore	Fonte Finanziamento	Doc. Finanz.	Programm.	RIF	S1	S2
Strada	**QPP_S1580**		Interventi sull'asse principale della S.S.554	ANAS S.p.A.	APQ FSC 2007/2013	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1579**		S.S.125 - Tronco Tertenia - San Priamo: 1° Lotto - 2° Stralcio	ANAS S.p.A.	FSC APQ 2014	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1438**		Interventi di manutenzione straordinaria delle opere d'arte presenti lungo la SP 15/M "Sassari-Ittiri"	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1432**		Intervento di ripristino delle condizioni di sicurezza sulla SP13/M, interventi sulle opere di attraversamento e parti strutturali	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1399**		Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest	UC Terre del Campidano	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1398**		Completamento Circonvallazione Capoterra SP 91	Città Metropolitana di Cagliari	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1397**		Comune di Carbonia - SS 126 "Sud occidentale Sarda" - Progetto di completamento delle intersezioni	UC del Sulcis	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1395**		Comune di Sassari. Collegamento via Milano con la via Luna e Sole - 2° Stralcio: Collegamento della via P. Nenni con la via Luna e Sole	RM del Nord Sardegna	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1392**		Completamento raccordo SP 60 "Buddi Buddi" - SP ex SS131	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1389**		Lavori di completamento circonvallazione nell'ambito di Tresnuraghes	UC della Planargia e Montiferru Occidentale	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1386**		Completamento circonvallazione Ovest - lotto 2 - collegamento Nord	Comune di Oristano	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1381**		Asse attrezzato - Ingresso a Nuoro dalla S.S. 129 - 2° stralcio funzionale - Tratto via Toddotana - Circonvallazione Sud	Comune di Nuoro	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1378**		Completamento Circonvallazione Loceri di collegamento SP Lanusei-S. Paolo-S.S. 390	Provincia di Nuoro	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1374**		Completamento bretella di circonvallazione Ovest - Orosei	UC Valle del Cedrino	FSC 2014-2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1359**		Collegamento Gonnostramatza - S.S. 131. Adeguamento e messa in sicurezza	UC Parte Montis	L.R. 5/2015, rimodulata nella DGR 34/4 2018	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1357**		Razionalizzazione dalla viabilità di accesso alle città - Intervento B e C: viale Marconi nel territorio del Comune di Quartucciu	Città Metropolitana di Cagliari	L.R. 5/2015, rimodulata nella DGR 34/4 2018	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1356**		S.S.389	ANAS S.p.A.	Altre risorse	Altre Fonti	QPP	X	X	X

Ambito	ID	ID Prot.	Intervento	Soggetto Attuatore	Fonte Finanziamento	Doc. Finanz.	Programm.	RIF	S1	S2
Strada	**QPP_S1354**		S.S.291 Lotti 1 e 4	ANAS S.p.A.	Decreto-legge 133/2014 - FSC 2014/2020	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1353**	28.1	S.S.131 - Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108 al km 188. Risoluzione dei nodi critici e adeguamento banchine laterali.	ANAS S.p.A.	Decreto-legge 133/2014 - APQ rafforzato	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1352**		S.S.131 - Lavori di ammodernamento e adeguamento nel tratto compreso tra il km 23,885 e il km 34,412	ANAS S.p.A.	APQ 2003	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1351**		S.S.125 - Tronco Tertenia - Tortolì: 4° Lotto - 2° Stralcio	ANAS S.p.A.	FSC APQ 2014 - Mutuo Infrastrutture	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1350**		Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293	ANAS S.p.A.	FSC 2007/2013	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1349**		Ponte di Sant'Antioco e Circonvallazione	ANAS S.p.A.	FSC 2007/2013 - Mutuo Infrastrutture	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1348**		Ponti Rio San Girolamo e Masone Ollastu	ANAS S.p.A.	APQ 2003 - Mutuo Infrastrutture - Fondi ANAS	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1347**		S.S.195 Lotti 1 e 3 e Opera Connessa Sud	ANAS S.p.A.	APQ 2003 - Mutuo Infrastrutture - Fondi ANAS	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1229**		Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: affidato dicembre 2020 incarico per Studio di Fattibilità	Società Opere infrastrutture della Sardegna S.r.l.	Fondi regionali L.R.	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1058**		Progettazione messa in sicurezza dei ponti ad arco lungo le SS.PP. N.44 e 15	Provincia di Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1055**		Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 74	Provincia di Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1051**		Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 84	Provincia di Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1050**		Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 31	Provincia di Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1049**		Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 15	Provincia di Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1039**		Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 158 (Cantoniera Tirso - Confine Provincia di Nuoro)	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1038**		Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 10/M (Scorrimento Veloce del Goceano)	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1036**		Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di recupero delle opere d'arte sulla Strada Provinciale ex SS131	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1034**		SP 73 "Dalla SS 125 (incrocio Pili - Ierzu) - Incrocio Portisco-San Pantaleo-Svincolo SP 59Loc.Cascioni" Interventi sulle opere d'arte (ponti) presenti: sul Rio La Iaca Vecchia, Rio Pinnitacci, Rio Conciaredda, Rio Codas, Rio Capuneddi. Incarico di Prog	Provincia di Sassari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X

Ambito	ID	ID Prot.	Intervento	Soggetto Attuatore	Fonte Finanziamento	Doc. Finanz.	Programm.	RIF	S1	S2
Strada	**QPP_S1023**	27.5	SS 198 - Interventi di completamento e adeguamento tratta Sadali-Villanovatulo	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1022**		SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimo	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1021**	27.1	SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja -Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja - Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1020**	27.2	SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1019**	27.7	S.S. 129 Sindia-Suni	ANAS S.p.A.	Altre risorse	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1018**	27.4	Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Opera Connessa Nord	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1017**		SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1016**		Completamento e adeguamento asse viario esistente SP. 93, collegamento del Porto Canale con il primo lotto nuova SS. 195	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1015**		Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125	Città Metropolitana di Cagliari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna - PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1014**	27.3	S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1013**	28.1	Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia	ANAS S.p.A./CIPNES Gallura	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1011**		Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu in territorio di Selargius/Cagliari	Comune di Selargius	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1010**		Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione rotatoria via Peretti-via Piero della Francesca e sistemazione tratto di quest'ultima via in territorio di Cagliari/Selargius	Comune di Cagliari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1009**		Lotto 3 - Realizzazione intervento (B) di introduzione di un nuovo accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Piero della Francesca) in territorio di Cagliari e sistemazione viabilità connessa	Comune di Cagliari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1008**		Lotto 3 - Realizzazione intervento (A) di adeguamento dell'attuale accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Crespellani) in territorio di Cagliari	Comune di Cagliari	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1007**		Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico Universitario dal "Ponte Strallato" in territorio di Monserrato	AOU - CAGLIARI	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1006**		S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 2 - Realizzazione n. 3 rotatorie, sistemazione asse stradale e connessa viabilità complementare in territorio di Quartu Sant'Elena)	Comune di Quartu S.E.	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1005**		S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Sistema Svincolo n. 3 - Monserrato - Realizzazione n. 3 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Monserrato)	Comune di Monserrato	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X

Ambito	ID	ID Prot.	Intervento	Soggetto Attuatore	Fonte Finanziamento	Doc. Finanz.	Programm.	RIF	S1	S2
Strada	**QPP_S1004**		S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Svincolo n. 1 - Is Corrias - Realizzazione sovrappasso e rampe 2 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Selargius)	Comune di Selargius	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1002**		Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Lotto 2 - 2° stralcio)	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_S1001**		Completamento itinerario Sassari-Olbia - Potenziamento - messa in sicurezza S.S. 131 dal km. 192,500 al km. 209+500	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale	Altre Fonti	QPP	X	X	X
Strada	**QPP_27.6**	27.6	SS 389 Villagrande Strisaili - Villanovatulo	ANAS S.p.A.	FSC 2014-2020 PO Nazionale		QPP	X	X	X
Strada	**PRT_SS132**		SS132 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Chiaramonti e Chilivani				PRT		X	X
Strada	**PRT_28.8**	28.8	SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Iglesias - Sant'Antioco)	ANAS S.p.A.			PRT		X	X
Strada	**PRT_28.7**	28.7	SS129 - 129 bis - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto Bosa - SS131	ANAS S.p.A.			PRT		X	X
Strada	**PRT_28.4**	28.4	Itinerario Olbia - Arzachena - Palau - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento del tratto tra Palau e S. Teresa	ANAS S.p.A.			PRT		X	X
Strada	**PRT_28.3**	28.3	SS 131 dir - Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali. Si sviluppa per 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla SS 131 al km 7	ANAS S.p.A.			PRT		X	X
Strada	**PRT_28.2**	28.2	SS 131 dcn Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali. Da Abbasanta (innesto sulla SS131) fino a Olbia (innesto SS729) per 144 km.	ANAS S.p.A.			PRT		X	X
Strada	**PI_28.9**	28.9	SS 292 Interventi di adeguamento e messa in sicurezza nel tratto Oristano - Bosa	ANAS S.p.A.			PI		X	X
Strada	**PI_28.8**	28.8	SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Marriubiu - Iglesias)	ANAS S.p.A.			PI		X	X
Strada	**PI_28.7**	28.7	SS129 - 129 bis "Trasversale Sarda" - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto SS131 - Orosei	ANAS S.p.A.			PI		X	X
Strada	**PI_28.6**	28.6	Prosecuzione dell'"Opera Connessa Nord" - Nuova bretella di collegamento tra la SS 195 Cagliari-Pula e la SS 131	ANAS S.p.A.			PI		X	X
Strada	**PI_28.5**	28.5	SS 130 - Interventi di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias	ANAS S.p.A.			PI		X	X
Strada	**S1714**		Calmierazione del traffico autoveicolare in prossimità dei Comuni di Olbia, Sassari e Cagliari e in corrispondenza dei 3 Aeroporti Regionali				PRT		X	X
Strada	**S1729**		Realizzazione Trasversale Sarda - Collegamento Oristano-Atzara				PRT		X	X
Strada	**S1730**		Realizzazione Trasversale Sarda - Collegamento Atzara-Villanova/Eleni				PRT		X	
Strada	**S1731**		Realizzazione Trasversale Sarda - Collegamento Villanova-Eleni-Tortolì				PRT		X	X
Strada	**S1716**		SP20/SP63 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra lo svincolo Mores e Chilivani				PRT		X	X
Strada	**S1702**		Nuova viabilità d'accesso aeroporto di Cagliari				PRT		X	X
Strada	**S1703**		Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS130				PRT		X	X

Ambito	ID	ID Prot.	Intervento	Soggetto Attuatore	Fonte Finanziamento	Doc. Finanz.	Programm.	RIF	S1	S2
Strada	**S1704**		Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131				PRT		X	X
Strada	**S1705**		Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 dir				PRT		X	X
Strada	**S1706**		Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS391				PRT		X	X
Strada	**S1707**		Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS554				PRT		X	X
Strada	**S1708**		Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131				PRT		X	X
Strada	**S1709**		Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS291 var				PRT		X	X
Strada	**S1710**		Olbia - Realizzazione sistema ITS/ 3° corsia dinamica SS729				PRT		X	X
Strada	**S1711**		Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 dcn				PRT		X	X
Strada	**S1712**		Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica Strada Panoramica				PRT		X	X
Strada	**S1713**		Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS125				PRT		X	X
Strada	**a**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Cagliari - Arbatax (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**b**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Cagliari - SantaMargherita di Pula (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**c**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Nuoro - Arbatax (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**d**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Portovesme - Iglesias (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**e**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Oristano - Sorgono/Meana Sardo (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**f**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Macomer - Bosa (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**g**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Olbia - S. Teresa di Gallura (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**h**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Chilivani - Palau (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**i**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Oristano – Abbasanta - Nuoro - Olbia (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**j**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Cagliari - Oristano (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT			X
Strada	**k**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Oristano - Sassari (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT			X
Strada	**l**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Oristano - Olbia (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT			X
Strada	**m**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Sassari - Olbia (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT			X
Strada	**x**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Sorgono -Atzara - Arbatax (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT		X	X
Strada	**y**		Interventi stradali, preferenziazione, ITS su percorso - Linea BRT Macomer - Nuoro (vedi tav.2.b e par. 12.2.3)				PRT			X

Per quanto riguarda le previsioni di nuovi nodi di interscambio o di nuove dotazioni previsti presso stazioni ferroviarie e/o stazioni marittime si precisa quanto segue.

- Il nodo intermodale presso la stazione Ozieri – Chilivani è stato concepito per consentire ai comuni serviti dal BRT Tempio Pausania – Stazione di Ozieri-Chilivani e alle linee di adduzione che gravitano su questa stazione di effettuare un interscambio con i treni del servizio Inter City Regionale che vi effettuano Rendez-vous.
- Il nodo di interscambio di Porto Torres è stato previsto nell'ipotesi di estensione stagionale del servizio Inter City Regionale per effettuare interscambio con i servizi di navigazione da/per il continente.
- Il nodo di interscambio di Tortoli, su cui sono programmati interventi nello scenario di riferimento, è oggetto di interventi integrativi (Marciapiedi con incarrozzamento a raso, dotazioni di impianti di ricovero e ricarica per BRT e spazi per la corrispondenza con le linee di adduzione,) per consentire l'attestamento a capolinea delle linee BRT che convergono in esso.

Nella tabella successiva sono invece indicati gli interventi riguardanti la rete portante dei servizi di trasporto pubblico regionale locale. Le righe evidenziate in giallo rappresentano gli interventi di progetto proposti dal Piano e considerati nella simulazione. Nel caso delle linee BRT l'intervento ricomprende infrastrutturazione, i sistemi di gestione dell'esercizio, il materiale rotabile e i depositi comprensivi di sistemi di ricarica energetica.

Tabella 40 Inteventi strategici sui servizi di trasporto pubblico Scenari capostipite – Elaborazione TPS Pro

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
Ferro	**F9**	Acquisto treni ARST - n. 3 UDT (unità di trazione)	DM n. 408 del 10.08.2017	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F10**	Acquisto treni ARST - n. 3 UDT	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F11**	Ferro 2014-2020 FSC P.O. - Acquisto treni Trenitalia (n. 7 treni Swing + 8 DMU)	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	Trenitalia S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F23**	Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC-M delle linee ferroviarie. Tratta Senorbi - Isili	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F24**	Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC Monserrato-Isili e Macomer-Nuoro	Accordo Procedimentale del 03/06/2008 D. Lgs. 46/2008	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F31**	Deposito ferroviario ARST Sassari	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture II° addendum	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F32**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	DM n. 30 del 01.02.2018	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F33**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	DM n. 182 del 29.04.2020	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F35**	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani	Project review FSC 2014-2020 Patto Sardegna	RFI S.p.A.	SI		X	
Ferro	**F36**	Installazione sistema di sicurezza SCMT	PAC	RFI S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F37**	Realizzazione nuova stazione ferroviaria di Olbia	PAC	RFI S.p.A.	SI	X	X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
Ferro	**F38**	Velocizzazione degli impianti ferroviari (Villamassargia, Decimomannu, Siliqua, Oristano, Bauladu, Macomer, Chilivani e Olbia)	PAC + altra fonte finanziaria	RFI S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F77**	Rinnovo di materiale rotabile ferroviario utilizzato per servizi di trasporto regionale di interesse delle regioni a statuto ordinario e a statuto speciale	D.M. 164 del 21.04.2021 da 169.474.349,00 euro complessivi	Aziende TPL varie	NO	X	X	X
Ferro	**F79**	Trenino Verde	FSC 2000-2006 - Delibera CIPE N. 03 del 2006 - APQ Sviluppo Locale	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F80**	Acquisto di materiale ferroviario a “scartamento ridotto"	FSC 2007-2013 - Delibera CIPE n. 95 del 2015	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F81**	Acquisto di materiale rotabile per le linee ferroviarie a scartamento ridotto	Accordo Procedimentale del 03/06/2008 (Progetto retrospettivo del PO FESR 2007-2013)	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F82**	Servizio metropolitano su area vasta di Cagliari - acquisto materiale rotabile - tipo "Minuetto"	Delibera CIPE N. 20 del 2004 (Progetto retrospettivo del PO FESR 2007-2013)	Trenitalia S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F83**	Servizio Metropolitano su Area vasta di Cagliari - Materiale rotabile - Acquisto n. 1 treno tipo "Minuetto"	Delibera CIPE N. 20 del 2004 (Progetto retrospettivo del PO FESR 2007-2013)	Trenitalia S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F84**	Sistemi di segnalamento e supporto guida mezzi leggeri diesel - tipo Minuetto	Delibera CIPE N. 20 del 2004 (Progetto retrospettivo del PO FESR 2007-2013)	Trenitalia S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F85**	Realizzazione di un cavalcaferrovia nella Via Gandhi nell'area di stazione di un parcheggio intermodale per autoveicoli nella stazione di Samassi	Fondi regionali L.R. 21/2005	RFI S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F86**	Interventi per la messa in sicurezza della linea ferroviaria Macomer-Nuoro-installazione di un C.T.C. (sistema di controllo e telecomando del traffico ferroviario) - 1° lotto funzionale	FSC 2000-2006 - Delibera CIPE N. 03 del 2006	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F87**	Rivitalizzazione delle stazioni impresenziate	FSC 2000-2006 - Delibera CIPE N. 35 del 2005 e Fondi regionali	Comuni di Bauladu, Berchidda, Bonorva, Mores, Paulilatino, Oschiri, Solarussa, Torralba	SI	X	X	X
Ferro	**F90**	Velocizzazione delle tratte ferroviarie Chilivani - Olbia/Sassari	Project review FSC 2000-2006 e Risorse liberate del POR 2000-2006	RFI S.p.A.	SI		X	
Ferro	**F91**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_001 linea ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 70+239 (Mandas) alla progressiva km 127+163 (Sadali)	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F92**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_002 linea	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
		ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 221+050 alla progressiva km 227+730						
Ferro	**F93**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_003 linea ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 99+470, km 100+100 e km 109+390	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F94**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_004 linea ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 159+620, km 163+620, km 164+500, km 165+630 e km 168+330	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F95**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_005 linea ferroviaria turistica Macomer – Bosa dalla progressiva km 42+700 alla progressiva km 43+000	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F96**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_006 linea ferroviaria turistica Luras-Palau dalla progressiva km 2+029 alla progressiva km 44+829	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F97**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_007 linea ferroviaria turistica Luras - Palau tratta Calangianus-San Leonardo alle progressive km 1+353, km 1+390, km 2+410, km 3+157, km 4+876 e km 7+610	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F98**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_008 Manutenzione straordinaria del materiale rotabile d'epoca (Locomotiva a vapore - Reggiane 400 e Locomotiva a vapore - Reggiane 402) da adibire al servizio turistico sulla linea ferroviaria Mandas - Arbatax e Isili-Sorgono	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F99**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_009 Linea Mandas/Arbatax - ponte MA07 progr. Km 145+915 - ponte MA09 progr. 156+341	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F100**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_010 linee turistiche Linea Isili/Sorgono - ponte IS10 progr. 40+476 - ponte IS11 progr. 57+886	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F101**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_011 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP14 progr. Km 1+627	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F102**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_012 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP15 progr. Km 48+281 - ponte SP16 progr.	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
		80+991 - ponte SP17 progr. 88+420						
Ferro	**F103**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_013 linee turistiche Linea Macomer/Bosa - ponte MB19 progr. Km 1+793	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F104**	Rinnovo tratte T.P.L. del treno ARST gestione FDS	Risorse liberate POR 2000-2006	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F105**	Realizzazione interventi nelle stazioni di Villasor, Serramanna, Samassi, Sanluri	Risorse liberate POR 2000-2006	RFI S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F107**	Rinnovo materiale rotabile rete a scartamento ridotto - Acquisto n. 8 treni	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027	ARST S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F108**	Messa in sicurezza compendio ferroviario di Monserrato	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F109**	Realizzazione officina a Mandas per nuovi treni Stadler linea Monserrato/Isili	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F110**	Fornitura n.4 Treni Bimodali Ibridi	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027	Trenitalia S.p.A.	NO	X	X	X
Ferro	**F111**	Potenziamento dell'impianto manutentivo di Cagliari	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027	Trenitalia S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F1225**	Raddoppio della linea Decimomannu - Villamassargia 1° fase sino a Siliqua	PNRR	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1227**	Realizzazione del collegamento ferroviario tra Aeroporto di Olbia e Olbia città	PNRR	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1230**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Macomer	PNRR	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1231**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Oristano	PNRR	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1232**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Iglesias	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1233**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Carbonia	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1234**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Decimomannu	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1235**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Sassari	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1236**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di S. Gavino	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1241**	Raddoppio rete ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano. I lotto fino a Marrubiu	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1262**	Interventi di potenziamento: collegamento ferroviario Alghero Centro - Alghero	PNRR Fondo complementare DM	ARST S.p.A.	SI			X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
		Aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-Aeroporto	n. 315 del 02/08/2021					
Ferro	**F1286**	Rinnovo di materiale rotabile ferroviario ad alimentazione elettrica o ad idrogeno per i servizi di trasporto regionale di interesse delle Regioni e Province autonome	D.M. 319 del 09.08.2021	Aziende TPL varie	NO			X
Ferro	**F1287**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	DM n. 364 del 23.9.2021	ARST S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1288**	Ammodernamento rete sarda (upgrading tecnologico tratte a sud di Oristano, intervento già avviato)	PNRR	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1289**	Soppressione passaggi a livello intera rete a scartamento ordinario RFI	-	RFI S.p.A.	NO			X
Ferro	**F1290**	Attrezzaggio ERTMS	PNRR	RFI S.p.A.	NO			X
Ferro	**F1291**	Elettrificazione Cagliari – Oristano	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	RFI S.p.A.	SI	X	X	X
Ferro	**F1292**	Elettrificazione Oristano - Macomer	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1293**	PRG di Chilivani	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1294**	Elettrificazione bacino del Sulcis	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1295**	Velocizzazione Villamassargia - Carbonia	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1296**	Potenziamento Olbia – Golfo Aranci, con interventi finalizzati anche all'incremento dell'accessibilità al servizio	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1297**	Potenziamento della nuova stazione di Olbia Terranova	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1298**	Completamento Raddoppio Decimomannu - Villamassargia (tratta Siliqua - Villamassargia)	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1299**	Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari -Sassari e Cagliari-Olbia	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1300**	Modifiche PRG di Oristano	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1301**	Modifiche PRG di Cagliari Elmas	-	RFI S.p.A.	SI			X
Ferro	**F1302**	Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, Rete Rfi e Porto, con funzione di interscambio modale	-	RFI S.p.A.			X	X
Ferro	**F1303**	Nuova fermata di scambio di Caniga sulla tratta Chilivani - Sassari -porto Torres	-	RFI S.p.A.	SI			X
Metro	**M22**	Metro Sassari: II lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M25**	Metro Cagliari Repubblica - Bonaria-Matteotti	POR FESR 2014-2020 FSC 2007-2013 Mutuo regionale	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M26**	Metro Cagliari Raddoppio Caracalla - L. Gennari + completamento e	POR FESR 2014-2020	ARST S.p.A.	SI	X	X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
		adeguamento fermate, stazioni, rete di segnalamento di terra di tutte le linee esistenti e CRM						
Metro	**M27**	Metro Quartu I° lotto: Tratta Vesalio/ Quartucciu - Centro Commerciale Le Vele - 1° tratta di attestazione a Quartu Sant'Elena	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M28**	Metro SS CRM (Centro Rimessa e Manutenzione + 3 UdT (unità di trazione-metro) per le nuove tratte II° e III° lotto	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M29**	Metro Cagliari acquisto n. 3 UdT (unità di trazione-metro) per l'esercizio della nuova tratta Repubblica - Matteotti	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M30**	Metro Quartu II° lotto + n. 4 UdT (unità di trazione-metro) per l'esercizio della tratta verso quartu I° e II° lotto	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M34**	Progettazione del sistema metropolitano in area vasta di Cagliari	FSC 2007-2013	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M40**	Acquisto di materiale rotabile per metropolitana leggera di Cagliari - Operazione a cavallo con POR 2007-2013	POR FESR 2014-2020	RAS	SI	X	X	X
Metro	**M88**	Metro Cagliari - Elettrificazione Linea San Gottardo-Settimo San Pietro	POR FESR 2007-2013	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M89**	Metro Cagliari - Linea Gottardo-Policlinico	POR FESR 2007-2013	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Metro	**M1238**	Metro Cagliari-realizzazione tratta dalla stazione Caracalla alla stazione dell'Argine	-	ARST S.p.A.	SI			X
Metro	**M1239**	Metro Cagliari - Direttrice Sestu	-	ARST S.p.A.	SI			X
Metro	**M1261**	Metro Cagliari - linea Bonaria-Poetto	FSC 2014-2020 PO Nazionale	ARST S.p.A.	SI	X	X	X
Intermodale	**I12**	Centro Intermodale di Oristano	PO FESR 2014-2020	Comune di Oristano	SI	X	X	X
Intermodale	**I19**	Centro intermodale di Iglesias	PAC - PO FESR 2014 - 2020	Comune di Iglesias	SI	X	X	X
Intermodale	**I20**	Centro intermodale di Nuoro	PAC - PO FESR 2014 - 2020	Comune di Nuoro	SI	X	X	X
Intermodale	**I21**	Centro Intermodale di Sassari	Risorse liberate POR 2000-2006 + Fondi regionali	Comune di Sassari	SI	X	X	X
Intermodale	**I42**	Centro intermodale passeggeri Carbonia	FAS (Delibera CIPE n. 20 del 2004) - PAC - Fondi Comunali	Comune di Carbonia	SI	X	X	X
Intermodale	**I43**	Centro intermodale di Abbasanta	Fondi regionali L.R. 21/2005	Comune di Abbasanta	SI	X	X	X
Intermodale	**I44**	Centro intermodale passeggeri Macomer	Fondi regionali L.R 2/2007 e Risorse liberate POR 2000-2006	Comune di Macomer	SI	X	X	X
Intermodale	**I45**	Centro intermodale di Villamassargia	Fondi regionali L.R. 21/2005	Comune di Villamassargia	SI	X	X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
Intermodale	**I46**	Centro intermodale di San Gavino	L.R. 21/2005	Comune di San Gavino	SI	X	X	X
Intermodale	**I1248**	Opere integrate nel distretto intermodale di trasporto della città metropolitana di Cagliari	-	-	SI			X
Intermodale	**I1250**	Realizzazione di infrastrutture attrezzate per lo scambio modale in corrispondenza dei nodi di rete alle diverse scale territoriali e tra differenti modi di trasporto; potenziamento e riqualificazione dei nodi nel trasporto pubblico locale	-	-	NO			X
Intermodale	**I13**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	Risorse liberate PONT 2000-2006	Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	SI	X	X	X
Intermodale	**I14**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture (ex PON)	Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	SI	X	X	X
Intermodale	**I15**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	PAC	Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	SI	X	X	X
Ferro	**F1695**	Realizzazione di un posto di incrocio tra Villamassargia e Carbonia			SI			X
Ferro	**F1673**	Nuova fermata di scambio di Molafà sulla tratta Chilivani – Sassari – Porto Torres su rete RFI			SI			X
Ferro	**F1641**	Raddoppio rete ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano II LOTTO			SI			X
Ferro	**F1600**	Centro intermodale Ozieri-Chilivani			SI			X
Ferro	**F1602**	Centro intermodale Porto Torres			SI		X	
Ferro	**F1603**	Centro intermodale Tortolì			SI			X
Ferro	**F1662**	Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S.Giorgio			SI			X
Ferro	**F1604**	Adeguamento fermata di scambio di Molafà sulla tratta Alghero – Sassari su rete ARST			SI			X
Ferro	**F1601**	Raddoppio selettivo per incrocio dinamico per un tratto di circa 2 km a partire dalla stazione di Sorso			SI			X
Ferro	**F1605**	Decarbonizzazione materiale rotabile. Linea Nuoro - Macomer e Cagliari - Isili			SI			X
Metro	**M1801**	Elettrificazione della tratta Settimo-Dolianova			NO			X
Ferro	**F1620a**	Linea Abbasanta – Nuoro (PFTE)			NO	X	X	X
Ferro	**F1621a**	Linea Nuoro – Olbia (DOCFAP)			NO	X	X	X
Ferro	**F1611**	Rete RFI: Modello d'esercizio AQ RAS-RFI			NO	X	X	X
Ferro	**F1612**	Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Prevalenza Ferro"			NO		X	

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
Ferro	**F1613**	Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Coordinamento Ferro-BRT"			NO			X
Ferro	**F1614**	Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (30') a spola sulla tratta Alghero Aeroporto-Mamuntanas			NO		X	X
Metro	**F1615**	Rete ARST: Potenziamento servizio Metro Cagliari e Metro Sassari			NO		X	X
Ferro	**F1616**	Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (30') e riunificazione esercizio linea Sassari-Alghero/Aeroporto con linea Sassari-Sorso			NO		X	X
Ferro	**F1617**	Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (60') sulla tratta Nuoro-Macomer			NO		X	
Ferro	**F1618**	Rete ARST: decarbonizzazione Cagliari - Isili e cadenzamento 30' Cagliari - Dolianova			NO		X	X
BRT	**a**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Arbatax (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**b**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari – Santa Margherita di Pula (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**c**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Nuoro - Arbatax (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**d**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Portovesme - Iglesias (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**e**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sorgono/Meana Sardo (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**f**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Bosa (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**g**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Olbia - S. Teresa di Gallura (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**h**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Chilivani - Palau (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**i**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano – Abbasanta - Nuoro - Olbia (Linea succedanea)			SI		X	X

Ambito	ID	Intervento	Fonte finanz.to	Soggetto attuatore	Geolocalizz.	RIF	S1	S2
BRT	**j**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Oristano (Linea di rinforzo servizi ferroviari)			SI			X
BRT	**k**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sassari (Linea di rinforzo servizi ferroviari)			SI			X
BRT	**l**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari)			SI			X
BRT	**m**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sassari - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari)			SI			X
BRT	**x**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sorgono -Atzara - Arbatax (Linea invariante)			SI		X	X
BRT	**y**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Nuoro (Linea di rinforzo servizi ferroviari)			SI			X

12 Invarianti principali dello scenario di Piano, frutto del Quadro programmatico progettuale, di Project review o di nuova previsione (FASE A)

Nel presente capitolo vengono descritti **le linee di intervento e gli interventi specifici** che costituiscono gli elementi **invarianti principali** dello scenario di Piano. Si tratta di elementi contenuti nel Quadro programmatico progettuale eventualmente oggetto di indicazione di Project review da parte del PRT o di nuova previsione da parte di quest'ultimo.

La descrizione delle linee di intervento e degli interventi specifici principali segue l'ordine delle Tavole di progetto del Piano (al netto della Tavola 1 che accompagna la descrizione della Visione di Piano oggetto del precedente Capitolo 9) come di seguito indicato.

- Tav. P 02.a.1 Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana
- Tav. P 02.a.2 Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali
- Tav P 02.b Trasporto Collettivo - Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale
- Tav. P 03.a Viabilità: individuazione e funzioni della Rete essenziale di interesse regionale
- Tav. P 03.b Viabilità: messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale
- Tav. P 03.c.1 Viabilità e trasporto merci – Ambito extraurbano e continuità territoriale
- Tav. P 03.c.2 Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile

12.1 Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana (cfr. Tav P 02.a.1)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P02.a.1. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.

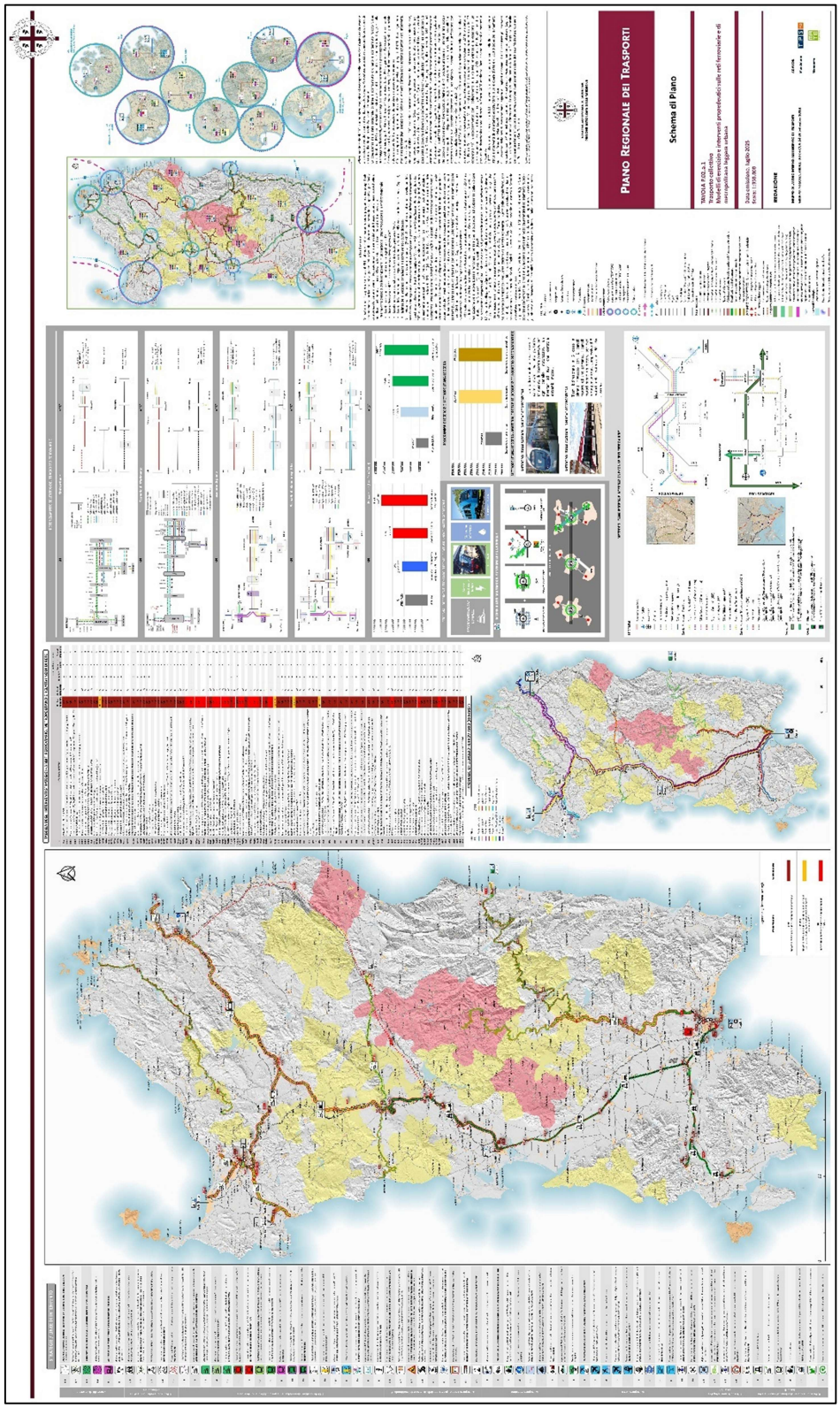


Tabella 41 Tabella degli interventi strategici - TPL e intermodalità – ambiti ferroviario, metro e relativi nodi di rete

					Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Materiale rotabile ferroviario	**F9**	Acquisto treni ARST - n. 3 UDT (unità di trazione) + n.1 UDT	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F10**	Acquisto treni ARST - n. 3 UDT	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F11**	Ferroviario 2014-2020 FSC P.O. - Acquisto treni Trenitalia (n. 7 treni Swing + 8 DMU)	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F23**	Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC-M delle linee Ferroviarie. Tratta Senorbi - Isili	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F24**	Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC Monserrato-Isili e Macomer-Nuoro	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F31**	Deposito Ferroviario ARST Sassari	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F32**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F33**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F35**	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani (varianti di tracciato Macomer I e Macomer II)	QPP-PRT	SI			X
Ferroviario	**F36**	Installazione sistema di sicurezza SCMT	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F37**	Realizzazione nuova stazione Ferroviaria di Olbia	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F38**	Velocizzazione degli impianti Ferroviari (Villamassargia, Decimomannu, Siliqua, Oristano, Bauladu, Macomer, Chilivani e Olbia)	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F77**	Rinnovo di materiale rotabile Ferroviario utilizzato per servizi di trasporto regionale di interesse delle regioni a statuto ordinario e a statuto speciale	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F79**	Trenino Verde	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F90**	Velocizzazione delle tratte Ferroviarie Chilivani - Olbia/Sassari	QPP-PRT	SI			X
Ferroviario	**F91**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_001 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 70+239 (Mandas) alla progressiva km 127+163 (Sadali)	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F92**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_002 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 221+050 alla progressiva km 227+730	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F93**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_003 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 99+470, km 100+100 e km 109+390	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F94**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_004 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 159+620, km 163+620, km 164+500, km 165+630 e km 168+330	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F95**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_005 linea Ferroviaria turistica Macomer – Bosa dalla progressiva km 42+700 alla progressiva km 43+000	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F96**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_006 linea Ferroviaria turistica Luras-Palau dalla progressiva km 2+029 alla progressiva km 44+829	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F97**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_007 linea Ferroviaria turistica Luras - Palau tratta Calangianus-San Leonardo alle progressive km 1+353, km 1+390, km 2+410, km 3+157, km 4+876 e km 7+610	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F98**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_008 Manutenzione straordinaria del materiale rotabile d'epoca (Locomotiva a vapore - Reggiane 400 e Locomotiva a vapore - Reggiane 402) da adibire al	QPP	NO	X	X	X

					Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
		servizio turistico sulla linea Ferroviaria Mandas - Arbatax e Isili-Sorgono					
Ferroviario	**F99**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_009 Linea Mandas/Arbatax - ponte MA07 progr. Km 145+915 - ponte MA09 progr. 156+341	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F100**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_010 linee turistiche Linea Isili/Sorgono - ponte IS10 progr. 40+476 - ponte IS11 progr. 57+886	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F101**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_011 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP14 progr. Km 1+627	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F102**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_012 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP15 progr. Km 48+281 - ponte SP16 progr. 80+991 - ponte SP17 progr. 88+420	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F103**	Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_013 linee turistiche Linea Macomer/Bosa - ponte MB19 progr. Km 1+793	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F107**	Rinnovo materiale rotabile rete a scartamento ridotto - Acquisto n. 8 treni	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F108**	Messa in sicurezza compendio Ferroviario di Monserrato	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F109**	Realizzazione officina a Mandas per nuovi treni Stadler linea Monserrato/Isili	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F111**	Potenziamento dell'impianto manutentivo di Cagliari	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F1225**	Raddoppio della linea Decimomannu - Villamassargia 1° fase sino a Siliqua (Lotti 1 e 2)	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1227**	Realizzazione del collegamento Ferroviario tra Aeroporto di Olbia e Olbia città	QPP-PRT	SI		X	X
Nodi di rete	**F1230**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Macomer	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1231**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Oristano	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1232**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Iglesias	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1233**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Carbonia	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1234**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Decimomannu	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1235**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Sassari	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**F1236**	Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di S.Gavino	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F1241**	Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano. I lotto fino a Marrubiu	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1262**	Interventi di potenziamento: collegamento Ferroviario Alghero Centro - Alghero Aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-Aeroporto	QPP	SI		X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F1286**	Rinnovo di materiale rotabile Ferroviario ad alimentazione elettrica o ad idrogeno per i servizi di trasporto regionale di interesse delle Regioni e Province autonome	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F1287**	Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F1288**	Ammodernamento rete sarda (upgrading tecnologico tratte a sud di Oristano, intervento già avviato)	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F1289**	Soppressione passaggi a livello intera rete a scartamento ordinario RFI	QPP	NO	X	X	X

					Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Ferroviario	**F1290**	Attrezzaggio ERTMS	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F1291**	Elettrificazione Cagliari – Oristano	QPP	SI	X	X	X
Ferroviario	**F1292**	Elettrificazione Oristano - Macomer	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1294**	Elettrificazione bacino del Sulcis (Cagliari-Iglesias/Carbonia)	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1295**	Velocizzazione Villamassargia - Carbonia	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1296**	Potenziamento ed elettrificazione Olbia – Golfo Aranci	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1297**	Potenziamento della nuova stazione di Olbia Terranova	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1298**	Completamento Raddoppio Decimomannu - Villamassargia 2° fase (tratta Siliqua - Villamassargia) Lotti 3 e 4	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1299**	Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari -Sassari e Cagliari-Olbia (PRG di Chilivani)	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1300**	Modifiche PRG di Oristano	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1301**	Modifiche PRG di Cagliari Elmas	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1302**	Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, rete RFI e porto	QPP	NO		X	X
Ferroviario	**F1303**	Nuova fermata di scambio di Caniga sulla tratta Chilivani - Sassari - Porto Torres rete RFI	QPP	SI		X	X
Nodi di rete	**F1600**	Centro intermodale Ozieri-Chilivani	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1601**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico per un tratto di circa 2 km a partire dalla stazione di Sorso	PRT	SI		X	X
Nodi di rete	**F1602**	Centro intermodale Porto Torres	PRT	SI			X
Nodi di rete	**F1603**	Centro intermodale Tortolì	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1604**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Adeguamento fermata di scambio di Molafà sulla tratta Alghero – Sassari su rete ARST	PRT	SI		X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F1605**	Decarbonizzazione materiale rotabile. Linea Nuoro - Macomer e Cagliari - Isili	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1611**	Rete RFI: Modello d'esercizio AQ RAS-RFI	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F1612**	Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Prevalenza Ferroviario"	PRT	NO			X
Ferroviario	**F1613**	Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Coordinamento Ferroviario-BRT"	PRT	NO		X	X
Ferroviario	**F1614**	Rete ARST: Servizio Ferroviario cadenzato (30') a spola sulla tratta Alghero Aeroporto-Mamuntanas	PRT	NO		X	X
Metro	**F1615**	Rete ARST: Potenziamento servizio Metro Cagliari e Metro Sassari	PRT	NO		X	X
Ferroviario	**F1617**	Rete ARST: Servizio Ferroviario cadenzato (60') sulla tratta Nuoro-Macomer	PRT	NO			X
Ferroviario	**F1618**	Rete ARST: decarbonizzazione Cagliari -Isili e cadenzamento 30' Cagliari - Dolianova interoperabile con la rete di Cagliari	PRT	NO		X	X
Ferroviario	**F1620a**	Linea Abbasanta – Nuoro (PFTE)	QPP	NO	X	X	X
Ferroviario	**F1620b**	Linea Abbasanta – Nuoro (Realizzazione)	PRT	SI			X
Ferroviario	**F1621a**	Linea Nuoro – Olbia (DOCFAP)	QPP	NO	X	X	X

					Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Ferroviario	**F1621b**	Linea Nuoro – Olbia (Realizzazione)	PRT	SI			X
Ferroviario	**F1635**	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani. Variante Bonorva Torralba funzionale al cadenzamento	PRT	NO			X
Ferroviario	**F1641**	Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano II lotto (Marrubiu-Oristano)	QPP	SI		X	X
Ferroviario	**F1662**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S.Giorgio	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1673**	Nuova fermata di scambio di Molafà sulla tratta Chilivani – Sassari – Porto Torres su rete RFI	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1690**	Completamento elettrificazione rete sarda (Macomer-Chilivani-Olbia/Sassari)	PRT	SI			X
Ferroviario	**F1692**	Varianti di tracciato Bauladu	QPP	SI		X	
Ferroviario	**F1695**	Realizzazione di un posto di incrocio tra Villamassargia e Carbonia	PRT	SI		X	X
Ferroviario	**F1696**	Nodo intermodale esteso riqualificazione complessiva Olbia-Golfo Aranci (PRG di Golfo Aranci)	QPP	SI		X	X
Materiale rotabile ferroviario	**F1697**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Materiale rotabile per soddisfare le esigenze del modello d'esercizio cadenzato	PRT	NO		X	X
Ferroviario	**F1735**	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani (variante Campomela)	QPP-PRT	SI			X
Materiale rotabile	**G1802**	Realizzazione degli impianti di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno rinnovabile per alimentazione materiale rotabile ferroviario e automobilistico. Linee Macomer Nuoro, Monserrato Isili e Sassari - Alghero.	QPP	NO	X	X	X
Nodi di rete	**I12**	Centro Intermodale di Oristano	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I19**	Centro intermodale di Iglesias	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I20**	Centro intermodale di Nuoro	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I21**	Centro Intermodale di Sassari	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I42**	Centro intermodale passeggeri Carbonia	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I43**	Centro intermodale di Abbasanta	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I44**	Centro intermodale passeggeri Macomer	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I45**	Centro intermodale di Villamassargia	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I46**	Centro intermodale di San Gavino	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I1248**	Hub intermodale di Cagliari (Potenziamento intermodale e riqualificazione urbanistica C.U.P.zza Matteotti, S.ta Gilla, S.Paolo e Parco Ferroviario)	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**I1250**	Realizzazione di infrastrutture attrezzate per lo scambio modale in corrispondenza dei nodi di rete alle diverse scale territoriali e tra differenti modi di trasporto; potenziamento e riqualificazione dei nodi nel trasporto pubblico locale	QPP	NO	X	X	X
Nodi di rete	**I1800**	PRG Sassari	PRT	NO		X	X
Metro	**M22**	Metro Sassari: II° lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti	QPP	SI	X	X	X

					Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Metro	**M25**	Metro Cagliari Repubblica - Bonaria-Matteotti	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M26**	Metro Cagliari Raddoppio Caracalla - L. Gennari + completamento e adeguamento fermate, stazioni, rete di segnalamento di terra di tutte le linee esistenti e CRM	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M28**	Metro SS CRM (Centro Rimessa e Manutenzione + 3 UdT (unità di trazione- metro) per le nuove tratte II° e III° lotto	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile metro	**M29**	Metro Cagliari acquisto n. 3 UdT (unità di trazione-metro) per l'esercizio della nuova tratta Repubblica - Matteotti	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M34**	Progettazione del sistema metropolitano in area vasta di Cagliari	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile metro	**M40**	Acquisto di materiale rotabile per metropolitana leggera di Cagliari - Operazione a cavallo con POR 2007-2013	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M1238**	Metropolitana Area Vasta Cagliari:Tratta Caracalla/Dell'Argine	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M1239**	Metropolitana Area Vasta Cagliari:Tratta Policlinico/Sestu	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M1261**	Metro Cagliari - linea Bonaria-Poetto	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete	**M1327**	Metropolitana Area Vasta di Cagliari: Stazione Intermodale Monserrato San Gottardo	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile metro	**M1330**	Metropolitana Area Vasta di Cagliari: fornitura 4 tram	QPP	NO	X	X	X
Metro	**M1331**	Metropolitana Area Vasta di Cagliari: estensione Poetto Marina Piccola/Ippodromo	QPP	SI	X	X	X
Metro	**M1801**	Elettrificazione della tratta Settimo-Dolianova	PRT	SI		X	X

Nel settore del trasporto su rotaia il PRT, potendo contare su un Quadro Programmatico Progettuale estremamente articolato, si è posto l'obiettivo di elaborare uno scenario sviluppabile per fasi e caratterizzato da una piena integrazione con le altre modalità di trasporto, anch'essa suscettibile di modificarsi nel tempo alla luce dell'evoluzione dell'assetto dell'infrastruttura e dei servizi ferroviari.

Il PRT ha considerato tutte le componenti in cui si articola il trasporto su rotaia in ambito regionale:

- la rete ferroviaria a scartamento ordinario gestita da RFI;
- la rete ferroviaria di TPL a scartamento ridotto gestita ARST;
- la rete ferroviaria turistica a scartamento ridotto gestita da ARST;
- la rete della metropolitana leggera a scartamento ridotto dell'area di continuità urbana di Cagliari;
- la linea della metropolitana leggera a scartamento ridotto di Sassari.

Nella visione del Piano, l'elemento ordinatore dello sviluppo della rete ferroviaria regionale, considerata nel suo complesso a prescindere dalle differenze di scartamento, è costituito dalla dorsale Nord- Sud Cagliari – Macomer – Chilivani – Olbia/Sassari. Per questa dorsale il PRT assegna priorità al suo potenziamento per fasi sino a realizzare un'infrastruttura in grado di garantire collegamenti cadenzati ai 60', veloci ed ecosostenibili, tra i tre principali poli multimodali di commutazione con la rete TEN - T (cfr. Tav. 1) di Cagliari, Olbia e Sassari adottando caratteristiche prestazionali atte a garantire velocità fino a 160 km/h e la possibilità di circolazione per treni merci di modulo fino a 450 metri. Trattandosi di un sistema isolato dalla restante rete continentale, e che pertanto non può beneficiare dell'apporto di traffico di attraversamento, il PRT, al fine di garantire la sostenibilità dell'investimento per la sua realizzazione e della successiva gestione, punta a massimizzare la domanda servita da questa dorsale attraverso l'efficientamento delle diramazioni/prolungamenti esistenti (Sulcis/Iglesiente, collegamenti con Porto Torres e Golfo Aranci), future (Olbia - Nuoro-Abbasanta) ma anche

l'interscambio con le linee ARST nei nodi di Sassari, Macomer e Cagliari e con altre direttrici principali servite da linee extraurbane/suburbane di Bus Rapid Transit di nuova istituzione.
L'obiettivo a regime è quello di garantire la sostenibilità di un'offerta minima di 17 coppie di collegamenti/giorno cadenzati ai 60' sulle tratte della dorsale meno cariche (Chilivani – Olbia e Chilivani – Sassari, Chilivani - Macomer). A sud di Oristano è prevista una progressiva intensificazione dell'offerta che assume i connotati di un vero e proprio servizio metropolitano a partire da Decimomannu attraverso l'integrazione con i servizi Cagliari – Carbonia/Iglesias.
Particolare attenzione è stata riservata dal PRT a garantire l'accessibilità ferroviaria a tutti gli aeroporti e reciprocamente tra loro, al fine di realizzare condizioni di potenziale ridondanza per far fronte a picchi di domanda o situazioni di emergenza.
Ciò ha comportato l'approfondimento delle soluzioni previste nei progetti PNRR di collegamento mediante ferrovia degli aeroporti di Olbia e di Alghero d'intesa con i soggetti attuatori degli interventi (vedi Tav. 2.a.2).
Nel caso di Olbia, come già ricordato nel par.6.1, alla data dello svolgimento dell'attività di ricostruzione dello scenario di riferimento (opere consolidate sotto il profilo tecnico amministrativo e già finanziate), il collegamento Olbia Terranova – Olbia Aeroporto è stato considerato nella configurazione proposta da RFI che include la deviazione finalizzata a servire la fermata Ospedale. Data la complessità di questa configurazione sotto il profilo infrastrutturale e la modesta appetibilità del collegamento ferroviario tra il centro della città e l'ospedale, servito da linee autobus che non sarebbe comunque possibile eliminare, gli approfondimenti effettuati di concerto con RFI durante la fase di affinamento dello scenario di Piano hanno condotto all'eliminazione di questa deviazione della linea Olbia Aeroporto privilegiando la massima semplificazione dell'infrastruttura con un binario che, originandosi dalla Stazione di Olbia Terranova, procede in affiancamento alla linea esistente per sfioccarsi dopo circa 4 km verso l'aerostazione. Questa configurazione consente di lasciare aperta la possibilità di coniugare l'esercizio da/per l'aeroporto con quello da/per Golfo Aranci realizzando servizi passanti su Olbia (vedi Tav. 2.a.2). In una prospettiva di più lungo periodo oltre l'orizzonte del Piano, ove il quadro normativo dovesse consentirlo, la configurazione adottata potrebbe consentire l'introduzione di rotabili più leggeri con il duplice beneficio di trasformare in intersezioni regolate da semafori gli attuali passaggi a livello interni ad Olbia e di prevedere un'eventuale diramazione verso Arzachena.
Nel caso del collegamento con l'aeroporto di Alghero, il PRT prevede una serie di interventi finalizzati a rendere compatibili collegamenti sistematici da/per l'aerostazione con la tutela della possibilità di adottare un modello di esercizio cadenzato sulla linea Alghero – Sassari e la sua unificazione con l'esercizio della linea Sassari – Sorso (vedi tavola 2.a.2).
Sulle sottoreti ARST di Cagliari e Sassari sono previsti interventi di potenziamento delle linee finalizzati ad introdurre un orario cadenzato ai 30' con punte, per quanto riguarda Cagliari, ai 15' fino a Settimo San Pietro.
Sulla linea Nuoro - Macomer si prevede l'introduzione di un cadenzamento orario (17 coppie/giorno in coordinamento con i collegamenti sulla dorsale principale) e la creazione di un percorso pedonale infrastrutturato di collegamento tra la stazione ARST e quella RFI.
Il PRT, sulla rete delle ferrovie turistiche, prevede la manutenzione ordinaria delle linee attualmente attive e interventi di manutenzione straordinaria con interventi sulle opere d'arte e di sostituzione dell'armamento sulle linee Arbatax – Mandas e Palau - Tempio Pausania.
Sul versante delle reti di metropolitana leggera di Cagliari e Sassari, il PRT recepisce gli interventi concordati con le Amministrazioni comunali interessate dal servizio raccomandando, nel caso di Cagliari, la realizzazione prioritaria dell'intervento di raddoppio della linea tra le fermate Dell'Argine e Caracalla per consentire l'intensificazione del servizio da/per il centro intermodale di Piazza Matteotti provenienti da Policlinico e da San Gottardo.

12.1.1 Modelli di esercizio sulle reti ferroviarie e di Metropolitana leggera

Nell'immagine riportata nella pagina seguente viene offerto un quadro di sintesi dell'evoluzione che caratterizzerà i modelli di esercizio e il monte chilometrico per l'effettuazione dei servizi su rete RFI e rete ARST.

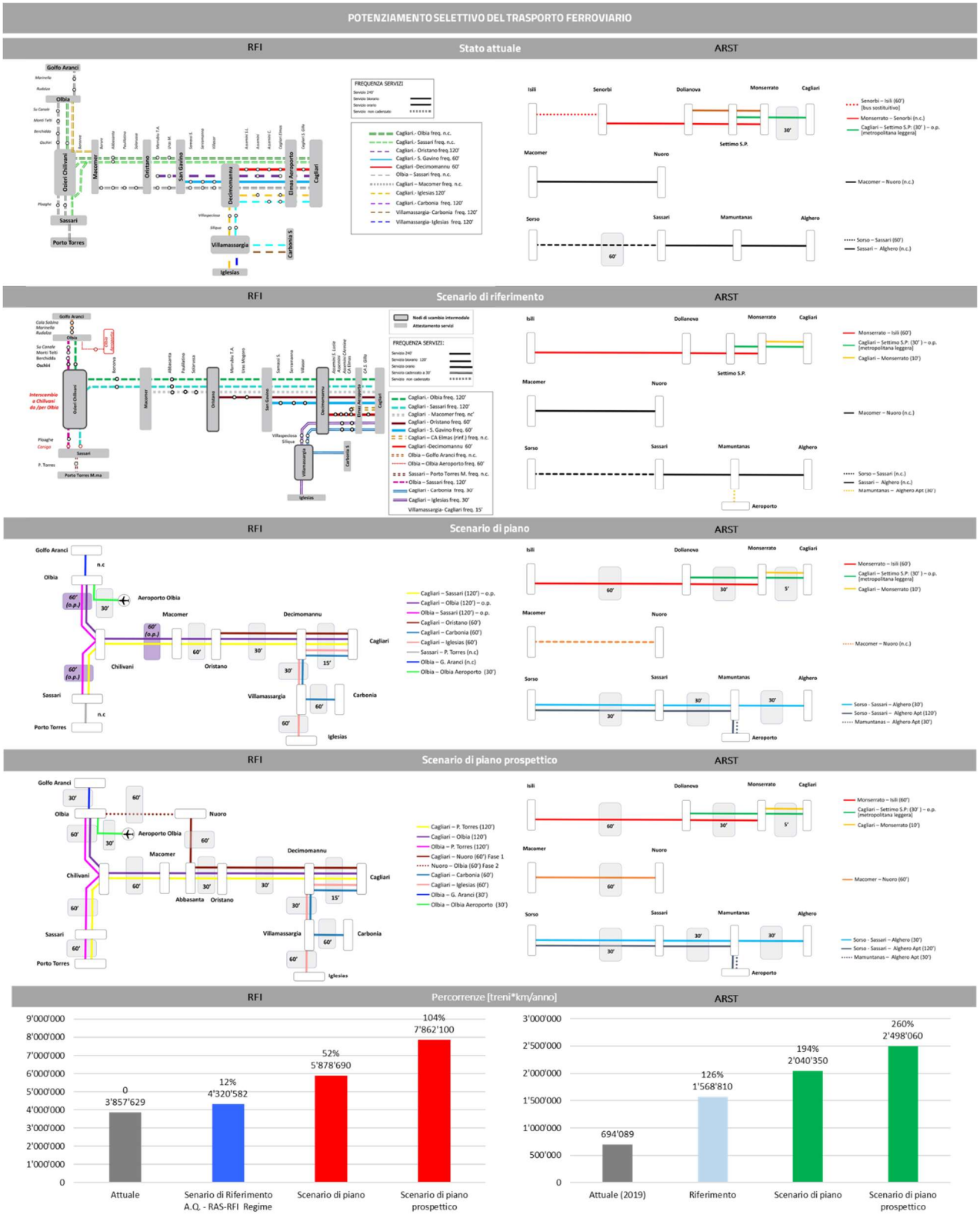


Figura 63 Potenziamento selettivo del trasporto ferroviario. Scenario attuale, scenario di riferimento, scenario di progetto PRT e Scenario prospettico

Nel grafico e nella tabella riportati nella pagina seguente sono riportati il modello di esercizio e la variazione del monte chilometrico per l'esercizio delle reti di metropolitana leggera di Cagliari e Sassari.

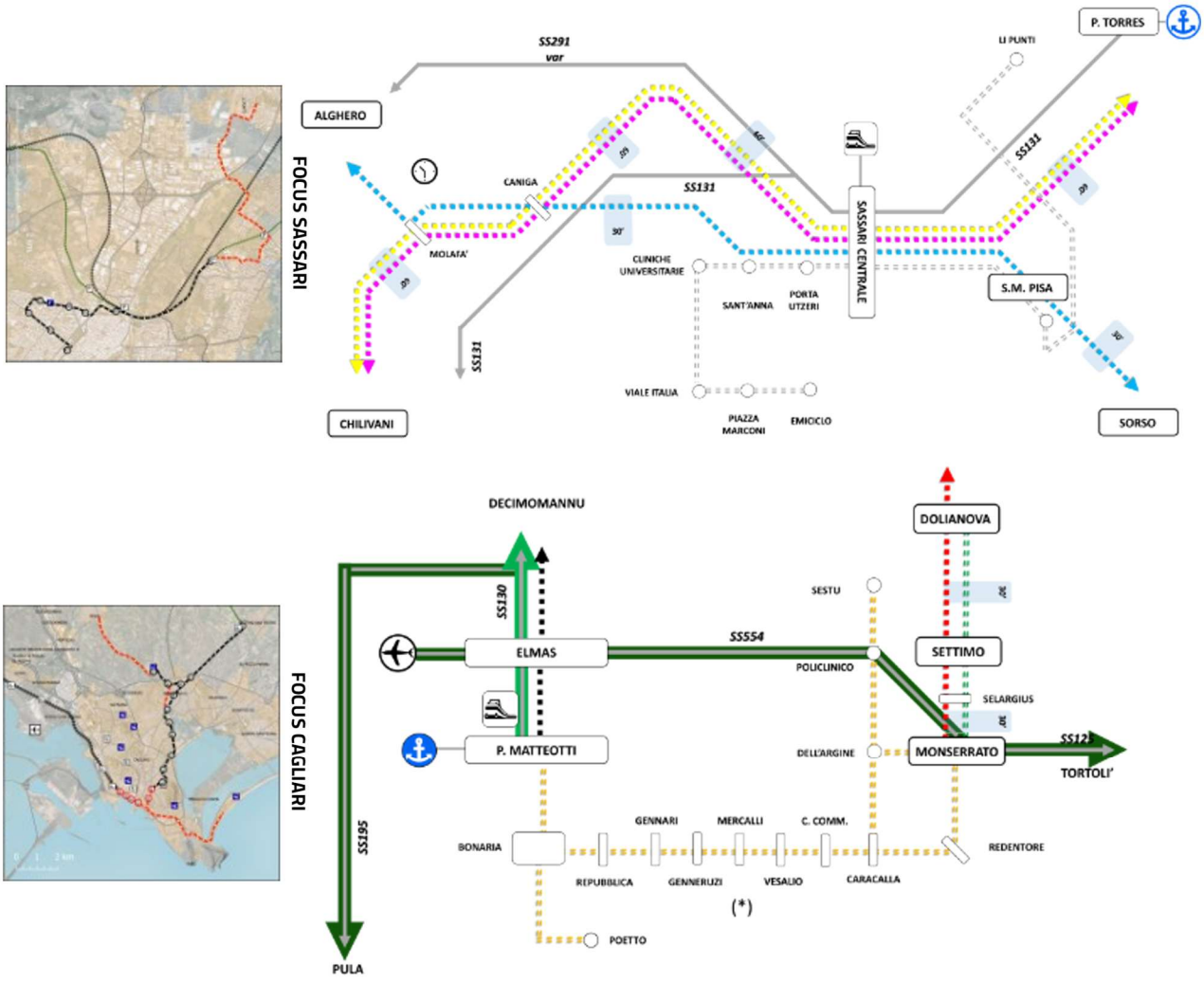


Figura 64 Schema ideogrammatico di assetto e funzionamento delle reti di metropolitana leggera di Cagliari e Sassari

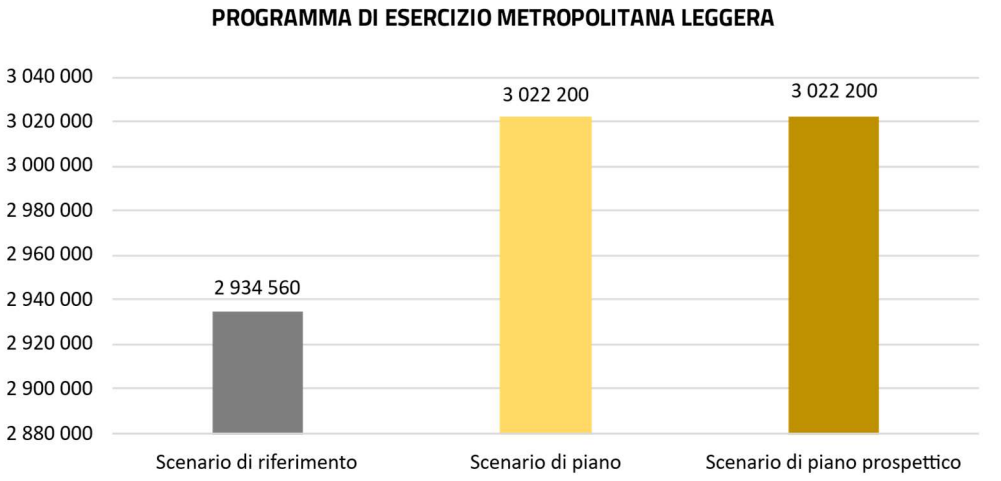


Figura 65 Monte chilometrico per l'esercizio delle reti metropolitana leggera

12.1.2 Interventi invarianti propedeutici all'attuazione del modello di esercizio sulle reti ferroviarie e di Metropolitana leggera.

12.1.2.1 Rete RFI

Su rete RFI, il PRT prevede gli interventi di seguito elencati.

- Raddoppio di binario San Gavino e Oristano.
- Elettrificazione tratta Cagliari-Oristano.
- Raddoppio di binario ed elettrificazione tra Decimomannu e Villamassargia.
- Elettrificazione tratta Oristano – Macomer.
- Realizzazione del collegamento Olbia Aeroporto - Olbia Terranova (con capacità di un treno ogni 30'), in forma autonoma e segregabile rispetto alla tratta Chilivani – Olbia per non interferire con la circolazione dei treni ICS e per mantenere la possibilità, nel lungo periodo, di integrazione con il ripristino di servizi cadenzati tra Olbia Terranova e Golfo Aranci, eventualmente a validità stagionale.
- Realizzazione della fermata di Molafà, di corrispondenza tra rete RFI e rete ARST per interscambio tra servizi ICS e treni ARST da/per Alghero e Alghero Aeroporto (vedi approfondimento al successivo paragrafo 12.1.3.1.3 dedicato agli interventi su rete ARST)

12.1.2.2 Rete ARST – sottorete di Sassari

Nella sottorete ARST di Sassari, in virtù dei lusinghieri risultati di esercizio delle linee Alghero - Sassari e Sassari – Sorso e dell'esigenza di assicurare la sostenibilità del nuovo collegamento con l'aeroporto di Alghero (progetto PNRR), il PRT 2040 ha posto mano alla individuazione di un modello di esercizio che, nella prospettiva finale, interessa tutta la rete.

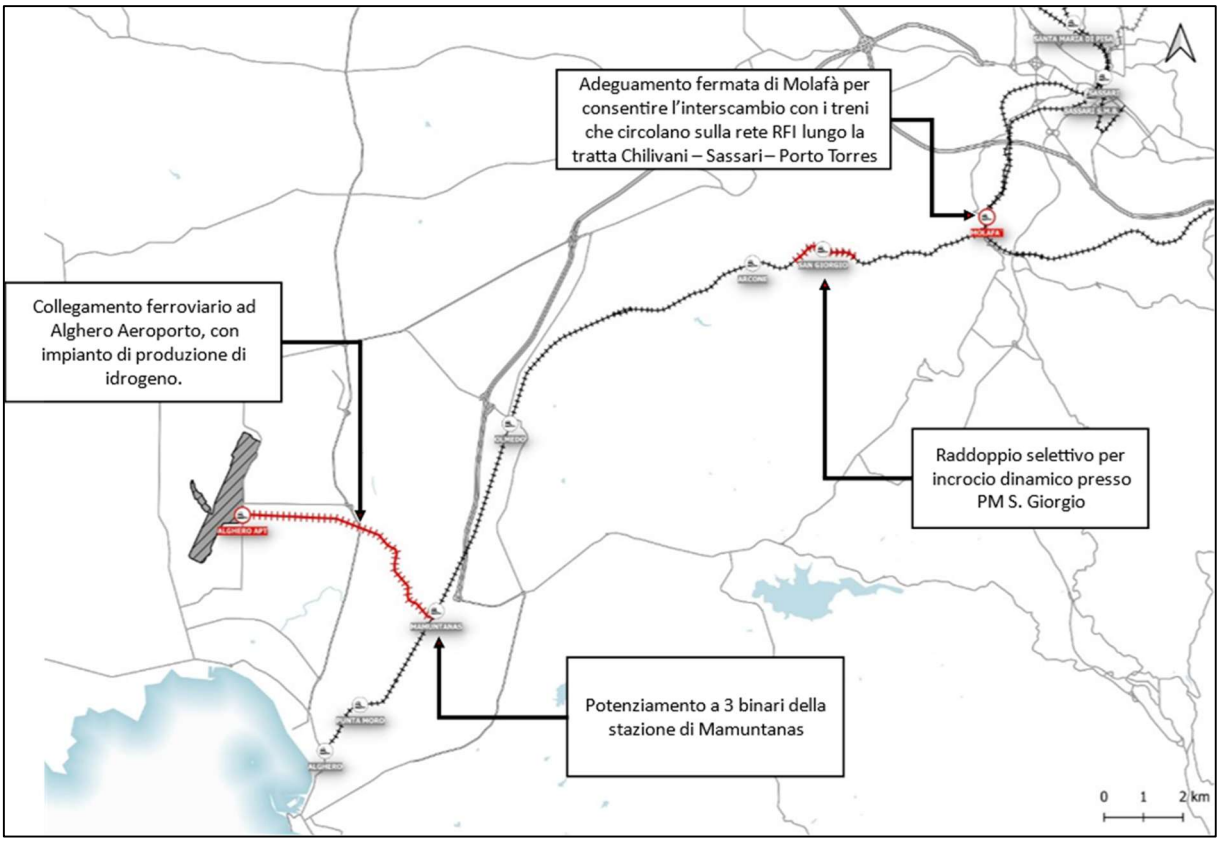


Figura 66 Interventi infrastrutturali per il modello d'esercizio teorico proposto (tratta Alghero/Alghero aeroporto – Sassari) – Elaborazione TPS Pro

Il modello di esercizio proposto coniuga le esigenze del cadenzamento rafforzato ai 30' del servizio principale Alghero – Sassari nelle fasce di punta del pendolarismo con la possibilità di prevedere l'accessibilità

ferroviaria all'aeroporto ogni 30' mediante l'alternanza di servizi diretti da Sassari con servizi che prevedono l'interscambio a Mamuntanas. Il collegamento Alghero – Aeroporto richiede invece sempre l'interscambio a Mamuntanas avendo privilegiato il collegamento diretto Alghero – Sassari.
Si prevede inoltre la riunificazione dell'esercizio della linea Alghero – Sassari con quello della linea Sassari – Sorso con un orario cadenzato ai 30' Sorso – Sassari – Alghero e Sorso - Sassari – Alghero Aeroporto (entrambi i servizi effettuano fermata a Mamuntanas, trasformata in stazione di diramazione da cui si diparte la linea per l'aeroporto di Alghero).

12.1.2.3 Metropolitane leggere di Cagliari e di Sassari

Per quanto riguarda la rete di Metropolitana Leggera di Cagliari, il PRT recepisce gli esiti della rimodulazione degli interventi destinati alla Direttrice Quartu Sant'Elena coordinata dalla Direzione Generale dell'Assessorato ai Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna d'intesa con i Comuni interessati che ha portato all'identificazione delle seguenti priorità di intervento:

- realizzazione della Direttrice Sestu (Importo finanziamento 41 M€);
- realizzazione della tratta Caracalla - Dell'Argine (Importo finanziamento 23 M€);
- realizzazione della stazione intermodale di Monserrato San Gottardo (Importo finanziamento 3 M€);
- acquisto delle 4 unità di trazione metrotranviarie funzionali all'avvio del trasporto sull'intera tratta di nuova realizzazione (Importo finanziamento 17,4 M€);

La configurazione dell'assetto infrastrutturale che si viene a creare è funzionale alla implementazione del modello di esercizio a regime previsto dal PRT per la Metropolitana Leggera di Cagliari. In particolare, gli interventi individuati, coerentemente con le previsioni dello scenario di Progetto del PRT, consentiranno di completare il raddoppio di binario tra il Nuovo Centro intermodale San Gottardo e il Centro intermodale di Piazza Matteotti in modo da assicurare la necessaria capacità di trasporto sull'Asse centrale della rete attraverso un cadenzamento ai 5' nelle fasce di punta e la sua estensione verso importanti poli attrattori di traffico e punti ai margini dell'area della conurbazione di Cagliari presso i quali organizzare l'interscambio con le linee automobilistiche BRT della rete portante regionale previste dallo stesso PRT.

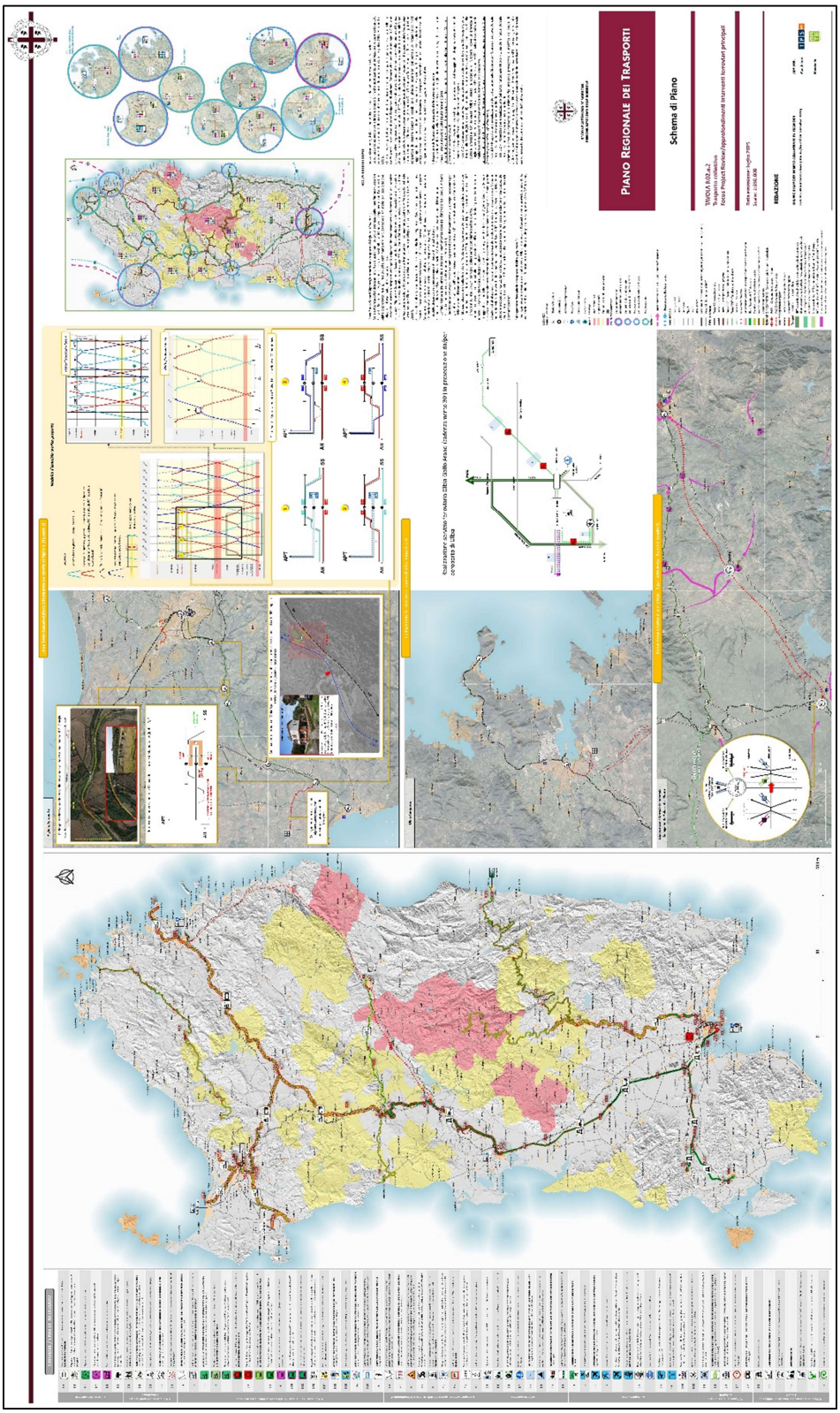
Per quanto riguarda la linea di Metropolitana Leggera di Sassari, il PRT recepisce gli interventi di:

- realizzazione del II° lotto (Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola) e III° lotto (Sant'Orsola - Li Punti). (Importo finanziamento 36 M€);
- realizzazione del Centro Rimessa e Manutenzione e di fornitura di 3 UdT (unità di trazione - metro) per le nuove tratte II° e III° lotto. (Importo finanziamento 31,6 M€).

Tali interventi consentiranno di estendere la copertura garantita dalla linea e la distribuzione/adduzione della domanda in campo urbano rispetto ai servizi ferroviari tramite interscambio presso il nodo della stazione ferroviaria di Sassari. Nella visione regionale, ciò assume una particolare rilevanza nella prospettiva di potenziamento e velocizzazione dei collegamenti ferroviari tramite l'istituzione di servizi cadenzati ICS (Intercity Sardegna) tra Cagliari, Olbia e Sassari.

12.1.3 Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali (cfr. Tav. P 02.a.2)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P02.a.2. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.



12.1.3.1 Focus modello di esercizio Alghero/Alghero APT – Mamuntanas – Sassari – Sorso e relativi interventi.

Il modello di esercizio richiede i seguenti interventi infrastrutturali:

- innesto in direzione Sassari della diramazione Aeroporto nella nuova stazione di Mamuntanas;
- configurazione a tre binari della stazione di Mamuntanas (due per l'incrocio tra i servizi Alghero Sassari e uno per la navetta Mamuntanas – Aeroporto);
- raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso il posto di movimento di S. Giorgio (necessario per garantire la stabilità dell'orario in caso di cadenzamento ai 30' e in considerazione dell'introduzione della stazione di Mamuntanas;
- rifunzionalizzazione della fermata di Molafà e collegamento del suo marciapiede di servizio con l'omonima nuova fermata prevista su rete RFI in modo da anticipare i trasbordi tra treni ICS circolanti su rete RFI con i servizi di collegamento con Alghero e l'aeroporto.

Il modello di esercizio è compatibile con la previsione dell'interscambio a Molafà prevedendo fermate su rete RFI ogni 60'dei treni ICS da/per Chilivani.

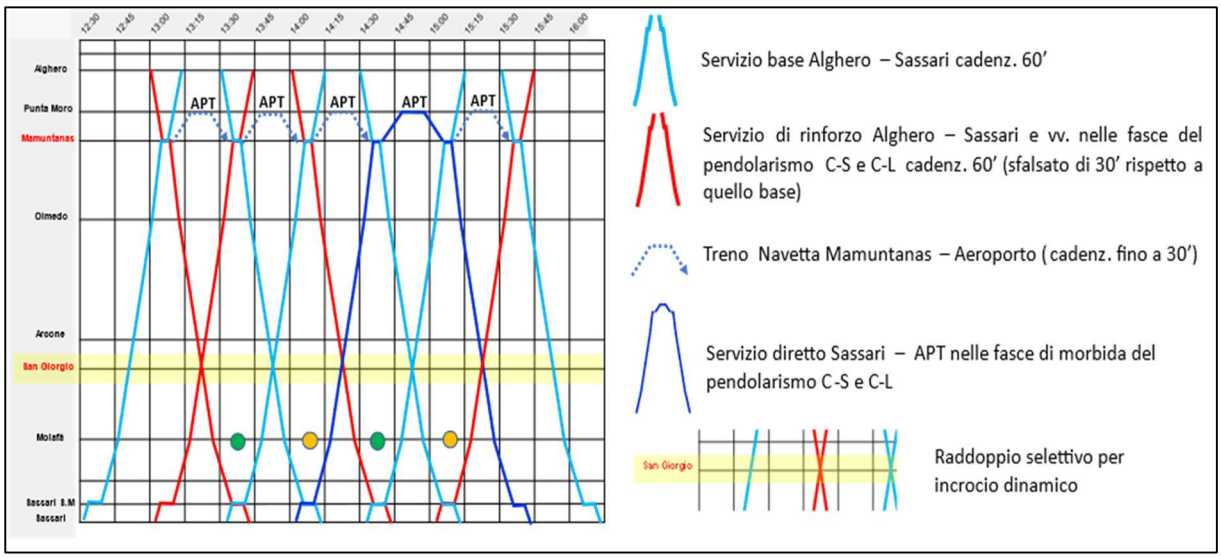


Figura 67 Modello d'esercizio teorico proposto (tratta Alghero/Alghero aeroporto – Sassari). Descrizione tracce Orario grafico – Elaborazione TPS Pro

In aggiunta, il modello di esercizio prevede il prolungamento delle corse Alghero-Sassari a Sorso e viceversa **con mantenimento tempo di percorrenza sulla tratta Sassari-Sorso pari a 13 min.** (orario attuale) ed effettuando l'incrocio in corrispondenza del nodo intermodale di Sassari Santa Maria, in modo da evitare interventi addizionali nella stazione di Sassari RFI. Il modello d'esercizio richiede un ulteriore incrocio a circa 1.5 km da Sorso che potrebbe essere realizzato mediante un raddoppio dei binari per un tratto di circa 1.5-2 km a partire dalla stazione di Sorso, in modo da garantire l'incrocio dinamico dei treni.

Nella pagina seguente vengono proposti i dettagli dell'orario grafico teorico con un focus sulla tratta compresa tra Molafà e Sorso.

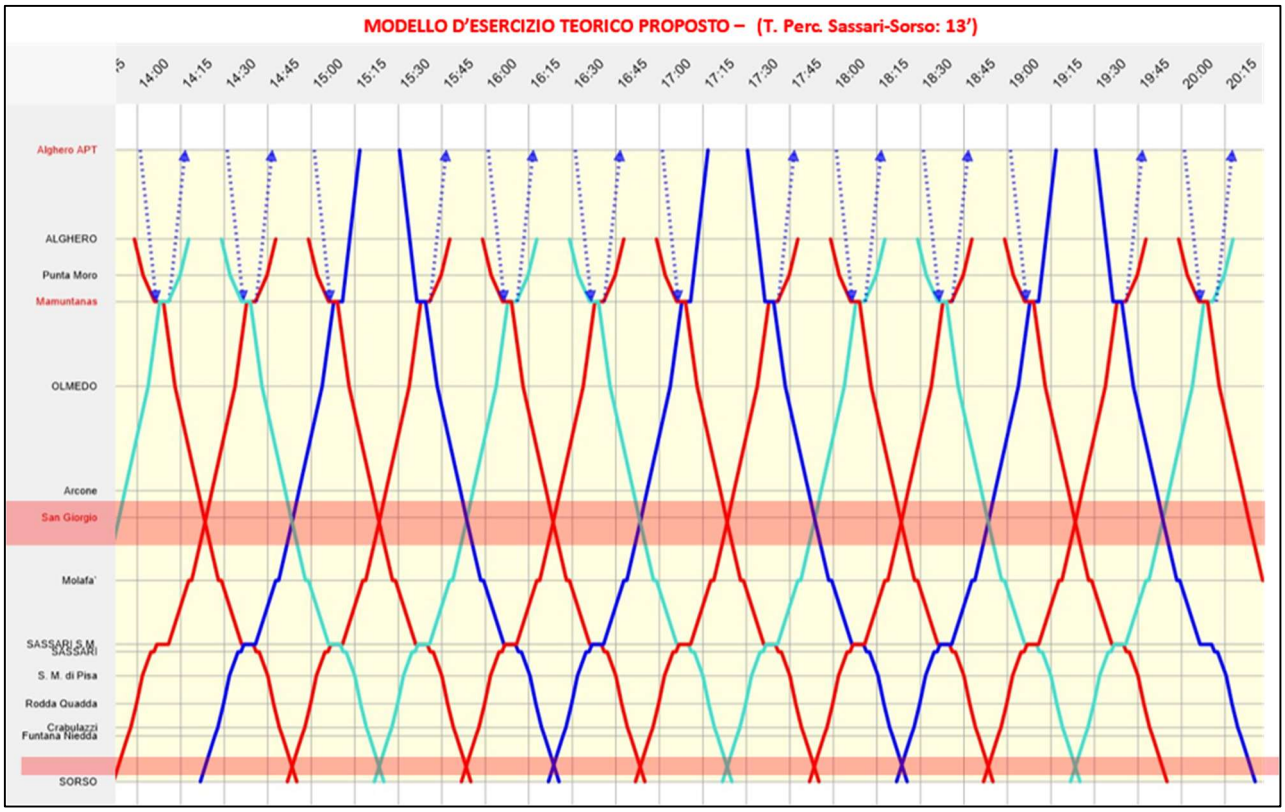


Figura 68 Modello d'esercizio teorico proposto (tratta Sorso – Sassari – Alghero/Alghero aeroporto) – Elaborazione TPS Pro

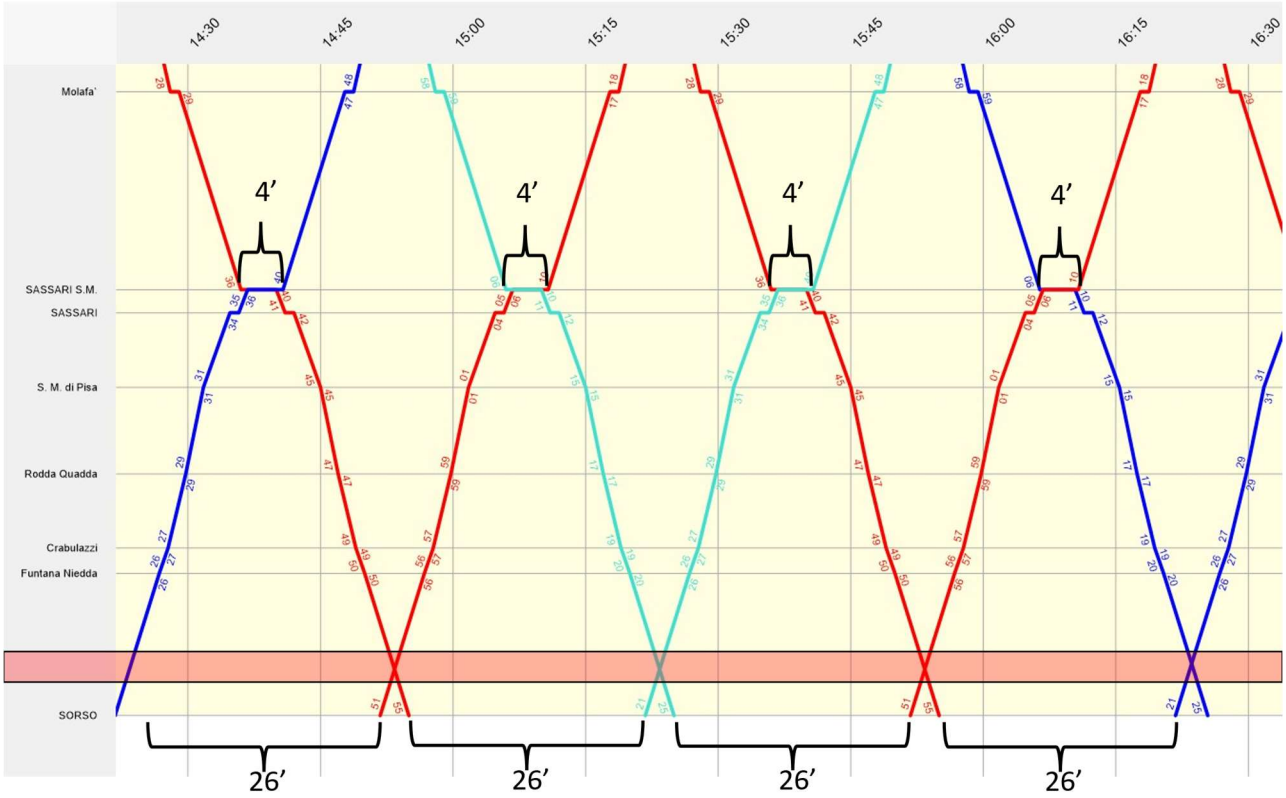


Figura 69 Modello d'esercizio teorico proposto (tratta Sorso – Sassari – Alghero/Alghero aeroporto). Dettaglio Sassari-Sorso – Elaborazione TPS Pro

Di seguito sono passati in rassegna gli interventi propedeutici richiesti per l'attuazione del Modello di esercizio.

12.1.3.1.1 Piano del ferro della Stazione di Mamuntanas

Il PRT ha approfondito le ipotesi di assetto del piano del ferro della nuova stazione di Mamuntanas al fine di realizzare condizioni di interscambio ottimali per i passeggeri da assumere come punto di partenza per lo sviluppo del PFTE. Considerata l'incidenza degli interscambi, appare preferibile l'ipotesi A di seguito schematizzata la quale, a prezzo di una maggiore complessità del piano del ferro e delle manovre, consente di specializzare i binari in base alla missione dei treni agevolando la cognizione spaziale del funzionamento del nodo da parte dei passeggeri.

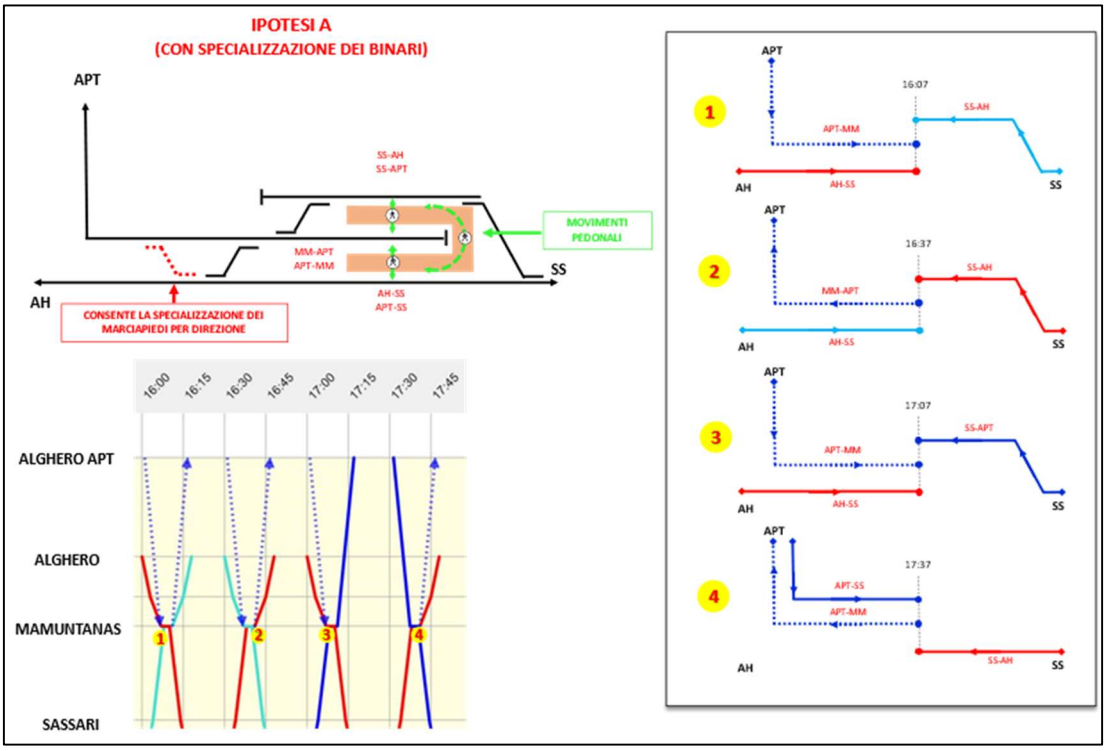


Figura 70 Interventi di potenziamento a 3 binari della stazione di Mamuntanas (Ipotesi A) – Elaborazione TPS Pro

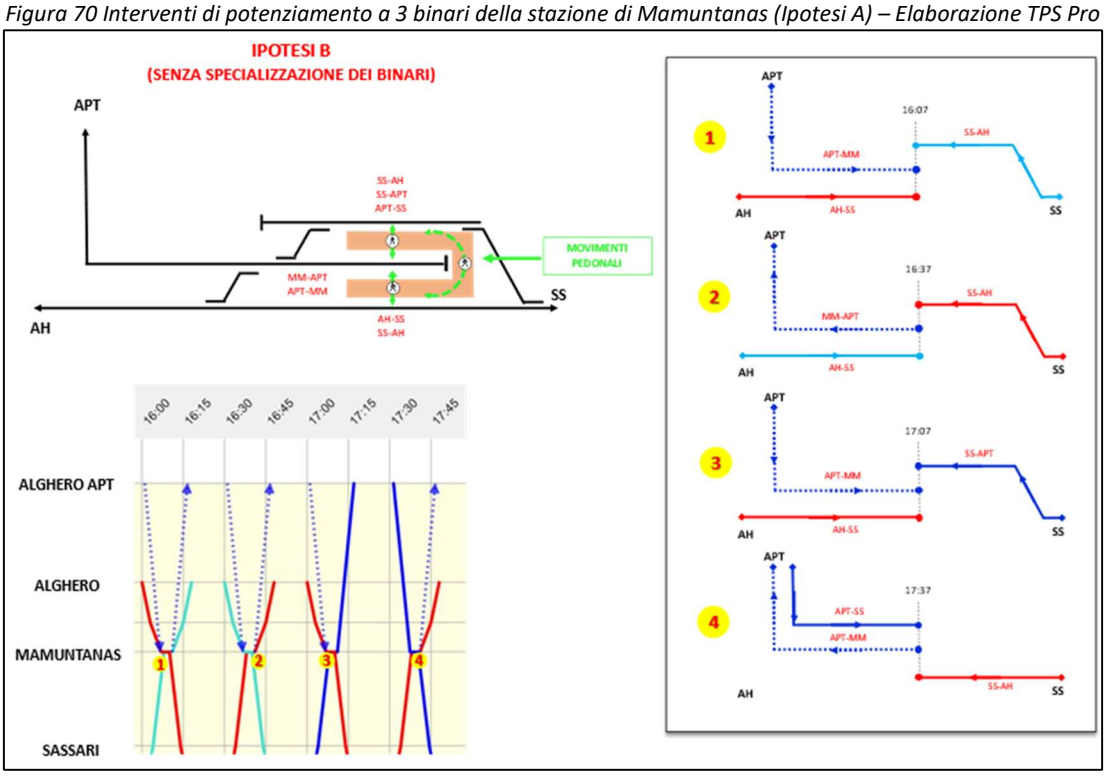


Figura 71 Interventi di potenziamento a 3 binari della stazione di Mamuntanas (Ipotesi B) – Elaborazione TPS Pro

12.1.3.1.2 Raddoppio selettivo presso il Posto di Manovra (P.M.) "San Giorgio"

La stabilità del modello di esercizio proposto sulla Alghero - Sassari richiede un punto di incrocio dinamico ottenuto mediante la realizzazione di un tratto di raddoppio che include e sostituisce il P.M. di San Giorgio consentendo di effettuare l'incrocio tra treni senza che ciò richieda la fermata di uno dei due. L'intervento prevede anche la realizzazione della viabilità di servizio per poter consentire l'accesso all'impianto.

