



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

# PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

## Valutazione di Incidenza Ambientale

### Studio di incidenza ambientale

Luglio 2025

#### REDAZIONE

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

Mandataria



Mandante





## Sommario

|       |                                                                                                                                                                     |                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1     | Premessa e scopo del documento.....                                                                                                                                 | 9                         |
| 2     | Inquadramento del territorio regionale nella rete Natura 2000 .....                                                                                                 | 10                        |
| 2.1   | Parchi Naturali e Aree Marine Protette .....                                                                                                                        | 19                        |
| 2.2   | Siti Rete Natura 2000.....                                                                                                                                          | 21                        |
| 2.3   | Altre aree di valore dal punto di vista naturalistico – ambientale .....                                                                                            | 26                        |
| 3     | Pianificazione delle aree protette.....                                                                                                                             | 29                        |
| 4     | Descrizione del Piano Regionale dei Trasporti .....                                                                                                                 | 32                        |
| 4.1   | Articolazione e contenuti del Piano Regionale dei Trasporti .....                                                                                                   | 32                        |
| 4.2   | Gli obiettivi di Piano .....                                                                                                                                        | 33                        |
| 4.3   | Le Strategie generali del PRT.....                                                                                                                                  | 35                        |
| 4.3.1 | Accessibilità universale .....                                                                                                                                      | 35                        |
| 4.3.2 | Promozione della mobilità attiva ciclopedonale .....                                                                                                                | 38                        |
| 4.3.3 | Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale.....                                                                                        | 39                        |
| 4.3.4 | Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità.....                                                                                          | 43                        |
| 4.3.5 | Trasporto Marittimo .....                                                                                                                                           | 45                        |
| 4.3.6 | Trasporto Aereo .....                                                                                                                                               | 47                        |
| 4.3.7 | Trasporto merci e logistica sostenibili .....                                                                                                                       | 47                        |
| 4.3.8 | Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti .....                                                                                                  | <a href="#">505051</a>    |
| 4.4   | Azioni specifiche proposte dal piano .....                                                                                                                          | <a href="#">515152</a>    |
| 4.4.1 | Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti .....                                                                                                     | <a href="#">515152</a>    |
| 4.4.2 | Trasporto Collettivo, interventi sulla rete di trasporto pubblico locale automobilistico.....                                                                       | <a href="#">555556</a>    |
| 4.4.3 | Trasporto Collettivo – la componente marittima della rete portante regionale Trasporto Marittimo .....                                                              | <a href="#">696970</a>    |
| 4.4.4 | Viabilità .....                                                                                                                                                     | <a href="#">696970</a>    |
| 4.4.5 | Viabilità e trasporto merci .....                                                                                                                                   | <a href="#">747475</a>    |
| 4.4.6 | Viabilità, trasporto merci e logistica urbana.....                                                                                                                  | <a href="#">808081</a>    |
| 4.4.7 | Trasporto Marittimo e interventi di supporto all’intermodalità .....                                                                                                | <a href="#">858586</a>    |
| 4.4.8 | Valorizzazione del Piano Regionale della Mobilità ciclistica finalizzata alla diversione modale da auto a bici degli spostamenti intercomunali di corto raggio..... | <a href="#">989899</a>    |
| 4.5   | Gli elaborati grafici.....                                                                                                                                          | <a href="#">103103104</a> |
| 4.5.1 | Tavola P 01 – Visione strategica del Piano Regionale dei Trasporti .....                                                                                            | <a href="#">103103104</a> |
| 4.5.2 | Tavola P 02.a.1: Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana.....                | <a href="#">110110111</a> |
| 4.5.3 | Tavola P 02.a.2: Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali .....                                                 | <a href="#">114114115</a> |

|       |                                                                                                                            |                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 4.5.4 | Tavola P 02.b: Trasporto collettivo – Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale ..... | <a href="#"><u>118118119</u></a> |
| 4.5.5 | Tavola P 03.a: Viabilità - individuazione e funzioni della Rete Essenziale di interesse regionale .....                    | <a href="#"><u>122122123</u></a> |
| 4.5.6 | Tavola P 03.b: Viabilità - messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale .....                   | <a href="#"><u>126126127</u></a> |
| 4.5.7 | Tavola P 03.c.1: Viabilità e trasporto merci – ambito extraurbano e continuità territoriale.....                           | <a href="#"><u>130130131</u></a> |
| 4.5.8 | Tavola P 03.c.2: Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile.....                                            | <a href="#"><u>134134135</u></a> |
| 5     | Individuazione degli elementi che possono produrre incidenze sui Siti della Rete Natura 2000 .....                         | <a href="#"><u>138138139</u></a> |
| 5.1   | Considerazioni preliminari sulle diverse componenti ambientali .....                                                       | <a href="#"><u>138138139</u></a> |
| 5.1.1 | Quadro Ambientale “Clima, Aria ed Energia” .....                                                                           | <a href="#"><u>138138139</u></a> |
| 5.1.2 | Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche .....                                                                            | <a href="#"><u>138138139</u></a> |
| 5.1.3 | Quadro Ambientale Biodiversità .....                                                                                       | <a href="#"><u>139139140</u></a> |
| 5.2   | Individuazione dei fattori perturbativi .....                                                                              | <a href="#"><u>139139140</u></a> |
| 6     | Valutazione della significatività dell’incidenza del Piano .....                                                           | <a href="#"><u>142142143</u></a> |
| 7     | Considerazioni conclusive .....                                                                                            | <a href="#"><u>145145146</u></a> |

## Glossario dei principali acronimi ed abbreviazioni

AC - Autorità Competente

ADIS - Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna

AdSP - Autorità di Sistema Portuale

AMC - Analisi Multi Criteri

ANAS - Azienda Nazionale Autonoma delle Strade Statali

ANCI - Associazione Nazionale Comuni Italiani

AP Autorità Procedente

APSFR - Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni

ARPAS - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna

ARST - Azienda Regionale Sarda Trasporti

ASSL - Aree Socio Sanitarie Locali

ATS - Azienda per la Tutela della Salute

art. - articolo

BRT Bus Rapid Transit

BURAS - Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna

Cap. - capitolo

CEF - Connecting Europe Facility

Cfr. - confronto

CIPESS - Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile

dB - Decibel

DCC - Delibera di Consiglio Comunale

DEF - Documento di Economia e Finanza

DGR - Delibera di Giunta Regionale

D. Lgs. - Decreto Legislativo

DM - Decreto Ministeriale

D.M.A. - Decreto del Ministero dell'Ambiente

DPCM - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri

DPGR - Decreto del Presidente della Giunta Regionale

DPR - Decreto del Presidente della Repubblica

DQA Direttiva Quadro Acque

DS - Dichiarazione di Sintesi

EE.LL. - Enti Locali

GNL - Gas Naturale Liquefatto

IBA - Important Bird Area

ICS - Intercity Sardegna

IPPC - integrated prevention pollution and control

ISPRA - Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale

ISTAT - Istituto nazionale di statistica

ITS - Intelligent Transport Systems

L. - Legge

LDEN - livello di rumore giorno-sera-notte

LR - Legge Regionale

MATM - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica)

MIMS - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

MIT - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

MIUR - Ministero dell'Istruzione e del Merito

NtA - Norme Tecniche di Attuazione

OMS - Organizzazione Mondiale per la Sanità

P.A. Pubblica Amministrazione

PAI - Piano di Assetto Idrogeologico

Par. - paragrafo

Pax - passeggeri

PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

PCAR - Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore

PdG - Piano di Gestione

PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale

PGRA - Piano di Gestione Rischio Alluvioni

PGTL - Piano Generale dei Trasporti e della Logistica

PGTU - Piano Generale del Traffico Urbano

PIL - prodotto interno lordo

PMI - Piccole Medie Imprese

PNIEC - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030

PNACC - Piano Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici

PPR - Piano Paesaggistico Regionale

PRP - Piano Regolatore Portuale

PRT - Piano Regionale dei Trasporti

PTA - Piano Tutela Acque

PS - Piano Strategico

PSFF - Piano Stralcio Fasce Fluviali

PSURI - Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche

PUMS - Piano Urbano Mobilità Sostenibile

QC - Quadro Conoscitivo

RA - Rapporto Ambientale

RAS - Regione Autonoma della Sardegna

Reg. - regolamento

Reti TEN-T - reti trans-europee di trasporto

RFI - Rete Ferroviaria Italiana SpA

SCAS - Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee

SCMA - Soggetti Competenti in Materia Ambientale

Servizio SVASI - Servizio sostenibilità ambientale valutazione strategica e sistemi informativi

SGDs - Sustainable Development Goals

Shp - shape

SIC - Siti di Interesse Comunitario

SMD - Stato di Malessere Demografico

s.m.i - successive modifiche e integrazioni

SNPA - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

SnT - Sintesi non Tecnica

SRACC - Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici

SNSvS - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

SRSvS - Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

SQUAS - Indice stato quantitativo delle acque sotterranee

SS - Strada Statale

TPL - Trasporto Pubblico Locale

TUE - Testo Unico Edilizia

UE - Unione Europea

VAS - Valutazione Ambientale Strategica

VIA - Valutazione di Impatto Ambientale

VINCA - Valutazione di Incidenza Ambientale

ZES - Zone Economiche Speciali

ZPS - Zone di Protezione Speciale

ZSC - Zone Speciali di Conservazione

ZTL - Zona a Traffico Limitato

## 1 Premessa e scopo del documento

L'art. 6 della **Direttiva "Habitat" 92/43/CEE** stabilisce le disposizioni che disciplinano la conservazione dei siti Natura 2000. In particolare, i paragrafi 3 e 4 definiscono una procedura progressiva, suddivisa cioè in più fasi successive, per la valutazione delle incidenze di qualsiasi piano e progetto non direttamente connesso o necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo (valutazione di incidenza).