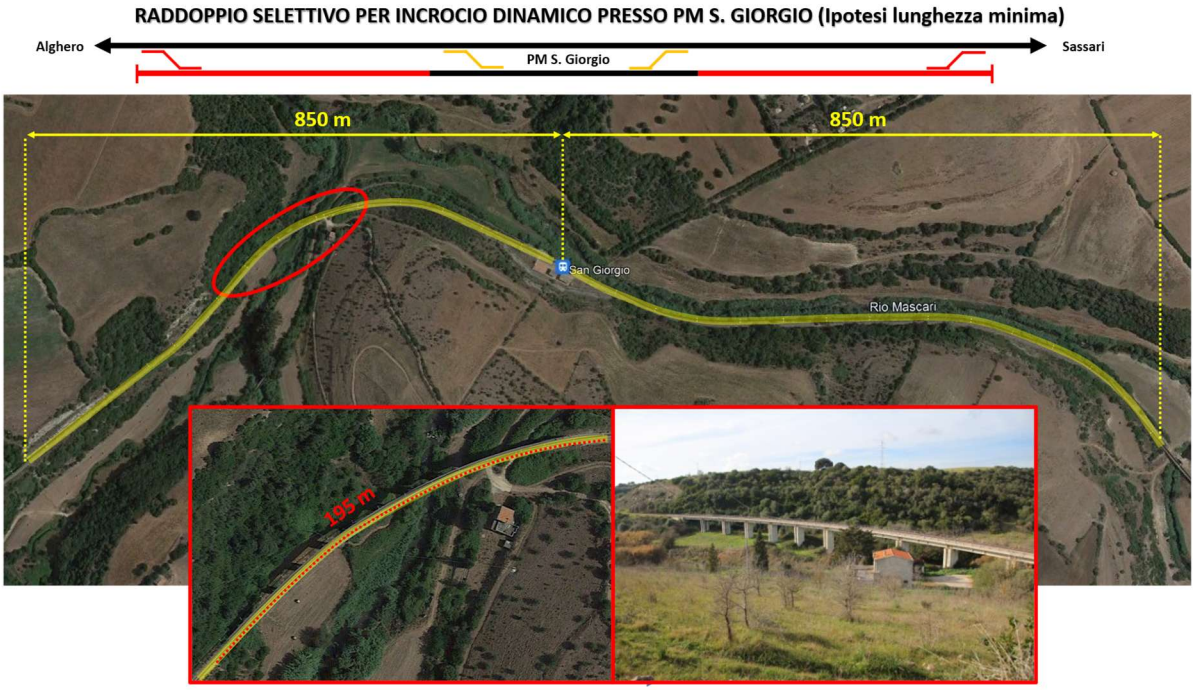


Figura 72 Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S. Giorgio (ipotesi lunghezza minima) – Elaborazione TPS Pro

12.1.3.1.3 Adeguamento della fermata di Molafà

La volontà di collegare mediante ferrovia i due aeroporti di Alghero ed Olbia al fine di renderli interoperabili per far fronte ad eventuali picchi di domanda ha imposto una verifica preliminare della possibilità di realizzare una fermata comune in corrispondenza dell'attuale fermata di Molafà su rete ARST dove la linea Alghero – Sassari ARST e la linea Sassari – Chilivani RFI distano tra loro poche decine di metri e presentano una differenza di quota del piano del ferro di qualche metro.

Sono state prese in considerazione due ipotesi alternative che si differenziano per la posizione dei marciapiedi di fermata rispetto al fabbricato della fermata ARST attuale.

In entrambi i casi la fermata su rete RFI è collocata in leggera curva e richiede la realizzazione di un percorso pedonale dotato di rampe per superare una differenza di quota di circa 7 metri.

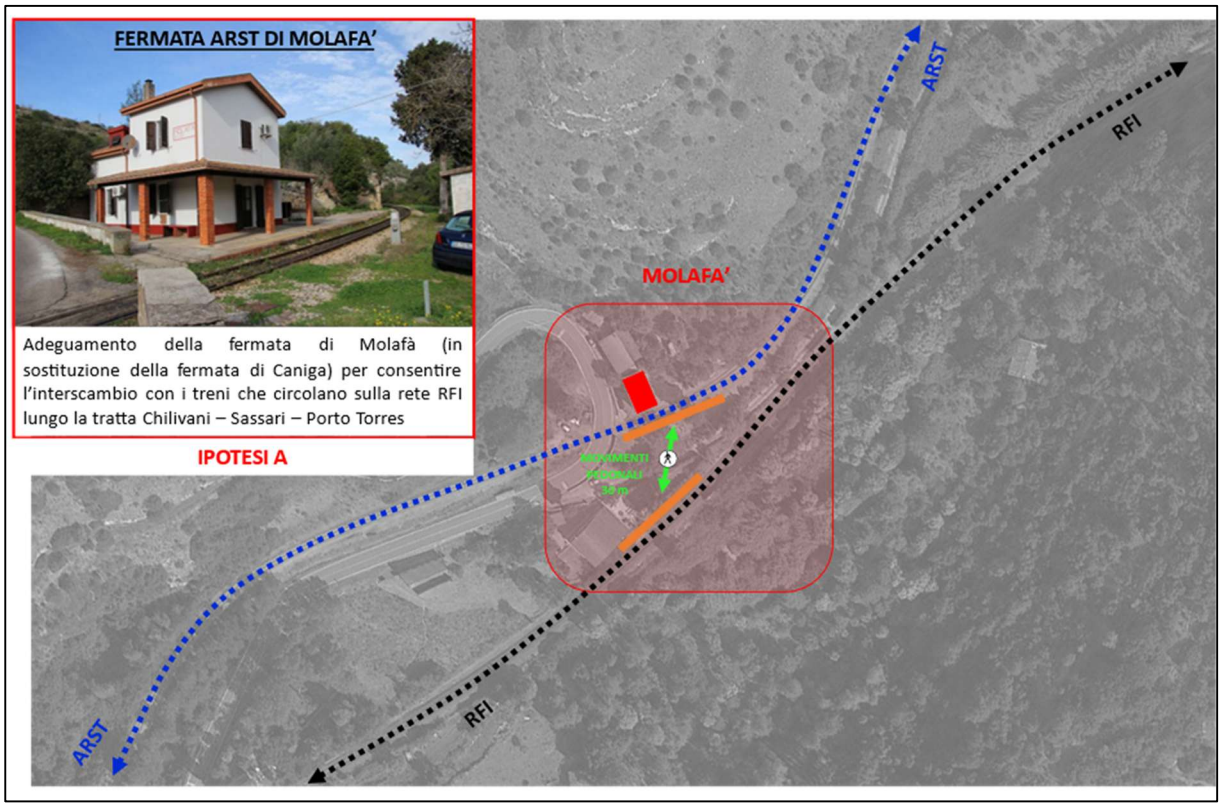


Figura 73 Intervento di adeguamento della fermata di Molafà (Ipotesi A) – Elaborazione TPS Pro

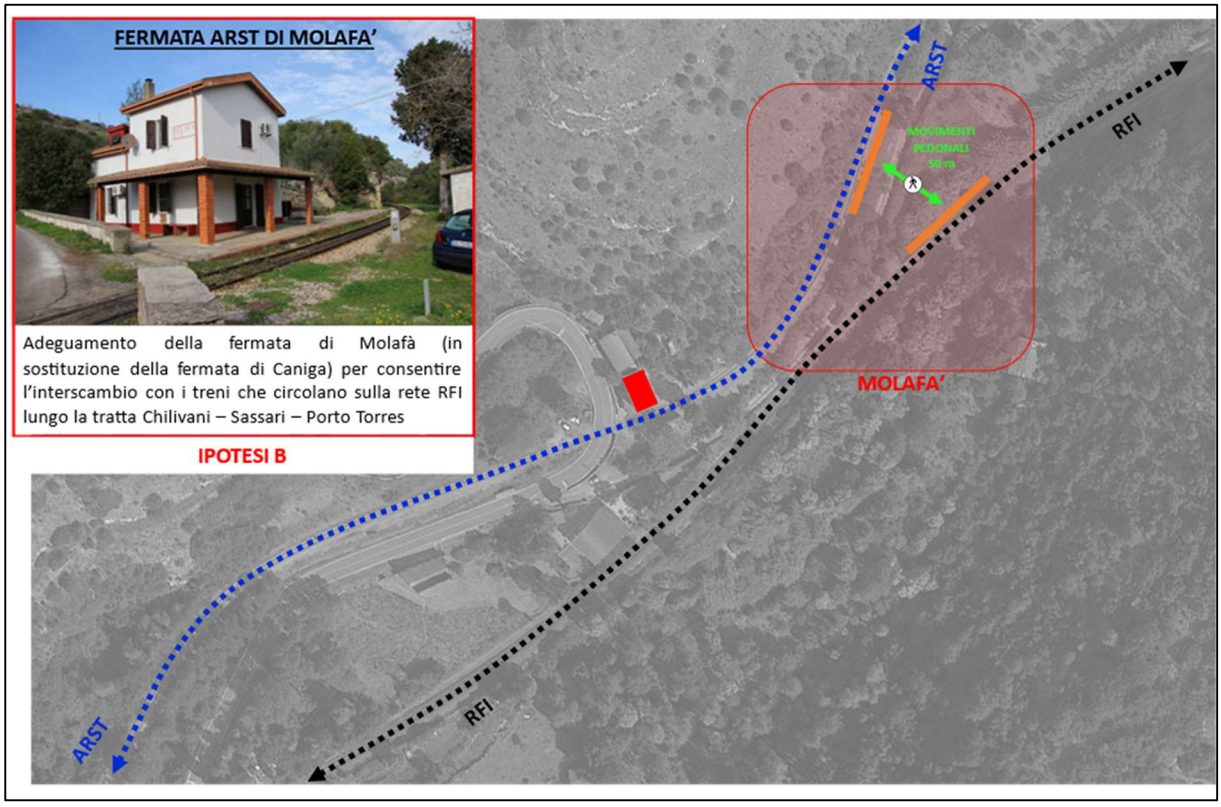


Figura 74 Intervento di adeguamento della fermata di Molafà (Ipotesi B) – Elaborazione TPS Pro

La realizzazione di servizi passanti su Sassari consente a tutti gli utenti della Alghero – Sorso di interscambiare con i treni ICS presso la Stazione RFI di Sassari e con la Metropolitana leggera e i servizi automobilistici presso la fermata di Santa Maria.

L'obiettivo di decarbonizzazione integrale del servizio nel lungo periodo verrà perseguito per tappe (2026 – 2032) a partire dalla prevista introduzione dell'idrogeno sulla linea Alghero – Sassari (2026) e sulla linea Sassari – Sorso, con ulteriore estensione a tutta la rete a scartamento ridotto gestita da ARST S.p.A.

12.1.3.2 Rete ARST – Macomer-Nuoro - Modello di esercizio e relativi interventi di riqualificazione progressiva

Sulla linea Nuoro – Macomer il PRT ha elaborato una strategia che prevede un potenziamento dell'esercizio (oggi ridotto a 7 coppie di corse/giorno) fissando il valore obiettivo di 17 coppie di corse/giorno al pari della dorsale principale Nord-Sud a cui la linea si connette a Macomer e prevedendo, di pari passo, il miglioramento dei collegamenti mediante bus tra i centri abitati e le stazioni di riferimento e delle infrastrutture per l'intermodalità in corrispondenza di queste ultime.
A Macomer si prevede il miglioramento (eventualmente ricorrendo ad un intervento infrastrutturale significativo) del percorso pedonale tra la stazione RFI e la stazione ARST finalizzato a realizzare le migliori condizioni per l'interscambio tra tutte le modalità di trasporto. Occorre ricordare che in base alla visione del Piano, Macomer, assieme agli altri poli di commutazione di rango territoriale, rappresenta la porta di accesso alle aree interne e a domanda debole presenti all'interno del territorio regionale.

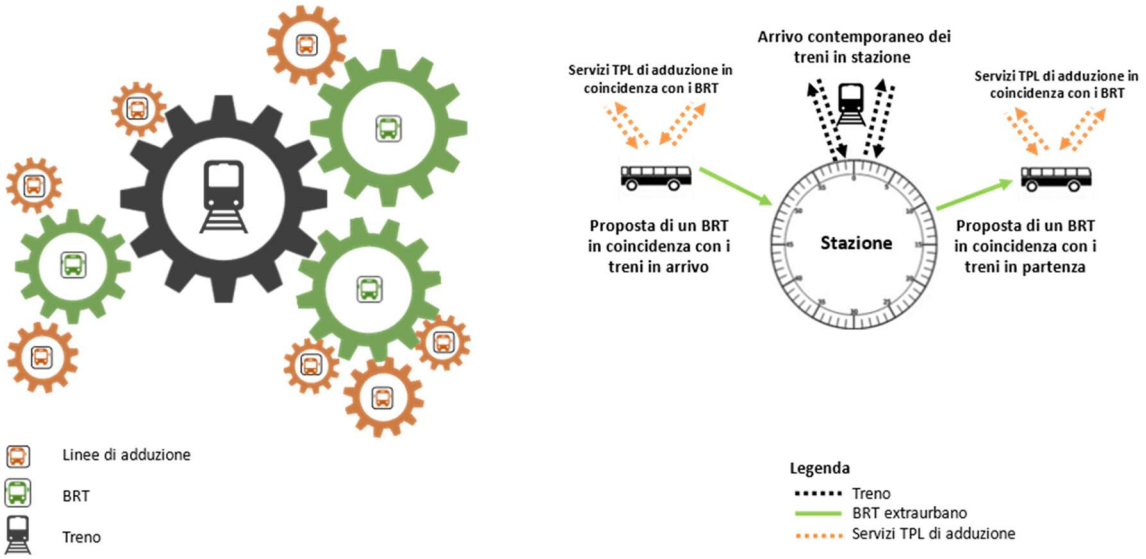


Figura 75 Completamento nodi d'interscambio gomma-gomma e ferro-gomma (intermodalità). Nodo di simmetria – Elaborazioni TPS Pro

Si tratta di intervento integrativo (II lotto) del Centro intermodale di Macomer – I lotto (le cui opere sono state collaudate e funzionali; rendicontazione in fase di completamento), che ha riguardato in particolar modo la riqualificazione dell'Autostazione ARST, posta tra le due Stazioni ARST ed RFI; tra i lavori del II lotto occorrenti per l'agevole trasbordo degli utenti, sarà opportuno il ripristino del raccordo circolare tra le due stazioni, parzialmente smantellato in occasione dell'esecuzione dei lavori di realizzazione del sottopasso di Via Nenni; sarà altresì prevista l'estensione delle superfici destinate a parcheggio di scambio.
L'esercizio sulla Nuoro – Macomer andrà coordinato con la progressiva velocizzazione della dorsale principale finalizzato ad accorciare i tempi di percorrenza in maniera simmetrica tra Oristano e Chilivani rispetto a Macomer in modo da mantenere il suo ruolo di nodo di simmetria per l'interscambio simultaneo in tutte le direzioni possibili.

Su questa linea ferroviaria, la decarbonizzazione dell'esercizio potrà essere effettuata prevedendo l'impiego di materiale rotabile a idrogeno. Risulta, infatti, finanziata a valere sulle risorse del Decreto Direttoriale MIT n. 144/2023 - PNRR M2C2 - Investimento 3.4, la realizzazione di una centrale di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno verde ubicata presso la stazione di Macomer.
Oltre alla fornitura di nuovo materiale rotabile, potrà essere operato il revamping di Unità di Trazione diesel in treni a idrogeno, con costi economicamente vantaggiosi, attraverso la riconfigurazione della Power Unit del materiale rotabile a motore termico.

12.1.3.3 Nuova linea Nuoro-Abbasanta – Scenario Prospettico

L'integrazione di Nuoro nella rete portante ferroviaria regionale prevede una strategia basata su due linee di intervento a loro volta strutturate in più fasi:
Linea di intervento A – decarbonizzazione e cadenzamento dei servizi sulla linea Nuoro – Macomer (Scenario di progetto 2040:

- Fase A.1 – Realizzazione di un sito per la produzione e lo stoccaggio dell'Idrogeno e acquisizione di materiale rotabile ferroviario alimentato ad Idrogeno.
- Fase A.2 - potenziamento dei servizi fino ad ottenere un cadenzamento orario (17 coppie/giorno rispetto alle 8 coppie/giorno attuali) in modo da garantire rendez-vous sistematici con i servizi della dorsale principale Cagliari-Sassari/Olbia presso la stazione di Macomer dove si prevede il miglioramento del percorso pedonale tra la stazione RFI e la stazione ARST finalizzato a realizzare le migliori condizioni per l'interscambio tra tutte le modalità di trasporto.

Linea di intervento B Nuova linea Abbasanta – Nuoro e successivo prolungamento verso Olbia (Dorsale ferroviaria orientale inserita nello Scenario Prospettico):

- Fase B.1 – Progettazione e realizzazione del Lotto funzionale Abbasanta - Nuoro della nuova Dorsale ferroviaria orientale a scartamento ordinario;
- Fase B.2 - Progettazione e realizzazione del Lotto funzionale Nuoro - Olbia della nuova Dorsale ferroviaria orientale a scartamento ordinario;

Entrambe le linee di intervento e le relative fasi attuative prevedono la progressiva modifica dei servizi di adduzione, che nello scenario di progetto 2040 sono in rendez-vous con i BRT, o con i servizi ferroviari per collegare i centri abitati la cui stazione è situata in territorio extraurbano in modo da incentivare l'utilizzo della ferrovia senza necessità di ricorrere all'utilizzo dell'auto privata. Lo scenario 2040 è quindi da considerarsi propedeutico allo scenario Prospettico.

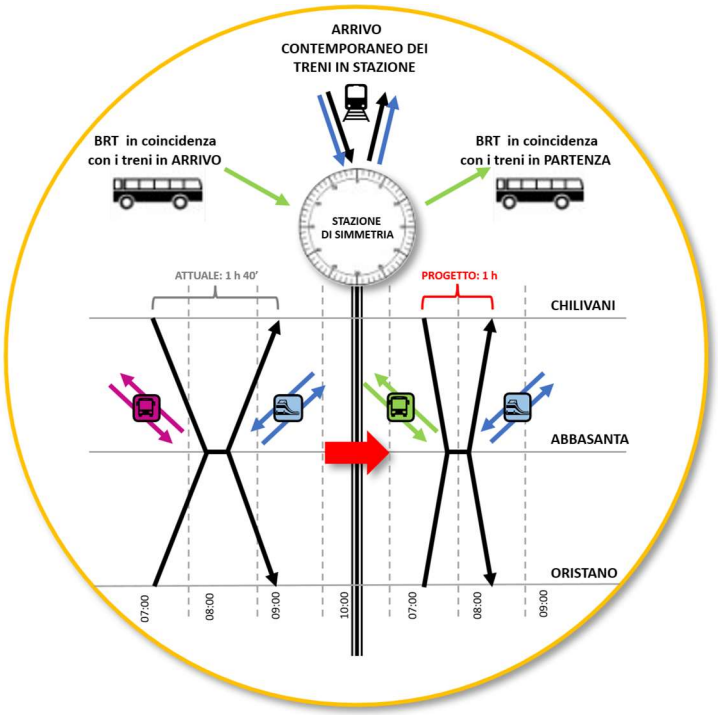
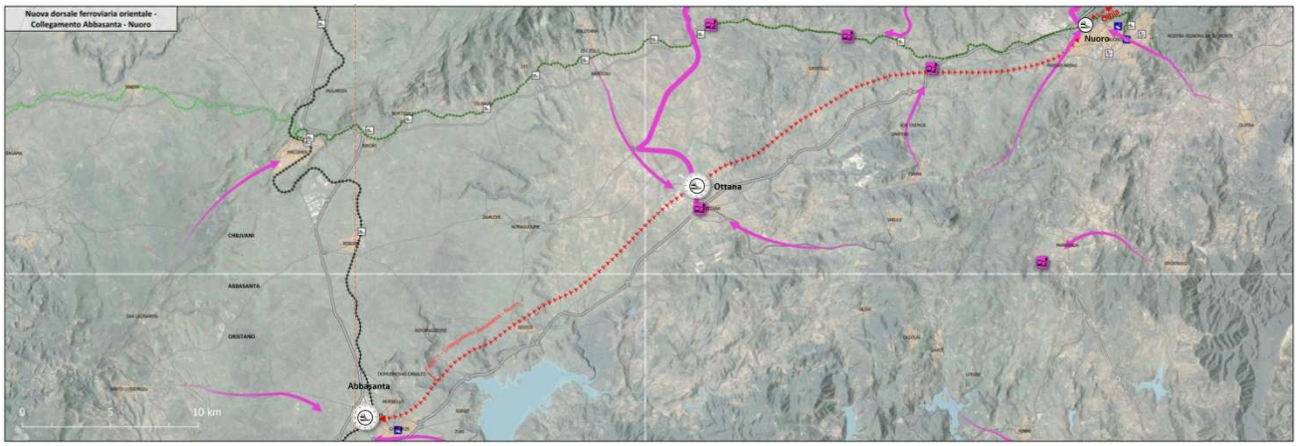


Figura 76 Esempio nodo di simmetria di Abbasanta – Elaborazioni TPS Pro



12.1.3.4 Rete ARST – Cagliari Modello di esercizio e relativi interventi.

Il PRT assume la configurazione della rete della metropolitana leggera dell'area cagliaritana definita d'intesa tra la Regione e i Comuni interessati, nell'ambito della quale ha sostenuto con forza l'esigenza di procedere prioritariamente al raddoppio del binario tra le fermate "Dell'Argine" e "Caracalla" al fine di superare l'attuale collo di bottiglia all'incremento della capacità sul principale elemento della rete, costituito dalla tratta a semplice binario attualmente esistente tra San Gottardo e Caracalla.

È previsto il raddoppio integrale tra San Gottardo e il nuovo terminal Matteotti con il mantenimento del binario esistente tra Caracalla e San Gottardo.

Inoltre, è previsto il raddoppio da San Gottardo fino a Settimo S. Pietro.

Gli interventi sopra descritti garantiranno il miglioramento dell'accessibilità dell'area periurbana di Cagliari verso il terminal di Piazza Matteotti ed il nodo CORE della rete TEN T.

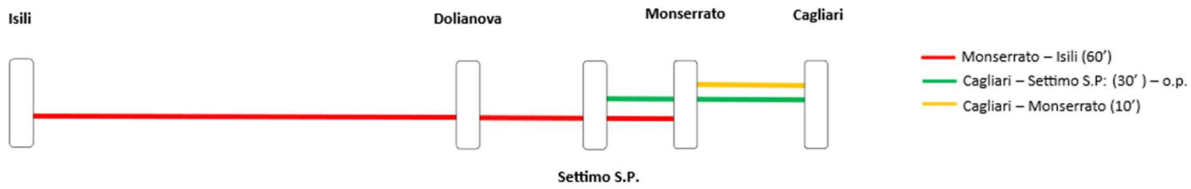


Figura 77 Modello di esercizio linea Isili - Dolianova - Monserrato – Cagliari

Come per la linea Nuoro - Macomer, sulla linea ferroviaria Monserrato-Isili, la decarbonizzazione dell'esercizio nel lungo periodo (2032) verrà effettuata mediante ricorso al vettore energetico idrogeno, anche prevedendo la riconversione in alimentazione elettrica mediante la riconfigurazione della Power Unit del materiale rotabile a trazione endotermica.

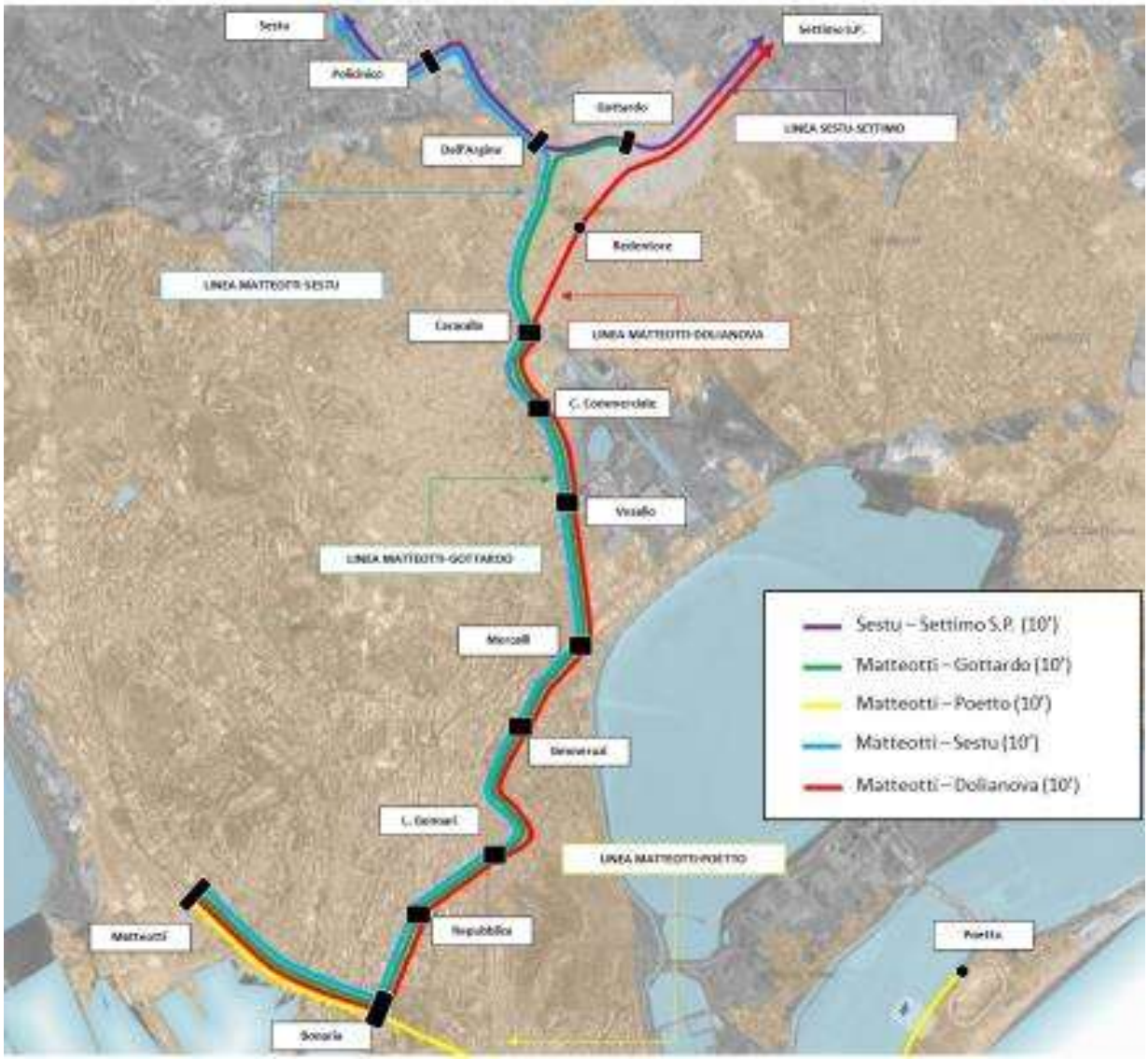


Figura 78 Completamento del raddoppio della linea sulla rete della metropolitana leggera di Cagliari e modello di esercizio

12.2 Trasporto Collettivo – Interventi sulla rete di trasporto pubblico locale automobilistico (cfr. Tav P 02.b)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P02.b. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.

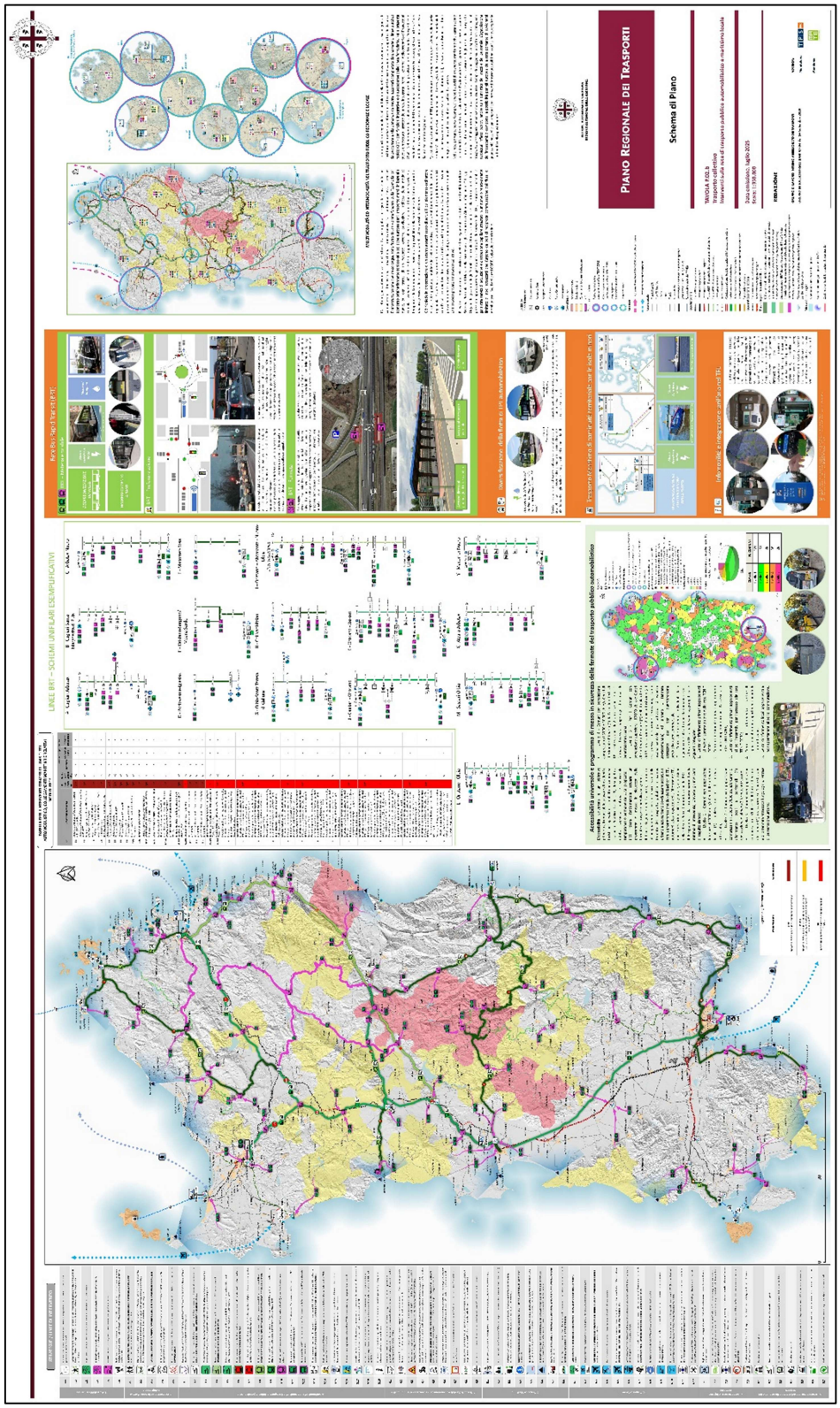


Tabella 42- Tabella degli interventi strategici - TPL e intermodalità - Ambiti TPL automobilistico, collegamenti marittimi e relativi nodi di rete

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Materiale rotabile automobilistico	**G1**	Acquisto autobus 2015/2016. Totale n. 101 di cui n. 35 Aziende TPL	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G2**	Acquisto autobus 2015/2016. Totale n.101 di cui n. 66 ARST (ai quali si aggiungono ulteriori 10 +7 autobus acquistati con le economie)	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G3**	Acquisto autobus CONSIP 2017/2019. Totale n. 15 di cui n. 13 Aziende TPL	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G4**	Acquisto autobus CONSIP 2017/2019. Totale n. 15 di cui n. 2 ARST n. 5 autobus acquistati con risorse residue	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G5**	Acquisto autobus FSC Totale n. 106 di cui n. 68 Aziende TPL	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G6**	Acquisto autobus FSC Totale n. 106 di cui n. 38 ARST	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G7**	Acquisto autobus Totale n. 510 di cui n. 8 Aziende TPL	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G8**	Acquisto autobus Totale n. 510 di cui n. 502 ARST	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G75**	Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G76**	Rinnovo dei parchi autobus	QPP	NO	X	X	X
TPL automobilistico	**G112**	ADEGUAMENTO DELLA LINEA FILOVIARIA CONSEGUENTE AL RIASSETTO VIABILISTICO DI V.LE MARCONI (CAGLIARI)	QPP	SI	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G113**	Acquisto autobus elettrici 12 m (FSC 2014-2020)	QPP	NO	X	X	X
TPL automobilistico	**G1242**	Realizzazione di interventi infrastrutturali finalizzati all'incremento dei livelli di accessibilità al servizio di trasporto pubblico su gomma, alla sicurezza, al comfort ed all'informazione in corrispondenza delle aree di fermata	QPP	NO	X	X	X
Materiale rotabile automobilistico	**G1285**	Rinnovo materiale rotabile automobilistico e relative infrastrutture di alimentazione (PNC DM 315/2021)	QPP	NO	X	X	X
TPL automobilistico	**G1801**	Adeguamento fermate TPL gomma	PRT	NO		X	X
Nodi di rete/automobilistico	**I1043**	Nodo intermodale di Abbasanta - Accessibilità e potenziamento del livello di servizio	PRT	SI		X	X
Nodi di rete/automobilistico	**I13**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	QPP	SI	X	X	X

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Nodi di rete/automobilistico	**I14**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	QPP	SI	X	X	X
Nodi di rete/automobilistico	**I15**	Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini	QPP	SI	X	X	X
Porti	**P1901**	Realizzazione approdi, banchine TPL sul molo e punti di ricarica (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara)	PRT	NO		X	X
Porti	**P1902**	Naviglio (rotte Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara)	PRT	NO		X	X
TPL automobilistico	**a**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**b**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari – Santa Margherita di Pula (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**c**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Nuoro - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**d**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Portovesme - Iglesias (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**e**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sorgono/Meana Sardo (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**f**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Bosa (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**g**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Olbia - S. Teresa di Gallura (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**h**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Chilivani - Palau (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**i**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano – Abbasanta - Nuoro - Olbia (Linea succedanea	PRT	SI		X	

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
		degli interventi F1620b – Realizzazione linea ferroviaria Abbasanta - Nuoro e F1621b – Realizzazione linea ferroviaria Nuoro - Olbia) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3					
TPL automobilistico	**j**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Oristano (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	
TPL automobilistico	**k**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sassari (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	
TPL automobilistico	**l**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	
TPL automobilistico	**m**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sassari - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	
TPL automobilistico	**x**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sorgono - Atzara - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	X
TPL automobilistico	**y**	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer – Nuoro (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT	SI		X	

12.2.1 Generalità

L'assetto organizzativo e i livelli di offerta del trasporto pubblico regionale e locale nelle sue componenti ferroviaria, metrotranviaria, automobilistica, marittima (cfr. Par.12.3), nonché l'infrastrutturazione che ne consegue, sono frutto di una visione fondata sulla "co-modalità", (concetto originariamente coniato dalle politiche europee per il trasporto merci) in base alla quale, su ogni tratta di un percorso occorre privilegiare l'utilizzo della modalità complessivamente più efficiente in rapporto all'entità e alla distribuzione spaziale e temporale della domanda da servire e alla possibilità della soluzione di garantire una progressività dei risultati in termini di benefici che è possibile ottenere.

Ciò ha richiesto la progettazione di un sistema gerarchizzato di servizi il cui elemento ordinatore è una **rete portante multimodale** che garantisca le relazioni fondamentali in ambito regionale. Essa è basata su un modello di esercizio ad orari cadenzati (e quindi mnemonici) con l'esplicito obiettivo di risultare attrattivo anche per utenti che attualmente si servono prevalentemente o esclusivamente dell'auto in modo da incentivare la diversione modale da trasporto privato a trasporto collettivo. Rispetto a questa rete, che assicura anche i collegamenti con tutti i porti dell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna e gli

aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia, gli Enti di Governo degli Ambiti Territoriali Ottimali, che in base alla riforma del TPL di prossima approvazione gestiranno i contratti di servizio del TPL, saranno chiamati a garantire servizi di adduzione e distribuzione capillare nei propri territori attestati in un numero relativamente limitato di nodi attrezzati che fungono da poli di reciproca commutazione dei flussi di mobilità tra i diversi livelli delle reti: CORE, regionale e territoriale.

La rete portante regionale (come evidenziato nella Tav. P 2.a.1) ha il suo fulcro nella rete ferroviaria, ovunque essa sia in grado di costituire una soluzione efficiente sotto il profilo tecnico-economico in rapporto alle distanze da percorrere e alla domanda da servire. Essa è completata da una serie di linee automobilistiche rapide (BRT) con funzioni integrative e/o succedanee delle linee ferroviarie. Queste linee extraurbane potranno contare su forme di preferenziazione della marcia e priorità alle intersezioni nonché su un attrezzaggio delle fermate (pensiline, marciapiedi per l'incarrozzamento a raso, sistemi di infomobilità, mezzi a propulsione da fonti energetiche rinnovabili e ad alta capacità di trasporto…).

La flotta autobus dovrà puntare ad una progressiva diversificazione delle caratteristiche dimensionali dei mezzi in rapporto alla domanda da servire e alla viabilità da percorrere in modo da contribuire a ridurre i costi per passeggero trasportato.

Nella rete portante sono ricompresi anche i servizi di trasporto marittimo che garantiscono la continuità territoriale tra le isole minori e l'isola madre. L'esigenza di raccordarsi con un sistema basato su orari cadenzati comporterà una revisione degli orari del trasporto marittimo e la possibile introduzione di imbarcazioni veloci a propulsione elettrica specializzate per il trasporto passeggeri che consentano di ridurre i tempi di viaggio sulla tratta marittima, con auspicabili riflessi positivi anche sulla turnistica dei mezzi e del personale. L'agevolazione dell'interscambio, per gli autobus della rete portante comporta l'esigenza di avvicinarsi quanto più possibile agli approdi con interventi infrastrutturali finalizzati a far percepire la continuità dello spostamento.

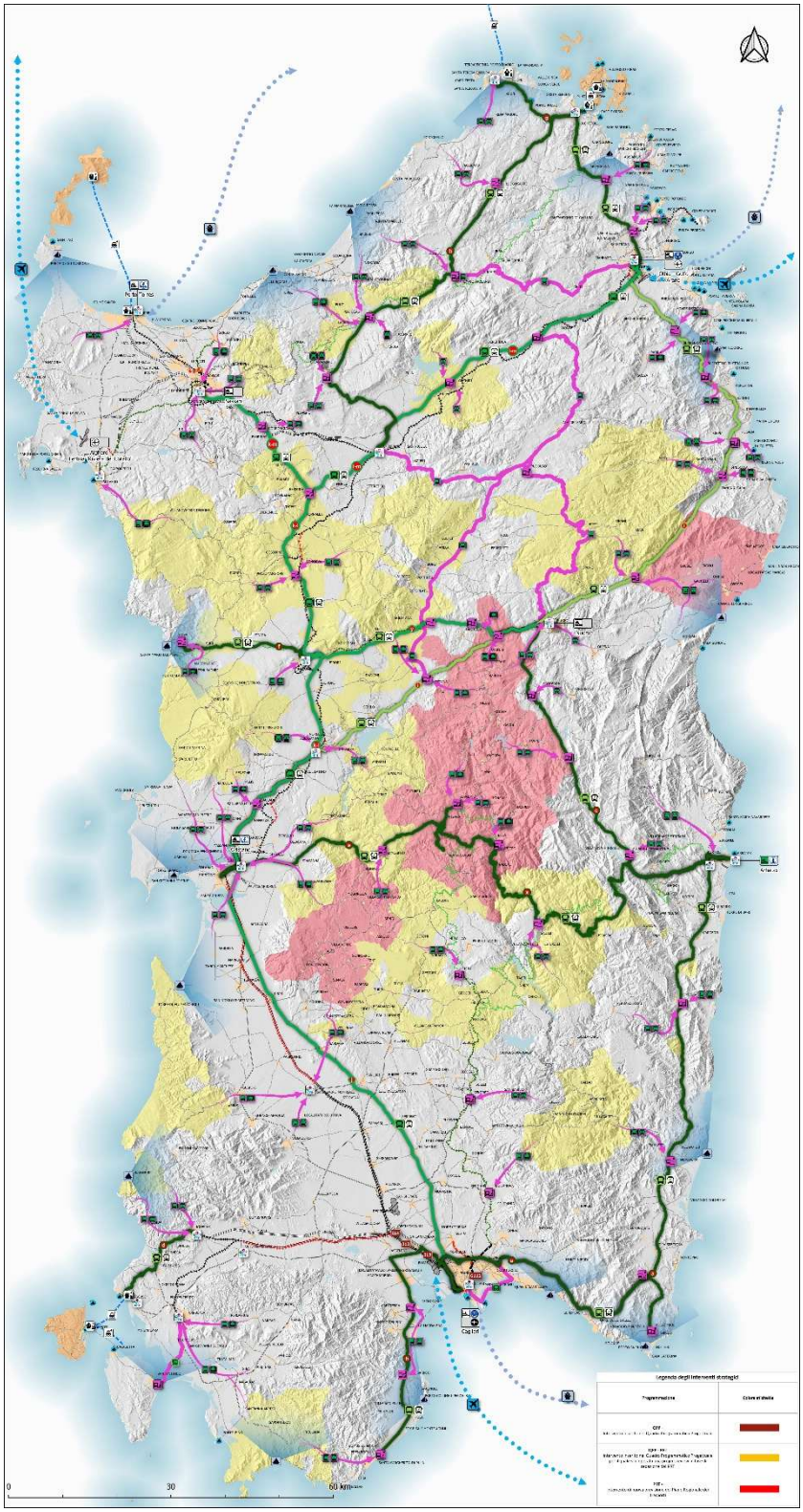


Figura 79 Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale



Figura 80 Diversificazione della flotta di TPL automonbilistico

Il successo di questa strategia si fonda su due interventi collaterali fondamentali: l'integrazione tariffaria, che figura tra gli interventi invarianti dello scenario di Piano ed è oggetto di una puntuale trattazione al precedente par. 6.6, e sull'infomobilità che deve consentire all'utente di essere pienamente informato sulle opzioni di viaggio a disposizione e sulla regolarità del servizio, di poter effettuare l'acquisto di titoli di viaggio in remoto o prenotare servizi accessori di mobilità condivisa.



Figura 81 Infomobilità e integrazione tariffaria nel TPL

12.2.2 Componente Bus Rapid Transit (BRT) della rete portante regionale di TPL

Il BRT è stato annoverato dal MIT tra i Sistemi di Trasporto Rapido di Massa (di seguito anche "STRM") in occasione dell'emanazione dell'Addendum dell'Avviso 2 per il finanziamento di STRM in aree di continuità urbana. Alcune Regioni, le Province Autonome di Trento e Bolzano, nonché le Città metropolitane di Bari, Bologna, Firenze e Venezia, nei rispettivi strumenti di Pianificazione dei Trasporti o in progetti specifici, propongono il ricorso al sistema BRT anche in contesti extraurbani in cui non sono rintracciabili quei requisiti di continuità insediativa che, attualmente, li rendono ammissibili a finanziamento da parte del governo nazionale. Le motivazioni che hanno portato queste amministrazioni a proporre la soluzione BRT sono molteplici tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo si citano i casi in cui:

- il corridoio territoriale da servire, pur presentando valori di domanda non trascurabili, non è servito dalla ferrovia né lo potrà essere in prospettiva per caratteristiche orografiche e costi realizzativi dell'infrastruttura;
- il corridoio da servire presenta una domanda diffusa e decentrata rispetto all'asse principale tanto da richiedere una struttura della rete di trasporto pubblico di tipo "dorso – stellare" fondato sull'interscambio in un numero limitato di punti attrezzati tra servizi di adduzione, eventualmente anche a chiamata e una linea ad alta capacità che si muove sull'asse principale;
- il corridoio da servire è caratterizzato da un percorso misto urbano – suburbano – extraurbano, che impone alla linea di integrarsi con le reti urbane condividendo sistemi di preferenziazione, fermate attrezzate e sistemi di alimentazione da fonti energetiche rinnovabili;
- l'utenza potenziale ha una struttura diversificata e necessita di servizi di gamma medio alta per essere attratta.

L'attenzione riservata alla soluzione BRT in contesti extraurbani da parte delle Pubbliche Amministrazioni è corroborata dal combinato disposto di una constatazione e un'esigenza:

- il mercato sta dimostrando che esistono segmenti di domanda e ambiti operativi, in alcuni casi anche in sovrapposizione con la modalità ferroviaria (vedi ad esempio la relazione Torino e Milano coperta via autostrada e dotata di fermate attrezzate) appannaggio di autolinee extraurbane;
- gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti nel settore trasporti impongono di non concentrare gli interventi nelle sole aree urbane trascurando quelli per la diversione modale di spostamenti extraurbani di notevole lunghezza.

IL BRT non è un "sistema" di trasporto propriamente detto ma una soluzione infrastrutturale-tecnologica-organizzativa fondata su un utilizzo quanto più efficiente possibile dell'autobus.

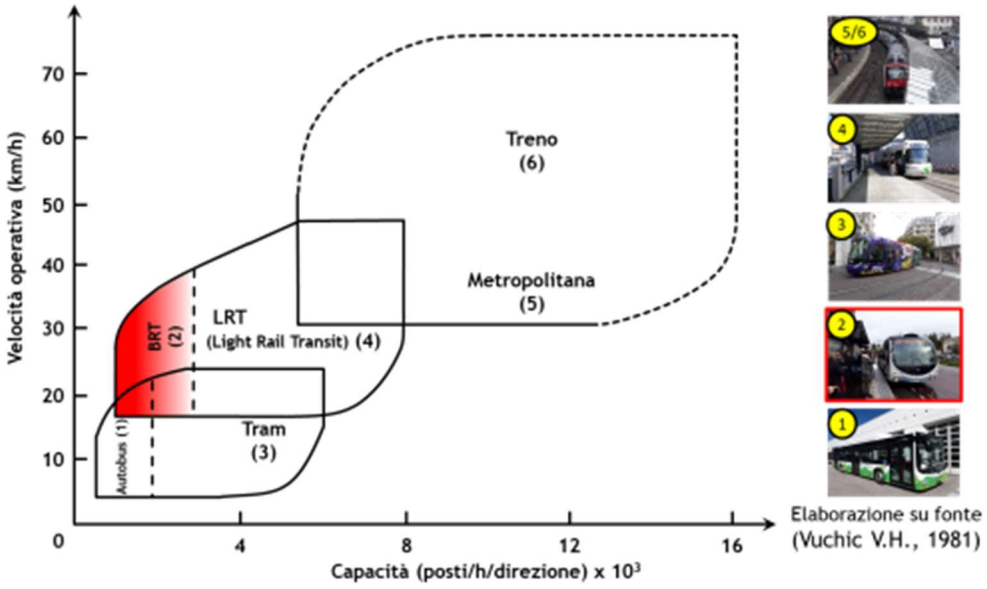


Figura 82 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Dominio ottimale di impiego. – Fonte rielaborazione su Vuchic V.H., 1981

Gli elementi distintivi del BRT rispetto ad una linea di autobus convenzionale sono:

1) l'adozione di autobus ad alta capacità a pianale ribassato o semiribassato e generalmente alimentati mediante vettori energetici da Fonti rinnovabili;

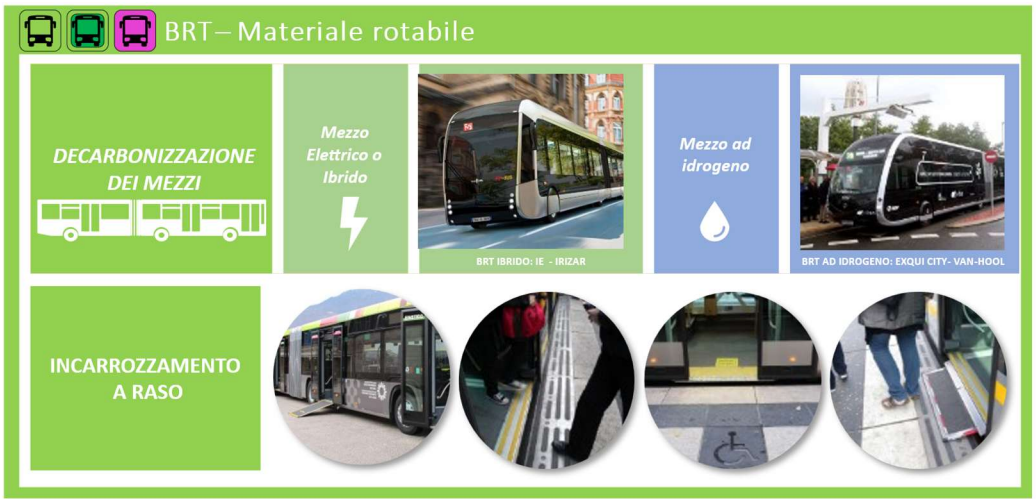


Figura 83 Specifiche tecniche dei sistemi BRT

2) la sede prevalentemente riservata in campo urbano;
3) la priorità semaforica alle intersezioni;



Figura 84 BRT-Preferenziazione

4) un allestimento "tranviario" delle fermate (accosto a marciapiede, incarrozzamento a raso e servizi ai passeggeri).

Le fermate sulla viabilità extraurbana principale previsti dal PRT si configurano come veri e propri centri intermodali dotati di parcheggi e fermate autobus delle linee locali.



Figura 85 BRT-Fermata extraurban sulla viabilità extraurbana principale

La sede riservata del BRT in campo extraurbano può essere realizzata in maniera selettiva in funzione delle perturbazioni di traffico statisticamente rilevanti prevedendo modalità di preferenziazione differenziate a seconda della disponibilità di spazio sulla carreggiata.



Figura 86 Bus Rapid Transit (BRT) – Esempio di infrastruttura con corsie riservate per il BRT.



Figura 87 Caso studio: Sede riservata + Bus gate Lotto 2 Metrobus Oltradige-Bolzano (780 metri di corsia preferenziale e approccio alla rotatoria Ponte Adige asservito a semaforo attuato dal BUS.

Nei casi in cui le dimensioni della carreggiata non consentono di prevedere corsie riservate è possibile adottare sistemi semaforici attuati dall'autobus che agevolano la reimmissione in carreggiata dopo la fermata oppure permettono al bus di guadagnare la testa di un plotone di veicoli («bus gate») in corrispondenza di una intersezione.

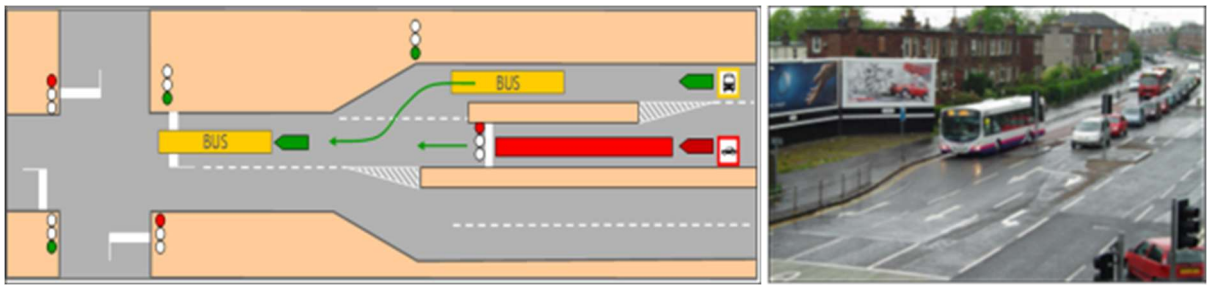


Figura 88 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Bus gate

La sistemazione della sede stradale lungo il tracciato può prevedere diversi gradi di infrastrutturazione di seguito brevemente delineati.

- Ipotesi di minima - è prevista la sistemazione di tutte le fermate e delle sole intersezioni di maggior interesse lungo il percorso;
- Ipotesi di massima - oltre alla realizzazione di corsie riservate nelle tratte più significative si prevede non solo la sistemazione di tutte le fermate ma anche di tutte le intersezioni principali con "bus gate" per dare priorità alla marcia dei mezzi.

Gli interventi alle fermate sono rivolti a favorire l'accessibilità, agevolare/velocizzare l'incarrozzamento e, ove necessario, a permettere l'interscambio. Tutte le fermate sono dotate di sistemi audio-video per la diffusione delle informazioni agli utenti, sistemi per la ricerca di percorsi ed orari e di emettitrici di biglietti.



Figura 89 Allestimenti delle fermate BRT

I principali benefici attesi dall'introduzione di un sistema BRT sono:

1) la riduzione dei tempi di percorrenza da orario, con particolare riferimento a quelli nelle ore di punta, ove l'orario è stato calibrato per tenere conto delle condizioni di traffico
2) l'aumento delle corse in orario
3) la riduzione delle corse con ritardi elevati

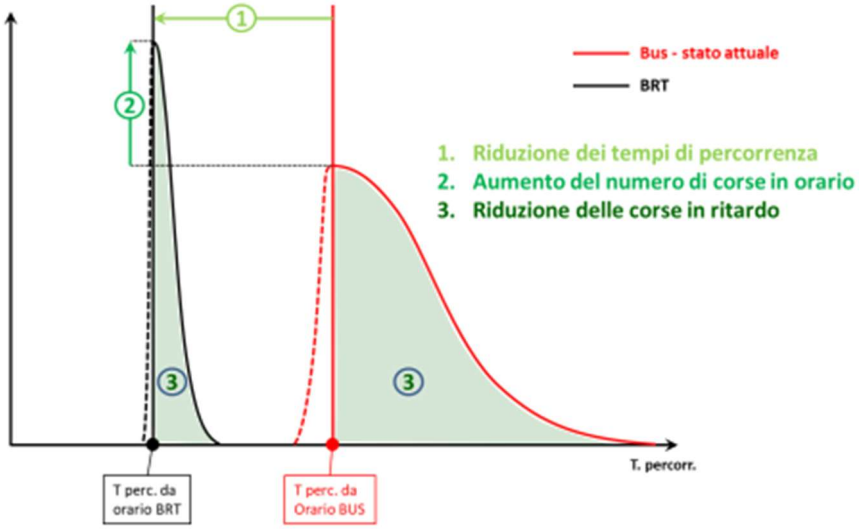


Figura 90 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Benefici attesi dalla preferenziazione.

12.2.3 La rete BRT della Regione Sardegna

L'applicazione del sistema BRT proposta nel PRT della Regione Sardegna si prefigge lo scopo di completare la copertura garantita dalla rete portante regionale sulle direttrici in cui la ferrovia non è presente o in cui è necessario surrogarne temporaneamente le prestazioni per carenza di capacità fin quando tali limitazioni non verranno superate o, infine in attesa che vengano realizzate linee ferroviarie oltre l'orizzonte del Piano (Scenario Prospettico).

La Regione intende mantenere sotto la propria competenza diretta la gestione delle infrastrutture, delle tecnologie e della flotta per il funzionamento della rete BRT, anche al fine di garantire uno standard uniforme dell'offerta su tutto il territorio regionale e la sua competa integrazione nel sistema tariffario regionale. Discorso diverso vale per la gestione del servizio e l'eventuale utilizzo di talune infrastrutture (ad esempio i terminal presso gli aeroporti) anche da parte di altri operatori che eserciscono servizi complementari della rete a carattere stagionale, comunque pianificati a livello regionale e sempre che si uniformino ai canoni del

servizio BRT. Questi ed altri aspetti dovranno naturalmente essere oggetto di uno specifico PFTE finalizzato ad affrontare aspetti realizzativi e di gestione della rete BRT.

Nei sottoparagrafi seguenti viene proposta la classificazione delle linee che costituiscono la rete BRT dello scenario di progetto, tali linee si differenziano nelle seguenti tre categorie, tutte operative entro lo scenario temporale di vigenza del Piano Regionale dei Trasporti:

1. Linee invarianti – Si tratta di linee che garantiscono collegamenti sui quali non esistono e non è prevista la realizzazione di linee ferroviarie. Il modello di esercizio di queste linee BRT è quello standard previsto a regime dal Piano (17 coppie di corse bus/giorno).
2. Linee di rinforzo - Si tratta di linee che garantiscono servizi di rinforzo a quelli ferroviari fintanto che l'infrastruttura e l'asset del materiale rotabile ferroviari non consentano di realizzare il modello di esercizio standard previsto a regime dal Piano (17 coppie di treni/giorno). Il modello di esercizio di queste linee BRT è modulabile a complemento di quella garantita su ferrovia.
3. Linea succedanea – Si tratta di una linea che garantisce collegamenti dove non esistono, ma è prevista nello Scenario Prospettico, la realizzazione di linee ferroviarie. Il modello di esercizio delle linee BRT è quello previsto a regime dal Piano (17 coppie di corse bus/giorno).

12.2.3.1 Linee BRT invarianti

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche essenziali delle linee BRT "invarianti". L'ultima colonna propone una quantificazione preliminare del bilancio delle percorrenze per singolo corridoio servito ottenuto come differenza tra quelle del modello di esercizio previsto e quelle recuperabili da servizi attuali di TPL.

Tabella 43 Modello d'esercizio BRT Linee invarianti. Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

	MODELLO D'ESERCIZIO BRT – PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE - Linee Invarianti						
Missioni	**Tipologia**	**Lunghezza (Km)**	**Frequenza (min)**	**Corse/ giorno**	**Validità (giorni)**	**Corse/anno**	**Percorrenze (bus*km/anno)**
Cagliari – Arbatax	*invariante*	170	60	35	330	11'550	**1'963'500**
Cagliari – S.M. Pula	*invariante*	54	60	39	330	12'870	**694'980**
Nuoro – Arbatax	*invariante*	80	60	34	330	11'220	**897'600**
Portovesme-Iglesias	*invariante*	22	60	35	330	11'550	**254'100**
Oristano – Sorgono	*invariante*	67	60	34	330	11'220	**751'740**
Macomer – Bosa	*invariante*	28,5	60	34	330	11'220	**319'770**
Olbia – S.T. Gallura	*invariante*	60	60	34	330	11'220	**673'200**
Palau – Chilivani	*invariante*	120	60	34	330	11'220	**1'346'400**
Atzara-Arbatax (subordinata)[7]	*invariante*	130	60	34	330	11220	**1'458'600**

Si anticipa che la linea Atzara-Arbatax viene considerata subordinata alla realizzazione del progetto stradale "Trasversale Sarda" nella logica proposta dal Piano per la progettazione stradale (cfr. paragrafo 12.5.2 Promozione di una visione multimodale nella progettazione stradale~~Promozione di una visione multimodale nella progettazione stradale~~ e tav.P.03.b). Ciò si riflette anche nel Capitolo 18 ove nel quadro dei costi di investimento non vengono considerati i conti d'infrastrutturazione di questa linea in quanto ricompresi in quelli di adeguamento della Trasversale Sarda.

[7] Subordinata alla realizzazione del progetto strategico stradale "Trasversale Sarda"

12.2.3.2 Linee BRT di rinforzo

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche essenziali delle linee BRT "di rinforzo". Prudenzialmente la quantificazione della produzione è stata effettuata nell'ipotesi di dover sostituire o integrare in ciascuna fascia oraria i servizi ferroviari. Tale produzione è destinata a ridursi progressivamente fino ad annullarsi quando la modalità ferroviaria sarà in grado di garantire l'offerta prevista a regime dal PRT.

Tabella 44 Linee di rinforzo transitorio ai servizi ferroviari esistenti (assimilabili a servizi integrativi coordinati con quelli ferroviari)

Linea	Tipologia	Lunghezza (Km)	Frequenza (min)	Corse/ giorno	Validità (giorni)	Corse/anno	Percorrenze (Bus*Km/anno)
Cagliari - Oristano	*rinforzo transitorio servizi ferroviari*	100	60	43	330	14'190	**1'419'000**
Oristano - Sassari	*rinforzo transitorio servizi ferroviari*	115	60	34	330	11'220	**1'290'300**
Oristano - Olbia	*rinforzo transitorio servizi ferroviari*	170	60	34	330	11'220	**1'907'400**
Sassari - Olbia	*rinforzo transitorio servizi ferroviari*	105	60	34	330	11'220	**1'178'100**
Macomer - Nuoro	*rinforzo transitorio servizi ferroviari*	50	60	34	330	11220	**561'000**

12.2.3.3 Linea BRT succedanea

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche essenziali della linee BRT "succedanea", linea che assicura collegamenti non attualmente esistenti fintanto che saranno garantiti da progetti strategici previsti nello Scenario Prospettico. I progetti strategici di riferimento di sono indicati nell'ultima colonna della tabella che segue.

Tabella 45 Linea da valutare come succedanea di progetti strategici ferroviari

Linea	Tipologia	Lunghezza (Km)	Frequenza (min)	Corse/ giorno	Validità (giorni)	Corse/anno	Percorrenze (Bus*Km/ anno)	Progetti strategici di riferimento
Oristano – Abbasanta - Nuoro – Olbia	*succedanea*	195	60	34	330	11'220	2'187'900	*Intervento F1620b (Realizzazione linea ferroviaria Abbasanta-Nuoro e Intervento F1621b (Realizzazione linea ferroviaria Nuoro-Olbia)*

Le linee BRT di rinforzo e la succedanea devono essere esaminate considerando i progetti di potenziamento della rete ferroviaria e stradale. In entrambi i casi il riferimento è costituto dalla programmazione di medio e lungo periodo condivisa tra MIT e Governo regionale oppure dagli indirizzi di pianificazione strategica formulati dal Consiglio regionale.

12.2.3.4 Procedura stima bilancio chilometrico sui corridoi BRT

Al fine di stimare le risorse addizionali per l'implementazione della rete BRT è stata applicata la procedura descritta nei punti seguenti.

1. Individuazione delle linee di trasporto pubblico automobilistico extraurbane che ricadono per almeno l'80% della loro lunghezza all'interno di un buffer (5 km di estensione dall'interasse del tracciato) che circoscrive il corridoio di studio.
2. Classificazione delle linee suddette in base alle caratteristiche del tracciato:
   - esterne: linee interne al buffer che non raccordano il territorio con la linea BRT di progetto;
   - adduzione: linee interne al buffer che raccordano il territorio con la linea BRT di progetto;

- principali: linee interne al buffer che corrono prevalentemente lungo il corridoio BRT di progetto.

3. Calcolo della produzione annuale e del corrispettivo economico delle linee individuate e distinte per tipologia.
4. Analisi dei flussi di traffico privato giornalieri rilevati lungo il corridoio di studio.
5. Ipotesi del modello d'esercizio del BRT supponendo che l'offerta dei servizi sia in grado di soddisfare il 20% della domanda di traffico rilevata nelle diverse fasce orarie, ipotizzando una capacità massima assegnata di 90 posti per bus.
6. Calcolo del fabbisogno chilometrico residuo per confrontare la produzione annua del BRT ottenuta dal modello d'esercizio ipotizzato con la produzione annua delle linee principali di TPL su gomma esistenti che corrono prevalentemente lungo il corridoio di progetto.

Di seguito si riporta l'esempio di applicazione della procedura al corridoio Arbatax – Villasimius – Cagliari.

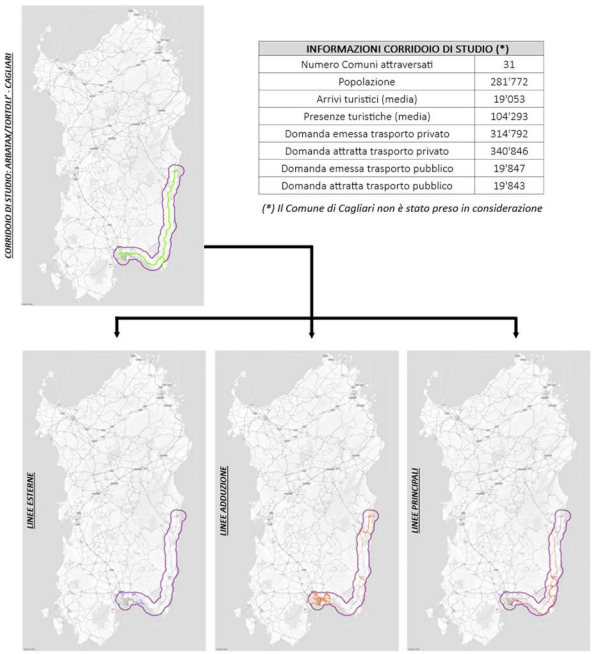
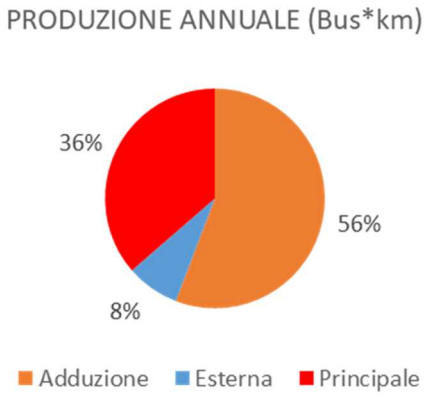
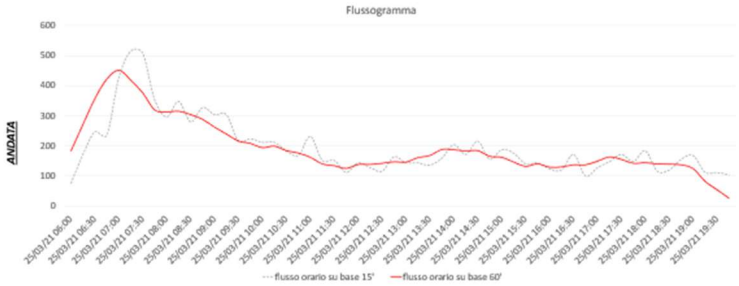


Figura 91 Esempio procedura stima bilancio chilometrico BRT (linea Cagliari-Arabatx) – Individuazione linee di trasporto pubblico automobilistico extraurbano per tipologia – Elaborazione TPS Pro

Tabella 46 Esempio procedura stima bilancio chilometrico BRT (linea Cagliari-Arabatx) — Elaborazione TPS Pro

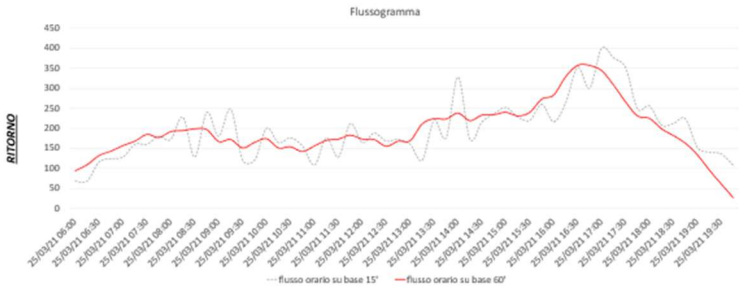
TIPO LINEA	PRODUZIONE ANNUALE (Bus*km)	CORRISPETTIVO (Euro)
Esterna	150'209	348'349
Adduzione	1'073'088	2'261'983
Principale	699'322	1'075'718
TOTALE	**1'922'620**	**3'686'050**





20%

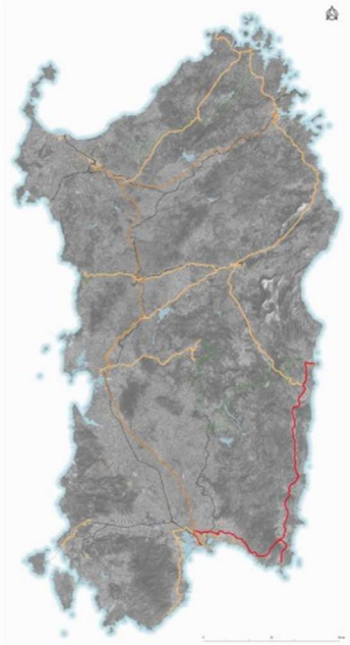
FASCIA ORARIA	FLUSSO
6 - 7	18.8
7 - 8	31
8 - 9	38
9 - 10	33
10 - 11	35
11 - 12	31
12 - 13	35
13 - 14	34
14 - 15	48
15 - 16	48
16 - 17	57
17 - 18	69
18 - 19	45
19 - 20	27
20 - 21	0
21 - 22	0
22 - 23	0
23 - 24	0



20%

FASCIA ORARIA	FLUSSO
6 - 7	36.6
7 - 8	90
8 - 9	63
9 - 10	52
10 - 11	39
11 - 12	32
12 - 13	28
13 - 14	29
14 - 15	37
15 - 16	32
16 - 17	26
17 - 18	30
18 - 19	29
19 - 20	25
20 - 21	0
21 - 22	0
22 - 23	0
23 - 24	0

Figura 92 Esempio procedura applicatica bilancio chilometrico BRT (linea Cagliari-Arabatx) – Analisi dei flussi di traffico privato giornalieri rilevati lungo il corridoio di studio – Elaborazione TPS Pro



Orario di partenza	Corse (n.) A	Corse (n.) R	Freq. A (min)	Freq. R (min)
6.00	1	1	60	60
7.00	1	1	60	60
8.00	1	1	60	60
9.00	1	1	60	60
10.00	1	1	60	60
11.00	1	1	60	60
12.00	1	1	60	60
13.00	1	1	60	60
14.00	1	1	60	60
15.00	1	1	60	60
16.00	1	1	60	60
17.00	1	1	60	60
18.00	1	1	60	60
19.00	1	1	60	60
20.00	1	1	60	60
21.00	1	1	60	60
22.00	1	1	60	60

Missione	Arbatax/Tortoli-Cagliari
Lunghezza tratta (km)	170
Cadenzamento (min)	60
Corse giorno (n.)	35
Giorni validità (n.)	330
Produzione annua BRT (bus*km)	1'963'500
Produzione annua TPL gomma attuale (bus*km)	699'322
Fabbisogno residuo necessario (bus*km)	1'264'178
Capacità BRT (Posti max)	90

Figura 93 Esempio procedura applicatica bilancio chilometrico BRT (linea Cagliari-Arabatx) – Ipotesi modello d'esercizio del BRT e calcolo del fabbisogno chilometrico residuo – Elaborazione TPS Pro

12.2.3.5 Descrizione sintetica delle linee rete BRT

Nelle pagine seguenti vengono riportati gli schemi unifilari di tutte le linee BRT considerate nella costruzione degli scenari di Piano. Il numero di corse giornaliere previste è generalmente pari a 17 coppie/giorno (34 corse A+R). Fanno eccezione alcune linee per le quali si è ravvisata l'esigenza di prevedere sin d'ora un rinforzo nell'ora di punta del mattino o anche in altre fasce orarie, determinando un incremento di offerta nella direzione più carica (vedi relazione Cagliari-Oristano in attesa del completo raddoppio della tratta ferroviaria).

Tabella 47 Legenda dei simoboli che descrivono gli elementi delle linee BRT, rappresentati negli schemi unifilari che seguono

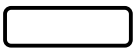
Simbolo	Descrizione degli elementi della rete BRT
	Nodi attrezzati principali
	Altri nodi attrezzati
	Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale.
	Servizi di TPL "a chiamata" di bacino d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale.
	Centri di mobilità principali: adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri della rete portante regionale di TPLR.
	Velocizzazione ed incremento selettivo della capacità dell'infrastruttura ferroviaria funzionali e coerenti con l'implementazione del modello di esercizio adottato per il trasporto ferroviario regionale.
	Centri di mobilità secondari/fermate extraurbane attrezzati per l'interscambio
	Implementazione di un modello di esercizio del trasporto ferroviario passeggeri fondato sulla combinazione tra Servizi Regionali Veloci e Servizi Territoriali/Metropolitani cadenzati (obiettivo 30').

Tabella 48 Legenda dei simoboli che descrivono i principali punti di interesse serviti/in prossimità della fermata delle linee BRT, rappresentati negli schemi unifilari che seguono

Simbolo	Principali punti di interesse serviti/in prossimità della fermata
	Stazione ferroviaria
	Autostazione
	Aeroporto
	Ospedale
	Università
	Polo scolastico d'istruzione secondaria di secondo grado
	Sito di interesse storico/turistico
	Area industriale
	Porto rete Core
	Porto rete Comprehensive
	Porto turistico
	Interscambio con altre Linee BRT

Linee invarianti

Linea A - Cagliari – Arbatax

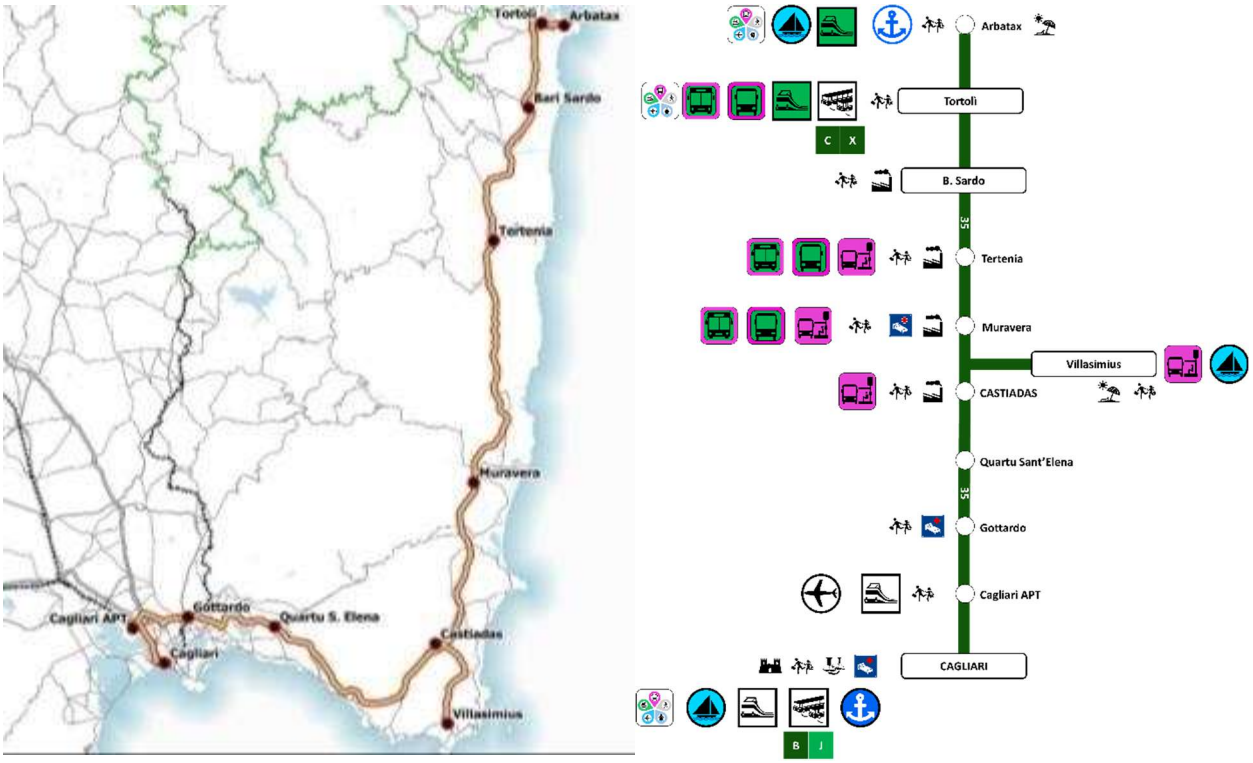


Figura 94 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Arbatax) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 49 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Cagliari-Arbatax	170	60	35	330	11'550	1'963'500	1'264'178

Tabella 50 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Cagliari-Arbatax	40	255	60	Doppia	630	11	3	14

Linea B - Cagliari – S.M. di Pula

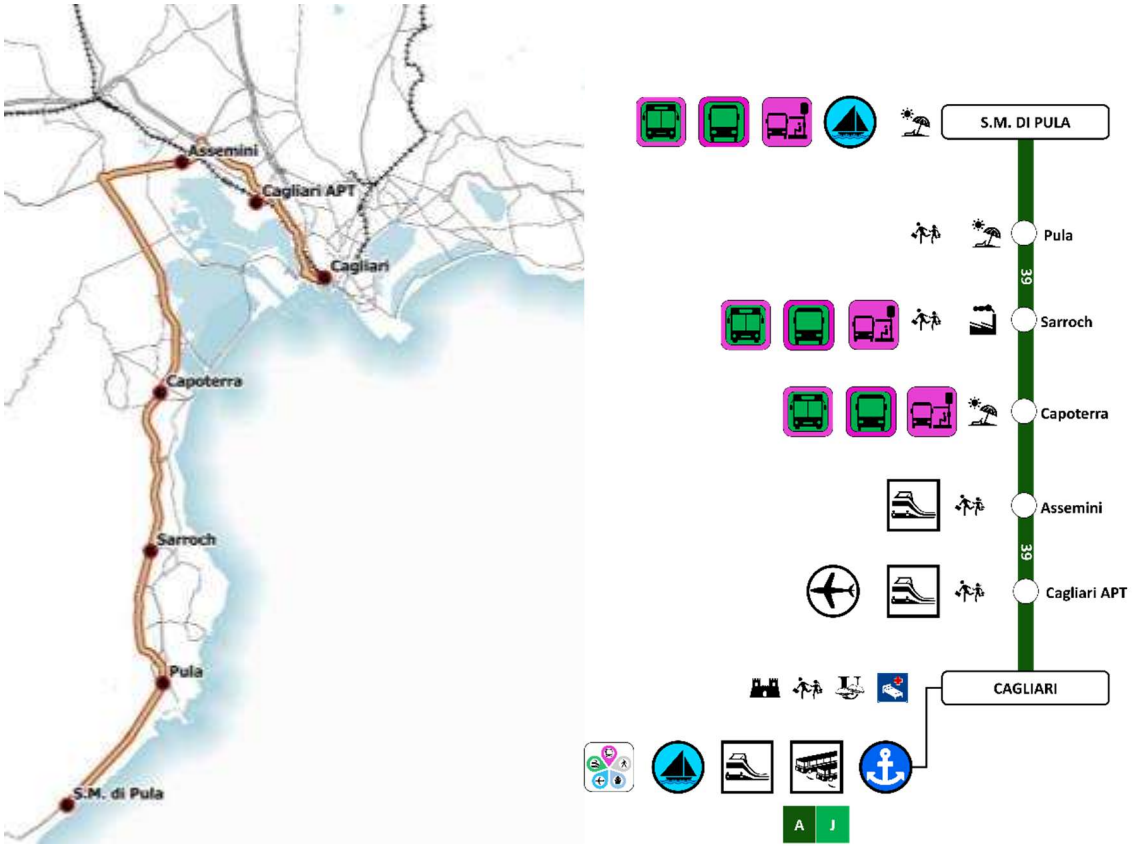


Figura 95 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-S.M. di Pula) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 51 Bus Rapid Transit (linea Cagliari- S.M. di Pula). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Cagliari-S.M. Pula	54	60	39	330	12'870	694'980	175'260

Tabella 52 Bus Rapid Transit (linea Cagliari- S.M. di Pula). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Cagliari-S.M. Pula	40	81	30	Unica	192	4	1	5

Linea C - Nuoro - Arbatax

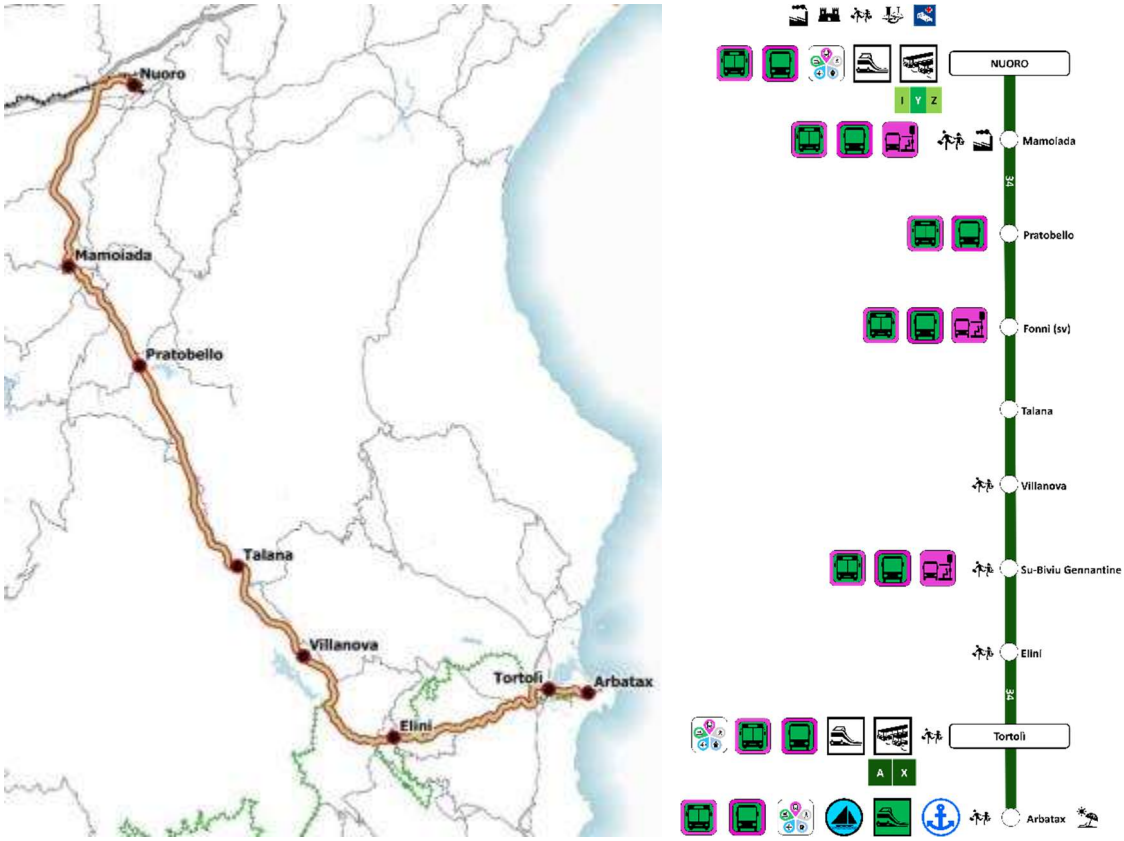


Figura 96 Bus Rapid Transit (linea Nuoro-Arbatax) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 53 Bus Rapid Transit (linea Nuoro-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Nuoro-Arbatax	80	60	34	330	11'220	897'600	666'405

Tabella 54 Bus Rapid Transit (linea Nuoro-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Nuoro-Arbatax	40	120	60	Doppia	360	6	2	8

Linea D - Portovesme - Iglesias

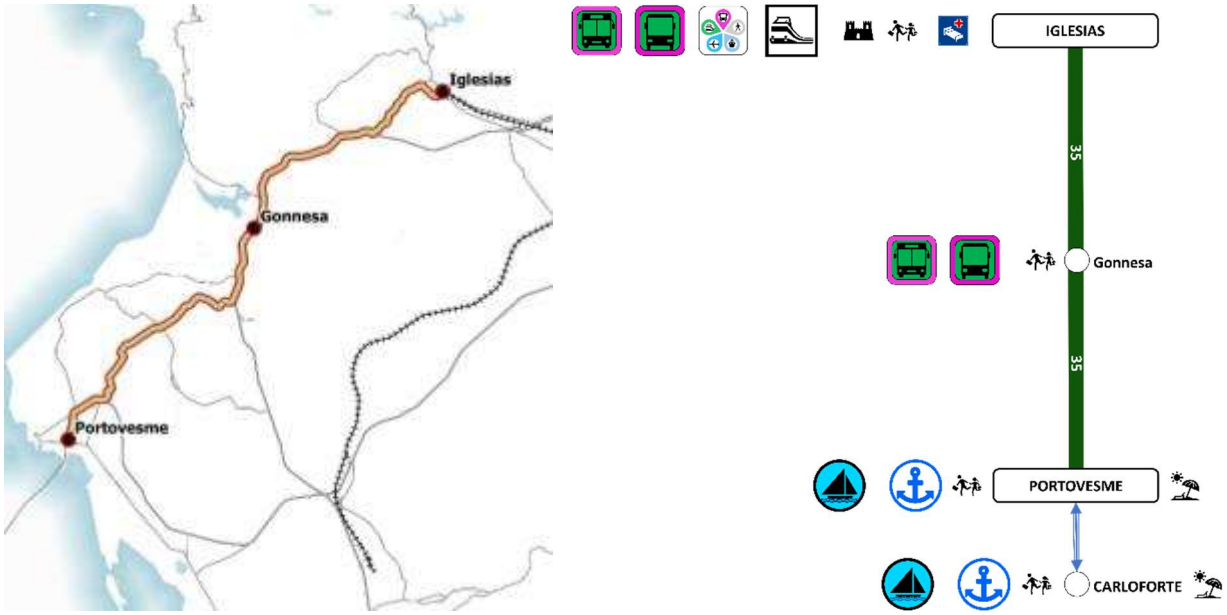


Figura 97 Bus Rapid Transit (linea Portovesme-Iglesias) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 55 Bus Rapid Transit (linea Portovesme-Iglesias). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Portovesme-Iglesias	22	60	35	330	11'550	254'100	-83'584

Tabella 56 Bus Rapid Transit (linea Portovesme-Iglesias). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Portovesme-Iglesias	30	44	30	Unica	118	2	1	3

Linea E - Oristano – Atzara – Sorgono/Meana Sardo

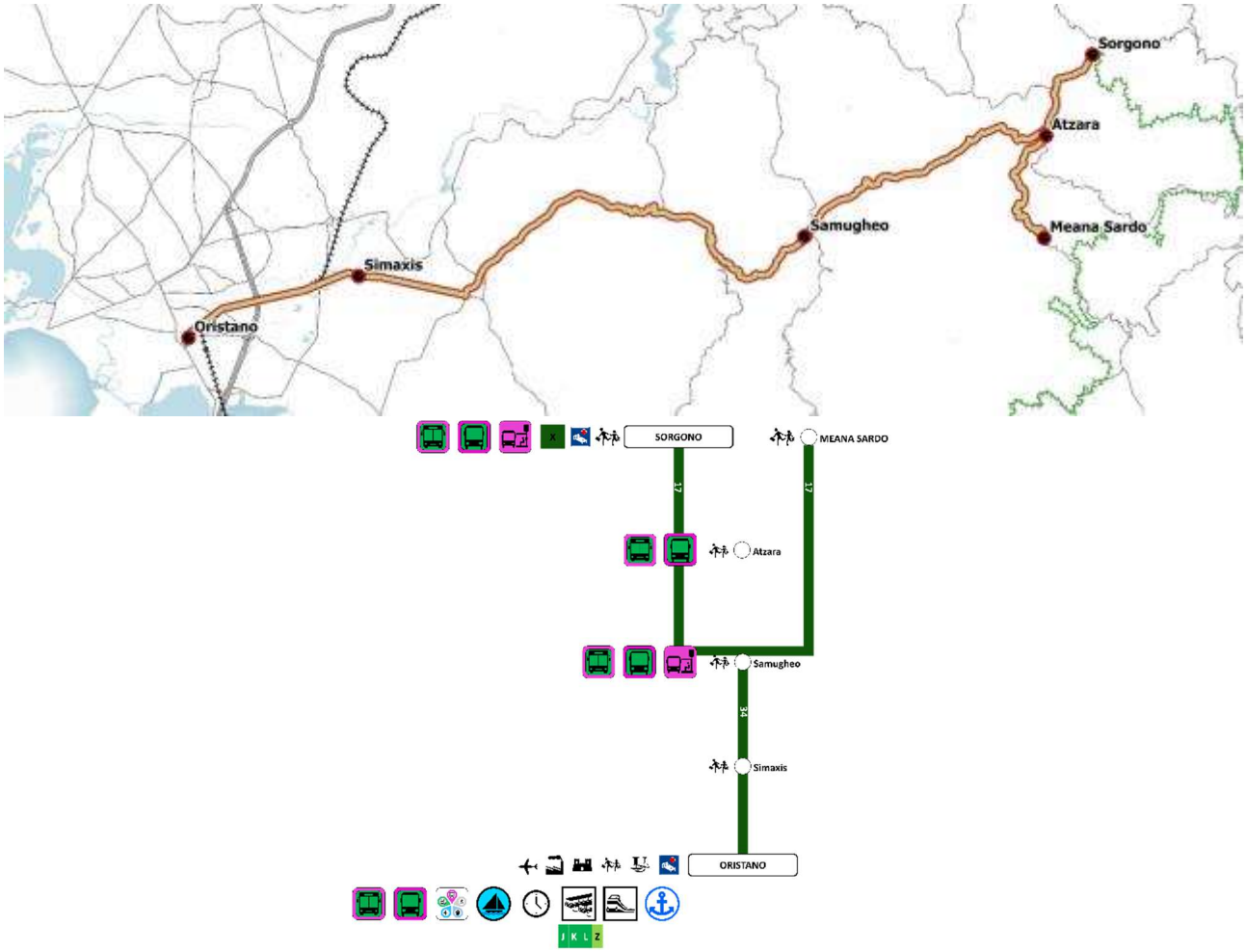


Figura 98 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sorgono/Meana Sardo) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 57 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sorgono/Meana Sardo). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Sorgono	67	60	34	330	11'220	751'740	520'692

Tabella 58 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sorgono/Meana Sardo). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Sorgono	30	134	30	Unica	298	5	2	7

Linea F - Bosa - Macomer

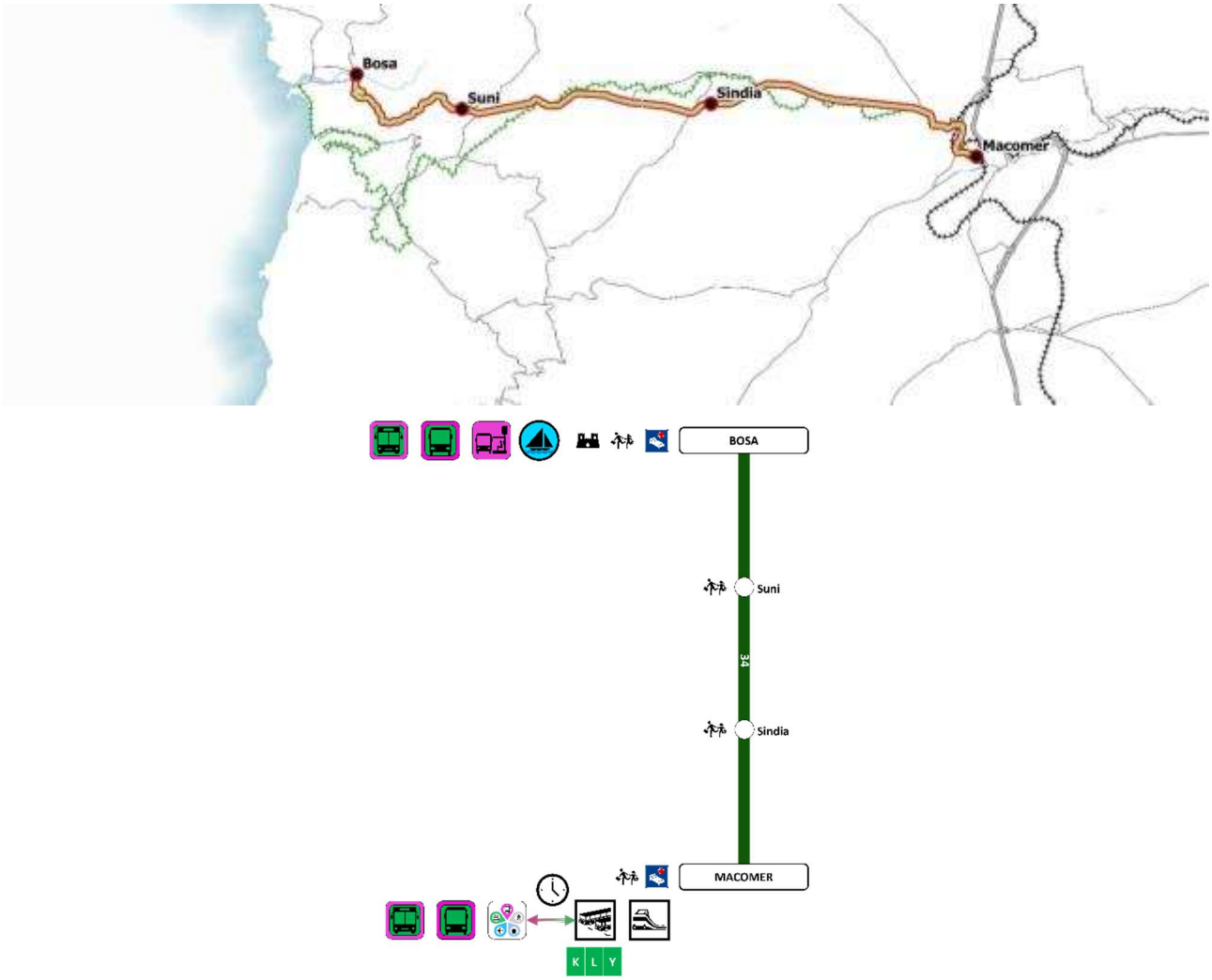


Figura 99 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Bosa) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 59 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Bosa). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Macomer-Bosa	28,5	60	34	330	11'220	319'770	68'973

Tabella 60 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Bosa). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Macomer-Bosa	30	57	30	Unica	144	3	1	4

Linea G - Santa Teresa di Gallura – Olbia

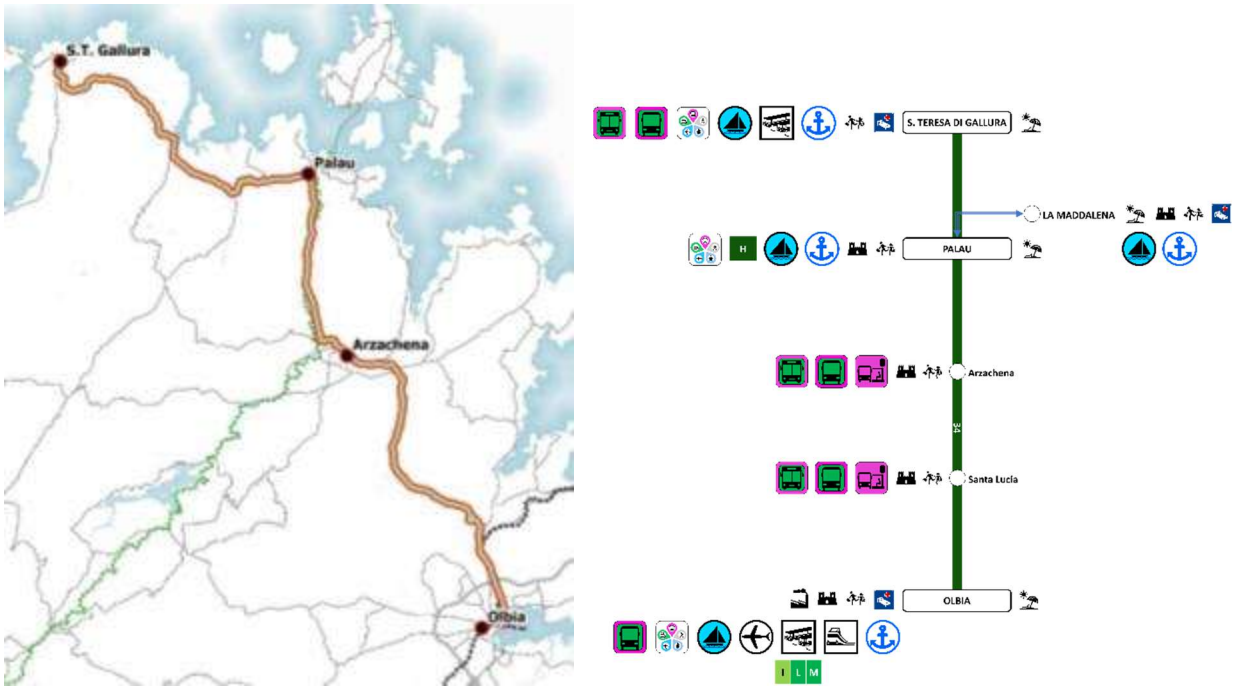


Figura 100 Bus Rapid Transit (linea Olbia-S.T. Gallura) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 61 Bus Rapid Transit (linea Olbia-S.T. Gallura). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Olbia-S.T.Gallura	60	60	34	330	11'220	673'200	48'743

Tabella 62 Bus Rapid Transit (linea Olbia-S.T. Gallura). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Olbia-S.T.Gallura	30	120	30	Unica	270	5	2	7

Linea H - Palau – Tempio Pausania – Stazione di Chilivani

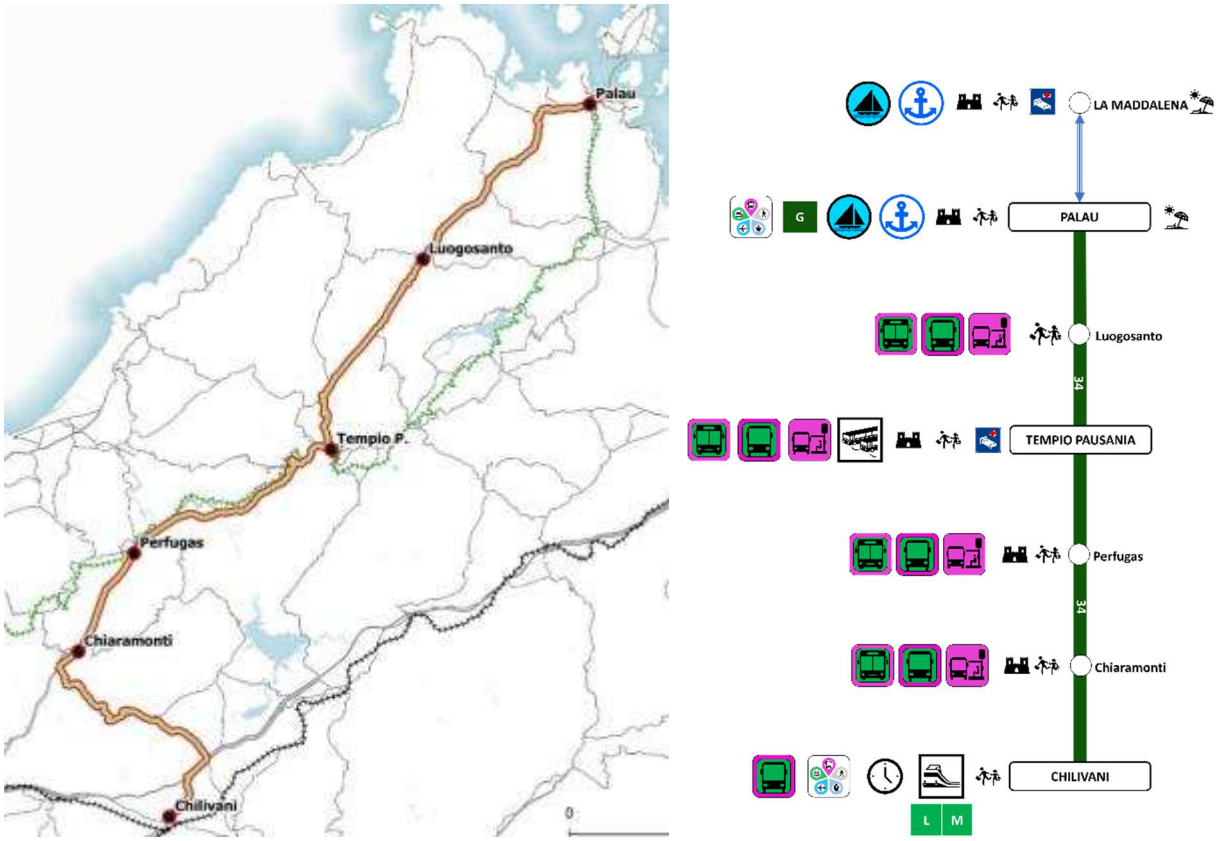


Figura 101 Bus Rapid Transit (linea Palau-Chilivani) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 63 Bus Rapid Transit (linea Palau-Chilivani). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Palau-Chilivani	120	60	34	330	11'220	1'346'400	924'685

Tabella 64 Bus Rapid Transit (linea Palau-Chilivani). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Palau-Chilivani	30	220	60	Doppia	560	10	3	13

Linea X - Atzara - Arbatax

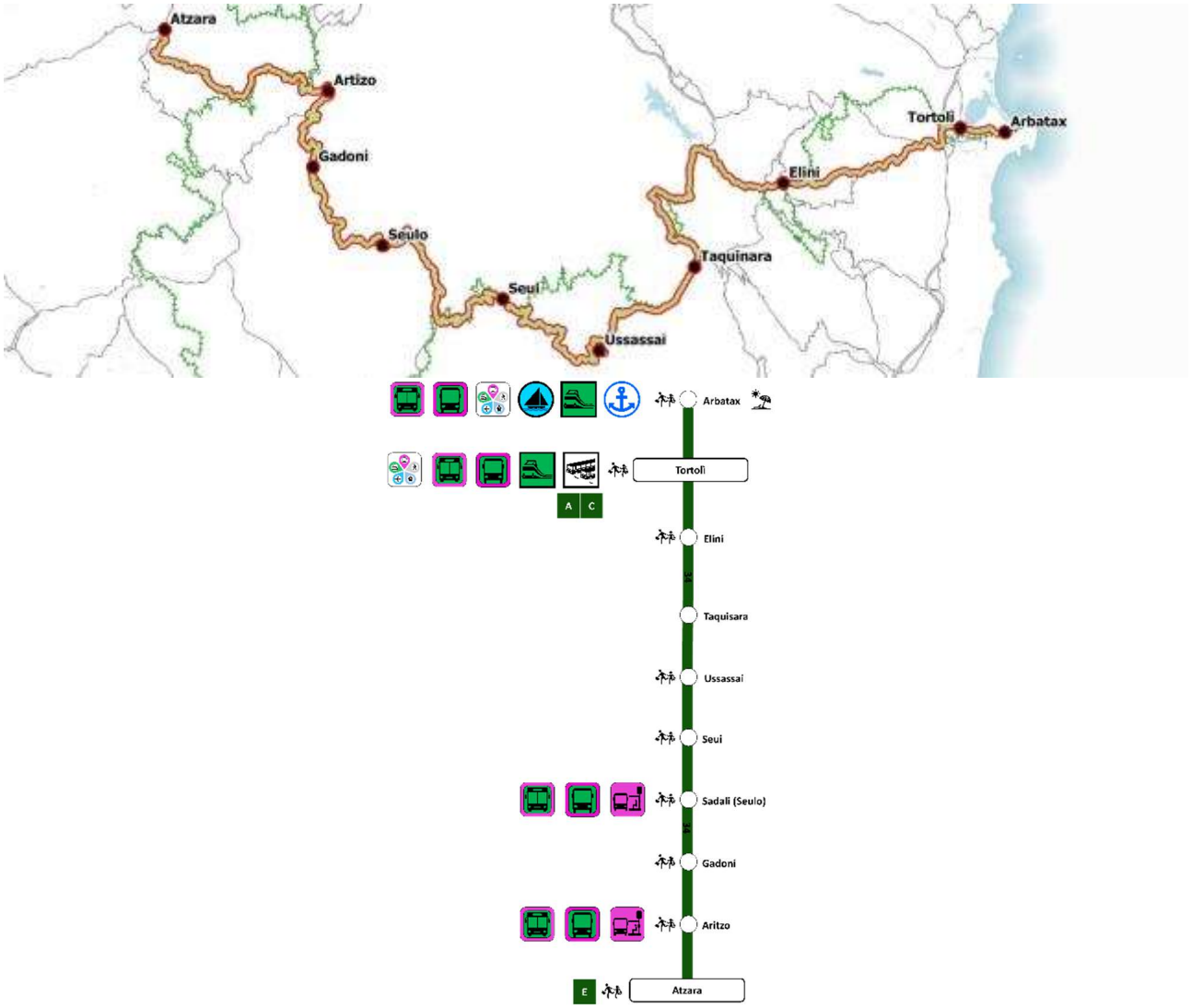


Figura 102 Bus Rapid Transit (linea Atzara-Arbatax) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 65 Bus Rapid Transit (linea Atzara-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Atzara-Arbatax	130	60	34	330	11'220	1'458'600	1'343'906

Tabella 66 Bus Rapid Transit (Atzara-Arbatax). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Atzara-Arbatax	30	260	60	Doppia	640	11	3	14

Linee di rinforzo all'offerta ferroviaria

Linea J - Cagliari - Oristano

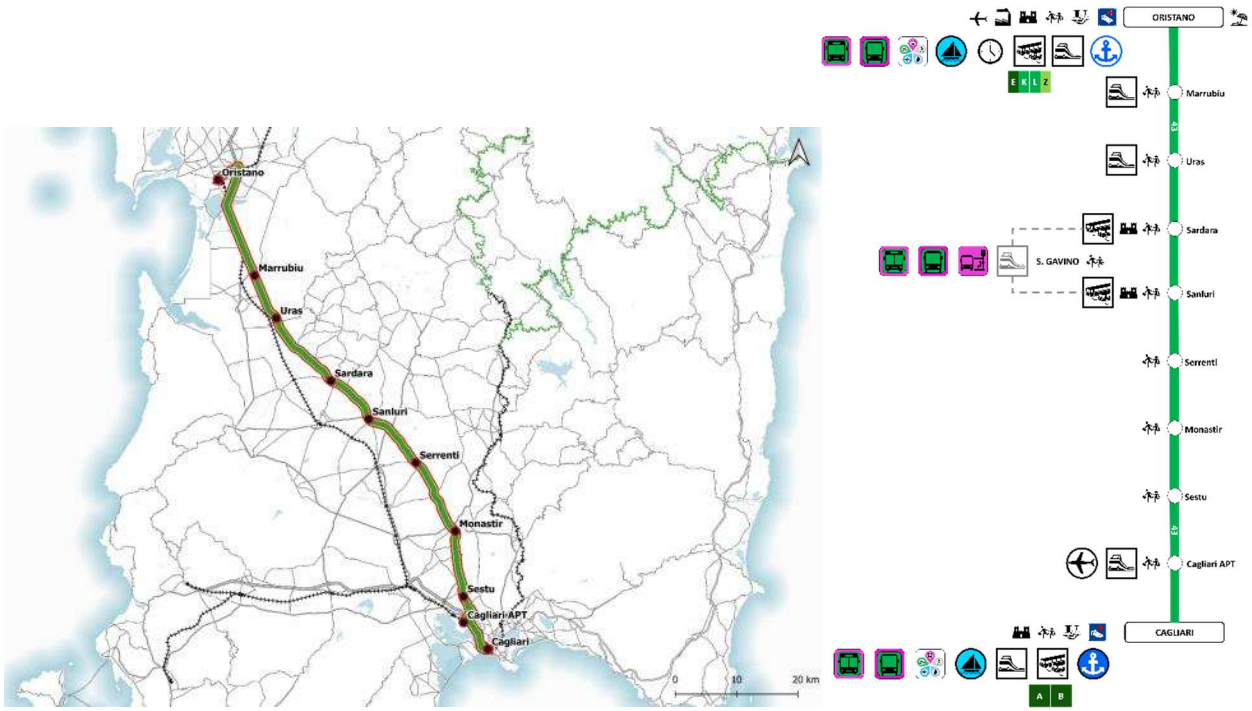


Figura 103 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 67 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Cagliari-Oristano	100	60	43	330	14'190	1'419'000	340'474

Tabella 68 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Cagliari-Oristano	50	120	60	Doppia	360	6	2	8

Linea K - Sassari – Oristano

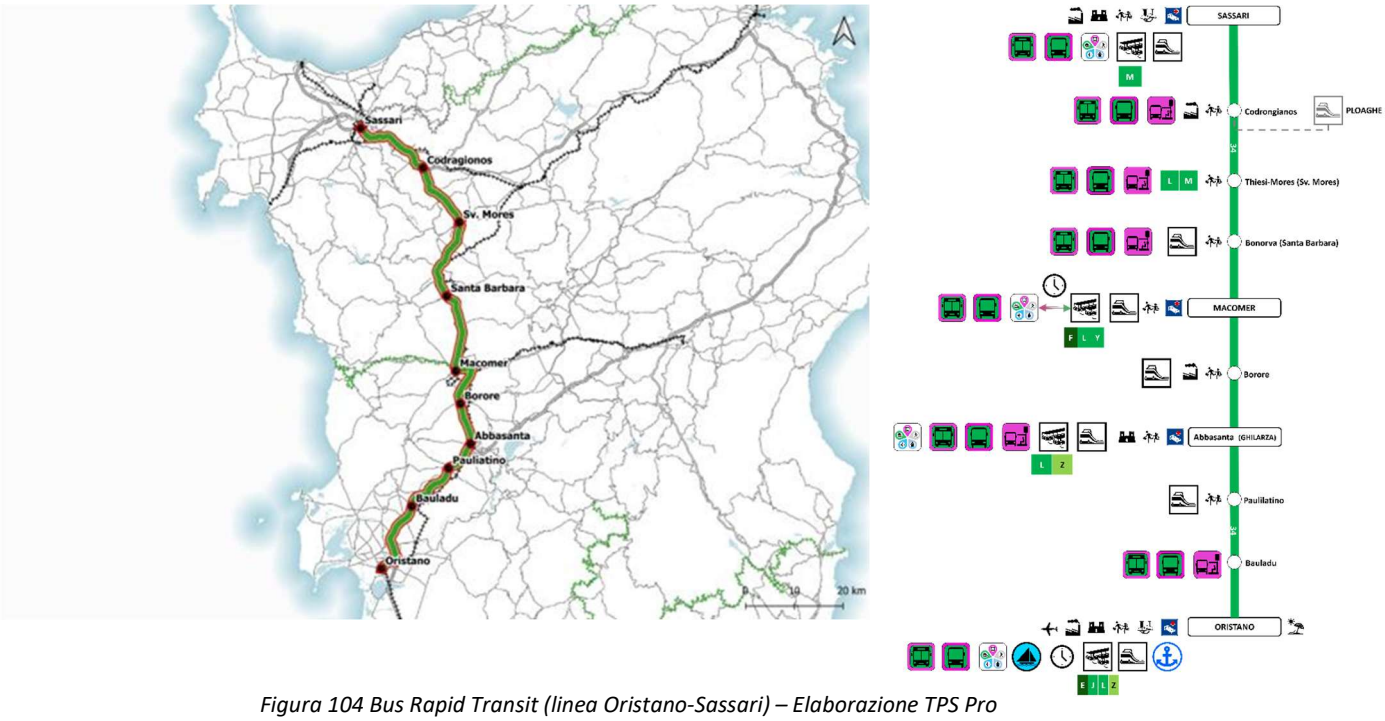


Figura 104 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 69 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Sassari	115	60	34	330	11'220	1'290'300	206'069

Tabella 70 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Sassari	50	138	30	Unica	306	6	2	8

Linea L - Oristano - Olbia

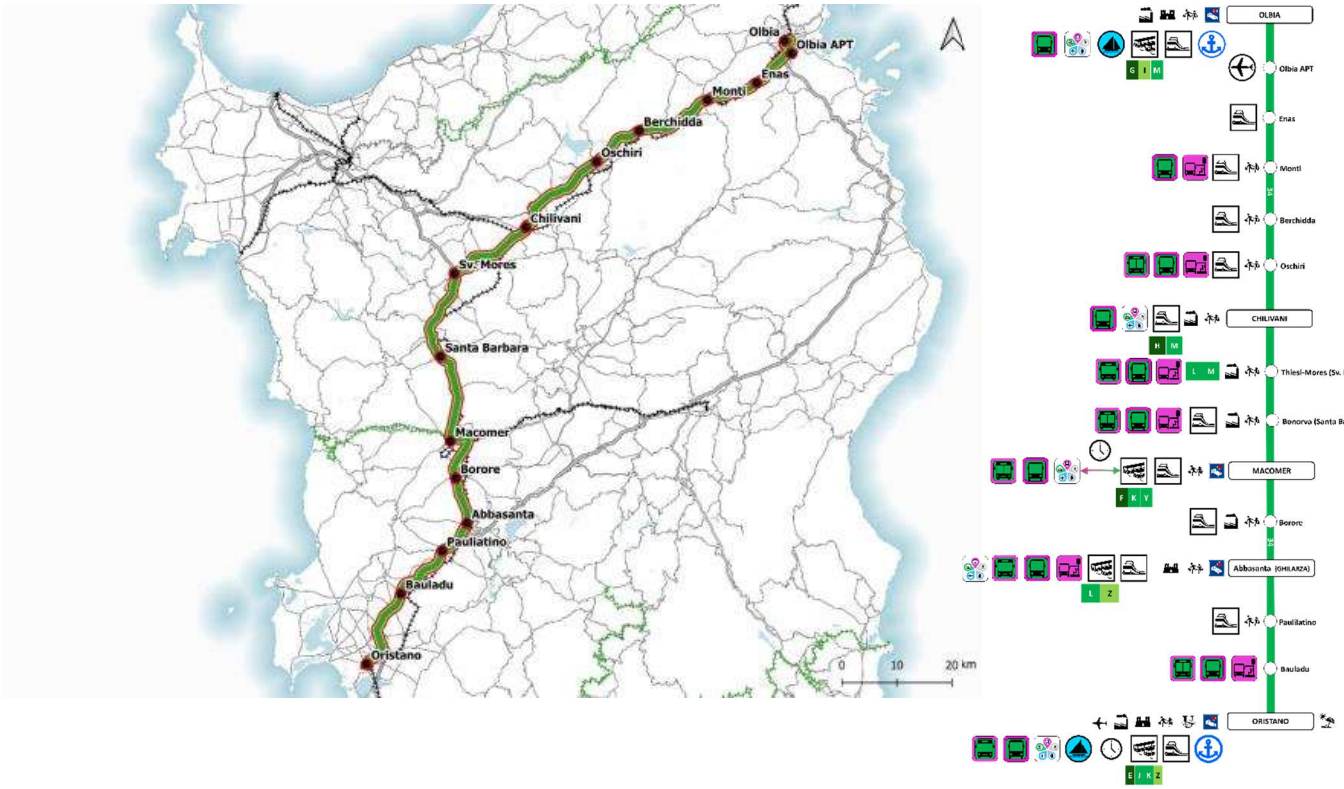


Figura 105 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 71 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Olbia	170	60	34	330	11'220	1'907'400	1'471'887

Tabella 72 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Olbia	50	204	30	Unica	438	8	2	10

Linea M - Sassari - Olbia

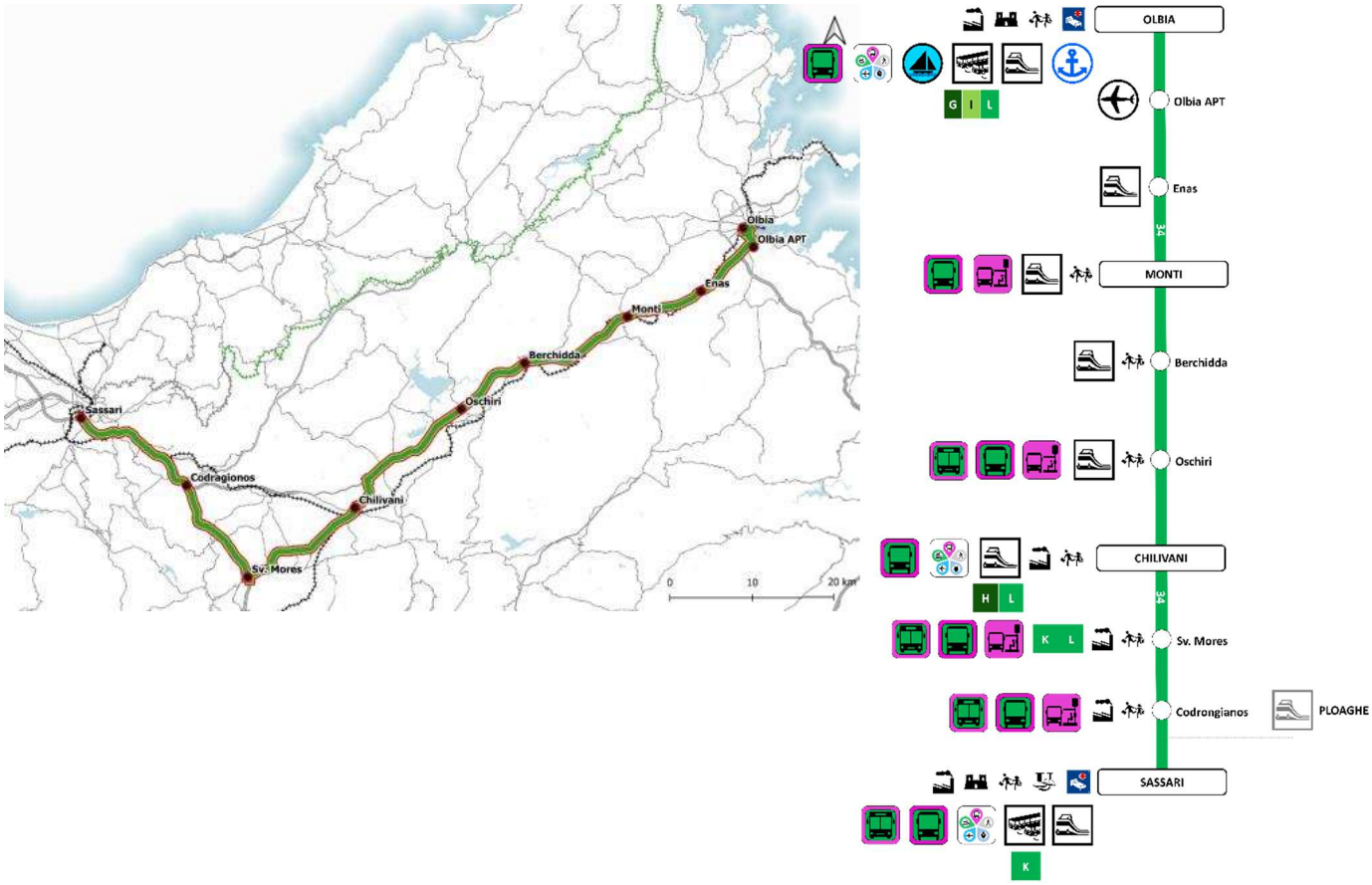


Figura 106 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 73 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ Anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Sassari-Olbia	105	60	34	330	11'220	1'178'100	804'932

Tabella 74 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Sassari-Olbia	50	126	60	Doppia	372	7	2	9

Linea Y - Macomer - Nuoro

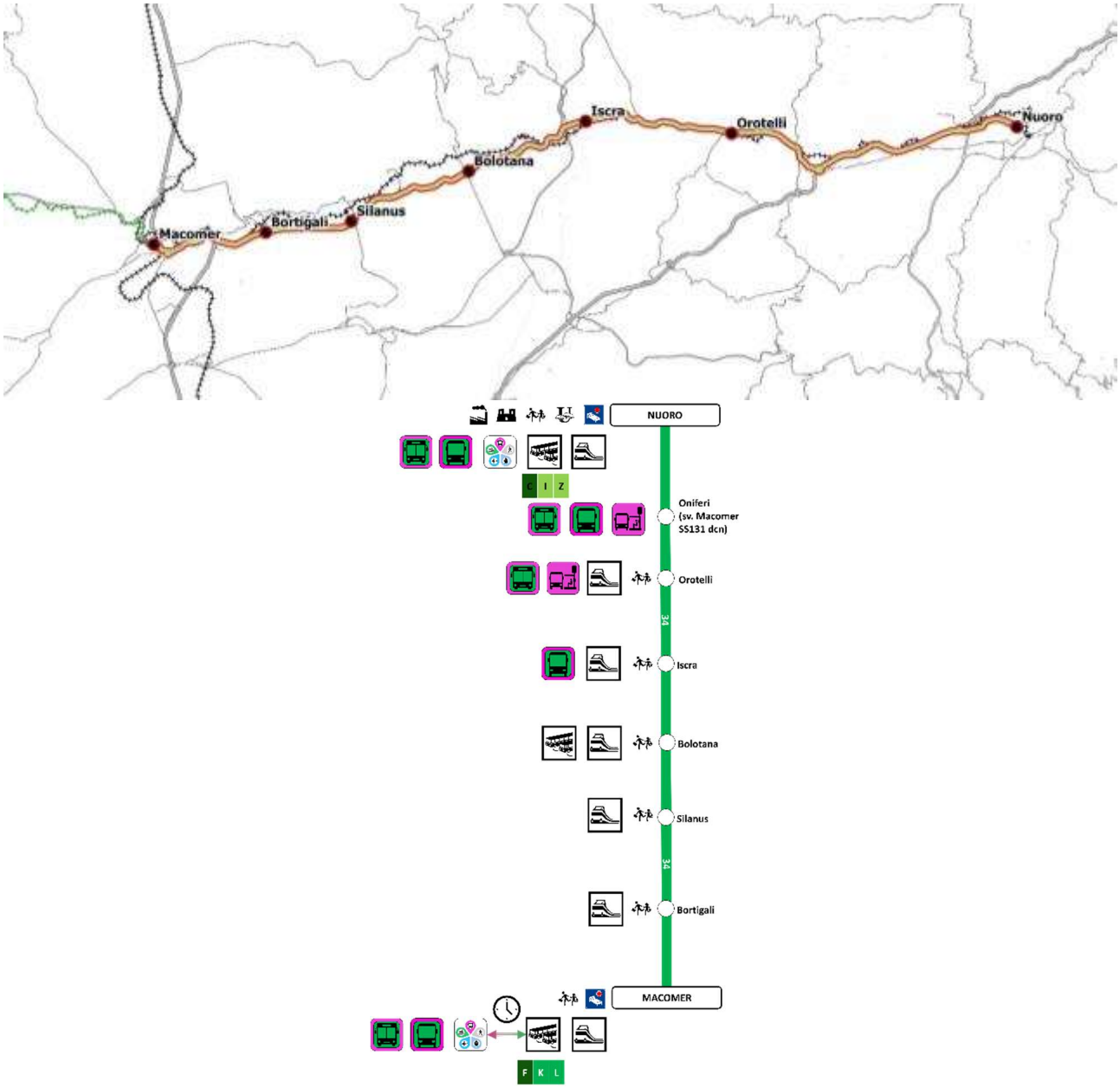


Figura 107 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 75 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Macomer-Nuoro	50	60	34	330	11'220	561'000	477'423

Tabella 76 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Macomer-Nuoro	30	100	30	Unica	230	4	1	5

Linea succedanea

Linea I – Oristano – Abbasanta - Nuoro – Olbia (succedanea agli interventi F1620b e F1621b)

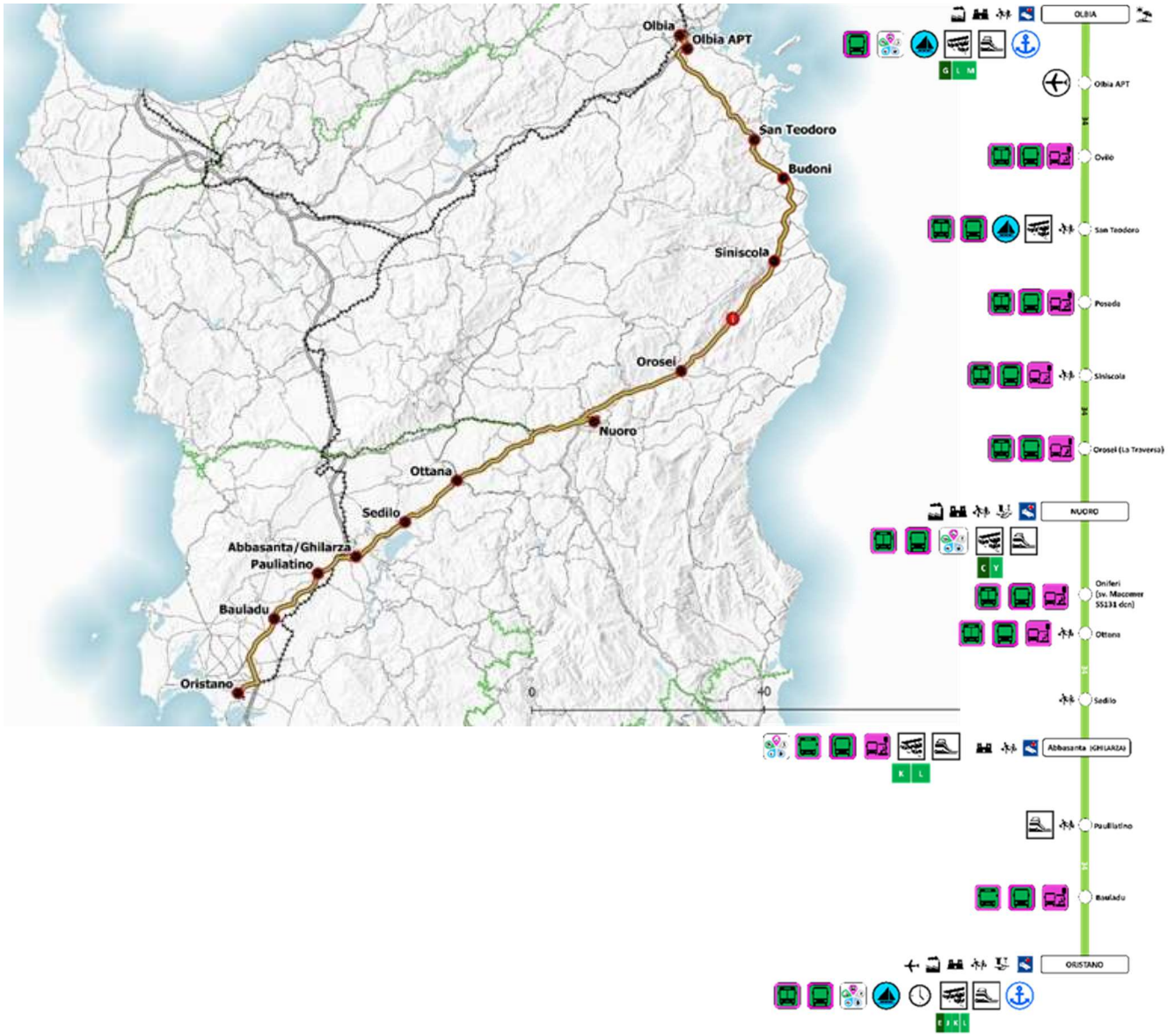


Figura 108 Bus Rapid Transit (linea Oristano – Abbasanta - Nuoro-Olbia) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 77 Bus Rapid Transit (linea Oristano – Abbasanta - Nuoro-Olbia). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elab. TPS Pro

Missione	Lung. [km]	Freq. [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Abbasanta-Nuoro-Olbia	195	60	34	330	11'220	2'187'900	929'551

Tabella 78 Bus Rapid Transit (linea Oristano – Abbasanta - Nuoro-Olbia). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elab. TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Abbasanta-Nuoro-Olbia	50	234	60	Doppia	600	10	3	13

12.2.4 Programma di messa in sicurezza delle fermate del trasporto pubblico automobilistico

L'accessibilità universale è un obiettivo primario e irrinunciabile a favore di residenti e turisti per agevolare la mobilità autonoma su Trasporto Pubblico di soggetti a ridotta capacità motoria e sensoriale, temporanea o permanente. Il PRT considera prioritario agire in questa direzione estendendo e rafforzando il programma di messa in sicurezza delle fermate del trasporto pubblico su gomma di cui al seguente par. 12.2.4.1.

12.2.4.1 Quadro di riferimento e azioni in corso

L'art. 1, comma 871, della L. n. 160 del 27/12/2019 ha riconosciuto in favore della Regione Sardegna un trasferimento dallo Stato di euro 1.425,8 milioni, destinato, tra l'altro, alla copertura di spese di manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione e valorizzazione di strade, nonché per la realizzazione di opere pubbliche di interesse regionale e la fornitura di mezzi di trasporto.
In questo quadro, l'art. 4, comma 3, tabella D della legge regionale 22 novembre 2021, n. 17, recante "*Disposizioni di carattere istituzionale-finanziario in materia di sviluppo economico e sociale*", ha autorizzato la spesa per il finanziamento di interventi di interesse regionale e locale, tra i quali è ricompresa l'operazione "*Piani Pluriennali di investimento nel TPL*", per l'importo totale di euro 7.000.000,00.

La successiva Deliberazione della Giunta Regionale n. 17/55 del 19/05/2022 ha programmato le risorse finanziarie di cui alla legge regionale n. 17/2021 destinandole in via prioritaria agli interventi di realizzazione, potenziamento, adeguamento e attrezzaggio delle aree di fermata del servizio di TPL su gomma, al fine di garantire adeguati livelli di sicurezza, qualità del servizio, accessibilità e comfort.

Con Determinazione n. 691 prot. n. 17095 del 17.11.2022 del Servizio per le Infrastrutture, la pianificazione strategica e gli investimenti nei trasporti è stato approvato il Piano complessivo afferente all'attuazione dell'operazione di che trattasi.

L'importo del Piano, pari a € 7.000.000,00, è stato suddiviso nel modo seguente: € 5.500.000,00 per gli interventi di adeguamento e di messa a norma in conformità alle prescrizioni regolamentari in materia di fermate extraurbane; **€ 1.500.000,00 per gli interventi di adeguamento e di messa a norma delle fermate urbane.**

Nello specifico, a seguito dell'istruttoria effettuata, sono derivati due elenchi di fermate sulle quali si prevedono gli interventi prioritari, il primo afferente all'ambito extra-urbano ed il secondo a quello urbano - per un totale di **265 fermate**, di cui **181 in ambito extraurbano** e **84 in ambito urbano**.

12.2.4.2 Estensione del programma di adeguamento e messa in sicurezza delle fermate del TPL automobilistico

Dalle ricognizioni operate dall'Amministrazione regionale e da specifici studi di fattibilità sullo stato infrastrutturale di adeguatezza e dei livelli di servizio dei siti di fermata del servizio di TPL automobilistico condotti in relazione ai singoli ambiti provinciali da parte del competente Assessorato dei Trasporti, è emersa la necessità ed urgenza di interventi di potenziamento e attrezzaggio, in particolare con riferimento alle fermate extra-urbane, al fine di garantire la presenza di:

- adeguata segnaletica orizzontale e verticale di individuazione e golfi di fermata su strade extraurbane o aree opportunamente segnalate in carreggiata, in condizione di sicurezza per la circolazione stradale e per gli utenti del servizio di trasporto;
- collegamenti pedonali opportunamente segnalati e sicuri tra aree di fermata contrapposte e tra queste ed i nuclei abitativi e le attività al contorno servite;

- accessibilità delle aree di fermata da parte delle fasce di utenza debole;
- presenza di spazi dedicati e attrezzati per la sosta dell'utenza a garanzia di un adeguato livello di comfort in fase di attesa (pensiline, sedute, pannelli informativi, ulteriori servizi).

Il Piano Regionale dei Trasporti prevede a tal riguardo:

- il miglioramento dell'integrazione del servizio di trasporto su gomma ed incremento della fruibilità da parte degli utenti dei servizi scolastici, sociosanitari e per il lavoro;
- la garanzia di un livello adeguato di sicurezza delle aree di fermata, assicurando il soddisfacimento delle prescrizioni recate dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada in rapporto a: ubicazione, dimensione, delimitazione ed indicazione dell'area di fermata (segnaletica orizzontale e verticale) e dei raccordi di entrata/uscita, con particolare riguardo all'art. 352 del DPR 495/92, nonché con la realizzazione delle eventuali opere di adeguamento/realizzazione di marciapiedi o isole rialzate;
- il potenziamento del livello di accessibilità alla fermata (realizzazione di percorsi di accesso adeguati all'utenza debole e diversamente abile, attraversamenti, ecc.), di sicurezza durante l'attesa (spazio d'attesa, illuminazione, visibilità, pulizia, ecc.) e di comfort (seduta, riparo, informazione, emissione biglietti e altri servizi);
- l'eventuale dotazione/implementazione del sistema AVM, mediante: fornitura e posa in opera di paline elettroniche informative dotate di pannello elettronico luminoso con matrice a Led o altra soluzione tecnologica; installazione di modelli innovativi di paline dotate di sistema di rilevamento del numero di passeggeri in fermata (tecnologie basate su analisi e classificazione di immagini con possibilità di diffusione di queste informazioni alla flotta e alla centrale, per la gestione in tempo reale e statistico dei trend di affluenza); pannelli informativi da installare in ambienti interni (stazione, scuole, ecc.) compreso un sistema software di interfaccia per il collegamento con la rete e la centrale di controllo esistente.

La Delibera 17/55 del 19/05/2022 prevede anche l'utilizzo del layout di pensilina unica regionale individuato in esito al concorso di idee curato dall'Assessorato dei Trasporti; tale layout deve quindi essere adottato nella realizzazione degli interventi di infrastrutturazione che prevedono l'aggiunta o la sostituzione delle pensiline. La citata delibera individua, inoltre, la Società ARST quale soggetto attuatore del Piano di investimento complessivo.

Il Piano Regionale dei Trasporti propone di estendere il programma di adeguamento e messa in sicurezza delle fermate del TPL automobilistico che dovrà accordarsi con la programmazione dei Bacini di Mobilità oggetto della Riforma del TPL non ferroviario ma anche con la visione del Sistema dei Poli di Commutazione del PRT.

Il Programma, da intendersi come livello minimo di intervento, prevede le azioni di seguito elencate.

- Livello 1 - Comuni con popolazione inferiore ai 1'000 ab.: realizzazione di 1 fermata attrezzata;
- Livello 2 - Comuni con popolazione compresa tra i 1'000 e 3'000 ab.: realizzazione di almeno 2 fermate attrezzate;
- Livello 3 - Comuni con popolazione compresa tra i 3'000 e 10'000 ab.: realizzazione di 1 autostazione e di 1 fermata attrezzata lungo ogni direttrice di penetrazione urbana;
- Livello 4 - Comuni con popolazione compresa tra i 3'000 e 10'000 ab. e/o Centri di riferimento Primario (*) dell'attuale offerta di TPL: realizzazione di 2 autostazioni e di 1 fermata attrezzata lungo ogni direttrice di penetrazione urbana;
- Livello 5 - Per i Comuni con popolazione superiore ai 10'000 ab. e/o Centri di riferimento Primario (*) dell'attuale offerta di TPL: realizzazione di 2 o più autostazioni (ad es. presso la stazione ferroviaria, l'area urbana centrale, poli attrattori di valenza sovracomunale) ed almeno 1 fermata attrezzata per ogni quartiere/zona produttiva/area commerciale.

La priorità nell'individuazione delle fermate da sottoporre agli interventi di adeguamento e messa a norma potrà essere definita con riguardo a:

- stato di adeguatezza infrastrutturale;
- linea ad elevata frequentazione e n. di linee servite;
- utilizzo prevalente per servizi minimi, specie a favore del pendolarismo per motivi di studio e lavoro;
- elevato coefficiente di riempimento della linea.

(*) I Poli di riferimento si differenziano nelle seguenti categorie:

1. Poli di commutazione primari compresi nella rete Core TEN-T;
2. Poli di commutazione primari compresi nella rete SNIT di I° livello;
3. Altri Poli di commutazione primari;
4. Poli di riferimento sub-provinciali e serviti da ferrovia;
5. Poli cui afferisce una rilevante offerta di trasporto pubblico locale ma generalmente ubicati a distanza ridotta dai poli delle 3 precedenti categorie;
6. I restanti poli che si configurano come nodi intermodali locali bus-treno o bus-bus;

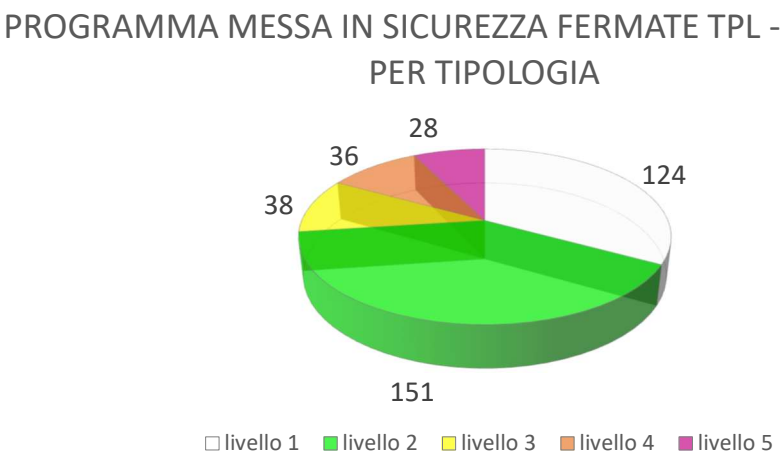


Figura 109 Programma di messa in sicurezza fermate TPL. Numero Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro

Tabella 79 Programma di messa in sicurezza fermate TPL. Numero Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro

CLASSE	N. COMUNI
Livello 1	124
Livello 2	151
Livello 3	38
Livello 4	36
Livello 5	28

Nella immagine di pagina seguente è riportata la riduzione della cartografia che mostra il risultato dell'applicazione dei criteri per la classificazione dei Comuni della regione nelle categorie ipotizzate dal programma di adeguamento e messa in sicurezza delle fermate.

Sulla mappa, in sovrapposizione alla mosaicatura della classificazione dei Comuni in base ai livelli di riferimento per gli interventi sulle fermate del TPL sono stati riportati anche il Sistema dei Poli di Commutazione del PRT e i Centri di Riferimento individuati dalla regione come attrattori per la domanda di

mobilità e per l'offerta di TPL attuale. Ciò perché il programma di adeguamento e messa in sicurezza delle fermate, soprattutto nella prima fase attuativa prevista dal PRT, dovrà contemperare le esigenze di assicurare la continuità dell'accessibilità universale negli spostamenti pedonali legati all'interscambio tra diverse modalità di trasporto all'interno di un Polo di Commutazione e, dall'altro, l'accesso ai principali attrattori per studio, lavoro e per i servizi al cittadino all'interno di un Centro di Riferimento.

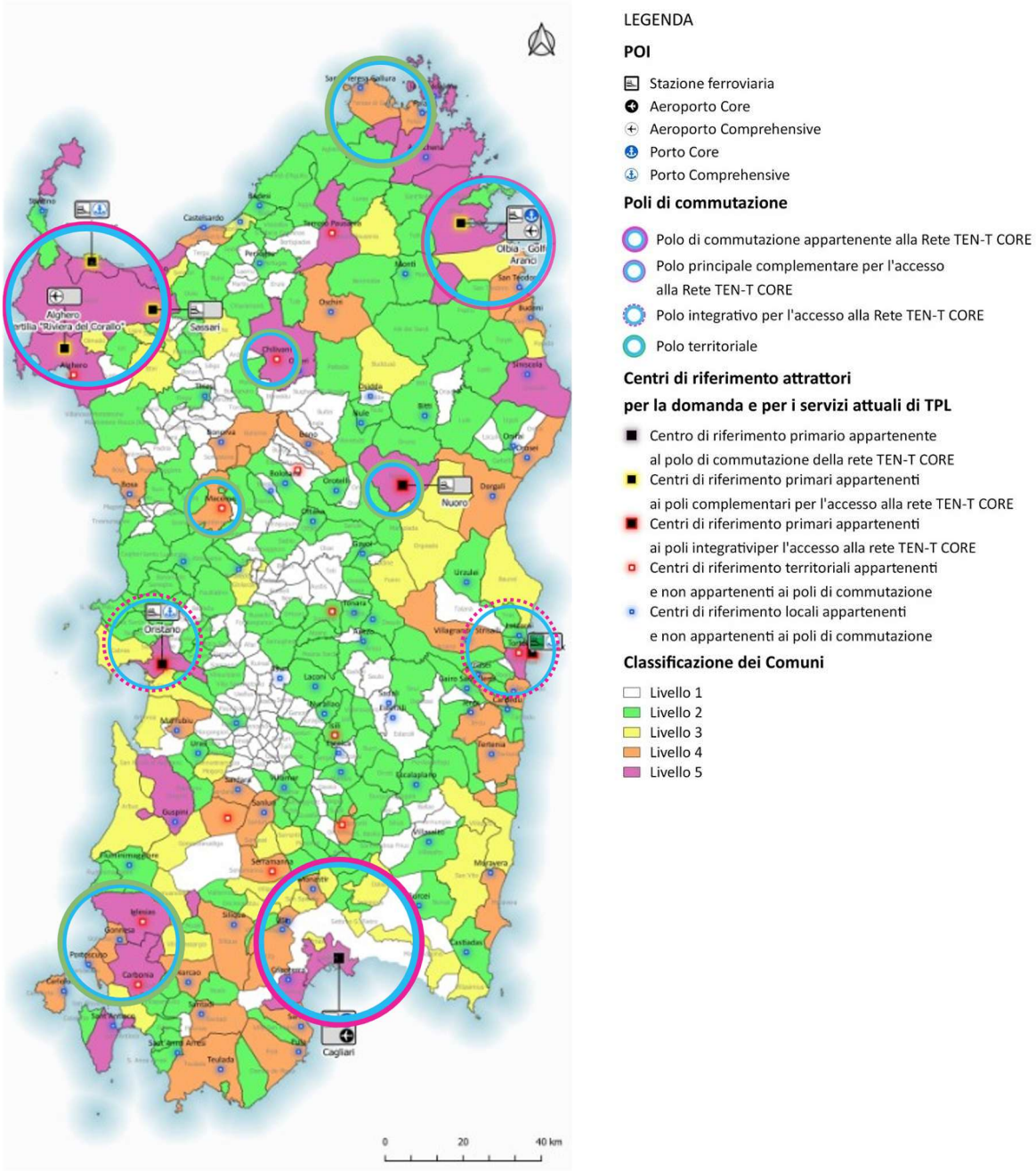


Figura 110 Programma di messa in sicurezza fermate TPL. Classificazione Comuni per livello di riferimento - Elaborazione TPS Pro

12.2.5 Gerarchizzazione e dotazione funzionale dei centri di mobilità principali e secondari della rete regionale di trasporto collettivo

La rete di trasporto collettivo prevista dal PRT, nel solco di una tradizione consolidata della Pianificazione regionale, si fonda sull'interscambio tra linee e sistemi di trasporto differenti. Il successo di questa organizzazione, oltre che sull'integrazione tariffaria (cfr. par. 6.6) e l'accessibilità universale di cui al paragrafo precedente, è fondata sulla disponibilità di nodi di interscambio adeguatamente attrezzati. Il PRT, nella prospettiva di sviluppare progressivamente il concetto di "Mobilità come servizio" prevede che, in alcuni casi specifici non necessariamente coincidenti con i Centri di riferimento per l'attuale domanda e offerta di TPL, vengano realizzati veri e propri Centri di Mobilità i quali, pur presentando livelli di infrastrutturazione differenti in base al loro ruolo, sono accomunati dall'obiettivo di fornire ai passeggeri e alle imprese di trasporto infrastrutture e servizi multimodali di mobilità collettiva e condivisa.
I centri di Mobilità sono classificati in:

1. Centri di Mobilità principali;
2. Centri di mobilità secondari/ Fermate extraurbane attrezzate per l'interscambio;
3. Porti delle Isole minori.

Si evidenzia che del sistema dei Centri di mobilità fanno parte anche porti ed aeroporti, presso i quali è prevista la realizzazione di infrastrutture e servizi finalizzati a migliorare la qualità dell'interconnessione tra la rete del trasporto collettivo regionale terrestre e il sistema di trasporto marittimo e aereo al fine di completare la catena della mobilità intermodale a vantaggio della continuità territoriale.

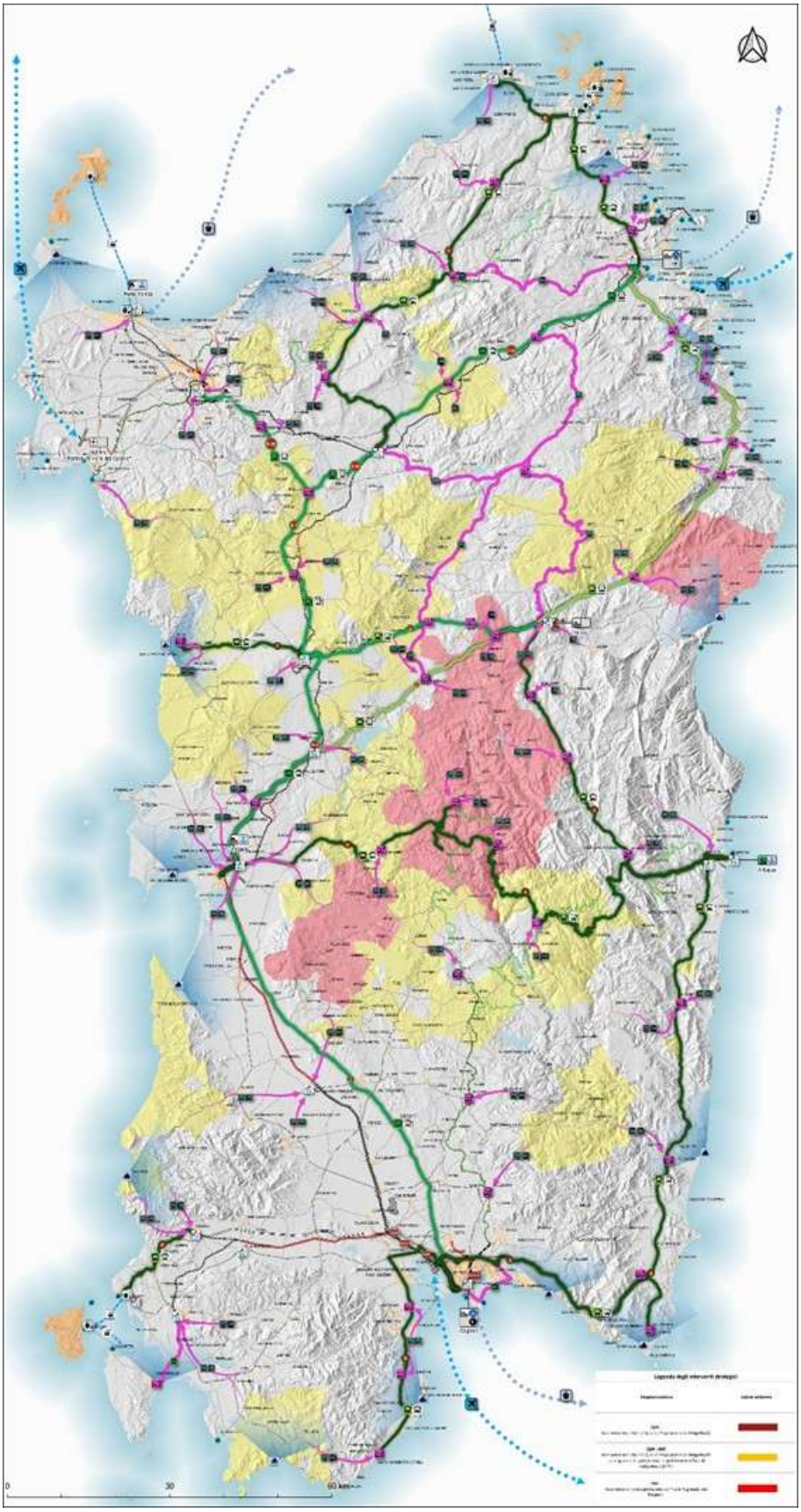


Figura 111 Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale

Nella Tabella seguente è riportato un elenco dei nodi individuati dal PRT come Centri di Mobilità. L'insieme dei Centri individuati è suscettibile di integrazioni/modifiche laddove il progressivo sviluppo della rete e/o della domanda dovesse far nascere nuove esigenze al momento non ravvisabili.
Le dotazioni previste in ciascuno dei nodi e riportate nella Tabella 81 sono descritte nella legenda seguente.

Tabella 80 Legenda dei simboli che descrivono le dotazioni funzionali dei nodi di interscambio che seguono

Simbolo	Descrizione
	Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali.
	Adeguamento infrastrutturale dei percorsi pedonali di accesso dalle aree di parcheggio autoveicolare a centri intermodali, fermate di trasporto pubblico automobilistico, stazioni ferroviarie, banchine portuali ed aerostazioni.
	Miglioramento dell'accessibilità universale alle stazioni/fermate ferroviarie e a bordo treno.
	Miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità universale nelle autostazioni e nelle fermate del TPL automobilistico urbano ed extraurbano.
	Miglioramento e integrazione dell'Accessibilità e della fruizione della rete sentieristica regionale per la valorizzazione degli attrattori naturali, archeologici e culturali.
	Integrazione della rete ciclabile prevista dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica con elementi finalizzati a garantire il collegamento con i nodi multimodali della rete portante regionale di trasporto collettivo e l'accessibilità intercomunale a poli attrattori per studio e lavoro a valenza regionale.
	Realizzazione di una rete di ciclostazioni dotate di punti di ricarica presso stazioni ed autostazioni della rete portante regionale di trasporto collettivo.
	Realizzazione di sistemi infrastrutturali e tecnologici per la preferenziazione della marcia dei servizi di TPL in campo urbano ed extraurbano.
	Velocizzazione dei collegamenti passeggeri con le isole minori e agevolazione dell'intermodalità con il TPL terrestre (infrastrutturazione dei percorsi e degli stazionamenti presso il molo).
	Preferenziazione degli attestamenti delle Linee BRT della rete portante regionale presso le aerostazioni.
	Implementazione di un sistema regionale di infomobilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di applicazioni a livello locale.
	Creazione di Centri di mobilità MaaS presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia.
	Incentivo alla realizzazione di centri di trasferimento gomma - gomma delle merci a servizio delle aree interne in corrispondenza di nodi della viabilità extraurbana principale

Tabella 81 Dotazioni funzionali dei nodi di interscambio della rete regionale di trasporto collettivo

NODI DI INTERSCAMBIO		DOTAZIONI FUNZIONALI												
Centri di mobilità principali	Abbasanta (Ghilarza)	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Alghero	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x
	Arbatax	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Cagliari	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
	Carbonia	x	x	x			x	x	x			x		x
	Chilivani	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Iglesias	x	x	x	x		x	x	x			x		
	Macomer	x	x	x	x	x	x	x	x			x		
	Nuoro	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x
	Olbia	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x
	Oristano	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Palau	x	x		x	x	x	x	x			x		x
	Porto Torres	x	x	x			x	x	x			x		
	Portoscuso	x	x		x	x	x	x	x	x		x		x
	San Gavino Monreale (staz.)	x	x	x			x	x	x			x		x
	Santa Teresa di Gallura	x	x		x	x	x	x	x	x		x		
	Sassari	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Villamassargia	x	x	x			x	x	x			x		
	Tortolì	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x
Centri di mobilità secondari/ Fermate extraurbane attrezzate di interscambio	Aritzo	x	x		x	x	x		x			x		
	Arzachena	x	x		x		x		x			x		x
	Bauladu	x	x		x		x		x			x		
	Bonorva (Santa Barbara)	x	x	x	x		x	x	x			x		x
	Bosa	x	x		x	x	x		x			x		x
	Buddusò	x	x		x		x		x			x		
	Capoterra	x	x		x	x	x		x			x		
	Castiadas	x	x		x	x	x		x			x		
	Chiaramonti	x	x		x		x		x			x		
	Codrongianos - Ploaghe	x	x	x	x		x	x	x			x		
	Dolianova (stazione)	x	x	x			x	x	x			x		
	Fonni (sv)	x	x		x	x	x		x			x		x
	Iscra	x	x	x	x		x	x	x			x		
	Isili (stazione)	x	x	x			x	x	x			x		x

NODI DI INTERSCAMBIO		DOTAZIONI FUNZIONALI												
	Luogosanto	x	x		x		x		x			x		
	Mamoiada	x	x		x		x		x			x		
	Monti	x	x	x	x		x	x	x			x		
Centri di mobilità secondari/ Fermate extraurbane attrezzate di interscambio	Muravera	x	x		x		x		x			x		x
	Orosei (La Traversa)	x	x		x		x		x			x		x
	Orotelli	x	x	x	x		x	x	x			x		
	Oschiri	x	x	x	x		x	x	x			x		
	Ottana	x	x		x		x		x			x		
	Ovilò	x	x		x		x		x			x		
	Perfugas	x	x		x		x		x			x		
	Posada	x	x		x	x	x		x			x		
	Sadali (Seulo)	x	x		x		x		x			x		
	Samugheo	x	x		x		x		x			x		
	San Teodoro	x	x		x	x	x		x			x		x
	Santa Lucia	x	x		x		x		x			x		
	Santa Margherita di Pula	x	x		x	x	x		x			x		x
	Sant'Antioco (stazione)	x	x	x			x	x	x			x		
	Sarroch	x	x		x	x	x		x			x		
	Oniferi (svincolo Macomer SS131 dcn-SS129)	x	x		x		x		x			x		
	Senorbì (stazione)	x	x	x			x	x	x			x		x
	Siniscola	x	x		x	x	x		x			x		
	Sorgono	x	x		x		x		x			x		x
	Su-Biviu Gennantine	x	x		x		x		x			x		
	Tempio Pausania	x	x		x		x		x			x		x
	Tertenia	x	x		x		x		x			x		x
	Thiesi-Mores (Sv. Mores)	x	x		x		x		x			x		
	Villasimius	x	x		x	x	x		x			x		
Porti isole minori	Cala Reale	x	x			x	x		x	x		x		
	Calasetta	x	x			x	x		x	x		x		
	Carloforte	x	x			x	x		x	x		x		
	La Maddalena	x	x			x	x		x	x		x		

Nell'ambito delle considerazioni che precedono si inquadra la previsione di un intervento complessivo di adeguamento e potenziamento dei nodi della rete ferroviaria a scartamento ridotto. Gli interventi definiscono un programma di upgrading delle fermate e stazioni del trasporto pubblico ferroviario, che mira al miglioramento della qualità della permanenza dei viaggiatori rendendo nel contempo le stazioni sempre più accessibili.

Gli interventi infrastrutturali e gestionali previsti sono volti alla riqualificazione della qualità delle stazioni, all'accessibilità e della sicurezza delle stesse e mirano alla piena integrazione architettonica, paesaggistica e tecnologica nel contesto urbano, territoriale e sociale di riferimento, con interventi capaci potenziarne l'attrattività e ottimizzare l'integrazione modale tra il treno e il trasporto pubblico su gomma, creando connessioni con la rete ciclabile e puntando sulla sostenibilità ambientale.

Nello specifico gli interventi riguardano la riqualificazione integrale interna, esterna e delle aree limitrofe di tutte le fermate e stazioni delle linee ferroviarie TPL gestite da ARST:

- Monserrato/Isili (MONSERRATO, SETTIMO, SOLEMINIS, FERMATA DOLIANOVA, DOLIANOVA, DONORI, BARRALI, SENORBI, FERMATA SENORBI, SUELLI, GESICO, MANDAS, SERRI, ISILI);
- Sassari – Alghero (SASSARI SANTA MARIA, MOLAFÀ, SAN GIORGIO, ARCONE, OLMEDO, MAMUNTANAS, PUNTA MORO, ALGHERO);
- Sassari – Sorso (S. M. DI PISA, RODDA QUADDA, CRABULAZZI, FUNTANA NIEDDA, SORSO);
- Macomer – Nuoro (MACOMER, BIRORI, BORTIGALI, SILANUS, LEI, BOLOTANA, TIRSO, ISCRA, OROTELLI, ONIFERI, NUORO).

Gli interventi collegati consistono in particolare:

- nella realizzazione parcheggi di scambio, aree attrezzate, strutture di supporto e impianti per il trasbordo con/tra linee di trasporto pubblico, anche ai fini della fruizione da parte dell'utenza debole e diversamente abile;
- nell'upgrade delle fermate e stazioni per migliorare la qualità della permanenza dei viaggiatori;
- nella creazione dei collegamenti per l'accessibilità pedonale, ciclabile e veicolare ai nodi delle reti;
- nella predisposizione di segnaletica informativa, attivazione rete wi-fi, ulteriori impianti;
- nella riqualificazione degli impianti di fermata e dei locali di stazione insistenti sui nodi interessati.

12.2.5.1 Focus stazione ferroviaria di Cagliari

Il compendio della Stazione ferroviaria di Cagliari, in quanto componente del nodo urbano della rete Core, assume una valenza strategica per quanto attiene alle funzioni di trasporto pubblico ed allo sviluppo urbano e sostenibile della città. L'area si configura infatti quale nodo primario di accesso al sistema di mobilità collettiva e risulta centrale per le funzioni urbane. Il Piano prevede la riqualificazione e potenziamento del nodo di scambio intermodale ubicato a Cagliari in Piazza Matteotti e dell'area contermine, situato alla convergenza dei tutti i principali sistemi di trasporto: stradale, ferroviario, metro-tranviario e portuale, pubblico su gomma urbano ed extraurbano. Attraverso la rete ferroviaria è inoltre possibile il collegamento con il vicino Aeroporto di Cagliari Elmas.

La riorganizzazione complessiva e razionalizzazione delle funzioni trasportistiche del nodo di scambio consentirà la creazione di un moderno ed efficiente Distretto intermodale, caratterizzato da elevata qualità del servizio offerto ed opportunamente integrato con il contesto urbano. L'intervento consentirà di incrementare la domanda di trasporto pubblico, assicurando al contempo la sostenibilità energetica e ambientale, nonché la creazione della smart city, con l'adozione di soluzioni ICT integrate.

L'intervento è ricompreso nell'ambito della Project List della Rete TEN T, tra gli interventi prioritari concertati tra la Regione Autonoma della Sardegna ha attivato tavoli di confronto e coordinamento con l'Autorità di sistema portuale del Mare di Sardegna, la SOGAER S.p.A., Società di gestione dell'Aeroporto di Cagliari e

l'Università di Cagliari, al fine di condividere le linee strategiche in ordine al ruolo del nodo di Cagliari nella rete TEN - T e in particolare nel Corridoio SCAN-MED, riconoscendone la vocazione e le potenzialità.
L'intervento è altresì oggetto di specifico Protocollo d'Intesa tra la Regione Sardegna, la Città Metropolitana e il Comune di Cagliari, l'Ente Regionale per il Diritto allo Studio Universitario (ERSU) di Cagliari, il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambiente e Architettura, dell'Università degli Studi di Cagliari (DICAAR), Ferrovie dello Stato Italiane SpA, RFI SpA ed FS Sistemi Urbani Srl.
Le finalità dell'intervento possono essere riassunte come segue:
a) miglioramento del livello di connettività dell'offerta multimodale e del sistema complessivo di accessibilità alla stazione, rafforzandone il ruolo di centralità rispetto ad una rete di mobilità resa complessivamente più efficace, che incentivi gli spostamenti con mezzi pubblici sul territorio, anche in chiave di sostenibilità ambientale;
b) miglioramento dell'attrattività della stazione ferroviaria, creando spazi di alta qualità con l'inserimento di nuovi servizi e funzioni di interesse collettivo;
c) miglioramento delle condizioni di sicurezza e di vivibilità delle aree di stazione e più in generale del contesto di inserimento, nonché miglioramento del decoro urbano;
La riorganizzazione complessiva e razionalizzazione delle funzioni trasportistiche del nodo di scambio consentirà la creazione di un moderno ed efficiente Distretto intermodale, caratterizzato da elevata qualità del servizio offerto ed opportunamente integrato con il contesto urbano.
L'intervento consentirà di incrementare la domanda di trasporto pubblico, assicurando al contempo la sostenibilità energetica e ambientale, nonché la creazione della smart city, con l'adozione di soluzioni ICT integrate.
In particolare, con riguardo ai nodi ferroviari, il Documento Strategico per la Mobilità Ferroviaria di Passeggeri e Merci 2021 prevede una nuova visione della stazione, che vede al centro i bisogni delle persone, mira a rendere il fabbricato viaggiatori e le aree circostanti più sicure e piacevoli e ha come obiettivi qualificanti:

- l'incremento del livello di connettività con il trasporto pubblico locale, la sharing mobility e la mobilità attiva per rispondere sempre meglio alle esigenze dell'utente;
- il miglioramento dell'accessibilità interna alle stazioni attraverso un design inclusivo e senza barriere;
- il potenziamento dell'infomobilità fuori e dentro la stazione.

Fondamentale nella strategia di implementazione del nuovo concept di stazione è l'accessibilità della stazione non solo dall'esterno, ma anche nei suoi spazi e servizi interni. Chiave di volta del diritto alla mobilità è infatti garantire a tutti l'accessibilità ai servizi di trasporto, comprendendo nei programmi le esigenze delle persone con disabilità e a ridotta mobilità (di seguito anche "PRM").
In quest'ottica la nuova stazione è contemporaneamente protagonista di un progetto di mobilità integrata, hub di un sistema di MaaS, con spazi e servizi capaci di garantire il passaggio da un mezzo di trasporto all'altro più rapido, facile, intuitivo e fluido; centro vitale e parte integrante del tessuto urbano; volano della riqualificazione di zone dismesse, marginali o poco attrattive.

A supporto di questa ristrutturazione del servizio di TPL sarà garantita l'introduzione di un sistema di infomobilità a livello regionale, che in tutta Europa sta rivoluzionando l'approccio alla gestione e fruizione dei trasporti urbani ed extraurbani dando l'opportunità di regolamentare, controllare e fornire servizi per gli utenti; l'avvento della digitalizzazione nel campo dei trasporti ha dato un'ulteriore spinta innovativa per rendere ancora più semplici e fruibili i servizi proposti secondo l'approccio della "Mobilità come servizio" (MaaS). La strategia di intervento sui centri di mobilità si ispira a questa visione.



Figura 112 Completamento nodi d'interscambio gomma-gomma e ferro-gomma (infomobilità) – Elaborazioni TPS Pro

12.3 Trasporto collettivo - La componente marittima della rete portante regionale continuità territoriale con le isole minori (cfr. Tav P 02.b)

La rete regionale di trasporto collettivo, oltre che dalle modalità ferroviaria, metropolitana leggera ed automobilistica, è composta da quella marittima per i collegamenti di continuità territoriale con le isole minori.

Il Piano prevede una diversificazione dei servizi esclusivamente dedicati ai passeggeri rispetto a quelli traghetto Ro-Pax. Nel primo caso si prevede la progressiva adozione di imbarcazioni più veloci e alle quali, presso i porti di riferimento, verranno realizzati approdi direttamente in comunicazione con le fermate attrezzate delle linee BRT del trasporto automobilistico a Palau e Portovesme e automobilistico/ferroviario (nell'ipotesi di attestamento dei servizi alla Marittima) a Porto Torres.

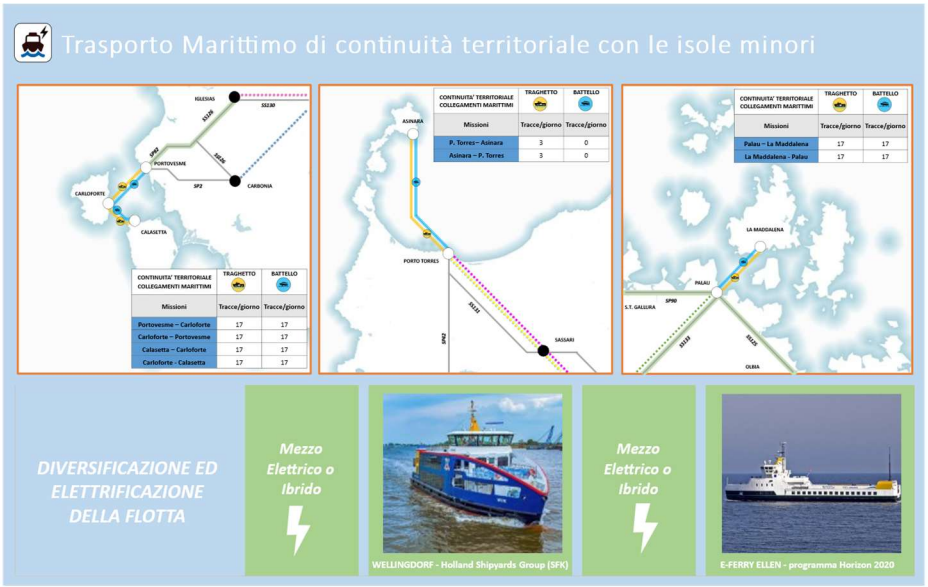


Figura 113 Trasporto marittimo di continuità territoriale con le isole minori

Tenuto conto della brevità delle rotte, per entrambe le tipologie di servizi, è prevista la progressiva decarbonizzazione della flotta.

12.3.1 Porti regionali e collegamenti con le isole minori.

Le isole minori rappresentano una preziosa risorsa dal punto di vista culturale, paesaggistico, turistico ed economico per l'Italia e per l'intero Mediterraneo. Le isole minori si trovano in condizione di subalternità rispetto alle regioni di appartenenza, e, in generale, al resto del territorio nazionale.
L'obiettivo che ci si pone anche in questo piano è la rimozione degli ostacoli che si frappongono a tale separazione ed eliminare le sperequazioni che spesso rendono la vita meno agiata nelle isole stesse.
Anche la Sardegna come alcune regioni italiane deve affrontare il problema di favorire una buona qualità della vita, con particolare attenzione ai servizi essenziali, e la mobilità è uno di questi, alle sue isole minori.
Le isole minori della Regione Sardegna si trovano ad affrontare un problema legato alla doppia insularità, con questo piano si vuole dare un incentivo a favorire la mobilità verso e dalle isole minori per i residenti e per i turisti, soprattutto nel periodo di maggiore afflusso.
Nel quadro programmatico progettuale è stato previsto uno stanziamento di circa 30.000.000€ (Fondi PNRR) per lo sviluppo della portualità commerciale per l'efficientamento della mobilità da e per le isole minori.
Si vogliono potenziare e riqualificare i nodi del trasporto pubblico locale, realizzando o migliorando le infrastrutture attrezzate per lo scambio modale in corrispondenza dei nodi della rete alle diverse scale territoriali e tra differenti modi di trasporto.
Continuità territoriale con il trasporto pubblico. Si prevede di realizzare interventi infrastrutturali finalizzati all'incremento dei livelli di accessibilità al servizio pubblico su gomma, al comfort e all'informazione in corrispondenza delle aree di fermata, che dovranno essere portate al livello delle banchine dei porti di collegamento con le isole minori.
Inoltre, si prevede la realizzazione di colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici in corrispondenza delle banchine dei porti di collegamento con le isole minori.
Si prevedono infine interventi per la realizzazione di piste ciclabili per i porti di collegamento con le isole minori, estese in continuità con le aree interne delle isole stesse, e la realizzazione di servizi annessi all'uso e al noleggio di biciclette.

12.3.2 Miglioramento dell'accessibilità multimodale ai porti e approdi turistici

La rete di Trasporto Pubblico Locale prevista dal PRT, in coordinamento con la rete ciclabile regionale si propone di migliorare l'accessibilità multimodale al sistema dei Porti Turistici. Nella tabella di pagina seguente è riportato un quadro sinottico delle opzioni di accessibilità rispetto alle quali organizzare, ove le distanze la periodicità dei servizi della rete portante lo richiedano, servizi ausiliari integrativi (servizi a chiamata, taxi collettivo, bike sharing e car sharing).
Le opzioni considerate sono state classificate per modalità e per distanza di accesso a partire dal porto, quest'ultima in base alle assunzioni elencate nei punti seguenti.
Per l'accessibilità ferroviaria, stradale di TPL automobilistico:

- l'attributo "*servito*" indica che il porto o il centro urbano in cui si trova il porto è servito dalla rete portante ferro-stradale regionale e/o dalla rete stradale essenziale regionale;
- l'attributo "*in prossimità*" indica che la rete portante ferro-stradale regionale e/o la rete stradale essenziale regionale è raggiungibile entro un raggio di 10 km dal porto

Per l'accessibilità ciclistica:

- l'attributo "*servito*" indica che il porto o il centro urbano in cui si trova il porto è toccato dalla rete; ciclabile regionale;
- l'attributo "*in prossimità*" indica che la rete ciclabile regionale è raggiungibile entro 5 km dal porto.

L'intento di questo Quadro sinottico è quello di costituire la base per implementare gli eventuali servizi e/o infrastrutture ausiliarie da sviluppare nell'ambito del Piano della Portualità turistica in coordinamento con il PRT per migliorare l'accessibilità ai porti e le circuitazioni verso l'entroterra.

Tabella 82 Quadro sinottico delle opzioni di accessibilità multimodale a porti e approdi turistici

Porto	Accessibilità ferroviaria e metropolitana	Accessibilità stradale	Accessibilità TPL automobilistico e marittimo	Accessibilità ciclistica
Cagliari - Marina Piccola	Servito dalla Metropolitana leggera di Cagliari (linea Poetto) che garantisce anche il collegamento con il centro intermodale di Piazza Matteotti.	Servito dal sistema di viabilità principale soggetto a ITS	Servito (nel nodo Matteotti) da linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Cagliari - Darsena Ex cantieri	Servito da rete RFI e servito dalla Metropolitana leggera di Cagliari	Servito dal sistema di viabilità principale soggetto a ITS	Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Cagliari - Marina di Bonaria	Servito dalla Metropolitana leggera di Cagliari (linea Poetto) che garantisce anche il collegamento con il centro intermodale di Piazza Matteotti.	Servito dal sistema di viabilità principale soggetto a ITS	Servito da linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Cagliari - Marina di Sant'Elmo	Servito dalla Metropolitana leggera di Cagliari (linea Poetto) che garantisce anche il collegamento con il centro intermodale di Piazza Matteotti.	Servito dal sistema di viabilità principale soggetto a ITS	Servito da linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Cala Capo Ferrari		Servito dalla Strada Panoramica de La Maddalena	Servito dal TPL automobilistico di adduzione al collegamento marittimo della rete portante regionale	
Cala Capra	Prossimità alla stazione ARST di Palau, servita dalla linea turistica ARST Palau – Tempio Pausania oggetto di rinnovo armamento e manutenzione straordinaria		Prossimità alle linee BRT Palau – Tempio Pausania e Palau Olbia	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Cala Finanza			Servito da linee complementari alla BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Cala Verde			Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Castelsardo			Servito da linee complementari alla BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Golfo Aranci	Servito da linea RFI		Servito da linee complementari alla BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
La Maddalena - Cala Camiciotto		Servito dalla Strada Panoramica de La Maddalena	Servito dal TPL automobilistico di adduzione al collegamento marittimo della rete portante regionale	
La Maddalena - Cala Gavetta		Servito dalla Strada Panoramica de La Maddalena	Servito dal TPL automobilistico di adduzione al collegamento marittimo della rete portante regionale	
La Maddalena Marina di Cala Mangiavolpe		Servito dalla Strada Panoramica de La Maddalena	Servito dal TPL automobilistico di adduzione al collegamento marittimo della rete portante regionale	
Marina di Arbatax	Servito da linea turistica ARST a semplice binario (stazione di Arbatax)		Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Asfodeli			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Baia Caddinas	Prossimità alla stazione di Golfo Aranci, servita da linea RFI a semplice binario, oggetto di decarbonizzazione del materiale rotabile e velocizzazione		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Capitana	Prossimità alla stazione di Cagliari servita da linea RFI a doppio binario, oggetto di elettrificazione	La viabilità limitrofa è oggetto di gestione dinamica della capacità di rete stradale	In prossimità di centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Cugnana		La rete stradale in prossimità è oggetto di interventi di	Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale

Porto	Accessibilità ferroviaria e metropolitana	Accessibilità stradale	Accessibilità TPL automobilistico e marittimo	Accessibilità ciclistica
		adeguamento o messa in sicurezza		
Marina di Orosei		La rete stradale in prossimità è oggetto di interventi di adeguamento o messa in sicurezza	Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Portisco		La rete stradale in prossimità è oggetto di interventi di adeguamento o messa in sicurezza	Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Porto Ottiolu			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Puntaldia			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Marina Di Stintino			Servito da collegamento marittimo rete portante regionale	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Torregrande	Prossimità alla stazione di Oristano servita da linea RFI		Prossimità a linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Marina di Villasimius			In prossimità di centri serviti da rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Marinella - Porto Marana	Servito da linea RFI (stazione di Marinella)		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Pontili Sintonia Marina Porto Pozzo		Servito dalla rete essenziale Regionale	Prossimità a centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porticciolo dell'Ancora			Servito da collegamento marittimo rete portante regionale	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porticciolo di Bosa Marina	Servito da linea ARST turistica a semplice binario, oggetto di manutenzione ordinaria	Servito dalla rete essenziale Regionale	Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porticciolo di Marceddì	Prossimità alla stazione RFI di Marrubbiu -Terralba-Arborea		Prossimità a centri serviti da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porticciolo di Palumbalza	Prossimità alla stazione di Marinella, servita da linea RFI a semplice binario, oggetto di decarbonizzazione del materiale rotabile e velocizzazione		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porticciolo Perd'e sali		Servito dalla rete essenziale Regionale	Prossimità a centri serviti da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto canale di Porto Pino			Prossimità a centri serviti da linee locali di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porto Cervo			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Conte	Prossimità alla stazione di Alghero servita da linea ARST		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porto di Alghero	Servito da linea ARST	Servito dalla rete essenziale Regionale	Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di Cala Gonone			Servito da linee di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porto di Cannigione	Prossimità alla stazione di Palau servita da linea turistica ARST		Prossimità a centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di Carloforte			Prossimità a centri serviti da rete BRT	
Porto di Fertilia	Prossimità alla stazione di Alghero servita da linea ARST		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di Osalla			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porto di Palau	Servito da linee ARST turistica	Servito dalla rete essenziale Regionale	Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di Porto Corallo			Prossimità a centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di San Paolo			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di San Teodoro			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto di Sant'Antioco	Prossimità al centro intermodale di Carbonia	Servito dalla rete essenziale Regionale	Servito da linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale	Servito dalla Rete ciclabile Regionale

Porto	Accessibilità ferroviaria e metropolitana	Accessibilità stradale	Accessibilità TPL automobilistico e marittimo	Accessibilità ciclistica
Porto di Teulada			Prossimità a centri serviti da linee di interscambio con rete BRT	Prossimità alla Rete ciclabile Regionale
Porto Massimo				
Porto Rotondo			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Santa Teresa Gallura		Servito dalla rete essenziale Regionale	Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Spurlatta			Servito da linee di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Torres	Servito da linea RFI		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto turistico di Buggerru	Prossimità alla stazione RFI di Iglesias		Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Turistico di Calasetta			Prossimità a centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Turistico di La Caletta			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto turistico di Santa Maria Navarrese	Prossimità alla stazione di Arbatax servita da linea ARST turistica a semplice binario, oggetto di rinnovo armamento e manutenzione straordinaria		Prossimità a centri serviti da rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Turistico Marina di Olbia	Servito dalla rete RFI (stazione di Olbia Terranova),	La viabilità limitrofa è soggetta a interventi ITS	Servito da linee BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Porto Turistico Marina Isola Rossa			Servito da linee locali di interscambio con rete BRT	Servito dalla Rete ciclabile Regionale
Portoscuso			Servito da linee BRT	
Villamarina			Prossimità a centri serviti da rete BRT	

12.4 Viabilità: individuazione e funzioni della Rete Essenziale (cf. Tav P 03.a)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P03.a. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.

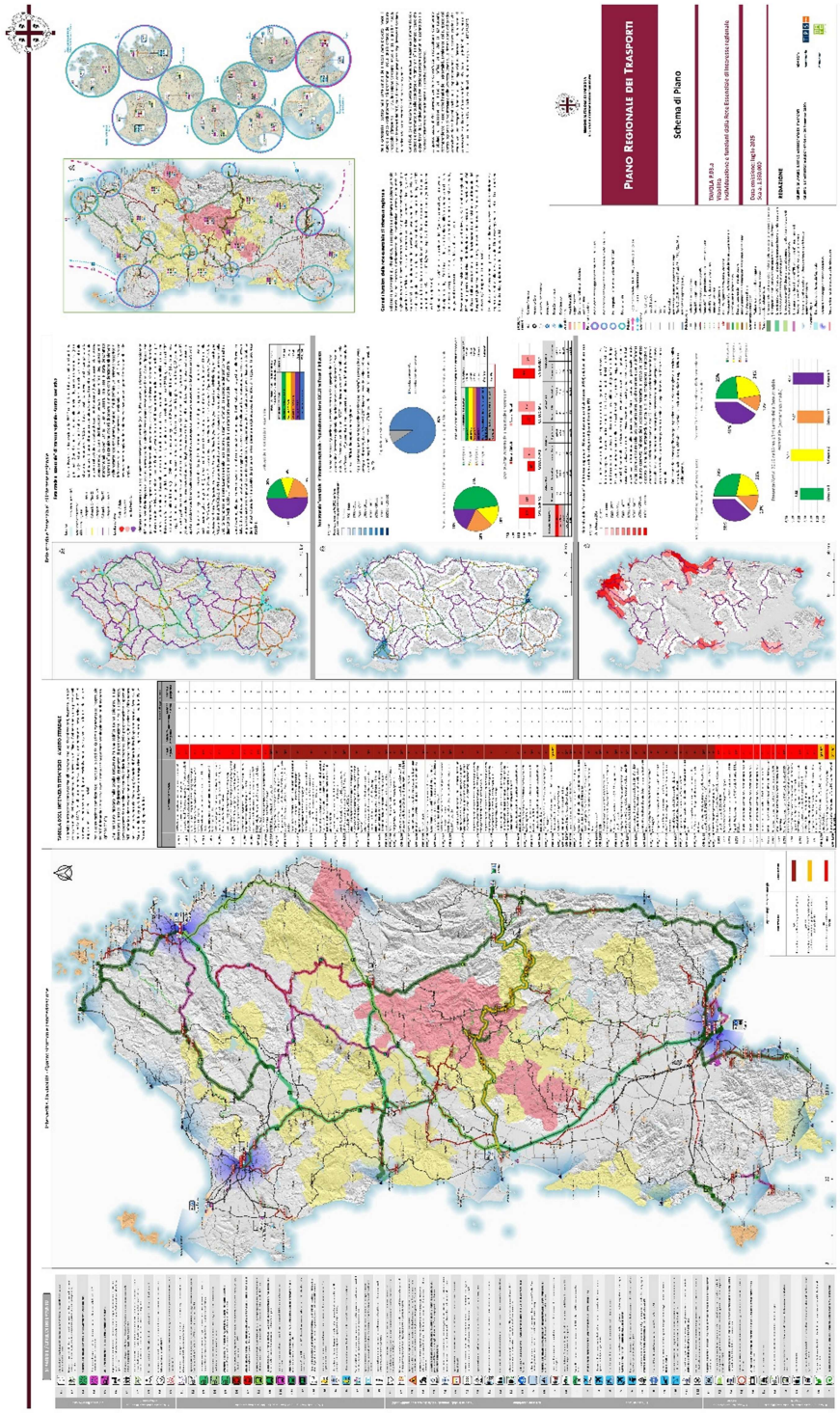


Tabella 83 - Tabella degli interventi strategici - Settore viabilità

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Strada	**F1302**	Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, rete RFI e porto	QPP	NO	X	X	X
Strada	**PI_28.5**	SS 130 - Interventi di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias	PRT	SI		X	X
Strada	**PI_28.6**	Prosecuzione dell'"Opera Connessa Nord" - Nuova bretella di collegamento tra la SS 195 Cagliari-Pula e la SS 131	PRT	SI		X	X
Strada	**PI_28.7**	SS129 - 129 bis "Trasversale Sarda" - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto SS131 - Orosei	PRT	SI		X	X
Strada	**PI_28.8**	SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Marriubiu - Iglesias)	PRT	SI		X	X
Strada	**PI_28.9**	SS 292 Interventi di adeguamento e messa in sicurezza nel tratto Oristano - Bosa	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_28.2**	SS 131 dcn Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali. Da Abbasanta (innesto sulla SS131) fino a Olbia (innesto SS729) per 144 km.	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_28.3**	SS 131 dir - Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali. Si sviluppa per 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla SS 131 al km 7	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_28.4**	Itinerario Olbia - Arzachena - Palau - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento del tratto tra Palau e S. Teresa	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_28.7**	SS129 - 129 bis - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto Bosa - SS131	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_28.8**	SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Iglesias - Sant'Antioco)	PRT	SI		X	X
Strada	**PRT_SS132**	SS132 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Chiaramonti e Chilivani	PRT	SI		X	X
Strada	**QPP_27.6**	SS 389 Villagrande Strisaili - Villanovatulo	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1001**	Completamento itinerario Sassari-Olbia - Potenziamento - messa in sicurezza S.S. 131 dal km. 192,500 al km. 209+500	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1002**	Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Lotto 2 - 2° stralcio)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1004**	S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Svincolo n. 1 - Is Corrias - Realizzazione sovrappasso e rampe 2 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Selargius)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1005**	S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Sistema Svincolo n. 3 - Monserrato - Realizzazione n. 3 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Monserrato)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1006**	S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 2 - Realizzazione n. 3 rotatorie, sistemazione asse stradale e connessa viabilità complementare in territorio di Quartu Sant'Elena)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1007**	Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico Universitario dal "Ponte Strallato" in territorio di Monserrato	QPP	SI	X	X	X

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Strada	**QPP_S1008**	Lotto 3 - Realizzazione intervento (A) di adeguamento dell'attuale accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Crespellani) in territorio di Cagliari	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1009**	Lotto 3 - Realizzazione intervento (B) di introduzione di un nuovo accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Piero della Francesca) in territorio di Cagliari e sistemazione viabilità connessa	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1010**	Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione rotatoria via Peretti-via Piero della Francesca e sistemazione tratto di quest'ultima via in territorio di Cagliari/Selargius	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1011**	Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu in territorio di Selargius/Cagliari	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1013**	Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1014**	S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1015**	Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1016**	Completamento e adeguamento asse viario esistente SP. 93, collegamento del Porto Canale con il primo lotto nuova SS. 195	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1017**	SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1018**	Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Opera Connessa Nord	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1019**	S.S. 129 Sindia-Suni	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1020**	SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1021**	SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja - Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja - Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1022**	SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimo	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1023**	SS 198 - Interventi di completamento e adeguamento tratta Sadali-Villanovatulo	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1034**	SP 73 "Dalla SS 125 (incrocio Pili - Ierzu) - Incrocio Portisco-San Pantaleo-Svincolo SP 59Loc.Cascioni" Interventi sulle opere d'arte (ponti) presenti: sul Rio La Iaca Vecchia, Rio Pinnitacci, Rio Conciaredda, Rio Codas, Rio Capuneddi. Incarico di Prog	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1036**	Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di recupero delle opere d'arte sulla Strada Provinciale ex SS131	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1038**	Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 10/M (Scorrimento Veloce del Goceano)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1039**	Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 158 (Cantoniera Tirso - Confine Provincia di Nuoro)	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1049**	Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 15	QPP	SI	X	X	X

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Strada	**QPP_S1050**	Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 31	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1051**	Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 84	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1055**	Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 74	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1058**	Progettazione messa in sicurezza dei ponti ad arco lungo le SS.PP. N.44 e 15	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1229**	Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di breve periodo.Interventi prioritari	QPP-PRT	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1347**	S.S.195 Lotti 1 e 3 e Opera Connessa Sud	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1348**	Ponti Rio San Girolamo e Masone Ollastu	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1349**	Ponte di Sant'Antioco e Circonvallazione	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1350**	Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1351**	S.S.125 - Tronco Tertenia - Tortolì: 4° Lotto - 2° Stralcio	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1352**	S.S.131 - Lavori di ammodernamento e adeguamento nel tratto compreso tra il km 23,885 e il km 34,412	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1353**	S.S.131 - Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108 al km 188. Risoluzione dei nodi critici e adeguamento banchine laterali.	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1354**	S.S.291 Lotti 1 e 4	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1356**	S.S.389	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1357**	Razionalizzazione dalla viabilità di accesso alle città - Intervento B e C: viale Marconi nel territorio del Comune di Quartucciu	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1359**	Collegamento Gonnostramatza - S.S. 131. Adeguamento e messa in sicurezza	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1374**	Completamento bretella di circonvallazione Ovest - Orosei	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1378**	Completamento Circonvallazione Loceri di collegamento SP Lanusei-S. Paolo-S.S. 390	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1381**	Asse attrezzato - Ingresso a Nuoro dalla S.S. 129 - 2° stralcio funzionale - Tratto via Toddotana - Circonvallazione Sud	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1386**	Completamento circonvallazione Ovest - lotto 2 - collegamento Nord	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1389**	Lavori di completamento circonvallazione nell'ambito di Tresnuraghes	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1392**	Completamento raccordo SP 60 "Buddi Buddi" - SP ex SS131	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1395**	Comune di Sassari. Collegamento via Milano con la via Luna e Sole - 2° Stralcio: Collegamento della via P. Nenni con la via Luna e Sole	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1397**	Comune di Carbonia - SS 126 "Sud occidentale Sarda" - Progetto di completamento delle intersezioni	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1398**	Completamento Circonvallazione Capoterra SP 91	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1399**	Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1432**	Intervento di ripristino delle condizioni di sicurezza sulla SP13/M, interventi sulle opere di attraversamento e parti strutturali	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1438**	Interventi di manutenzione straordinaria delle opere d'arte presenti lungo la SP 15/M "Sassari-Ittiri"	QPP	SI	X	X	X

		Informazioni generali			Scenario di appartenenza		
Ambito di Intervento	**ID**	**Descrizione intervento**	**Riferimento Doc. Programm.**	**Geolocalizz. Cartografica**	**Riferimento**	**Scenario di Piano**	**Scenario prospettico**
Strada	**QPP_S1579**	S.S.125 - Tronco Tertenia - San Priamo: 1° Lotto - 2° Stralcio	QPP	SI	X	X	X
Strada	**QPP_S1580**	Interventi sull'asse principale della S.S.554	QPP	SI	X	X	X
Strada	**S1621**	Sassari - Castelsardo - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento e messa in sicurezza SS 200 e SP 90	PRT	NO		X	X
Strada	**S1702**	Nuova viabilità d'accesso aeroporto di Cagliari	PRT	SI		X	X
Strada	**S1703**	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS130	PRT	SI		X	X
Strada	**S1704**	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 e SS131 dcn	PRT	SI		X	X
Strada	**S1705**	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 dir	PRT	SI		X	X
Strada	**S1706**	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS391	PRT	SI		X	X
Strada	**S1707**	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS554	PRT	SI		X	X
Strada	**S1708**	Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131	PRT	SI		X	X
Strada	**S1709**	Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS291 var	PRT	SI		X	X
Strada	**S1710**	Olbia - Realizzazionesistema ITS/ 3° corsia dinamica SS729	PRT	SI		X	X
Strada	**S1712**	Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica Strada Panoramica	PRT	SI		X	X
Strada	**S1713**	Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS125	PRT	SI		X	X
Strada	**S1714**	Azioni di incentivo alla diversione modale da auto privata a trasporto pubblico in accordo con i comuni di Olbia, Sassari e Cagliari e le società di gestione dei 3 Aeroporti	PRT	NO		X	X
Strada	**S1716**	SP20/SP63 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra lo svincolo Mores e Chilivani	PRT	SI		X	X
Strada	**S1717**	Itinerario Olbia – Arzachena – Palau – Santa Teresa Gallura. Tratto San Giovanni - Arzachena	PRT	SI		X	X
Strada	**S1718**	Completamento dell'itinerario Abbasanta - Buddusò - Olbia. Tratto Alà dei Sardi - S.S.131 dcn	PRT	SI		X	X
Strada	**QPP_S1729**	Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di medio periodo	QPP-PRT	SI	X	X	X
Strada	**S1814**	Realizzazione di una rete di ricarica per i veicoli elettrici	PRT	NO		X	X
Strada	**QPP_S1829**	Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di lungo periodo	QPP-PRT	SI	X	X	X

Tra le linee di intervento Invarianti del PRT figurano il riconoscimento della rete stradale "Essenziale" regionale, il suo adeguamento e la sua messa in sicurezza.