La Direttiva "Habitat" è stata recepita in Italia dal **DPR 357/97, successivamente modificato dal DPR n. 120 del 12 marzo 2003**, *"Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"*, il quale, all'art. 5 comma 2 stabilisce che:

*"I proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti, predispongono, secondo i contenuti di cui all'allegato G, uno studio per individuare e valutare gli effetti che il piano può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo."*

Secondo l'Allegato G del precitato DPR 357/97 le caratteristiche del piano devono essere descritte con riferimento:

- *"alle tipologie delle opere progettate;*
- *alle dimensioni ed all'ambito di riferimento;*
- *alla complementarietà con altri progetti;*
- *all'uso di risorse naturali;*
- *alla produzione di rifiuti;*
- *all'inquinamento (emissioni in atmosfera di gas e polveri) e ai disturbi ambientali (rumore, vibrazioni, inquinamento luminoso ecc.);*
- *al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate.*

*Le interferenze eventualmente generate dal progetto devono essere descritte con riferimento al sistema ambientale considerando:*

- *componenti abiotiche (clima, suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque sotterranee);*
- *componenti biotiche (flora, vegetazione, fauna);*
- *connessioni ecologiche (ecosistemi, paesaggio).*

*Inoltre le interferenze devono tenere conto della qualità, della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale."*

Il presente studio viene redatto ai sensi dell'Allegato G al D.P.R. 357/97 e s.m.i. e all'Allegato D *"Contenuti per la valutazione di incidenza"*.

Secondo quanto disposto dalla Delibera 39-43 del 03.10.2019 al punto 4 dell'allegato *"l'Assessorato regionale Trasporti, recependo quanto emerso in sede di scoping, ai sensi dell'art. 12, Allegato C della deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012, provvede a redigere lo Schema Preliminare di Piano, il Rapporto ambientale, compresa la sintesi non tecnica e lo Studio di incidenza ambientale (ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 e s.m.i. qualora siano interessate aree SIC e/o ZPS)"*.

## 2 Inquadramento del territorio regionale nella rete Natura 2000

Ad ottobre 2005 ISPRA e Regione Sardegna, grazie all'avvio di una convenzione, hanno cofinanziato la realizzazione della Carta della Natura alla scala 1:50.000 sull'intero territorio regionale. I lavori sono stati affidati dalla Regione Sardegna all'Università degli Studi di Sassari.

I risultati dei lavori condotti in Sardegna per la realizzazione della Carta della Natura sono stati pubblicati nel Rapporto Tecnico *"Il sistema Carta della Natura della Sardegna"*<sup>1</sup> dal quale sono ripresi i contenuti che seguono.

Per la realizzazione della Carta degli habitat si è fatto riferimento alla metodologia nazionale illustrata nel Manuale *"Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000"* (ISPRAa, 2009). La metodologia prevede un metodo integrato, basato sull'utilizzo delle immagini telerilevate, da satellite ed ortofoto, sopralluoghi e dati di base ancillari.

Gli habitat descritti sono quelli che derivano dal protocollo seguito per la realizzazione del sistema Carta della Natura d'Italia. Il dettaglio geometrico della carta, che ha la superficie minima cartografabile pari ad un ettaro, risulta idoneo per avere la visione d'insieme in ambito regionale, ma non consente di evidenziare tutti quegli habitat presenti nell'Isola, caratterizzati da estensioni molto ridotte, al limite della dimensione puntiforme, i quali tuttavia hanno notevole importanza per la comprensione piena della biodiversità della Sardegna. Tra l'altro alla ricca componente endemica della flora sarda corrisponde una specificità di habitat non sempre inquadrabili negli schemi pur articolati dei sistemi di classificazione degli habitat Corine Biotopes, Natura 2000, EUNIS, sviluppati a livello europeo.

In Sardegna sono state cartografate complessivamente 93 tipologie di habitat CORINE Biotopes. La poligonatura regionale conta in totale 27.172 *patches* che occupano una superficie pari a 2.409.947,96 ettari.

Analizzando i dati si evince che l'habitat che occupa la maggiore superficie è quello delle Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (82.3), che rappresenta oltre il 16% del territorio. Una superficie poco inferiore, circa il 12% del territorio, è quella occupata dai prati mediterranei subnitrofilo pascolati. Complessivamente coprono quasi un terzo (28%) del territorio regionale a testimonianza della consistente vocazione agricola e pastorale della regione.

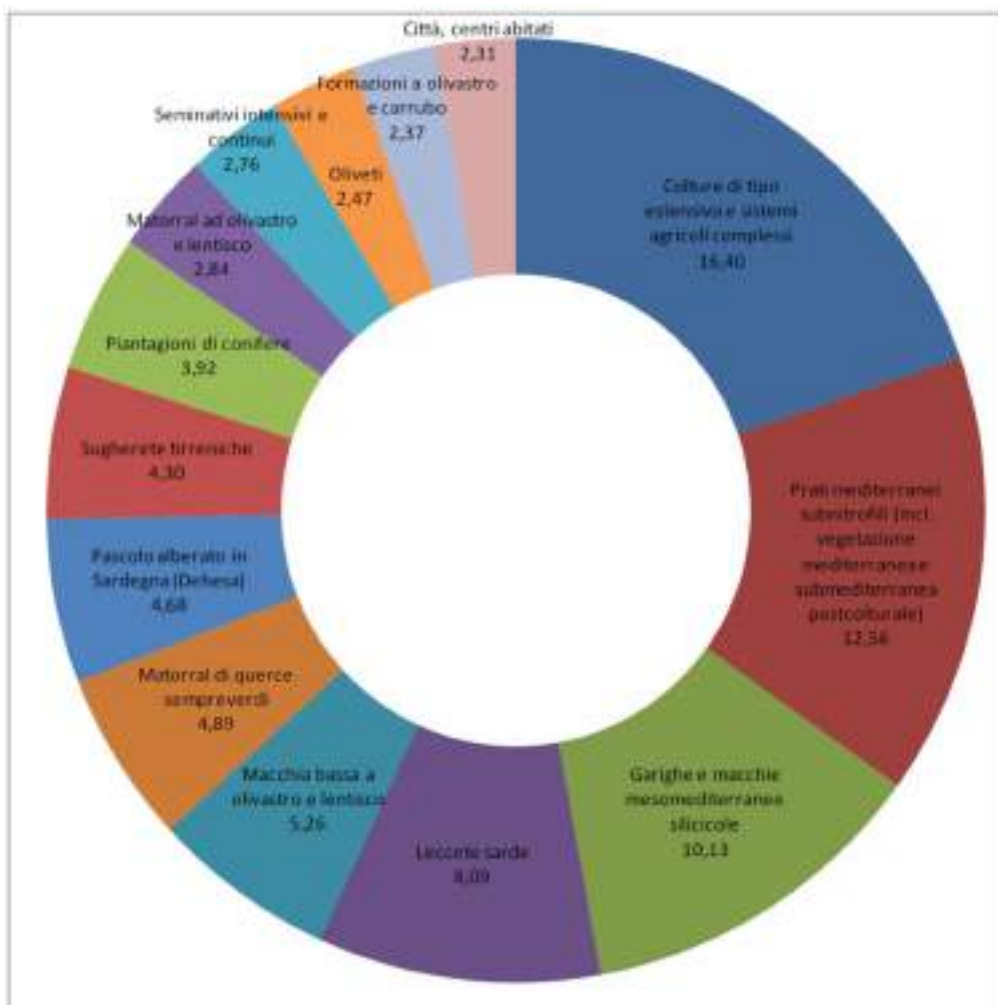
Ambienti caratteristici, anch'essi decisamente ben rappresentati dal punto di vista della superficie occupata, sono le formazioni arbustive ed arborate di sclerofille: Garighe e macchie mesomediterranee silicicole, Leccete sarde, Macchia bassa a olivastro e lentisco, Matorral di querce sempreverdi, Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa) e Sugherete tirreniche che complessivamente coprono il 37% del territorio.

Altre tipologie con estensione rilevante sono le piantagioni di conifere, i Matorral a olivastro e lentisco e i seminativi intensivi. Gli oliveti, le formazioni a olivastro e carrubo e le aree urbane coprono una percentuale di territorio regionale pressoché simile, ciascuna inferiore al 2,5%.

Le altre tipologie, alcune delle quali molto importanti dal punto di vista ecologico, sono ben rappresentate in Sardegna, ma non raggiungono estensioni comparabili con quelle citate.