Nel caso della Sardegna più che altrove la rete stradale è chiamata a svolgere un ruolo insostituibile nel corretto funzionamento del complessivo sistema della mobilità regionale, non solo a favore del trasporto individuale di persone e merci ma anche per garantire un efficiente servizio di trasporto collettivo automobilistico e, ove le caratteristiche plano altimetriche dei tracciati lo consentono, a favorire lo sviluppo della rete ciclabile regionale.

Nell'individuazione delle strategie di sviluppo della rete stradale della Sardegna assume un ruolo fondamentale la definizione di una gerarchizzazione della viabilità, articolata su diversi livelli funzionali che tengano conto del ruolo che le infrastrutture svolgono nel sistema dei trasporti della Regione. Ciò permetterà di indicare le priorità di intervento sul sistema stradale della Sardegna e, di conseguenza, le linee di sviluppo

e potenziamento del patrimonio infrastrutturale e della programmazione delle risorse finanziarie ad esso dedicate.

Per tale ragione, l'Assessorato dei Lavori Pubblici, nell'ambito dell'attività di realizzazione del Centro Regionale di Monitoraggio della Sicurezza Stradale (descritto nel paragrafo 12.5.1 e di seguito anche "CREMSS"), sta predisponendo una proposta di gerarchizzazione della rete stradale, finalizzata sia alla ridefinizione della proprietà della rete stradale regionale e delle relative competenze (oggi in capo ad ANAS per quanto riguarda la viabilità statale ed alle Province per quanto riguarda le rispettive reti provinciali), ai sensi del D. Lgs. n. 112 del 31.03.1998 e nell'ambito della rete stradale di interesse nazionale individuata dal D. Lgs. n. 461/1999 e ss.mm.ii., che all'adozione di uno schema organico della viabilità della Sardegna sulla quale fondare le strategie di sviluppo del sistema viario.

La proposta di gerarchizzazione è strutturata sui seguenti criteri:

- Connettività e accessibilità: ruolo e connessione delle strade rispetto alle esigenze del territorio, considerando anche la realizzazione di itinerari che comprendono più strade;
- Funzionalità e prestazioni: rapporto tra infrastrutture viarie e nodi di interscambio (porti e aeroporti) e poli di attrazione della mobilità in termini di prestazioni;
- Caratteristiche geometriche e di sicurezza: dimensioni delle strade, livelli di sicurezza e dati di incidentalità

Attualmente la proposta, che suddivide la rete stradale della Sardegna in 5 livelli gerarchici (rete fondamentale, rete di interesse regionale di I, II, e III livello e rete di interesse sub regionale e provinciale) è in fase di perfezionamento.

Nell'ambito delle attività di ricostruzione del Quadro conoscitivo, attraverso il coinvolgimento degli Enti Locali e dei gestori della viabilità, è emerso con chiarezza come occorra assegnare priorità assoluta agli interventi di manutenzione straordinaria, adeguamento e messa in sicurezza della viabilità esistente.

Preso atto di questa visione e dell'estensione del reticolo viario in ambito regionale, **il PRT si è posto l'obiettivo di individuare una sottorete essenziale ai fini dell'accessibilità territoriale e del funzionamento del sistema multimodale dei trasporti regionale** su cui concentrare gli interventi dei prossimi 6 anni, integrando gli interventi già programmati e finanziati.

Le elaborazioni riportate nei paragrafi successivi descrivono l'articolazione e la copertura garantita dalla rete essenziale di interesse regionale rispetto alla distribuzione territoriale della popolazione e della domanda turistica e le priorità legate alla sua messa in sicurezza.

12.4.1 Riconoscimento e caratterizzazione della rete stradale "Essenziale" regionale

La rete Essenziale riconosciuta dal PRT è costituita da tutta la viabilità principale (tipo B o assimilabile previo adeguamento), secondaria (C) e locale (F) extraurbana, queste ultime due categorie con esclusivo riferimento alle strade di competenza ANAS o a tratti di viabilità provinciale che completano la continuità di itinerari altrimenti incompleti. Tale sottorete è stata denominata "Essenziale" senza alcuna volontà di tenere in minore considerazione gli elementi della restante rete extraurbana, ma ai soli fini di definire un insieme circoscritto di infrastrutture di stretta competenza regionale o su cui vi è un interesse sovraordinato in ragione del ruolo che esse svolgono nel garantire funzioni di livello regionale. L'elaborazione si è basata su un preliminare riconoscimento di corridoi (c.d. "Buffer") costruiti adottando una profondità di 5 km in linea d'aria rispetto all'asse della sottorete extraurbana come sopra definita. Ciò nell'ipotesi che questo sottoinsieme, soprattutto con riferimento alle aree meno accessibili, costituisca un sistema di dotazione infrastrutturale storicizzato minimo su cui è d'obbligo investire in termini di manutenzione ordinaria e straordinaria per garantire standard minimi di accessibilità territoriale tramite auto privata e trasporto pubblico automobilistico ma anche di sicurezza.

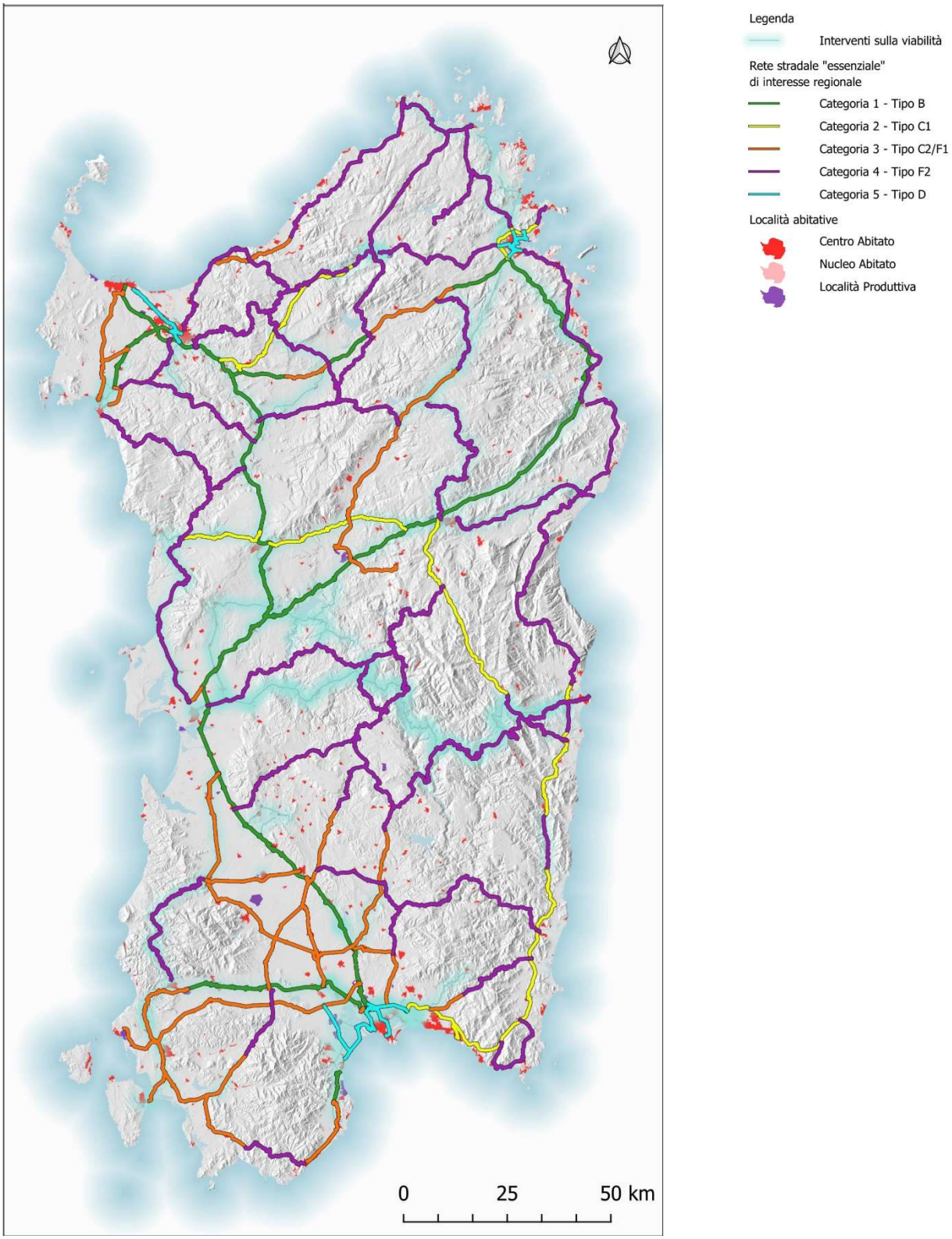


Figura 114 Rete stradale "essenziale" di interesse regionale – Assetto insediativo

Dall'esame dei grafici e delle tabelle sottostanti risulta che tale rete ha uno sviluppo di circa 3'250 Km, di cui il 20% costituita da viabilità di tipo B (o III CNR ove non ancora adeguata), il 29% da viabilità di tipo C1 (strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia di modulo pari a 3.75 m e banchine di larghezza min. 1.5 m), C2 (strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia di modulo pari a 3.5 m e banchine di larghezza min. 1.25 m) e F1 (strada extraurbana locale con sede stradale di

larghezza pari a 9 m) e, per oltre il 50%, da viabilità di tipo F2 (strada extraurbana locale con sede stradale di larghezza pari a 8.5 m).

Tabella 84 Gerarchizzazione e Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro)

GERARCHIZZAZIONE E SVILUPPO DELLA RETE STRADALE "ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE	
RETE STRADALE "ESSENZIALE"	**LUNGHEZZA [Km]**
Categoria 1 (TIPO B o EX III CNR)	642
Categoria 2 (TIPO C1)	335
Categoria 3 (TIPO C2 o F1)	618
Categoria 4 (TIPO F2)	1'656
TOT. SVILUPPO RETE ESSENZIALE	**3'251**

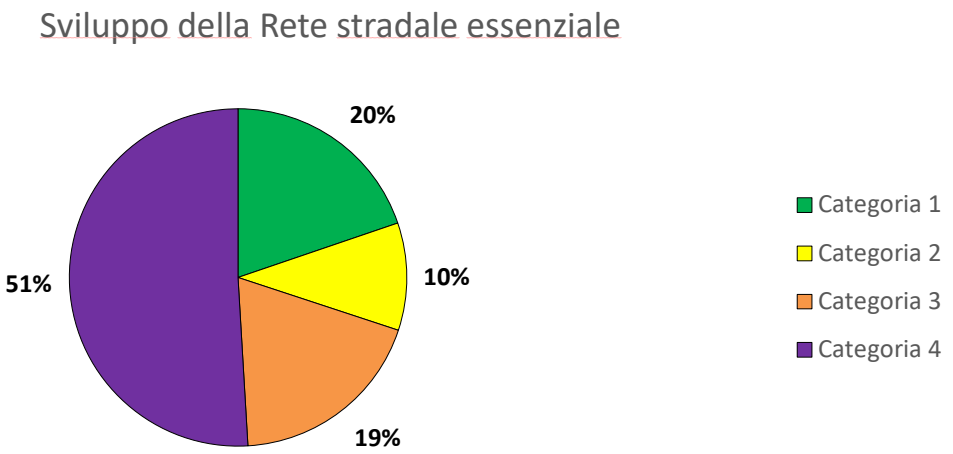


Figura 115 Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro)

Passando a considerare la popolazione residente in località abitative che ricadono entro 5 km dall'asse della rete "essenziale", **in primo luogo è possibile osservare che la copertura sulle località abitative equivale a circa il 90% della popolazione regionale**. Se si considera la distribuzione della popolazione "servita" rispetto alle diverse categorie di strade, si osserva che il 48% ricade nei corridoi della viabilità extraurbana principale e solo il 18% in quelli della viabilità extraurbana locale di tipo F2.

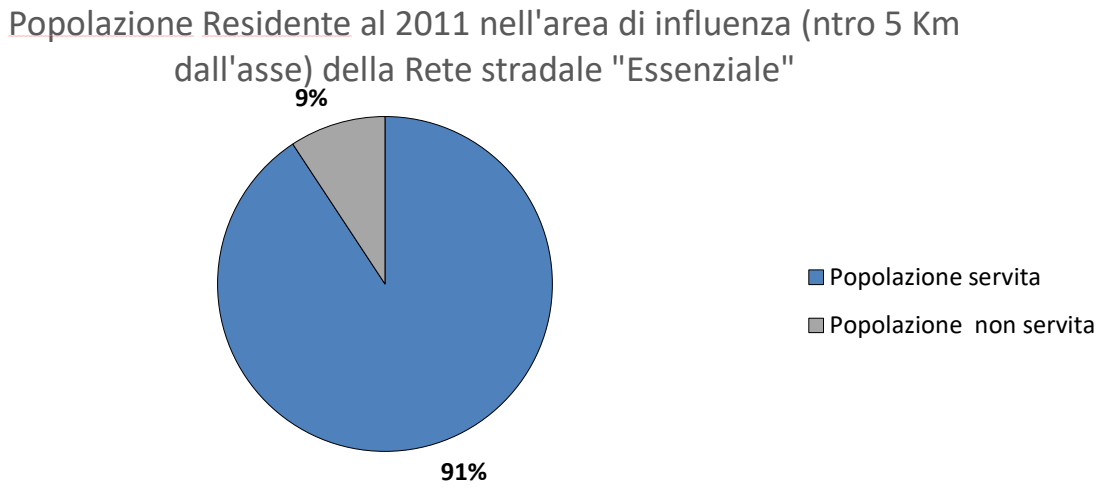


Figura 116 Popolazione Residente entro 5 km dalla Viabilità Stradale "Essenziale" al 2011 (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)

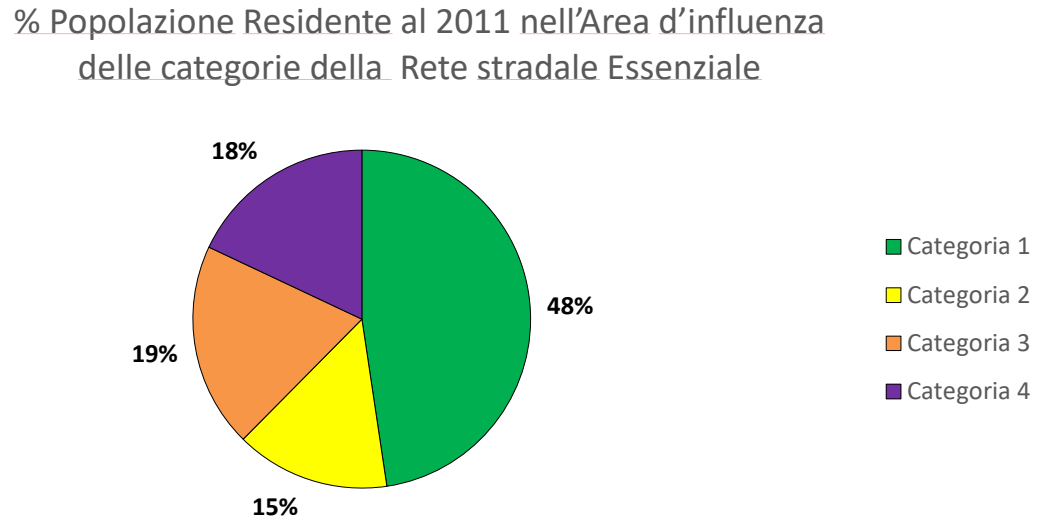


Figura 117 Popolazione Residente al 2011 ricadente nell'Area di Influenza (entro 5 km dall'asse) delle categorie della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)

Tabella 85 Popolazione e Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)

POPOLAZIONE E SVILUPPO DELLA RETE STRADALE "ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE		
RETE STRADALE "ESSENZIALE"	**POPOLAZIONE**	**LUNGHEZZA [Km]**
Categoria 1	708'588	642
Categoria 2	219'605	335
Categoria 3	291'438	618
Categoria 4	267'539	1'656
TOT. POPOLAZIONE SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE	**1'487'170**	**3'251**
TOT. POPOLAZIONE NON SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE	**152'192**	

Tabella 86 Numero località abitativee Popolazione delle località abitative servite dalla Rete strdale essenziale di interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)

LOCALITA' ABITATIVA (*)	CATEGORIA 1		CATEGORIA 2		CATEGORIA 3		CATEGORIA 4	
	Numero Unità	Popolazione	Numero Unità	Popolazione	Numero Unità	Popolazione	Numero Unità	Popolazione
Centri Abitati	145	671'608	67	204'291	122	269'049	201	246'962
Nuclei Abitati	145	10'433	108	4'994	157	6'864	127	3'915
Case sparse	155	26'126	92	10'219	140	15'427	246	16'549
Aree produttive	49	421	10	101	23	98	16	113
Totale	**494**	**708'588**	**277**	**219'605**	**442**	**291'438**	**590**	**267'539**

(*) Dati riferiti al 2011

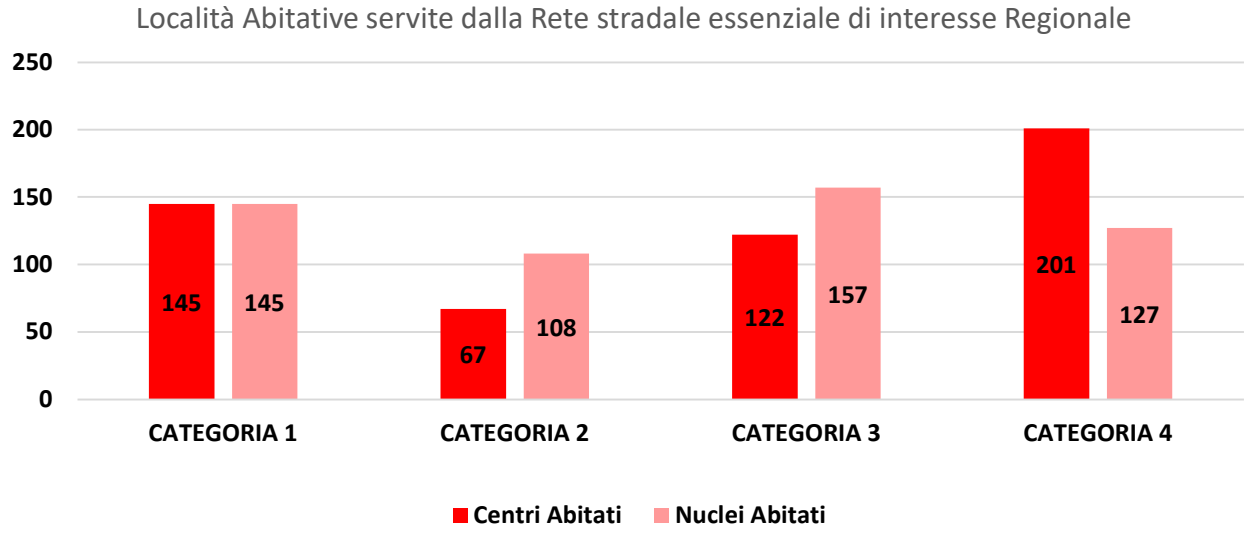


Figura 118 Località Abitative servite dalla Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT 2011)

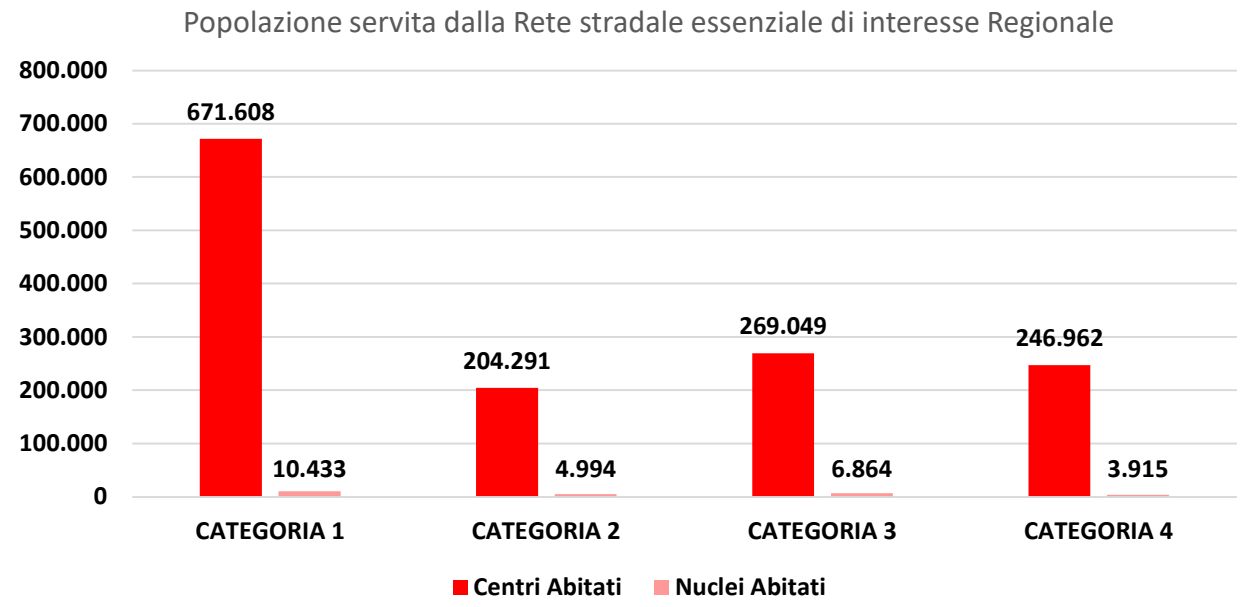


Figura 119 Popolazione Località Abitative servite dalla Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT 2011)

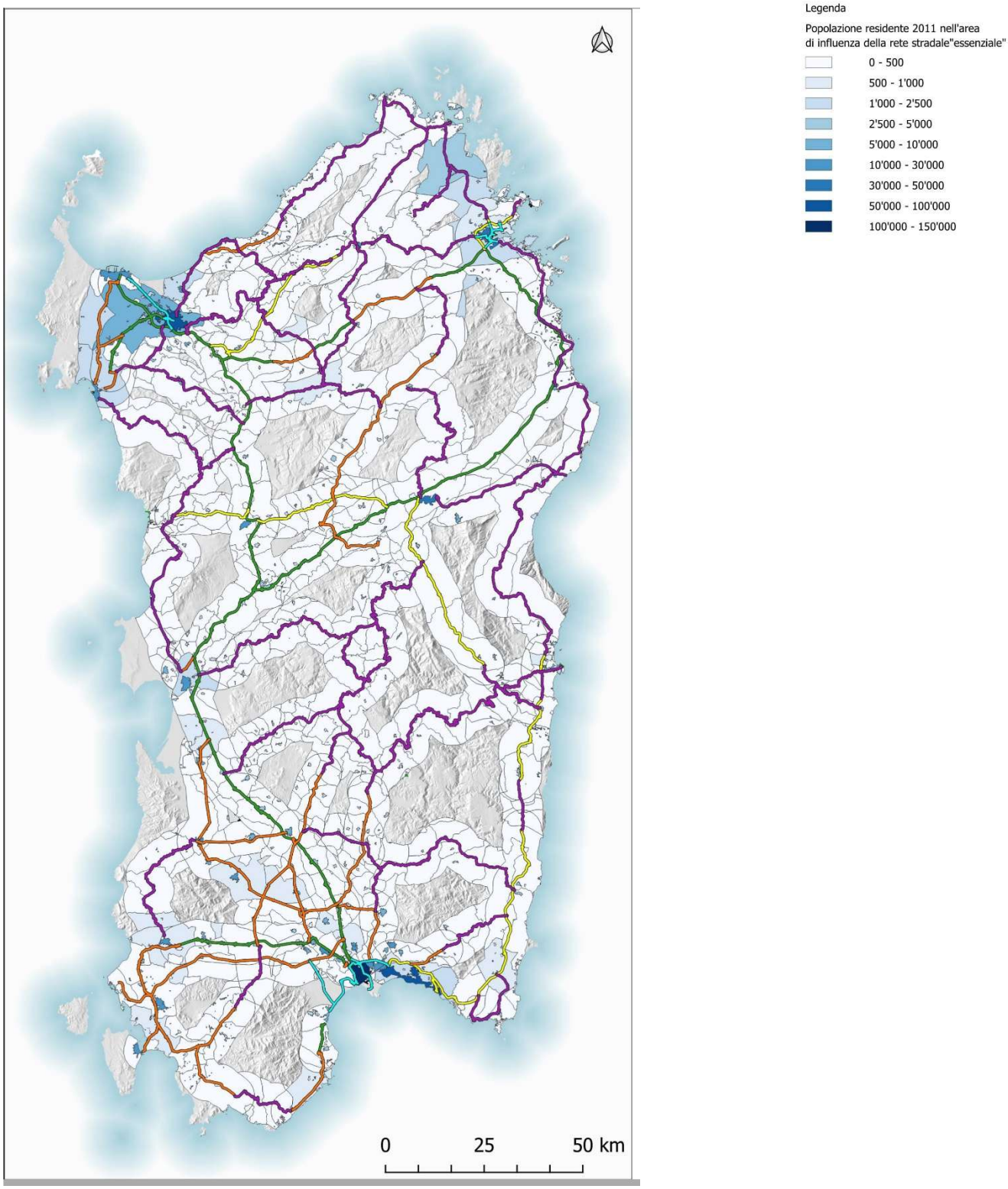


Figura 120 Rete stradale "essenziale" di interesse regionale - Popolazione residente (2011) nell'area di influenza

Nell'immagine seguente, viene proposta un'analisi della copertura delle aree turisticamente più attrattive garantita dalla categoria di tipo F (strade extraurbane locali), da cui risulta evidente il ruolo strategico svolto da questa sottorete ma anche l'esigenza di porre in atto politiche finalizzate a contingentare il traffico autoveicolare privato nei mesi di maggiore domanda turistica, offrendo alternative tramite il trasporto collettivo soprattutto nelle aree vincolate, dove sono da escludersi adeguamenti della viabilità e auspicabili interventi di alleggerimento della pressione del traffico e della sosta autoveicolare.

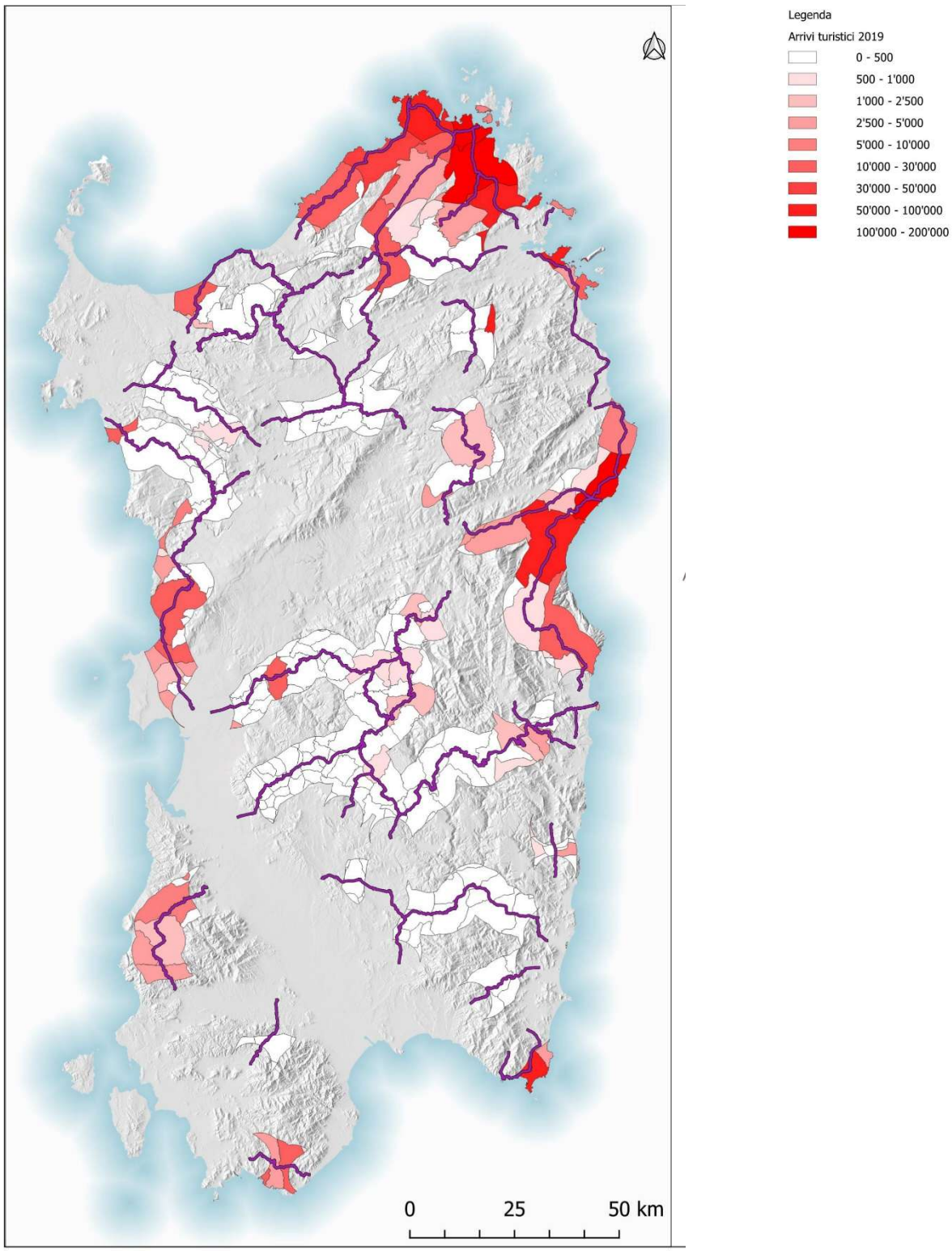


Figura 121 Rete stradale "essenziale" di interesse regionale - Movimentazioni turistiche (arrivi 2019) relative all'area di influenza della categoria 4 (viabilità di tipo F2)

Nella figura sottostante viene proposta infine la sovrapposizione tra il quadro sinottico costituito dagli interventi già programmati, inclusi quelli oggetto del recente Protocollo d'intesa tra il MIMS, la Regione Sardegna, ANAS e RFI, e da quelli di nuova previsione introdotti dal PRT, con il reticolo della rete essenziale di interesse regionale da cui emerge come gran parte degli interventi ricadano su di essa.

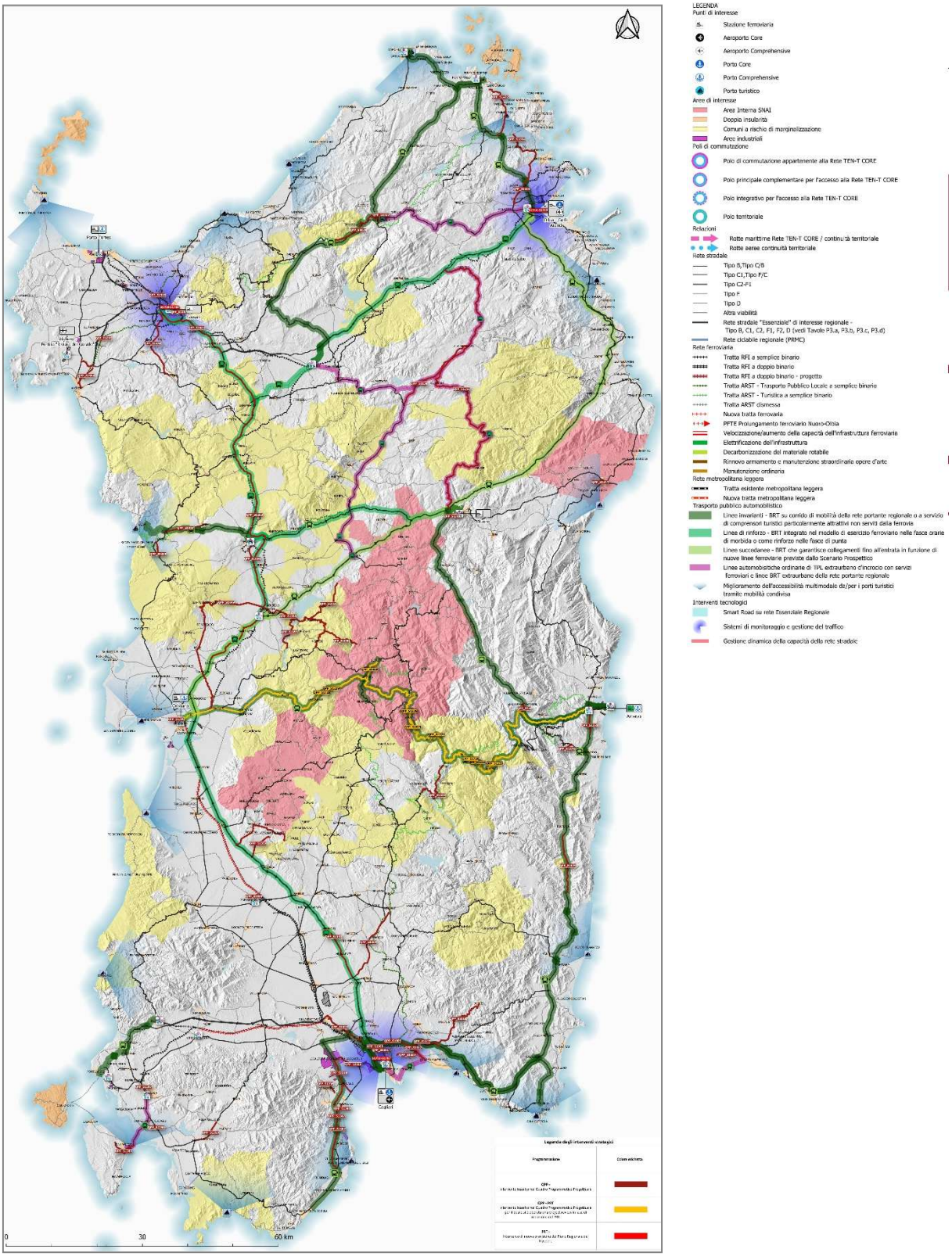
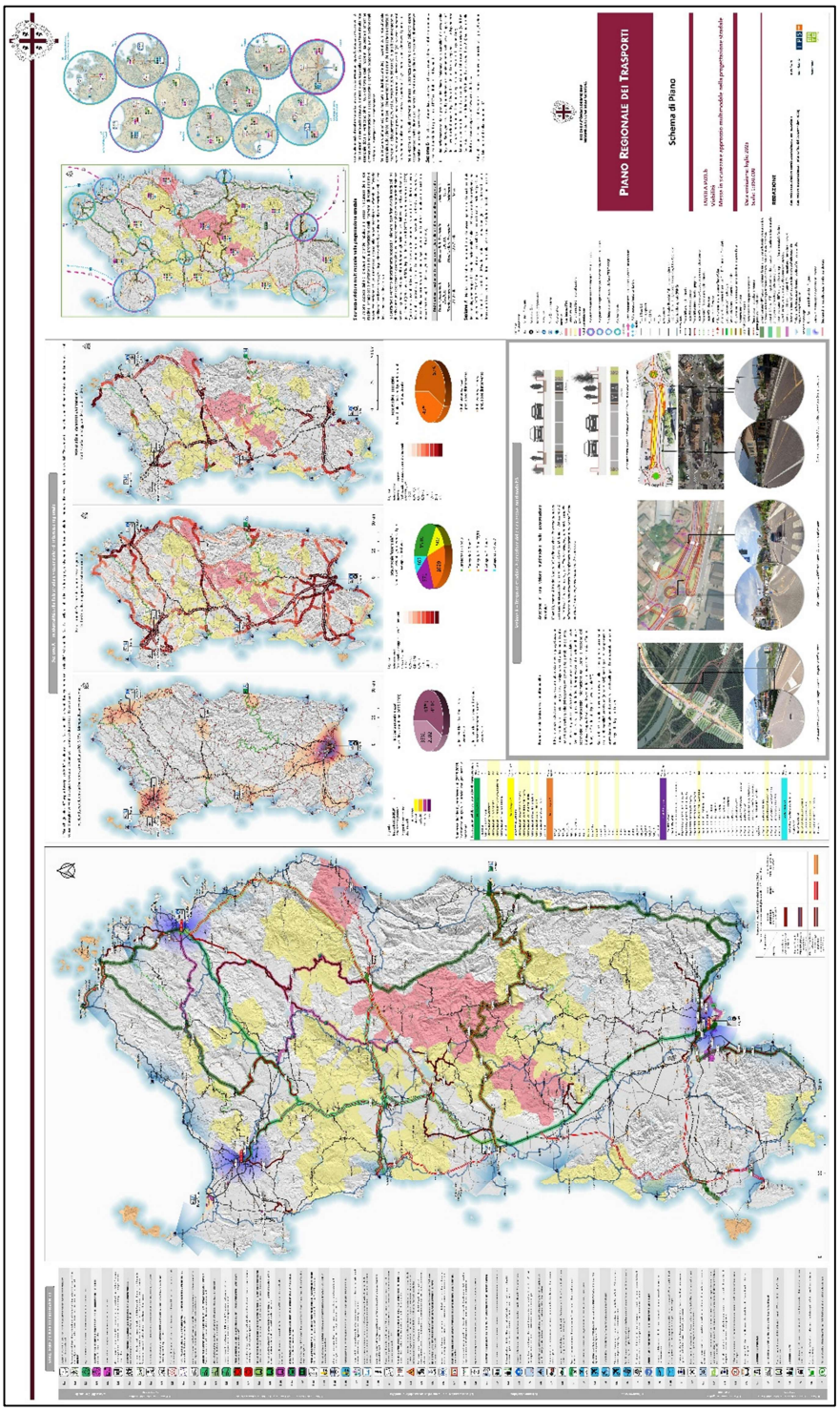


Figura 122 Progettazione coordinata e sicurezza stradale

12.5 Viabilità: messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale (cfr. Tav P 03.b)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P03.b. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.



12.5.1 La messa in sicurezza della rete stradale

Nell'ambito degli interventi curati dalla Regione Sardegna per l'attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, l'Assessorato dei Lavori Pubblici sta realizzando il Centro Regionale di Monitoraggio della Sicurezza Stradale (CREMSS), che consentirà all'Amministrazione Regionale di dotarsi di uno strumento per la raccolta e l'analisi dei dati relativi agli incidenti stradali, ai flussi di traffico ed allo stato della rete stradale regionale; il Centro, oltre a sviluppare una conoscenza generalizzata del fenomeno dell'incidentalità stradale, consentirà quindi di conoscere in maniera dettagliata il sistema stradale della Sardegna, e di supportare pertanto l'attività di pianificazione e programmazione degli interventi finalizzati al miglioramento della rete viaria dell'Isola.
L'appalto, nel dettaglio, prevede la realizzazione di un sistema informatico integrato per la pianificazione, la programmazione, il monitoraggio e la gestione a livello regionale, provinciale e comunale delle attività che possano contribuire a migliorare la completezza, l'esattezza e la puntualità della rilevazione degli incidenti stradali, e contribuiscano altresì all'analisi dei fattori di rischio, definendo, anche attraverso la conoscenza della rete stradale, gli interventi per la riduzione o l'eliminazione degli elementi di rischio.
Il sistema è articolato in tre macro-applicativi:

- Sistema informativo degli incidenti stradali, che raccoglie e analizza i dati sui sinistri stradali ricevuti dagli organismi locali competenti, anche ai fini dell'invio dei dati all'ISTAT per le elaborazioni statistiche di competenza;
- Sistema informativo delle infrastrutture viarie, che descrive le caratteristiche fisiche, geometriche e manutentive delle strade extraurbane e delle principali strade urbane della Sardegna, rilevate nell'ambito dell'appalto stesso mediante specifiche attività di rilievo;
- Modello di traffico, che riproduce la distribuzione del traffico veicolare sulle infrastrutture stradali dell'isola.

Oltre a ciò, il CREMSS curerà la predisposizione del Piano Regionale della Sicurezza Stradale, piano di settore che costituisce lo strumento di programmazione, indirizzo e coordinamento delle strategie e delle azioni volte al miglioramento della sicurezza stradale sul territorio regionale, attraverso la definizione, sulla base delle criticità e delle priorità individuate nell'ambito dell'attività del Centro stesso, di azioni efficaci per contrastare le specifiche condizioni di rischio e componenti di traffico.
Ad oggi, il CREMSS è in fase di avanzata realizzazione.
La riduzione del numero di morti e feriti in incidenti stradali è uno degli obiettivi fondamentali della politica europea e nazionale dei trasporti. Il nuovo PRT è chiamato a fornire un contributo in tal senso a partire da uno stato di fatto che, secondo il Rapporto ISTAT "Incidenti stradali in Sardegna - Anno 2019" pubblicato il 29 ottobre 2020, vede ridursi il numero di morti (-32,4%) ma, in controtendenza rispetto al dato nazionale, non il numero di incidenti (+5%) né quello di feriti (+6,5%) rispetto all'anno precedente (2018).
Se si inquadra questo dato nel trend degli anni i tra il 2011 e il 2018 (cfr. Figura 123), si comprende come, soprattutto in campo extraurbano, la riduzione del 50% del numero di incidenti e vittime entro il 2030 per arrivare al 2050 con zero morti sulle strade così come fissato dall'Unione europea, richieda azioni particolarmente incisive per innescare un'inversione di tendenza e una decisa riduzione del fenomeno.

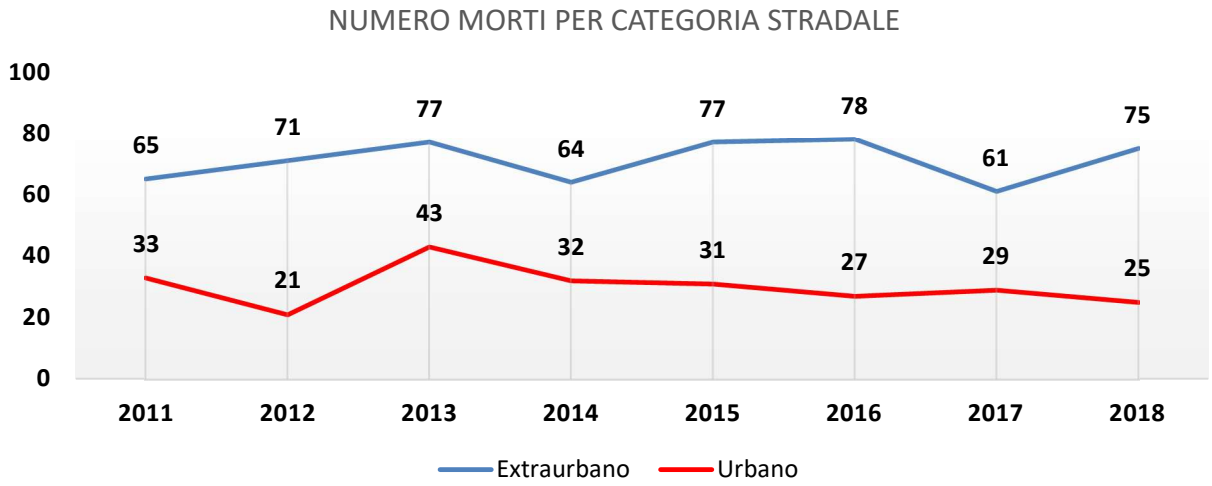


Figura 123 Numero morti per Categoria Stradale (Fonte: Elaborazione su dati incidentalità ISTAT e ACI)

Ciò premesso, in tema di sicurezza stradale, il PRT interviene con una misura diretta ed una indiretta, tra loro coordinate.

MISURA DIRETTA - Recepimento dallo Scenario di Riferimento o previsione di interventi infrastrutturali di adeguamento e messa in sicurezza di tratti stradali esistenti o di nuova realizzazione finalizzati a concorrere alla riduzione delle cause passive dell'incidentalità. In questo campo le nuove progettazioni dovranno ispirarsi ai principi delle strade self-explaining (che inducono comportamenti idonei di guida) e forgiving (che sono in grado di "tollerare" entro certi limiti comportamenti di guida pericolosa) o interventi puntuali in corrispondenza dei punti neri). Un ulteriore contributo è atteso dal sistematico ricorso alle nuove tecnologie (Infomobilità, "strade intelligenti" per il monitoraggio e la gestione del traffico e sistemi di ottimizzazione dell'utilizzo della capacità a livello di rete).

MISURA INDIRETTA - Attuazione di politiche e strategie volte a promuovere alternative modali all'uso dell'auto privata (diversione modale da auto verso la rete portante di TPL con conseguente diminuzione dei flussi veicolari e della probabilità che l'incidente possa accadere).

La visione proposta dal PRT prevede un grande impulso alla messa in sicurezza della rete stradale, un approccio multimodale nella progettazione degli interventi di adeguamento e nuova realizzazione

In questa prospettiva, la scelta del PRT di individuare una rete stradale essenziale trova un'ulteriore giustificazione e costituisce l'ambito prioritario su cui puntare per cogliere l'obiettivo prioritario di minima nel conseguimento del target di riduzione degli incidenti stradali con specifico riferimento a quelli mortali (riduzione del 50% degli incidenti entro il 2030 e azzeramento entro il 2050). Ciò è confermato dalla constatazione che questa rete è interessata per almeno un tratto da quasi il 70% degli spostamenti extraurbani e che su di essa vengono sviluppate circa il 60% delle percorrenze complessive prodotte in un giorno feriale autunnale. (vedi tabella sottostante).

Distribuzione spostamenti e percorrenze giornaliere intercomunali su auto privata		
Totale spostamenti	***Di cui su Rete Essenziale***	***Incidenza %***
1'221'000	836'000	68 %
Totale percorrenze	***Di cui su Rete Essenziale***	***Incidenza %***
22'112'000	12'871'280	58 %

Nella pagina seguente sono proposte una serie di elaborazioni sui dati dell'incidentalità riguardante la viabilità extraurbana regionale nel quinquennio 2015 - 2019. L'analisi, attesa la sua finalità, è circoscritta ai soli incidenti per i quali sono disponibili le coordinate (65% del totale). La prima immagine descrive la concentrazione di incidenti sulla rete stradale e la loro distribuzione tra rete essenziale e restante rete extraurbana da cui risulta evidente l'opportunità, salvo eccezioni, di intervenire in maniera sistematica sulla messa in sicurezza della viabilità appartenente alla rete essenziale dove si verificano oltre il 60% del totale degli incidenti. La seconda immagine circoscrive la rappresentazione alla rete essenziale regionale, proponendo la distribuzione degli incidenti sulle categorie che la compongono.
Nella terza e ultima immagine è riportata la distribuzione degli incidenti sulla rete stradale essenziale suddividendoli tra quelli che avvengono sugli elementi della rete stradale oggetto di interventi di adeguamento (57% del subtotale e 20% del totale) e quelli che avvengono su tratti in cui non sono previsti interventi strutturali (si ricorda che il QPP prevede numerosi interventi puntuali di messa in sicurezza riguardanti singole intersezioni o interventi puntuali). La sintesi numerica delle rappresentazioni cartografiche suddette è riportata nelle pagine seguenti.

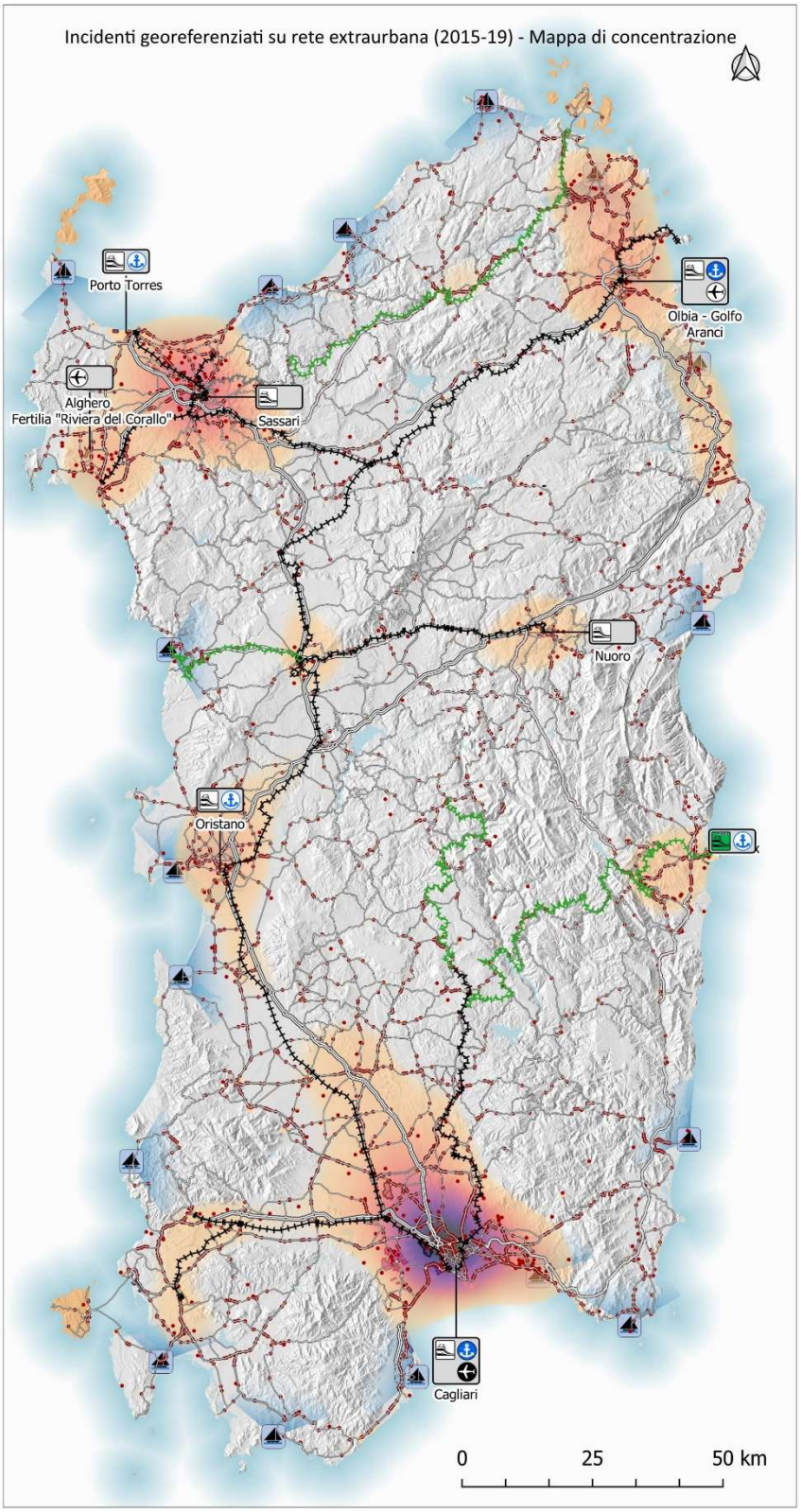


Figura 124 Incidenti georeferenziati su rete extraurbana (2015-19) - Mappa di concentrazione

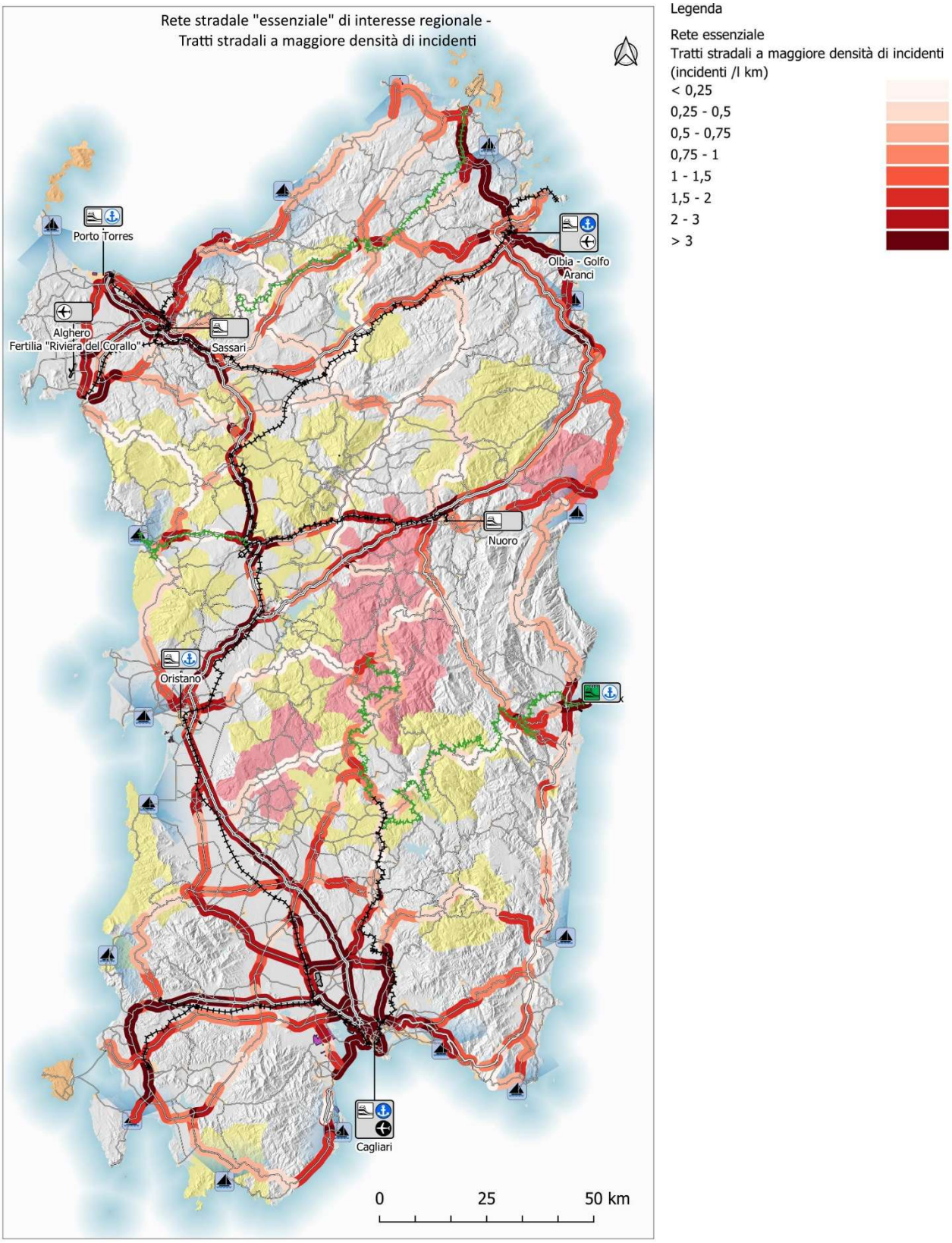


Figura 125 Rete stradale "essenziale" di interesse regionale - Tratti stradali a maggiore densità di incidenti

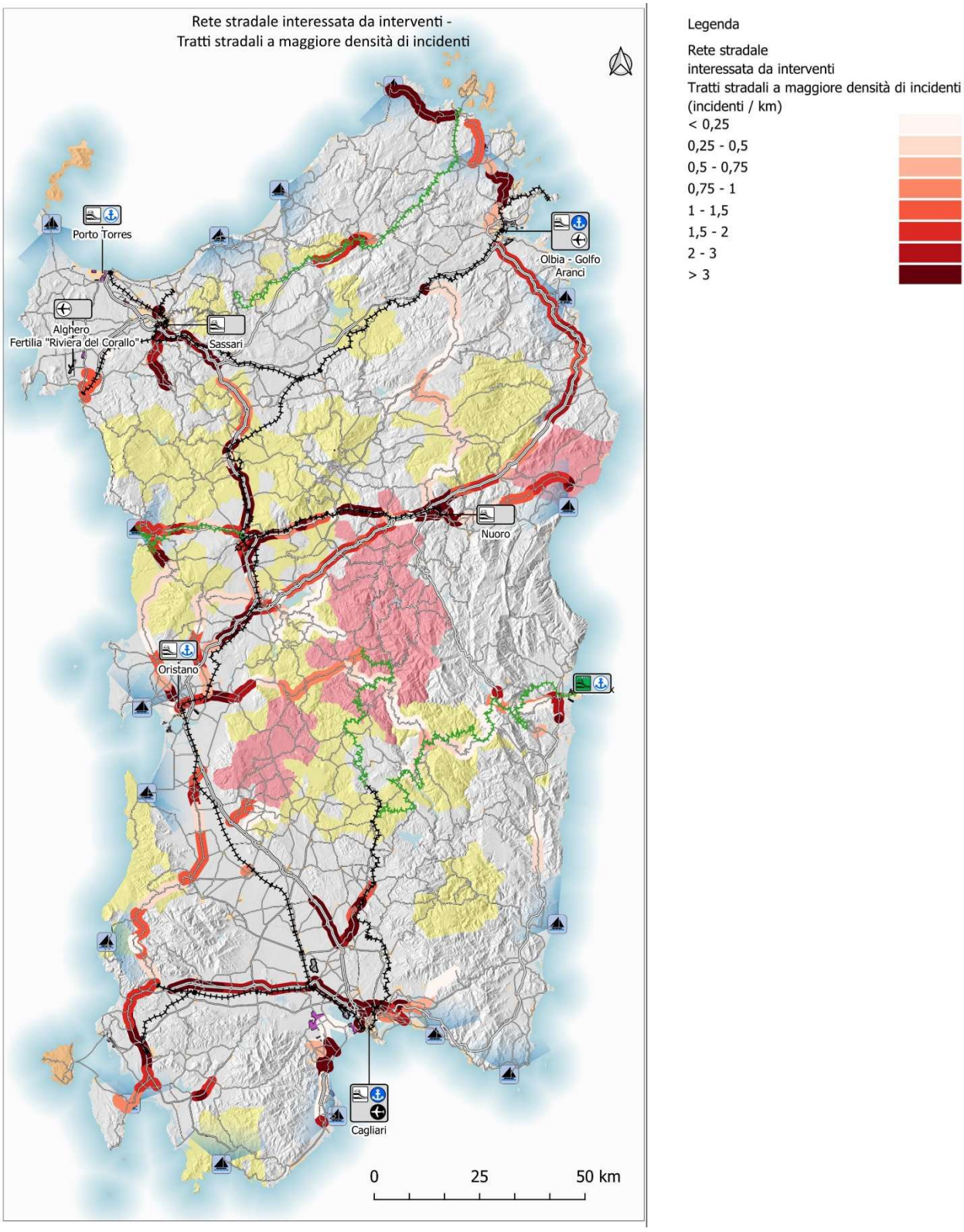


Figura 126 Rete stradale interessata da interventi - Tratti stradali a maggiore densità di incidenti

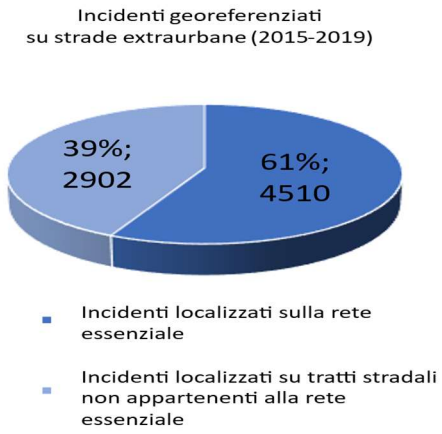


Figura 127 Incidenti georeferenziati su rete extraurbana (2015-19)

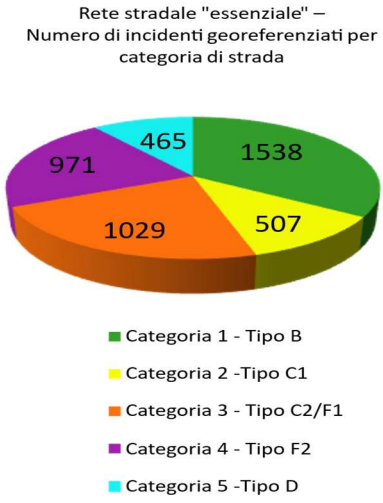


Figura 128 Rete stradale "essenziale" - Numero di incidenti georeferenziati per categoria di strada



Figura 129 Rete stradale "essenziale" – Percentuale di incidenti georeferenziati per tipo di rete

Corre l'obbligo di precisare che questa rete non esaurisce le esigenze di intervento, con particolare riferimento a quelle cosiddette di "ultimo miglio" sia in campo urbano che extraurbano la cui individuazione e realizzazione spetterà ai Comuni e, soprattutto alle Province/Città metropolitana in base alle rispettive competenze.

A questo scopo il PRT prevede che le Province/Città metropolitana ottemperino all'obbligo di redazione del Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana, ricomprendendo in esso anche l'analisi dell'incidentalità, avvalendosi del supporto del Centro regionale di Monitoraggio della Sicurezza stradale. La ricostruzione del quadro conoscitivo dovrà basarsi anche sulla implementazione di un catasto stradale che restituisca una fotografia fondata su dati oggettivi dell'assetto e dello stato di conservazione della rete. Ciò consentirà di individuare le priorità di intervento e di basare la redazione delle schede intervento previste dal PNSS 2030 a supporto del processo di gestione dei fondi su elementi oggettivi (Figura 130).

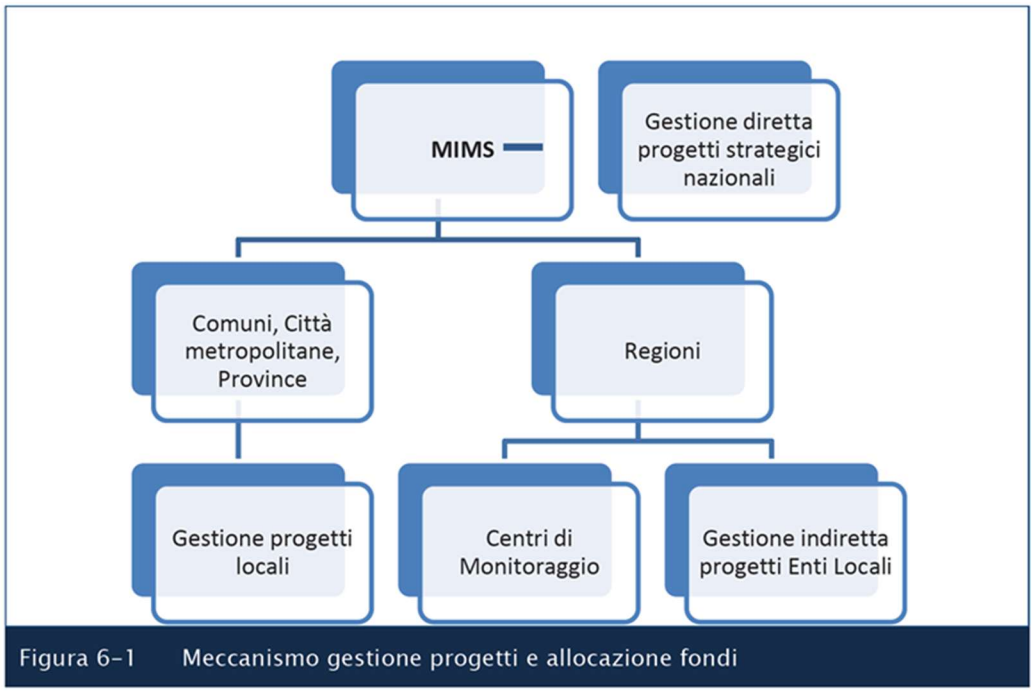


Figura 130 Processo di gestione dei dei progetti e allocazione dei Fondi previsto dal Piano Nazionale Sicurezza Stradale (Fonte Relazione generale PNSS)

12.5.2 Promozione di una visione multimodale nella progettazione stradale

Nella visione del PRT, gli interventi di messa in sicurezza (misure dirette) debbono essere accompagnate anche da misure indirette, tra cui figura quella della creazione di alternative modali all'utilizzo dell'auto privata tra cui, in particolare:

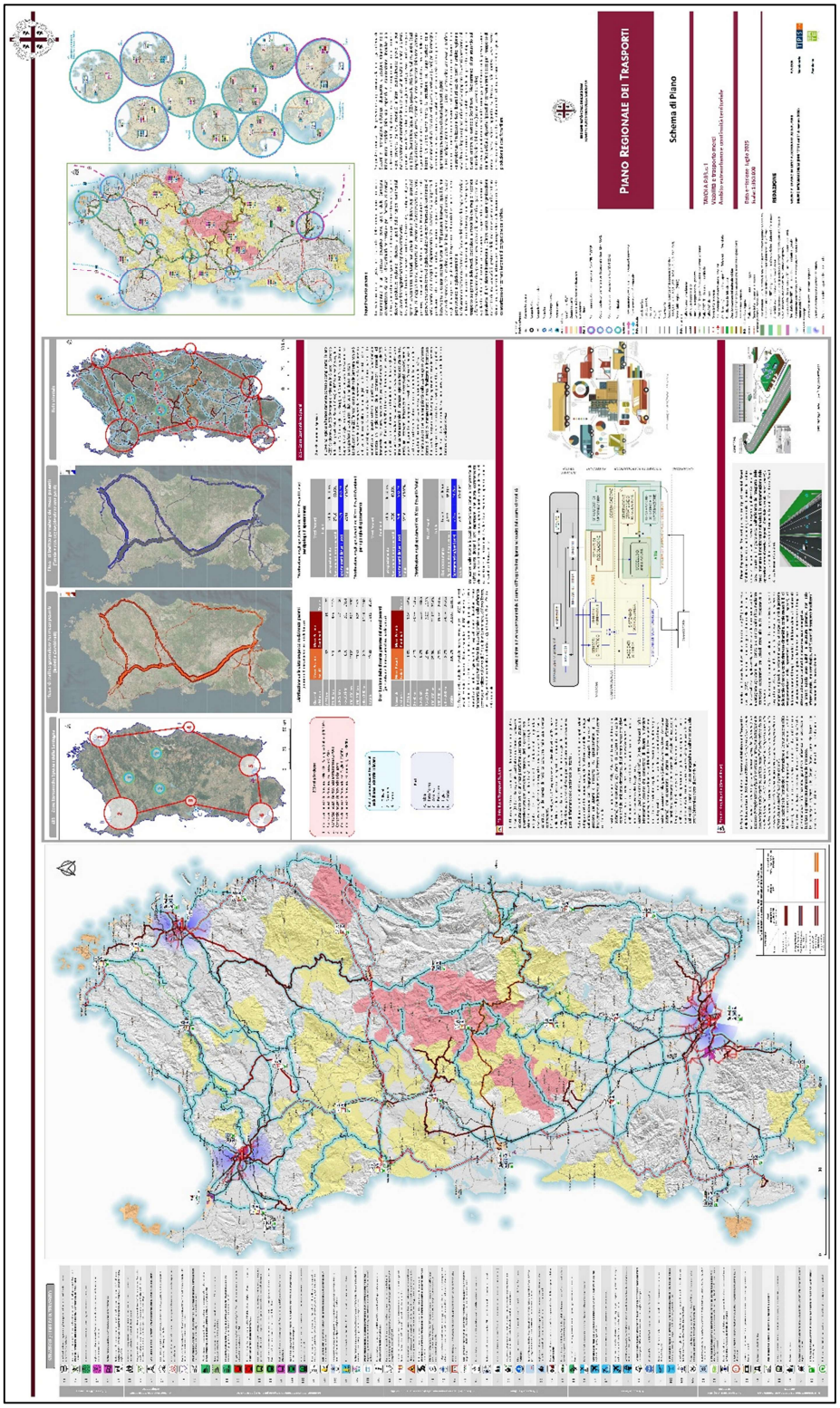
1. il rafforzamento delle previsioni del Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Regione Sardegna attraverso il potenziamento/ completamento in chiave di "superpiste" delle penetrazioni urbane degli itinerari ciclabili della rete regionale in corrispondenza delle relazioni intercomunali che fanno registrare un elevato traffico pendolare;
2. il potenziamento dell'alternativa modale costituita dal trasporto ferroviario (vedi Tav. P2.a1/2) e dalla realizzazione di linee di BUS Rapid Transit (vedi Tav.P.2.b) su molte delle direttrici su cui si registra un'elevata incidentalità.

Entrambe queste linee di intervento richiedono un nuovo approccio alla progettazione stradale improntato alla multimodalità e orientato a soddisfare, oltre alle esigenze del traffico motorizzato individuale, anche

quelle della mobilità ciclistica e del trasporto collettivo. Al fine di migliorare l'utilizzo della capacità della rete stradale e i suoi livelli di sicurezza si prevede, infine, la progressiva introduzione di nuove tecnologie di monitoraggio, informazione agli utenti e gestione del traffico e supporto alla pianificazione della manutenzione stradale "Smart Road, i.e. Strade Intelligenti". (vedi tavola 3C).
Sulla rete «Essenziale» dovranno trovare collocazione punti di accesso ai servizi di mobilità condivisa (auto e bici) per i quali è indispensabile prevedere l'implementazione di protocolli per l'interoperabilità delle flotte gestite da gestori diversi.

12.6 Viabilità e trasporto merci. Ambito extraurbano e continuità territoriale (cf. Tav. P 03.c.1.)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P03.c.1. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.



Lo sviluppo della logistica nel trasporto delle merci ricopre un ruolo fondamentale in un contesto operativo come quello della Sardegna, caratterizzato da una «discontinuità territoriale» per l'accesso ai mercati esterni, che richiede maggiori livelli di efficienza per ridurre lo svantaggio del sistema produttivo regionale rispetto a quelli delle regioni continentali derivante dai maggiori costi e tempi medi di trasporto.
Le agevolazioni tariffarie sui servizi di continuità territoriale, se mitigano il gap in termini strettamente monetari, non sono in grado di incidere sugli extracosti legati ai maggiori tempi, soprattutto nel settore dell'autotrasporto in Conto proprio, connessi al trasporto RoRo accompagnato. Nonostante la crescente propensione verso forme di logistica collaborativa con imprese del continente, vi sono ancora molti margini di miglioramento che investono sia la logistica di produzione che quella distributiva in ambito regionale. Circoscrivendo l'attenzione a questa seconda branca, il PRT prevede interventi specifici, ma anche di sistema, che intendono porre le basi per un cambiamento radicale negli attuali processi gestionali del trasporto e della distribuzione delle merci promuovendo la logistica sostenibile.
La decisione di trattare questi temi nell'ambito del sistema di trasporto stradale è dovuta ad una duplice considerazione. In primo luogo, perché in Sardegna, il trasporto su gomma delle merci, costituisce la modalità che meglio risponde all'attuale situazione di dispersione insediativa e alla necessità di garantire una capillarità nella distribuzione o quantomeno rappresenta la componente prevalente di un sistema intermodale. D'altro canto, questa organizzazione necessita di una capacità di gestione della manutenzione delle infrastrutture stradali ma anche delle informazioni in corrispondenza di porzioni della rete caratterizzate da ricorrenti fenomeni di congestione del traffico.
Su queste premesse, il PRT prevede un ampio ricorso alla tecnologia in tema di Sistemi di informazione all'utenza, diagnostica e gestione dinamica dell'infrastruttura stradale e della sua capacità e manutenzione, impulso alla realizzazione di Centri logistici di caratteristiche e rango diversi in cui la merce viene trasferita da una modalità all'altra, eventualmente previo la sua manipolazione per ricombinare le unità di carico in uscita. Il Piano, a questo proposito, prevede Centri logistici presso gli aeroporti, presso i porti e integrati nelle Zone Economiche Speciali (ZES), presso le città principali ma anche Spazi Logistici di Prossimità presso stazioni e fermate attrezzate della rete portante regionale ferro-stradale di trasporto pubblico, soprattutto a servizio delle aree interne. Un ultimo cenno merita la previsione, nel lungo periodo, della sperimentazione di utilizzo di velivoli a decollo verticale (Droni) per la consegna di merce in aree scarsamente accessibili, applicazioni, queste ultime, già in corso sperimentazione da parte di alcuni operatori logistici.
Il PRT prefigura inoltre misure per ridurre le esternalità connesse al traffico merci tra cui merita una menzione particolare l'ipotesi di introduzione di un «elettrobonus» finalizzato a riequilibrare l'utilizzo dei porti in ambito regionale secondo una logica di prossimità e ad accompagnare la decarbonizzazione sul principale corridoio stradale in ambito regionale in perfetta analogia con quanto, sempre sul corridoio Scandinavo – Mediterraneo, si sta attuando sul tratto del valico del Brennero (Brenner Green Corridor).
Un tema particolarmente sfidante, come già prefigurato nella presentazione della Tavola P02.a.1, riguarda l'ipotesi di ricorrere a treni blocco per il trasporto di merci a basso valore aggiunto su ferrovia. Tale ipotesi deve essere necessariamente valutata in abbinamento ad una revisione della logistica di produzione di specifiche filiere.

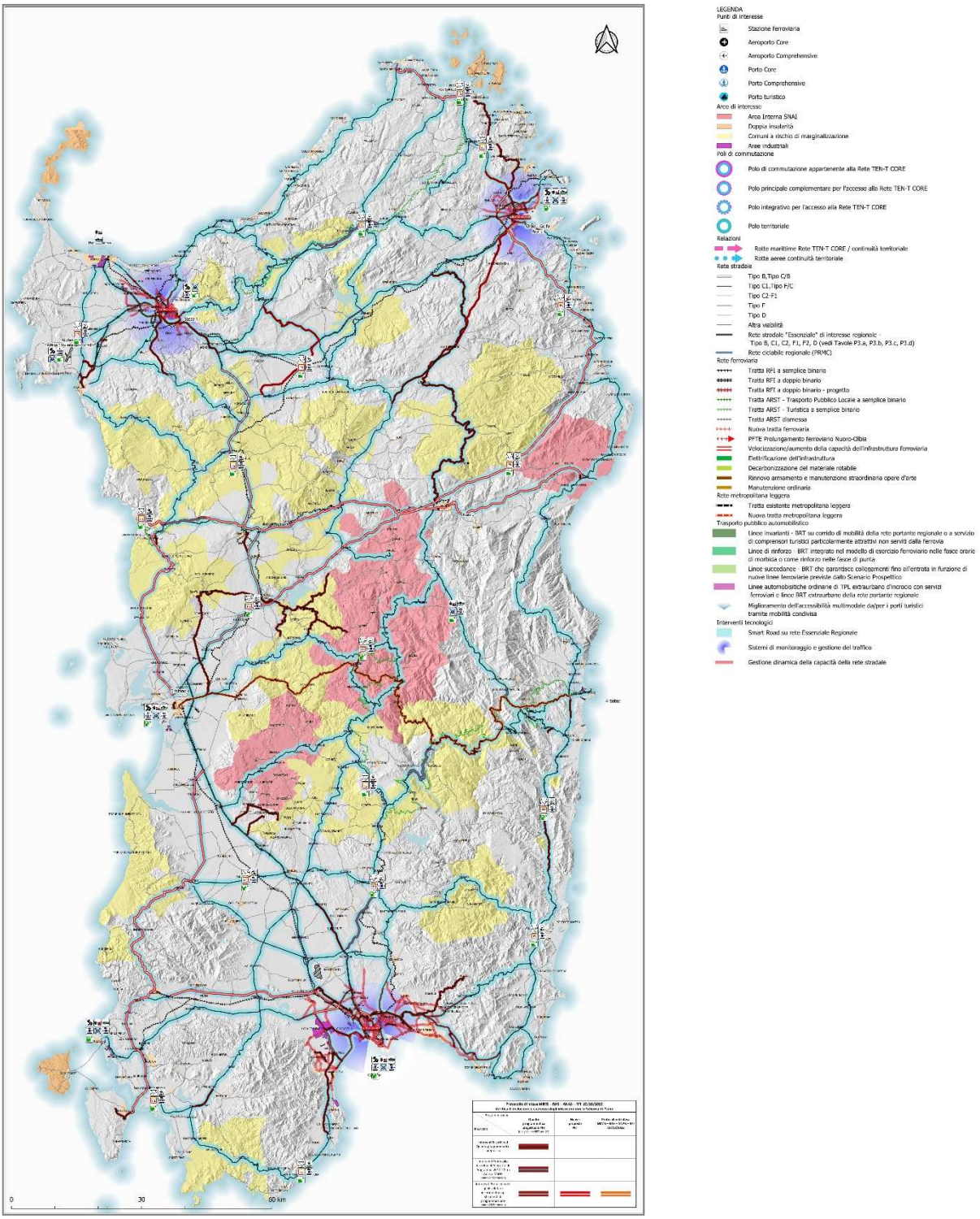


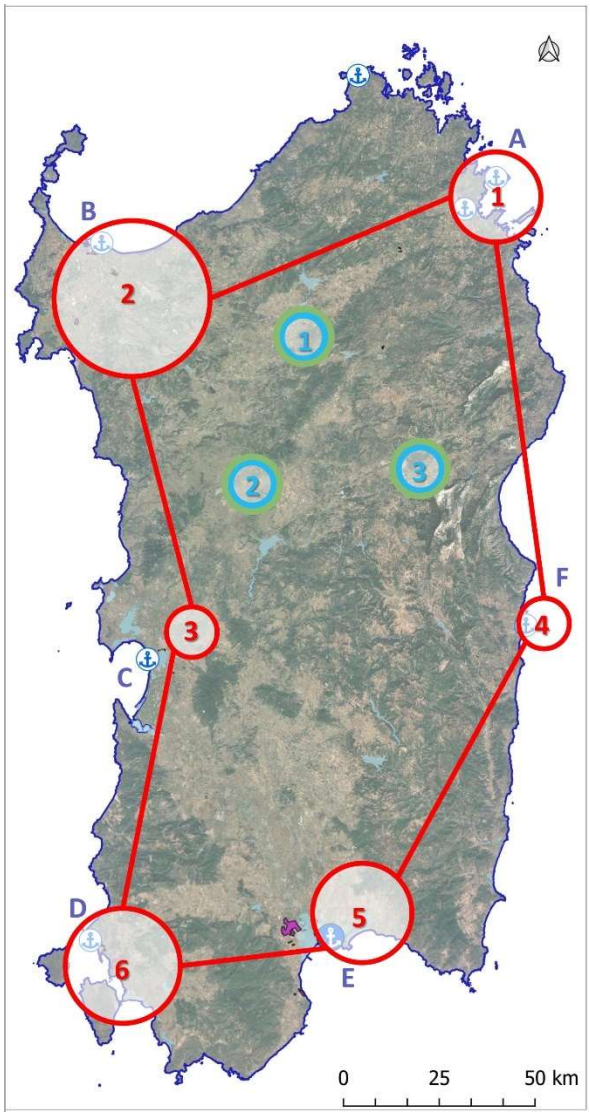
Figura 131 Viabilità e trasporto merci. Ambito extraurbano e continuità territoriale

12.6.1 Il contributo delle ZES (Zone Economiche Speciali) della Sardegna all'innovazione nella logistica sostenibile del trasporto merci

Il Governo regionale ha recentemente portato a compimento il Piano «ZES Sardegna». La ZES Sardegna è articolata in 6 aree: Consorzio industriale provinciale di Sassari (di seguito anche "CIPS"), dell'Oristanese (di

seguito anche “CIPOR”), della provincia Carbonia Iglesias (di seguito anche “SICIP”), del Nord Est Sardegna-Gallura (di seguito anche “CIPNES”), dell’Ogliastra, di Cagliari (di seguito anche “CACIP”); include 15 Comuni per una superficie di 2.700 ettari distribuiti nei diversi territori.

Lo sviluppo di una ZES “a rete” come quella della Sardegna non può prescindere dal rafforzamento delle interconnessioni e dall’aumento del livello di accessibilità dei nodi logistici e trasportistici che la contraddistinguono. La rete stradale costituisce il principale tessuto connettivo di questo sistema e pertanto risulta fondamentale garantire un miglioramento delle connessioni materiali ed immateriali tra le aree produttive incluse nei vari ambiti della ZES regionale, i Porti dell’AdSP e i territori di riferimento, per agevolare un’equilibrata distribuzione territoriale delle residenze degli addetti con positive ricadute sul contrasto allo spopolamento delle aree interne. La rete essenziale di interesse regionale riconosciuta da PRT, grazie agli interventi infrastrutturali e tecnologici previsti, sarà in grado di garantire un’adeguata accessibilità ai Consorzi industriali anche da parte dei territori limitrofi estendendo la portata delle opportunità economiche connesse al funzionamento della ZES.



ZES della Sardegna

1. Consorzio industriale Provinciale Nord Est Sardegna-Gallura (CIPNES)
2. Consorzio industriale Provinciale di Sassari (CIPSS)
3. Consorzio industriale Provinciale Oristanese (CIPOR)
4. Consorzio industriale Provinciale Ogliastra
5. Consorzio industriale Provinciale di Cagliari (CACIP)
6. Consorzio industriale Provinciale Carbonia-Iglesias (SICIP)

Poli di commutazione territoriali sede di aree industriali rilevanti

1. Chilivani
2. Macomer
3. Nuoro

Porti

A. Olbia
B. Porto Torres
C. Oristano
D. Portoscuso
E. Cagliari
F. Arbatax

Figura 132 ZES della Sardegna

12.6.2 Le dimensioni della sfida nel trasporto merci su strada in ambito regionale

12.6.2.1 Flussi di traffico giornaliero dei mezzi pesanti (Isolati e Combinati)

Dall'esame delle tabelle di seguito riportate e dal flussogramma di pagina seguente è possibile notare come oltre il 45% dei mezzi pesanti combinati percorra distanze superiori ai 150 chilometri. Tale fenomeno è da attribuire alla polarizzazione delle principali attività produttive in ambito regionale (che auspicabilmente dovrebbe essere stemperato dalle opportunità offerte dalla ZES regionale) e dalla preferenza accordata all'utilizzo del porto di Olbia e, in misura minore, di quello di Porto Torres, per i collegamenti di continuità territoriale da/per i porti dell'Italia Centro-Settentrionale.

Classe di distanza	Mezzi Pesanti Isolati	Mezzi Pesanti Combinati	Totale
0-25 km	57	15	72
25-50 km	540	935	1'475
50-75 km	9	57	66
75-100 km	870	281	1'151
100-150 km	1'159	826	1'985
150-200 km	1'031	648	1'679
oltre 200 km	815	1'154	1'969
Totale	4'481	3'916	8'397

Tabella 87 Distribuzione delle distanze percorse dai mezzi pesanti (numero di mezzi per classi di distanza)

Classe di distanza	Mezzi Pesanti Isolati	Mezzi Pesanti Combinati	Totale
0-25 km	1.3%	0.4%	0.9%
25-50 km	12.1%	23.9%	17.6%
50-75 km	0.2%	1.5%	0.8%
75-100 km	19.4%	7.2%	13.7%
100-150 km	25.9%	21.1%	23.6%
150-200 km	23.0%	16.5%	20.0%
oltre 200 km	18.2%	29.5%	23.4%
Totale	100.0%	100.0%	100.0%

Tabella 88 Distribuzione delle distanze percorse dai mezzi pesanti (percentuale di mezzi per classi di distanza)



Figura 133 Flussi di traffico giornaliero dei mezzi pesanti(isolati e combinati) Elaborazione TPS Pro

Dall'esame della tabella successiva è possibile evidenziare come la componente di traffico pesante da/per i porti rappresenti una quota estremamente rilevante del traffico merci su strada sviluppato in ambito regionale e che, nel caso nei mezzi pesanti combinati, è addirittura lievemente superiore a quello di scambio interprovinciale.

Mezzi Pesanti Totale		
Tipo spostamento	Totale	Incidenza
Spostamenti interprovinciali	4'636	55.21%
Spostamenti da/per i porti	3'761	44.79%
Totale	8'397	100.00%

Tabella 89 Distribuzione degli spostamenti dei Mezzi Pesanti (Totale)



Figura 134 Flussi di traffico giornaliero dei mezzi pesanti (Totale e con origine/destinazione porti) Elaborazione TPS Pro

12.6.3 Digitalizzazione della rete stradale essenziale regionale (Smart Roads)

Le Smart Roads sono definite dal Decreto del Ministro dei Trasporti e delle Infrastrutture del 28 febbraio 2018 come "*le infrastrutture stradali per le quali è compiuto [secondo precise specifiche funzionali] un processo di trasformazione digitale orientato a introdurre piattaforme di osservazione e monitoraggio del traffico, modelli di elaborazione dei dati e delle informazioni, servizi avanzati ai gestori delle infrastrutture, alla pubblica amministrazione e agli utenti della strada, nel quadro della creazione di un ecosistema tecnologico favorevole all'interoperabilità tra infrastrutture e veicoli di nuova generazione*".

Le applicazioni delle Tecnologie di Informazione e Comunicazione (TIC) alle infrastrutture, attraverso l'integrazione di sensori, comunicazioni e attuatori, mettono in relazione veicoli, utenti e infrastrutture con l'obiettivo di realizzare un sistema interconnesso ('Smart Roads') che, incrementando l'informazione, garantisca efficienza e sicurezza e favorisca la progressiva automazione del trasporto.

Le tecnologie applicate alle Smart Roads sono finalizzate alla realizzazione di sistemi e servizi integrati che, sfruttando le comunicazioni innovative dal veicolo all'infrastruttura (V2I) e da veicolo a veicolo (V2V), consentono il monitoraggio continuo delle posizioni e delle velocità dei singoli veicoli, la trasmissione di informazioni continue e dettagliate agli utenti ed il controllo dinamico del traffico mediante interazione cooperativa tra veicoli stese alla guida cooperativa e autonoma.

Classificando opportunamente i veicoli per il trasporto individuale, per il trasporto collettivo, per il trasporto delle merci o per servizi di emergenza, è possibile mettere in campo strategie ottimali di gestione delle corsie di marcia (corsie riservate dinamiche, corsie reversibili), di programmazione delle operazioni richieste ai nodi logistici, di determinazione dei tempi semaforici e di informazione ai conducenti sul comportamento di guida da tenere per minimizzare i tempi di attesa e ottimizzare comfort di marcia e consumi energetici.

Le Smart Roads sono quindi la struttura portante, non solo infrastrutturale, ma tecnologica, dei 'Sistemi di trasporto intelligenti' nel campo del trasporto stradale.

Il Piano Regionale dei Trasporti prevede tre tipi di corridoi Smart Mobility riguardanti, rispettivamente:

1. il miglioramento dell'efficienza del trasporto delle merci mediante il monitoraggio dei veicoli e la realizzazione di misure per la diffusione della mobilità elettrica (Smart & Low Emission Corridor);
2. la programmazione delle operazioni amministrative doganali (Corridoio virtuale merci smart);
3. il controllo dinamico del traffico stradale con priorità per i servizi di trasporto pubblico (Corridoi Bus Rapid Transit).

Particolarmente rappresentativi con riferimento al punto 1 sono il completamento della dorsale orientale sarda e della trasversale Oristano – Arbatax ad essa connessa, con l'implementazione di misure caratteristiche delle Smart Roads, entrambi previsti nello scenario di piano per ridurre la pressione sulla dorsale interna e migliorare/diversificare l'accessibilità al trasporto marittimo ponendo le condizioni di un rilancio del porto di Arbatax.

ANAS ha in programma investimenti per 1 miliardo di euro complessivamente nei prossimi anni per progetti di digitalizzazione, tra cui spiccano 3000 km di smart road.

Attraverso il piano *Smart Mobility*, ANAS intende realizzare una mobilità a misura di utente della strada, ad alto contenuto tecnologico e a basso impatto ambientale. In particolare, il Piano persegue quattro obiettivi principali, con lo scopo di aumentare i livelli qualitativi del servizio offerto:

- Controllo del traffico attraverso la rilevazione e previsione del traffico, le prescrizioni sulla circolazione, la gestione della segnaletica dinamica.
- Innalzamento della sicurezza stradale attraverso l'informazione agli utenti, la prevenzione dei comportamenti scorretti, la sicurezza preventiva cooperativa.

- Gestione della mobilità attraverso la gestione della domanda, la gestione delle infrastrutture ausiliarie, la gestione degli eventi speciali.
- Controllo dell'infrastruttura attraverso la gestione e il controllo dello stato delle diverse componenti dell'infrastruttura stradale, mediante dispositivi di ultima generazione quali ad esempio IoT (*Internet of Things*) e sistemi di connettività, sarà possibile intervenire tempestivamente sulla rete per ripristinare gli adeguati livelli di servizio.

In Sardegna, il progetto prototipale di Smart Roads riguarda la digitalizzazione del collegamento Olbia-Sassari con un finanziamento di 30,5 milioni di euro.
Il PRT 2040 prevede di estendere progressivamente le tecnologie del progetto Smart Road a tutta la rete essenziale (come definita nel Quadro conoscitivo) la quale, a sua volta, ricomprende anche tutti i tratti stradali interessati dalle linee BRT.

12.6.4 Intelligent Transport Systems (ITS) per il trasporto stradale e l'intermodalità strada – mare.

Il PRT prevede la realizzazione per fasi di un sistema intelligente di trasporto (ITS) a scala regionale costituito da differenti applicazioni concepite come parti di un'unica piattaforma destinata a strutturarsi progressivamente per accogliere e trattare dati riguardanti tutti i sistemi di trasporto considerati a sé stanti ma, soprattutto, in forma integrata. Le due componenti fondamentali riguardano rispettivamente, il sistema di trasporto stradale e quello del trasporto collettivo e dei servizi di mobilità condivisa nelle sue diverse componenti.
I Sistemi Intelligenti di Trasporto sono applicabili anche al Trasporto delle Merci e della Logistica con specifico riferimento alle funzioni navigazione sulla rete ma anche di monitoraggio del sistema di «Elettrobonus» previsto dal Piano per incentivare la polarizzazione sui porti di riferimento dei diversi ambiti territoriali.

Sotto il profilo dell'architettura, gli ITS sono definiti come applicazioni integrate delle telecomunicazioni, dell'elettronica e delle tecnologie dell'informazione con l'ingegneria dei trasporti finalizzate alla gestione dei sistemi di trasporto. Più specificamente, gli ITS intervengono nelle interazioni tra le differenti componenti del sistema costituite dai:

- sistemi di informazione (ATIS, Advanced Traveller Information Systems) che consentono agli utenti di conoscere non solo le condizioni dell'ambiente circostante, di cui hanno percezione visiva diretta, ma di conoscere anche tempestivamente quelle dell'ambiente remoto, permettendo quindi scelte di mobilità informate, consapevoli ed aggiornate;
- sistemi di gestione dinamica del traffico (ATMS, Advanced Traffic Management Systems) che consentono di rilevare in maniera automatica, in forma continua, le condizioni di traffico ed ambientali e di attuare le azioni di regolazione necessarie per mantenere per quanto possibile il sistema nello stato di funzionamento ottimale;
- sistemi di assistenza alla guida (ADAS, Advanced Driver Assistance Systems) che consentono all'utente di avere informazioni sull'ambiente circostante e sullo stato del veicolo più accurate e tempestive di quelle che percepisce direttamente, fornendo ausilio nell'attuazione delle operazioni di guida più appropriate sia per il mantenimento delle condizioni di sicurezza che per un uso efficiente del veicolo in termini di risorse energetiche e dell'emissione delle scorie (sistemi cosiddetti di eco-driving).

Gli interventi tecnologici a supporto del trasporto marittimo sono riconducibili al settore dei Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS, *Intelligent Transport Systems*), che costituiscono applicazioni sistemiche delle tecnologie dell'informatica, delle telecomunicazioni e dell'automatica ai sistemi di trasporto. E' importante notare che la semplice applicazione delle tecnologie è una condizione necessaria ma non sufficiente perché

si possa parlare di sistemi effettivamente "intelligenti". Il requisito di intelligenza non può che essere legato alla definizione di obiettivi da perseguire con gli interventi e alla implementazione di tecniche e strumenti per il conseguimento di questi obiettivi o automaticamente (intelligenza operativa) o mediante un incremento d'informazione che renda più efficiente l'intervento umano (intelligenza cognitiva).
Le applicazioni ITS al trasporto marittimo previste dal Piano sono orientate su tre ambiti differenti, concepiti in forma sinergica per perseguire l'obiettivo del miglioramento dell'accessibilità al trasporto marittimo e dell'efficienza e del livello di servizio del sistema integrato della mobilità, passeggeri e merci.
L'obiettivo generale riguarda infatti l'intero sistema e non le singole modalità, che non possono essere prese singolarmente considerata la stretta interazione tra loro.
Tra gli obiettivi del Piano hanno particolare rilievo la riduzione delle esternalità del traffico stradale e il miglioramento dei collegamenti nord-sud, in particolare sul versante orientale. In questa ottica, insieme all'introduzione di incentivi per il trasferimento del trasporto merci dalla strada al mare e agli interventi infrastrutturali per il rafforzamento del collegamento trasversale Oristano-Arbatax, volti a migliorare l'accessibilità del porto di Arbatax dalle corrispondenti zone interne, il Piano prevede l'introduzione di uno *Smart & Low Emission Corridor* sulla dorsale orientale sarda, tra Arbatax e Cagliari, volta a migliorare l'accessibilità del porto di Arbatax dalle zone costiere meridionali del versante tirrenico, e nella viabilità di accesso ai porti di Olbia e Cagliari, oltre che alla città di Sassari.
Gli *Smart & Low Emission Corridor*, sfruttando le tecnologie per il monitoraggio e la regolazione dinamica degli spazi stradali, hanno una duplice valenza, a sostegno dell'efficienza e della sostenibilità del trasporto merci, con il tracciamento dei veicoli, l'informazione ai conducenti e la gestione del processo logistico RO-RO, e a servizio del trasporto pubblico, con la realizzazione di sistemi *Bus Rapid Transit*.
L'importanza dell'introduzione di *Smart & Low Emission Corridor* è particolarmente significativa per gestire i periodi critici, stagionali e di picco nel corso della giornata, quando i flussi di traffico sia passeggeri che merci sono tali da provocare fenomeni di congestione e conseguentemente elevate emissioni e consumi energetici.

12.6.5 Gestione dinamica della capacità della rete stradale (Terza corsia dinamica).

Per il miglioramento dell'accessibilità dei porti principali, il Piano prevede la realizzazione di una terza corsia dinamica lungo i principali corridoi di accesso ai porti di Cagliari e Olbia.
La terza corsia dinamica è un intervento tecnologico che consente di incrementare la capacità stradale senza richiedere pesanti interventi infrastrutturali, che risulterebbero non praticabili per ragioni di costo o di limiti fisici o legali all'ampliamento della strada.
Il funzionamento della corsia dinamica consiste nell'uso della corsia di emergenza come corsia di marcia quando le condizioni di traffico si avvicinano ad una soglia critica che produce un'instabilità del traffico e quindi la congestione.
La realizzazione della terza corsia dinamica attraverso interventi di ampliamento della sede stradale, per il controllo dinamico del traffico stradale nelle tratte soggette a congestione strutturale, offre la possibilità di una gestione flessibile dei flussi veicolari anche a fronte di incidenti e/o eventi straordinari.
La rappresentazione dettagliata della viabilità oggetto degli interventi è riportata nel paragrafo 12.6.6 del Capitolo relativo agli interventi invarianti del PRT mentre le caratteristiche tecniche del sistema di regolazione della corsia dinamica sono riportate nell'Allegato "Nota tecnica per la realizzazione delle corsie dinamiche".

12.6.6 Focus - Realizzazione sistemi ITS e "terza Corsia dinamica" nei nodi di Cagliari, Olbia e Sassari

L'intervento interessa la viabilità extraurbana principale in accesso a Cagliari, Olbia e Sassari e ha lo scopo di fornire informazioni sullo stato della rete e di massimizzare la fluidità della circolazione in condizioni di deflusso critico. Esso prevede:

- introduzione di tecnologie ITS (Intelligent Transport System) con dorsale di trasmissione dati dedicata;

- installazione di pannelli a messaggio variabile (PMV) a tecnologia led di infomobilità (interdistanza 1500 m), telecamere e sensori di rilevamento del traffico (interdistanza 500 m);
- introduzione della terza corsia dinamica ad uso universale o selettivo (BRT e/o altro), attraverso interventi di ampliamento della sede stradale, per il controllo dinamico del traffico stradale nelle tratte soggette a congestione strutturale, offrendo la possibilità di una gestione flessibile della carreggiata stradale anche a fronte di incidenti e/o eventi straordinari;
- realizzazione di piazzole e accessi di emergenza;
- riconfigurazione piste d'immissione ed uscita da svincoli e aree di servizio.

Nelle immagini sottostanti viene fornita un'indicazione schematica preliminare delle sottoreti stradali nell'ambito delle quali individuare le tratte oggetto di intervento la cui configurazione effettiva andrà confermata mediante PFTE.

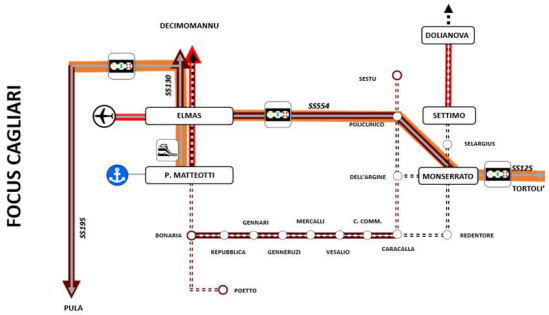




Figura 135 Focus Cagliari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro

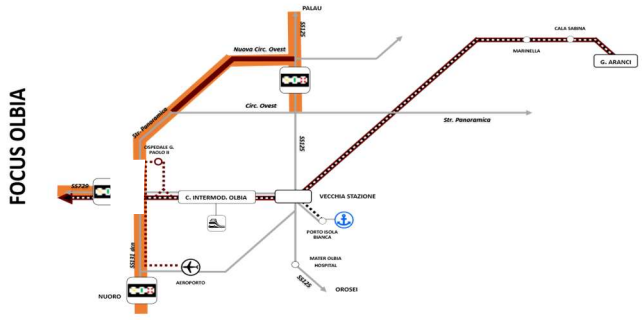


Figura 136 Focus Olbia. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro

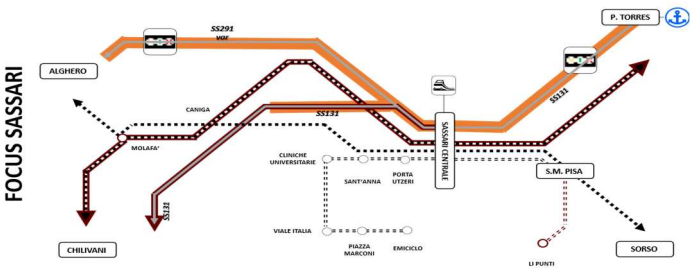


Figura 137 Focus Sassari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro

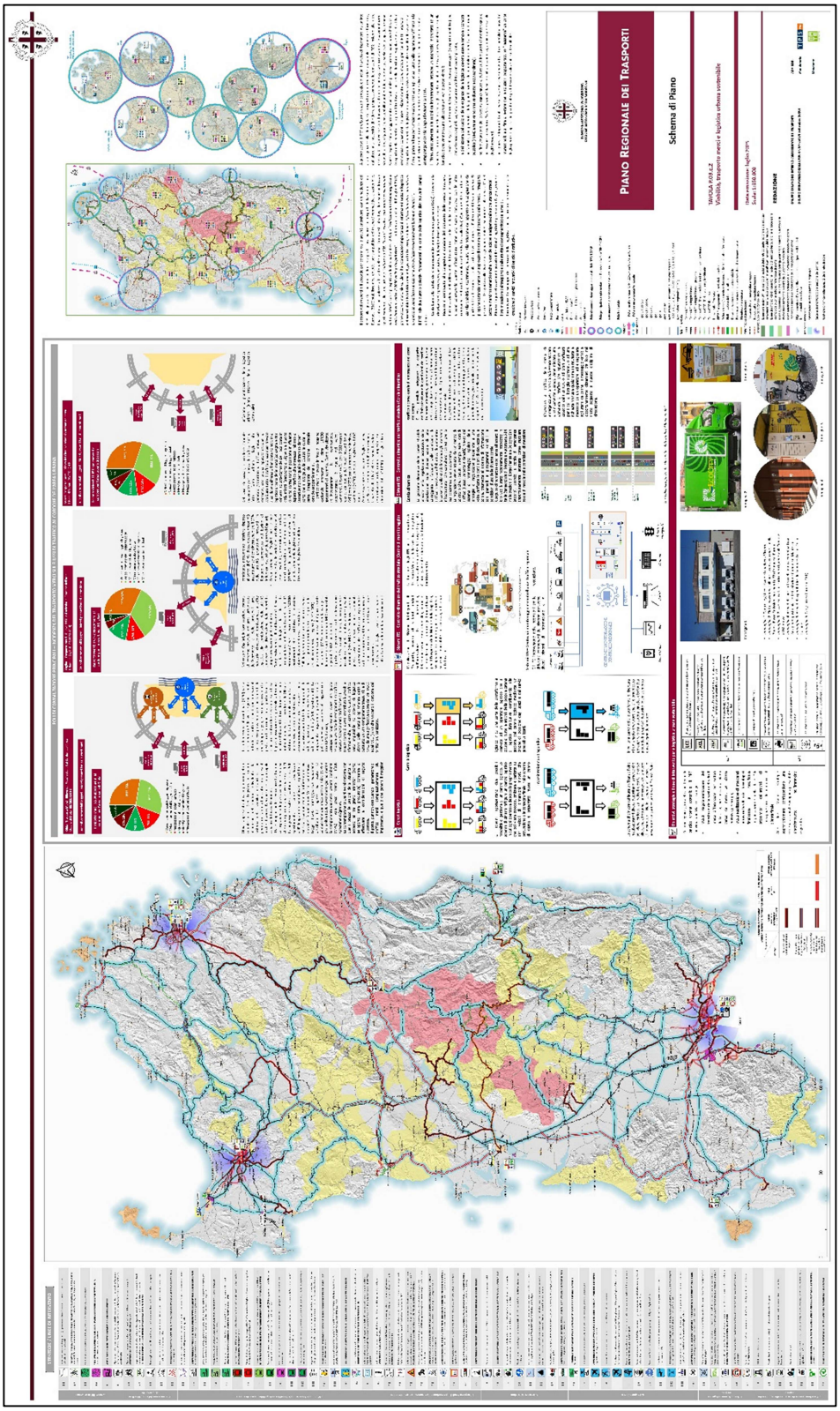
12.6.7 Corridoio merci Smart & Low Emission

Nell'ambito dello sviluppo e applicazione di misure di *Smart Mobility*, l'infrastruttura tecnologica può essere estesa alla tracciabilità dei mezzi pesanti sulla dorsale orientale sarda in prossimità dei porti di Olbia, di Arbatax fino al porto di Cagliari, per migliorare l'accessibilità a questi poli per il trasporto merci su gomma.
Il progetto riguarda il controllo sui mezzi pesanti lungo i corridoi principali per l'accesso ai porti di cui sopra, per evitare il formarsi di code e agevolare i tempi di imbarco, attraverso una collaborazione con la Regione Sardegna, l'Anas e l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna.
Un sistema di telecamere a circuito chiuso, dotato di software, viene utilizzato per individuare eventuali code sui tratti monitorati, segnalarle e controllare il traffico ai fini della sicurezza della circolazione. Il sistema potrà essere utilizzato per regolare il flusso di traffico in ingresso al porto di destinazione, adattando il flusso ammesso alle condizioni di congestione, in funzione dell'orario effettivo di partenza o arrivo del traghetto e della lunghezza delle code esistenti.
Si prevede di realizzare un corridoio virtuale merci Smart, lungo tutta la dorsale, costituito da sistemi di monitoraggio fissi, costituiti da telecamere intelligenti per la lettura delle targhe e sensori per la pesatura dinamica dei veicoli, che permetterà di controllare e agevolare i mezzi di trasporto merci che viaggiano tra un porto e l'altro; si pensi ad un mezzo pesante che arriva ad Olbia e deve scendere fino a Cagliari per imbarcarsi di nuovo, senza "rottura di carico" o che ha Cagliari come destinazione finale. Attraverso questa tecnologia smart si può controllare se il mezzo ha effettuato una sosta o una deviazione per eventuale carico/scarico non autorizzato di merci, attraverso il calcolo del tempo medio necessario a percorrere il tragitto in questione.
I dati forniti da questo tipo di infrastruttura tecnologica potranno essere integrati con quelli rilevati dall'Autorità stessa per consentire l'autorizzazione all'imbarco facilitato per quei veicoli pesanti in linea con i parametri monitorati, senza dover essere nuovamente sottoposti a ulteriori controlli, perfino quelli doganali, con un notevole risparmio di tempi per tutte le attività connesse.
Questa tecnologia è anche in grado di ricavare la posizione dei mezzi in transito consentendo così la velocizzazione dell'ingresso dei mezzi ai varchi nell'area portuale.
Questa applicazione di *smart mobility* può essere complementare alla realizzazione della corsia dinamica sui tratti della viabilità extraurbana principale in penetrazione a Cagliari, Olbia e Sassari con l'obiettivo di massimizzare la fluidità della circolazione in condizioni di deflusso critiche.
Gli *Smart & Low Emission Corridor* sono in prospettiva concepiti per agevolare l'uso i veicoli commerciali elettrici che grazie agli ultimi sviluppi tecnologici godono di consistente autonomia, compatibile con la percorrenza dell'intero corridoio e saranno comunque attrezzati con stazioni di ricarica delle batterie. In corrispondenza dei nodi stradali di connessione con la viabilità interna il Piano prevede la realizzazione di aree logistiche attrezzate per la rottura di carico in punti di scambio con veicoli a combustione interna che sono più adatti al servizio delle aree interne della Regione.

In prospettiva, gli *Smart & Low Emission Corridor* consentono di conoscere la configurazione della domanda dei diversi porti e la loro distribuzione sul territorio e per classi ambientali dei veicoli e forniscono quindi il quadro conoscitivo per integrarsi ed ottimizzare il sistema di incentivazione per il trasferimento degli spostamenti di trasporto delle merci verso Cagliari o Arbatax rispetto a Olbia.

12.7 Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile (cfr. Tav. P 03.c.2)

I contenuti del presente capitolo, come anche riportato nel titolo, fanno riferimento alla Tavola di progetto P03.c.2. Le principali elaborazioni grafiche e quelle numeriche di accompagnamento sono state riportate in questo capitolo al fine di consentire una lettura coordinata della relazione di Piano e delle tavole di progetto.



Il settore dei trasporti è il secondo per consumi tra le attività energivore, con un'incidenza del 32% sulla quota dei consumi finali di energia. Il Libro bianco sui trasporti della Commissione Europea (2011) stabilisce dieci obiettivi per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile, finalizzata a un utilizzo efficiente delle risorse. Tra questi obiettivi, due sono indirizzati specificamente alle aree urbane: "*ridurre del 50% l'uso di veicoli a carburante convenzionale entro il 2030*", con la prospettiva di eliminarli entro il 2050, e "***realizzare un sistema logistico a emissioni zero entro il 2030 nelle principali città***". La conferenza sul clima di Parigi del 2015, primo accordo mondiale sul clima, **ha riconosciuto l'importanza di riformare il settore logistico nei propri obiettivi di riduzione dei gas a effetto serra**, rendendo "*i flussi finanziari coerenti con un percorso verso basse emissioni e uno sviluppo resiliente ai cambiamenti climatici*".
Il PRT individua quattro obiettivi fondamentali nel campo della logistica distributiva in campo urbano:

- **Contribuire alla tutela del clima riducendo le emissioni di gas serra (CO2)** attraverso la riduzione delle percorrenze a vuoto e la decarbonizzazione delle flotte;
- **Ridurre il contributo alla congestione stradale del trasporto delle merci** attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture stradali e della loro capacità in campo urbano concependo queste infrastrutture come uno spazio condiviso con le altre componenti del traffico stradale (traffico privato e collettivo). Questo obiettivo si riferisce sia alla viabilità di scorrimento, e quindi alla riduzione dell'apporto alla congestione da parte del traffico merci, sia alla sosta dei veicoli merci all'interno del tessuto urbano. Si propone sostanzialmente un approccio di sistema tra il trasporto delle merci, il trasporto privato e il trasporto collettivo non ragionando, quindi, solamente sulle necessità del settore merci ma tenendo anche in considerazione le esigenze delle altre utenze stradali;
- **Ridurre la parcellizzazione (sprawl) delle attività logistiche** premiando l'aggregazione e l'ottimizzazione del trasporto e delle attività di consegna/ritiro delle merci.
- **Incentivare lo sviluppo del mercato della logistica** con particolare riferimento alla creazione di servizi innovativi di logistica distributiva.

A questo scopo, il PRT prefigura un set di strategie e di azioni in grado di rispondere, da un lato alle esigenze e alla domanda del trasporto merci con soluzioni complessivamente efficienti e, dall'altro, alla necessità di ridurre progressivamente le emissioni di CO2 insieme alle altre esternalità negative (rischio di incidentalità ma anche degrado accelerato delle pavimentazioni stradali), al fine di garantire sostenibilità ambientale, economica e sociale della logistica urbana. Questi aspetti sono maggiormente importanti nelle principali aree urbane, dove l'attività di trasporto delle merci è resa più difficoltosa a causa della densità di popolazione e di attività commerciali concentrati su aree relativamente piccole, motivo per cui il PRT inquadra il trasporto delle merci e la logistica in una visione di sistema con le altre modalità di trasporto, al fine di porre le basi per un'azione coordinata con le principali città della regione per affrontare la pianificazione del traporto delle merci nelle sue diverse componenti che in queste realtà si sovrappongono dando luogo ad evidenti criticità.
Il Piano, relativamente alle azioni da intraprendere, propone un approccio improntato ad un sano realismo che prende le mosse dagli aspetti peculiari che caratterizzano il settore della logistica e che vanno assunti alla stregua di veri e propri vincoli:

- i servizi di logistica, a differenza dei servizi di trasporto passeggeri (trasporto pubblico) che sono di iniziativa pubblica, sono concepiti e prodotti su iniziativa privata;
- la definizione del ruolo e delle esigenze della logistica devono essere sempre ricondotte nell'ambito, più generale, della pianificazione della mobilità e dei trasporti di mano pubblica (PUMS e relativa normativa di settore sovraordinata);

- nell'individuazione dei target da raggiungere e dei relativi indicatori di monitoraggio è necessario considerare "*ceteris paribus*" la sostenibilità economica, ambientale e sociale degli interventi.
- un approccio improntato alla partecipazione e partnership tra attori pubblici e privati è imprescindibile al fine di evitare che le soluzioni proposte trovino "resistenza" da parte degli operatori logistici, in quanto interpretate come soluzioni «calate dall'alto».

12.7.1 Poli di commutazione principali. Incidenza del trasporto merci sui flussi di traffico al cordone dell'area urbana

In questo paragrafo vengono proposte una serie di analisi che confermano l'importanza di interventi a supporto dello sviluppo della logistica sostenibile in campo urbano nei tre poli di commutazione che garantiscono i collegamenti di continuità territoriale con il continente al fine di salvaguardare l'accessibilità a porti ed aeroporti e di efficientare la distribuzione logistica nelle aree di continuità urbana con positive ricadute sulla vivibilità delle città e riduzione del rischio di incidenti che coinvolgono veicoli di trasporto merci e utenze deboli (pedoni e ciclisti).

12.7.1.1 Il caso di Olbia

Dei tre casi trattati, Olbia rappresenta quello più completo e complesso di City Logistics in quanto all'interno del confine individuato dal sistema della viabilità extraurbana che perimetra l'area urbanizzata sono presenti anche il porto, l'aeroporto e la principale zona produttiva del comune.

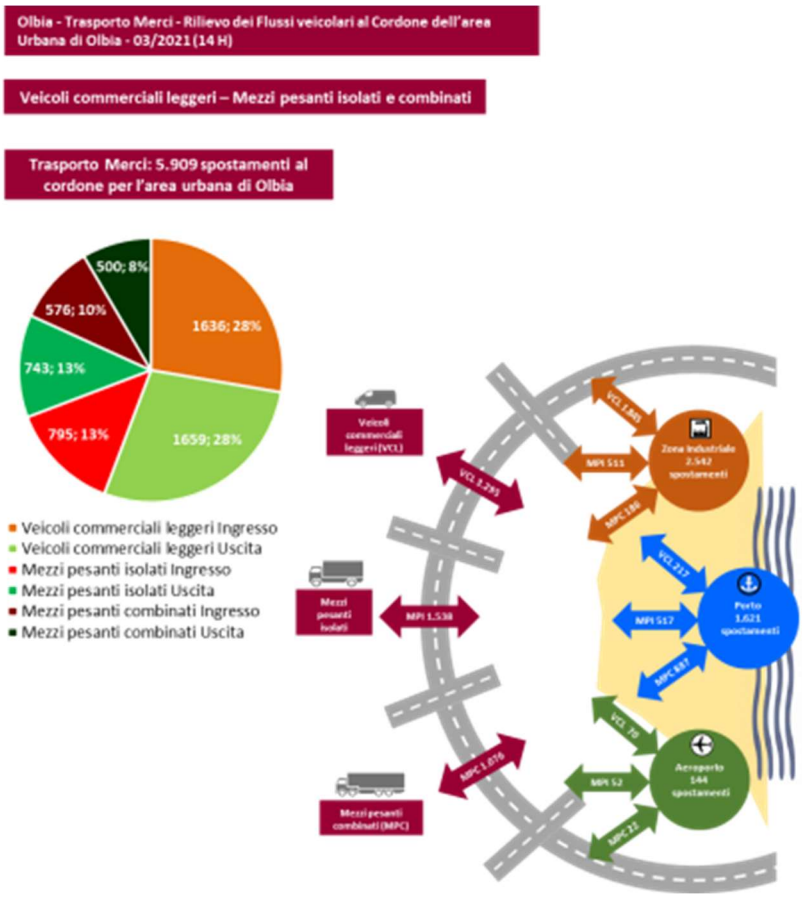


Figura 138 Flussi veicolaridi eicoli di trasporto merci al cordone dell'area urbana di Olbia

Dalle indagini sui flussi veicolari effettuate in corrispondenza di questo cordone è emerso che in un giorno feriale invernale del 2021 tra ingressi e uscite si contano circa 5'900 spostamenti. Come visualizzato dall'ideogramma semplificato riportato a sinistra la componente di traffico merci più rilevante è quella dei Veicoli Commerciali Leggeri (3.295 transiti/giorno) equamente distribuiti tra ingressi ed uscite. La componente dei mezzi pesanti isolati (MPI) è pari a oltre 1.500 spostamenti/giorno mentre la componente dei mezzi pesanti combinati (MPC) vale poco meno di 1'100 spostamenti/giorno.
La contemporaneità dei rilievi al cordone con quelli presso le sezioni della viabilità di accesso ai tre grandi attrattori (porto, aeroporto, zona produttiva) consente di effettuare le considerazioni di seguito riportate.
Il porto, pur non costituendo il generatore di traffico merci complessivamente più importante, è quello che genera il maggior flusso di mezzi pesati combinati (MPC) pari a poco meno di 900 veicoli/giorno. Tenuto conto delle caratteristiche di questi mezzi e il loro impiego prevalente per spostamenti di medio-lungo raggio, è lecito ipotizzare che questo traffico connesso al porto transiti anche presso il cordone esterno. Sulla base di questa assunzione è possibile affermare che oltre l'80% del traffico di mezzi pesanti combinati che varca il cordone di Olbia è costituito da traffico portuale con tutto ciò che ne deriva in termini di esternalità.
La zona industriale costituisce invece il polo che, considerando tutte le componenti di traffico, presenta il più elevato valore di traffico di scambio (2.500 spostamenti). La componente largamente preponderante è quella dei veicoli commerciali leggeri con oltre 1.845 transiti.
L'aeroporto rappresenta invece una quota residuale per tutte le componenti di traffico merci (144 spostamenti traffico merci).
Tenuto conto di questi contributi è possibile affermare che, nel caso di Olbia, il traffico merci imputabile ad attività di logistica urbana delle merci propriamente detta è costituito da una componente trascurabile di MPC, da una significativa quota dei MPI (XX%) e dei VCL (YY%) che varcano il cordone del territorio urbanizzato.

12.7.1.2 Il caso di Cagliari

Nel caso di Cagliari, la localizzazione esterna al cordone stradale dell'area urbanizzata dell'aeroporto e delle principali aree industriali, circoscrive i temi connessi alla City Logistics alla combinazione delle attività connesse alla distribuzione delle merci in campo urbano con quelle del porto.
Complessivamente il traffico merci rilevato in fase di indagine dei flussi in corrispondenza del perimetro della viabilità extraurbana è pari a poco meno di **14'800 spostamenti** che costituisce il massimo valore rilevato nei tre casi considerati.
Dall'ideogramma riportato a sinistra si evince che la quota preponderante è quella dei veicoli commerciali leggeri (9.717 **VCL**). La quota dei mezzi pesanti isolati è pari a 3.643 spostamenti (MPI) mentre per la categoria dei mezzi pesanti combinati (MPC) sono stati registrati 1.412 spostamenti.
Il **porto** fa registrare un traffico di scambio pari a 986 transiti, di cui, la componente prevalente è quella relativa ai mezzi pesanti combinati (565 MPC). Si evidenzia come, in questo caso i mezzi pesanti combinati rappresentino solo il 35% del corrispondente traffico al cordone del territorio urbanizzato il che consente di effettuare due considerazioni:

- Il porto di Cagliari esercita un potere attrattore sulla domanda di scambio con il continente nettamente inferiore rispetto al porto di Olbia dato, questo, ancor più accentuato se si considera che oltre il 30% delle attività produttive presenti in Regione è concentrato nel bacino di influenza «esclusiva» del porto di Cagliari;
- l'area urbana di Cagliari per le sue dimensioni e la varietà di attività che vi sono insediate, determina un traffico merci composito e di dimensioni tali (13.800) da giustificare un'azione di pianificazione della logistica urbana (Piano Urbano della Logistica Sostenibile).

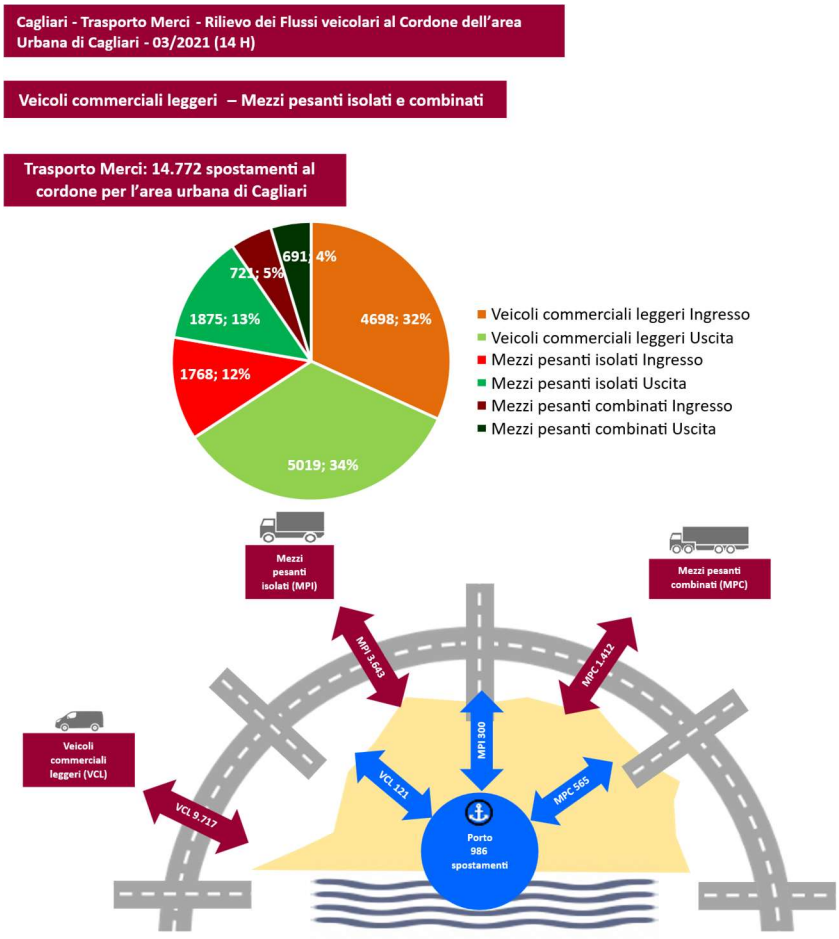


Figura 139 Flussi di veicoli di trasporto merci al cordone dell'area urbana di Cagliari

12.7.1.3 Il caso di Sassari

Nel caso di Sassari, il cordone stradale individuato per il rilievo di traffico isola di fatto l'area urbana dagli altri generatori/attrattori di traffico merci. Ciò consente, con buona approssimazione, di attribuire tutto il traffico di scambio rilevato al cordone dell'area urbanizzata ad attività di logistica urbana delle merci (consegne e ritiri connessi ad attività/residenze localizzate in città). Infatti, l'aeroporto di Alghero e il porto di Porto Torres sono in posizione ininfluente rispetto al traffico che interessa l'abitato di Sassari se non per quello di transito da/per il porto che si svolge sulla SS.131 la quale è parte integrante del cordone stradale considerato per le analisi.

Il traffico merci rilevato in fase di indagine cordonale ammonta a circa **11'000 spostamenti** di scambio. Come visualizzato nell'ideogramma, la componente preponderante è quella dei veicoli commerciali leggeri (VCL) con **6'612 transiti** seguita da quella dei mezzi pesanti isolati (MPI) con 2'796 transiti mentre per la classe combinati (MPC) sono stati registrati 1.643 transiti.

Come osservato nel caso di Cagliari, anche per Sassari le dimensioni dell'area urbana e la varietà di attività che vi sono insediate, determina un traffico merci composito e di dimensioni tali (11.000) da giustificare un'azione di pianificazione della logistica urbana (Piano Urbano della Logistica Sostenibile).

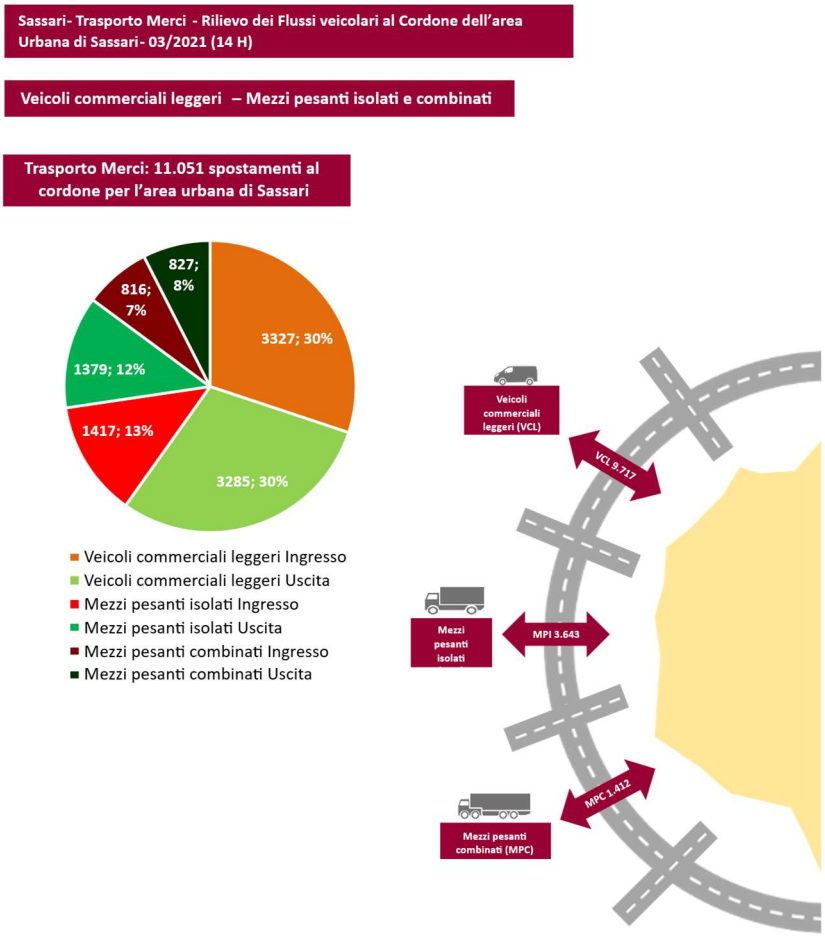


Figura 140 Flussi di veicoli di trasporto merci al cordone dell'area urbana di Sassari

12.7.2 Modelli di gestione dei Centri logistici e dei Punti di trasferimento

La logistica distributiva in campo urbano si fonda sulla realizzazione di Centri Logistici e Transit Point (punti di trasferimento della merce) che, a scale territoriali e con modalità differenti, consentono di effettuare operazioni intermodali per consentire attività di trasporto e consegna delle merci secondo modalità più sostenibili e consone al contesto operativo in cui si svolgono. Gli schemi sotto riportati rappresentano due possibili modalità di gestione di un Centro logistico.

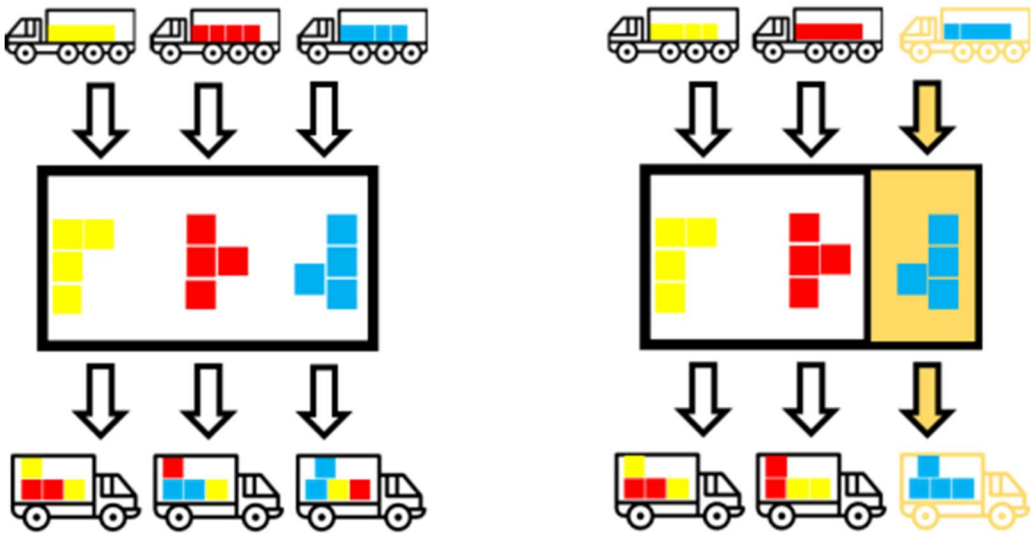


Figura 141 Schema di funzionamento di un centro logistico

Lo schema di sinistra raffigura un centro logistico in cui ogni operatore deposita la propria merce che poi viene stoccata, smistata e caricata su altri veicoli di dimensioni minori, che provvedono alla consegna finale. Nello schema di destra è presentato invece un centro logistico in cui una parte della piattaforma è riservata ad un operatore logistico che si occupa di tutte le attività della propria catena di logistica distributiva contribuendo alla gestione del centro logistico mediante un canone di locazione degli spazi e dei servizi generali utilizzati.

Scendendo di scala, negli schemi seguenti sono raffigurati i possibili modelli organizzativi di un punto di trasferimento (Transit Point) interno all'area compatta di una città in cui operatori diversi depositano la merce che poi viene caricata su veicoli elettrici e cargo bikes, che effettuano la consegna della merce ai destinatari. Nello schema di destra è presentato un particolare tipo di Transit Point in cui una parte della piattaforma è riservata ad un singolo operatore che si è organizzato per coprire tutta la catena logistica distributiva gestendo in proprio il deposito, lo smistamento e la consegna della merce.

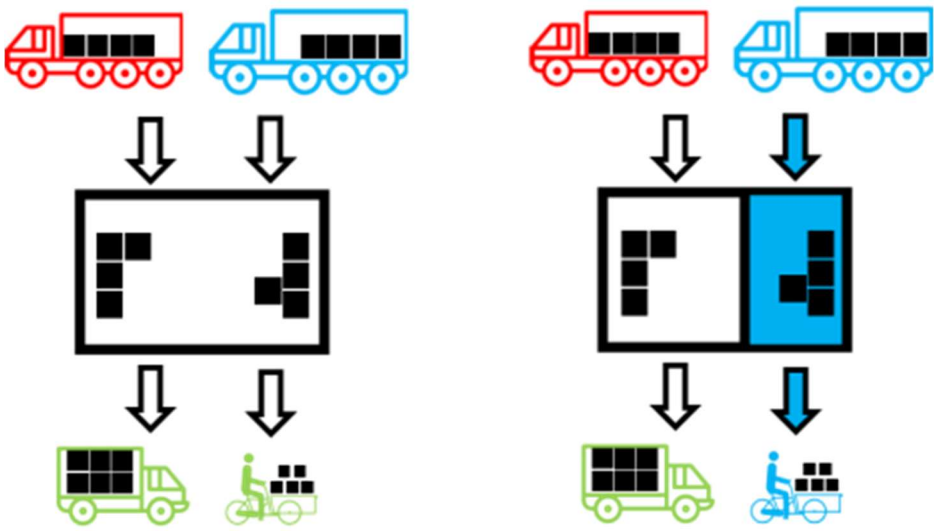


Figura 142 Schema di funzionamento di un transit point con cargo bike

12.7.3 Controllo dinamico del traffico stradale (corsia dinamica)

La gestione dinamica delle corsie stradali consiste nella **regolazione adattativa della circolazione sulle diverse corsie di una carreggiata** in funzione delle condizioni di traffico rilevate, con l'obiettivo di aumentare la capacità della strada limitando gli interventi infrastrutturali che sarebbero richiesti per la realizzazione di una nuova corsia.

La regolazione viene attuata da un centro di controllo che, ricevuti in tempo reale i dati di traffico (flusso, velocità e densità) rilevati dal sistema di monitoraggio, applica delle strategie di regolazione predefinite e una volta verificate le condizioni di sicurezza sulle corsie, trasmette al sistema di informazione con pannelli a pittogrammi variabili le condizioni d'uso delle diverse corsie.

A seguito di numerose esperienze all'estero, il loro uso è stato recentemente introdotto in **Italia** (tangenziale di Mestre e Autostrada A14 tra le stazioni di Borgo Panigale e Bologna San Lazzaro), usando la **corsia di emergenza opportunamente adattata come regolare corsia di marcia nelle condizioni di maggiore traffico e come corsia di emergenza nel resto del tempo**.

È così possibile **adeguare la capacità dell'infrastruttura alle condizioni del traffico in modo dinamico**, garantendo la riduzione della congestione nelle ore di punta, senza ricorrere a costosi interventi infrastrutturali che sarebbero richiesti per la realizzazione di una nuova corsia.
La gestione di un tronco stradale con utilizzo dinamico della corsia di emergenza richiede l'installazione di adeguate infrastrutture tecnologiche per il monitoraggio del traffico e per l'informazione all'utenza mediante pannelli a messaggio variabile che indicano la disponibilità d'uso della corsia e la velocità massima consentita.

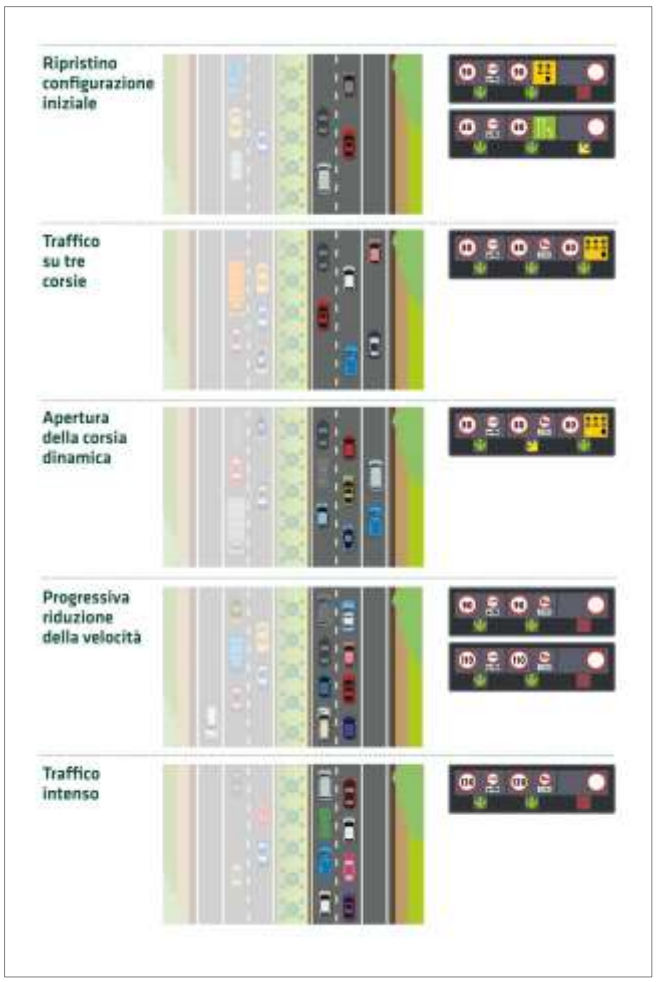


Figura 143 Corsia dinamica fra Trento e Rovereto – Autostrada del Brennero A22

L'apertura al traffico della corsia di emergenza per la marcia può essere attivata dinamicamente quando viene rilevata una domanda di traffico che approssima la capacità della strada, o ad orari prefissati per i colli di bottiglia ricorrenti, o ad una richiesta manuale qualora ne sia ravvisata la necessità da un operatore, ed è segnalata agli utenti da pannelli a messaggio variabile opportunamente distanziati tra loro nel tratto soggetto a queste discipline di circolazione.

12.7.4 Obiettivi, strategie e linee di intervento per la logistica urbana sostenibile da condividere con i Comuni interessati

Per conseguire gli obiettivi in tema di logistica urbana sostenibile, il PRT individua due Macro – Strategie.:

- **M.S.1 Regolamentazione del transito e della sosta** dei veicoli merci differenziate per settori della città, per massa a pieno carico dei mezzi, per classe emissiva, per scopo;
- **M.S.2 Realizzazione di interventi infrastrutturali e/o tecnologici** finalizzate a modificare l'organizzazione della fase "di prossimità" dell'attività di consegna/ritiro della merce al cliente finale.

Alle due Macro-strategie soprarichiamate corrispondono una serie di azioni che vengono presentate sinteticamente nell'immagine seguente.

MS.1		Istituzione di Zone a basso livello di emissioni (Low Emission Zone -LEZ) nei Centri storici
		Aree City Logistics (ACL) intese come incubatori di azioni innovative di logistica urbana sostenibile a corona del Centro Storico.
		ZTL Merci (ZTLM) nella città compatta (regolamentazione dei flussi di veicoli merci di attraversamento e scambio)
		Reversibilità dei parcheggi auto a pagamento. Utilizzo di posti auto a pagamento in fasce fuori orario di funzionamento per le attività di carico/scarico
		Fasce orarie di consegna differenziate per veicoli a "emissioni 0"
		Consegna/ritiro notturna delle merci
		Armonizzazione degli orari di Consegna/ritiro delle merci tra i comuni appartenenti ad uno stesso comprensorio
MS.2		Realizzazione di Centri Logistici per la distribuzione Urbana delle merci (CDU)
		Introduzione videosorveglianza e prenotabilità delle piazzole di carico/scarico
		Realizzazione di una rete di Locker pubblici
		Diffusione Servizi di Cargo bikes/quadricicli elettrici con attrezzaggio di relativi Spazi Logistici di Prossimità (SLP)

12.8 Trasporto Marittimo e interventi di supporto all'intermodalità

Come già anticipato nel par.10.5, nel definire le strategie e le linee di intervento a supporto dello sviluppo del trasporto marittimo è stata utilizzata come riferimento l'analisi strategica sviluppata nel POT 2021 – 2023 dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare della Sardegna che propone un quadro articolato ed esaustivo di visione per ciascun porto strutturato secondo 5 Macro - tipologie di traffico/funzione, prevedendo, tra gli altri, gli interventi di seguito riportati.

Macro-tipologie di traffico/funzione:

1	Passeggeri e crociere
2	Merci ro/ro, alla rinfusa e container
3	Energia e *green ports*
4	Nautica e cantieristica da diporto
5	Comparto peschereccio

Passeggeri e crociere		
	Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)	Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere • prolungamento banchina per consentire attracco/sosta di due unità dedicate ai collegamenti transfrontalieri con Bonifacio – Corsica. La banchina esistente di 159 m sarà prolungata di circa 25 m e sarà realizzato un nuovo piazzale, di 1.500 mq, destinato alla sosta degli automezzi in attesa di imbarco. • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi
	Portovesme	Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere • nuova banchina e scassa traghetti dedicata ai collegamenti di TPL con Carloforte • dragaggio nuovo approdo traghetti • darsena servizi ancillari • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi
	Oristano	Funzione: no pax con auto a seguito e mezzi commerciali – solo crociere • individuazione banchina dedicata crociere • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi
	Golfo Aranci	Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere • demolizione cavalcaferrovia • co-programmare completamento circonvallazione esterna con il Comune e la Provincia per disporre di una nuova e più adeguata viabilità di accesso e deflusso dal porto • progettare un allungamento della banchina traghetti, con approfondimento fondali, per consentire l'accosto di crociere almeno di medie dimensioni, al momento costrette alla rada • ottimizzare utilizzo stazione marittima • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi
	Cagliari: Porto storico	Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere • gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale • nuovo gate accesso e security passeggeri • riqualificazione terminal crociere • pianificazione di nuova collocazione della Marina Militare • implementazione servizi security

Passeggeri e crociere	
	• automazione vigilanza e accessi
Cagliari: Porto canale	Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali • trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale • realizzazione di adeguate infrastrutture di servizio ai passeggeri • istituzione di un servizio navetta dal centro intermodale di P.zza Matteotti e porto canale e vv. per i passeggeri senza auto a seguito
Porto Torres: Porto civico	Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere • realizzazione antemurale ponente e resecazione parziale banchina alti fondali (37 M euro) • dragaggio Porto commerciale (7 M euro) • riqualificazione accosti banchine di ponente • accosto e servizi dedicati alle crociere nella banchina Alti fondali • realizzazione banchinamento esterno darsena pescherecci (5,5 M euro) • acquisizione terminal passeggeri e suo collegamento con area sterile • spostamento di tutto il traffico pax dal porto industriale • riqualificazione ex-mercato ittico per uffici Adsp, pesca e cluster portuale (3 M euro) • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi
Olbia: Isola Bianca	Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere • dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti • razionalizzazione aree imbarco/sbarco e sosta passeggeri nella stazione marittima • razionalizzazione aree incolonnamento/imbarco/sbarco e sosta auto • riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pax con auto al seguito • riqualificazione servizi e offerta commerciale stazione marittima • apertura stazione marittima e sue attività commerciali alla libera fruizione da parte del territorio • riqualificazione servizi ai crocieristi e loro integrazione con servizi stazione marittima • implementazione servizi security • automazione vigilanza e accessi

Merci ro/ro, alla rinfusa e container	
Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)	Funzione: solo mezzi commerciali su RO/PAX

Merci ro/ro, alla rinfusa e container	
	• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (Port Community System di seguito "PCS")
Portovesme	Funzione: solo rinfuse • separazione traffico rinfuse e traffico pax traghetti Carloforte • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) • ampliamento dragaggio a -11,5 (in carico ad AdSP) specchio antistante banchina acidotto • completamento dragaggio (in carico a Consorzio Industriale) a – 11,5 specchio antistante Banchina Est
Oristano	Funzione: solo rinfuse • completamento banchinamento nord e manutenzione fondali antistanti Banchina Nord • studio fattibilità e progettazione completamento banchinamenti Bacino Sud • nuova pianificazione con rivisitazione indici edificabilità industriale nelle aree retrobanchinali • ripristino banchina RO/RO con raccordo alla infrastruttura ferroviaria già presente in banchina e connessa alla dorsale ferroviaria sarda per esigenze di interconnessione strategica RFI-Trenitalia • assentimento di concessioni terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994 • rideterminazione delle aree sterili e doganali • definizioni di aree portuali pre-sterili ad accesso controllato da destinare a concessioni per deposito/movimentazione merci • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) • parcheggio mezzi e attrezzature portuali
Golfo Aranci	Funzione: solo merci ro/ro • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali da traffico ro-pax (PCS) • in prospettiva non interessato da questa tipologia di traffico per vocazione prevalentemente turistica fortemente rivendicata dal territorio
Cagliari: Porto storico	Funzione: merci ro/ro periodo transitorio 2021-2024 • gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e RO/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale con adeguamento degli strumenti pianificatori • recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto • affidamento servizio parcheggio e custodia semirimorchi, carichi unitizzati gommati e auto in polizza per quadriennio 2021/2024 • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)
Cagliari: Porto canale	Funzione: merci ro/ro, alla rinfusa e container

Merci ro/ro, alla rinfusa e container		
		• trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax e auto in polizza nell'avamporto ovest del Porto Canale – progettazione definitiva rivisitata – affidamento mediante appalto integrato progettazione esecutiva e lavori – durata prevista realizzazione opere 30 mesi – importo 98 milioni con totale copertura finanziaria nel bilancio dell'ente - realizzazione di viabilità, parcheggi, aree sosta e deposito per semirimorchi, auto in polizza e carichi unitizzati gommati • infrastrutturazione aree G1W-G2W retrobanchinali banchina rinfuse - affidato mediante appalto integrato progettazione esecutiva e lavori – durata lavori 13 mesi - importo 13 milioni con totale copertura finanziaria nel bilancio dell'Ente • prolungamento banchinamento rinfuse e allargamento canaletta - importo stimato dell'intervento 105 milioni – ottenuti 580 mila euro di cofinanziamento per progettazione preliminare • ripristino piazzali e banchine da parte di concessionario uscente – nuovo affidamento in concessione del terminal contenitori – completamento 315 metri banchinamento Nord-Est • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)
	Cagliari: Sarroch/Porto Foxi	Funzione: rinfuse liquide • realizzazione nuova darsena servizi tecnico nautici ed enti di Stato
	Porto Torres: Porto industriale	Funzione: merci ro/ro e alla rinfusa • molo e banchina ASI dedicati al traffico merci sia ro/ro che rinfuse con conferma attività terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994 • eliminazione interferenze e commistioni con spostamento di tutto il traffico pax al porto civico una volta realizzati dragaggi e riqualificazione accosti • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)
	Olbia: Isola Bianca	Funzione: solo merci ro/ro • dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti • razionalizzazione aree imbarco sbarco e sosta semirimorchi e auto in polizza riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pesante • recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)
	Olbia: Porto Cocciani	Funzione: merci ro/ro e rinfuse • progettazione banchinamento Cocciani nord e relativo dragaggio fondali • pavimentazione aree retrobanchinali Cocciani Nord • automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)

Energia e *green ports*	
Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. Documento di Pianificazione Energetica Ambientale del Sistema Portuale di seguito "DEASP") • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
Portovesme	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • banchina est dedicata al GNL secondo le indicazioni governative • proposto come punto di ingresso di cavo sottomarino di impianto eolico off-shore • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
Oristano	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • autoproduzione di energia nella colmata nord-ovest di oltre 56 ettari • scalo fortemente interessato da iniziative di trasporto, approvvigionamento e distribuzione GNL • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
Golfo Aranci	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
Cagliari: Porto storico	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici • servizio di bunkeraggio di low sulphur fuels mediante bettoline sia in rada che in porto (attivato) • assentimento in concessione dei depositi di carburante Pol (Petroleum Oil Lubricant)/Nato (North Atlantic Treaty Organization) e del connesso oleodotto sulla diga di levante del Porto Storico (siglato protocollo di intesa con Difesa Servizi spa) • particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città • passeggiata ciclopedonale su Siccu • parco padiglione Nervi con banchina dedicata per approdo/ricarica di natanti elettrici

Energia e *green ports*		
		• parco Quarta regia
	Cagliari: Porto canale	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici • parco Sant'Efisio e opere di mitigazione sugli avamporti di Ponente e di Levante
	Porto Torres: Porto civico	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • manutenzione straordinaria impianto di illuminazione (1,7 M euro) • particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
	Porto Torres: Porto industriale	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
	Olbia: Isola Bianca	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici
	Olbia: Porto Cocciani	Funzione: tutte • efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP) • impiantistica a basso consumo • incentivazione mezzi portuali elettrici

Nautica e cantieristica da diporto		
	Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)	Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività
	Portovesme	Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività • rappresentate manifestazioni di interesse da parte di privati per lo sviluppo di attività cantieristiche e di rimessaggio, per le quali allo stato non risultano disponibili banchine e specchi

Nautica e cantieristica da diporto	
	acquei compatibili con la vocazione industriale dello scalo. Disponibilità di AdSP a valutarne la fattibilità
Oristano	Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività • rappresentate manifestazioni di interesse non dettagliate da parte di privati per lo sviluppo di attività cantieristiche, di rimessaggio e di base nautica sulla banchina Sud Ovest. Disponibilità di AdSP a valutarne la fattibilità
Golfo Aranci	Funzione: al momento marginalmente interessato da tale tipologia di attività nelle aree di propria competenza • riqualificazione aree cantieristica e base nautica nelle aree di propria competenza • rappresentato dal Comune di Golfo Aranci interesse strategico per lo sviluppo di attività cantieristiche, di rimessaggio e di base nautica su ulteriori aree da identificare. Disponibilità di AdSP a valutare le progettualità adeguando gli strumenti programmatori
Cagliari: Porto storico e Su Siccu	Funzione: area destinata prevalentemente alla nautica da diporto • presentato un progetto di finanza per circa 36 milioni di investimento di privati per la riqualificazione della vecchia stazione marittima come struttura di servizio al turismo nautico e di una nuova marina per super, mega e giga yachts - pubblicazione della gara per l'assegnazione della concessione prevista nella prima metà del 2021 • a seguito del trasferimento del traffico ro/ro e ro/pax al porto canale, ipotizzata una ricollocazione dei mezzi della Marina militare e contestuale liberazione degli spazi attualmente occupati sul molo Ichnusa da destinare alla nautica sportiva e da diporto (protocollo di intesa in corso di approvazione) • riqualificazione del pennello Bonaria e del bacino connesso con la posa di moduli galleggianti di protezione frangi onda • nuovo distributore di carburante sul pennello Sant'Elmo • trasferimento di tutte le attività di cantieristica e rimessaggio attualmente dislocate nell'intero bacino del porto storico nel realizzando compendio dedicato sull'avamporto est del porto canale • assentimento in concessione dell'approdo turistico situato sulla sponda est del canale di San Bartolomeo • riqualificazione di tutte le aree a terra in zona Su Siccu con finalità turistico-ricreative-recettive in armonia con il piano attuativo in corso di redazione con procedimento co-pianificatorio con il Comune di Cagliari • recupero mediante riconsegna delle aree attualmente in consegna a Guardia di Finanza e Marina Militare
Cagliari: Porto canale	Funzione: cantieristica • realizzazione del nuovo distretto della cantieristica nell'avamporto di levante – progettazione esecutiva e lavori

Nautica e cantieristica da diporto		
		appaltati per ammontare complessivo di 20 milioni – tempi di realizzazione 390 giorni da accantieramento • prevista infrastrutturazione di oltre 22 ettari con 15 lotti di varie dimensioni (da 5 a 0,3 ettari) per cantieristica di qualità destinata a unità di tutte le dimensioni
	Porto Torres: Porto civico	Funzione: nautica e cantieristica • riqualificazione banchina turistica concessa a privati • spostamento delle attività cantieristiche insistenti nel Porto civico
	Porto Torres: Porto industriale	Funzione: nautica e prevalentemente cantieristica • travel lift e bacino travel lift (3 M euro) • area cantieristica dedicata dove insediare tutti le attività cantieristiche e di rimessaggio attualmente collocate nel Porto civico • progetto di riqualificazione presentato da privati per l'area radice diga foranea di ponente (ex Marina Fiumesanto)
	Olbia	Funzione: nautica e cantieristica • riqualificazione cantieri e basi nautiche lungo il viale Isola Bianca • razionalizzazione concessioni per nautica da diporto radici nord e sud Isola bianca • Adeguamento Tecnico Funzionale (ATF) molo Brin per attività di nautica da diporto • razionalizzazione concessioni per nautica da diporto e manutenzione fondali nelle anse interne nord e sud del golfo • Progetto di distretto cantieristico nell'area ex Palmera – BSHIVER – SNO • razionalizzazione concessioni e attività cantieristiche zona cala Saccaia • progettazione di canaletta di servizio dedicata per ingresso/uscita traffico diportistico

Comparto peschereccio		
	Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)	Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività
	Portovesme	Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività
	Oristano	Funzione: scalo modestamente interessato da tale tipologia di attività • individuazione di aree dedicate per attracco e attività industriali del comparto (es. CPA Caccia Pesca Ambiente). Disponibilità di AdSP a valutare eventuali ulteriori proposte del comparto.
	Golfo Aranci	Funzione: peschereccia • interventi di riqualificazione infrastrutturale e implementazione porticciolo peschereccio
	Cagliari: Porto storico	Funzione: peschereccia

		• implementazione dei servizi nella darsena Sant'Efisio dedicata
	Porto Torres: Porto civico	Funzione: peschereccia • completamento darsena pescherecci 2° lotto (dedicata e trasferimento delle unità del comparto) (3,5 M euro) • completamento fabbricato mercato ittico con insediamento al piano terra delle attività del comparto
	Olbia	Funzione: scalo non interessato da attività strutturata di pesca • disponibilità di AdSP a valutare eventuali proposte del comparto

Tabella 90 Macro-tipologie di traffico per i porti della Sardegna. Fonte: POT 2021-2023, Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna

Rispetto a questa visione, le strategie del PRT 2040 per il trasporto marittimo si basano su due principali linee d'intervento: il miglioramento dell'accessibilità interna del sistema portuale regionale e il trasferimento su mare del traffico pesante in direzione nord-sud che attualmente si svolge su strada. Queste due linee d'intervento agiscono su due componenti complementari, ma richiedono azioni coordinate che coinvolgono aspetti economici, mediante politiche di incentivi al trasferimento dalla strada al mare e infrastrutturali, accompagnati da interventi tecnologici di *Smart Mobility* per il miglioramento dell'accessibilità ai porti.
Le strategie di intervento per il miglioramento dell'accessibilità sono anche diversificate in base ai diversi livelli gerarchici dei porti della regione Sardegna:

- gli interventi a favore dei porti principali, di accesso dal continente, comprendono politiche volte al riequilibrio modale del traffico merci a favore degli spostamenti via mare, intraregionale porto-porto, in alternativa e in sostituzione di quelli via terra. Per la domanda passeggeri il Piano promuove la realizzazione di interventi per il potenziamento dell'accessibilità e la facilitazione dei collegamenti su corridoi multimodali con sistemi a media o alta capacità (accessibilità alla ferrovia e al *Bus Rapid Transit)*.;
- gli interventi a favore dei porti di collegamento con le isole minori hanno come obiettivo il potenziamento e la riqualificazione dei nodi del trasporto pubblico locale, realizzando o migliorando le infrastrutture attrezzate per lo scambio modale in corrispondenza dei nodi della rete alle diverse scale territoriali e tra differenti modi di trasporto;
- gli interventi a favore dei porti e degli approdi turistici mirano a realizzare un'accessibilità diffusa e un livello qualitativo e di servizio elevato con modalità di trasporto flessibili e sostenibili, garantendo comunque i servizi minimi di mobilità.

In maniera trasversale, il Piano prevede l'attivazione di una piattaforma informativa della mobilità che raccolga i dati e le informazioni sui servizi per la mobilità passeggeri, realizzi il monitoraggio e la gestione delle operazioni del trasporto delle merci, favorisca il coordinamento degli orari e consenta agli utenti la migliore utilizzazione dell'offerta di trasporto a disposizione.

Intervento	Accessibilità	Shift modale	Ambito
Sardegna Mare bonus		•	Porti principali
Trasversale Arbatax-Oristano	•		Porti principali
Bus Rapid Transit	•	•	Porti principali
Terza corsia dinamica	•		Porti principali

Coordinamento degli orari TP	•	•	Tutti i porti
Piattaforma informativa integrata della mobilità	•	•	Trasversale
Estensione servizi flessibili e fermate del TPL	•		Porti isole minori e turistici
Estensione piste ciclabili	•	•	Porti isole minori e turistici
Accessibilità alla shared mobility	•	•	Porti isole minori e turistici

12.8.1 Politiche di incentivi: Sardegna Marebonus

Le politiche di mobilità basate su leve economiche si dividono in politiche "push" (politiche di restrizione, che mirano a spingere la domanda da una modalità di trasporto considerata meno conveniente verso un'alternativa preferibile mediante azioni che penalizzano la prima a vantaggio della seconda) e politiche "pull" (politiche di incentivo, che mirano ad attrarre la domanda verso la modalità di trasporto considerata più desiderabile dal punto di vista globale introducendo delle agevolazioni di carattere economico, operativo o gestionale che la rendano più conveniente rispetto alle alternative).

L'iniziativa *Sardegna-Marebonus* è una politica di tipo "pull" che ha come finalità il trasferimento del traffico delle merci dalla rete stradale a quella marittima attraverso un incentivo volto a favorire l'uso del trasporto combinato e trasbordato su nave dai porti di destinazione ai punti di consegna finale e viceversa.

Questo incentivo è concepito per evitare che il porto di arrivo delle merci, soprattutto quelle relative ai traffici Ro-Ro, sia molto distante dal punto di consegna finale e che la merce per essere consegnata a destinazione debba viaggiare sulla rete stradale della regione Sardegna.

Questa iniziativa, chiamata appunto Sardegna-Marebonus, prende spunto dall'iniziativa Marebonus, che la Commissione Europea ha approvato nel dicembre 2016, incentivo a sostegno del trasporto merci via mare, inserito nella Legge di Stabilità 2016 su richiesta del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti.

L'iniziativa Marebonus mira a premiare l'utilizzo della via marittima rispetto a quella di terra, attraverso un incentivo parametrato alla strada evitata in territorio nazionale. Il via libera dell'Unione Europea ha garantito per il triennio 2016–2018 138 milioni di euro, volti a favorire il trasporto delle merci via mare, decongestionando il traffico da strade e autostrade e migliorando anche la qualità dell'aria.

Marebonus è rivolto all'attuazione di progetti finalizzati al miglioramento della catena intermodale che prevedano la realizzazione di nuovi servizi marittimi per il trasporto combinato delle merci e il miglioramento dei servizi su rotte esistenti, in arrivo e in partenza da porti situati in Italia. Una quota del contributo ricevuto, che finanzia alcuni dei costi supplementari della transizione a modi di trasporto più rispettosi dell'ambiente, viene ribaltato in favore delle imprese di autotrasporto cha abbiano usufruito dei servizi marittimi.

Solo nel 2022 è stata autorizzata la spesa di 38,5 milioni di euro per finanziare ulteriormente gli incentivi per il trasporto combinato marittimo e ferroviario (art.1 c.647-649 L.n.208/2015), previo nulla osta della Commissione Europea. In particolare, per il Marebonus sono stati stanziati nel 2023 ulteriori 19,5 milioni di euro che si sommano ai 19,5 milioni di euro per il 2022 stanziati dalla Legge di Bilancio 2021 (per il periodo dal 2023 al 2026 resta lo stanziamento annuale di 21,5 milioni di euro). La Regione Sardegna è naturale candidata a usufruire di tali fondi. Calcolando le esternalità prodotte dal trasporto merci su gomma in termini di congestione, usura del manto stradale, di incidentalità e di inquinamento ambientale, si possono determinare i parametri per erogare gli incentivi a compensazione del costo sostenuto per il collegamento marittimo,

12.8.2 Interventi infrastrutturali: Trasversale Sarda Arbatax-Oristano

Situato sulla costa orientale della Sardegna, nel Comune di Tortolì, il porto di Arbatax è uno scalo specializzato principalmente nel trasporto passeggeri, pur svolgendo un ruolo strategico per la movimentazione delle merci destinate al vicino polo produttivo.
E' costituito da due banchine: il Molo di Ponente, a servizio dell'area industriale del porto e quello di Levante, più prossimo al centro abitato, destinato ai traghetti. L'area compresa tra i due moli è dedicata alla diportistica, con circa 650 posti barca, alla cantieristica nautica e ai servizi a queste connessi.
Con il recente inserimento del porto di Arbatax nell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna si sente la necessità di migliorare l'accessibilità a questo nuovo polo dall'area occidentale della regione.
Infatti, mentre lo scalo di Arbatax è raggiungibile da tutti gli insediamenti della costa orientale della Sardegna attraverso la Strada Statale 125, dalle zone abitative della Sardegna Centrale ed Occidentale il percorso è più tortuoso ed avviene attraverso strade di caratteristiche geometriche e funzionali inadeguate a garantire un'adeguata accessibilità al porto di Arbatax.
Per migliorare l'accessibilità da queste aree è stato previsto tra gli interventi invarianti un complesso intervento di infrastrutturazione viaria per l'adeguamento della rete stradale trasversale dell'area centrale della Regione Sardegna, mediante la realizzazione di un nuovo corridoio stradale in categoria C2, che, seppur con un eventuale aumento delle distanze, permetta una percorribilità delle strade con un livello di servizio elevato e tale per cui la velocità di percorrenza sia omogenea e si attesti intorno ai 80 Km/h.
L'intervento previsto ha per finalità quello di individuare e valutare la fattibilità di una serie di opere infrastrutturali che ha come oggetto principale l'adeguamento e il potenziamento della direttrice Oristano Atzara – Lanusei -Tortolì, con l'obiettivo di contribuire ad un generalizzato miglioramento dell'accessibilità veicolare dei comuni interni della Sardegna centrale e nella fattispecie di quelli che ricadono a cavallo tra le Province di Oristano, Nuoro ed Ogliastra.
L'infrastruttura contribuirà ad affrancare dall'attuale isolamento il porto di Arbatax collegandolo in maniera efficiente alla dorsale costituita dalla SS.131 ma anche alla SS.389 dir. verso Nuoro e Olbia.

12.8.3 Coordinamento degli orari ferro/nave/bus

A livello di sistema intermodale, è indispensabile un intervento di razionalizzazione e coordinamento degli orari dei diversi modi di trasporto pubblico convergenti nei principali poli trasportistici, che sono i porti marittimi, nodi di accesso alla Sardegna dal continente e dal resto del mondo.
Il piano prevede la realizzazione di una piattaforma tecnologica in cui convergano tutte le informazioni, statiche e dinamiche, relative ai servizi di trasporto regionale e a servizi dei vettori marittimi e aerei, con l'obiettivo di favorire la corrispondenza dei punti di fermata e il coordinamento degli orari tra mezzi anche di modi diversi.
La piattaforma di condivisione e integrazione delle informazioni rappresenta il primo indispensabile sistema informativo per l'integrazione multimodale e multiservizio della mobilità regionale passeggeri e merci.
In una modalità più avanzata, eventualmente sviluppata in una seconda fase, le informazioni sul sistema di mobilità potranno essere messe a disposizione, attraverso opportuni applicativi web, ai singoli viaggiatori e agli operatori del trasporto merci, oltre che naturalmente agli operatori delle aziende di trasporto.
Nella sua versione più completa, illustrata schematicamente in Figura 144 la piattaforma dovrebbe configurarsi come un sistema costituito da:

- un *data lake* in cui sono inserite e memorizzate tutte le informazioni sull'offerta di trasporto pubblico, terrestre, marittimo e aereo (percorsi delle linee, orario e frequenza del servizio, fermate, tipologia dei mezzi, servizi complementari disponibili alle stazioni o alle fermate del trasporto pubblico) e a servizio dell'intermodalità (localizzazione dei parcheggi di scambio, numero di stalli, tariffe; servizi di trasporto

condiviso: stazioni taxi; servizi di *sharing* di auto, bici, moto e monopattini sharing; servizi dedicati ai turismo: noleggio auto, moto, bici, barche; treni turistici, eccetera);

- un sistema di aggiornamento dinamico delle informazioni coordinato con il corridoio virtuale smart per i veicoli merci e il BRT (localizzazione dei mezzi, informazioni sulla viabilità, disponibilità di stalli di parcheggio; disponibilità di veicoli disponibili per lo *sharing*) necessarie per caratterizzare lo stato corrente del sistema e confrontarlo con le condizioni medie in modo da consentire l'identificazione di anomalie;
- un applicativo di interfaccia con l'utente, per l'acquisizione delle richieste su percorsi, orari e tariffe, e per la comunicazione di aggiornamenti agli utenti.

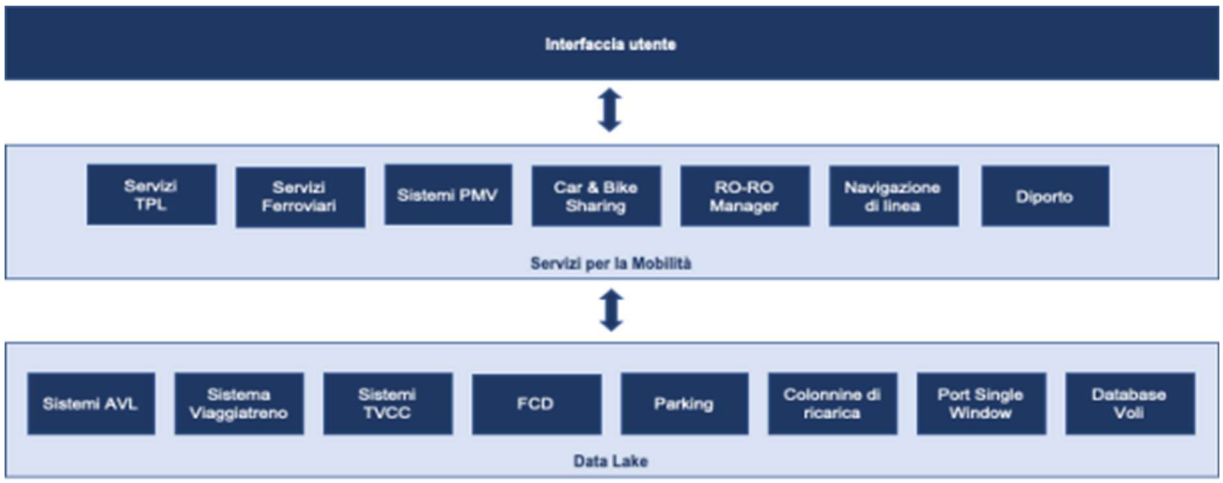


Figura 144 – Schematizzazione funzionale della piattaforma per la condivisione e integrazione delle informazioni sulla mobilità.

È importante che la piattaforma, sin dalla fase iniziale di progettazione, sia concepita come un sistema informativo per la Mobilità come Servizio (*Mobility-as-a-Service*), la cui logica prevede che l'utente richiede un servizio di mobilità e il sistema fornisca un insieme coerente di alternative ottimali, che l'utente può acquisire nel loro complesso, senza dover acquistare ogni singolo servizio con le sue specifiche particolarità.

12.8.4 Porti e approdi turistici

I porti e gli approdi turistici rappresentano un'importantissima risorsa per l'economia e le attività turistico-culturali della Sardegna.

Riguardo questo importante tema, L'Assessorato regionale dei Lavori Pubblici ha coordinato la redazione del Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica (PRRPT), adottato dalla Giunta regionale con Delibera n. 2/36 del 18.01.2024, che ha come obiettivo generale quello di favorire lo sviluppo del settore economico legato alla portualità turistica e alla nautica da diporto in diretta integrazione con le politiche e le azioni di sviluppo del turismo, del territorio, dei trasporti, della salvaguardia e della valorizzazione dell'ambiente e in generale dello sviluppo sostenibile (in chiave economica, ambientale e sociale) dell'intera Sardegna (rilevanza strategica della portualità turistica e della nautica da diporto nel contesto dell'industria turistica e dello sviluppo economico sostenibile della regione Sardegna).
Altresì, il PRRPT si pone degli obiettivi specifici afferenti ai seguenti tematismi:

- Trasportistico nautico, per promuovere e favorire lo sviluppo di itinerari e di un circuito nautico regionale (circumnavigazione dell'isola) sicuro e confortevole (costituzione di una struttura unitaria a rete di itinerari turistici nella più ampia configurazione nautica e terrestre);
- Trasportistico terrestre, per rendere possibile l'integrazione spaziale e funzionale dei nodi di portualità turistica sia con i gate di accesso all'isola che con il territorio di gravitazione e con quello più vasto, da

realizzarsi in modo ecologicamente corretto e per dare continuità tra rete dei collegamenti nautici e terrestri;
- Turistico, per consentire di sviluppare e di valorizzare la Sardegna come meta previlegiata della navigazione per diletto e turismo nel mediterraneo, favorendo lo sviluppo del turismo nautico per un target eterogeneo di potenziali utenti;
- Territoriale, per valorizzare il rapporto di complementarità ed integrazione relazionale tra porto e territorio del bacino di gravitazione e per sviluppare maggiori e comuni convenienze di crescita economica diffusa;
- Economico, per capitalizzare, a livello internazionale e nazionale, le peculiarità paesaggistico ambientali proprie dell'essere isola (la condizione di insularità) e dal disporre di uno sviluppo lineare costiero e marino ampio, variegato e di alto pregio paesaggistico ed ambientale;
- Gestionale, per ampliare ed incrementare la domanda e la presenza temporale del naviglio da diporto e l'attrattività, la competitività e l'utilizzo delle strutture e dei servizi portuali esistenti da parte dei mezzi nautici da diporto che transitano e permangono nel periodo estivo (destagionalizzazione delle presenze);
- Ambientale e di sviluppo sostenibile, per garantire che lo sviluppo del settore (in termini infrastrutturali e gestionali) avvenga nella logica di salvaguardare e contestualmente valorizzare in modo equilibrato ed intelligente il grande patrimonio ambientale costiero della Sardegna (associare sviluppo e crescita economica alla salvaguardia e valorizzazione ambientale);
- Partecipativo e di coinvolgimento, per comunicare in modo diretto con le comunità locali e con gli operatori del settore e del turismo, facendo riferimento alle esperienze in atto, alle storie di successo ed alle idee commerciali per realizzare i presupposti per la definizione di una visione condivisa di sviluppo che si concretizzi nella costruzione di un sistema del turismo nautico e della portualità turistica come fattore di sviluppo strategico regionale.

In considerazione degli obiettivi che la Regione si è posta con il PRRPT, il Piano Regionale dei Trasporti prevede – in una prima fase – delle misure che garantiscano alle infrastrutture portuali esistenti, a valenza turistica, un'adeguata accessibilità con il trasporto pubblico, utilizzando tipologie di servizio (ad esempio trasporto a chiamata, car sharing, bike sharing) e veicoli di caratteristiche dimensionali e di trazione compatibili con le caratteristiche dei luoghi e la domanda da soddisfare. Affinché il servizio sia efficace, è necessario che risulti accessibile sia spazialmente, nell'immediata prossimità dell'approdo, sia temporalmente, con la possibilità di prenotazione online e di servizio su appuntamento.
Per quanto riguarda gli obiettivi specifici che il Piano della Rete di Portualità Turistica si propone di raggiungere, essi verranno realizzati attraverso opportune azioni e strategie per definire le quali si demanda al Piano medesimo in qualità di piano di settore del PRT.

12.8.5 Navigazione interna lacuale e fluviale

La legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005, all'art. 12, comma 2 stabilisce che il Piano Regionale dei Trasporti configuri il quadro delle politiche e delle strategie di intervento pubblico anche per le attività di navigazione lacuale e fluviale.
Lo Statuto della Regione Sardegna attribuisce alla Regione la competenza esclusiva in materia di *"esercizio dei diritti demaniali della Regione sulle acque pubbliche"* (art. 3.lett. l), la competenza concorrente in materia di *"assunzione di pubblici servizi"* e di *"igiene e sanità pubblica"* (art. 4 lett. g) ed i) e*, nell'ambito del suo territorio, ne dispone la sua successione "nei beni e diritti patrimoniali dello Stato di natura immobiliare e in quelli demaniali, escluso il demanio marittimo" (art. 14).*
La legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005 all'art. 3, comma 1, l.a), qualifica i servizi di trasporto pubblico regionale e locale ricomprendendo tra gli stessi anche i sistemi di mobilità lagunari, lacuali e fluviali

specificando all'art. 7, che le funzioni amministrative attinenti ai servizi pubblici siano svolte dalla Regione, dalle Provincie o dai Comuni a seconda della localizzazione territoriale interessata dagli stessi.
La recente novella normativa introdotta dalla L.R. n. 7/2021, rimodulando il riparto delle competenze tra l'Amministrazione regionale e gli Enti locali nella materia delle concessioni afferenti ai beni demaniali, ha fatto venir meno la titolarità di tali competenze in capo a questi ultimi.
La legge regionale n. 19 del 6 dicembre 2006 individua, quali destinazioni prioritarie delle risorse idriche, l'uso civile, irriguo, agricolo e industriale, nulla disponendo riguardo ad altri potenziali usi quali transito e navigazione di natanti o imbarcazioni, svolgimento di attività turistiche, ludico-ricreative o sportive negli invasi.
La gestione del demanio idrico regionale è affidata agli Enti gestori quali l'Ente acque per la Sardegna per il sistema idrico multisettoriale (ENAS) e i consorzi di Bonifica per il Servizio idrico settoriale agricolo e le aree di bonifica.
Alla luce del quadro normativo delineato, non risulta presente in Sardegna un "demanio della navigazione interna" ai sensi del D.P.R. 28 giugno 1949, n. 631, inteso come ambito territoriale, demaniale, in acqua e a terra, per l'esercizio della navigazione interna.
La Sardegna è caratterizzata da un patrimonio idrico, naturale ed artificiale unico, nel quale le opere idrauliche, in particolare le dighe che hanno originato bacini artificiali, hanno operato una importante trasformazione paesaggistica, tanto profonda da esprimere un altissimo potenziale, anche turistico.
E' evidente l'esigenza di addivenire ad un governo organico della materia del demanio idrico e la conseguente prioritaria necessità di adottare una chiara disciplina legislativa, preventivamente determinando la navigabilità dei corpi idrici nonché l'idoneità all'esercizio in sicurezza di attività ricreative e turistico-sportive, tenendo conto, oltre che degli usi prioritari delle acque stabiliti dalla L.R. n. 19/2006, della relativa ampiezza, dei tiranti d'acqua, di eventuali vincoli ambientali, della natura delle acque, della assenza di conflitti con altri usi, della sicurezza degli sbarramenti e della stabilità dei versanti.
In analogia al percorso intentato da altre regioni, il PRT prevede un intervento legislativo e la formulazione del relativo Regolamento, che dovranno affrontare i seguenti temi:

1. Censimento di invasi, alvei di laghi, corsi d'acqua e dei relativi limiti e condizioni di navigabilità;
2. Ordinamento amministrativo;
3. Definizione dei rapporti tra Enti competenti a vario titolo e delle relative competenze per la gestione del demanio lacuale e fluviale;
4. Disciplina di gestione e utilizzo di approdi e infrastrutture esistenti in ambito fluviale e lacuale;
5. Disciplina per il rilascio di autorizzazioni per l'utilizzo di beni del demanio lacuale e fluviale;
6. Disciplina per il rilascio di autorizzazione per la costruzione di manufatti nell'ambito del demanio lacuale e fluviale;
7. Disciplina, nel rispetto della Costituzione, del Codice della navigazione, dei regolamenti per la circolazione su laghi e fiumi navigabili attraverso:
   - la definizione di regole di circolazione generali e specifiche per ogni via navigabile;
   - la delimitazione delle zone per le quali sono previsti limiti alla circolazione nautica e limiti di velocità per l'unità di navigazione nella fascia costiera e al di fuori di essa;
   - la definizione di standard ottimali per la circolazione di unità di navigazione "pubblica";
   - la classificazione delle vie navigabili, con l'indicazione delle limitazioni da rispettare per gli attraversamenti stradali, ferroviari o di altro tipo;
8. Disciplina delle autorizzazioni necessarie per la realizzazione di nuove infrastrutture o per la modifica di opere esistenti, qualora le stesse comportino limitazioni alla navigazione;

9. Coordinamento dei servizi di navigazione lacuale e fluviale e dell'offerta di trasporto collettivo regionale pubblico e turistico al fine di massimizzare le possibili circuitazioni nei territori interessati.

I punti 1 e 2 assumono una particolare importanza nel caso specifico della Regione Sardegna in quanto:

1. i laghi su cui sono eserciti servizi di navigazione turistica (ma anche manifestazioni sportive) sono invasi artificiali la cui funzione primaria è quella assicurare l'approvvigionamento idrico e che, in quanto tale, non va in alcun caso interferita o addirittura pregiudicata con sversamenti di sostanze inquinanti;
2. è indispensabile instaurare un protocollo di scambio sistematico di informazioni tra l'Ente gestore degli invasi e la Regione per verificare le condizioni a cui assoggettare il rilascio di concessioni/autorizzazioni di utilizzo delle rive e per la navigazione;
3. i fiumi sono caratterizzati da un regime idraulico fortemente variabile che deve essere costantemente monitorato al fine di regolare con continuità le attività di navigazione fluviale da parte delle diverse tipologie di natanti.

12.9 Potenziamento infrastrutturale degli aeroporti

Per gli interventi di potenziamento infrastrutturale del sistema aeroportuale, il PRT si coordina con i Masterplan dei tre scali, valutando la possibilità di inserire nello scenario di progetto gli interventi funzionali a conseguire la massima operatività prevista per gli scali e non ancora finanziati. Nei sottoparagrafi seguenti, per ciascun aeroporto, si riporta una mappa degli interventi censiti all'interno del sedime aeroportuale (in generale senza georeferenziazione) e una tabella in cui nella colonna "Fonte finanziamento" sono evidenziati in arancione gli interventi privi di copertura finanziaria allo stato della ricognizione effettuata nel maggio 2022.