---

<sup>1</sup> *"Il sistema Carta della Natura della Sardegna"*, ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma



Distribuzione percentuale degli habitat in Sardegna. Fonte: Rapporto Tecnico "Il sistema Carta della Natura della Sardegna" ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma

Nella seguente tabella è riportato l'elenco completo degli habitat cartografati in Regione con la loro estensione in ettari e la percentuale rispetto al territorio regionale.

| CODICE<br>Corine<br>BIOTOPES | Denominazione                                                                                                                                                                       | Totale<br>superficie<br>regionale<br>(in ha) | %<br>(rispetto<br>alla<br>superficie<br>totale) | Numero<br>dei Biotopi | %<br>(rispetto ai<br>biotopi<br>totali) |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 82.3                         | Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi                                                                                                                              | 395.181,73                                   | 16,40                                           | 1490                  | 5,48                                    |
| 34.81                        | Prati mediterranei subnitrifili (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)                                                                                    | 302.653,45                                   | 12,56                                           | 1997                  | 7,35                                    |
| 32.3                         | Garrighe e macchie mesomediterranee silicicole                                                                                                                                      | 244.067,12                                   | 10,13                                           | 1901                  | 7,00                                    |
| 45.317                       | Leccete sarde                                                                                                                                                                       | 195.034,38                                   | 8,09                                            | 898                   | 3,30                                    |
| 32.211                       | Macchia bassa a olivastro e lentisco                                                                                                                                                | 126.820,08                                   | 5,26                                            | 1077                  | 3,96                                    |
| 32.11                        | Matorral di querce sempreverdi                                                                                                                                                      | 117.957,94                                   | 4,89                                            | 521                   | 1,92                                    |
| 84.6                         | Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)                                                                                                                                               | 112.667,90                                   | 4,68                                            | 916                   | 3,37                                    |
| 45.21                        | Sugherete tirreniche                                                                                                                                                                | 103.597,47                                   | 4,30                                            | 754                   | 2,77                                    |
| 83.31                        | Piantagioni di conifere                                                                                                                                                             | 94.521,78                                    | 3,92                                            | 901                   | 3,32                                    |
| 32.12                        | Matorral ad olivastro e lentisco                                                                                                                                                    | 68.426,81                                    | 2,84                                            | 533                   | 1,96                                    |
| 82.1                         | Seminativi intensivi e continui                                                                                                                                                     | 66.458,66                                    | 2,76                                            | 39                    | 0,14                                    |
| 83.11                        | Oliveti                                                                                                                                                                             | 59.573,62                                    | 2,47                                            | 2069                  | 7,61                                    |
| 45.1                         | Formazione a olivastro e carrubo                                                                                                                                                    | 57.038,24                                    | 2,37                                            | 489                   | 1,80                                    |
| 86.1                         | Città, centri abitati                                                                                                                                                               | 55.714,19                                    | 2,31                                            | 1699                  | 6,25                                    |
| 32.13                        | Matorral di ginepri                                                                                                                                                                 | 33.770,67                                    | 1,40                                            | 345                   | 1,27                                    |
| 41.732                       | Queroeti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i> ) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare | 32.986,08                                    | 1,37                                            | 198                   | 0,73                                    |
| 41.72                        | Queroeti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i> ), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica                                                | 31.204,71                                    | 1,29                                            | 303                   | 1,12                                    |
| 32.4                         | Garrighe e macchie mesomediterranee calcicole                                                                                                                                       | 29.889,66                                    | 1,24                                            | 280                   | 1,03                                    |
| 35.3                         | Pratelli silicicoli mediterranei                                                                                                                                                    | 29.186,71                                    | 1,21                                            | 629                   | 2,31                                    |
| 83.21                        | Vigneti                                                                                                                                                                             | 26.156,25                                    | 1,09                                            | 2763                  | 10,17                                   |
| 45.323                       | Leccete supramediterranee della Sardegna                                                                                                                                            | 22.574,25                                    | 0,94                                            | 83                    | 0,31                                    |
| 83.322                       | Piantagioni di eucalipti                                                                                                                                                            | 21.991,45                                    | 0,91                                            | 1801                  | 6,63                                    |
| 62.11                        | Rupi mediterranee                                                                                                                                                                   | 17.508,18                                    | 0,73                                            | 648                   | 2,38                                    |
| 31.75                        | Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi                                                                                                                                            | 13.682,42                                    | 0,57                                            | 48                    | 0,18                                    |
| 34.5                         | Prati aridi mediterranei                                                                                                                                                            | 13.246,25                                    | 0,55                                            | 168                   | 0,62                                    |
| 21                           | Lagune                                                                                                                                                                              | 11.912,92                                    | 0,49                                            | 65                    | 0,24                                    |
| 86.3                         | Siti industriali attivi                                                                                                                                                             | 11.645,69                                    | 0,48                                            | 245                   | 0,90                                    |
| 22.1                         | Acque dolci (laghi, stagni)                                                                                                                                                         | 10.938,20                                    | 0,45                                            | 140                   | 0,52                                    |
| 83.15                        | Frutteti                                                                                                                                                                            | 7.719,91                                     | 0,32                                            | 589                   | 2,17                                    |
| 44.81                        | Gallerie a tamerice e oleandri                                                                                                                                                      | 7.631,95                                     | 0,32                                            | 192                   | 0,71                                    |
| 86.41                        | Cave                                                                                                                                                                                | 7.313,12                                     | 0,30                                            | 561                   | 2,06                                    |
| 53.1                         | Vegetazione dei canneti e di specie simili                                                                                                                                          | 5.887,82                                     | 0,24                                            | 283                   | 1,04                                    |
| 44.63                        | Foreste mediterranee ripariali a frassino                                                                                                                                           | 5.671,36                                     | 0,24                                            | 135                   | 0,50                                    |
| 83.16                        | Agrumeti                                                                                                                                                                            | 5.393,20                                     | 0,22                                            | 120                   | 0,44                                    |
| 62.24                        | Rupi della Sardegna e della Corsica                                                                                                                                                 | 4.413,05                                     | 0,18                                            | 151                   | 0,56                                    |
| 18.22                        | Scogliere e rupi marittime mediterranee                                                                                                                                             | 3.925,65                                     | 0,16                                            | 279                   | 1,03                                    |
| 32.22                        | Formazioni ad <i>Euphorbia dendroidea</i>                                                                                                                                           | 3.626,50                                     | 0,15                                            | 111                   | 0,41                                    |
| 32.215                       | Macchia bassa a <i>Calicotome sp. pl.</i>                                                                                                                                           | 3.495,47                                     | 0,15                                            | 68                    | 0,25                                    |
| 16.29                        | Dune alberate                                                                                                                                                                       | 3.489,40                                     | 0,14                                            | 62                    | 0,23                                    |
| 38.1                         | Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale                                                                                                          | 3.336,15                                     | 0,14                                            | 30                    | 0,11                                    |
| 16.28                        | Cespuglieti a sclerofille delle dune                                                                                                                                                | 2.938,23                                     | 0,12                                            | 39                    | 0,14                                    |
| 15.1                         | Vegetazione ad alofite con dominanza di <i>Chenopodiaceae</i> succulente annuali                                                                                                    | 2.845,21                                     | 0,12                                            | 91                    | 0,33                                    |

| CODICE<br>Corine<br>BIOTOPES | Denominazione                                                             | Totale<br>superficie<br>regionale<br>(in ha) | %<br>(rispetto<br>alla<br>superficie<br>totale) | Numero<br>dei Biotopi | %<br>(rispetto ai<br>biotopi<br>totali) |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 44.12                        | Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani                      | 2.739,90                                     | 0,11                                            | 72                    | 0,26                                    |
| 89                           | Lagune e canali artificiali                                               | 2.653,91                                     | 0,11                                            | 63                    | 0,23                                    |
| 15.5                         | Vegetazione delle paludi salmastre mediterranee                           | 2.571,14                                     | 0,11                                            | 143                   | 0,53                                    |
| 82.4                         | Risaie                                                                    | 2.491,20                                     | 0,10                                            | 6                     | 0,02                                    |
| 34.326                       | Praterie mesiche del pino collinare                                       | 2.441,57                                     | 0,10                                            | 106                   | 0,39                                    |
| 16.27                        | Ginepri e cespuglieti delle dune                                          | 1.932,24                                     | 0,08                                            | 94                    | 0,35                                    |
| 24.225                       | Greti dei torrenti mediterranei                                           | 1.880,44                                     | 0,08                                            | 35                    | 0,13                                    |
| 32.217                       | Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>                                     | 1.751,96                                     | 0,07                                            | 117                   | 0,43                                    |
| 16.1                         | Spiagge                                                                   | 1.621,48                                     | 0,07                                            | 232                   | 0,85                                    |
| 32.14                        | Matornal di pini                                                          | 1.575,43                                     | 0,07                                            | 1                     | 0,00                                    |
| 32.23                        | Formazioni ad <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>                            | 1.543,65                                     | 0,06                                            | 46                    | 0,17                                    |
| 32.218                       | Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)                           | 1.288,24                                     | 0,05                                            | 26                    | 0,10                                    |
| 42.84                        | Pineta a pino d'Aleppo                                                    | 1.183,45                                     | 0,05                                            | 17                    | 0,06                                    |
| 53.6                         | Comunità riparie a canne                                                  | 1.081,00                                     | 0,04                                            | 24                    | 0,09                                    |
| 41.9                         | Castagneti                                                                | 970,87                                       | 0,04                                            | 13                    | 0,05                                    |
| 42.83                        | Pinete a pino domestico ( <i>Pinus pinea</i> ) naturali e coltivate       | 883,07                                       | 0,04                                            | 23                    | 0,08                                    |
| 83.325                       | Altre piantagioni di latifoglie                                           | 857,40                                       | 0,04                                            | 25                    | 0,09                                    |
| 44.61                        | Foreste mediterranee ripariali a pioppo                                   | 829,86                                       | 0,03                                            | 30                    | 0,11                                    |
| 85.1                         | Grandi parchi                                                             | 756,75                                       | 0,03                                            | 22                    | 0,08                                    |
| 32.26                        | Retameti, formazioni a geniste termomediterranee                          | 597,41                                       | 0,02                                            | 26                    | 0,10                                    |
| 24.1                         | Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)                        | 571,16                                       | 0,02                                            | 19                    | 0,07                                    |
| 16.22                        | Dune grigie                                                               | 486,77                                       | 0,02                                            | 59                    | 0,22                                    |
| 31.81                        | Cespuglieti medio-europei                                                 | 294,85                                       | 0,01                                            | 5                     | 0,02                                    |
| 33.9                         | Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>                                    | 287,17                                       | 0,01                                            | 24                    | 0,09                                    |
| 44.13                        | Gallerie di salice bianco                                                 | 233,63                                       | 0,01                                            | 11                    | 0,04                                    |
| 22.4                         | Vegetazione delle acque ferme                                             | 210,48                                       | 0,01                                            | 46                    | 0,17                                    |
| 86.6                         | Siti archeologici                                                         | 209,15                                       | 0,01                                            | 28                    | 0,10                                    |
| 41.81                        | Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>                                   | 207,55                                       | 0,01                                            | 2                     | 0,01                                    |
| 16.21                        | Dune mobili e dune bianche                                                | 204,83                                       | 0,01                                            | 26                    | 0,10                                    |
| 31.863                       | Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>                 | 183,92                                       | 0,01                                            | 6                     | 0,02                                    |
| 33.2                         | Phryganea a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna                       | 163,35                                       | 0,01                                            | 11                    | 0,04                                    |
| 16.3                         | Depressioni umide interdunali                                             | 149,93                                       | 0,01                                            | 18                    | 0,07                                    |
| 61.3C                        | Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana                      | 137,03                                       | 0,01                                            | 11                    | 0,04                                    |
| 23                           | Acque salmastre e salate (non marine)                                     | 120,46                                       | 0,00                                            | 7                     | 0,03                                    |
| 42.82                        | Pinete a pino marittimo ( <i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i> ) | 102,97                                       | 0,00                                            | 3                     | 0,01                                    |
| 42.A7                        | Boschi con tasso                                                          | 99,62                                        | 0,00                                            | 7                     | 0,03                                    |
| 31.43                        | Brughiere a ginepri nani                                                  | 58,93                                        | 0,00                                            | 2                     | 0,01                                    |
| 32.24                        | Formazioni a palma nana                                                   | 58,71                                        | 0,00                                            | 2                     | 0,01                                    |
| 61.3B                        | Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana                       | 54,32                                        | 0,00                                            | 12                    | 0,04                                    |
| 32.212                       | Garighe ad erica termomediterranee                                        | 54,24                                        | 0,00                                            | 2                     | 0,01                                    |
| 32.18                        | Matornal di alloro                                                        | 53,94                                        | 0,00                                            | 8                     | 0,03                                    |
| 15.6                         | Bassi cespuglieti alofili                                                 | 52,92                                        | 0,00                                            | 4                     | 0,01                                    |
| 45.8                         | Boschi di agrifoglio                                                      | 52,66                                        | 0,00                                            | 6                     | 0,02                                    |
| 31.844                       | Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia       | 46,06                                        | 0,00                                            | 3                     | 0,01                                    |
| 17.1                         | Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione                 | 36,77                                        | 0,00                                            | 8                     | 0,03                                    |
| 44.91                        | Boschi palustri di ontano nero e salice cinereo                           | 24,40                                        | 0,00                                            | 1                     | 0,00                                    |
| 31.8A                        | Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>           | 15,75                                        | 0,00                                            | 1                     | 0,00                                    |
| 32.219                       | Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>                  | 11,69                                        | 0,00                                            | 1                     | 0,00                                    |