12.9.1 Aeroporto di Cagliari (rete CORE)

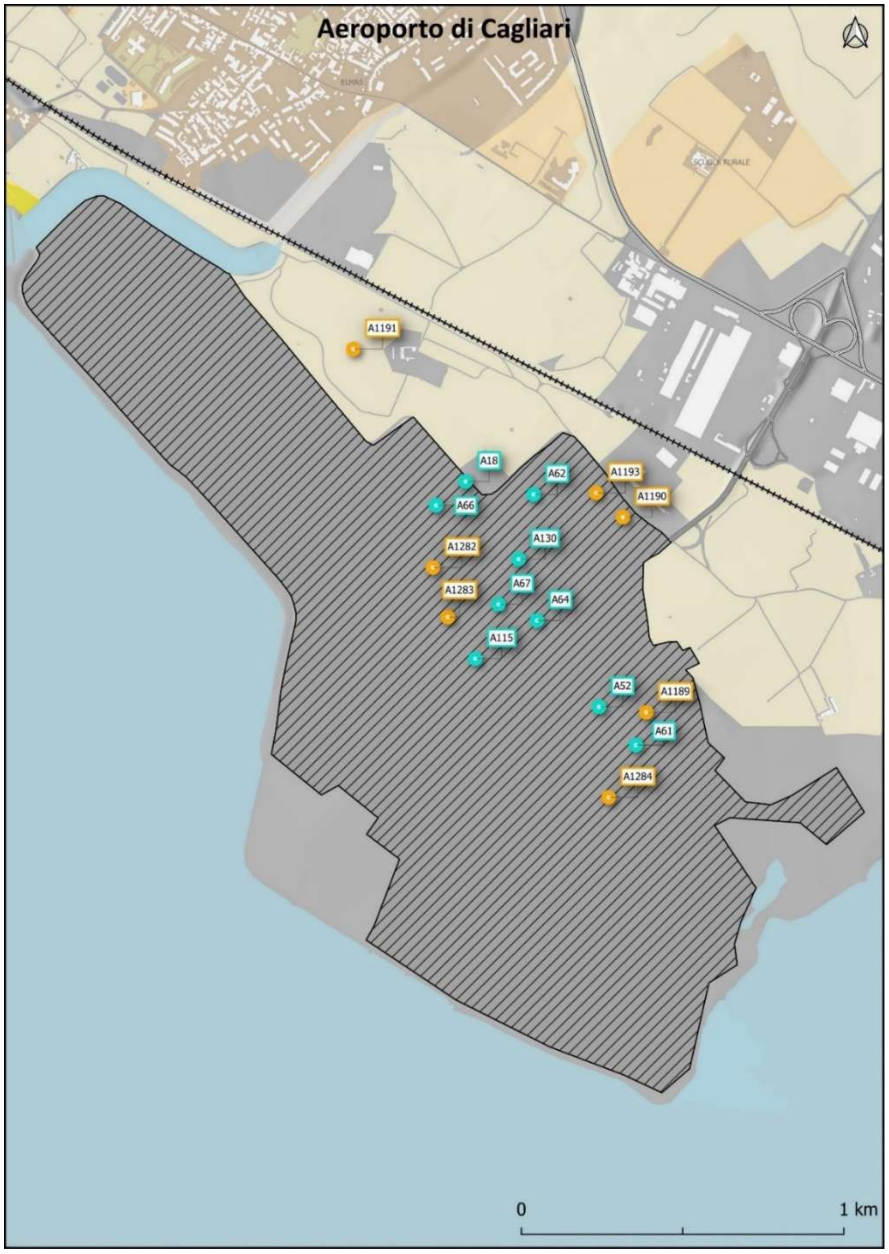


Figura 145 Mappa degli interventi aeroportuali che interessano l'aeroporto di Cagliari

Tabella 91 Interventi che interessano l'aeroporto di Cagliari

Quadro interventi Aeroporto di Cagliari					
I.D.	**AEROPORTO**	**INTERVENTO**	**SOGG. ATTUATORE**	**STATO ATTUATIVO**	**FONTE FINANZIAMENTO**
A18	Cagliari	FSC 2014-2020 P.O. II° addendum - Adeguamento infrastrutture di supporto all'assistenza al volo dell'aeroporto Cagliari Elmas	SOGAER S.p.A.	In corso	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture II° addendum
A52	Cagliari	Lotto 5a INTERVENTI SU PAVIMENTAZIONI AEROPORTUALI	Sogaer S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A61	Cagliari	Lotto 8 TRASFORMAZIONE PIAZZALE AEROMOBILI DA FLESSIBILE A RIGIDO	Sogaer S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A62	Cagliari	Lotto 9 RISTRUTTURAZIONE LOCALI VV.F. AEROPORTUALI	Sogaer S.p.A.	Riprogrammato	FSC 2007-2014
A64	Cagliari	Lotto 11 ADEGUAMENTO A USO PUBBLICO ASCENSORI E SCALE MOBILI NEL TERMINAL	Sogaer S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A66	Cagliari	Lotto 13 ADEGUAMENTO IMPIANTI ILLUMINAZIONE CON TECNOLOGIE A RISPARMIO ENERGETICO	Sogaer S.p.A.	Riprogrammato	FSC 2007-2014

Quadro interventi Aeroporto di Cagliari					
I.D.	**AEROPORTO**	**INTERVENTO**	**SOGG. ATTUATORE**	**STATO ATTUATIVO**	**FONTE FINANZIAMENTO**
A67	Cagliari	Lotto 14 REWAMPING LINEE NASTRI ASSERVITE AL CONTROLLO RADIOGENO STANDARD 3	Sogaer S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013 e Fondi Sogaer S.p.A.
A115	Cagliari	Messa a norma raccordi della pista di volo mediante allargamento della sezione e aumento della portanza - AC.PL.DAAD.LIEE.003	Sogaer S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2035
A130	Cagliari	Lotto 7 NUOVE SALE IMBARCO PASSEGGERI	Sogaer S.p.A.	In corso di riprogrammazione a favore Lotto 15 "Ampliamento aree controllo passeggeri e fornitura apparati"	FSC 2007-2014
A1189	Cagliari	Ampliamento generale dei piazzali aeromobili - Aeroporto Cagliari	Sogaer S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1190	Cagliari	Viabilità interna e accesso aerostazione - Aeroporto Cagliari	Sogaer S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1191	Cagliari	Aumento parcheggi - Aeroporto Cagliari	Sogaer S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1193	Cagliari	Restyling e ampliamento area passeggeri - Aeroporto Cagliari	Sogaer S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1282	Cagliari	Creazione di un sistema di ATM avanzato (Technical Block integrato con approccio radar) nell'ambito del programma SESAR	ENAC/SOGAER - ENAV	Previsto	Non finanziato
A1283	Cagliari	Stoccaggio Biofuel per l'aviazione generale nell'aeroporto di Cagliari	ENAC - SOGAER	Previsto	Non finanziato
A1284	Cagliari	Potenziamento delle infrastrutture di volo CAT2 con integrazione del sistema di avvicinamento pista 14 - aeroporto di Cagliari	ENAC/SOGAER - ENAV	Previsto	Non finanziato

12.9.2 Aeroporto di Alghero

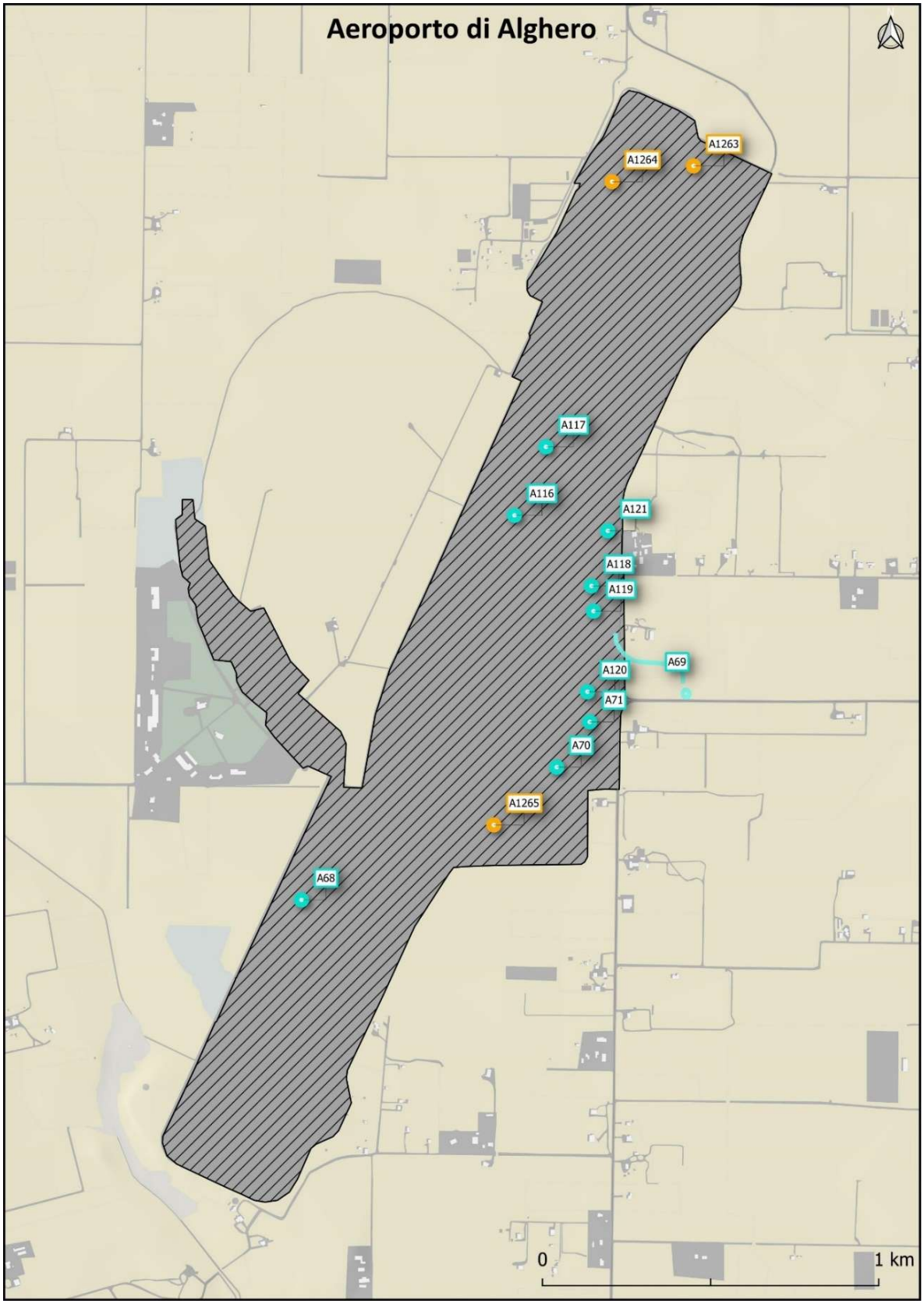


Figura 146 Mappa degli interventi aeroportuali che interessano l'aeroporto di Alghero

Tabella 92 Interventi che interessano l'aeroporto di Alghero

Quadro Interventi Aeroporto di Alghero					
I.D.	**AEROPORTO**	**INTERVENTO**	**SOGG. ATTUATORE**	**STATO ATTUATIVO**	**FONTE FINANZIAMENTO**
A68	Alghero	Adeguamento infrastrutturale alla normativa ICAO e portanza Strip di sicurezza	SOGEAAL S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A69	Alghero	Ampliamento e riconfigurazione viabilità aeroportuale	SOGEAAL S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A70	Alghero	Realizzazione nuova sala arrivi	SOGEAAL S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A71	Alghero	Realizzazione collegamento intermodale aerost.	SOGEAAL S.p.A.	In corso	FSC 2007-2013
A116	Alghero	Riqualifica pavimentazione pista di volo	SOGEAAL S.p.A.	Progettazione Definitiva/Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A117	Alghero	Manutenzione straordinaria pista di volo	SOGEAAL S.p.A.	Progettazione Definitiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A118	Alghero	Manutenzione straordinaria hangar e palazzina ex AZ	SOGEAAL S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A119	Alghero	MESSA IN PRISTINO DELLE PARTI STRUTTURALI DELL'HANGAR - PRIMO LOTTO	SOGEAAL S.p.A.	In corso di esecuzione lavori	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A120	Alghero	Fornitura e posa in opera di n° 3 impianti bagagli da stiva	SOGEAAL S.p.A.	Aggiudicazione Definitiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A121	Alghero	Riqualifica recinzione aeroportuale	SOGEAAL S.p.A.	Progettazione Definitiva/Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A1263	Alghero	Ampliamento Resa	SOGEAAL S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1264	Alghero	Adeguamento portanza strip di pista - 2° lotto	SOGEAAL S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1265	Alghero	Adeguamento impianto trattamento acque reflue	SOGEAAL S.p.A.	Previsto	Non finanziato

12.9.3 Aeroporto di Olbia



Figura 147 Mappa degli interventi aeroportuali che interessano l'aeroporto di Olbia

Tabella 93 Interventi che interessano l'aeroporto di Olbia

Quadro interventi Aeroporto di Olbia					
I.D.	**AEROPORTO**	**INTERVENTO**	**SOGG. ATTUATORE**	**STATO ATTUATIVO**	**FONTE FINANZIAMENTO**
A16	Olbia	FSC 2014-2020 P.O. I° addendum - Riqualificazione strutture di volo dell'aeroporto di Olbia	GEASAR S.p.A.	In corso	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture I° addendum
A17	Olbia	FSC 2014-2020 P.O. II° addendum - Prolungamento della pista di volo dell'Aeroporto "Costa Smeralda" di Olbia "	GEASAR S.p.A.	In corso	FSC 2014-2020 Piano Operativo Infrastrutture II° addendum
A122	Olbia	AMPLIAMENTO LATO OVEST E LATO EST DELL'APRON 2	GEASAR S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A123	Olbia	IMPIANTO BHS - ADEGUAMENTO STANDARD 3	GEASAR S.p.A.	Gara Lavori in corso	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A124	Olbia	FORNITURA, INSTALLAZIONE, START-UP E INSTALLAZIONE DI APPARECCHIATURE RADIOGENE EDS STANDARD 3	GEASAR S.p.A.	Aggiudicazione/Contratto	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A125	Olbia	RIQUALIFICA VIABILITA' E PARCHEGGI AREA NUOVO TERMINAL DI AVIAZIONE GENERALE	GEASAR S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A126	Olbia	REALIZZAZIONE DI UNA PIAZZOLA ELICOTTERI PER AVIAZIONE GENERALE	GEASAR S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A127	Olbia	RINNOVO FLOTTA MEZZI AEROPORTUALI CON MEZZI E APPARECCHIATURE A TRAZIONE ELETTRICA	GEASAR S.p.A.	Aggiudicazione Definitiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A128	Olbia	PASSENGER SEAMLESS JOURNEY: IMPLEMENTAZIONE DI SISTEMI DIGITALI INNOVATIVI TOUCHLESS E CONTACTLESS IL PROCESSO DI ACCETTAZIONE DEI PASSEGGERI	GEASAR S.p.A.	Aggiudicazione Definitiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A129	Olbia	INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO SULLE PENSILINE DEL PARCHEGGIO LUNGA SOSTA	GEASAR S.p.A.	Progettazione Esecutiva	FSC 2014-2020 (Residuo) e Anticipazione 2021-2027
A1252	Olbia	Ampliamento piazzali di sosta aeromobili	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1266	Olbia	Ampliamento Terminal passeggeri - scenario 2030	GEASAR S.p.A.	Studio di Fattibilità Tecnico-Economica	Non finanziato
A1267	Olbia	Riqualifica piazzali	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1268	Olbia	Realizzazione di urbanizzazioni, aree a verde, parcheggi, viabilità	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1269	Olbia	Riqualifica taxiway	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1270	Olbia	Potenziamento e infrastrutturazione area CARGO – CATERING	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1271	Olbia	Realizzazione HANGAR sosta aeromobili e mezzi	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato
A1272	Olbia	Modifica viabilità per allungamento pista di volo a 3000 m	GEASAR S.p.A.	Previsto	Non finanziato

12.10 Valorizzazione del Piano Regionale della Mobilità ciclistica finalizzata alla diversione modale da auto a bici degli spostamenti intercomunali di corto raggio

La Promozione della mobilità attiva ciclopedonale è identificata quale strategia generale del Piano Regionale dei Trasporti.

Se, in primo luogo, la strategia è finalizzata *a soddisfare la mobilità turistica di tipo escursionistico attraverso la proposizione di un reticolo di percorsi in grado di mettere in rete il patrimonio Naturalistico, Archeologico e Monumentale regionale integrandosi anche con la rete di trasporto collettivo*, in secondo luogo, il Piano dichiara *necessario prevedere la realizzazione di infrastrutture ciclabili per la mobilità quotidiana intercomunale finalizzate a raggiungere luoghi di studio e lavoro a partire da stazioni ferroviarie o, direttamente, dal proprio domicilio*.

In tutti i casi, la realizzazione della rete regionale dovrà essere accompagnata da adeguate misure quali la realizzazione di ciclostazioni presso porti, aeroporti, stazioni ed autostazioni in coordinamento con le azioni di Mobility Management intentate da scuole, Università e Aziende pubbliche o private che, per numero di addetti sono tenute a redigere ed attuare Piani Spostamenti Casa – Lavoro e/o Casa Studio

La Regione con D.G.R. n. 60/20 del 11.12.2018 ha approvato definitivamente il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna, quale *documento strategico dedicato a diffondere l'uso della bicicletta in tutte le sue declinazioni e nel Piano Regionale delle Infrastrutture – (DGR 22/1 del 7.5.2015) ha riconosciuto le ciclovie e la mobilità ciclistica come fattore strategico nella pianificazione regionale delle infrastrutture prioritarie*.

Il processo di elaborazione del Piano è stato avviato antecedentemente l'approvazione della Legge 11 gennaio 2018, n.2, "*Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica*" ed è stato comunque redatto in coerenza con quanto disposto all'art.5 della Legge n.2 del 2018.

In particolare, il Piano, coerentemente a con quanto previsto dall'art.1 commi 1 e 2 della L.2/18, persegue l'obiettivo di individuare gli interventi da adottare per promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative nel territorio regionale della Sardegna e per conseguire le altre finalità della Legge.

Alla luce della recente pubblicazione del **Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024**[8] che costituisce parte integrante del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, come disposto dall'art.5, comma 1, della Legge 11 gennaio 2018 n.2, per il conseguimento delle finalità di cui all'articolo 1[9] "***le Regioni**, nell'ambito*

[8] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili del 23 agosto 2022, in Gazzetta Ufficiale del 12 ottobre 2022, n.239
Il Piano Generale della Mobilità Ciclistica (PGMC) è emanato secondo quanto previsto dalla legge 11 gennaio 2018, n. 2 "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica". Il Piano è approvato con decreto del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS), di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze (MEF), sentiti il Ministro della transizione ecologica (MITE), il Ministro della cultura (MIC), il Ministro del turismo (MITUR), previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281. – Piano Generale della mobilità Ciclistica 2022 2024, I.1 Gli Obiettivi e i contenuti.

[9] Art. 1 Oggetto e finalità - La Legge 11 gennaio 2018, n.2, *persegue l'obiettivo di promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative, al fine di migliorare l'efficienza, la sicurezza e la sostenibilità della mobilità urbana, tutelare il patrimonio naturale e ambientale, ridurre gli effetti negativi della mobilità in relazione alla salute e al consumo di suolo, valorizzare il territorio e i beni culturali, accrescere e sviluppare l'attività turistica, in coerenza con il piano strategico di sviluppo del turismo in Italia, di cui all'articolo 34-quinquies, comma 1, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 dicembre 2012, n. 221, e con il piano straordinario della mobilità turistica, di cui all'articolo 11, comma 1, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2014, n. 106, e secondo quanto previsto dalla legge 9 agosto 2017, n. 128, in materia di ferrovie turistiche*.

delle proprie competenze e nel rispetto del quadro finanziario di cui all'articolo 3, comma 3, lettera e), e dei suoi eventuali aggiornamenti, ***predispongono e approvano con cadenza triennale, in coerenza con il Piano Regionale dei Trasporti e della Logistica e con il Piano Nazionale della Mobilità Ciclistica, il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica****. Il piano regionale della mobilità ciclistica individua gli interventi da adottare per promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative nel territorio regionale e per conseguire le altre finalità della presente legge".*

Il rinnovato disegno strategico del Piano Regionale dei Trasporti della Sardegna dovrà pertanto trovare applicazione, declinazione e integrazione nel Piano Regionale della Mobilità Ciclistica per dare attuazione delle finalità del Piano che come introdotto nella normativa vigente dall'art. 5, comma 2, "disciplina l'intero sistema ciclabile regionale ed è redatto sulla base dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile e dei relativi programmi e progetti presentati dai comuni e dalle Città metropolitane.

Il Piano Generale della Mobilità Ciclistica urbana e extraurbana 2022 – 2024 costituirà il documento guida per l'articolato sistema gerarchico della rete ciclabile regionale del PRMC in funzione del nuovo assetto del sistema della mobilità regionale configurato nel PRT.



Figura 148 Piano Regionale Della Mobilità Ciclistica della Sardegna (2018) - La rete regionale degli itinerari

In merito strumenti e azioni per del Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024, infatti, l'Allegato al DM n. 239 del 12-10-2022 al Capitolo V fornisce i *riferimenti Le responsabilità amministrative rilevanti per la Mobilità Ciclistica* in cui i soggetti interessati attuano gli Obiettivi del Piano Generale della Mobilità Ciclistica in una logica di coordinamento e coordinamento e cooperazione, operando in un sistema complesso come definito nell'allegata matrice delle competenze e delle relative interrelazioni del Piano.

COMPETENZE	STATO	REGIONI E PROVINCE AUTONOME	PROVINCE CITTÀ METROPOLITANE	COMUNI	PRIVATO ECONOMICO	PRIVATO SOCIALE
ORGANIZZAZIONE	MIMS (DG)	Servizio mobilità ciclistica	Uff mobilità ciclistica	Uff. mobilità ciclistica	Imprese	Associazioni
LEGISLATIVE	Parlamento MIMS Ministero Interni	Assemblea legislativa	Piano Provinciale Ordinanze PUMS	Piano comunale PUMS - PGTU Ordinanze	-	-
INFRASTRUTTURE	MIMS Direzione mobilità ciclistica ANAS	Servizio mobilità ciclistica Servizio pianificazione Servizio strade	Ufficio mobilità ciclistica Servizio pianificazione Servizio strade	Servizio mobilità Servizio urbanistica Servizio lavori pubblici	Imprese di costruzione	Progettazione partecipata
POLICY	MIMS Direzione mobilità ciclistica MIBAC	Servizio mobilità ciclistica Servizio trasporti/Agenzia mobilità Servizio turismo Servizio ambiente e parchi	Ufficio mobilità ciclistica Agenzie mobilità	Servizio mobilità	Imprese del settore bicicletta Imprese del settore turismo	Associazioni di settore Cittadini e Comunità locali
COMUNICAZIONE E PROMOZIONE	MIMS Direzione mobilità ciclistica MIC MIT	Servizio mobilità ciclistica Agenzia mobilità Servizio turismo Servizio ambiente e parchi	Ufficio mobilità ciclistica Agenzie mobilità	Ufficio mobilità ciclistica	Media Imprese di Comunicazioni Imprese assicurative Imprese del settore turistico	Associazioni di settore

Figura 149Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024 – Matrice delle competenze (cfr. TAVOLA 11)

12.10.1 Potenzialità della mobilità ciclistica per la riduzione della mobilità su auto privata su relazioni di corto raggio

In questo paragrafo viene analizzata la distribuzione spaziale della componente della sottomatrice degli spostamenti intercomunali su auto privata relativa all'ora di punta del mattino che presenta spostamenti con distanze percorse inferiori a 10 Km e flussi superiori a 100 spostamenti.

L'obiettivo dell'analisi è quello di evidenziare se esistano delle "polarizzazioni" della domanda tali da suggerire approfondimenti tecnici relativamente alla previsione di "superpiste" intercomunali sul modello della Prato – Firenze che rappresenta il primo caso del genere in Italia[10].

Nei grafici e nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti sono rappresentati, nell'ordine:

- L'incidenza e l'entità della domanda intercomunale su auto privata che percorre, rispettivamente, meno di 5 km o, al più, tra 5 e 10 Km. Complessivamente si tratta di 12'515 spostamenti nell'ora di punta del mattino.
- La domanda di cui sopra, come risulta dall'ultima tabella riportata di seguito, è composta da 8'436 spostamenti di scambio tra Cagliari e i comuni limitrofi, da 1'594 spostamenti che interessano Sassari, 1'402 Oristano, 304 Nuoro e 774 un'area diffusa attorno a Carbonia.
- Una cartografia con alcuni zoom nelle aree di interesse, in cui il flussogramma di questa componente di domanda su auto privata è posto in relazione con i percorsi previsti dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica per le opportune valutazioni di cui in premessa.

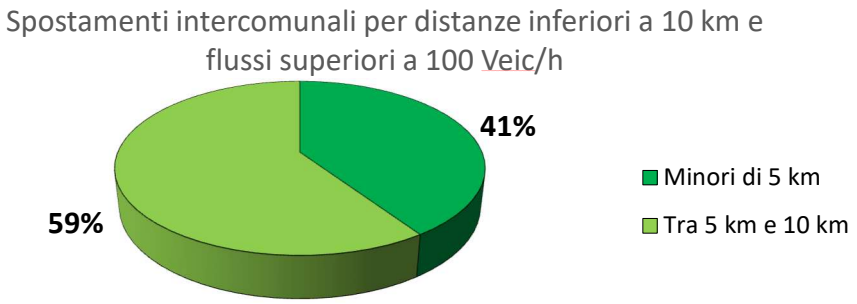


Figura 150 Spostamenti intercomunali per distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 Veic/h - Elaborazione TPS Pro

Tabella 94 Spostamenti intercomunali inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 veic/h per classi di distanze - Elaborazione TPS Pro

SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI INFERIORI A 10 KM E FLUSSI SUPERIORI A 100 VEIC/H		
CLASSE DI DISTANZA	**SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI**	**INCIDENZA**
Minori di 5 km	5'076	41%
Tra 5 km e 10 km	7'439	59%
Totale	12'515	100%

Tabella 95 Spostamenti intercomunali inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 veic/h - Elaborazione TPS Pro

SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI INFERIORI A 10 KM E FLUSSI SUPERIORI A 100 VEIC/H				
DA COMUNE	**A COMUNE**	**SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI**	**INCIDENZA**	**PROV.**
Quartu Sant'Elena	Cagliari	1'184	9%	CAGLIARI
Selargius	Cagliari	1'120	9%	
Sestu	Cagliari	1'020	8%	
Monserrato	Cagliari	768	6%	
Cagliari	Elmas	514	4%	
Cagliari	Selargius	483	4%	
Assemini	Cagliari	376	3%	
Cagliari	Sestu	360	3%	
Selargius	Monserrato	339	3%	
Quartucciu	Cagliari	297	2%	

[10] La Regione Toscana ha finanziato la realizzazione di una pista ciclabile tra Prato e Firenze che si caratterizza per una sezione più ampia rispetto a quella base prevista dalla vigente normativa e dotata di infrastrutture ad hoc per risolvere a livelli sfalsati le principali interferenze con il traffico motorizzato.

SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI INFERIORI A 10 KM E FLUSSI SUPERIORI A 100 VEIC/H				
DA COMUNE	**A COMUNE**	**SPOSTAMENTI INTERCOMUNALI**	**INCIDENZA**	**PROV.**
Quartu Sant'Elena	Quartucciu	272	2%	
Elmas	Cagliari	259	2%	
Cagliari	Quartu Sant'Elena	247	2%	
Monserrato	Quartu Sant'Elena	192	2%	
Quartucciu	Quartu Sant'Elena	168	1%	
Monserrato	Selargius	155	1%	
Maracalagonis	Sinnai	125	1%	
Monserrato	Sestu	111	1%	
Quartu Sant'Elena	Selargius	108	1%	
Cagliari	Quartucciu	103	1%	
Assemini	Elmas	102	1%	
Usini	Sassari	246	2%	SASSARI
Tempio Pausania	Calangianus	205	2%	
Sennori	Sassari	186	1%	
Sorso	Sassari	158	1%	
Sennori	Sorso	145	1%	
Calangianus	Tempio Pausania	118	1%	
Aggius	Tempio Pausania	115	1%	
Loiri Porto San Paolo	Olbia	111	1%	
Ossi	Sassari	106	1%	
Nughedu San Nicolò	Ozieri	102	1%	
Sassari	Sorso	102	1%	
Cabras	Oristano	381	3%	ORISTANO
Terralba	San Nicolò d'Arcidano	173	1%	
Ghilarza	Abbasanta	172	1%	
Terralba	Arborea	135	1%	
Santa Giusta	Oristano	122	1%	
Marrubiu	Arborea	107	1%	
Abbasanta	Ghilarza	106	1%	
Oristano	Cabras	104	1%	
Arborea	Terralba	102	1%	
Giba	Piscinas	203	2%	SUD SARDEGNA
San Giovanni Suergiu	Carbonia	136	1%	
Serdiana	Dolianova	124	1%	
Carbonia	San Giovanni Suergiu	113	1%	
Villaputzu	Muravera	103	1%	
Muravera	Villaputzu	100	1%	
Ilbono	Lanusei	108	1%	NUORO
Nuoro	Oliena	104	1%	
Jerzu	Ulassai	100	1%	
Ulassai	Jerzu	100	1%	

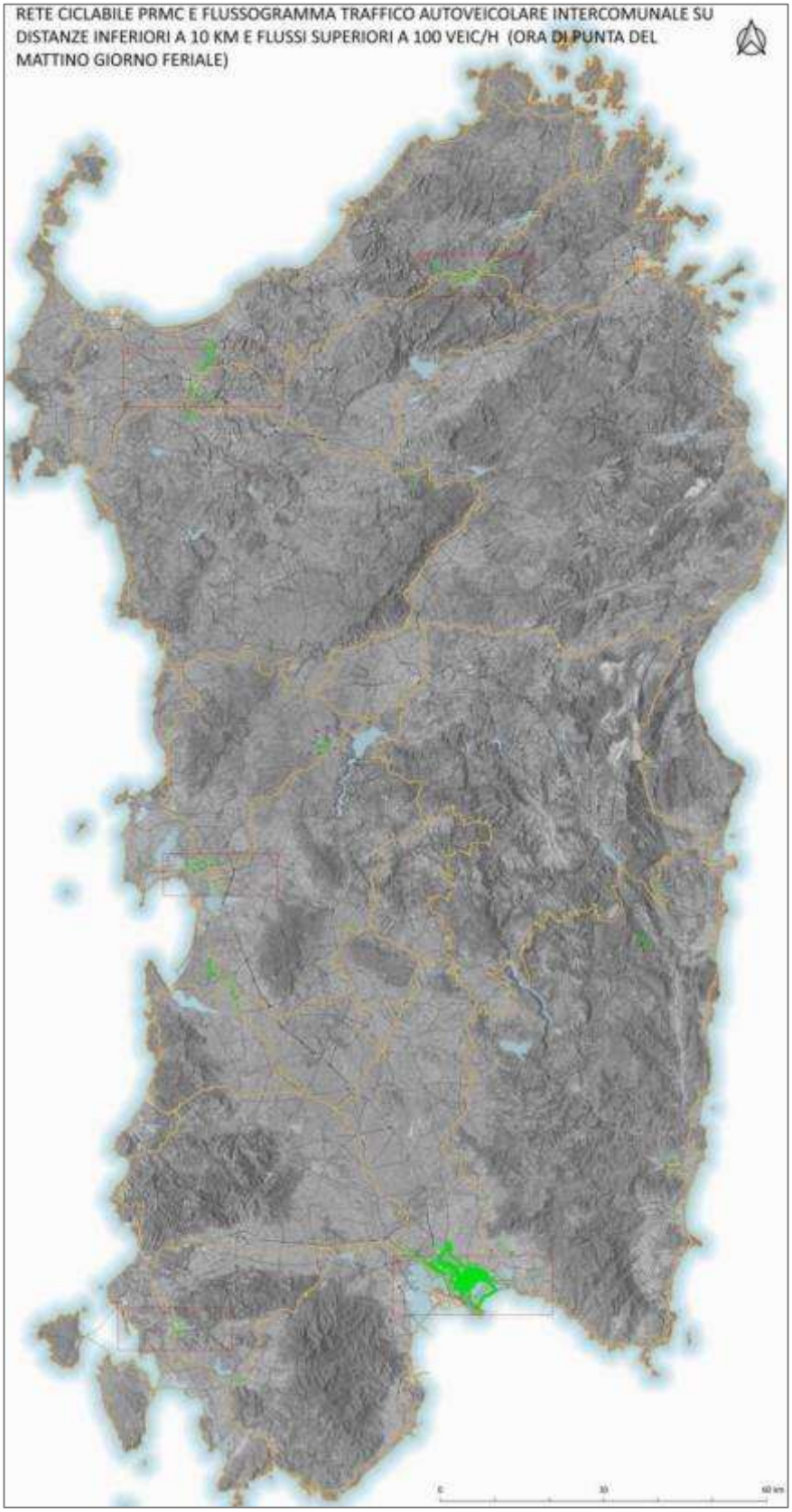


Figura 151 Rete Ciclabile PRMC e flussogramma traffico autoveicolare intercomunale su distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 veic/h (ora di punta del mattino giorno feriale) - Elaborazione TPS Pro

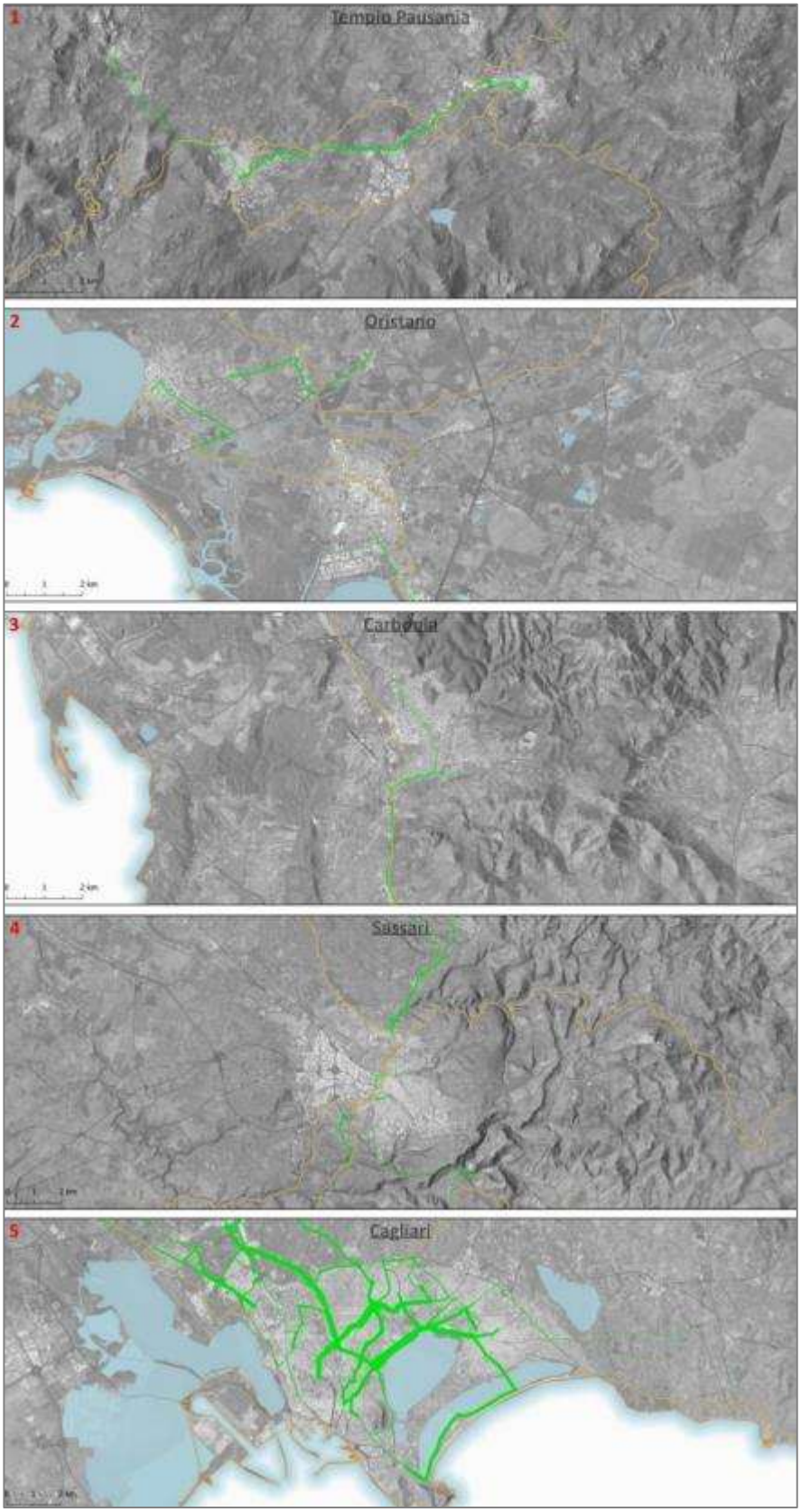


Figura 152 Rete Ciclabile PRMC e flussogramma traffico autoveicolare intercomunale su distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 veic/h (ora di punta del mattino giorno feriale). Zoom - Elaborazione TPS Pro

Si ritiene necessario definire su base regionale delle modalità di gestione coordinate ed organiche delle infrastrutture ciclabili.

13 Processo di costruzione degli scenari alternativi – Descrizione degli scenari Capostipite e individuazione di quelli esplorativi (FASE C)

13.1 Descrizione Scenario 1 "Prevalenza treno"

Lo Scenario 1 "Prevalenza Treno" prevede l'attuazione di una soluzione potenziata del modello di esercizio ferroviario cadenzato previsto dall'Accordo quadro con RFI, intendendo con ciò una configurazione caratterizzata dalle seguenti missioni di treni:

a) 8 coppie tracce/giorno su ciascuna delle relazioni lunghe Cagliari-P. Torres/Olbia e Olbia-Porto Torres a cadenzamento biorario con rendez vous a Chilivani – questi treni veloci nel proseguo della trattazione verranno chiamati ICS (Intercity Sardegna)
b) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Oristano e vv. a cadenzamento orario,
c) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Carbonia e Cagliari - Iglesias e vv. a cadenzamento orario, che diventa ai 30' tra Villamassargia e Cagliari per sovrapposizione tra le due linee;
d) 34 coppie tracce/giorno sul nuovo collegamento ferroviario tra l'Aeroporto di Olbia e Olbia Terranova (cadenzamento ai 30 minuti).

L'applicazione del modello di esercizio ipotizzato è estesa all'intera giornata per consentire, in combinazione rispetto ad esso, tutte le possibili soluzioni intermodali di viaggio. In particolare, sono previste 17 ore di funzionamento (indicativamente, sulle relazioni lunghe, ciò equivale alla prima partenza ore 5:00 e ultima partenza ore 22:00). A seconda del cadenzamento previsto sulle diverse tratte, ciò si traduce in 17 missioni in caso di cadenzamento orario e 34 missioni in caso di cadenzamento ai trenta minuti.
Dall'assunzione di questo modello di esercizio discendono tutti gli interventi infrastrutturali su rete RFI necessari a realizzarlo ma anche quelli complementari indispensabili a massimizzarne i benefici a vantaggio dei territori non direttamente serviti mediante servizi di adduzione. Ciò richiede interventi sulle linee ferroviarie di ARST afferenti, in corrispondenza dei nodi di interscambio (i.e. Sassari, Olbia, Chilivani, Macomer, Oristano, San Gavino, Carbonia, Villamassargia, Cagliari…) e sulla viabilità di collegamento con questi ultimi e con i poli della rete CORE, a beneficio delle aree non coperte dalla ferrovia che verranno servite da Bus Rapid Transit.
La prevalenza assegnata alla modalità ferroviaria interessa inoltre i collegamenti con gli aeroporti, il potenziamento del servizio ferroviario sulla linea ARST Nuoro-Macomer con cadenzamento orario 17 coppie tracce/giorno, esercito con treni a idrogeno, e la ricerca di soluzioni di integrazione spinta con le reti metrotranviarie di Cagliari e di Sassari estendibile, nel lungo periodo e in via opzionale, anche ad Olbia.
A favore dei territori non serviti dalle linee ferroviarie e per il collegamento con i porti di approdo dei servizi di navigazione che concorrono a garantire la continuità territoriale con le isole minori, come già anticipato, sono stati previsti una serie di linee Bus Rapid Transit che hanno avvalorato l'esigenza di prevedere la realizzazione, il potenziamento o il semplice adeguamento di alcuni collegamenti stradali funzionali a migliorare l'efficienza di questi servizi automobilistici (i.e Trasversale sarda, completamento itinerario Dorsale retro costiera orientale SS.389 – SS 125, velocizzazione collegamento Chilivani – Tempio Pausania) che si aggiungono a quelli standard connessi alla realizzazione di una qualsivoglia linea BRT da prevedersi su tutta la viabilità interessata dal percorso.
Sul tema del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Alghero, lo scenario 1 propone, così come emerso dalle potenzialità derivanti dall'analisi dello Scenario di riferimento, l'integrazione con l'esercizio della linea Sassari – Alghero e l'unificazione con la linea Sassari – Sorso.
La soluzione per quest'ultimo intervento è plurivincolata in quanto deve consentire di:

- mantenere i servizi di TPL attuali senza penalizzarne i tempi di percorrenza;

- anticipare, rispetto a Sassari e in una posizione compatibile con il cadenzamento previsto da RFI, il nodo di interscambio tra treni Cagliari/Olbia – Sassari circolanti su rete RFI e i treni Sorso-Sassari-Alghero/Aeroporto circolanti su rete ARST.

Riepilogando, gli interventi dello scenario Capostipite 1, aggiuntivi rispetto a quelli invarianti, sono:

- Velocizzazione tratta Oristano - Macomer (valore obiettivo finale tempo di percorrenza 28').
- Velocizzazione Macomer – Chilivani (valore obiettivo finale tempo di percorrenza 28').
- Velocizzazione della linea tra Chilivani e Olbia mediante l'eliminazione dei P.L. e la realizzazione di raddoppi selettivi per l'incrocio dinamico.
- Velocizzazione della linea tra Chilivani e Sassari mediante l'eliminazione dei P.L. e la realizzazione di raddoppi selettivi per l'incrocio dinamico.
- Studio di fattibilità tecnico economica per l'attestamento dei Servizi ICS Cagliari – Sassari a Porto Torres.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'assetto ideogrammatico dell'infrastrutturazione e dei servizi che contraddistinguono lo scenario capostipite 1.

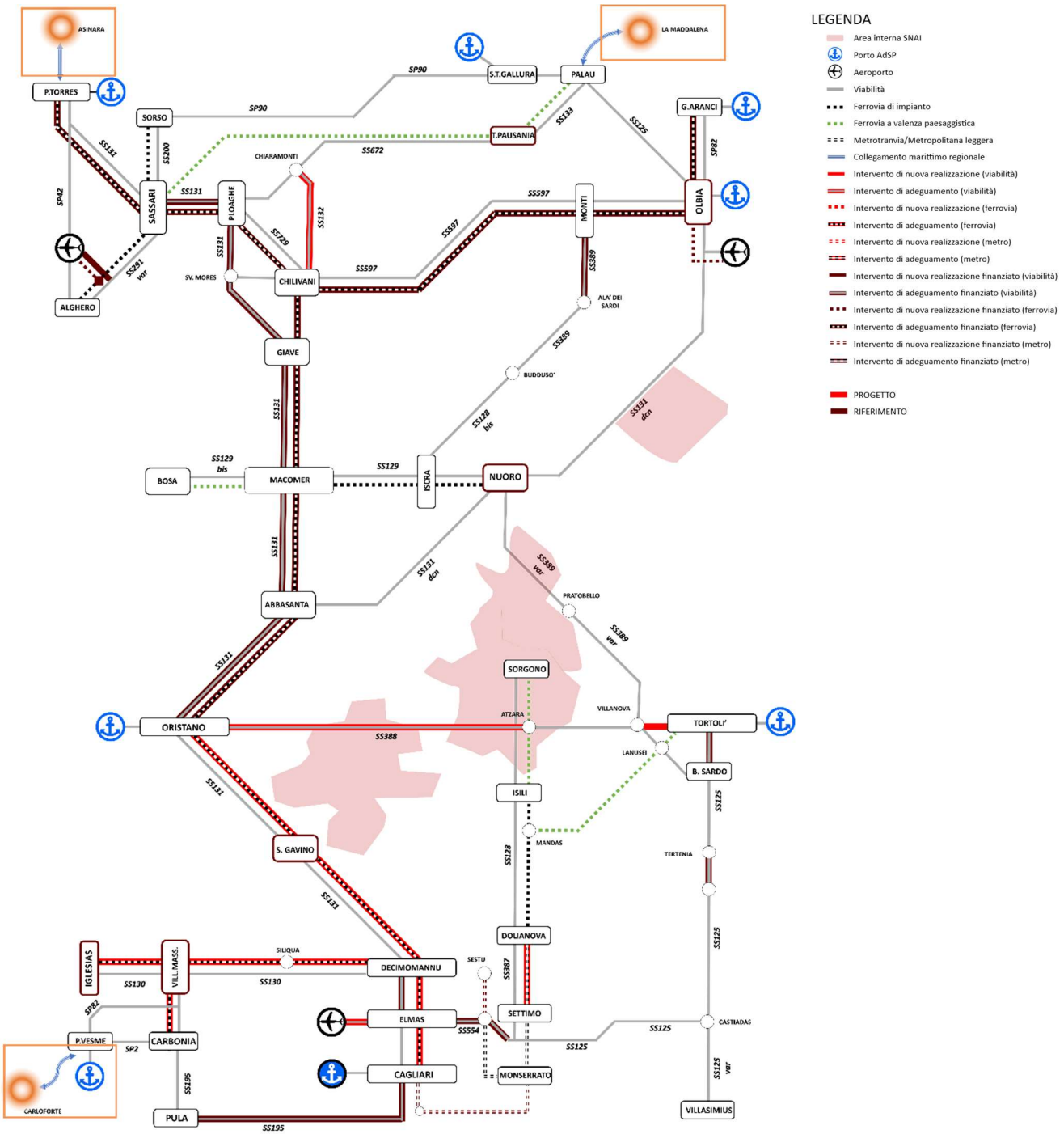


Figura 153 Schema Regionale interventi infrastrutturali strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

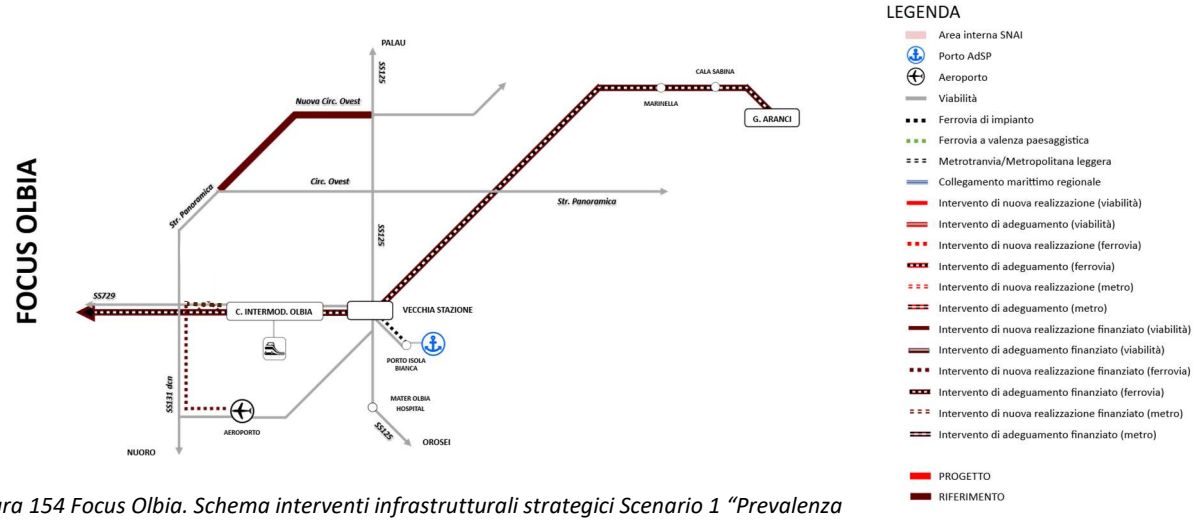


Figura 154 Focus Olbia. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

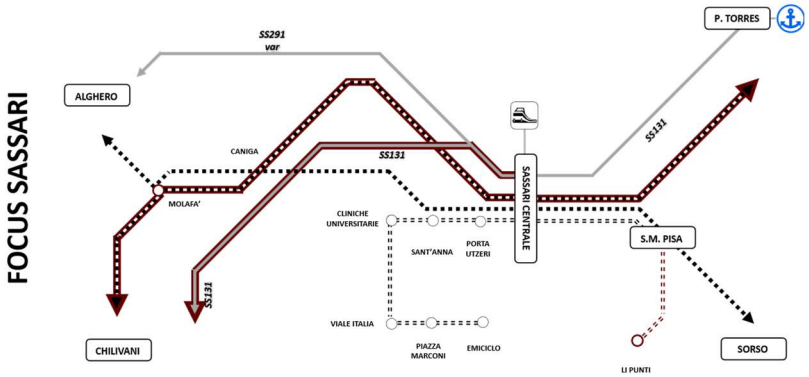


Figura 155 Focus Sassari. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

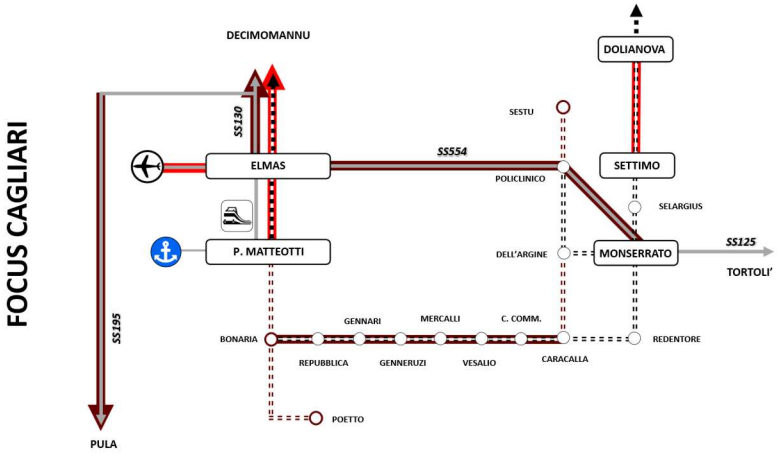


Figura 156 Focus Cagliari. Schema interventi infrastrutturali strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

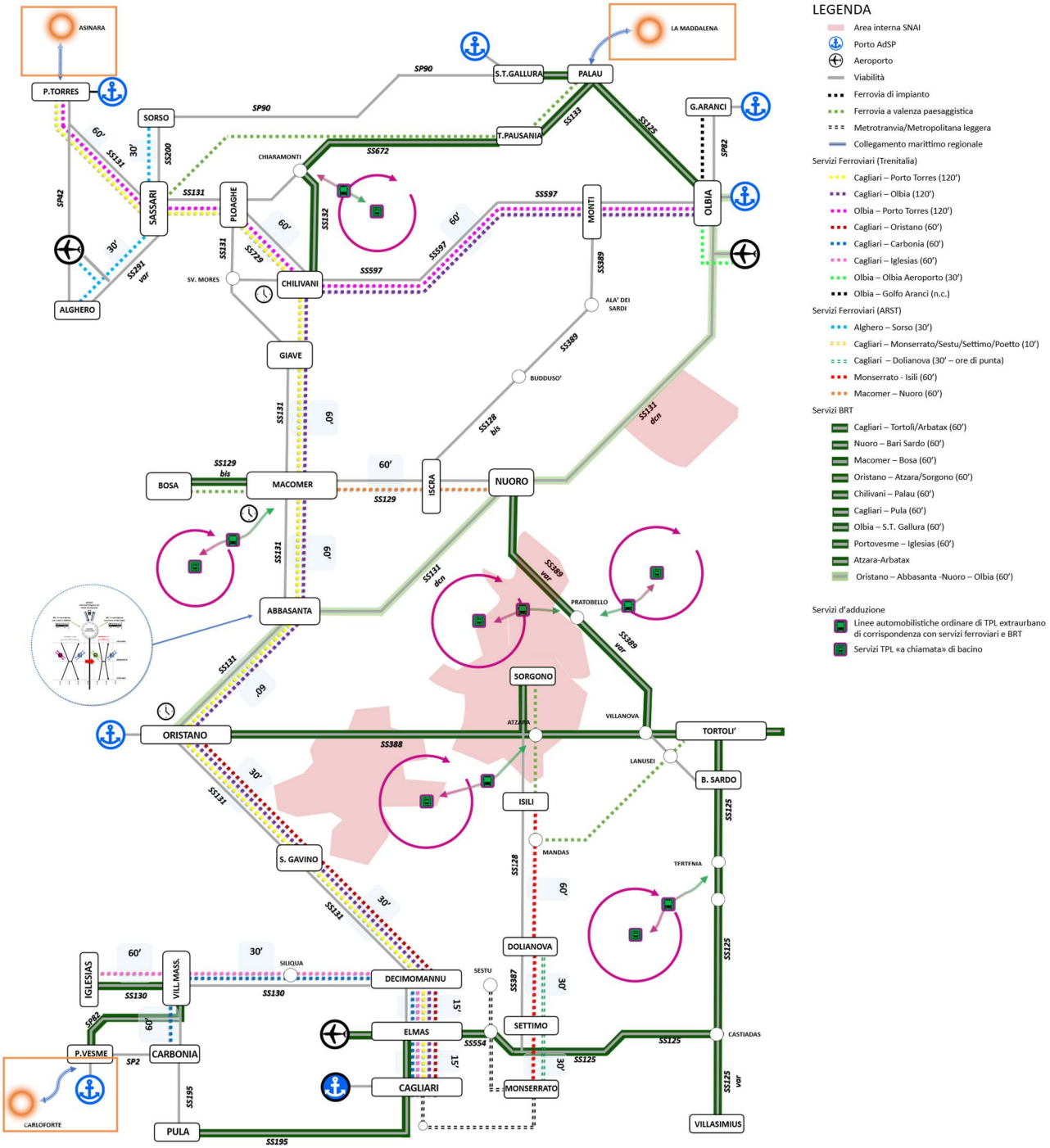


Figura 157 Schema Regionale interventi servizi TPL strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

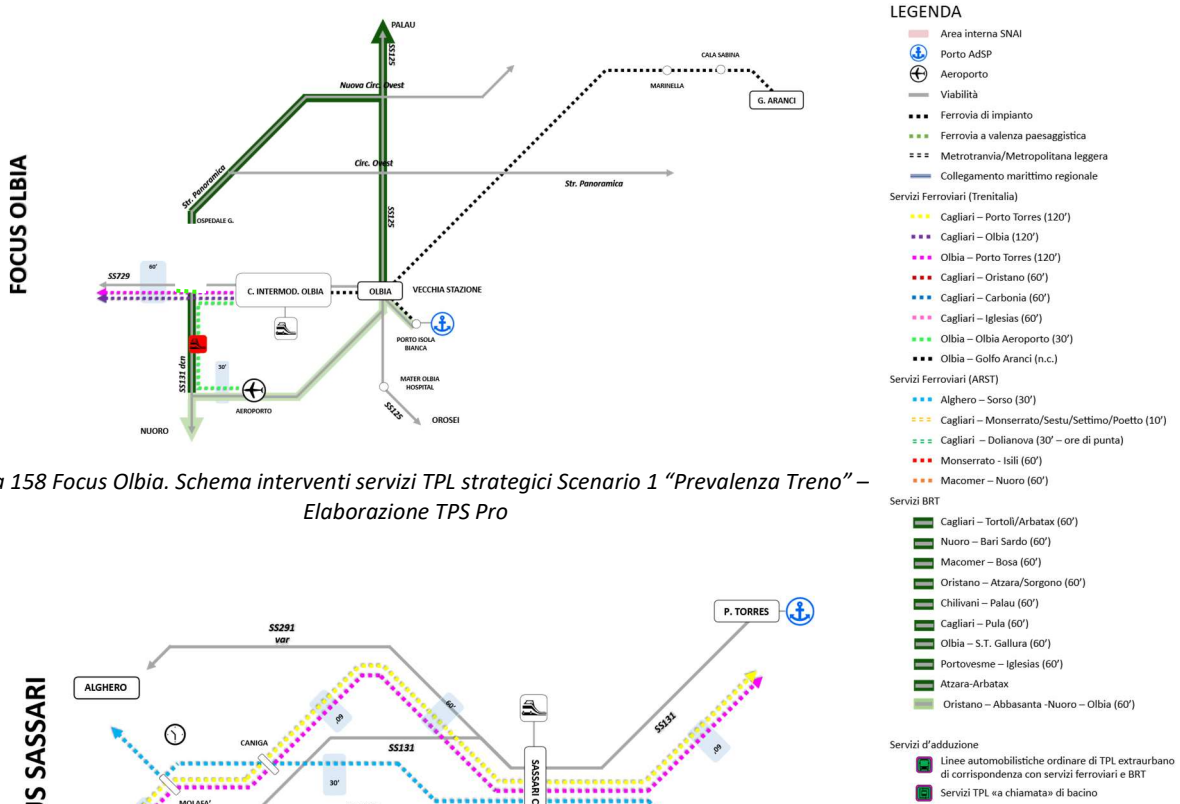


Figura 158 Focus Olbia. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

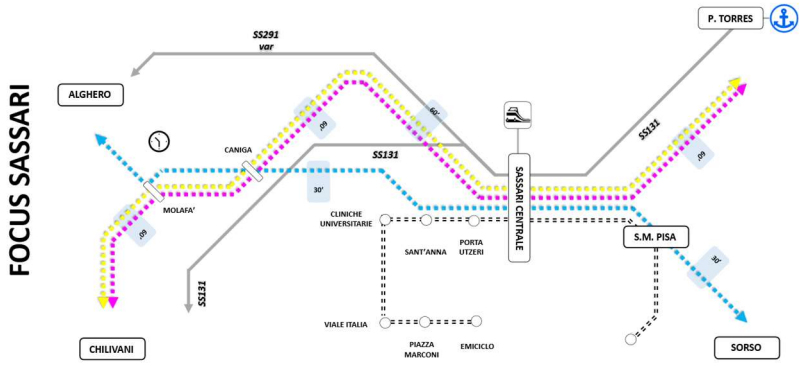


Figura 159 Focus Sassari. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

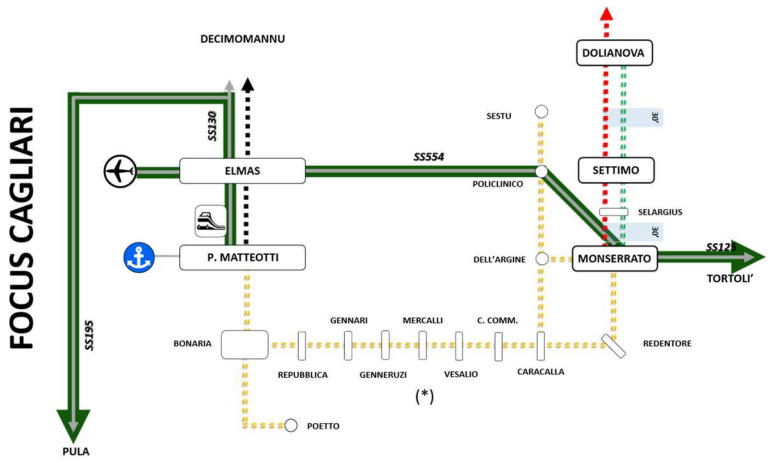


Figura 160 Focus Cagliari. Schema interventi servizi TPL strategici Scenario 1 "Prevalenza Treno" – Elaborazione TPS Pro

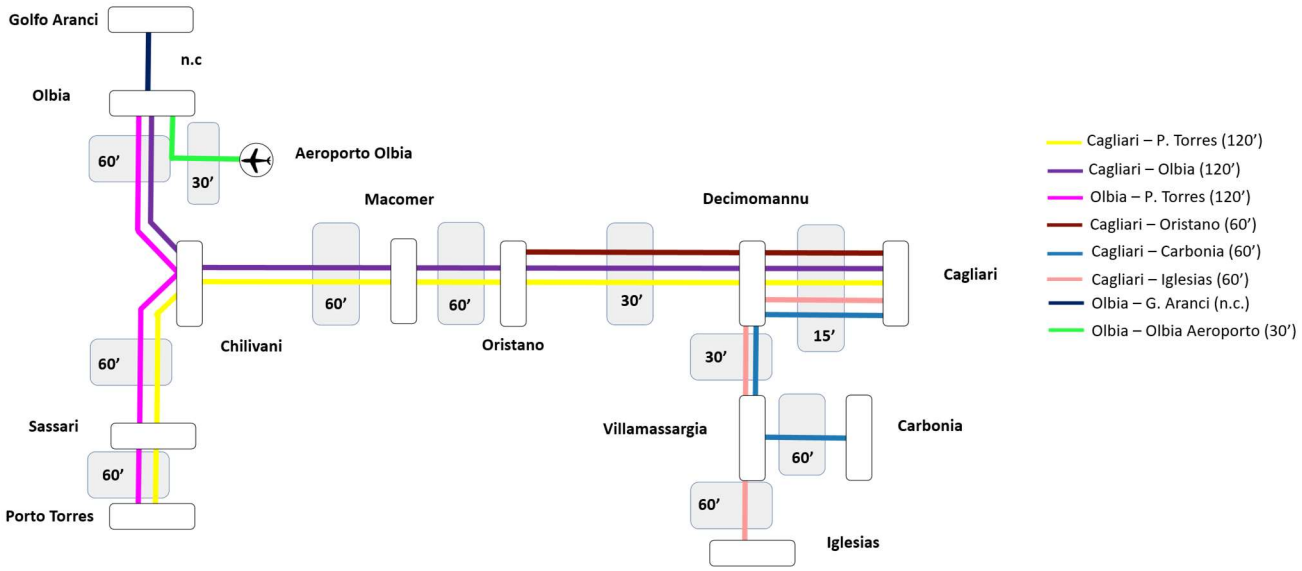


Figura 161 Schema unifilare Modello d'esercizio TRENITALIA Scenario 1 "Prevalenza Treno" - Elaborazione TPS Pro

Tabella 96 Modello d'esercizio TRENITALIA Scenario 1 "Prevalenza Treno". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERICIZO TRENITALIA - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE

MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
CAGLIARI – OLBIA	276	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	805'920
OLBIA – CAGLIARI	276	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	805'920
CAGLIARI – P. TORRES	270	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	788'400
P. TORRES - CAGLIARI	270	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	788'400
OLBIA – P. TORRES	135	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	394'200
P. TORRES – OLBIA	135	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	394'200
CAGLIARI – ORISTANO	93	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	577'065
ORISTANO – CAGLIARI	93	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	577'065
CAGLIARI – CARBONIA	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	415'735
CARBONIA – CAGLIARI	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	415'735
CAGLIARI – IGLESIAS	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	328'865
IGLESIAS – CAGLIARI	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	328'865
OLBIA – G. ARANCI	13	n.c.	4	254	52	59	1'016	208	236	1'460	18'980
G. ARANCI – OLBIA	13	n.c.	4	254	52	59	1'016	208	236	1'460	18'980
OLBIA – OLBIA APT	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	12'410	74'460
OLBIA APT - OLBIA	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	12'410	74'460
											6'807'250

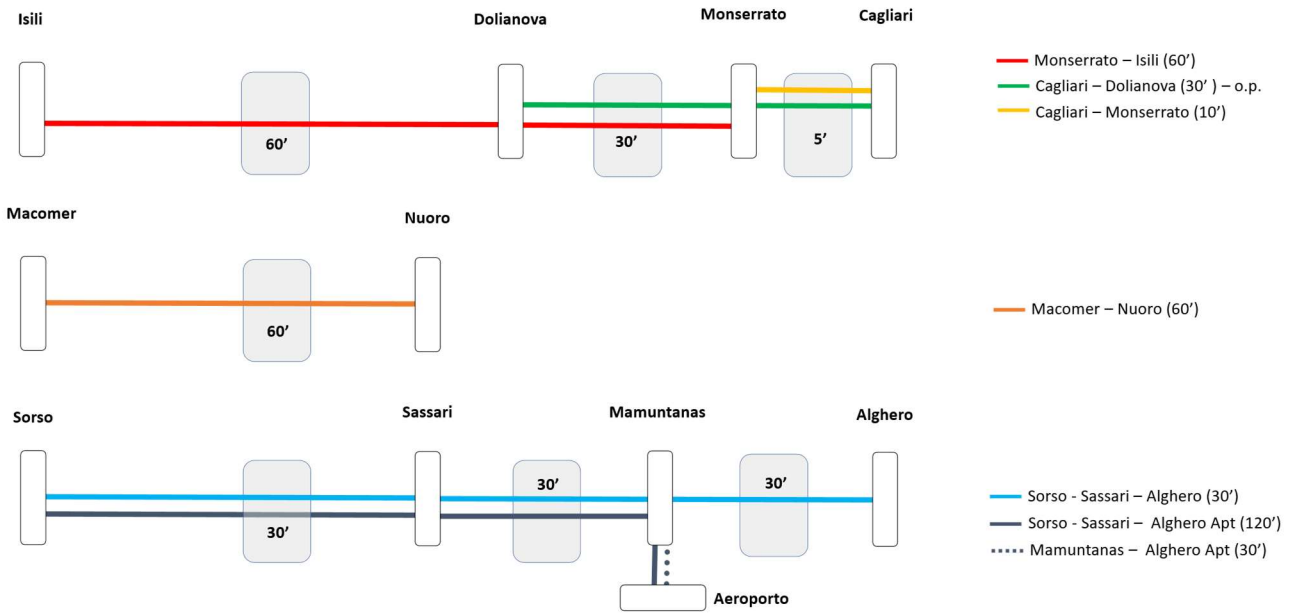


Figura 162 Schema unifilare Modello d'esercizio ARST Scenario 1 "Prevalenza Treno" - Elaborazione TPS Pro

Tabella 97 Modello d'esercizio ferroviario ARST Scenario 1 "Prevalenza Treno". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERICIZO ARST - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
ISILI – MONSERRATO	65	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	403'325
MONSERRATO – ISILI	65	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	403'325
MACOMER – NUORO	57	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	353'685
NUORO – MACOMER	57	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	353'685
SORSO – ALGHERO	40	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	321'200
ALGHERO– SORSO	40	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	321'200
SASSARI – ALGHERO APT	42	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	122'640
ALGHERO APT – SASSARI	42	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	122'640
MAMUNTANAS – ALGHERO APT	6	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	48'180
ALGHERO APT – MAMUNTANS	6	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	48'180
											2'498'060

Tabella 98 Modello d'esercizio metrotranviario ARST Scenario 1 "Prevalenza Treno". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERICIZO ARST (METROTRANVIA) - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
DOLIANOVA – CAGLIARI	20	30	12	254	52	59	3'048	624	708	4'380	87'600
CAGLIARI – DOLIANOVA.	20	30	12	254	52	59	3'048	624	708	4'380	87'600
SESTU – MATTEOTTI	13	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	455'520
MATTEOTTI – SESTU	13	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	455'520
SESTU – SETTIMO S.P.	10	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	350'400
SETTIMO S.P. – SESTU	10	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	350'400

MODELLO D'ESERICIZO ARST (METROTRANVIA) - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
POETTO – MATTEOTTI	6	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	210'240
MATTEOTTI – POETTO	6	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	210'240
MONSERRATO – MATTEOTTI	9	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	315'360
MATTEOTTI – MONSERRATO	9	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	315'360
LI PUNTI – EMICICLO	6	n.c.	42	254	52	59	10'668	2'184	2'478	15'330	91'980
EMICICLO – LI PUNTI	6	n.c.	42	254	52	59	10'668	2'184	2'478	15'330	91'980
											3'022'200

Tabella 99 Modello d'esercizio BRT Scenario 1 "Prevalenza Treno". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZIO BRT – PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE							
Missioni	Lunghezza (Km)	Frequenza (min)	Tracce/ giorno	Validità (giorni)	Bus/anno	Percorrenze (bus*km/anno)	Fabbisogno residuo (bus*km/anno) [11]
Cagliari – Arbatax	170	60	35	330	11'550	**1'963'500**	**1'264'178**
Cagliari – S.M. Pula	54	60	39	330	12'870	**694'980**	**175'260**
Nuoro – Arbatax	80	60	34	330	11'220	**897'600**	**666'405**
Portovesme-Iglesias	22	60	35	330	11'550	**254'100**	**-83'584**
Oristano – Sorgono	67	60	34	330	11'220	**751'740**	**520'692**
Macomer – Bosa	28,5	60	34	330	11'220	**319'770**	**68'973**
Olbia – S.T. Gallura	60	60	34	330	11'220	**673'200**	**48'743**
Palau – Chilivani	120	60	34	330	11'220	**1'346'400**	**924'685**
Atzara - Arbatax	130	60	34	330	11'220	**1'458'600**	**1'343'906**
Oristano – Abbasanta - Nuoro – Olbia	195	60	34	330	11'220	**2'187'900**	**929'551**
						10'547'790	**5'858'809**

[11] *Par. 12.2.3.4 - Procedura stima bilancio chilometrico sui corridoi BRT*

13.2 Scenario prospettico "Prevalenza treno"

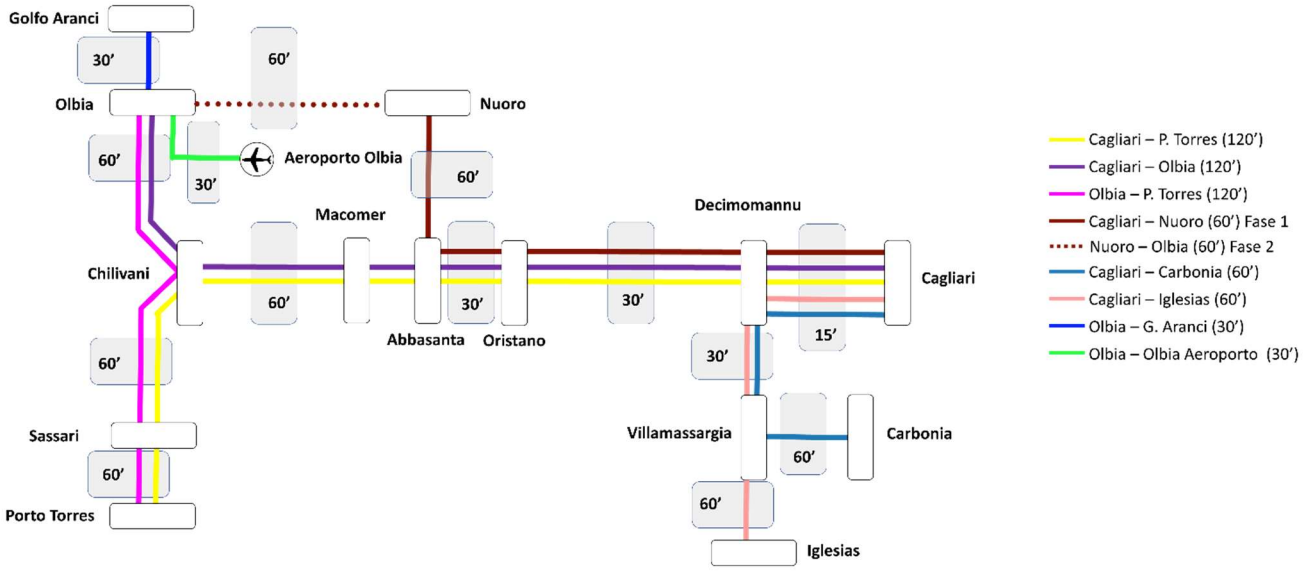


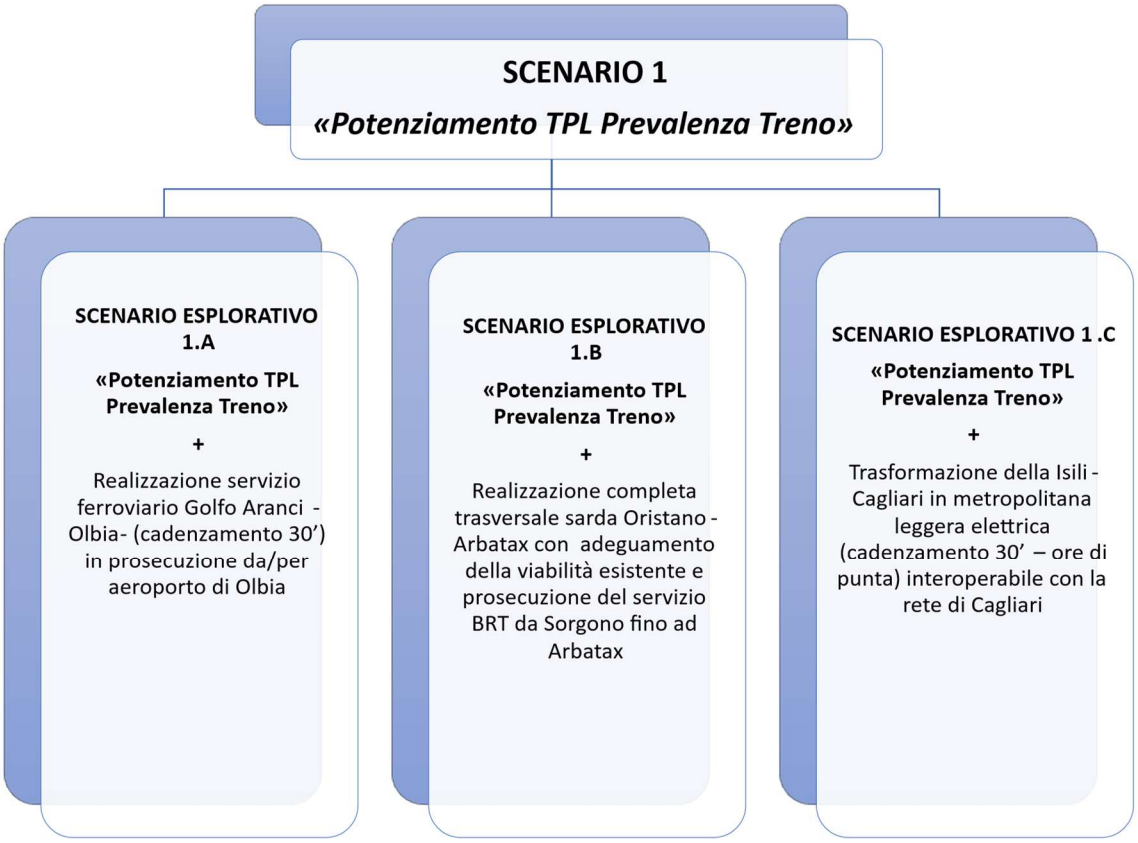
Figura 163 Schema unifilare Modello d'esercizio Trenitalia Scenario prospettico "Prevalenza Treno" - Elaborazione TPS Pro

Tabella 100 Modello d'esercizio ferroviario Trenitalia Scenario prospettico "Prevalenza Treno". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZIO TRENITALIA

Ambito	Missioni	Lunghezza (Km)	Frequenza (min)	Tracce/ giorno	Validità (giorni)			Treni/anno			Percorrenze (treni*km/anno)			Totale Perc.
					L-V	S	F	L-V	S	F	L-V	S	F	
T	Cagliari - Olbia	276	120	8	254	52	59	2'032	416	472	560'832	114'816	130'272	**805'920**
T	Olbia - Cagliari	276	120	8	254	52	59	2'032	416	472	560'832	114'816	130'272	**805'920**
T	Cagliari – P. Torres	270	120	8	254	52	59	2'032	416	472	548'640	112'320	127'440	**788'400**
T	P. Torres - Cagliari	270	120	8	254	52	59	2'032	416	472	548'640	112'320	127'440	**788'400**
T	Olbia – P. Torres	135	120	8	254	52	59	2'032	416	472	274'320	56'160	63'720	**394'200**
T	P. Torres - Olbia	135	120	8	254	52	59	2'032	416	472	274'320	56'160	63'720	**394'200**
T	Cagliari - Nuoro	178	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	768'604	157'352	178'534	**1'104'490**
T	Nuoro - Cagliari	178	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	768'604	157'352	178'534	**1'104'490**
T	Cagliari - Carbonia	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	289'306	59'228	67'201	**415'735**
T	Carbonia - Cagliari	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	289'306	59'228	67'201	**415'735**
T	Cagliari – Iglesias	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	228'854	46'852	53'159	**328'865**
T	Iglesias - Cagliari	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	228'854	46'852	53'159	**328'865**
T	Olbia – G. Aranci	13	-	4	254	52	59	1'016	208	236	13'208	2'704	3'068	**18'980**
T	G. Aranci - Olbia	13	-	4	254	52	59	1'016	208	236	13'208	2'704	3'068	**18'980**
T	Olbia – Olbia Apt	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	51'816	10'608	12'036	**74'460**
T	Olbia Apt - Olbia	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	51'816	10'608	12'036	**74'460**
											5'471'160	**1'120'080**	**1'270'860**	**7'862'100**

13.3 Gli scenari esplorativi alternativi dello Scenario 1



13.3.1 Scenario 1.A

Realizzazione servizio ferroviario Olbia-Golfo Aranci (cadenzamento 30') in prosecuzione da/per aeroporto di Olbia.

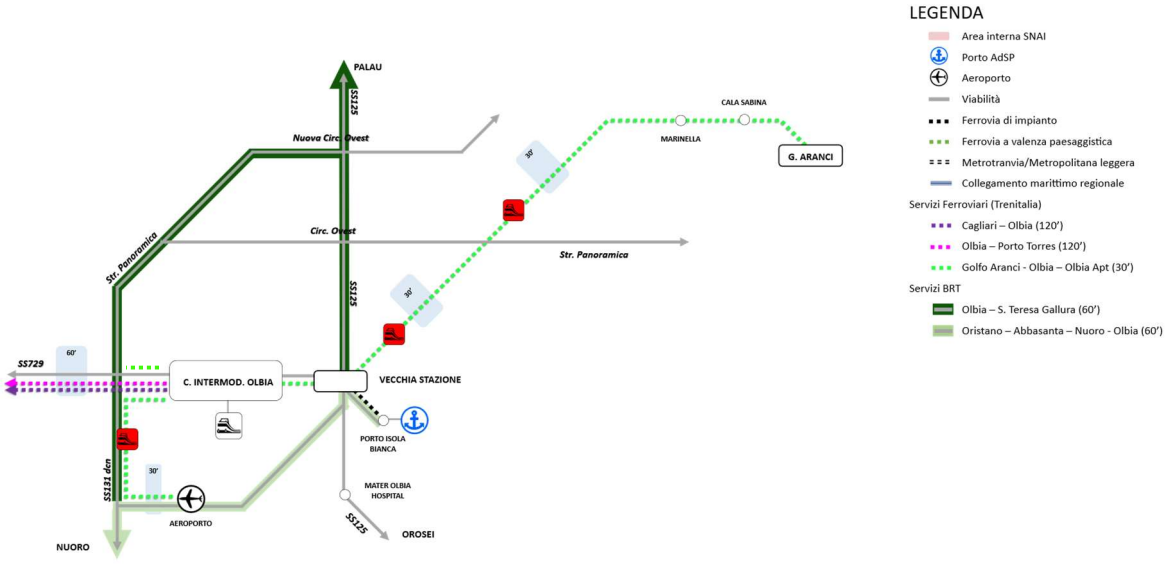


Figura 164 Scenario 1.A (Schema Servizi TPL) – Elaborazione TPS Pro

13.3.2 Scenario 1.B

Realizzazione completa trasversale sarda Oristano-Arbatax in adeguamento della viabilità esistente e prosecuzione del servizio BRT da Sorgono fino ad Arbatax.

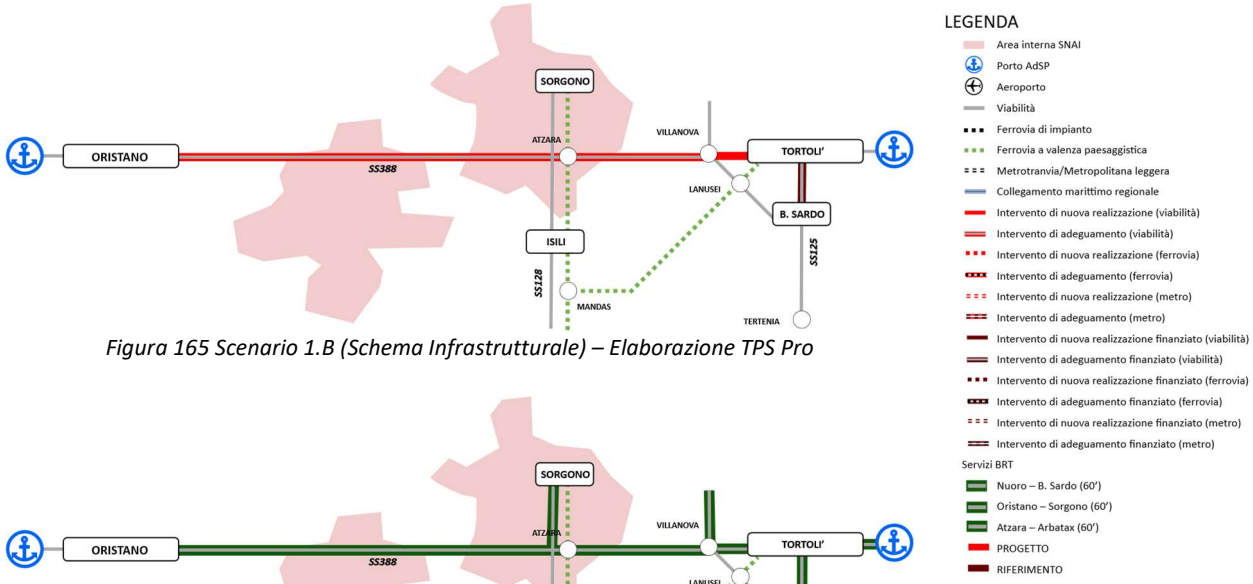


Figura 165 Scenario 1.B (Schema Infrastrutturale) – Elaborazione TPS Pro

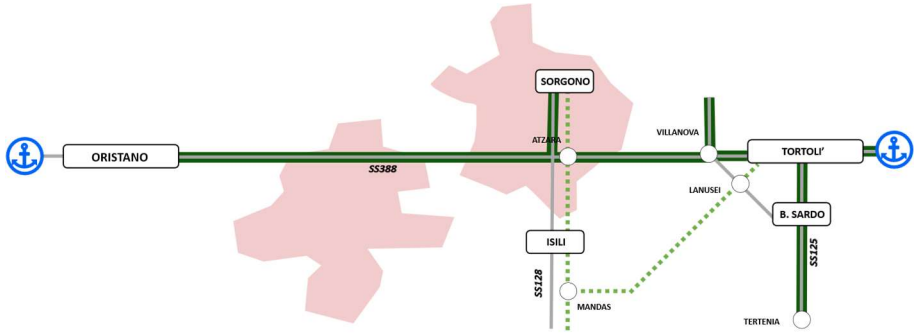


Figura 166 Scenario 1.B (Schema Servizi TPL) – Elaborazione TPS Pro

13.3.3 Scenario 1.C

Trasformazione della Isili-Cagliari in metropolitana leggera elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Cagliari.

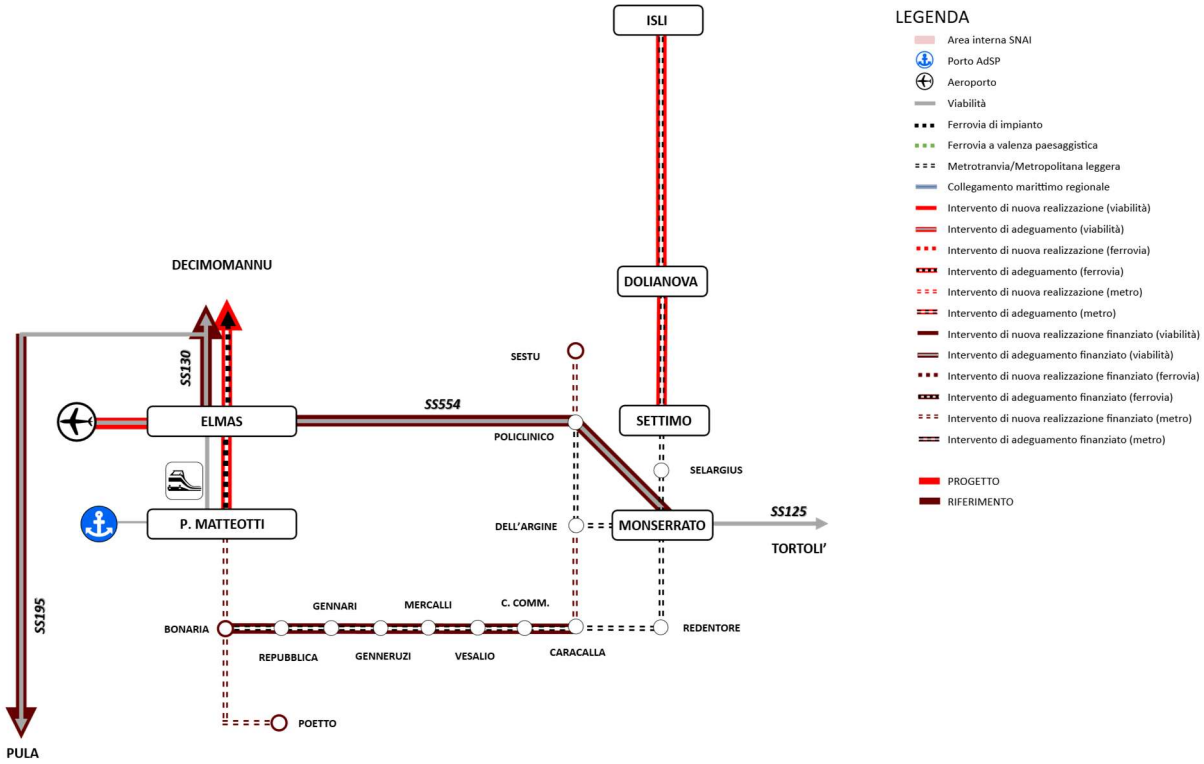


Figura 167 Scenario 1.C (Schema Infrastrutturale) – Elaborazione TPS Pro

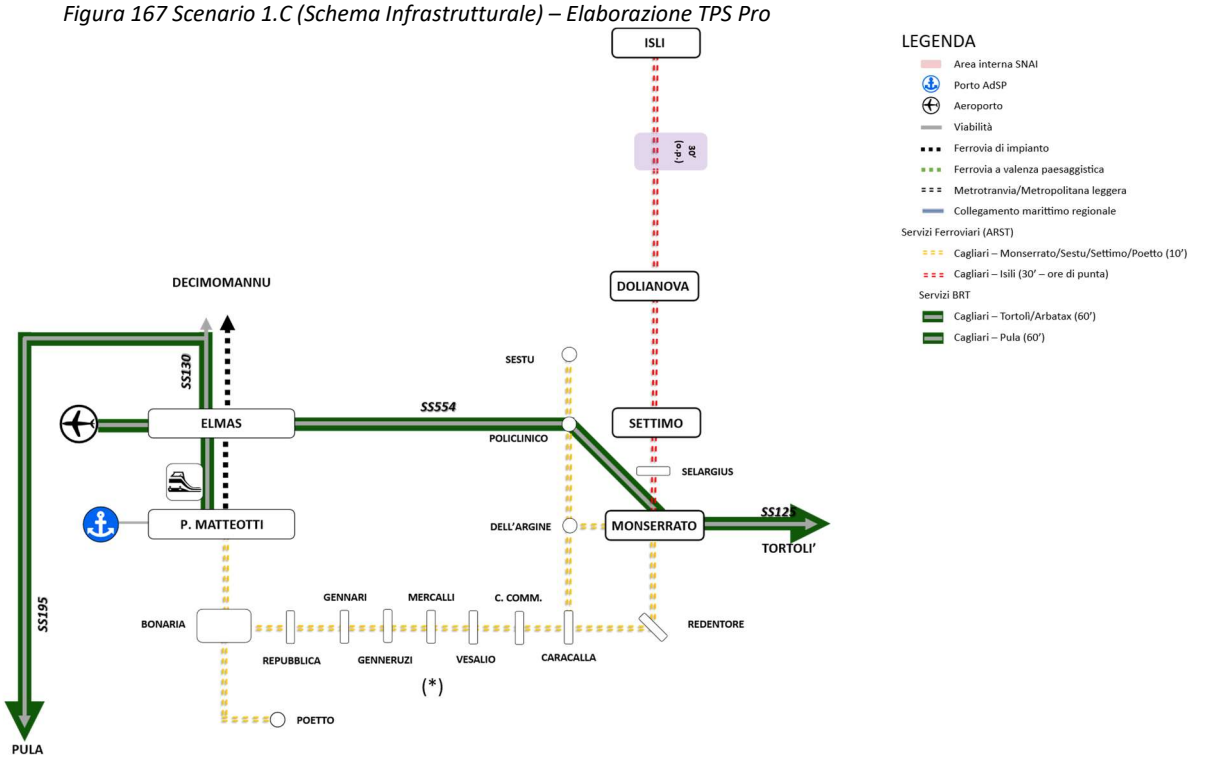


Figura 168 Scenario 1.C (Schema Servizi TPL) – Elaborazione TPS Pro

13.4 Scenario 2 "Coordinamento Treno – BRT" (Scenario di piano)

Lo Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT" prevede l'attuazione di un modello d'esercizio su rete RFI basato su una configurazione depotenziata rispetto a quanto descritto nello Scenario 1. La soluzione proposta si compone delle seguenti missioni di treni:

a) 6 coppie tracce/giorno sulle relazioni lunghe Cagliari-Sassari/Olbia e Olbia - Sassari e vv. del servizio veloce ICS "Intercity Sardegna" a cadenzamento biorario nelle sole ore di punta e senza rendez vous completo a Chilivani;
b) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Oristano e vv. a cadenzamento orario;
c) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Carbonia e Cagliari - Iglesias e vv. a cadenzamento orario, che diventa ai 30' tra Villamassargia e Cagliari per sovrapposizione tra le due linee;
d) 34 coppie tracce/giorno sul nuovo collegamento ferroviario tra l'Aeroporto di Olbia e Olbia Terranova (cadenzamento ai 30 minuti).

L'attuazione del modello d'esercizio ipotizzato richiede la completa realizzazione di tutti gli interventi infrastrutturali su rete RFI previsti dall'Accordo Quadro al netto di quelli sulla tratta Oristano – Chilivani che si considerano ancora realizzati solo parzialmente.
Il numero di corse giornaliere non attuate sulle missioni Cagliari-Sassari/Olbia e vv., rispetto allo Scenario 1, vengono sostituite con l'introduzione di servizi automobilistici BRT di rinforzo che, muovendosi sulla rete stradale extraurbana principale che corre parallelamente alla rete ferroviaria, collegano reciprocamente Cagliari, Olbia e Sassari negli orari di morbida completando la copertura dell'offerta nelle fasce orarie scoperte dal treno. Lo scenario 2 prevede dunque un incremento delle linee BRT rispetto allo scenario 1 con conseguente aumento della produzione chilometrica giornaliera del trasporto pubblico automobilistico, in quanto le nuove linee BRT si aggiungono a quelle già definite nello scenario 1 e necessarie a servire le aree non coperte dalla ferrovia.
Gli interventi di piano previsti invece sulla rete ferroviaria ARST, riguardano:

1. collegamento all'Aeroporto di Alghero e unificazione dell'esercizio con la linea Sassari-Alghero e Sassari-Sorso;
2. Trasformazione della Dolianova-Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Cagliari.

Rispetto allo scenario 1 non è previsto il potenziamento del servizio sulla tratta Nuoro-Macomer che rimarrà non cadenzato con 6 coppie tracce/giorno esercite con treni ad idrogeno in coincidenza con i servizi ICS al nodo di Macomer. Il resto dell'offerta sarà garantito da BRT, sia sulla relazione Nuoro – Macomer (linea y pag.311) che sulla relazione diretta Nuoro – Oristano in coincidenza con i servizi Oristano – Cagliari fintanto che nello scenario prospettico non sarà realizzata la linea ferroviaria Nuoro – Abbasanta (intervento F1620b). In questa logica, la linea y potrebbe essere mantenuta anche nello scenario 1 nel caso in cui il potenziamento del servizio fino a 17 coppie di corse/giorno con materiale rotabile a idrogeno dovesse avvenire per fasi progressive.
Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'assetto ideogrammatico dell'infrastrutturazione e dei servizi che contraddistinguono lo scenario capostipite 2.