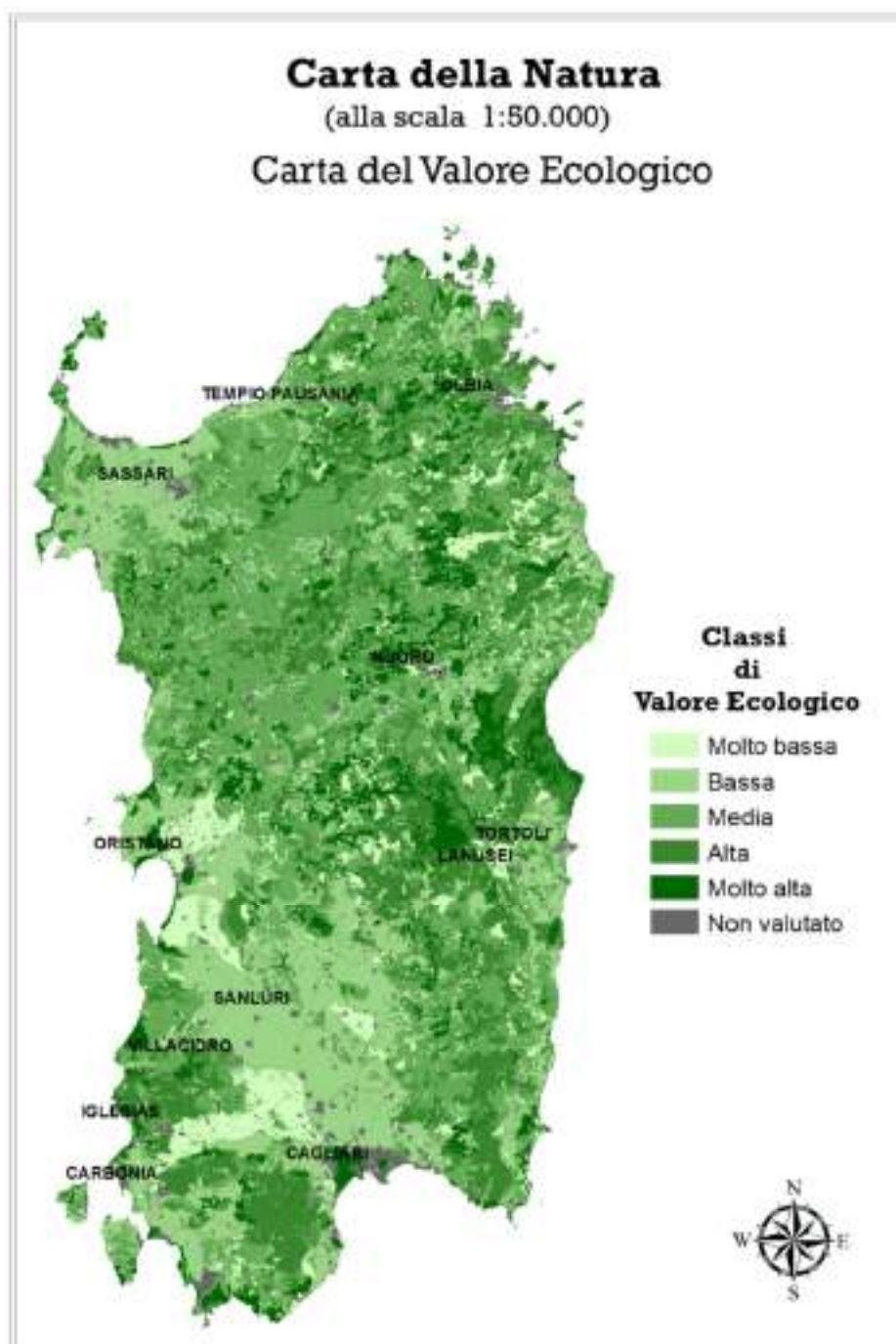
| CODICE<br>Corine<br>BIOTOPES | Denominazione                           | Totale<br>superficie<br>regionale<br>(in ha) | %<br>(rispetto<br>alla<br>superficie<br>totale) | Numero<br>dei Biotopi | %<br>(rispetto ai<br>biotopi<br>totali) |
|------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 31.845                       | Formazioni a <i>Gentista aethiensis</i> | 10,39                                        | 0,00                                            | 4                     | 0,01                                    |
| 19                           | Isolette rocciose e scogli              | 5,68                                         | 0,00                                            | 2                     | 0,01                                    |
| 41.D1                        | Formazioni a pioppo tremulo e betulla   | 3,82                                         | 0,00                                            | 1                     | 0,00                                    |
| TOTALE                       |                                         | 2.469.947,86                                 | 100,00                                          | 27.172                | 100,00                                  |

Estensione in ettari e percentuale degli habitat cartografati in Sardegna. Tabella estratta da: Rapporto Tecnico "Il sistema Carta della Natura della Sardegna" ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma

Utilizzando come base la Carta degli habitat ed applicando la metodologia valutativa illustrata nel Manuale "ISPRA 2009, il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma" i redattori della Carta hanno stimato, per ciascun biotopo, gli indici Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ambientale sulla base di specifiche categorie di indicatori<sup>2</sup>.

Il **Valore Ecologico** viene inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo. L'Indice complessivo del Valore Ecologico calcolato per ogni biotopo della Carta degli habitat è rappresentato tramite una suddivisione dei valori numerici in cinque classi (ISPRAa 2009) : "Molto bassa", "Bassa", "Media", "Alta", "Molto alta". Dalle valutazioni condotte si evince che circa il 32% del territorio regionale (31,94%) ricade nelle classi di Valore Ecologico "Alta" e "Molto alta"; il 32,17% ricade nella classe "Media", mentre il restante 32,68% nelle classi "Bassa" e "Molto bassa". La classe "habitat antropici" fa riferimento agli ambienti artificiali esclusi dal sistema di valutazione. Questa distribuzione rispecchia abbastanza bene la distribuzione in ambito regionale dei coltivi e degli habitat artificiali rispetto a quelli seminaturali e naturali. Gli habitat la cui superficie ricade in percentuali variabili nella classe di valore "Molto alta" sono 43 diversi tipi di habitat; la superficie da essi occupata ricade per oltre il 90% nella classi di valore "Molto alta" ed "Alta" e sono tutti riconducibili, per totale o parziale corrispondenza, agli habitat presenti nell'All.1 della Dir.92/43CEE.

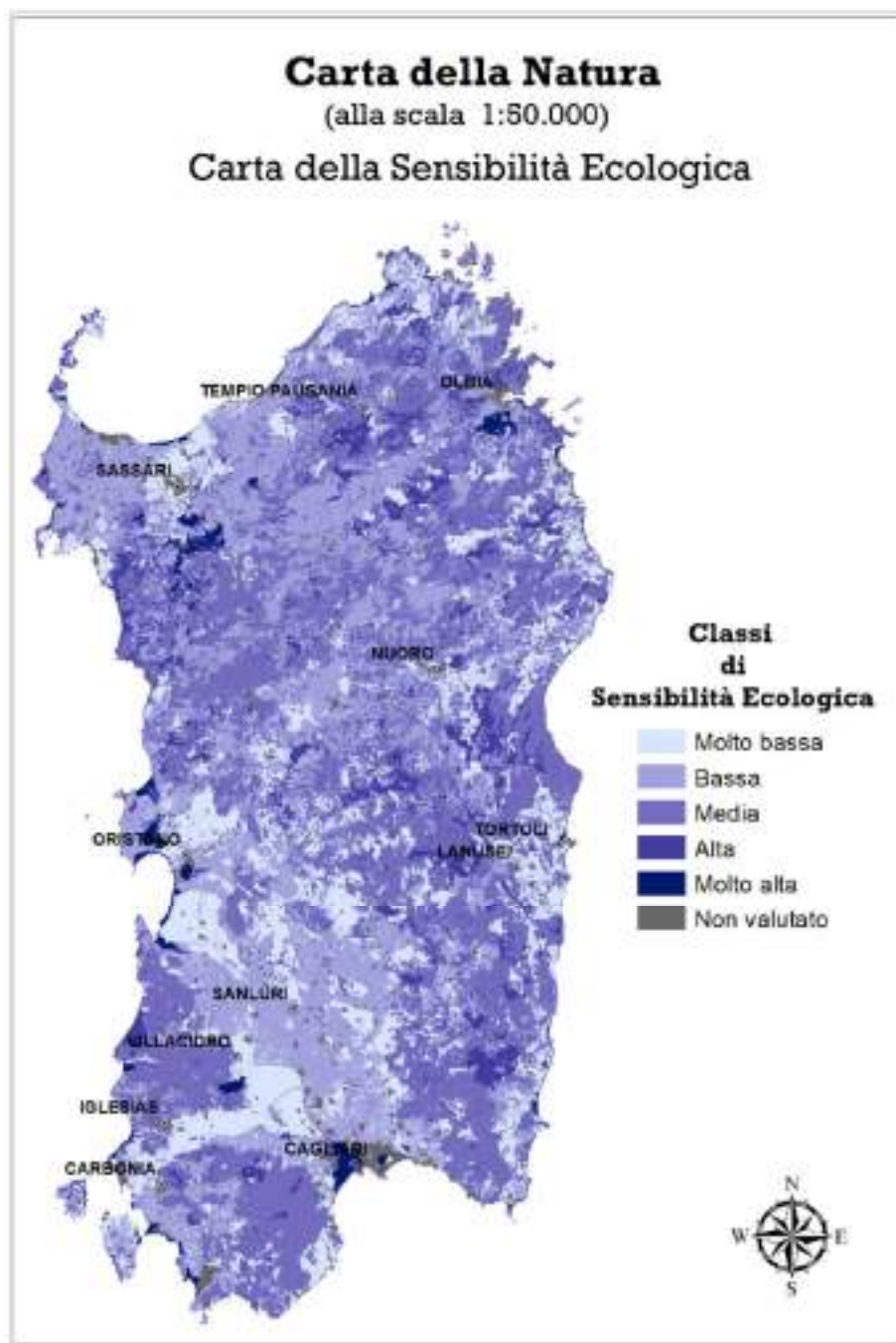
<sup>2</sup> Gli indicatori utilizzati rientrano nelle seguenti categorie: indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie; indicatori che si riferiscono alla presenza potenziale di specie faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione; indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat.



*Carta del Valore Ecologico della regione Sardegna*

La **Sensibilità Ecologica** esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo al rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica indipendentemente dalle minacce di natura antropica. L'Indice di Sensibilità Ecologica, come quello di valore Ecologico, è rappresentato tramite la classificazione in cinque classi da "Molto bassa" a "Molto alta". Mentre il Valore Ecologico esprime in sintesi il livello di pregio naturale di un biotopo, la Sensibilità Ecologica mira ad evidenziare gli elementi che ne determinano condizioni di rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica. Tra questi, giocano un ruolo importante l'idoneità dell'habitat ad ospitare specie vegetali ed animali a rischio di estinzione, lo stato di frammentarietà dell'habitat e l'inclusione dell'habitat nell'elenco di quelli considerati prioritari ai sensi dell'All.1 Dir. 43/92 CEE. Si deduce che un biotopo con elevato Valore Ecologico non necessariamente risulta ad elevata Sensibilità Ecologica; i due Indici esprimono concetti differenti: biotopi in buono stato di conservazione e di elevato Valore Ecologico possono risultare a bassa Sensibilità.

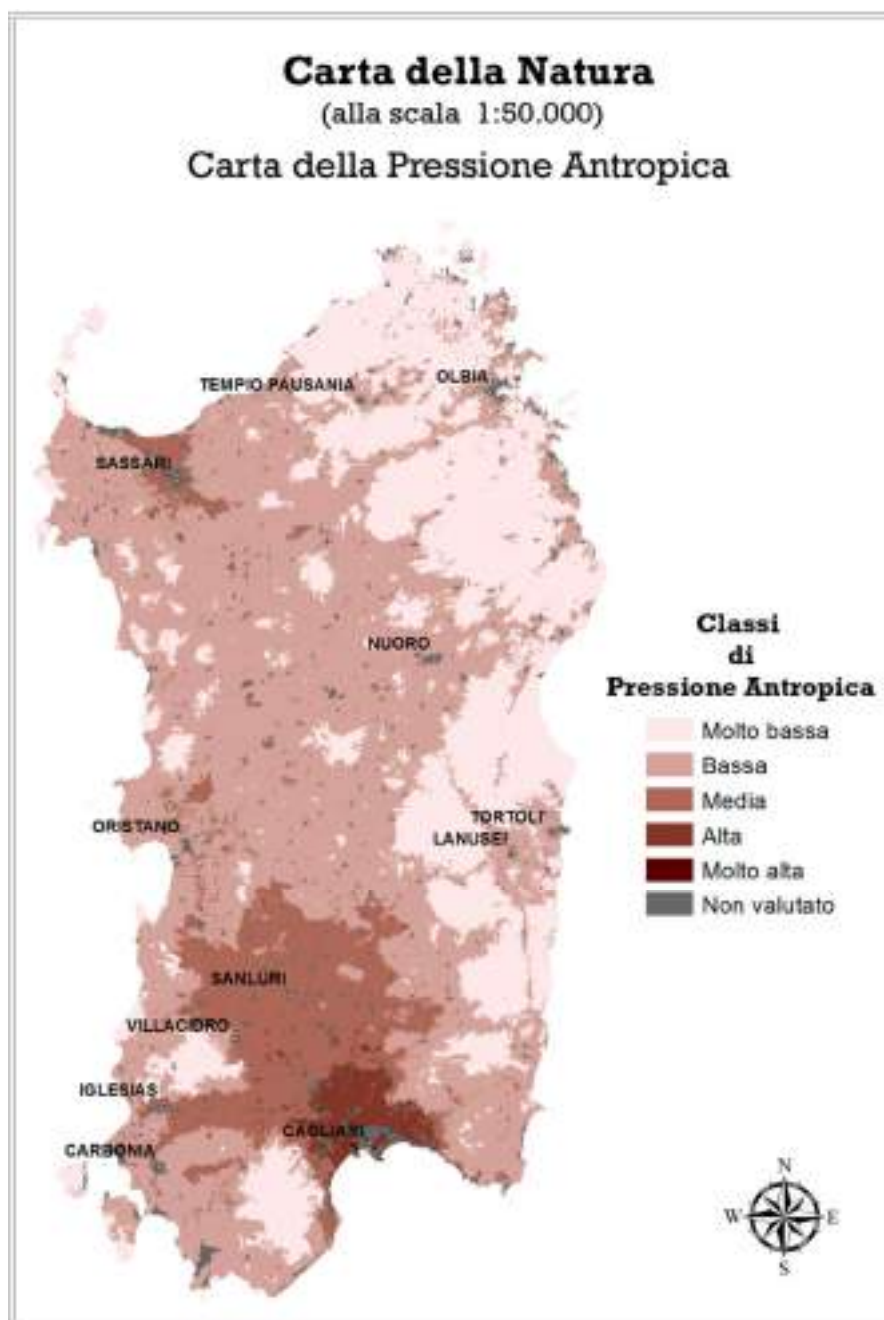
La percentuale di superficie occupata dalle classi “Alta” e “Molto alta” è modesta ed è pari al 9,04%; il 38,24% ricade in classe “Media” ed il restante 49,51% nelle classi “Bassa” e “Molto bassa”. La superficie regionale a Sensibilità Ecologica “Alta” e “Molto alta” corrisponde a ben 62 differenti tipologie di habitat (100% di superficie ricadente nelle classi “Molto alta” o “Alta”). Nel complesso questi habitat occupano una porzione molto piccola di territorio regionale (circa 9%), a conferma che si tratta di habitat per loro natura generalmente di ridotte dimensioni, ad andamento lineare o puntiforme, rari, ad elevata frammentarietà. Tra questi si citano come esempio tutti gli habitat degli ambienti costieri, (spiagge, sistemi dunari, lagune e stagni costieri, falesie), habitat degli ambienti rocciosi (rupi e ghiaioni), habitat delle acque dolci ferme e correnti (laghi, fiumi e greti), ed infine altri tipi di habitat in primo luogo di macchia, gariga, praterie, ma anche a tipologia forestale, alcuni dei quali peculiari della Sardegna.