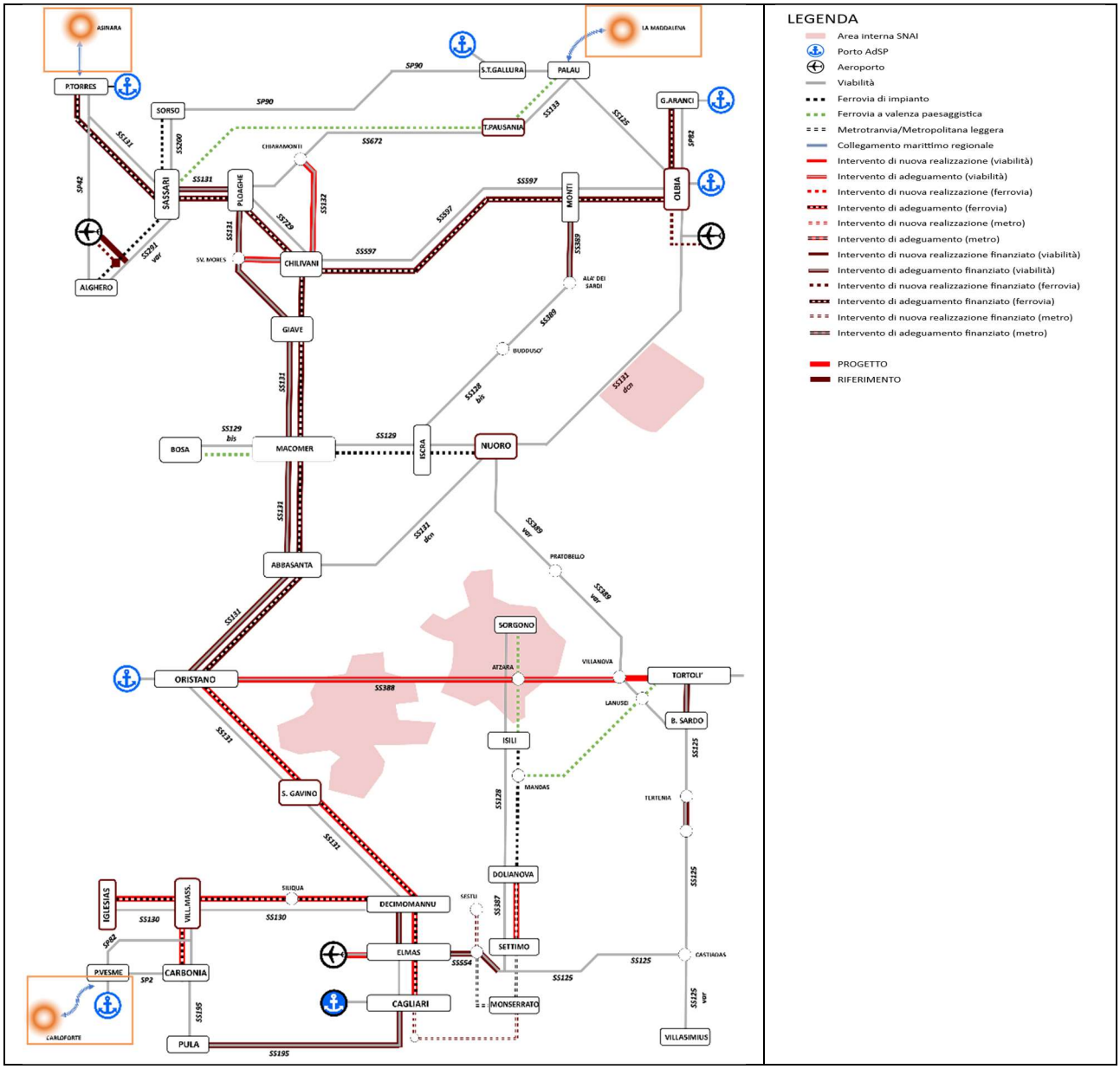


Figura 169 Scenario 2 schema infrastrutturale - Elaborazione TPS Pro

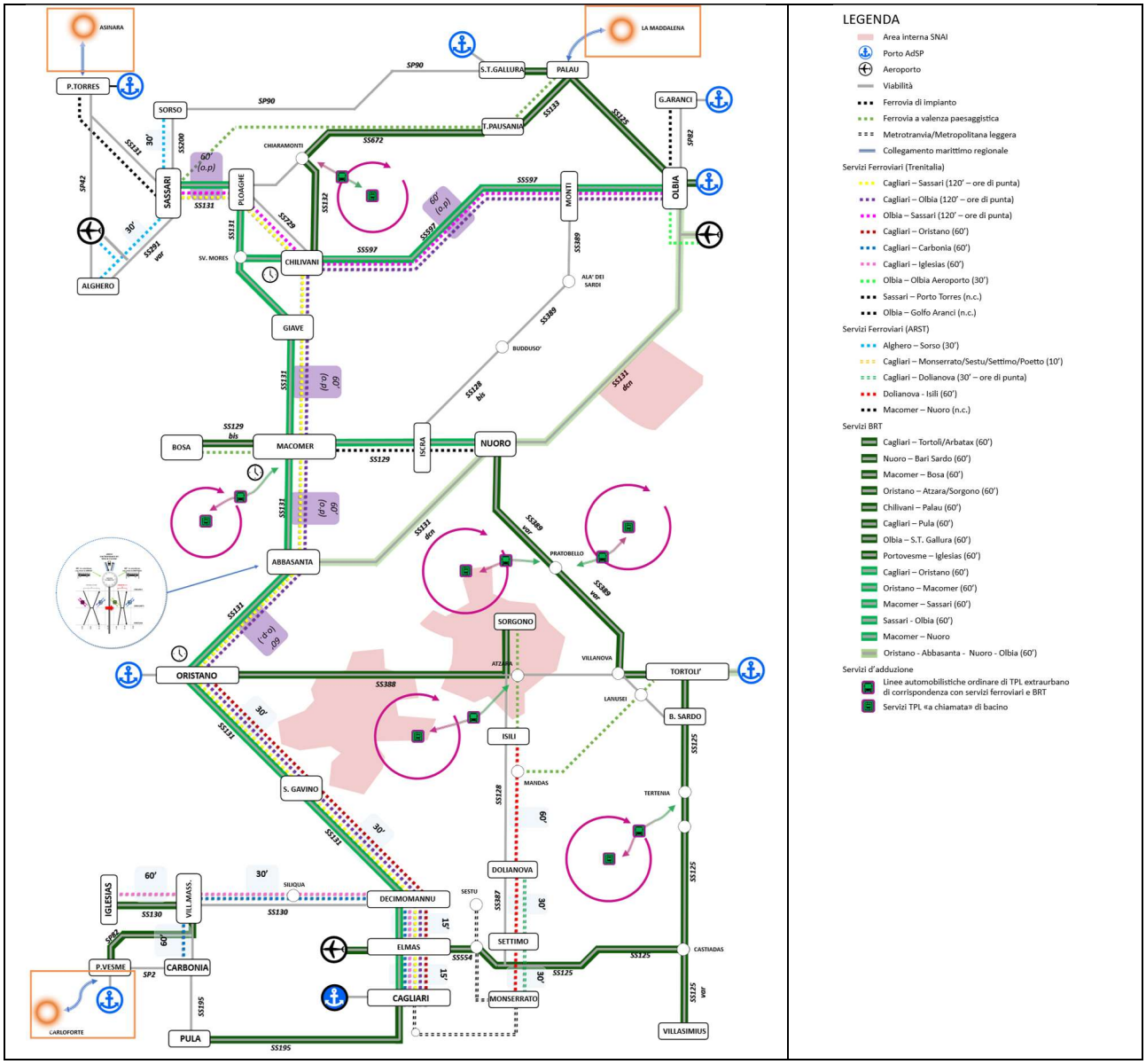


Figura 170 Scenario 2 schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro

Tabella 101 Modello d'esercizio TRENITALIA Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZO TRENITALIA - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
CAGLIARI – OLBIA	276	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	604'440
OLBIA – CAGLIARI	276	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	604'440
CAGLIARI – SASSARI	270	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	591'300
SASSARI - CAGLIARI	270	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	591'300
OLBIA – SASSARI	135	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	295'650
SASSARI – OLBIA	135	120	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	295'650
CAGLIARI – ORISTANO	93	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	577'065
ORISTANO – CAGLIARI	93	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	577'065
CAGLIARI – CARBONIA	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	415'735
CARBONIA – CAGLIARI	67	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	415'735
CAGLIARI – IGLESIAS	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	328'865
IGLESIAS – CAGLIARI	53	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	328'865
SASSARI – P. TORRES	18	-	5	254	52	59	1'270	260	295	1'825	32'850
P. TORRES - SASSARI	18	-	5	254	52	59	1'270	260	295	1'825	32'850
OLBIA – G. ARANCI	13	-	4	254	52	59	1'016	208	236	1'460	18'980
G. ARANCI – OLBIA	13	-	4	254	52	59	1'016	208	236	1'460	18'980
OLBIA – OLBIA APT	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	12'410	74'460
OLBIA APT - OLBIA	6	30	34	254	52	59	8'636	1'768	2'006	12'410	74'460
											5'878'690

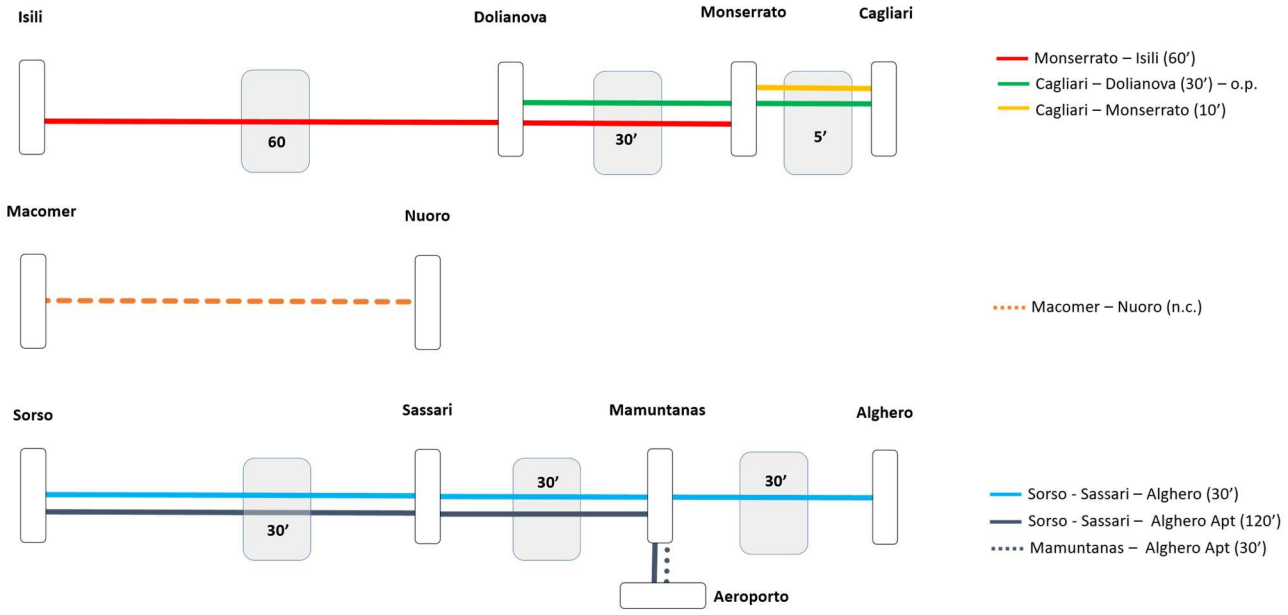


Figura 171 Schema unifilare Modello d'esercizio ARST Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT" - Elaborazione TPS Pro

Tabella 102 Modello d'esercizio ARST ferroviario Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZO ARST - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
ISILI – MONSERRATO	65	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	403'325
MONSERRATO – ISILI	65	60	17	254	52	59	4'318	884	1'003	6'205	403'325
MACOMER – NUORO	57	-	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	124'830
NUORO – MACOMER	57	-	6	254	52	59	1'524	312	354	2'190	124'830
SORSO – ALGHERO	40	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	321'200
ALGHERO– SORSO	40	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	321'200
SASSARI – ALGHERO APT	42	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	122'640
ALGHERO APT – SASSARI	42	120	8	254	52	59	2'032	416	472	2'920	122'640
MAMUNTANAS – ALGHERO APT	6	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	48'180
ALGHERO APT – MAMUNTANS	6	30	22	254	52	59	5'588	1'144	1'298	8'030	48'180
											2'040'350

Tabella 103 Modello d'esercizio ARST metrotranviario Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

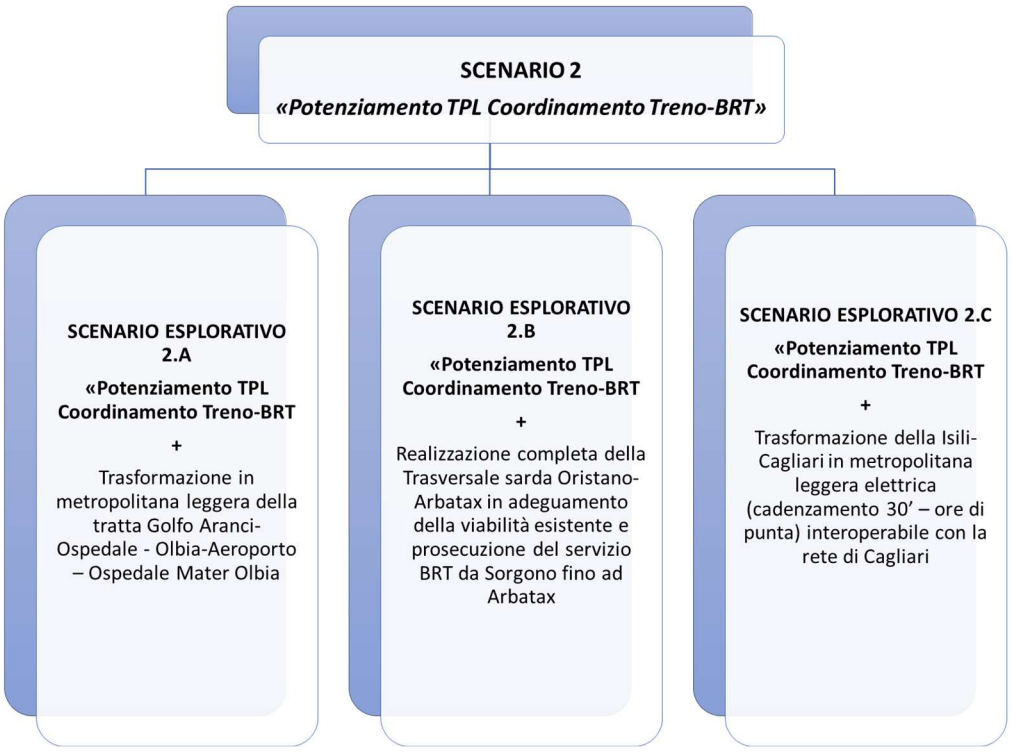
MODELLO D'ESERCIZO ARST (METROTRANVIA) - PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE											
MISSIONE	LUNG (KM)	FREQ	TRACCE/ GIORNO	VALIDITA'			TRENI/ANNO			TRENI/ ANNO	TRENI*KM/ ANNO
				L-V	S	F	L-V	S	F		
DOLIANOVA – CAGLIARI	20	30	12	254	52	59	3'048	624	708	4'380	87'600
CAGLIARI – DOLIANOVA.	20	30	12	254	52	59	3'048	624	708	4'380	87'600
SESTU – MATTEOTTI	13	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	455'520
MATTEOTTI – SESTU	13	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	455'520
SESTU – SETTIMO S.P.	10	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	350'400
SETTIMO S.P. – SESTU	10	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	350'400
POETTO – MATTEOTTI	6	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	210'240
MATTEOTTI – POETTO	6	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	210'240
MONSERRATO – MATTEOTTI	9	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	315'360
MATTEOTTI – MONSERRATO	9	10	96	254	52	59	24'384	4'992	5'664	35'040	315'360
LI PUNTI – EMICICLO	6	-	42	254	52	59	10'668	2'184	2'478	15'330	91'980
EMICICLO – LI PUNTI	6	-	42	254	52	59	10'668	2'184	2'478	15'330	91'980
											3'022'200

Tabella 104 Modello d'esercizio BRT Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT". Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

MODELLO D'ESERCIZIO BRT – PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE							
Missioni	**Lunghezza (Km)**	**Frequenza (min)**	**Tracce/ giorno**	**Validità (giorni)**	**Bus/anno**	**Percorrenze (bus*km/anno)**	**Fabbisogno residuo (bus*km/anno) [12]**
Cagliari – Arbatax	170	60	35	330	11'550	**1'963'500**	**1'264'178**
Cagliari – S.M. Pula	54	60	39	330	12'870	**694'980**	**175'260**
Nuoro – Arbatax	80	60	34	330	11'220	**897'600**	**666'405**
Portovesme-Iglesias	22	60	35	330	11'550	**254'100**	**-83'584**
Oristano – Sorgono	67	60	34	330	11'220	**751'740**	**520'692**
Macomer – Bosa	28,5	60	34	330	11'220	**319'770**	**68'973**
Olbia – S.T. Gallura	60	60	34	330	11'220	**673'200**	**48'743**
Palau – Chilivani	120	60	34	330	11'220	**1'346'400**	**924'685**
Oristano – Abbasanta - Nuoro – Olbia	195	60	34	330	11'220	**2'187'900**	**929'551**
Cagliari – Oristano	100	60	43	330	14'190	**1'419'000**	**340'474**
Oristano – Sassari	115	60	34	330	11'220	**1'290'300**	**206'069**
Oristano – Olbia	170	60	34	330	11'220	**1'907'400**	**1'471'887**
Sassari - Olbia	105	60	34	330	11'220	**1'178'100**	**804'932**
Macomer - Nuoro	50	60	34	330	11'220	**561'000**	**477'423**
						15'444'990	**7'815'688**

13.5 Gli scenari esplorativi alternativi dello Scenario 2

Nei successivi paragrafi sono riportati gli schemi ideogrammatici degli interventi che, uniti alla configurazione dello scenario 2 danno luogo alle sue alternative 2.A, 2.B e 2.C.



[12] *Par. 12.2.3.4 - Procedura stima bilancio chilometrico sui corridoi BRT.*

13.5.1 Scenario 2.A

SCENARIO 2.A: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»*
Trasformazione in metrotranvia della tratta Golfo Aranci -Olbia-Aeroporto Olbia-Mater Olbia Ospedale (cadenzamento 30')

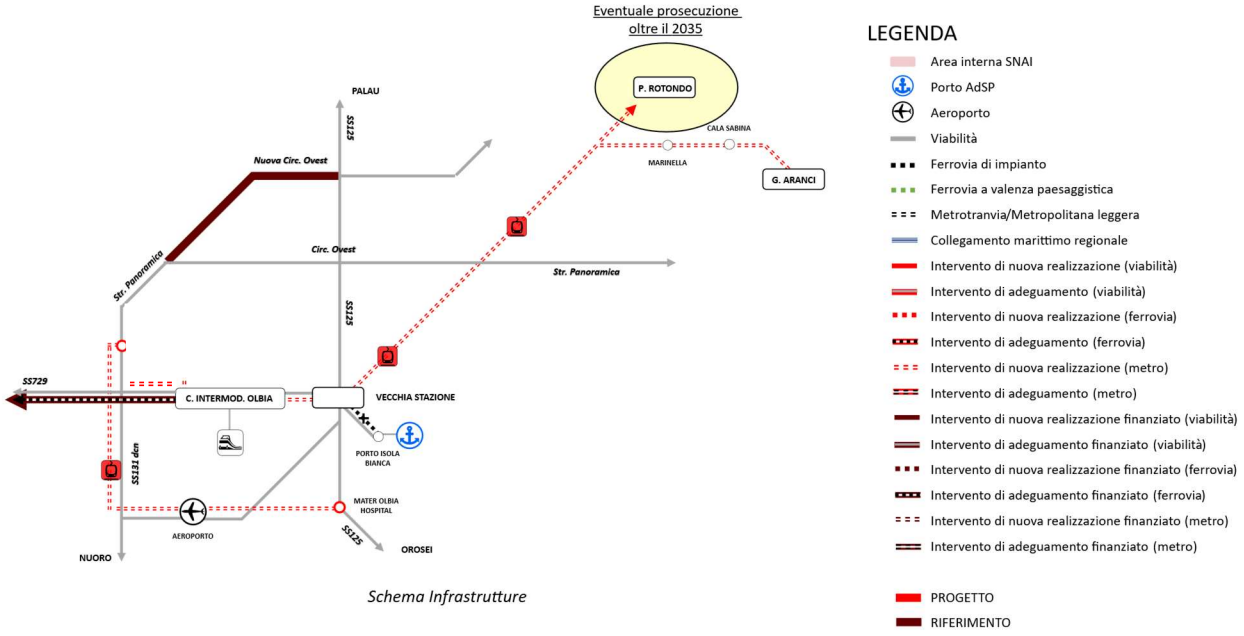


Figura 172 Scenario 2A schema infrastrutture - Elaborazione TPS Pro

SCENARIO 2.A: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»*
Trasformazione in metrotranvia della tratta Golfo Aranci -Olbia-Aeroporto Olbia-Mater Olbia Ospedale (cadenzamento 30')

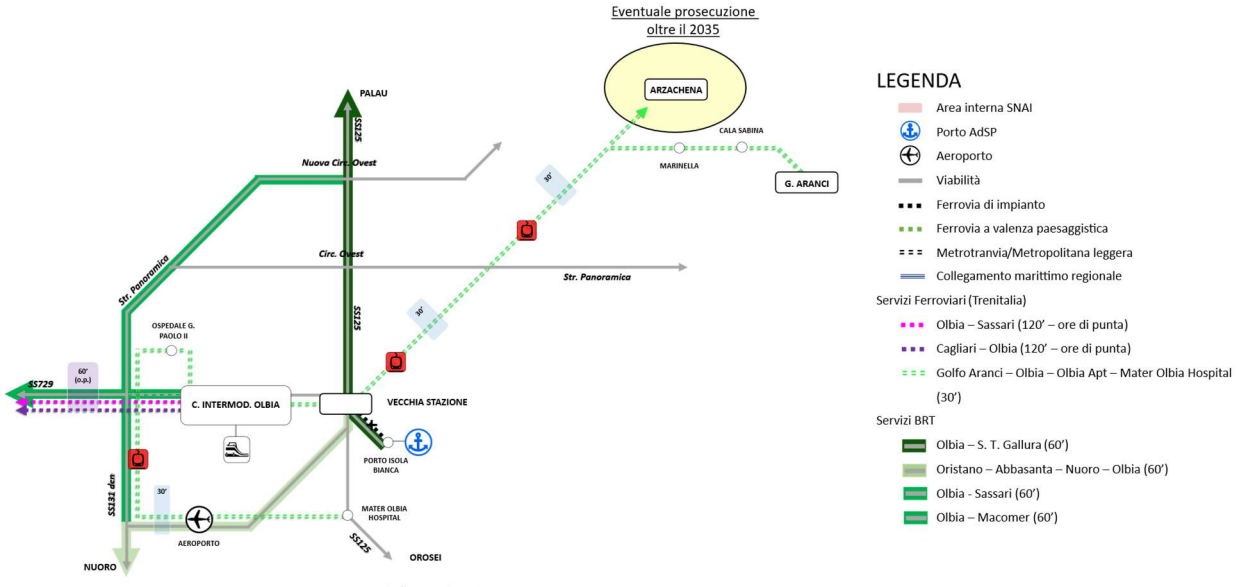


Figura 173 Scenario 2A schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro

13.5.2 Scenario 2.B

SCENARIO 2.B: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»*
Realizzazione completa trasversale sarda Oristano -Arbatax in adeguamento della viabilità esistente e prosecuzione del servizio B RT da Sorgono fino ad Arbatax

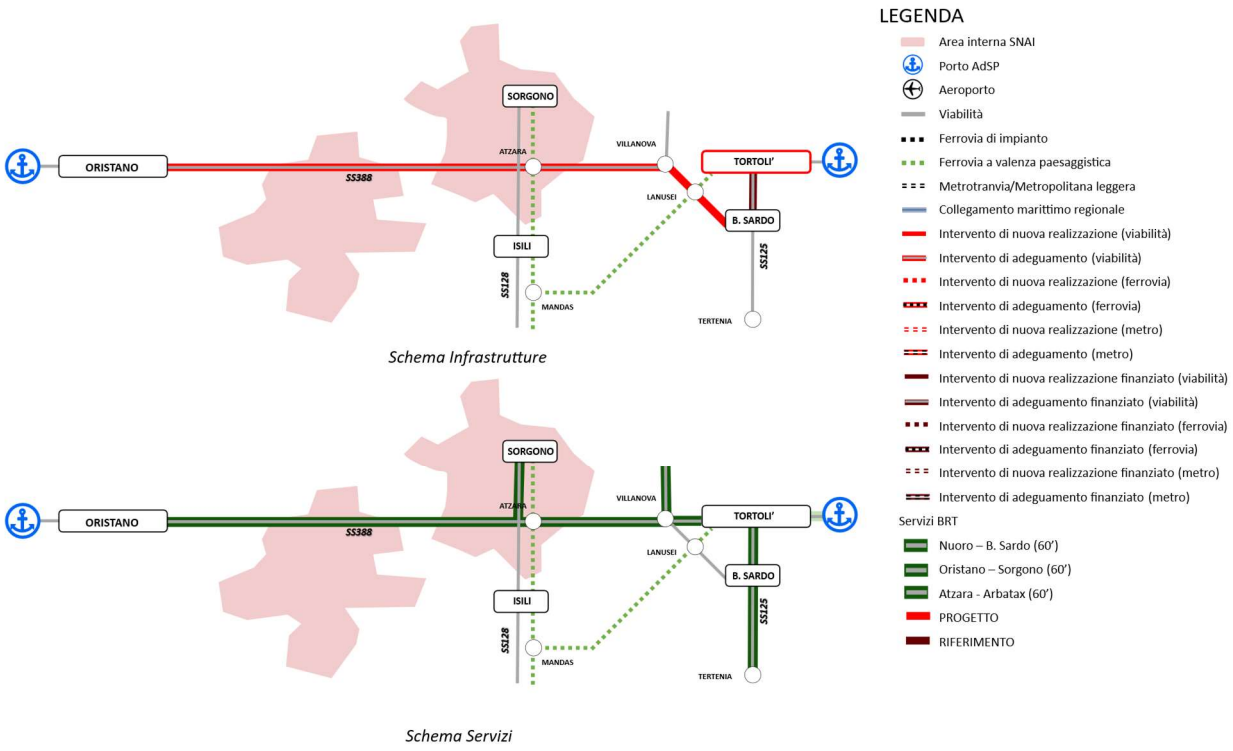
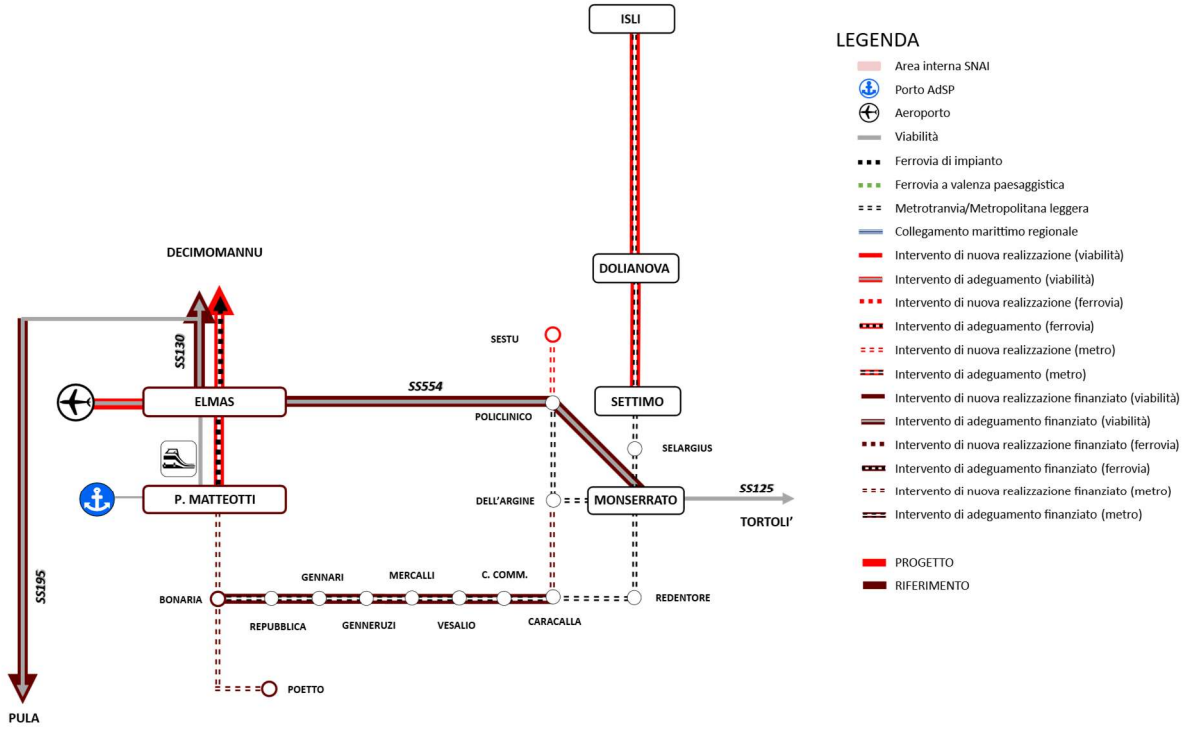


Figura 174 Scenario 2B schema infrastrutture e servizi - Elaborazione TPS Pro

13.5.3 Scenario 2.C

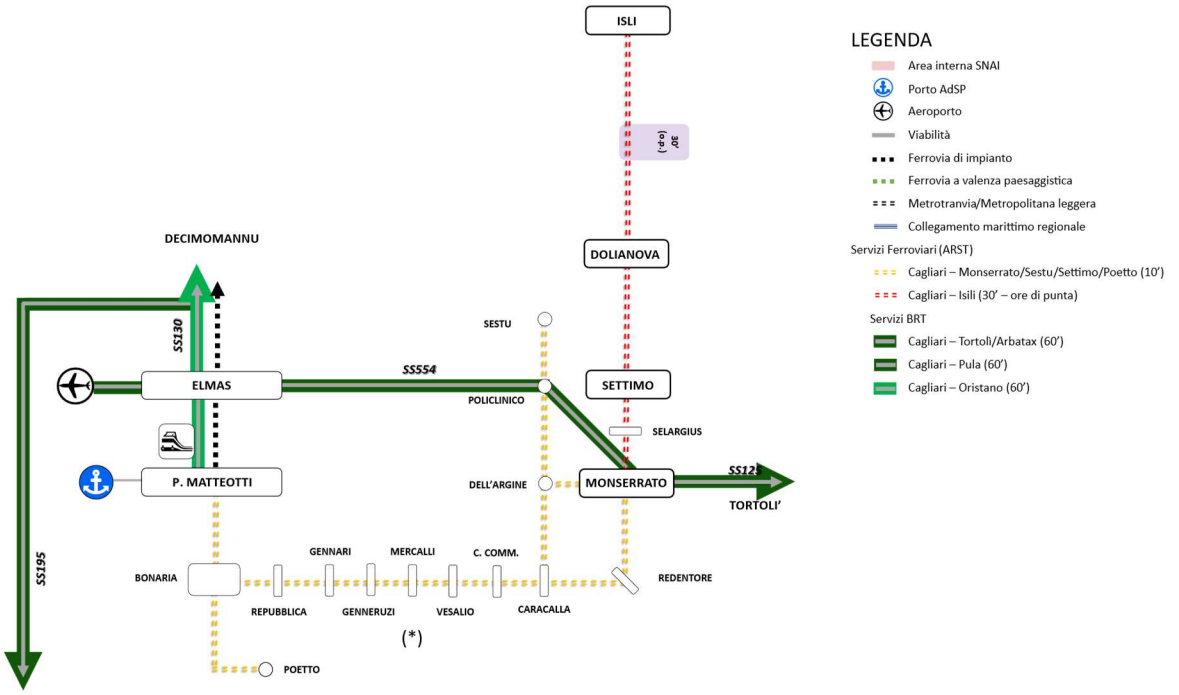
SCENARIO 2.C: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»*
Trasformazione della Isili -Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Ca gliari



Schema Infrastrutture

Figura 175 Scenario 2C schema infrastrutture - Elaborazione TPS Pro

SCENARIO 2.C: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»*
Trasformazione della Isili -Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Ca gliari



Schema Servizi

(*) Integrazione Metrotranvia/Metropolitana leggera da Monserrato

Figura 176 Scenario 2C schema servizi - Elaborazione TPS Pro

13.5.4 Linee BRT integrative dell'offerta ferroviaria nello scenario capostipite 2

Nello scenario capostipite 2 "Coordinamento Treno-BRT" è prevista l'implementazione di una serie di linee addizionali rispetto a quelle invarianti che, nello scenario capostipite 1 "Prevalenza Treno", sono integralmente sostituite dai servizi ICS cadenzati all'ora durante tutta la giornata sulle relazioni Cagliari-Olbia, Cagliari-Sassari, Sassari-Olbia e Macomer-Nuoro.
Di seguito si riportano le caratteristiche delle linee BRT integrative del trasporto ferroviario presenti nello scenario Capostipite 2 che a tendere saranno sostituite da servizi ferroviari ICS.

Linea J - Cagliari - Oristano

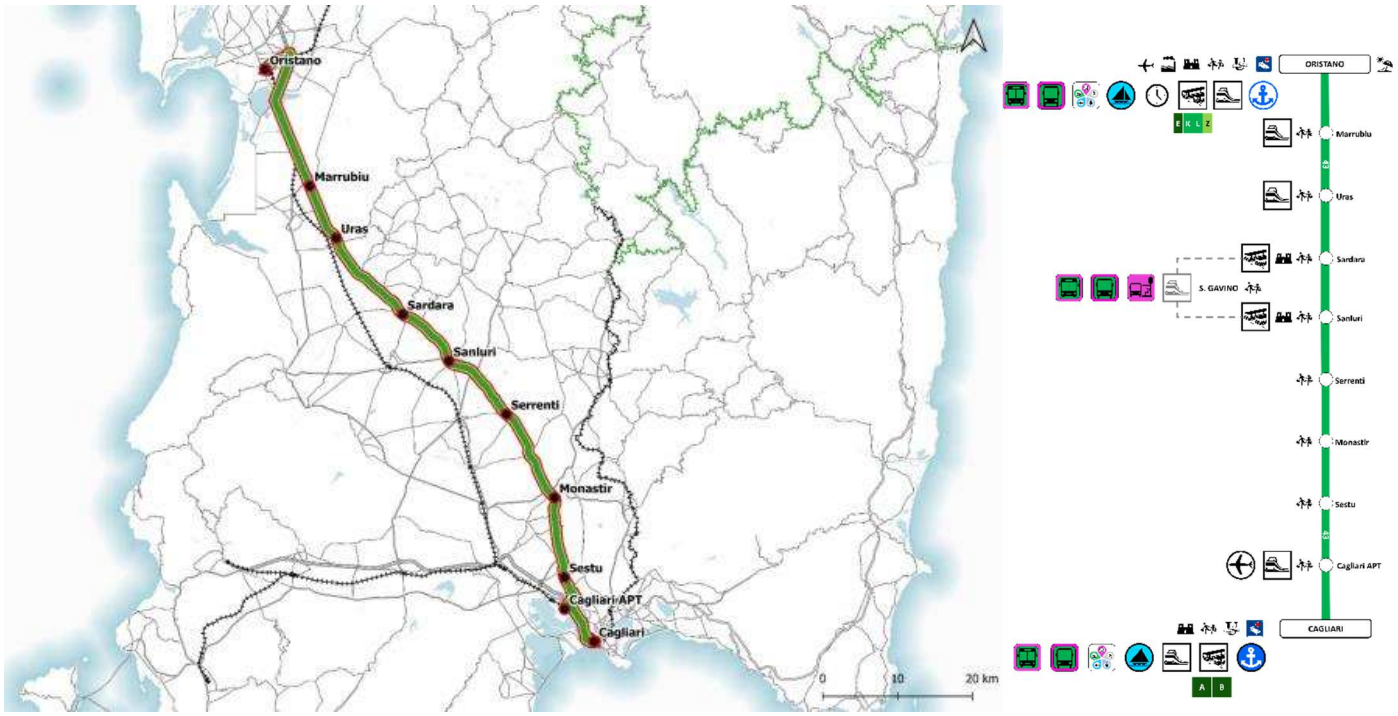


Figura 177 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 105 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Cagliari-Oristano	100	60	43	330	14'190	1'419'000	340'474

Tabella 106 Bus Rapid Transit (linea Cagliari-Oristano). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Cagliari-Oristano	50	120	60	Doppia	360	6	2	8

Linea K - Sassari - Oristano

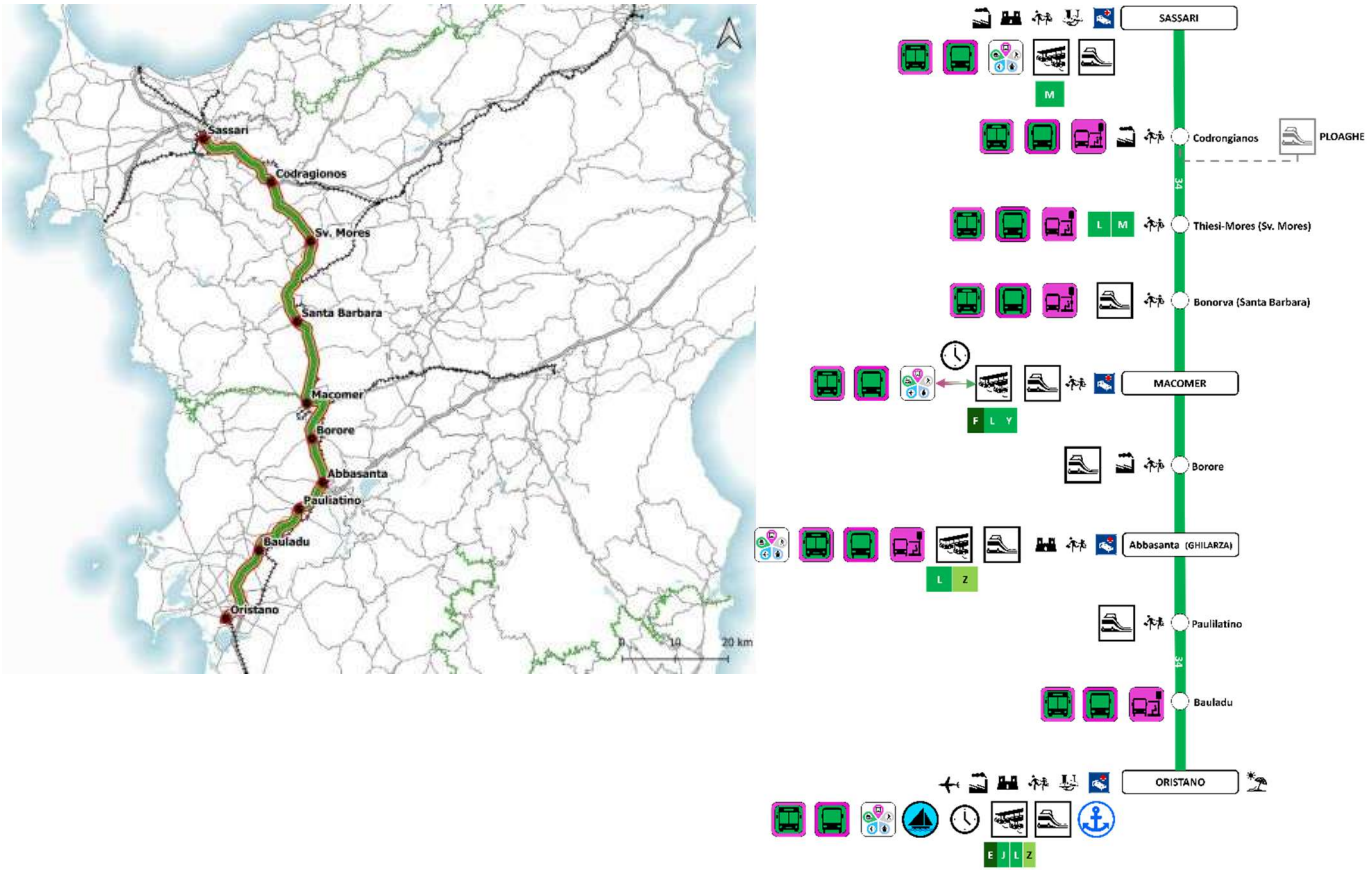


Figura 178 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 107 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Sassari	115	60	34	330	11'220	1'290'300	206'069

Tabella 108 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Sassari). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Sassari	50	138	30	Unica	306	6	2	8

Linea L - Oristano - Olbia

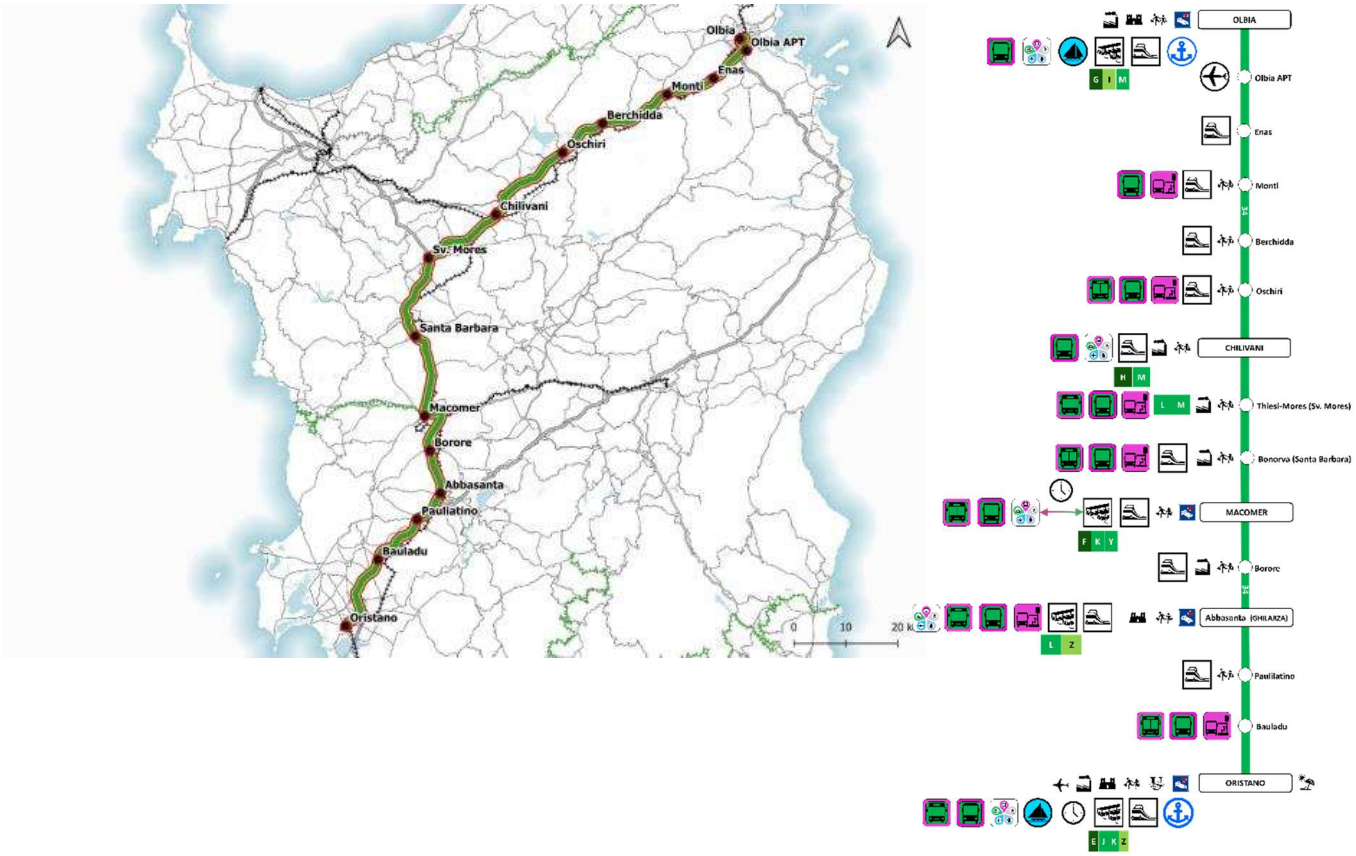


Figura 179 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 109 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Oristano-Olbia	170	60	34	330	11'220	1'907'400	1'471'887

Tabella 110 Bus Rapid Transit (linea Oristano-Olbia). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Oristano-Olbia	50	204	30	Unica	438	8	2	10

Linea M - Sassari - Olbia

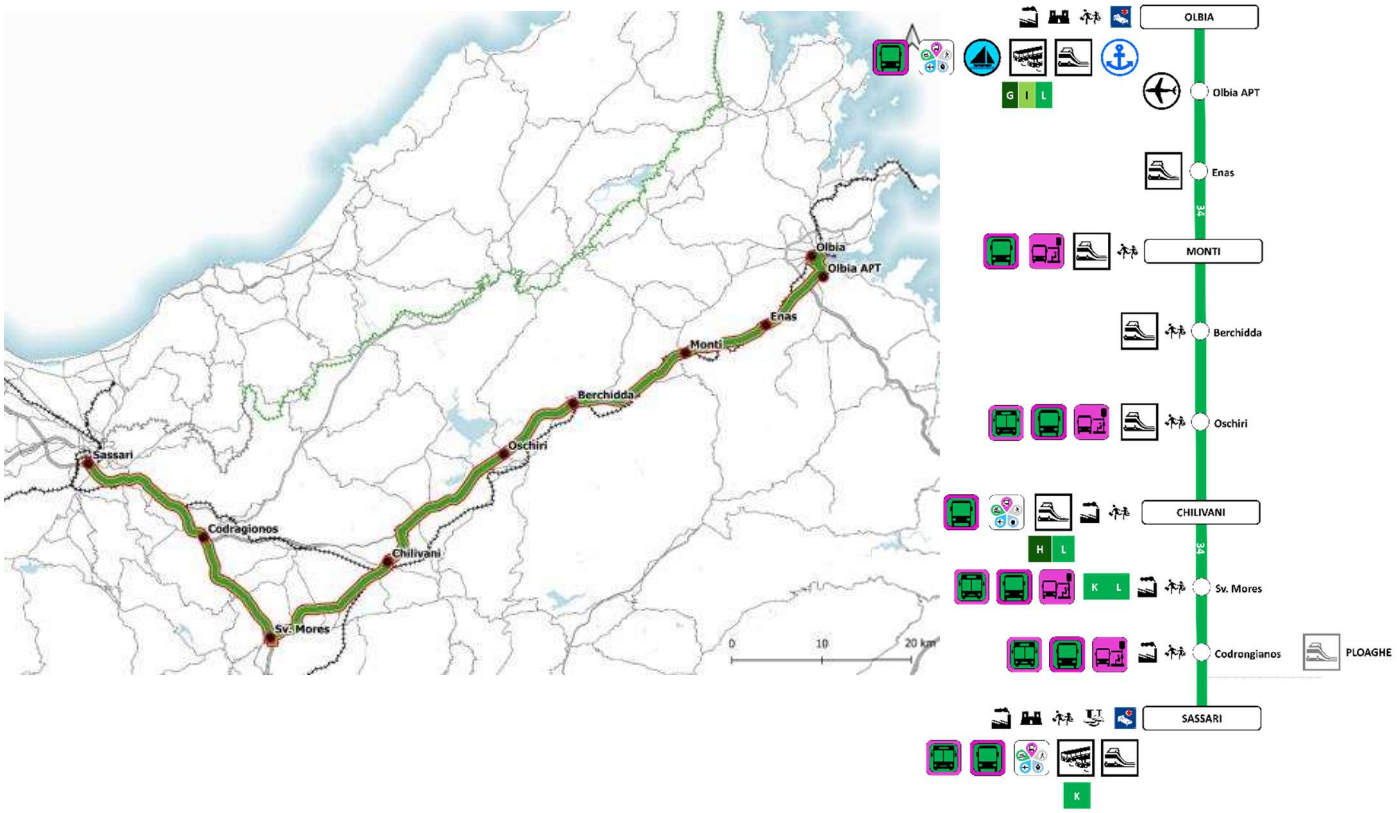


Figura 180 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 111 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Tracce/ giorno	Validità [giorni]	Bus/ Anno	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Sassari-Olbia	105	60	34	330	11'220	1'178'100	804'932

Tabella 112 Bus Rapid Transit (linea Sassari-Olbia). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Sassari-Olbia	50	126	60	Doppia	372	7	2	9

Linea Y - Macomer - Nuoro

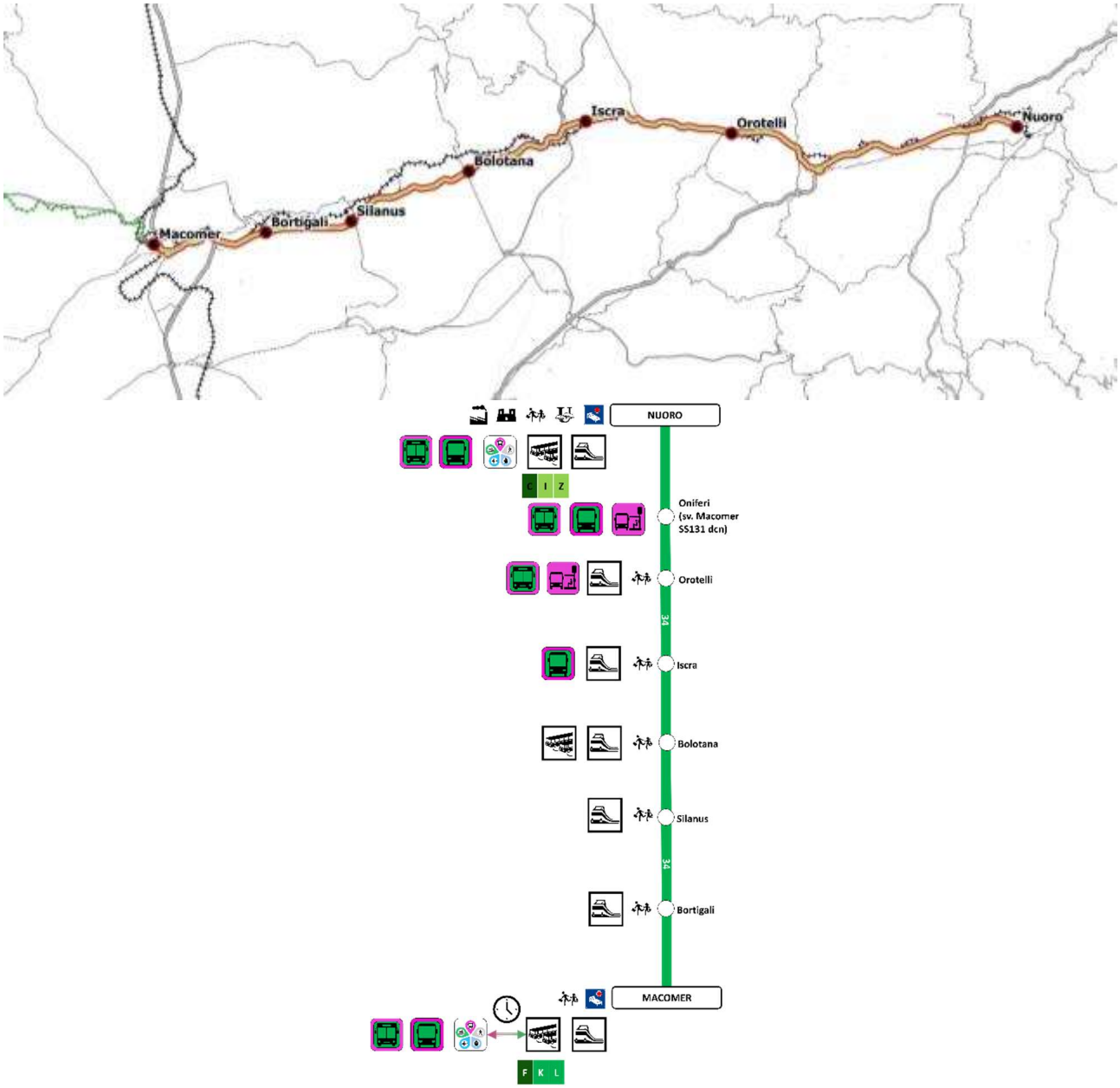


Figura 181 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro) – Elaborazione TPS Pro

Tabella 113 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro). Specifiche d'esercizio (Produzione annuale) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Lunghezza [km]	Frequenza [min]	Corse/ Giorno (A+R)	Validità [giorni]	Corse/ Anno (A+R)	Percorrenze [bus*km/anno]	Fabbisogno residuo [bus*km/anno]
Macomer-Nuoro	50	60	34	330	11'220	561'000	477'423

Tabella 114 Bus Rapid Transit (linea Macomer-Nuoro). Specifiche d'esercizio (Materiale rotabile) – Elaborazione TPS Pro

Missione	Velocità [km/h]	Tempo Percorrenza [min]	Rifasamento capolinea [min]	Sosta a capolinea	Tempo di giro [min]	Fabbisogno Materiale rotabile in esercizio	Fabbisogno Materiale rotabile di scorta	Fabbisogno complessivo Materiale rotabile
Macomer-Nuoro	30	100	30	Unica	230	4	1	5

14 Analisi Multi-Criteri per la valutazione comparativa degli Scenari di progetto alternativi (FASE D)

14.1 Introduzione: approccio metodologico dell'Analisi Multi-Criteri

La tecnica dell'Analisi Multi-Criteri (di seguito anche "AMC") è stata impiegata a valle della definizione degli Scenari alternativi di progetto come strumento per effettuare la loro valutazione comparativa.
L'AMC ha l'obiettivo di definire un ranking di priorità degli Scenari alternativi che sia coerente con gli obiettivi strategici del Piano stesso e fornisca ulteriori indicazioni, utili per la definizione dello Scenario di Piano.
A tal fine è opportuno ricordare come, ai fini della definizione del Piano, gli Scenari di lavoro definiti non siano da considerarsi esclusivamente alternativi tra loro, ma possano concorrere a costruire diverse fasi di sviluppo del sistema, in ottica sequenziale.
Il principio dell'analisi è mettere a confronto le diverse soluzioni sulla base di un set di criteri uniforme e assegnando delle valutazioni secondo scale uniformi. I pesi, espressi in termini percentuali, hanno la funzione di rappresentare e introdurre nella valutazione la diversa importanza relativa degli obiettivi di cui i criteri di valutazione sono espressione.

L'AMC si realizza tramite i passi richiamati nella figura sottostante e di seguito descritti sinteticamente.



Figura 182 Step per la costruzione dell'Analisi Multi-Criteri - Elaborazione TPS Pro

- Definizione di macro-criteri e criteri di valutazione, in base agli obiettivi strategici definiti per il Piano e derivanti dai documenti di programmazione locale e sovraordinata (nazionale ed europea) individuati per l'area.
- Assegnazione di pesi relativi (in %) ai macro-criteri e ai criteri.
- Assegnazione ad ogni scenario di un punteggio per ciascun criterio (tramite valutazione qualitativa o quantitativa, a seconda dei criteri oggetto dell'analisi), che esprima l'efficacia potenziale del suo impatto rispetto all'obiettivo sotteso dal criterio stesso.
- Calcolo del punteggio totale di ogni intervento (tramite somma ponderata dei singoli punteggi), sia per macro-criterio che nel complesso, e definizione del ranking di desiderabilità degli scenari, con lettura critica dei risultati dei passaggi precedenti.

Tutti i passaggi sopra elencati sono da eseguire in costante raccordo con il soggetto decisore al fine di condividere obiettivi ed elementi chiave che determineranno gli esiti del riconoscimento della graduatoria degli scenari. In più, il secondo passaggio (assegnazione dei pesi), è affidato in primo luogo alla stessa Amministrazione, in quanto il set di pesi rappresenta l'importanza che viene attribuita a ciascuno degli obiettivi strategici del Piano.

14.2 Definizione di macro-criteri e criteri

La definizione dei criteri specifici si prefigge lo scopo primario di rappresentare efficacemente l'insieme di obiettivi strategici sovraordinati, locali e precipui del Piano, con un approccio legato alla necessità di:

- limitare la numerosità dei criteri per evitare che gli esercizi valutativi risultino dispersivi e quindi meno efficaci;

- non sacrificare la rappresentatività di aspetti che per il contesto territoriale e alla luce dei documenti programmatici appaiono come obiettivi rilevanti;
- agevolare un'efficace assegnazione dei pesi ai criteri stessi, con l'obiettivo quindi di raggruppare o isolare in un unico criterio aspetti che nel complesso abbiano importanza similare rispetto a quelli degli altri criteri.

Per definire i criteri, nel caso specifico della Regione Sardegna, adottando un approccio gerarchico, si sono considerati gli elementi di seguito riportati.

- Riferimenti ai principali obiettivi strategici in rapporto ai quali, nello specifico:
  - gli obiettivi della Politica di Coesione UE hanno alimentato la definizione dei Macro-criteri dell'AMC;
  - gli obiettivi strategici del Piano hanno alimentato la definizione dei criteri (nominati nel seguito anche sotto-criteri) dell'AMC.
- Aggregazione degli obiettivi in un numero minore di elementi (per una maggiore semplicità ed efficacia del processo di assegnazione dei pesi);
- Aggiunta di due criteri ulteriori, che risultano normalmente di notevole rilevanza per i confronti tra alternative nel campo della programmazione infrastrutturale e trasportistica, ovvero il contenimento dei costi (sia nella fase di investimento che nella fase operativa) e la facilità dell'iter di implementazione (che peraltro sono rintracciabili anche tra i criteri di adempimento della condizione abilitante fissati dal reg. 1060/21).

Obiettivo centrale della politica europea è il rafforzamento della coesione economica, sociale e territoriale dell'Unione europea, riducendo le disparità tra le varie regioni dell'UE. Nella programmazione europea 2021-2027, come già ricordato al capitolo 2 e al capitolo 7, sono presenti 5 obiettivi di policy per il conseguimento di grandi obiettivi a livello europeo, perseguiti attraverso programmi finanziati sia dai fondi strutturali e di investimento europei che da risorse nazionali e regionali. A partire da tali 5 priorità, sono stati definiti i seguenti macro-criteri:

1) **Efficienza e intelligenza delle connessioni.** Questo macro-criterio traduce in obiettivo strategico dell'AMC due delle priorità della Policy di Coesione dell'Unione Europea per il periodo 2021-2017, ovvero: *un'Europa più intelligente ed efficiente* e *un'Europa più connessa.* Essi rappresentano dunque l'insieme di azioni volte a volte ad un miglioramento delle connessioni, dell'accessibilità e quindi della mobilità, in particolare tramite la realizzazione di reti di trasporto integrate che consentano di operare servizi per offrire agli utenti una mobilità agevole ed economica per soddisfare i propri bisogni di spostamento, anche grazie all'introduzione di tecnologie innovative legate a una migliore disponibilità di informazioni e all'utilizzo di soluzioni di digitali per operatori e utenti.
2) **Sostenibilità ambientale**. Questo macro-criterio è l'incarnazione di ciò che rappresenta ad oggi uno dei pilastri che accomuna le politiche europee, nazionali e locali in tutti i settori della società e dell'economia, e discende dalla priorità di coesione *"un'Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"*, con riferimento dunque agli obiettivi di riduzione sia dell'inquinamento dell'aria che del riscaldamento globale.
3) **Sicurezza e inclusione sociale**. Con questo macro-criterio si intende integrare nell'analisi le priorità *un'Europa più sociale* e *un'Europa più vicina ai cittadini*, rappresentando dunque l'esigenza che le azioni di Piano legate ai trasporti, alle infrastrutture e alla mobilità contribuiscano a migliorare sia le condizioni di utilizzo in sicurezza del sistema di trasporti stesso, sia le condizioni di mobilità degli utenti più deboli, sia in generale le condizioni di vita delle aree più isolate.
4) **Ottimizzazione dell'implementazione delle azioni**. Infine, il macro-criterio in esame è l'espressione di una priorità "trasversale" delle policy europee. Nell'ambito del sistema delle Condizioni Abilitanti per la Politica di Coesione 2021-2027, che costituiscono il complesso di pre-requisiti che gli Stati

membri devono soddisfare per poter utilmente fruire dei fondi europei destinati alla coesione, figura, quale condizione di interesse in questa sede, la 3.1. "Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato". Essa prevede 9 Criteri di Adempimento, che riprendono anch'essi le priorità già citate nei punti principali e diffuse a più livelli nella programmazione europea; tra questi, figura anche, quale primo criterio, quello per cui la Pianificazione stessa deve comprendere "una giustificazione economica degli investimenti previsti, basata su una solida analisi della domanda e su modelli di traffico che dovrebbero tenere conto degli effetti previsti della liberalizzazione del settore ferroviario". In quest'ottica ci si riferisce all'obiettivo di "ottimizzazione dell'implementazione" come alla combinazione dell'efficienza economica delle azioni (e/o degli scenari) di Piano e della possibilità di metterli in pratica e completarli senza ritardi.

Per definire i singoli criteri, si è fatto riferimento diretto agli obiettivi strategici del Piano stesso, avendo cura di allinearli tematicamente alle priorità europee (e quindi a includerli gerarchicamente sotto i relativi macro-criteri). I criteri definiti sono descritti nell'elenco seguente, nel quale vengono anche presentati, per ogni criterio, uno o più possibili indicatori (KPI) quantitativi che: (i) esemplifichino gli aspetti su cui possono andare ad impattare le azioni che siano confacenti ai relativi criteri; (ii) pongano le basi – pure senza definirla compiutamente in questa sede – per l'identificazione di indicatori di monitoraggio delle azioni di Piano.

Macro-criterio 1 "Efficienza e intelligenza delle connessioni"

1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti. Questo criterio riprende direttamente l'obiettivo strategico 12: "Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT" nonché il target macro di realizzare reti di trasporto che consentano di operare servizi per offrire agli utenti una mobilità agevole ed economica per soddisfare i propri bisogni di spostamento, anche grazie all'introduzione di tecnologie innovative legate a una migliore disponibilità di informazioni e all'utilizzo di soluzioni di digitali per operatori e utenti. Possibili KPI associabili a questo criterio sono: *Estensione di interventi lineari di ITS (km corsia dinamica)*; *copertura di rete della centrale di controllo (km di rete stradale e veicoli di TPL monitorati)* e *infomobilità multimodale (numero di contatti/giorno)*.

1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi. Anche questo criterio ha una corrispondenza diretta con uno degli obiettivi strategici di piano ovvero l'11 "Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa"; si fa riferimento qui alla diffusione di servizi ferroviari e su gomma, che migliorano l'efficienza delle connessioni sia in quanto assicurano una maggiore capacità unitaria rispetto ai trasporti privati sia in termini di frequenze e diffusione territoriale delle connessioni. Possibili KPI associabili a questo criterio sono: *Popolazione direttamente servita dalla rete portante regionale; popolazione dei centri minori (<5000 abitanti*) direttamente servita dalla rete portante regionale.*

1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza. Il criterio traduce in obiettivo dell'AMC due degli obiettivi strategici del Piano (3 e 5), puntando quindi agli scopi di trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza e a mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità, garantendo un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità. A tal fine si ritengono particolarmente rispondenti a questo criterio quelle azioni che migliorino l'accessibilità ai nodi trasportistici da/per l'isola; un possibile KPI associabile a questo criterio è: *Numero di interventi di miglioramento dell'accessibilità ai nodi portuali e aeroportuali.*

1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo. Il criterio fa riferimento agli obiettivi 4 e 7, che mirano alla valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo, e a sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali. Nell'ambito degli interventi ipotizzati per gli scenari alternativi di progetto, le azioni adeguate rispetto a questo criterio saranno quelle che consentiranno di migliorare l'attrattività dell'isola come hub trasportistico e quindi a

incrementare il traffico nei nodi portuali; KPI associabili al criterio sono i *traffici di pax e merci tra la Sardegna e altri nodi del Mediterraneo (ton/anno; TEU/anno; pax/anno)*.

1.5) Impulso all'intermodalità. Il criterio racchiude gli obiettivi strategici 9 e 10 che puntano a dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone e a dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci. Lo sviluppo della modalità ferroviaria risulta naturalmente la via più appropriata perché le azioni siano allineate a tale criterio. KPI associabile al criterio è quello che misura lo *shift modale dal trasporto su gomma ad altre modalità (%; pax-km; ton-km)*.

Macro-criterio 2 "Sostenibilità ambientale"

2.1) Efficienza energetica. L'obiettivo delle azioni confacenti a questo criterio è quello di promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti (obiettivo strategico 13); un possibile KPI associabile al criterio è: *consumi energetici connessi ai trasporti (MWh/Pax·km e MWh/tonn·km)*.

2.2) Riduzione delle esternalità. "Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico)" è l'obiettivo strategico 15 del Piano; nel contesto di questa AMC, nel quale gli aspetti relativi all'incidentalità sono coperti nell'ambito del macro-criterio denominato "Sicurezza e inclusione sociale", ci si limita a considerare gli effetti delle azioni sulle esternalità relative all'inquinamento e al global warming (come definite nelle linee guida della Commissione Europea per la valutazione dei progetti), pertanto si considerano particolarmente rispondenti all'intento del criterio i KPI corrispondenti alla *riduzione dei costi esterni (riscaldamento globale, inquinamento aria, rumore) generati dai trasporti (M€/anno)*.

Macro-criterio 3 "Sicurezza, resilienza e inclusione sociale"

3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e **3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto**. Questi due criteri sono tematicamente associabili in quanto si rifanno al medesimo obiettivo strategico del Piano (14), ovvero "Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto". Si preferisce tuttavia trattarli in maniera separata nell'ambito della AMC in quanto la differenza tra i due concetti implicherà valutazioni diverse per le famiglie di scenari con prevalenza di focus sul ferro e sulla gomma; la resilienza infatti si traduce nella capacità del sistema di trasporti di mantenere la propria operatività a fronte di eventi climatici/ambientali gravi (possibile KPI: *Interventi di manutenzione straordinaria delle infrastrutture dovuti a eventi climatici (km/anno e/o eur/anno)*); numerosità di casi di interruzione di servizi di trasporto, mentre la sicurezza ha a che fare con l'abbassamento della probabilità di incidenti a cose e persone durante le operazioni di trasporto (possibili KPI: *Riduzione dell'incidentalità (numero incidenti/anno; numero di morti e feriti nell'ambito dei trasporti*).

3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità. Il criterio discende dall'obiettivo strategico 8: "Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità" e si rifà al diritto delle persone alla mobilità e degli operatori economici ad accedere ed operare nei mercati, in linea con una visione estensiva della mobilità sostenibile (dal punto di vista sociale, economico ed ambientale) che "mette al centro della propria azione gli individui", conferendo all'Accessibilità universale (senza discriminazioni tra differenti categorie di utenti) una posizione preordinata rispetto ad altre strategie. Possibile KPI associabile al criterio è: *Estensione dei servizi di trasporto e mobilità accessibili per le categorie deboli (vett·km/anno)*.

3.3) Supporto alle aree interne e periferiche. Intento di questo criterio è rappresentare gli obiettivi strategici di "contrasto allo spopolamento delle aree interne del territorio regionale" (1) e "offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale" (2); si tratta dunque di premiare azioni che aumentino l'accessibilità da/per le aree periferiche e interne della Sardegna (possibile KPI: *tempo medio per raggiungere il nodo primario più vicino: ore:minuti*).

3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani. Il criterio corrisponde direttamente all'obiettivo strategico 6: "Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche", e fa riferimento all'aumento della vivibilità urbana e territoriale e delle condizioni ambientali dei centri urbani. I KPI associabili a questo criterio sono: *Estensione di infrastrutture per la mobilità attiva (km di piste ciclabili e marciapiedi); Emissioni inquinanti dell'aria (PM, NOx) e acustiche; indici di congestione stradale*.

Macro-criterio 4 "Ottimizzazione dell'implementazione delle azioni"

4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione. Come anticipato, questa componente del macro-criterio trasversale in esame discende dal sistema delle condizioni abilitanti della programmazione europea 2021-2027, che pone l'accento sulla necessità di ottimizzare l'uso delle risorse finanziarie ed economiche. Questo criterio può essere valutato quantitativamente facendo riferimento alla somma dei costi di investimento per realizzare gli interventi previsti nei vari scenari e ai contributi (lungo i 15 che rappresentano l'orizzonte temporale del Piano) che la Regione deve versare per supportare finanziariamente i servizi di trasporto includi negli scenari stessi (*KPI: Costo totale di investimento (M€) e operativi (M€/anno) degli interventi a carico dell'amministrazione*).

4.2) Facilità dell'iter realizzativo. Complementare al criterio relativo ai costi, questo criterio rispecchia invece il concetto dei "tempi" degli interventi e coinvolge le valutazioni relative alla maggiore o minore complessità di effettivo completamento degli interventi, che potrebbe essere in certi casi ostacolato o ritardato da difficoltà tecniche, procedurali o di coinvolgimento degli stakeholder interessati. Il criterio è associabile al KPI *Tempo previsto per giungere alla realizzazione degli interventi (mesi)*.

La figura seguente sintetizza schematicamente la definizione appena illustrata dei macro-criteri e quella dei relativi sotto-criteri.

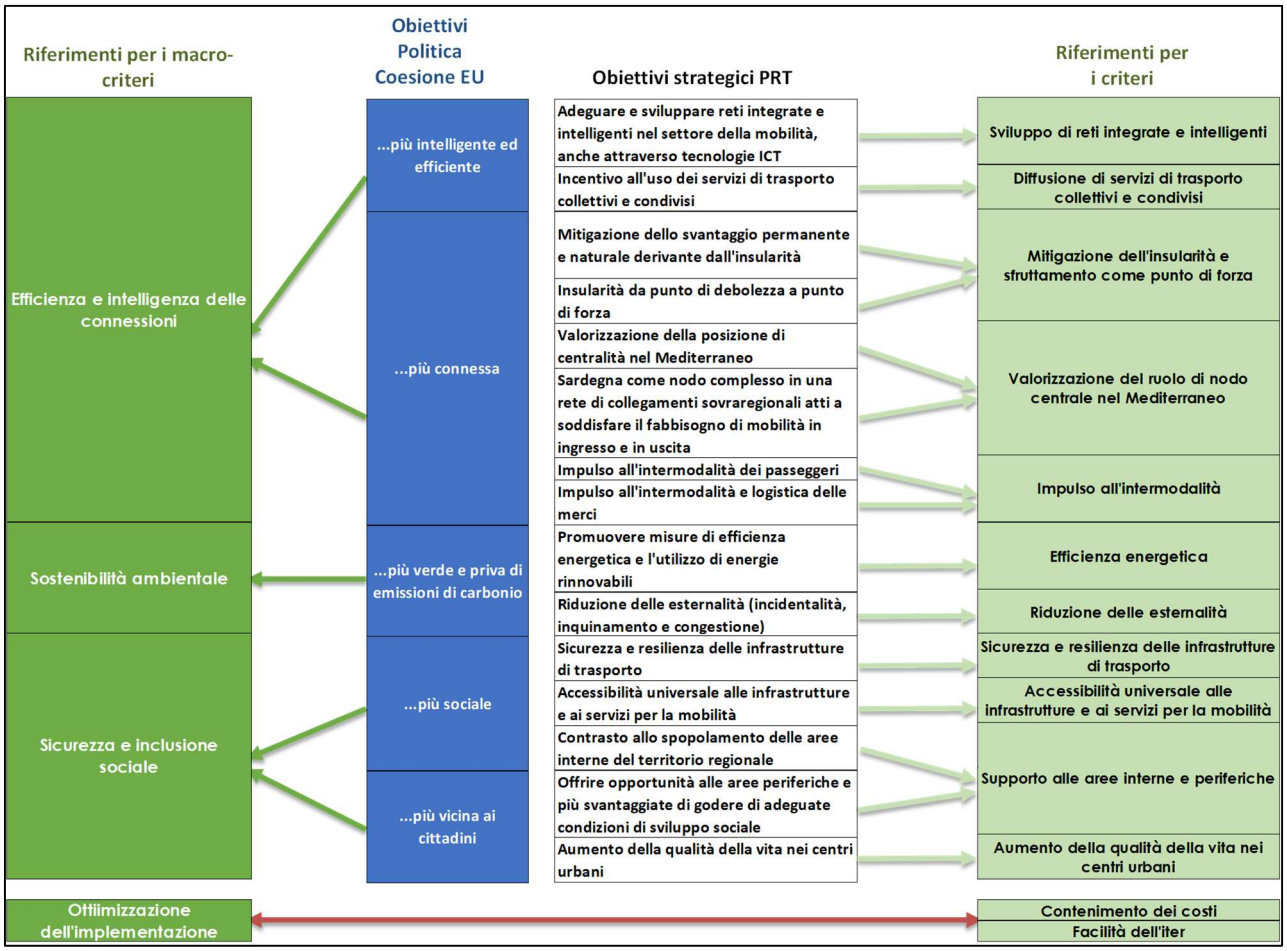


Figura 183 Definizione dei Macro-Criteri e dei sotto-criteri - Elaborazione TPS Pro

14.3 Definizione dei pesi

Per la definizione dei pesi relativi da assegnare sia ai macro-criteri (la cui somma deve essere pari a 100%) sia ai criteri (un altro vettore di pesi che, per i criteri ricompresi all'interno di ogni macro-criterio, devono sommare 100%), le scelte sono state affidate in toto alle decisioni dell'Amministrazione che, attraverso un processo di condivisione interno, ha individuato i seguenti vettori atti a rappresentare l'importanza relativa degli obiettivi sottesi ai vari macro-criteri e criteri.

Tabella 115 Definizione dei pesi dei Macro-Criteri e dei relativi sotto-criteri – Elaborazione TPS Pro

Macro-criteri	Pesi	Criteri	Pesi	Pesi finali
1) Efficienza e intelligenza delle connessioni	35%	1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti	15%	5%
		1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi	30%	11%
		1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza	20%	7%
		1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo	10%	4%
		1.5) Impulso all'intermodalità	25%	9%
2) Sostenibilità ambientale	20%	2.1) Efficienza energetica	40%	8%
		2.2) Riduzione delle esternalità	60%	12%
3) Sicurezza e inclusione sociale	30%	3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto	20%	6%
		3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto	15%	5%
		3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità	15%	5%
		3.3) Supporto alle aree interne e periferiche	40%	12%
		3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani	10%	3%
4) Ottimizzazione dell'implementazione	15%	4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione	60%	9%
		4.2) Facilità dell'iter realizzativo	40%	6%

NB Il "peso finale" di un criterio è dato dal prodotto del peso del criterio per quello del relativo macro-criterio. La somma totale di tutti i pesi finali corrisponde a 1 (100%).

Viene caratterizzato quindi, come prioritario, l'obiettivo di efficienza e intelligenza delle connessioni (peso 35%, maggiore tra tutti), sottolineando quindi la necessità impellente di migliorare i servizi e le possibilità di spostamento interne all'isola e i suoi collegamenti con il continente. La sicurezza e l'inclusione sociale dei servizi di trasporto risultano il secondo macro-criterio per importanza (30%). Segue poi la sostenibilità ambientale (20%), mentre ai temi legati al contenimento di costi e tempi per la realizzazione degli interventi viene assegnato un peso del 15%.

Tra i sotto-criteri, guardando i pesi finali, emergono come singoli obiettivi prioritari:

- la riduzione delle esternalità (12%);
- il supporto alle aree interne e periferiche (12%);
- la diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi (11%).

Significativi, rispetto alla media, anche i pesi finali che emergono per i criteri "contenimento dei costi di realizzazione e gestione" e "impulso all'intermodalità" (entrambi 9%).

Il vettore dei pesi finali rappresenta la serie di coefficienti utilizzati per calcolare la media ponderata dei punteggi per ciascuno scenario, a valle dell'assegnazione, nell'ambito di ogni scenario, dei punteggi singoli per criterio.

14.4 Valutazione degli scenari rispetto ai criteri

Il processo di valutazione degli scenari consiste nell'attribuire ad ogni coppia scenario-criterio un valore numerico che esprima la capacità dello scenario di contribuire all'ottenimento degli obiettivi sottesi a ogni criterio. Le valutazioni vengono presentate nel seguito del documento raggruppandole per singolo criterio di riferimento (e non dunque per scenari).

Si sottolinea dunque che:

- → i punteggi attribuiti agli scenari rispetto a ogni criterio sono compresi in una scala da 0 (minimo) a 5 (massimo);
- → i punteggi sono assegnati sulla base di considerazioni complessive e qualitative che riguardano la valenza di un certo scenario per il raggiungimento di un certo obiettivo *rispetto alla situazione attuale*;
- → nonostante i criteri siano stati associati a indicatori (KPI) che chiariscono/esemplificano il loro significato, gli indicatori stessi non si possono considerare sufficienti per valutare la coppia scenario-criterio, e pertanto i punteggi stessi non derivano da formule quantitative legate a misurazioni dei KPI stessi (con l'eccezione del criterio relativo ai costi);
- → l'assegnazione dei punteggi è stata condotta prima per i due scenari capostipite e poi per ciascuno scenario esplorativo delle due 'famiglie', in maniera differenziale rispetto ai capostipite.

14.4.1 Sviluppo di reti integrate e intelligenti

Criteri	1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5
PESI FINALI	**5%**
PESI INTERNI	**15%**

Per quanto riguarda la valutazione relativa allo sviluppo di reti integrate e intelligenti, entrambe le famiglie di scenari sono caratterizzate da voti medio-alti in quanto rispetto alla situazione attuale gli scenari capostipite, tramite l'impulso, sia all'infrastrutturazione ferroviaria sia alla dotazione di una rete rilevante di servizi BRT, contribuiscono agli obiettivi del criterio. Si è ritenuta in generale la famiglia dello Scenario 2 (caratterizzato da maggiori servizi BRT) più consona all'implementazione di soluzioni ITS. Rispetto agli scenari capostipite, quasi tutti gli interventi differenziali che vanno a definire gli scenari esplorativi apportano una componente aggiuntiva di integrazione e predisposizione all'implementazione di soluzioni digitali.

14.4.2 Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi

Criteri	1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	3
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	4
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5
PESI FINALI	**11%**
PESI INTERNI	**30%**

Per quanto riguarda la valutazione relativa alla diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi, entrambe le famiglie di scenari sono caratterizzate da voti medio-alti in quanto, rispetto alla situazione attuale, grazie all'aumento sensibile di servizi sia ferroviari che su gomma, per la popolazione si registra un miglioramento netto della disponibilità di accesso a servizi collettivi. Anche in questo caso viene attribuita, come base, una premialità ulteriore allo Scenario capostipite 2 (caratterizzato da maggiori servizi BRT), poiché in tale scenario si realizzano servizi su linee aggiuntive rispetto allo scenario 1 ma anche perché le linee su gomma consentono una maggiore capillarità del servizio, potendo prevedere un numero maggiore di fermate (rispetto a quelle su treno, che sono vincolate alla presenza di stazioni ferroviarie) consentendo agli utenti una fase di accesso/egresso al servizio più immediata rispetto al punto di origine/destinazione finale e quindi una durata del trasferimento porta-porta almeno paragonabile a quello di servizi analoghi su treno. Rispetto agli scenari capostipite, gli interventi differenziali che vanno a definire gli scenari esplorativi apportano servizi collettivi ulteriori, e quindi ricevono un aumento di punteggio.

14.4.3 Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza e Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo

Criteri	1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza	1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4	4
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	4
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5	5
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	4
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	4
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5	5
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	4
PESI FINALI	**7%**	**4%**
PESI INTERNI	**20%**	**10%**

Questi due criteri risultano tematicamente contigui in quanto relativi agli aspetti legati in maniera diretta all'accessibilità da/per la Sardegna, più che alla mobilità interna all'isola. Rispetto a questi due criteri è stato considerato il contributo di ogni scenario in termini di miglioramento dell'accessibilità ai nodi aeroportuali e portuali (1.3) e del trasferimento interno tra i porti (1.4)

Entrambi gli scenari capostipite comprendono di per sé interventi di miglioramento dell'accessibilità terrestre ai nodi (p.e. all'aeroporto di Alghero, agli aeroporti e ai porti di Olbia e di Cagliari) e pertanto risultano nettamente migliorativi rispetto allo stato attuale. Sono stati ulteriormente premiati, per il contributo alla mobilità da/per i relativi nodi trasportistici, gli interventi ferroviari sulla Golfo Aranci – Olbia – Olbia aeroporto e la metrotranvia elettrica Isili-Cagliari (con intensità maggiore per il criterio di mitigazione dell'insularità a favore di aree interne).

14.4.4 Impulso all'intermodalità

Criteri	1.5) Impulso all'intermodalità
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4
PESI FINALI	**9%**
PESI INTERNI	**25%**

Rispetto al criterio relativo allo sviluppo del trasporto intermodale, risultano particolarmente coerenti gli scenari con prevalenza del ferro (Famiglia 1). Lo scenario capostipite prende il punteggio di 4, mentre quello massimo (5) viene attribuito agli scenari esplorativi della famiglia 1 che aggiungono ulteriori tratti di rete e servizi su ferro. Nella famiglia dello scenario capostipite 2, il punteggio base rimane comunque medio-alto, anche se inferiore allo scenario 1, perché prevede l'adozione di una piena integrazione tra la modalità ferroviaria e quella automobilistica, non solo per l'adduzione o su tratte non coperte dalla ferrovia, ma anche su corridoi serviti dalla ferrovia laddove i livelli di domanda, rapportati anche ai costi di infrastrutturazione e di gestione, non giustificano l'adozione del cadenzamento ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata. Lo sviluppo della linea tra Golfo Aranci e Olbia aeroporto, così come quella tra Isili e Cagliari, migliora il punteggio dei rispettivi scenari.

14.4.5 Efficienza energetica e Riduzione delle esternalità

Criteri	2.1) Efficienza energetica	2.2) Riduzione delle esternalità
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4	4
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	5
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4	5
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	5
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	4	4
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3	4
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4	4
PESI FINALI	**8%**	**12%**
PESI INTERNI	**40%**	**60%**

I due criteri in esame sono anch'essi tematicamente contigui e vedono in entrambi i casi punteggi di partenza elevati per i due scenari capostipite, in virtù delle diverse linee strategiche che li accomunano e che sono finalizzate alla decarbonizzazione.

La famiglia dello Scenario 1 a prevalenza ferroviaria – modalità che, avendo definito gli interventi di adeguamento della rete ferroviaria in modo da assicurare la trazione elettrica sulle tre direttrici portanti interne all'isola, incrementa l'efficienza energetica e il contenimento di emissioni inquinanti e climalteranti – raccoglie punteggi più elevati (4 per il capostipite), che vengono ulteriormente aumentati in virtù degli interventi differenziali, anch'essi di natura ferroviaria, che ne caratterizzano gli scenari esplorativi. Fa eccezione lo scenario 1.B (in cui l'intervento aggiuntivo è la cosiddetta "Trasversale stradale sarda") che, per quanto riguarda l'efficienza energetica, viene giudicato paragonabile al capostipite in quanto, trattandosi di un intervento sulla viabilità, non vi è un incremento dello shift modale verso la modalità ferroviaria; in termini di riduzione delle esternalità, invece, l'istituzione di servizi di BRT connessa all'infrastrutturazione stradale in questione consente di sostituire l'utilizzo del mezzo privato con uno collettivo e quindi di ridurre le emissioni unitarie (inquinanti/paxkm e CO_2/paxkm). Viene penalizzato invece lo scenario 2.A, per la prevista teorica dismissione della linea ferroviaria Macomer-Nuoro.

14.4.6 Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto

Come già anticipato, i due criteri qui in esame discendono dal medesimo obiettivo strategico, ma le valutazioni dello scenario vengono condotte distintamente, perché la prevalenza del ferro rispetto alla gomma implica un impatto opposto se il target considerato è quello della sicurezza (ovvero diminuzione degli incidenti) o quello della resilienza (ovvero mantenimento dell'operatività dei servizi a fronte di eventi avversi di tipo naturale e climatico). In generale lo scenario capostipite a prevalenza ferroviaria viene meglio valutato rispetto a quello con maggiore focus sui BRT su gomma in tema di sicurezza (statisticamente l'incidentalità ferroviaria è inferiore a quella su strada) e quindi riceve un punteggio di 4, rispetto al 3 attribuito allo scenario capostipite 2; per converso, si ritiene che i servizi su ferro siano caratterizzati, nel complesso, da maggiore "esposizione" alle conseguenze di malfunzionamenti sull'infrastruttura (una criticità su un singolo punto

lungo la rete che a nord di Oristano è a semplice binario, è in grado di condizionare la circolazione di tutti i servizi correlati) rispetto ai servizi su gomma, che hanno maggiore facilità di adeguamento dei percorsi, principalmente in virtù della maggiore flessibilità nell'instradamento dei veicoli e della mediamente più elevata capillarità della rete stradale, che consente con maggiore probabilità di aggirare chiusure al traffico di sue singole sezioni. Gli interventi aggiuntivi che ottengono un miglioramento di punteggio rispetto ai capostipiti sono, per quanto riguarda la sicurezza, quelli che aumentano la diffusione dei servizi su ferro mentre, per quanto riguarda la resilienza, quelli che aumentano – rispetto al capostipite – l'entità del servizio su gomma.

Criteri	3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto	3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4	3
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	3
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4	4
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	3
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	3	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	4	4
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3	5
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4	4
PESI FINALI	**6%**	**5%**
PESI INTERNI	**20%**	**15%**

14.4.7 Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità e Supporto alle aree interne e periferiche

Criteri	3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità	3.3) Supporto alle aree interne e periferiche
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	3	3
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	3	3
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3	4
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	3	5
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4	4
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	4
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5	4
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	5
PESI FINALI	**5%**	**12%**
PESI INTERNI	**15%**	**40%**

I due criteri in esame sono considerati insieme, non tanto per una contiguità tematica (pur facendo parte del medesimo macro-criterio, ovvero "Sicurezza, resilienza e inclusione"), quanto perché le logiche di valutazione degli scenari nei loro confronti sono legate a considerazioni simili, ricadenti nell'ambito della maggiore capillarità della rete di servizi BRT nella famiglia di scenari 2 rispetto a quella degli scenari 1. Si fa riferimento qui – come per il criterio 1.2 – alla possibilità di incrementare il numero di fermate dei relativi servizi su strada rispetto a quelle su ferro, e quindi avvicinare l'accesso ai servizi stessi per un numero maggiore di poli territoriali di origine/destinazione degli spostamenti. L'implementazione di servizi che, per le caratteristiche infrastrutturali e dei veicoli utilizzati, consentano l'accessibilità al servizio senza ostacoli per le categorie di utenza deboli (anziani e disabili) potrà essere più estesa quindi nello scenario 2 (e ulteriormente aumentata dall'upgrade infrastrutturale portato dagli interventi sulla Golfo Aranci – Olbia aeroporto, sulla Trasversale sarda e sulla Isili-Cagliari). Similmente, la maggiore capillarità della rete di servizi BRT aumenterà l'accessibilità a un maggior numero di territori.

14.4.8 Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani

Criteri	3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	3
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	3
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	3
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	3
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4
PESI FINALI	**3%**
PESI INTERNI	**10%**

Per gli scopi dell'AMC, il miglioramento della qualità della vita nei centri urbani viene valutato in riferimento alla capacità del complesso di interventi compresi nei vari scenari di stimolare la sostituzione modale dall'auto privato ai servizi di TPL. In questo modo infatti si contribuisce al miglioramento della congestione e della qualità dell'aria, nonché alle possibilità di spostamento da/per i centri urbani che sono aree a maggiore densità di servizi per la cittadinanza. Mentre i due scenari capostipite non si differenziano in maniera rilevante da questo punto di vista, appare invece naturale premiare con un punto aggiuntivo quegli scenari esplorativi che si caratterizzano per interventi che migliorano l'accessibilità dei centri urbani tramite servizi collettivi, ovvero quelli sulla linea Golfo Aranci – Olbia e sulla linea Isili-Cagliari.

14.4.9 Contenimento dei costi di realizzazione e gestione e Facilità dell'iter realizzativo

Criteri	4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione	4.2) Facilità dell'iter realizzativo
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	4	3
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	3	3
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	3	1
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	3	4
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	5	5
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	3
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4	1
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	4
PESI FINALI	**9%**	**6%**
PESI INTERNI	**60%**	**40%**

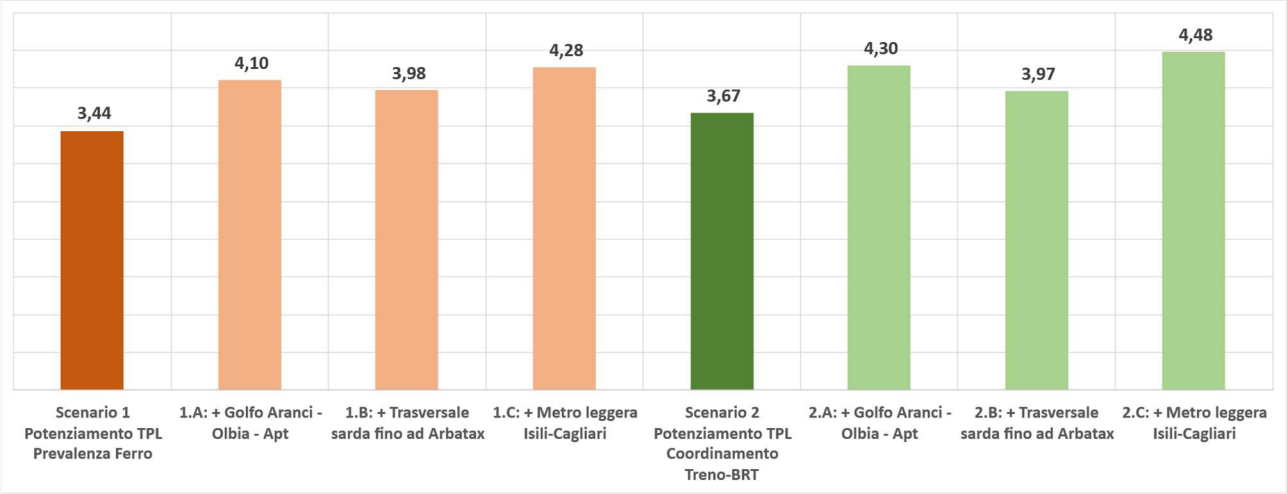
L'ultima coppia di criteri è quella relativa al macro-criterio che riguarda l'"ottimizzazione dell'implementazione". Il criterio 4.1 (contenimento dei costi) per sua natura dà l'opportunità di legare l'assegnazione dei punteggi a considerazioni quantitative (e quindi oggettive). Si è infatti fatto riferimento al costo di investimento stimato per la realizzazione dei vari interventi componenti gli scenari e a quelli legati ai contributi per la gestione (si veda il cap. 9), proiettati su un orizzonte temporale di 15 anni, per calcolare il costo totale dello scenario su 15 anni. Queste cifre sono poi state proporzionate alla scala 0-5 per definire i punteggi. Gli scenari meno costosi risultano essere quelli della famiglia 2 (BRT), con l'eccezione del 2.B che include anche il completamento della Trasversale sarda stradale sull'intero corridoio, da Oristano fino ad Arbatax. Per quanto riguarda la facilità dell'iter realizzativo si sono valutati particolarmente sfidanti gli scenari 1.B e il 2.C mentre, in generale, si possono prevedere tempistiche più lunghe per gli scenari esplorativi che riguardano la rete ferroviaria.

14.4.10 Tabella sinottica dell'AMC

Macro-criteri	1) Efficienza e intelligenza delle connessioni					2) Sostenibilità		3) Sicurezza, resilienza e inclusione sociale					4) Ottimizzazione		PUNTEGGIO TOTALE	
Criteri	1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti	1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi	1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza	1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo	1.5) Impulso all'intermodalità	2.1) Efficienza energetica	2.2) Riduzione delle esternalità	3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto	3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto	3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità	3.3) Supporto alle aree interne e periferiche	3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani	4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione	4.2) Facilità dell'iter realizzativo		
Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,44	
1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	4	4	5	4	5	5	5	5	3	4	3	4	3	3	4,10	19%
1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	3	3	1	3,98	16%
1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	4	4	5	4	5	5	5	5	3	4	4	4	3	4	4,28	25%
Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	5	5	3,67	
2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4,30	17%
2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax	5	5	4	5	3	3	4	3	5	5	5	3	4	1	3,97	8%
2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4,48	22%
PESI FINALI	5%	11%	7%	4%	9%	8%	12%	6%	5%	5%	12%	3%	9%	6%		
PESI INTERNI	15%	30%	20%	10%	25%	40%	60%	20%	15%	15%	40%	10%	60%	40%		

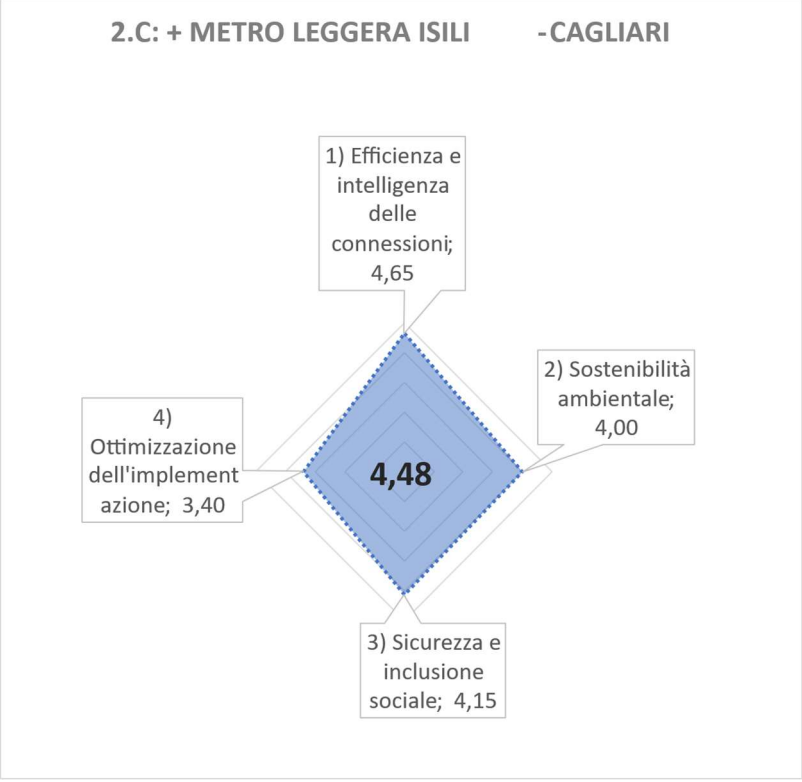
14.5 Risultati dell'AMC

Le medie ponderate dei punteggi attribuite ad ogni scenario restituiscono i risultati rappresentati in figura.