*Carta della Sensibilità Ecologica della regione Sardegna*

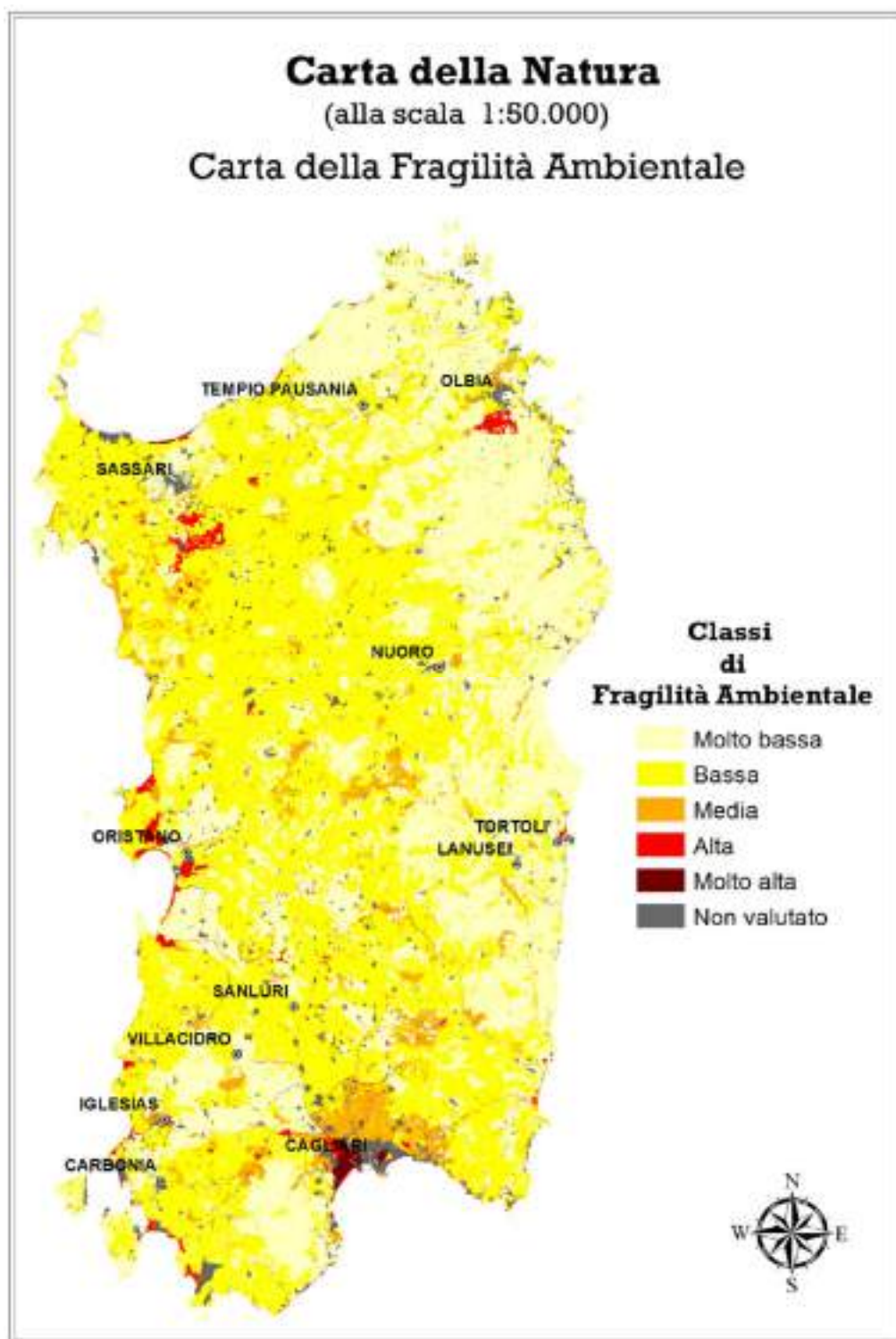
Di interesse risulta anche la Carta della Pressione Antropica che fornisce una stima sintetica del grado di disturbo prodotto dall'uomo ottenuta considerando i seguenti indicatori: frammentazione prodotta dalla rete viaria; adiacenza con aree industriali, cave, centri urbani, aree agricole; diffusione del disturbo antropico. Va precisato che il calcolo è stato ricavato utilizzando il dato della sola popolazione residente (censimento ISTAT 2001) e non tiene conto dunque dell'incremento di disturbo indotto dalle presenze turistiche nel periodo estivo.

La Pressione Antropica così calcolata e suddivisa in cinque classi, appare generalmente caratterizzata da bassi valori: la classe "Molto bassa" è distribuita sui rilievi montuosi e in linea generale nel versante orientale della regione; la classe "bassa" è invece maggiormente distribuita in tutto il settore centro-occidentale. La Pressione Antropica aumenta in prossimità di centri urbani ed aree agricole raggiungendo i valori più elevati in corrispondenza delle maggiori città. Ciò in particolare accade anche per gli insediamenti urbani lungo le coste ove si assiste ad un relativo aumento della Pressione Antropica, non apprezzabile in modo evidente a causa della scala di rappresentazione.



*Carta della Pressione Antropica della regione Sardegna*

Infine è stata prodotta la Carta della Fragilità Ambientale che deriva dalla combinazione delle classi di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica. La carta indica la vulnerabilità di un biotopo ed in particolare evidenzia i biotopi e quindi le aree più sensibili, con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno, e contemporaneamente più “pressate” dal disturbo antropico. Dal calcolo della distribuzione percentuale delle superfici occupate da ciascuna classe si deduce che quasi il 90% della superficie regionale è interessato dalle classi “Bassa” e “Molto bassa” di Fragilità Ambientale e solamente il restante 10% dalle classi da “Media” a “Molto alta”.



*Carta della Fragilità Ambientale della regione Sardegna*

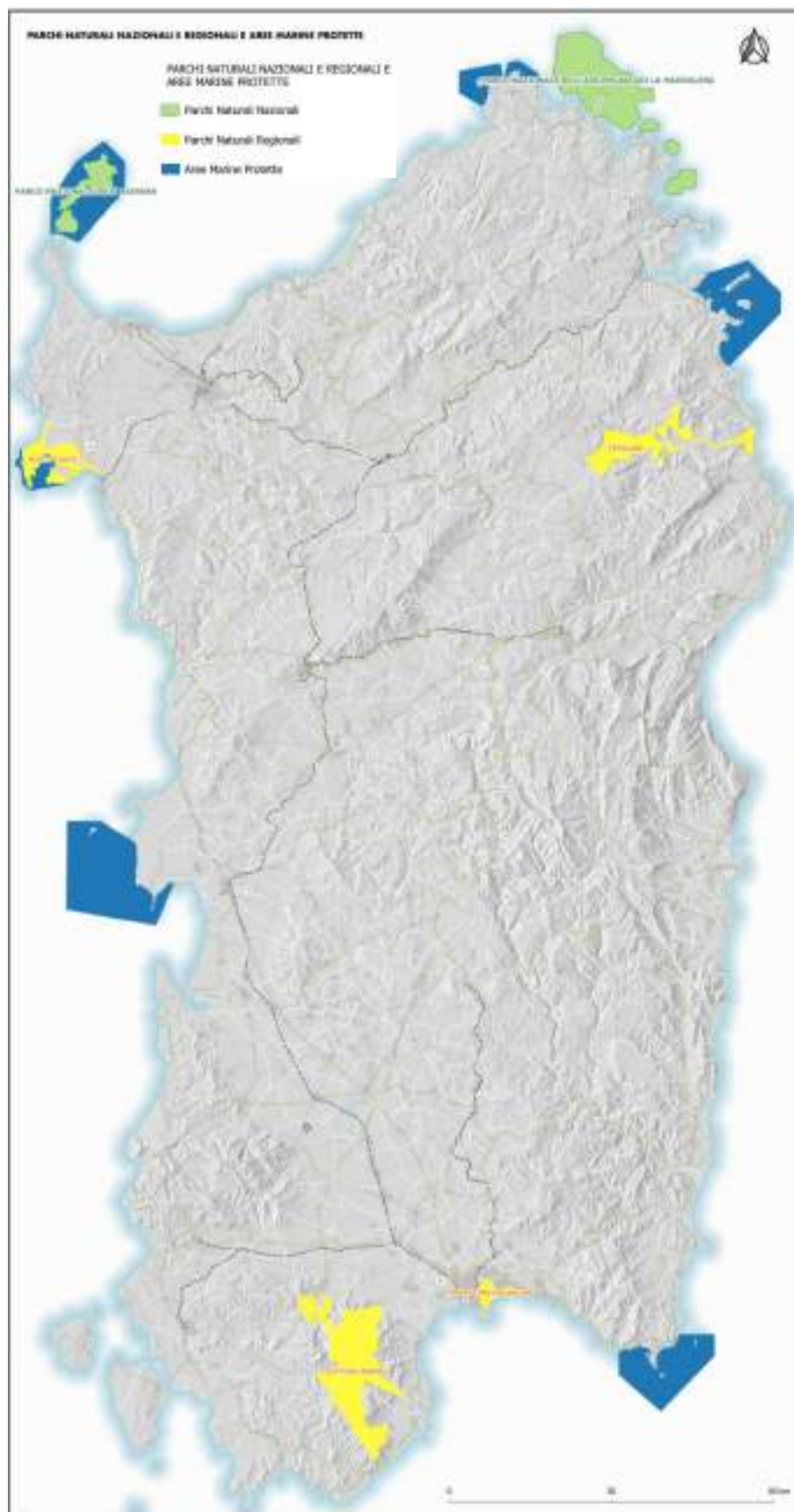
## 2.1 Parchi Naturali e Aree Marine Protette

Ai sensi della normativa nazionale, L. 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 13 dicembre 1991, n. 292, S.O., e L. 979/82 “Disposizioni sulla difesa del mare”, sono stati istituiti in Sardegna:

- 2 Parchi Nazionali;
- 4 Parchi Naturali Regionali
- 5 Aree Marine Protette Nazionali

Si fa presente che nell’elenco dei Parchi Nazionali non è stato incluso il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu in quanto il Parco è formalmente istituito ma non è operativo (gli organi non sono mai stati costituiti e la concreta applicazione della disciplina di tutela è stata rinviata a una nuova intesa tra Stato e Regione dalla legge 23 dicembre 2005 n. 266 - c. 573). Si riporta di seguito l’elenco dei Parchi e delle Aree Marine istituite.

| Tipologia                | Denominazione                            | Comuni Interessati                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parco Nazionale          | Arcipelago di La Maddalena               | La Maddalena                                                                                                  |
| Parco Nazionale          | Asinara                                  | Porto Torres                                                                                                  |
| Parco Naturale Regionale | Molentargius - Saline                    | Cagliari - Quartu S. Elena - Quartucciu - Selargius                                                           |
| Parco Naturale Regionale | Porto Conte                              | Alghero                                                                                                       |
| Parco Naturale Regionale | Gutturu Mannu                            | Pula – Villa San Pietro – Siliqua – Domus De Maria – Uta – Assemini – Santadi – Capoterra – Sarroch – Teulada |
| Parco Naturale Regionale | Tepilora                                 | Bitti - Lodè – Posada - Torpè                                                                                 |
| Area Marina Protetta     | Capo Caccia – Isola Piana                | Alghero                                                                                                       |
| Area Marina Protetta     | Capo Carbonara                           | Villasimius                                                                                                   |
| Area Marina Protetta     | Isola Asinara                            | Porto Torres                                                                                                  |
| Area Marina Protetta     | Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre | Cabras                                                                                                        |
| Area Marina Protetta     | Tavolara – Punta Coda Cavallo            | Olbia - Loiri Porto S.Paolo, San Teodoro                                                                      |
| Area Marina Protetta     | Capo Testa – Punta Falcone               | Santa Teresa di Gallura                                                                                       |



Parchi Naturali (Nazionali e Regionali) e Aree Marine Protette. Nostra Elaborazione su shapes del Geoportale Sardegna

## 2.2 Siti Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una **rete ecologica** diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai **Siti di Interesse Comunitario (SIC)**, identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali **Zone Speciali di Conservazione (ZSC)**, e comprende anche le **Zone di Protezione Speciale (ZPS)** istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da **97 Siti di Importanza Comunitaria**, 79 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e da **41 Zone di Protezione Speciale (ZPS)**.

Si riporta di seguito l'elenco dei Siti Natura 2000 e una mappa con la loro localizzazione (cfr. Tavola RAS PRT QAP 01 del Quadro Conoscitivo).

### *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)/Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*

| CODICE    | DENOMINAZIONE                                                  | ZSC | Superficie (ha) |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| ITB010002 | Stagno di Pilo e di Casaraccio                                 | sì  | 1882            |
| ITB010003 | Stagno e ginepreto di Platamona                                | sì  | 1613            |
| ITB010004 | Foci del Coghinis                                              | sì  | 2255            |
| ITB010006 | Monte Russu                                                    | sì  | 1989            |
| ITB010007 | Capo Testa                                                     | sì  | 1216            |
| ITB010008 | Arcipelago La Maddalena                                        |     | 47494           |
| ITB010009 | Capo Figari e Isola Figarolo                                   | sì  | 851             |
| ITB010010 | Isole Tavolara, Molara e Molarotto                             | sì  | 16005           |
| ITB010011 | Stagno di San Teodoro                                          |     | 820             |
| ITB010042 | Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio |     | 20230           |
| ITB010043 | Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna                   | sì  | 3741            |
| ITB010082 | Isola dell'Asinara                                             | sì  | 17192           |
| ITB011102 | Catena del Marghine e del Goceano                              | sì  | 14976           |
| ITB011109 | Monte Limbara                                                  | sì  | 16624           |
| ITB011113 | Campo di Ozieri e Pianure Compresa tra Tula e Oschiri          | sì  | 20408           |
| ITB011155 | Lago di Baratz - Porto Ferro                                   | sì  | 1309            |
| ITB012211 | Isola Rossa - Costa Paradiso                                   | sì  | 5412            |
| ITB012212 | Sa Rocca Ulari                                                 |     | 14,8            |
| ITB012213 | Grotta de Su Coloru                                            |     | 65              |
| ITB013050 | Da Tavolara a Capo Comino                                      |     | 99526           |
| ITB013051 | Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera                         |     | 54483           |
| ITB013052 | Da Capo Testa all'Isola Rossa                                  |     | 71260           |
| ITB020012 | Berchida e Bidderosa                                           | sì  | 2660            |

| ITB020013 | Palude di Osalla                                                   | sì  | 985             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| ITB020014 | Golfo di Orosei                                                    | sì  | 28972           |
| ITB020015 | Area del Monte Ferru di Tertenia                                   | sì  | 2625            |
| ITB020040 | Valle del Temo                                                     | sì  | 1934            |
| ITB020041 | Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone | sì  | 29625           |
| ITB021101 | Altopiano di Campeda                                               | sì  | 4634            |
| ITB021103 | Monti del Gennargentu                                              | sì  | 44733           |
| ITB021107 | Monte Albo                                                         | sì  | 8843            |
| ITB021156 | Monte Gonare                                                       | sì  | 796             |
| ITB022212 | Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone              | sì  | 23474           |
| ITB022214 | Lido di Orrì                                                       | sì  | 488             |
| ITB022215 | Riu Sicaderba                                                      | sì  | 95              |
| ITB022217 | Su de Maccioni - Texile di Aritzo                                  | sì  | 453             |
| ITB030016 | Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi                      | sì  | 279             |
| ITB030032 | Stagno di Corru S'Ittiri                                           |     | 5712            |
| ITB030033 | Stagno di Pauli Maiori di Oristano                                 | sì  | 401             |
| ITB030034 | Stagno di Mistras di Oristano                                      |     | 1621            |
| ITB030035 | Stagno di Sale 'e Porcus                                           | sì  | 690             |
| CODICE    | DENOMINAZIONE                                                      | ZSC | Superficie (ha) |
| ITB030036 | Stagno di Cabras                                                   | sì  | 4795            |
| ITB030037 | Stagno di Santa Giusta                                             | sì  | 1147            |
| ITB030038 | Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)                | sì  | 598             |
| ITB030080 | Isola di Mal di Ventre e Catalano                                  |     | 41066           |
| ITB031104 | Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu         | sì  | 9054            |
| ITB032201 | Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu                           | sì  | 27              |
| ITB032219 | Sassu - Cirras                                                     | sì  | 251             |
| ITB032228 | Is Arenas                                                          | sì  | 4065            |
| ITB032229 | Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu                                      | sì  | 326             |
| ITB032239 | San Giovanni di Sinis                                              | sì  | 2,82            |
| ITB032240 | Castello di Medusa                                                 |     | 493             |
| ITB040017 | Stagni di Murtas e S'Acqua Durci                                   |     | 744             |
| ITB040018 | Foce del Flumendosa - Sa Praia                                     | sì  | 519             |
| ITB040019 | Stagni di Colostrai e delle Saline                                 | sì  | 1151            |
| ITB040020 | Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu          |     | 15183           |
| ITB040021 | Costa di Cagliari                                                  | sì  | 2624            |
| ITB040022 | Stagno di Molentargius e territori limitrofi                       | sì  | 1275            |
| ITB040023 | Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla  | sì  | 5983            |
| ITB040024 | Isola Rossa e Capo Teulada                                         |     | 3715            |
| ITB040025 | Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino                       |     | 2697            |
| ITB040026 | Isola del Toro                                                     | sì  | 63              |
| ITB040027 | Isola di San Pietro                                                | sì  | 9274            |
| ITB040028 | Punta S'Aliga                                                      | sì  | 694             |
| ITB040029 | Costa di Nebida                                                    | sì  | 8433            |
| ITB040030 | Capo Pecora                                                        | sì  | 3823            |

|           |                                                  |    |       |
|-----------|--------------------------------------------------|----|-------|
| ITB040031 | Monte Arcuentu e Rio Piscinas                    | sì | 11486 |
| ITB040051 | Bruncu de Su Monte Moru - Geremeas (Mari Pintau) | sì | 139   |
| ITB040071 | Da Piscinas a Riu Scivu                          | sì | 2899  |
| ITB040081 | Isola della Vacca                                | sì | 60    |
| ITB041105 | Foresta di Monte Arcosu                          | sì | 30369 |
| ITB041106 | Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus              | sì | 9296  |
| ITB041111 | Monte Linas - Marganai                           | sì | 23673 |
| ITB041112 | Giara di Gesturi                                 | sì | 6396  |
| ITB042207 | Canale su Longuvresu                             | sì | 8,57  |
| ITB042208 | Tra Poggio la Salina e Punta Maggiore            | sì | 11    |
| ITB042209 | A Nord di Sa Salina (Calasetta)                  | sì | 4,74  |
| ITB042210 | Punta Giunchera                                  | sì | 54    |
| ITB042216 | Capo di Pula                                     | sì | 1576  |
| ITB042218 | Stagno di Piscinnì                               | sì | 445   |
| ITB042220 | Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)              | sì | 261   |
| ITB042223 | Stagno di Santa Caterina                         | sì | 625   |
| ITB042225 | Is Pruinis                                       | sì | 94    |
| ITB042226 | Stagno di Porto Botte                            | sì | 1222  |

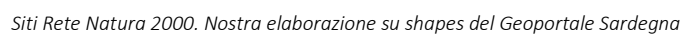
| CODICE    | DENOMINAZIONE                                                  | ZSC | Superficie (ha) |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----|-----------------|
| ITB042230 | Porto Campana                                                  | sì  | 203             |
| ITB042231 | Tra Forte Village e Perla Marina                               | sì  | 0,32            |
| ITB042233 | Punta di Santa Giusta (Costa Rei)                              | sì  | 5,48            |
| ITB042234 | Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu) | sì  | 206             |
| ITB042236 | Costa Rei                                                      | sì  | 0,52            |
| ITB042237 | Monte San Mauro                                                | sì  | 645             |
| ITB042241 | Riu S. Barzolu                                                 | sì  | 281             |
| ITB042242 | Torre del Poetto                                               | sì  | 9,37            |
| ITB042243 | Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera                     | sì  | 27              |
| ITB042247 | Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu           | sì  | 611             |
| ITB042250 | Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)                     | sì  | 532             |
| ITB042251 | Corongiu de Mari                                               |     | 114             |
| ITB044010 | Capo Spartivento                                               |     | 3500            |