Lo scenario 2.C (scenario Coordinamento Treno-BRT + Metro leggera Isili-Cagliari) risulta il più desiderabile. Va notato tuttavia che, per entrambe le famiglie di scenari, l'apporto degli interventi sulla Golfo Aranci – Olbia aeroporto e sulla Isili – Cagliari risulta molto rilevante in termini di punteggio complessivo (dal +17% al +25% rispetto agli scenari capostipite) e pertanto **si è ritenuto opportuno considerare, nella costruzione dello scenario di Piano, entrambi questi progetti "aggiuntivi"**. Inoltre, ricordando che queste graduatorie sono riferibili non soltanto alla selezione tra scenari alternativi (capostipiti) ma anche alla scala di priorità degli interventi chiave presi in considerazione, e che l'approccio di definizione di uno Scenario di Piano non esclude di inserire determinate linee di intervento, in ottica sequenziale, in uno scenario "Prospettico" successivo all'orizzonte temporale del Piano, si può affermare che altri interventi propri di scenari diversi da quello individuato assumano una valenza di obiettivo di lungo periodo (si veda cap. seguente).

Tornando a considerare lo scenario singolo in testa al ranking (i.e. 2.C), tramite il diagramma radar riportato a fianco si evidenzia come esso soddisfi in maniera medio-elevata tutti i macro-criteri considerati, in particolar modo il primo (Efficienza e intelligenza delle connessioni), e primeggia nel complesso nonostante punteggi non ottimali nel macro-criterio relativo a costi e tempi di realizzazione.



15 Sintesi conclusiva degli elementi distintivi dello scenario di Piano

15.1 Intermodalità nella mobilità delle persone e nel trasporto delle merci

Il PRT individua nel completamento della copertura territoriale e delle dotazioni funzionali, infrastrutturali e tecnologiche di una rete portante di TPL e di Centri di Mobilità e di una rete di infrastrutture e di centri logistici il prerequisito per promuovere lo sviluppo in chiave intermodale della mobilità delle persone e il trasporto delle merci. L'intermodalità, se da un lato obbliga passeggeri ed operatori del trasporto e della logistica ad aprirsi ad un maggior grado di condivisione nella pianificazione ed effettuazione delle proprie attività di trasporto, con riflessi sugli stili di vita e di organizzazione del lavoro, dall'altro è in grado di generare benefici personali e collettivi rilevanti, monetizzabili e non monetizzabili. Sul versante della mobilità delle persone l'intermodalità consente di evitare sovrapposizioni sulle tratte comuni in accesso ai principali poli attrattori percorse da servizi provenienti da aree che esprimono bassi livelli di domanda. Le percorrenze così recuperate possono essere reimpiegate per alcune intensificazioni che consentono di aumentare il numero di collegamenti dalle aree periferiche ai poli attrattori anche per motivazioni diverse da quelle per studio e lavoro. Parimenti, come numerose realizzazioni di successo evidenziano, l'estensione della copertura e della continuità spazio-temporale della rete dei servizi di TPL impostate secondo un orario cadenzato fino a raggiungere le aree più periferiche, è in grado di innescare benefici sociali ed economici di lungo respiro e di impatto diffuso. Sul versante del trasporto merci, come peraltro emerso sia dai tavoli tecnici che dalle Analisi SWOT monotematiche effettuati con gli Stakeholder, ma anche dalle opinioni raccolte su strada presso i porti, il sistema logistico regionale necessita di interventi strutturali finalizzati a creare una cultura della logistica di distretto e a dotare, tanto la catena di attività (*Supply Chain*) del trasporto merci da/per il continente, quanto quella di distribuzione urbana interna alla Sardegna, di servizi qualitativamente efficienti e sostenibili sotto il profilo sociale, economico ed ambientale.

Per ottenere questo risultato, il PRT prevede la strutturazione di una rete di Centri o semplici nodi per il trasporto intermodale che, volendo porre a confronto la mobilità delle persone e il trasporto delle merci, può essere rappresentata in forma aggregata con riferimento a tre ambiti come riassunto, senza pretesa di esaustività, nella tabella seguente.

	Mobilità persone	Trasporto merci e logistica
Ambito		
Rete CORE e relativo sistema di supporto	CAGLIARI, Alghero, Olbia, Sassari, Oristano, Porto Torres, Olbia, Nuoro, Arbatax, Macomer, Iglesias/Carbonia e altri Centri di Riferimento Primari come definiti al par. 12.2.5.2 non appartenenti ai Poli di commutazione PRT	Centri Logistici: - nelle 6 aree ZES; - presso porti ed aeroporti
Territoriale	Stazioni e fermate ferroviarie, autostazioni e fermate attrezzate del TPL automobilistico di: - Comuni con popolazione superiore a 10'000 abitanti; - Comuni Centri di riferimento territoriali e locali indipendentemente dalla popolazione; - Località turistiche che contano oltre 50'000 presenze annue, Fermate di interscambio sulla rete essenziale di corrispondenza tra la rete portante regionale e i servizi di accesso alle aree interne/a domanda debole	Centri di trasferimento merci: - nelle 6 Aree ZES; - nelle Aree produttive accessibili dalla viabilità extraurbana tipo B e tipo C; - presso snodi stradali della viabilità extraurbana principale, secondaria e locale appartenente alla rete essenziale come definita dal PRT e di accesso alle aree interne e a domanda debole.
Prossimità urbana e territoriale	Fermate attrezzate del TPL di Comuni comunque classificati nel programma di adeguamento delle fermate, in corrispondenza di: • poli attrattori della mobilità sistematica • centralità urbane	Spazi Logistici di Prossimità (Microhub e Locker pubblici presso Centri e nodi intermodali del TPL o poli attrattori della mobilità sistematica/centralità urbane)

A titolo esemplificativo e non esaustivo si citano alcune proposte innovative del PRT in merito a tecnologie e modelli organizzativi di logistica distributiva finalizzati ad offrire, anche in are interne e/o a domanda debole, servizi assimilabili a quelli disponibili in centri urbani localizzati in aree particolarmente accessibili.

1. Dotare le fermate attrezzate della rete portante automobilistica (BRT) di Locker pubblici per il ritiro/consegna di piccoli colli da parte di passeggeri in arrivo e partenza;
2. impiegare, sulle linee di TPL a percorso e/o orario flessibile nelle aree interne, piccoli autobus "COMBI" muniti di scomparto Locker (eventualmente anche scarrabile) per abbinare il servizio di trasporto persone alla consegna al destinatario finale di piccoli colli;
3. in una visione di lungo periodo, ricorso a droni per il trasporto e la consegna di colli direttamente dai Centri logistici degli aeroporti (proposta eventualmente progressivamente estendibile anche ad aeroporti di aviazione generale e aviosuperfici) verso aree scarsamente accessibili.

15.2 Il Trasporto ferroviario: cardine della rete di trasporto collettivo

La modalità ferroviaria, come già anticipato nel capitolo dedicato alla descrizione delle Strategie di Piano, rappresenta la componente principale della rete portante multimodale di trasporto pubblico regionale prevista dal PRT. Questo ruolo è la naturale conseguenza di un'azione programmatoria a livello regionale che, partendo da lontano, negli ultimi anni ha portato al rinnovo di gran parte del materiale rotabile e alla prefigurazione di modelli di esercizio a tendere dei servizi di TPL su rete RFI e rete ARST (sottoreti di Cagliari, Nuoro e Sassari) basati sul cadenzamento e supportati dalla realizzazione di una serie di nodi di interscambio

con il trasporto pubblico automobilistico e privato per favorire l'intermodalità. Le attività che hanno portato alla definizione dello scenario di progetto del PRT si sono in primo luogo fatte carico di armonizzare i progetti PNRR dei collegamenti ferroviari con gli Aeroporti di Alghero Fertilia e Olbia (che figurano tra gli interventi progettuali invarianti degli scenari alternativi) rispetto a questo quadro di riferimento e, successivamente, di approfondire le condizioni tecniche ed economiche per l'attuazione dello scenario di Piano.
Un ulteriore elemento che ha concorso a definire la "cornice motivazionale" alla progettazione dello scenario di progetto relativamente alla modalità ferroviaria è l'azione dell'Amministrazione regionale in questa legislatura finalizzata ad impegnare il governo nazionale nello sviluppo della rete ferroviaria Sarda. Tale azione, oltre a colmare un inaccettabile ritardo rispetto ad altre aree del paese che, diversamente dalla Sardegna, possono peraltro contare anche su una continuità territoriale terrestre ed un conseguente effetto rete, è finalizzata a sostenere una visione identitaria ed inclusiva di sviluppo territoriale ed economico contrastando fenomeni di spopolamento delle aree interne e a sostenere il radicamento delle giovani generazioni e la competitività delle imprese sul territorio regionale.
La portata di questa Visione ha caratterizzato la definizione dello scenario di Piano sotto molteplici punti di vista tra cui, in particolare:

1. l'assunzione, a valle della valutazione degli scenari alternativi di Piano, di considerare lo scenario alternativo Capostipite 1 "*Prevalenza Treno*" come un obiettivo finale a tendere di lungo periodo (a meno di accelerazioni, oltre il 2040) piuttosto che come uno scenario da "accantonare" perché troppo ambizioso rispetto allo scenario prescelto Capostipite 2 "*Coordinamento Treno – BRT*";
2. la decisione di confermare, su rete RFI, la valenza strategica della centralità dell'intervento di velocizzazione della tratta Oristano – Ozieri Chilivani con il vincolo di uguaglianza dei tempi di percorrenza Oristano-Macomer e Macomer-Ozieri Chilivani al fine di preservare la storica funzione del nodo di Macomer come stazione di *rendez vous* a servizio dell'interconnessione con la linea ARST per Nuoro e, in generale, di tutto il bacino di aree interne ad essa potenzialmente afferente;
3. l'azione di Project review puntualmente perseguita sui progetti dei collegamenti mediante ferrovia con/tra gli aeroporti avente il duplice obiettivo di una migliore accessibilità territoriale agli scali di riferimento e di reciproca integrazione tra questi ultimi a livello regionale mediante servizi ferroviari veloci rafforzando la ridondanza delle opzioni di collegamento di continuità territoriale con il continente;
4. la decisione di procedere per stralci funzionali differenziati in base alle caratteristiche del traffico ferroviario previsto, privilegiando:
    - la capacità dell'infrastruttura a sud di Oristano (raddoppio integrale del binario);
    - la velocità dell'infrastruttura a nord di Oristano (rettifiche di tracciato e punti di incrocio dinamico tra treni incrocianti);
5. la raccomandazione di un approccio alla progettazione degli interventi ferroviari di potenziamento e velocizzazione della rete RFI rendendoli compatibili con la futura istituzione di treni blocco per il trasporto su ferrovia di merci legate a filiere le cui attività di trasporto generano elevate esternalità nel settore stradale (merci pericolose, rifiuti riciclabili, inerti…);
6. lo sviluppo delle attività amministrative e progettuali connesse all'estensione della rete a scartamento ordinario per collegare Nuoro con l'infrastruttura ferroviaria nazionale.

Rispetto al trasporto merci su ferrovia di cui al precedente punto 5, in questa sede si richiama una riflessione presente nei paragrafi dedicati alla presentazione delle previsioni dello scenario di Piano sul tema del trasporto e logistica delle merci. I presupposti da cui prendono le mosse le strategie del Piano sono quelle di una sostenibilità sociale, economica ed ambientale dello scenario di piano considerato nel suo complesso. Ciò significa che talune soluzioni di trasporto, se considerate a sé stanti e decontestualizzate, potrebbero risultare economicamente insostenibili ma, ove esse siano collocate in un sistema di valutazione più ampio che tenga conto di tutte le esternalità, potrebbero rivelarsi accettabili e, talvolta, persino preferibili. Si citano

in questa sede a titolo esemplificativo, da un lato l'ampio ricorso al trasporto su ferrovia di compattatori containerizzati per rifiuti nella Confederazione Elvetica al fine di evitare le operazioni logistiche connesse alla raccolta e concentrazione dei carichi ed il traffico su strada e, dall'altro, il sistema di divieti istituiti progressivamente sull'arco alpino per il trasporto di merci pericolose su strada che stanno calmierando i prezzi dell'alternativa ferroviaria grazie ai volumi di domanda da servire e alla presenza di più operatori sul mercato.
È del tutto evidente che un'applicazione in tal senso in un mercato geograficamente e dimensionalmente limitato comporta uno studio di fattibilità multidisciplinare che prenda in considerazione entità e caratteristiche delle componenti di domanda trasferibili su ferrovia, misure regolatorie incentivanti, aspetti infrastrutturali e tecnologici, valutazione delle ricadute positive in termini reinternalizzazione dei costi sull'alternativa stradale.

15.3 Modello di esercizio della rete portante di TPL e relativi interventi previsti

L'elemento ordinatore del modello di esercizio della rete di trasporto pubblico regionale è costituito dalla previsione di una rete di servizi veloci (*InterCity Sardegna - ICS)* su tre relazioni a cadenza bioraria (120') Cagliari – Olbia, Olbia – Sassari e Cagliari – Sassari (con opzione di estensione a Porto Torres nel lungo periodo). L'alternanza tra la missione Cagliari – Olbia e Cagliari Sassari e vv. combinata con l'interscambio sistematico con i servizi della missione Olbia – Sassari e vv., nel lungo periodo (scenario a tendere) consentono di offrire un collegamento ogni 60' durante 17 ore al giorno tra i tre nodi multimodali principali della regione nonché l'accessibilità territoriale ai poli sanitari, universitari e dei servizi della P.A. che vi sono insediati.

Un aspetto particolare degno di nota è che a regime, attraverso una serie di interventi puntuali di nuova previsione o di ricalibrazione di interventi programmati, viene garantita la possibilità di collegare tra loro e con il territorio regionale tramite ferrovia i tre porti di Cagliari, Olbia e Porto Torres e i tre Aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia.
Il modello di esercizio dei treni ICS condiziona sotto molteplici punti di vista l'assetto della restante rete di TPL, come di seguito sintetizzato.

1. La velocizzazione degli ICS comporta l'effettuazione di un numero limitato di fermate presso le quali concentrare gli interscambi con la rete di adduzione ferroviaria ed automobilistica. A questo scopo il PRT 2040 ha previsto, da un lato il completamento della rete dei centri intermodali e, dall'altro, l'implementazione di una serie di servizi che assicurano la continuità territoriale.
2. Il modello di esercizio dei restanti servizi ferroviari, sia su rete RFI che su rete ARST, è previsto sincronizzato (cadenza minima oraria durante 17 ore al giorno) in coincidenza con i treni ICS presso le stazioni di Cagliari Decimomannu (Carbonia/Iglesias), Oristano, Macomer (Nuoro), Olbia (da per Aeroporto e Golfo Aranci) nuova fermata Molafà (interscambio da per Alghero/Alghero Aeroporto), Sassari (da/per Porto Torres e Sorso).
3. Le direttrici e gli altri poli principali della regione non direttamente servite dalla rete ICS ma che ne possono beneficiare per i collegamenti da/per Cagliari, Olbia e Sassari, sono stati posti in collegamento con essa mediante l'istituzione o il potenziamento di servizi cadenzati ai 60' durante 17 ore al giorno.
4. Per i poli e le direttrici principali che hanno benefici non rilevanti o solo parziali dall'istituzione della rete ICS sono messi in campo una serie di servizi dedicati che ne tutelano l'accessibilità e la connessione con la restante rete.
5. Alle Isole minori sono garantiti collegamenti marittimi veloci, differenziati rispetto ai traghetti, a cadenza oraria durante 17 ore al giorno (fascia garantita per gli Arcipelaghi del Sulcis e de La Maddalena) con i rispettivi porti di riferimento da cui, mediante interscambio attrezzato in banchina,

viene garantita la prosecuzione su linee BRT verso la stazione di riferimento. A titolo esemplificativo si citano i casi delle linee BRT:

a. Porto di Palau - Tempio Pausania – Stazione RFI Chilivani;
b. Porto di Palau (proveniente da Santa Teresa di G.) - Arzachena - Olbia;
c. Porto Scuso - Stazione di Iglesias (prosecuzione su ferrovia verso Cagliari con possibile interscambio con ICS a Decimomannu per Olbia e Sassari).

15.4 Interventi infrastrutturali prioritari e digitalizzazione sulla rete stradale

Il PRT, tra gli interventi infrastrutturali previsti dal Protocollo stipulato tra MIMS, Regione Sardegna, ANAS e RFI, riconosce una valenza strategica ai fini del riequilibrio dell'accessibilità territoriale e funzionale nella distribuzione dei flussi sulla rete, il completamento/potenziamento della dorsale retrocostiera orientale (SS.131 dcn – SS.389 var. – SS.125) e il potenziamento della trasversale Oristano – Arbatax. A ciò si aggiunge il progressivo adeguamento degli itinerari stradali interessati dalle linee BRT e la messa in sicurezza della cosiddetta Rete stradale essenziale regionale che ha il pregio di servire oltre il 90% della popolazione regionale. Su tale rete, il PRT prevede il ricorso alla digitalizzazione per molteplici finalità: miglioramento della sicurezza, transizione dalla manutenzione per caduta a quella preventiva delle infrastrutture stradali, ottimizzazione dell'utilizzo della capacità stradale e introduzione di politiche di orientamento della domanda.

15.5 Decarbonizzazione

Il PRT, oltre a procedere nella elettrificazione convenzionale della rete RFI a sud di Macomer, propone il ricorso a treni alimentabili ad idrogeno sulle sottoreti ARST di Cagliari e di Nuoro in affiancamento a quanto già previsto per il collegamento con l'aeroporto di Alghero ed esteso alla sottorete di Sassari. Sulla rete RFI a nord di Macomer si ipotizza il ricorso a treni a trazione ibrida per accelerare il processo di decarbonizzazione in modo da renderlo sviluppabile per fasi in attesa della elettrificazione della linea in combinazione con la sua velocizzazione. Nel campo del TPL automobilistico, l'approccio è analogo e prevede una progressiva decarbonizzazione delle flotte di autobus a partire da quelle operanti all'interno delle aree urbane. In campo extraurbano, le prime linee di BRT ad essere realizzate saranno esercite con autobus a trazione elettrica e/o alimentati ad idrogeno, per garantire che tali linee siano concepite fin dal primo avvio quali linee ecosostenibili, individuando anche la soluzione tecnica preferibile attraverso un attento bilanciamento dei costi e la formulazione di ipotesi in merito alla localizzazione dei siti di produzione del vettore energetico.
Solo successivamente si procederà alla decarbonizzazione integrale della flotta degli autobus extraurbani adottando le tecnologie che, al momento, avranno fatto registrato le migliori prestazioni.
La decarbonizzazione della rete portante extraurbana regionale potrà interessare anche le flotte navali destinate a garantire i collegamenti con le Isole minori e con la Corsica.

15.6 Trasporto e logistica delle merci

Sul versante del trasporto e della logistica delle merci, in aggiunta a quanto detto al paragrafo 15.2 a proposito dei treni blocco, il PRT in analogia con il progetto del *Brenner Green Corridor*, propone un intervento finalizzato alla realizzazione di punti di ricarica presso i porti di Cagliari, Porto Torres e Olbia e lungo la viabilità extraurbana principale combinato con l'introduzione di un "*elettrobonus*" per incentivare la decarbonizzazione delle motrici dei mezzi pesanti responsabili di una quota importante delle percorrenze sviluppate sulla rete stradale ma anche per introdurre leve economiche di riequilibrio dei flussi dei mezzi pesanti diretti ai porti per fruire dei servizi marittimi di continuità territoriale con l'obiettivo di compensare i maggiori costi della tratta marittima e indurre un maggiore utilizzo del porto di Cagliari da parte della domanda generata/attratta dal suo Bacino di influenza potenziale alleggerendo l'utilizzo del porto di Olbia.

Sul versante della logistica il Piano propone la realizzazione di una rete di Centri logistici gerarchicamente strutturata su tre livelli di cui il primo di infrastrutture presso i porti e gli aeroporti, il secondo in accesso ai centri urbani principali e, il terzo, presso le stazioni/fermate della rete portante di trasporto pubblico. Quest'ultimo livello rappresenta la soluzione più innovativa, in quanto è costituita da una rete di Locker (armadietti per il ritiro/consegna di pacchi direttamente utilizzabile dal cliente per interfacciarsi con l'operatore logistico), eventualmente abbinato a punti di trasferimento delle merci su mezzi più piccoli per raggiungere le aree interne caratterizzate da viabilità non adeguata ad essere percorsa da mezzi di grandi dimensioni.

16 Schede linee principali di intervento

Nel presente capitolo vengono presentate una serie di schede che riportano alcune informazioni sintetiche riguardanti la tipologia, il livello di progettazione (ove disponibile), la stima dei costi e del fabbisogno residuo rispetto ad eventuali risorse già disponibili (maturità economica), lo/gli scenario/i di appartenenza e una stima della tempistica di realizzazione degli interventi strategici principali e prioritari ai fini della implementazione dello scenario proposto dal PRT. Le schede sono implementate per linee di intervento e, oltre alle informazioni sopraelencate riferite al singolo intervento, nell'ultima riga di dati della tabella è riportato anche la stima del costo totale e del fabbisogno residuo.
Di seguito si fornisce la stringa tipo dei dati forniti nelle schede. (ndr. il totale dei costi riportato nella stringa tipo sottostante si riferisce alla somma dei costi degli interventi prioritari indipendentemente dallo scenario di appartenenza)

												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione/ fornitura [anni]
							TOTALE LINEA D'AZIONE	2452.60 Mln			1996.60 Mln					

Le Linee d'azione rispetto alle quali son state predisposte le Schede riguardano:

- Rete RFI - componente Dorsale principale;
- Rete RFI - componente Restante rete
- Rete ARST – componente rete TPL
- Rete ARST – componente Metropolitana Leggera
- Rete BRT – Componente BRT
- Rete BRT – componente integrativi
- Centri intermodali TPL rete CORE
- Collegamenti marittimi TPL Doppia insularità
- Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana principale
- Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana secondaria – trasversali
- Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana secondaria – riammagliamento

Tabella 116 Rete RFI - Dorsale principale

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								1361.00 Mln			1267.00 Mln					
Ferroviario	F1241	Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano. I lotto fino a Marrubiu.	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	Da programmare	435 Mln	-	-	435 Mln		X	X	2023-2025	2025-2030
Ferroviario	F1292	Elettrificazione Oristano - Macomer	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	PFTE completata	55 Mln	Anticipazioni FSC 2021-2027	52 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 in attesa di essere inseriti in Delibera CIPESS	3 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2022-2024	2024-2027
Ferroviario	F1297	Potenziamento della nuova stazione di Olbia Terranova	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	PFTE completata - lavori avviati	19 Mln	Delibera CIPESS n. 1 del 15.02.2022	13 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 - Delibera CIPESS n. 1/2022	6 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2022-2023	2024-2026
Ferroviario	F1299	Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari -Sassari e Cagliari-Olbia (PRG di Chilivani)	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	PFTE completata	32 Mln	Anticipazioni FSC 2021-2027	29 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 in attesa di essere inseriti in Delibera CIPESS	3 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2022-2023	2024-2026
Ferroviario	F1735	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani (variante Campomela)	QPP-PRT	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	Da programmare	250 Mln	-	-	250 Mln			X	2027-2029	2030-2036
Ferroviario	F1635	Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani . Variante Bonorva Torralba funzionale al cadenzamento	PRT	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	Da programmare	200 Mln	-	-	200 Mln			X	2023-2025	2025-2030
Ferroviario	F1641	Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano II lotto (Marrubiu-Oristano)	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - dorsale principale	Da programmare	370 Mln	-	-	370 Mln		X	X	2025-2026	2027-2032

Tabella 117 Rete RFI - restante rete

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								1'091.60 Mln			729.60 Mln					
Ferroviario	F1225	Raddoppio della linea Decimomannu - Villamassargia 1° fase sino a Siliqua (Lotti 1 e 2)	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - restante rete	PFTE di seconda fase in corso	369.1 Mln	PNRR	310 Mln di cui: 130 Mln a valere sul PNRR-M3C1 investimento 1.7 100 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 80 Mln legge di Bilancio 2022	59,1 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2021-2023	2024-2026
Ferroviario	F1295	Velocizzazione Villamassargia - Carbonia	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - restante rete	PFTE completata - lavori avviati	18.5 Mln	Delibera CIPESS n. 1 del 15.02.2022	13 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 - Delibera CIPESS n. 1/2022	5,5 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2022-2023	2024-2026
Ferroviario	F1296	Potenziamento ed elettrificazione Olbia – Golfo Aranci	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - restante rete	Da programmare	30 Mln	Anticipazioni FSC 2021-2027	-	30 Mln		X	X	2025-2026	2027-2030
Ferroviario	F1696	Nodo intermodale esteso riqualificazione complessiva Olbia-Golfo Aranci (PRG di Golfo Aranci)	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - restante rete	PFTE completata	104 Mln	Anticipazioni FSC 2021-2027	39 Mln a valere sulle risorse FSC 21-27 in attesa di essere inseriti in Delibera CIPESS	65 Mln ulteriore fabbisogno		X	X	2022-2024	2024-2028
Ferroviario	F1298	Completamento Raddoppio Decimomannu - Villamassargia 2° fase (tratta Siliqua - Villamassargia) Lotti 3 e 4	QPP	RFI S.p.A.	Principale	Rete RFI - restante rete	PFTE di seconda fase in corso	570 Mln	Intervento non finanziato	-	570 Mln		X	X	2021-2024	2025-2030

Tabella 118 Rete ARST TPL

Informazioni generali											Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								**228.00 Mln**			**228.00 Mln**					
Ferroviario	**F1601**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico per un tratto di circa 2 km a partire dalla stazione di Sorso	PRT		Principale	Rete ARST TPL	Da programmare	10 Mln	-	-	10 Mln		X	X	2026	2030
Ferroviario	**F1604**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Adeguamento fermata di scambio di Molafà sulla tratta Alghero – Sassari su rete ARST	PRT		Principale	Rete ARST TPL	Da programmare	3 Mln	-	-	3 Mln		X	X	2026	2030
Ferroviario	**F1662**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S.Giorgio	PRT		Principale	Rete ARST TPL	Da programmare	15 Mln	-	-	15 Mln		X	X	2026	2030
Materiale rotabile ferroviario	**F1697**	Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Materiale rotabile per soddisfare le esigenze del modello d'esercizio cadenzato	PRT		Principale	Rete ARST TPL	Da programmare	64 Mln	-	-	64 Mln		X	X	2026	2030
Materiale rotabile ferroviario	**F1605**	Decarbonizzazione materiale rotabile . Linea Nuoro - Macomer e Cagliari - Isili	PRT	ARST S.p.A.	Principale	Rete ARST TPL	Da programmare	136 Mln (56 + 80 Mln)	-	-	136 Mln		X	X	2026	2030

Tabella 119 Rete ARST metropolitana

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								165.82 Mln			55.12 Mln					
Metro	M1261	Metro Cagliari - linea Bonaria-Poetto	QPP	ARST S.p.A.	Principale	Rete ARST metropolitana	PFTE	56.22 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	43,10 Mln a valere sulle risorse FSC 14-20 PO Nazionale (Città Matropolitana di Cagliari)	13.12 Mln ulteriore fabbisogno	X	X	X	2020-2023	2023-2026
Metro	M22	Metro Sassari: II° lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti	QPP	ARST S.p.A.	Principale	Rete ARST metropolitana	PFTE	109.6 Mln	FSC 2014-2020 Patto Sardegna	36 Mln Lotto II- FSC 2014-2020 Patto Sardegna. 31,6 Mln FSC 2014-2020 PO Infrastrutture	42 Mln ulteriore fabbisogno	X	X	X	2017-2023	2023-2025

Tabella 120 BRT invarianti

Informazioni generali										Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								291,45 Mln			291,45 Mln					
TPL automobilistico	a	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	65 Mln (di cui 51 Mln per interventi infrastrutturali e 14 Mln per materiale rotabile)	-	-	65 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	b	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Santa Maria di Pula (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	21.2 Mln (di cui 16.2 Mln per interventi infrastrutturali e 5 Mln per materiale rotabile)	-	-	21.2 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	c	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Nuoro - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	32 Mln (di cui 24 Mln per interventi infrastrutturali e 8 Mln per materiale rotabile)	-	-	32 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	d	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Portovesme - Iglesias (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	9.6 Mln (di cui 6.6 Mln per interventi infrastrutturali e 3 Mln per materiale rotabile)	-	-	9.6 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	e	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sorgono/Meana Sardo (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	27.1 Mln (di cui 20.1 Mln per interventi infrastrutturali e 7 Mln per materiale rotabile)	-	-	27.1 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	f	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Bosa (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	12.55 Mln (di cui 8.55 Mln per interventi infrastrutturali e 4 Mln per materiale rotabile)	-	-	12.6 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	g	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Olbia - S. Teresa di Gallura (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	25 Mln (di cui 18 Mln per interventi infrastrutturali e 7 Mln per materiale rotabile)	-	-	25 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	h	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Chilivani - Palau (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	46 Mln (di cui 33 Mln per interventi infrastrutturali e 13 Mln per materiale rotabile)	-	-	46 Mln		x	x	2026	2028
TPL automobilistico	x	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sorgono - Atzara - Arbatax (Linea invariante ma subordinata a progetti strategici) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT invarianti	Da programmare	53 Mln (di cui 39 Mln per interventi infrastrutturali e 14 Mln per materiale rotabile)	-	-	53 Mln		x	x	2025	2028

Tabella 121 BRT integrativi

Informazioni generali											Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								202,00 Mln			202,00 Mln					
TPL automobilistico	j	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Oristano (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT integrativi	Da programmare	38 Mln (di cui 30 Mln per interventi infrastrutturali e 8 Mln per materiale rotabile)	-	-	38 Mln		x		2025	2028
TPL automobilistico	k	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sassari (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT integrativi	Da programmare	42.5 Mln (di cui 34.5 Mln per interventi infrastrutturali e 8 Mln per materiale rotabile)	-	-	42.5 Mln		x		2025	2028
TPL automobilistico	l	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT integrativi	Da programmare	61 Mln (di cui 51 Mln per interventi infrastrutturali e 10 Mln per materiale rotabile)	-	-	61 Mln		x		2025	2028
TPL automobilistico	m	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sassari - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT integrativi	Da programmare	40.5 Mln (di cui 31.5 Mln per interventi infrastrutturali e 9 Mln per materiale rotabile)	-	-	40.5 Mln		x		2025	2028
TPL automobilistico	y	Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Nuoro (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3	PRT		Principale	BRT integrativi	Da programmare	20 Mln (di cui 15 Mln per interventi infrastrutturali e 5 Mln per materiale rotabile)	-	-	20 Mln		x		2025	2028

Tabella 122 Centri intermodali - rete Core

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								40.00 Mln			40.00 Mln					
Nodi di rete	I1248	Hub intermodale di Cagliari (Potenziamento intermodale e riqualificazione urbanistica C.U.P.zza Matteotti, S.ta Gilla, S.Paolo e Parco Ferroviario)	QPP	-	Principale	Centri intermodali - rete Core	Da programmare	40 Mln	-	-	40 Mln	X	X	X	2023-2026	2027-2029

Tabella 123 Collegamenti TPL doppia insularità

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione / fornitura [anni]
TOT								35.00 Mln			35.00 Mln					
Porti	P1901	Realizzazione approdi, banchine TPL sul molo e punti di ricarica (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara)	PRT		Principale	Collegamenti TPL doppia insularità		20 Mln di cui 8 Mln per punti di ricarica	-	-	20 Mln		X	X	2026	2028
Porti	P1902	Naviglio (rotte Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara)	PRT		Principale	Collegamenti TPL doppia insularità		15 Mln	-	-	15 Mln		X	X	2026	2028

Tabella 124 Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana principale

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Geolocalizz. cartografica e/o rif.ti alla relazione di progetto	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione /fornitura [anni]
									1'863.80 Mln			1'890.30 Mln					
Strada	QPP_51353	S.S.131 - Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108 al km 188. Risoluzione dei nodi critici e adeguamento banchine laterali.	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana principale	Progettazione da finanziare	800 Mln	Decreto-legge 133/2014 - APQ rafforzato	-	800 Mln	X	X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	QPP_51018	Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Opera Connessa Nord	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana principale	Progetto Definitivo	143.8 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	61 Mln	82.8 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	PRT_28.3	SS 131 dir - Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali. Si sviluppa per 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla SS 131 al km 7	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana principale	Progettazione da finanziare	87.5 Mln	-	-	87.5 Mln		X	X	2023-2027	2027-2029
Strada	PRT_28.2	SS 131 dcn Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali. Da Abbasanta (innesto sulla SS131) fino a Olbia (innesto SS729) per 144 km.	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana principale	Progettazione da finanziare	720 Mln	-	-	720 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	PI_28.5	SS 130 - Interventi di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana principale	Progettazione da finanziare	200 Mln	-	-	200 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031

Tabella 125 Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana secondaria – trasversali

Informazioni generali													Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento to Doc. program mazione	Geolocaliz. cartografica e/o rif.ti alla relazione di progetto	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione /fornitura [anni]
									1'060.00 Mln			1'058.20 Mln					
Strada	QPP_S1229	Trasversale Sarda - Collegamento Tortolì/Oristano: interventi di breve periodo. Interventi prioritari	QPP-PRT	SI	R.A.S.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - trasversali	PFTE in corso	560 mln	Fondi regionali L.R.	1.8 Mln	558.2 Mln	X	X	X	2020-2024	2024-2027
Strada	PI_28.7	SS129 - 129 bis "Trasversale Sarda" - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto SS131 - Orosei	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - trasversali	Progettazione da finanziare	500 Mln	-	-	500 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031

Tabella 126 Rete stradale essenziale di interesse regionale - viabilità extraurbana secondaria – riammagliamento

Informazioni generali											Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Geolocalizz. cartografica e/o rif.ti alla relazione di progetto	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione /fornitura [anni]
									2'013.30 Mln			2'153.10 Mln					
Strada	QPP_S1023	SS 198 - Interventi di completamento e adeguamento tratta Sadali-Villanovatulo	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progetto Definitivo	57.5 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	30 Mln	27.5 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	QPP_S1021	SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja - Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja - Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progetto Definitivo	191 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	2.7 Mln	188.3 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	QPP_S1020	SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progetto Definitivo	100 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	4.2 Mln	95.8 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	QPP_S1019	S.S. 129 Sindia-Suni	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progetto Definitivo	50.3 Mln	Altre risorse	15 Mln	35.3 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	QPP_S1014	S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio	QPP	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progetto Definitivo	122 Mln	FSC 2014-2020 PO Nazionale	3.3 Mln	118.7 Mln	X	X	X	2016-2025	2026-2029
Strada	PRT_28.4	Itinerario Olbia - Arzachena - Palau - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento del tratto tra Palau e S. Teresa	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progettazione da finanziare	500 Mln	-	-	500 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	PI_28.9	SS 292 Interventi di adeguamento e messa in sicurezza nel tratto Oristano - Bosa	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progettazione da finanziare	137.5 Mln	-	-	137.5 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	PI_28.8	SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Marriubiu - Iglesias)	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progettazione da finanziare	275 Mln	-	-	275 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	PI_28.6	Proseecuzione dell' "Opera Connessa Nord" - Nuova bretella di collegamento tra la SS 195 Cagliari-Pula e la SS 131	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progettazione da finanziare	300 Mln	-	-	300 Mln		X	X	2023-2027	2027-2031
Strada	S1717	Itinerario Olbia – Arzachena – Palau – Santa Teresa Gallura. Tratto San Giovanni - Arzachena	PRT	SI	ANAS S.p.A.	Principale	Rete essenziale - viabilità extraurbana secondaria - riammagliamento	Progettazione da finanziare	475 Mln	-	-	475 Mln		X	X	2023-2027	2027-2029

Tabella 127 ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale

Informazioni generali												Scenario di appartenenza			Tempistiche di attuazione	
Ambito di Intervento	ID	Descrizione intervento	Riferimento Doc. programmazione	Geolocaliz. cartografica e/o rif.ti alla relazione di progetto	Soggetto Attuatore	Rango dell'intervento	Categoria	Maturità tecnico progettuale dell'infrastruttura/fornitura	Stima preliminare Costo dell'Intervento	Fonte finanziamento	Risorse disponibili	Fabbisogno residuo	Riferimento	Scenario di Piano	Scenario prospettico	Dalla progettazione all'O.G.V. [anni]	Realizzazione /fornitura [anni]
									656.50 Mln			656.50 Mln					
Strada	S1703	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS130	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	33.25 Mln	-	-	33.25 Mln		X	X	2026	2030
Strada	S1704	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 e SS131 dcn	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	115 Mln	-	-	115 Mln		X	X	2026	2030
Strada	S1705	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 dir	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	33.25 Mln	-	-	33.25 Mln		X	X	2026	2030
Strada	S1706	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS391	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	38 Mln	-	-	38 Mln		X	X	2026	2030
Strada	S1707	Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS554	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	90.25 Mln	-	-	90.25 Mln		X	X	2026	2030
Strada	S1708	Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	152 Mln	-	-	152 Mln		X	X	2026	2032
Strada	S1709	Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS291 var	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	33.25 Mln	-	-	33.25 Mln		X	X	2026	2032
Strada	S1710	Olbia - Realizzazionesistema ITS/ 3° corsia dinamica SS729	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	42.75 Mln	-	-	42.75 Mln		X	X	2026	2028
Strada	S1712	Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica Strada Panoramica	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	95 Mln	-	-	95 Mln		X	X	2026	2028
Strada	S1713	Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS125	PRT	SI		Principale	ITS / Terza corsia dinamica su viabilità essenziale	Progettazione da avviare	23.75 Mln	-	-	23.75 Mln		X	X	2026	2028

17 Verifica della "condizione abilitante" 3.1 (Allegato IV - punto 3.1 del Regolamento (UE) 2021/1060)

17.1 Il sistema delle condizioni abilitanti e dei relativi criteri di adempimento

Le condizioni abilitanti per la Politica di Coesione 2021-2027 costituiscono il sistema di prerequisiti che gli Stati membri devono soddisfare per poter utilmente fruire dei fondi europei destinati alla coesione[13].
Il Regolamento (UE) 2021/1060 del Parlamento europeo, approvato nella seduta di Consiglio del 24 giugno 2021, e in particolare l'articolo 15 recante le Condizioni Abilitanti per l'accesso ai finanziamenti europei, stabilisce che l'inadempienza impedisce di ricevere i fondi della politica di coesione per il rimborso di spese di settore.
Tra le condizioni "tematiche", definite nell'Allegato IV del Regolamento stesso, il cui rispetto è richiesto quale requisito preliminare per l'attivazione della spesa in specifici ambiti, quella di interesse specifico in questa sede è la 3.1. «Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato», che prevede i seguenti 9 criteri di adempimento (di seguito per brevità abbreviato come Criteri di Adempimento) secondo i quali, il Piano:

1. *comprende una valutazione economica degli investimenti previsti, basata su un'analisi della domanda e su modelli di traffico che dovrebbero tenere conto degli effetti previsti dell'apertura dei mercati dei servizi ferroviari;*
2. *è coerente con gli elementi correlati ai trasporti contenuti nel piano nazionale integrato per l'energia e il clima;*
3. *comprende investimenti nei corridoi della rete centrale TEN-T, definiti nel regolamento CEF, in linea con i rispettivi piani di lavoro sui corridoi della rete centrale TEN-T;*
4. *garantisce la complementarità degli investimenti al di fuori dei corridoi della rete centrale TEN-T, comprese le tratte transfrontaliere, fornendo alle reti urbane, alle regioni e alle comunità locali sufficiente connettività alla rete centrale TEN-T e ai suoi nodi;*
5. *garantisce l'interoperabilità della rete ferroviaria e, se del caso, riferisce in merito all'implementazione dell'ERTMS a norma del regolamento di esecuzione (UE) 2017/6 della Commissione;*
6. *promuove il trasporto multimodale, individuando le esigenze dei terminali multimodali o di trasbordo merci o passeggeri;*
7. *comprende misure rilevanti per la pianificazione delle infrastrutture volte a promuovere i combustibili alternativi, in linea con i pertinenti quadri strategici nazionali;*
8. *presenta i risultati della valutazione dei rischi per la sicurezza stradale in linea con le strategie nazionali per la sicurezza stradale, unitamente a una mappatura delle strade e delle sezioni interessate e definisce la priorità per i corrispondenti investimenti;*
9. *fornisce informazioni sulle risorse di finanziamento corrispondenti agli investimenti pianificati e necessari per coprire le spese di funzionamento e di manutenzione delle infrastrutture esistenti e di quelle pianificate.*

[13] Il sistema delle Condizioni Abilitanti è stato rafforzato nel ciclo di programmazione 2021-2027 e, affinché la singola condizione possa ritenersi soddisfatta, è necessario che l'ottemperanza copra la totalità dei criteri di adempimento previsti. In caso di mancato adempimento della condizione, le spese relative a operazioni collegate all'obiettivo specifico, benché certificabili, non possono essere rimborsate allo Stato membro per quanto riguarda la quota UE, finché l'adempimento non sia certificato dalla Commissione.

17.2 Coerenza del Piano con i criteri d'adempimento

La tabella seguente attesta e illustra la piena aderenza del Piano elaborato ai criteri d'adempimento (CA).

Criteri di Adempimento Condizione Abilitante (sintesi)	Elementi del Piano che assolvono il criterio
1. Include una giustificazione economica degli investimenti previsti	Lo Scenario di Piano è oggetto di una **valutazione economica** secondo il quadro metodologico dell'**Analisi Costi-Benefici** (si veda cap. 18).
2. Rispecchia i piani per la qualità dell'aria e di decarbonizzazione	Una delle macro-strategie del Piano è definita "**Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti**" (par. 10.8) ed è basata su 7 pilastri: 1. impulso alla diffusione nel sistema dei trasporti dei vettori energetici da fonti rinnovabili (Biometano, Elettrico e idrogeno "verde") e dei relativi punti di rifornimento; 2. elettrificazione delle banchine portuali; 3. decarbonizzazione delle flotte dei mezzi per la movimentazione in ambito portuale e aeroportuale; 4. decarbonizzazione delle flotte del trasporto pubblico regionale e locale, incluso quello marittimo; 5. decarbonizzazione delle flotte della Pubblica Amministrazione; 6. introduzione di politiche incentivanti alla progressiva decarbonizzazione del parco veicolare privato; 7. partenariato con gli Enti Locali per l'implementazione di azioni coordinate ed incisive che mirano a ridurre la mobilità su mezzo privato a favore della mobilità su mezzo pubblico e ciclopedonale.
3. Comprende investimenti nei corridoi della rete centrale TEN-T	Cagliari è inserito come **nodo *Core* nel Corridoio Scandinavo-Mediterraneo** (Scan-Med) nell'ambito della policy TEN-T. Diversi interventi inseriti nel Piano riguardano il potenziamento di infrastrutture per l'accessibilità ai suoi nodi trasportistici principali (aeroporto, porto, stazione) (si veda par. 13.1)
4. Garantisce la complementarità degli investimenti al di fuori della rete centrale TEN-T	Tutti gli interventi definiti nello Scenario di Piano (par. 13.1), al di fuori di quelli che coinvolgono il nodo di Cagliari, sono da considerarsi come **investimenti in nodi e reti complementari** alla rete centrale TEN-T.
5. Garantisce l'interoperabilità della rete ferroviaria attraverso l'ERTMS baseline 3	Lo scenario di riferimento considerato nell'ambito del Piano include un intervento di **attrezzaggio ERTMS sull'intera rete** regionale (si veda Tabella 21~~Tabella 21~~).
6. Promuove il trasporto multimodale	Una delle macro-strategie del Piano è definita "**Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale**" (par. 10.8), con la progettazione di un sistema gerarchizzato di servizi il cui elemento ordinatore è una rete portante multimodale che garantisca le relazioni fondamentali in ambito regionale. Essa sarà basata su un modello di esercizio ad orari cadenzati (e quindi mnemonici) con l'esplicito obiettivo di risultare attrattivo anche per utenti che attualmente si servono prevalentemente o esclusivamente dell'auto in modo da incentivare la diversione modale da trasporto privato a trasporto collettivo.
7. Promuove i combustibili alternativi	Nell'ambito della macro-strategia del Piano "**Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti**" (par. 10.8), una delle azioni previste riguarda l'impulso alla diffusione nel sistema dei trasporti dei vettori energetici da fonti rinnovabili (Biometano, Elettrico e idrogeno "verde") e dei relativi punti di rifornimento, nonché all'elettrificazione delle banchine portuali e alla decarbonizzazione delle flotte dei mezzi per la movimentazione in ambito portuale e aeroportuale, delle flotte del trasporto pubblico regionale e locale, incluso quello marittimo.
8. Comprende una valutazione dei rischi per la sicurezza stradale	Il Piano include una macro-strategia denominata "**Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità**" (par 10.4), definita con questo specifico focus sulla sicurezza a valle dell'analisi dello stato di fatto e delle risultanze dell'indagine diretta presso gli stakeholder; quest'ultima, per quanto riguarda in particolare i contributi offerti da parte dei Gestori delle infrastrutture viarie, ha fatto emergere i punti di forza e debolezza della viabilità regionale esaminati dal punto di vista della sua articolazione territoriale, delle sue caratteristiche geometrico-funzionali, della sicurezza stradale, delle limitazioni/interruzioni dovute ad eventi meteorologici o di dissesto. In questa cornice il Piano riconosce una serie di esigenze prioritarie specifiche, tra cui quella di riconoscere un insieme di infrastrutture viarie, che nel loro insieme

Criteri di Adempimento Condizione Abilitante (sintesi)	Elementi del Piano che assolvono il criterio
	garantiscano una copertura equilibrata e soddisfacente del territorio regionale, su cui concentrare prioritariamente gli interventi dei prossimi 5 anni (2023-2027) con l'obiettivo di realizzare adeguati standard di sicurezza, agibilità e prestazionali a vantaggio di tutte le componenti di traffico (auto privata, autobus, veicoli per il trasporto delle merci, biciclette).
9. Fornisce informazioni sulle risorse di bilancio e finanziarie corrispondenti agli investimenti pianificati e necessari per coprire le spese di funzionamento e di manutenzione	Il Piano include l'individuazione delle fonti di finanziamento eventualmente previste per gli interventi del quadro programmatico. Inoltre, la sua **valutazione economica** (cap. 18) include la considerazione delle spese operative e di manutenzione.

18 Valutazione economica dello Scenario di Piano

Nel presente capitolo si illustra la valutazione della fattibilità socioeconomica del presente Piano, al fine di individuare le particolari evidenze a favore della mobilità dell'area geografica di riferimento e di dimostrare la rispondenza del Piano ai Criteri di Adempimento numero 1 e 9.

18.1 Elementi metodologici

La presente valutazione applica il consolidato quadro metodologico dell'Analisi Costi Benefici (di seguito "ACB2), con particolare riferimento all'analisi economica. La metodologia adottata tiene in considerazione due manuali di fondamentale importanza per una corretta riuscita dell'analisi: la "Guida" all'analisi costi-benefici della Commissione Europea[14] (di seguito la "Guida") e quelle del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti[15]. Entrambi i testi saranno utilizzati come riferimento per la redazione dello studio.
"*L'analisi costi benefici è uno strumento analitico che consente di valutare la variazione nel benessere sociale derivante da una decisione di investimento e, di conseguenza, il contributo di quest'ultima al conseguimento degli obiettivi della politica di coesione. Lo scopo dell'ACB è quindi quello di facilitare una più efficiente allocazione delle risorse, dimostrando la convenienza per la società di un particolare intervento rispetto alle possibili alternative*"[16]. L'ACB viene indicata come la metodologia principale da utilizzare nella valutazione ex ante delle opere; essa è attualmente richiesta da parte della Comunità Europea per numerosi interventi: si citano ad esempio quelli relativi al cofinanziamento dei grandi progetti inclusi nei Programmi Operativi (PO) del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), del Fondo di Coesione e per le candidature ai finanziamenti di programmi quali il *Connecting Europe Facility (CEF)*.
Il quadro analitico dell'ACB è riconducibile ai seguenti concetti di base:

a) **Approccio incrementale**: l'analisi confronta uno scenario che prevede la realizzazione dell'insieme dei progetti caratterizzanti il Piano e oggetto di analisi, con uno controfattuale che non prevede la realizzazione dei progetti, ovvero:
    a. Uno definito "progettuale", in questo caso lo "Scenario di Piano";
    b. L'altro, definibile come "Scenario di Riferimento", che prevede gli interventi già in corso o previsti nel quadro programmatico di riferimento e/o definiti nell'ambito del Piano come "invarianti".
b) **Prospettiva di lungo termine**: viene adottato un orizzonte temporale di lungo termine, comprendendo solitamente l'analisi tra un minimo di 10 e un massimo di 30 o più anni, a seconda del settore in cui viene realizzato l'investimento.
c) **Approccio microeconomico**: l'analisi è finalizzata a valutare l'impatto del progetto sulla società nel suo complesso, stimando i fenomeni che si riflettono nella variazione di valore economico, mentre sono esclusi gli effetti indiretti (es. sui mercati secondari) e più ampi (es. su fondi pubblici, occupazione, crescita regionale ecc.). Questo è un limite che richiede di interpretare correttamente i risultati dell'analisi.
d) **Costo opportunità**: nell'ambito dell'ACB, l'analisi economica si interessa non tanto ai flussi monetari tra soggetti diversi (spese e ricavi tariffari), quanto ai costi e ai benefici in senso economico. Un "costo" è il consumo di una risorsa scarsa sottratta ad un utilizzo alternativo; non tutte le spese sono costi e non tutti i costi comportano delle spese. I benefici non sono le entrate monetarie ma gli effetti che determinano un aumento dell'utilità di tutti i soggetti coinvolti (p.e. diminuzione

[14] EC-DG REGIO, "*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*"
[15] MIT, "*Linee Guida per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche – 2017*"
[16] EC-DG REGIO, "*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*"

dell'inquinamento, risparmi di tempo, ecc). La logica fondamentale dell'ACB si fonda sull'osservazione che le decisioni di investimento prese sulla base di valutazioni connesse ai flussi di cassa determinati dai prezzi di mercato possono condurre a risultati socialmente indesiderabili.

e) **Uso della metrica monetaria**: per confrontare costi e benefici di genere diverso occorre disporre di una unità di misura generale (in questo caso la moneta), perciò tutti gli indicatori di performance vengono espressi in termini monetari.

Periodo di riferimento

L'orizzonte temporale degli investimenti in opere pubblico varia a seconda della tipologia di infrastruttura da realizzare o migliorare mediante l'investimento di risorse pubbliche. All'interno delle Linee Guida[17] del MIT, per il settore delle infrastrutture di trasporto, vengono indicati tre periodi di riferimento, ognuno riferito ad un diverso sottosettore:

- 30 anni per le infrastrutture stradali;
- 30 anni per le infrastrutture ferroviarie;
- 25 anni per le infrastrutture marittime, lacuali e fluviali.

Per la presente opera, riguardante interventi su diverse modalità, si adotta, pertanto, il normale orizzonte temporale trentennale, includente la fase di realizzazione del Piano. Il periodo di riferimento è pertanto 2023-2052; nell'ambito di questo orizzonte temporale, gli effetti sugli indicatori trasportistici vengono considerati a livello di sistema regionale e pertanto valorizzati a valle della realizzazione degli interventi di piano.

Tasso di sconto sociale

Ai fini dell'analisi economica, dovrà essere adottato il tasso di attualizzazione sociale indicato nella Guida dall'Unione Europea e pari al 3%.

Indicatori economici

Una volta quantificati tutti gli elementi relativi agli interventi, si determinano gli indicatori economici che consentono di valutare la redditività dell'investimento dal punto di vista economico-sociale.

- **VANE (Valore Attuale Netto Economico)**: consiste nella somma algebrica di tutte le voci di costo e beneficio nel periodo di riferimento, e attualizzati all'anno di analisi. Per essere favorevole dev'essere positivo (>0).
- **TIRE (Tasso Interno di Rendimento Economico)**: è il valore del tasso di attualizzazione che rende il VANE pari a zero. È un indicatore sintetico, espresso in percentuale e riferito alla redditività economica del progetto; è favorevole se superiore al tasso di sconto sociale utilizzato.
- **BCR (Benefits/Costs ratio)**: è l'indicatore che completa l'analisi costi-benefici. Il rapporto deve essere >1 per considerare il progetto fattibile.

Le valutazioni sono effettuate a prezzi costanti (Euro 2022). Tutte le voci di costo monetario non includono l'IVA.

18.2 Scenari e indicatori trasportistici

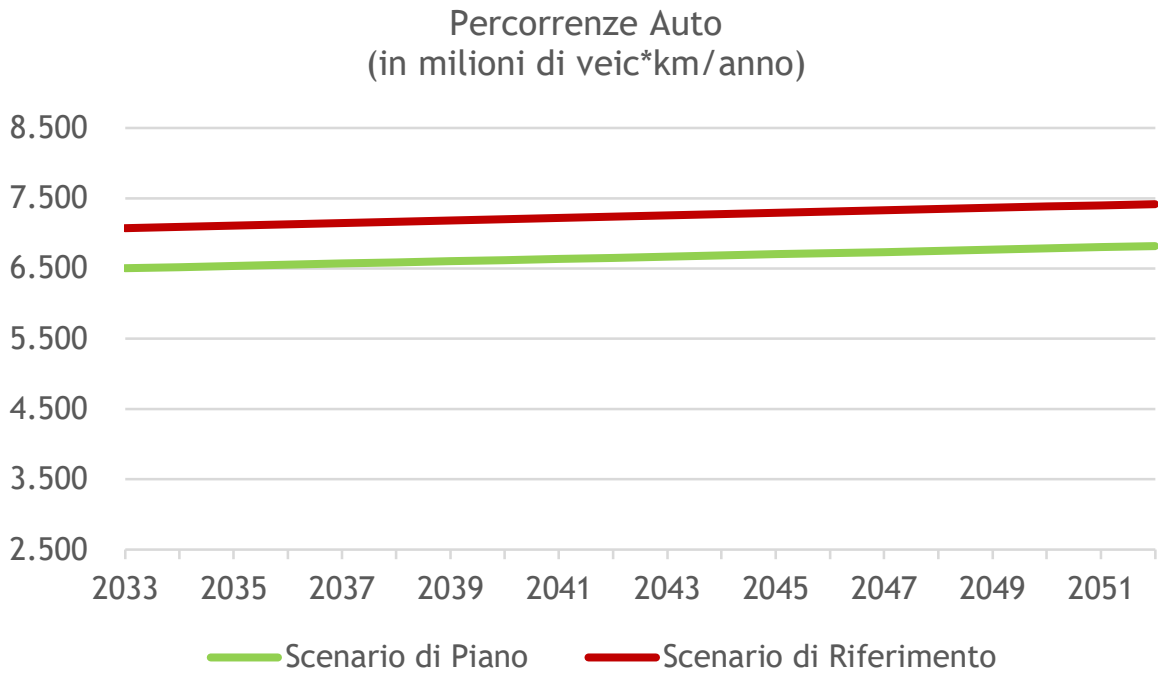
Al fine di alimentare l'analisi degli impatti economici e sociali degli interventi di Piano, è necessario tenere conto delle simulazioni del traffico che si registrerà nella regione tanto nello scenario di riferimento, quanto, soprattutto, in quello di Piano.

[17] *Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, D.lgs. 228/2011, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*

Nello specifico, i dati più significativi emergono da diverse voci di traffico che misurano le percorrenze dei mezzi di trasporto (pubblico e privato, passeggeri e merci), espresse non soltanto in veic*km (per auto), bus*km (per Autobus e BRT), treni*km (per i treni – con distinzione ove opportuno di treni elettrici e treni diesel, e metrotranvia), ma anche in un dato parallelo quale quello che registra le percorrenze in paxAuto*km (per Auto), paxBus*km (per Autobus e BRT) e paxTreno*km (per i treni).
Occorre sottolineare che le simulazioni effettuate riguardano il primo anno di effettiva operatività dell'intero Scenario di Piano. I dati di domanda sono poi fatti crescere negli anni successivi tramite un tasso di crescita in base ad un'ipotesi di lavoro, che in via cautelativa è prudenziale e corrisponde a un tasso dello 0,25% annuo. In tal modo si evita di sovrastimare gli effetti positivi dati nello Scenario di Piano dalla nuova configurazione delle soluzioni di mobilità.

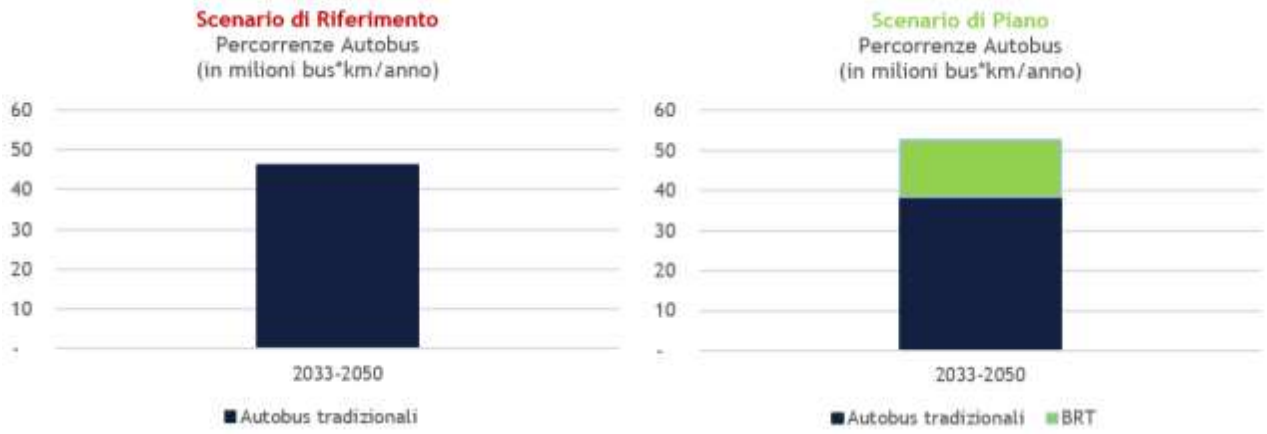
Traffico automobilistico passeggeri

Come si può osservare nei seguenti grafici, lo Scenario di Progetto prospetta una diminuzione netta (pari a circa l'8% in meno rispetto allo Scenario di Riferimento) della mobilità privata.

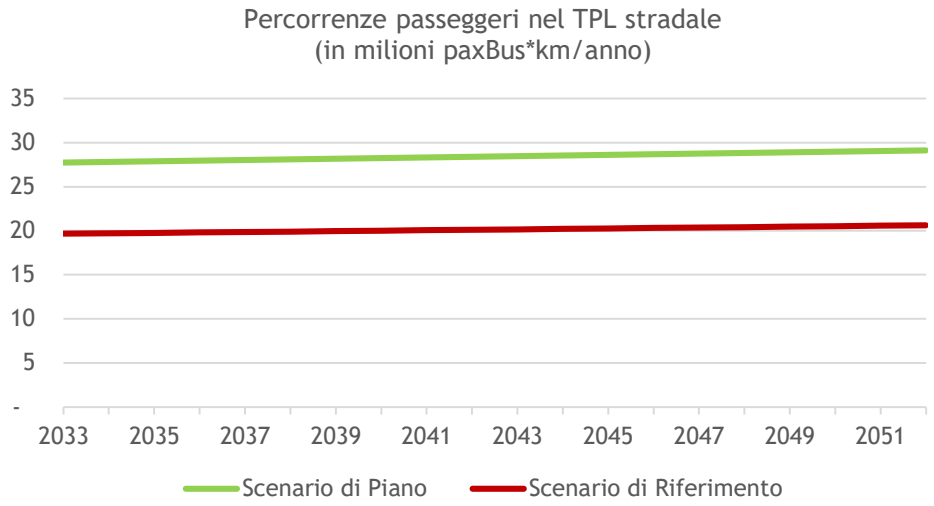


Traffico TPL stradale

In termini di offerta del servizio, lo Scenario di Piano, caratterizzato da un focus sul coordinamento tra BRT e servizi su ferro, vede non solo un generale incremento dell'offerta del trasporto pubblico locale stradale (oltre 52 milioni di Bus*km/anno complessivi contro i circa 46 milioni di Bus*km/anno dello Scenario di Riferimento), ma il ruolo centrale rivestito appunto dai servizi di tipo Bus Rapid Transit, che conteranno per circa 14 milioni di Bus*km/anno.



In corrispondenza a tale aumento di offerta si prevede anche un aumento della domanda, misurata in termini di paxBus*km/anno, come mostrato nella figura che segue. L'aumento rispetto allo Scenario di Riferimento è del 41% ed è causato in gran parte proprio dagli investimenti in ambito BRT, la cui domanda, pari a circa 10 milioni di pax*km/anno, rappresenta il 36% della domanda totale di servizi TPL su gomma nello Scenario di Piano.

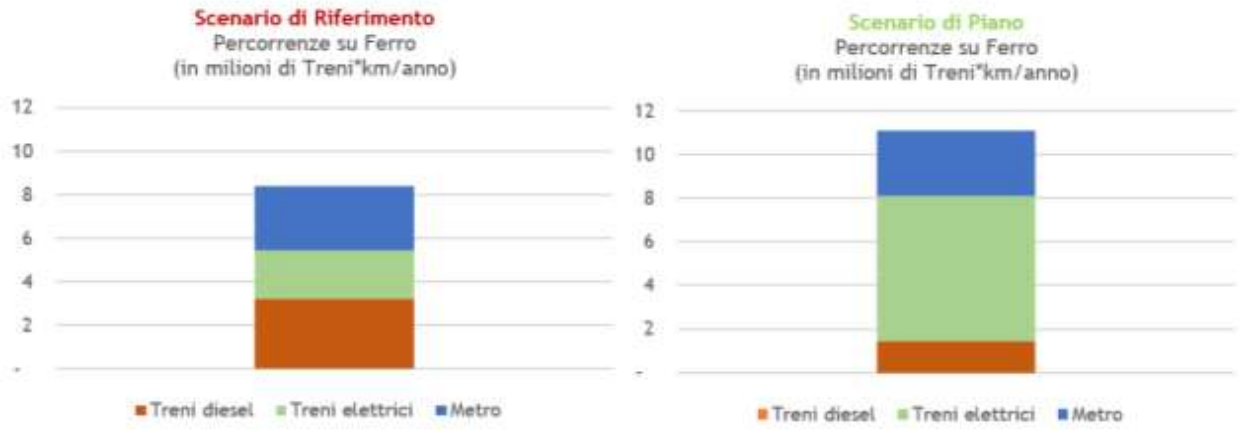


Traffico TPL ferroviario

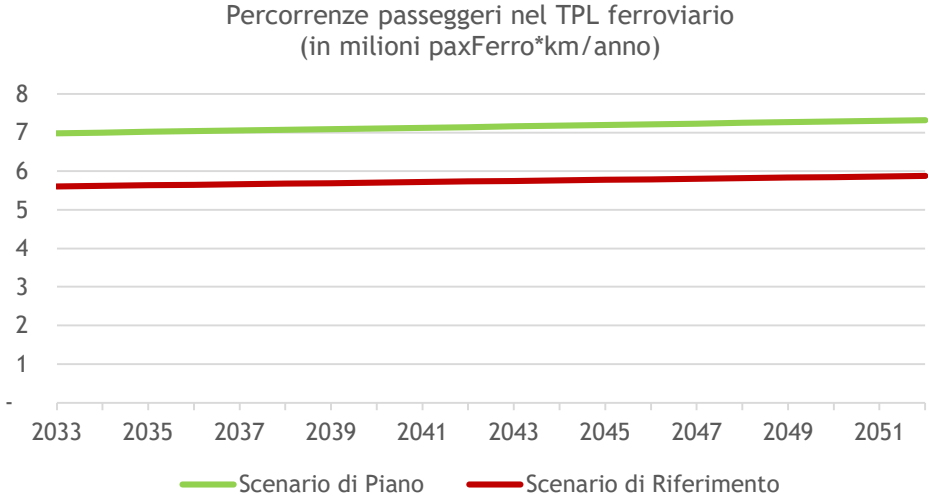
Secondo le simulazioni effettuate, il servizio ferroviario nello Scenario di Progetto registrerà un aumento netto (+33%), come risultato delle politiche trasportistiche volte ad un vero e proprio *shift* modale dalla strada alla rotaia, che garantirà uno sviluppo più sostenibile della mobilità regionale.

Questa tendenza è confermata dalla preponderanza degli investimenti, previsti da progetto, che hanno ad oggetto la costruzione o il potenziamento delle infrastrutture ferroviarie, nonché l'acquisto di nuovo materiale rotabile.

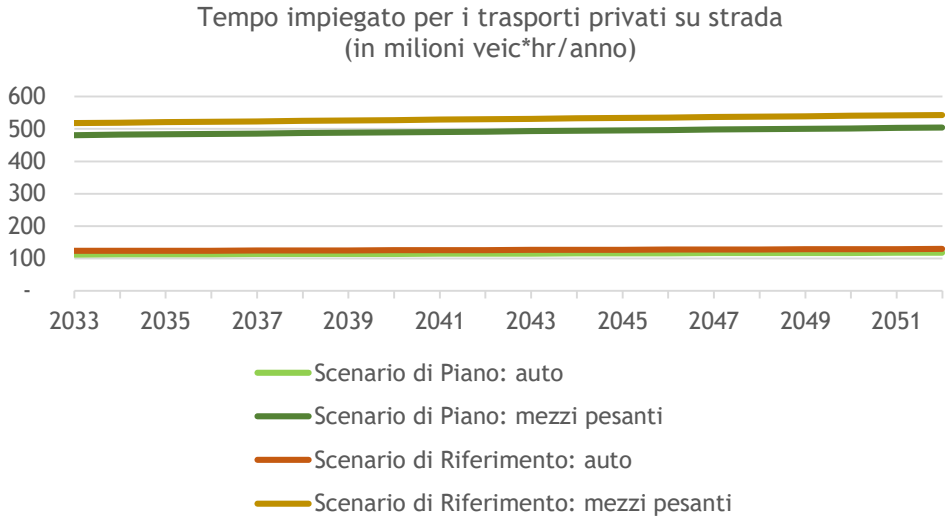
All'aumento di percorrenze si accompagna inoltre un aumento della quota di servizi effettuati su materiale rotabile a minore impatto ambientale; infatti, le percorrenze su treni diesel diminuiscono sia in senso assoluto (dai 3,2 milioni di treni*km/anno nello Scenario di Riferimento ai 1,7 milioni nello Scenario di Piano), sia in senso relativo (dal 38% delle percorrenze totali su ferro nello Scenario di Riferimento, al 13% dello Scenario di Piano).



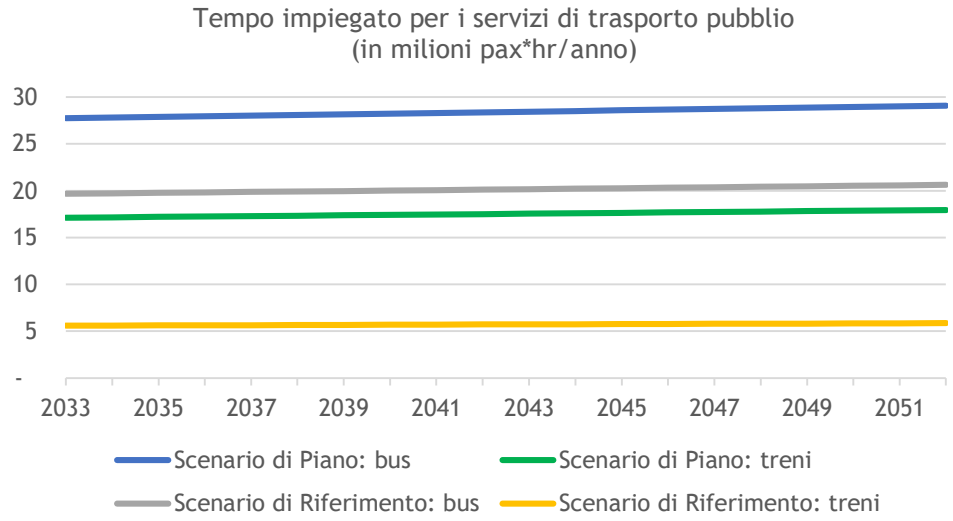
Come il TPL stradale, anche quello ferroviario prevede la conquista di una fetta di traffico passeggeri (+25%) che, secondo le stime, abbandoneranno l'auto privata in favore di questa modalità di trasporto.



In termini di tempo impiegato per la mobilità e i trasporti, la differenza tra i due Scenari emerge nelle figure che seguono.



Per quanto riguarda il trasporto privato (grafico soprastante), al 2033, per i mezzi pesanti i veicoli-ora impiegati nello Scenario di Piano sono 480 milioni, circa 40 milioni in meno rispetto allo Scenario di Riferimento; per le auto tale valore equivale a 112 milioni di veicoli-ora, circa 11 milioni in meno rispetto allo Scenario di Riferimento.
Per converso, nel caso dei servizi di trasporto, aumentando la loro offerta e la loro domanda, si registra un aumento del tempo impiegato, sia per i servizi su gomma (per i quali si usano al 2033 circa 8 milioni di pax-ora in più), sia per i servizi su ferro (per i quali si usano al 2033 circa 11 milioni di pax-ora in più).

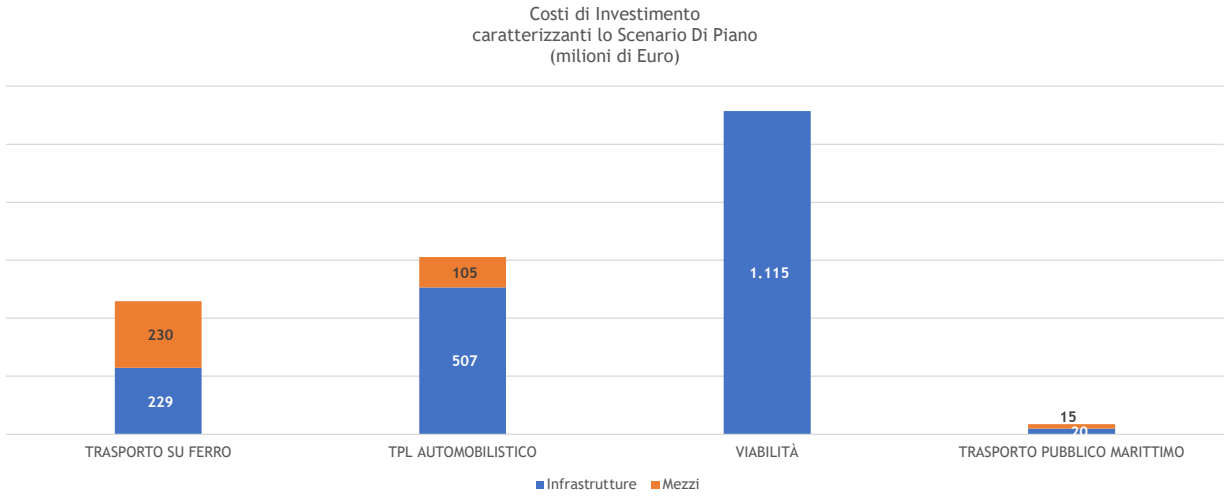


18.3 Costi dello Scenario di Piano

Come mostrato nell'AMC, il complesso di interventi che caratterizzano lo scenario di Piano si distingue, tra l'altro, per la capacità di generare costi totali contenuti in relazione al confronto con le alternative. Tale confronto si è mosso su un piano complessivo, ovvero sia sul versante dei costi di realizzazione degli interventi (capex) sia su quello relativo alla gestione dei servizi di trasporto pubblico (opex).

18.3.1 Costi di investimento

Per lo scenario di Piano (2.C) sono stati stimati capex per 2099 milioni di Euro, a cui vanno aggiunti 85 milioni per l'intervento sulla Golfo Aranci – Olbia Aeroporto e 36 milioni per l'acquisto del materiale rotabile necessario per la decarbonizzazione del servizio sulla Nuoro-Macomer, per un totale di **2221 milioni di Euro di investimenti nello Scenario di Piano**, equivalenti in valore attuale – applicando il tasso di sconto del 3% - a circa 2066 milioni di Euro. Tali costi sono distribuiti per ambito modale come nella figura che segue.



Gli investimenti previsti nello Scenario di Piano sono riportati nella tabella seguente. Come in parte già anticipato nel paragrafo 12.2.3.1 con riferimento alla linea BRT invariante Atzara – Arbatax, nella tabella non compaiono i costi della linea succitata e nemmeno quelli della linea BRT di rinforzo Macomer – Nuoro. Questa decisone è giustificata dal fatto che l'istituzione della linea BRT Atzara – Arbatax è subordinata alla realizzazione dell'intervento stradale "Trasversale Sarda" e i relativi costi di infrastrutturazione sono ricompresi nell'intervento stradale in coerenza con l'approccio proposto dal PRT relativamente alle opere stradali (cfr. paragrafo 12.5.2). Per quanto riguarda la linea di rinforzo Macomer-Nuoro, considerato il suo carattere transitorio alla luce degli investimenti effettuati per la decarbonizzazione integrale del materiale rotabile ferroviario, si è ritenuto di non prevedere la realizzazione di interventi infrastrutturali per la linea di rinforzo BRT, ipotizzando che il raggiungimento del target di offerta previsto dal modello di esercizio ferroviario a regime (17 coppie treni/giorni) possa essere raggiunto in tempi relativamente rapidi al fine di valorizzare l'investimento effettuato. Gli investimenti per la linea BRT Oristano – Abbasanta – Nuoro – Olbia, tenuto conto della previsione prospettica di realizzazione della dorsale ferroviaria orientale e delle buone caratteristiche dell'itinerario stradale Oristano - Abbasanta – Nuoro – Olbia (SS 131 – SS 131 dcn), presentano costi unitari su base parametrica inferiori rispetto alle altre linee.

Descrizione dell'intervento	Interventi infrastrutturali	Mezzi
TRASPORTO SU FERRO		
Accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto	28.000.000,00 €	64.000.000,00 €
Punto incrocio contemporaneo tra Chilivani e Olbia (Y principale)	30.000.000,00 €	-
Interventi su nodi intermodali	80.000.000,00 €	-
Potenziamento dell'infrastruttura e del servizio sulla Isili-Cagliari (cadenzamento 30' – ore di punta)	56.250.000,00 €	80.000.000,00 €
Accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Olbia, riunificazione esercizio linea Golfo Aranci-Olbia con linea Olbia Terra Nova-Olbia Aeroporto e vv.	35.000.000,00 €	50.000.000,00 €
Collegamento Nuoro-Macomer: decarbonizzazione materiale rotabile (2028)		36.000.000,00 €
TPL AUTOMOBILISTICO		
Implementazione BRT Cagliari - Arbatax	51.000.000,00 €	14.000.000,00 €
Implementazione BRT Cagliari - Pula	16.200.000,00 €	5.000.000,00 €
Implementazione BRT Nuoro - Arbatax	24.000.000,00 €	8.000.000,00 €
Implementazione BRT Portovesme-Iglesias	6.600.000,00 €	3.000.000,00 €
Implementazione BRT Oristano - Sorgono	20.100.000,00 €	7.000.000,00 €
Implementazione BRT Macomer - Bosa	8.550.000,00 €	4.000.000,00 €
Implementazione BRT Olbia – S.T. Gallura	18.000.000,00 €	7.000.000,00 €
Implementazione BRT Palau - Chilivani	33.000.000,00 €	13.000.000,00 €
Implementazione BRT Oristano - Abbasanta - Nuoro - Olbia	31.500.000,00 €	9.000.000,00 €
Implementazione BRT Cagliari - Oristano	30.000.000,00 €	8.000.000,00 €
Implementazione BRT Oristano - Sassari	34.500.000,00 €	8.000.000,00 €
Implementazione BRT Oristano - Olbia	51.000.000,00 €	10.000.000,00 €
Implementazione BRT Sassari - Olbia	31.500.000,00 €	9.000.000,00 €
Adeguamento fermate TPL gomma	135.000.000,00 €	-
Preferenziazioni accesso banchine (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa, Asinara)	16.000.000,00 €	-
VIABILITÀ		
Adeguamento trasversale sarda (Oristano-Atzara ed Elini-Tortoli)	378.782.500,00 €	-
Adeguamento Chiaramonti-Chilivani e Chilivani-svincolo Mores	60.000.000,00 €	-
Nuova viabilità d'accesso all'aeroporto di Cagliari	30.000.000,00 €	-
Realizzazione 3e corsie dinamiche (territorio di Cagliari)	266.000.000,00 €	-
Realizzazione 3e corsie dinamiche (territorio di Sassari)	185.250.000,00 €	-
Realizzazione 3e corsie dinamiche (territorio di Olbia)	194.750.000,00 €	-
TRASPORTO PUBBLICO MARITTIMO		
Realizzazione approdi (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa, Asinara)	12.000.000,00 €	-
Punti di ricarica (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa, Asinara)	8.000.000,00 €	-
Naviglio (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa, Asinara)	-	15.000.000,00 €
TOTALE	**1.870.982.500,00 €**	**350.000.000,00 €**

NB Vanno considerati invece parte dello scenario di Piano "Prospettico", e dunque non inclusi nel computo della valutazione economica dello Scenario di Piano per consentire i necessari approfondimenti, i seguenti interventi:

- *Opera sostitutiva della variante di Bonorva (2033-2036), per circa € 160.000.000*
- *Adeguamenti per la velocizzazione da Chilivani a Olbia e da Chilivani a Sassari, per circa € 174.000.000*
- *Elettrificazione tratta da Oristano a Chilivani e due biforcazioni da Chilivani a Sassari e da Chilivani a Olbia, per circa € 165.000.000*
- *Acquisto di materiale rotabile per la decarbonizzazione del servizio (12 treni elettrici), per circa € 240.000.000.*

Inoltre non sono computati all'interno del quadro degli investimenti infrastrutturali ricompresi nello Scenario di Piano i costi di realizzazione delle linee ferroviarie a scartamento ordinario Abbasanta - Nuoro e Nuoro - Olbia, in quanto la tempistica associata supera l'orizzonte di riferimento.
A fronte dei costi sopra esposti per la realizzazione degli interventi caratterizzanti lo Scenario di Piano, è necessario calcolare inoltre:

- i relativi costi di manutenzione
- i relativi valori residui.

Per le manutenzioni, si è adottata la stima, derivante da analisi dirette nel settore dei trasporti, che quantifica tali costi nello 0,5% dei capex per ogni anno. Essi assommano dunque, in valore attuale, a circa 180 milioni di Euro.
Per i valori residui degli investimenti, è stato adottato il metodo degli ammortamenti residui, considerando quali vite utili degli investimenti i periodi, a partire dal primo anno di operatività delle varie realizzazioni, elencati di seguito:

- Interventi infrastrutturali: 50 anni
- Materiale rotabile ferroviario: 30 anni
- Materiale rotabile su gomma: 15 anni

Il valore residuo così calcolato, alla fine dell'orizzonte temporale (2052) è pari, in valore attuale, a 448 milioni di Euro; esso viene computato in diminuzione dei costi complessivi dello Scenario di Progetto.
La spesa di Piano complessiva è pari dunque, in valore attuale, a € 1.798.407.157 (di cui € 1.662.201.592 per costi di realizzazione delle infrastrutture e acquisto del materiale rotabile, e € 136.205.565 per la manutenzione ordinaria).

18.3.2 Costi di gestione del trasporto pubblico regionale

Ai capex di 2221 milioni di Euro illustrati nel paragrafo precedente, si aggiungono i costi per la gestione del TPL, che nello scenario di Piano si possono stimare in **circa 139 milioni di Euro annui**. Per la stima dei costi operativi dei servizi sono stati applicati i seguenti valori unitari:

- Treno (Trenitalia): 11,86 €/km;
- Treno (ARST): 11,10 €/km (NB il Tram-Treno è prudenzialmente incluso in questa categoria);
- Metropolitana: 6,01 €/km;
- BRT: 2,66 €/km.

alle percorrenze annue risultanti dalle simulazioni trasportistiche, come da riepilogo nella tabella che segue.

Scenario di Piano	Percorrenze (treni*km)	Corrispettivo (Euro/km)	Costo annuo
Ferro Trenitalia	6.213.030	11,86	73.668.581
Ferro ARST	1.242.460	11,10	13.790.407
Metro ARST	3.373.330	6,01	20.268.147
Ferro	**10.828.820**		**107.727.135**
BRT	**11.847.990**	**2,66**	**31.489.114**
Totale	***22.676.810***		***139.216.249***

Gli importi sopra esposti rappresentano, come detto, i costi a carico dell'Amministrazione regionale per sovvenzionare l'esercizio dei servizi di trasporto pubblici e rappresentano un'informazione rilevante in assoluto.
Tuttavia, nell'ambito dell'analisi economica risultano rilevanti i costi economici totali sostenuti per produrre le operazioni di trasporto (incluse quelle private), in quanto essi rappresentano il consumo di risorse economiche e pertanto un effettivo costo per la comunità. Questo calcolo, tuttavia, è da effettuarsi, come sempre per l'analisi economica, in ottica differenziale tra la produzione dello Scenario di Piano e quella dello Scenario di Riferimento; e poiché gli interventi del Piano determinano un miglioramento dell'efficienza del sistema dei trasporti, la differenza tra i costi operativi del trasporto nei due scenari riflette un risparmio nello Scenario di Piano; pertanto, esso verrà trattato nel paragrafo relativo ai benefici.

18.4 Benefici dello Scenario di Piano

Per convenzione, gli effetti socioeconomici dello scenario di Piano vengono quantificati e monetizzati con riferimento alle variazioni rinvenibili nei diversi modi di trasporto tra lo Scenario di Riferimento e lo Scenario di Piano.
Per ognuna di queste categorie, e per entrambi gli scenari comparati, sono stati valutati il consumo di risorse (costi operativi); le esternalità prodotte (***incidentalità, congestione stradale, inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, emissioni di CO2***); nonché il ***Valore del Tempo*** relativo, e conseguentemente sono stati definiti i benefici (in termini differenziali) derivanti dallo scenario di Progetto rispetto allo scenario di Riferimento.

18.4.1 Riduzione dei costi operativi

Uno dei principali vantaggi previsti nello Scenario di Piano concerne il tema dei costi operativi totali dei modi di trasporto, ma sono opportune alcune considerazioni specifiche.
Per la stima di tali costi si sono considerate le stime sulle percorrenze chilometriche dei vari modi di trasporto considerati e i seguenti parametri di costo unitari[18].

- Mezzi privati 0,296 €/vkm
- Mezzi pesanti 1,401 €/vkm
- Treni 15,83 €/vkm
- Metro 8,02 €/vkm
- Autobus tradizionale 2,05 €/km
- BRT 3,59 €/km

[18] Fonte MIMS e analisi degli autori basata sui corrispettivi per il trasporto pubblico

Il risparmio sui costi operativi che si otterrebbe grazie all'implementazione dello Scenario di Piano risulta pari, nell'intero periodo di riferimento, a circa 1069 milioni di Euro in valore attuale. Questo valore si compone, però, sia di voci positive (riferite a costi evitati rispetto allo Scenario di Riferimento) che di voci negative (rappresentative di costi aggiuntivi, come conseguenza delle politiche del trasporto previste nello Scenario di Progetto). Nello specifico:

- le voci negative (derivanti da maggiori costi) si riferiscono ai maggiori consumi di risorse attribuibili ai nuovi servizi BRT (-1019 milioni di Euro), all'implementazione dei nuovi servizi di trasporto ferroviario (-827 milioni di Euro), dei nuovi servizi su metrotranvia (-14 milioni di Euro), oltre che a un lieve aumento del traffico merci (-36 milioni di Euro);
- le voci positive sono complessivamente maggiori in valore assoluto, e riguardano i risparmi sui costi operativi riferiti alle automobili (3468 milioni di Euro) e sui costi operativi degli autobus tradizionali (312 milioni di Euro).

18.4.2 Riduzione delle esternalità prodotte dal sistema della mobilità

Un ulteriore beneficio riscontrato nello Scenario di Piano riguarda le esternalità generate dal settore dei trasporti nella Regione. Questo dato è rappresentativo dell'attenzione che le Autorità locali e gli stakeholder pongono sui temi della sostenibilità, non soltanto economica, ma sociale (incidentalità e congestione stradale) ed ambientale (emissioni inquinanti, emissioni acustiche ed emissioni di CO2), a cui il presente Piano fa costante riferimento nel programmare il futuro del sistema dei trasporti regionale.
Per la stima della riduzione dei costi esterni del trasporto si è fatto riferimento a parametri unitari elaborati sulla base delle seguenti fonti:

- "Handbook on the External Costs of Transport", Commissione Europea, 2019;
- "Linee Guida per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche", MIT, 2017;
- "Linee Guida Operative per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche" della Struttura Tecnica di Missione, 2021,

Tali parametri sono riportati nella tabella che segue.

Costi esterni marginali (€/vkm)	**Auto**	**Autobus**	**BRT**	**Treno diesel**	**Treno elettrico**	**Metro**	**Mezzi Pesanti**
Incidentalità	0,007	0,044	0,044	0,000	0,000	0,000	0,017
Emissioni inquinanti	0,007	0,046	0,000	1,497	0,169	0,169	0,022
Emissioni acustiche	0,010	0,049	0,000	0,036	0,036	0,036	0,002
Emissioni di CO2	0,022	0,129	0,106	0,621	0,420	0,420	0,062

NB I parametri unitari presentati sinteticamente nella tabella soprastante sono considerati come valori di riferimento attuali; tuttavia, nell'ambito dell'analisi se ne è considerata un'evoluzione nel tempo, in linea con le indicazioni ministeriali[19].

Applicando poi, anno per anno, i parametri di esternalità unitari dei singoli modi di trasposto alle relative percorrenze nello scenario di riferimento e in quello di progetto, si ottiene che la riduzione complessiva delle esternalità ammonta, in valore attuale, a 365 milioni di Euro. Questo valore si ottiene dalla sommatoria dalle differenze di costo riscontrate, tra i due scenari, per le esternalità sopra espresse, ovvero, nello specifico, alle seguenti riduzioni:

[19] Si sono presi a riferimento i tassi di crescita medi annui risultanti dai valori presentati nei template excel diffusi dal MIT per l'analisi degli investimenti in ambito di mobilità locale.

- Incidentalità 48 milioni di Euro
- Inquinamento atmosferico 82 milioni di Euro
- Inquinamento acustico 79 milioni di Euro
- Emissioni di CO2 (global warming) 156 milioni di Euro

18.4.3 Riduzione del costo totale del tempo del trasporto

Il nuovo assetto del sistema della mobilità e dei trasporti derivante dal Piano, come visto nell'analisi della domanda, consentirà globalmente significativi risparmi di tempo annuali alle persone e alle merci che si spostano all'interno del territorio sardo. La monetizzazione di tali risparmi è possibile grazie ai valori unitari del tempo presentati di seguito (Linee Guida per l'analisi degli investimenti MIT):

- Valore del tempo passeggeri strada (€/pax*h) 15,92
- Valore del tempo passeggeri ferrovie regionali (€/pax*h) 8,76
- Valore del tempo passeggeri servizi su gomma (€/pax*h) 8,76
- Valore del tempo merci (€/veic*h) 23,45

Considerando gli indicatori trasportistici stimati anno per anno per lo scenario di riferimento e quello di progetto, si ottiene che lungo l'orizzonte temporale dell'analisi i risparmi di tempo equivalgono, in valore attuale, a:

- 232 milioni di Euro nel caso delle auto
- 873 milioni di Euro nel caso dei veicoli merci
- -71 milioni di Euro (aggravio di tempo) nel caso dei servizi su gomma
- -12 milioni di Euro (aggravio di tempo) nel caso dei servizi su ferro

Nel complesso si ha un generale risparmio di tempo, molto rilevante, grazie in particolare alla diminuzione delle percorrenze del trasporto privato, per un valore attuale pari a 11.899 milioni di Euro. Questo del risparmio di tempo risulta pertanto il beneficio principale del Piano.

18.5 Risultati dell'analisi economica

La seguente tabella fornisce un'indicazione chiara dei risultati e dei principali indicatori economici ottenuti a seguito dell'analisi costi-benefici condotta.

(valori in Euro)	Valore attuale in 30 anni
Costo realizzazione infrastrutture	1.728.774.985
Costo acquisto materiale rotabile	336.976.527
Manutenzioni	180.374.404
Valore residuo	- 447.718.759
TOTALE COSTI	**1.798.407.157**
Δ costi operativi Auto	1.972.645.670
Δ costi operativi Bus	177.751.213
Δ costi operativi BRT	- 581.387.480,02
Δ costi operativi Camion	- 20.328.479,86
Δ costi operativi Treno	- 471.391.996
Δ costi operativi Metro	- 8.016.176
Riduzione totale dei costi operativi	**1.069.272.751**
Δ Incidentalità	47.999.741
Δ Inquinamento atmosferico	82.139.703
Δ Inquinamento acustico	79.175.016
Δ Riscaldamento globale	155.804.334
Riduzione totale delle esternalità totali	**365.118.795**
Riduzione del valore del tempo	**11.899.424.297**
TOTALE BENEFICI	**13.333.815.843**
BENEFICIO NETTO	**11.535.408.685**
BCR	**7,41**
TIRE	**17%**

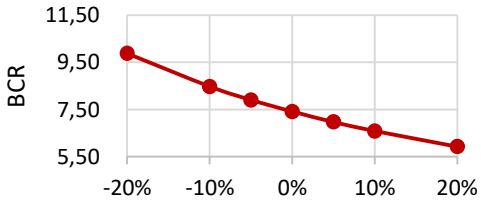
Come si vede, gli indicatori finali dell'analisi risultano largamente favorevoli, con un rapporto benefici/costi (BCR) pari a 7,41 e un tasso di ritorno economico (TIRE) pari al 17% ovvero ben maggiore del tasso di sconto sociale utilizzato.
Ciò testimonia che gli investimenti del Piano, a fronte del notevole impiego di risorse finanziare, hanno una giustificazione socioeconomica pienamente realizzata nei benefici di tipo economico, sociale e ambientale da essi generati e tali da determinare un beneficio netto pari a 11.535 milioni di Euro nei trent'anni di periodo analizzati.

18.5.1 Analisi di sensitività

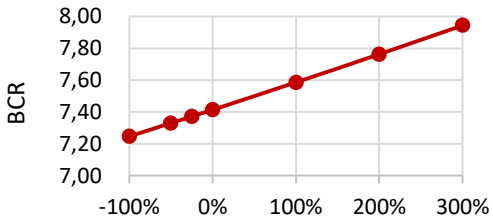
L'analisi di sensitività consente di verificare la robustezza delle analisi economiche, mostrando come variano gli indicatori finali (in questo caso il BCR) quando si modificano alcune ipotesi di base dell'analisi. Nel contesto in esame, le variabili soggette a test sono:

- I costi di investimento, a cui vengono applicate variazioni tra il -20% e il +20% rispetto all'ipotesi base;
- Il tasso di crescita della domanda, che nell'analisi base è una mera ipotesi di lavoro, molto prudenziale (+0,25% annuo), e pertanto viene in questo contesto fatto variare tra lo 0% e il 100% annuo.

Le figure seguenti mostrano come cambia il valore del BCR in seguito alle variazioni suddette.



Variazione costi di investimento iniziali



Variazione tasso di crescita annuo

L'analisi di sensibilità mostra che i risultati sono stabili in quanto la convenienza economica non è ostacolata da variazioni significative delle variabili in questione.

Più in dettaglio:

- Il BCR rimane favorevole (ampiamente >1) anche ipotizzando costi di investimento iniziali superiori del 20% rispetto al valore inizialmente ipotizzato;
- Il BCR rimane favorevole (ampiamente >1) anche ipotizzando un tasso di crescita annuo del traffico nella Regione inferiore del 100% (ovvero nullo) rispetto a quanto previsto ai fini della presente analisi.