### Zone di Protezione Speciale (ZPS)

| CODICE    | DENOMINAZIONE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)              | Superficie (ha) |
|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| ITB010001 | Isola Asinara                                                | 9669            |
| ITB010008 | Arcipelago La Maddalena                                      | 47494           |
| ITB013011 | Isola Piana di Porto Torres                                  | 399             |
| ITB013012 | Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino              | 1287            |
| ITB013018 | Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo   | 4054            |
| ITB013019 | Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro | 18164           |

|           |                                                       |       |
|-----------|-------------------------------------------------------|-------|
| ITB013044 | Capo Caccia                                           | 4184  |
| ITB013048 | Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri        | 21069 |
| ITB013049 | Campu Giavesu                                         | 2154  |
| ITB013050 | Da Tavolara a Capo Comino                             | 99526 |
| ITB013052 | Da Capo Testa all'Isola Rossa                         | 71260 |
| ITB020014 | Golfo di Orosei                                       | 28972 |
| ITB021103 | Monti del Gennargentu                                 | 44733 |
| ITB022212 | Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone | 23474 |
| ITB023037 | Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta          | 8222  |
| ITB023049 | Monte Ortobene                                        | 2159  |
| ITB023050 | Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali      | 19604 |
| ITB023051 | Altopiano di Abbasanta                                | 19577 |
| ITB030080 | Isola di Mal di Ventre e Catalano                     | 41066 |
| ITB033036 | Costa di Cuglieri                                     | 2845  |
| ITB034001 | Stagno di S'Ena Arrubia                               | 298   |
| ITB034004 | Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi      | 2652  |
| ITB034005 | Stagno di Pauli Majori                                | 289   |
| ITB034006 | Stagno di Mistras                                     | 702   |

| CODICE    | DENOMINAZIONE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)                               | Superficie (ha) |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ITB034007 | Stagno di Sale E' Porcus                                                      | 473             |
| ITB034008 | Stagno di Cabras                                                              | 3617            |
| ITB040026 | Isola del Toro                                                                | 63              |
| ITB040081 | Isola della Vacca                                                             | 60              |
| ITB043025 | Stagni di Colostrai                                                           | 1918            |
| ITB043026 | Isola Serpentara                                                              | 134             |
| ITB043027 | Isola dei Cavoli                                                              | 173             |
| ITB043028 | Capo Carbonara e stagno di Notteri - Punta Molentis                           | 867             |
| ITB043032 | Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone                                           | 1785            |
| ITB043035 | Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche - Isola di San Pietro | 1911            |
| ITB043054 | Campidano Centrale                                                            | 1564            |
| ITB043055 | Monte dei Sette Fratelli                                                      | 40474           |
| ITB043056 | Giara di Siddi                                                                | 960             |
| ITB044002 | Saline di Molentargius                                                        | 1307            |
| ITB044003 | Stagno di Cagliari                                                            | 3756            |
| ITB044009 | Foresta di Monte Arcosu                                                       | 3132            |
| ITB044010 | Capo Spartivento                                                              | 3500            |



## 2.3 Altre aree di valore dal punto di vista naturalistico – ambientale

In Regione sono presenti 8 aree umide che sono state designate **Zone Umide di Importanza Internazionale** per effetto della Convenzione Internazionale relativa alle zone umide di interesse internazionale firmata a Ramsar. Le aree sono così denominate:

- Zona Umida S'Ena Arrubia
- Zona Umida Stagno di Molentargius
- Zona Umida Stagno di Cagliari (detto anche Stagno di S. Gilla o Saline di Macchiareddu)
- Zona Umida Stagno di Pauli Maiori
- Zona Umida Peschiera di Corru S'Ittiri - con saline e tratto di mare antistante - Stagno di S Giovanni e Marceddi
- Zona Umida Stagno di Sale e' Porcus
- Zona Umida Stagno di Cabras
- Zona Umida Stagno di Mistras

Altre aree di interesse per la conservazione della biodiversità in generale, e dell'avifauna in particolare sono le **Important Bird Area (IBA)**. Si tratta di siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie. Le IBA individuate a livello regionale sono le seguenti:

| CODICE IBA | NOME IBA                                                  |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| IBA170     | Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro                   |
| IBA171     | Isola dell'Asinara, Isola Piana e penisola di Stintino    |
| IBA172     | Stagni di Casaraccio, Saline di Stintino e Stagni di Pilo |
| IBA173     | Campo d'Ozieri                                            |
| IBA174     | Arcipelago di Tavolara, Capo Ceraso e Capo Figari         |
| IBA175     | Capo Caccia e Porto Conte                                 |
| IBA176     | Costa tra Bosa ed Alghero                                 |
| IBA177     | Altopiano di Campeda                                      |
| IBA178     | Campidano Centrale                                        |
| IBA179     | Altopiano di Abbasanta                                    |
| IBA180     | Costa di Cuglieri                                         |
| IBA181     | Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu                 |
| IBA185     | Stagno dei Colostrai                                      |
| IBA186     | Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus                       |
| IBA187     | Capi e Isole della Sardegna Sud-Orientale                 |
| IBA188     | Stagni di Cagliari                                        |
| IBA189     | Monte Arcosu                                              |
| IBA190     | Stagni del Golfo di Palmas                                |
| IBA191     | Isole di San Pietro e Sant'Antioco                        |
| IBA192     | Tratti di costa tra Capo Teulada e Capo di Pula           |
| IBA218     | Sinis e Stagni di Oristano                                |
| IBA223     | Sardegna Settentrionale                                   |

La Legge Regionale 7 giugno 1989, n. 31 *“Norme per l’istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale”* introduce tra le aree da tutelare i Monumenti naturali ed Altre Aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale.

Ai sensi dell’Art.4 comma 1 costituiscono **monumenti naturali** singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità. Sono invece **aree di rilevante interesse naturalistico** (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.31/89). Entrambe le aree vengono istituite con Decreto Istitutivo dell’Assessore della difesa dell’Ambiente.

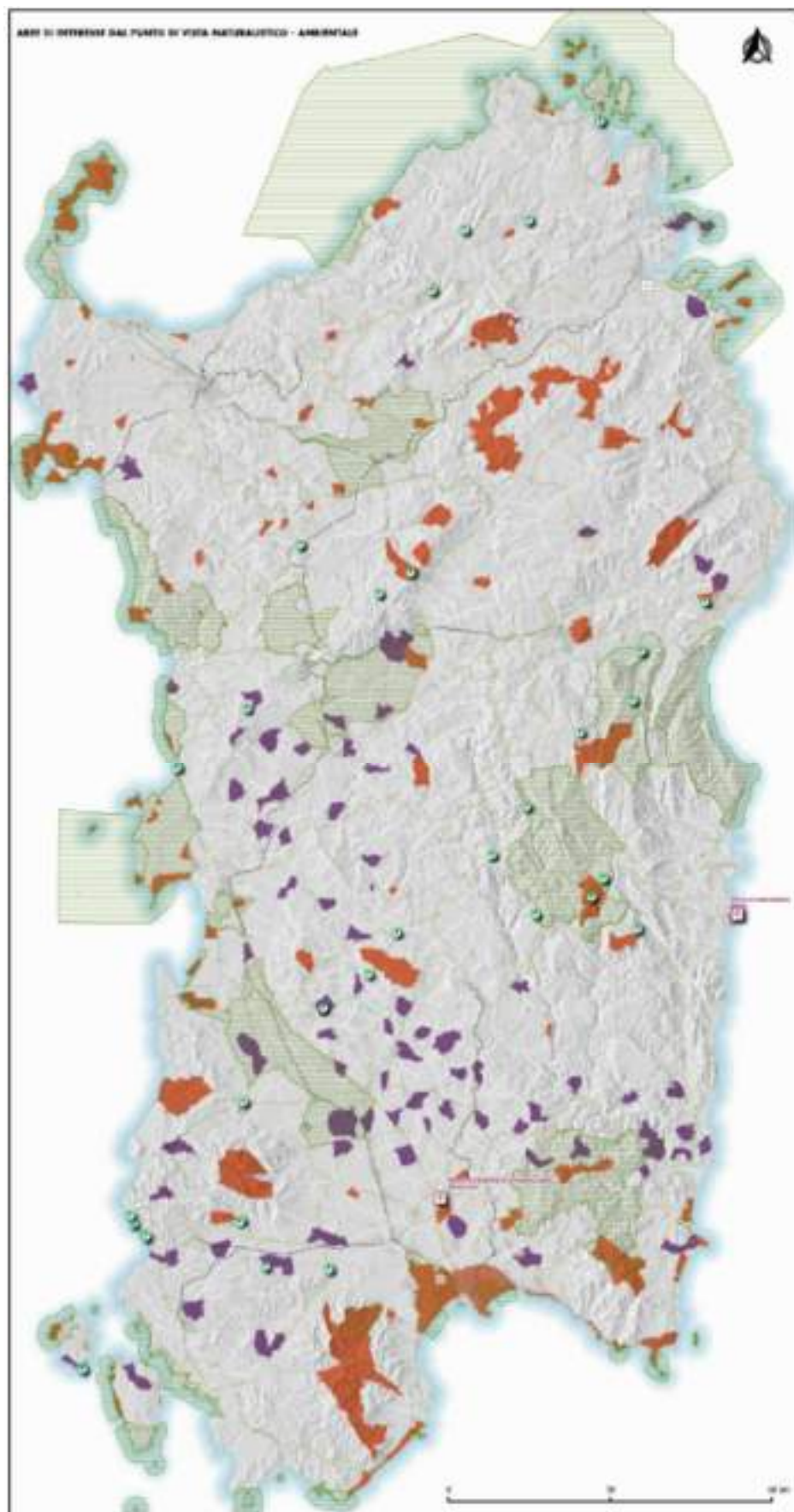
In attuazione delle Direttive CEE (79/409/CEE, 85/411/CEE, 91/244/CEE e 92/43/CEE) e delle Convenzioni internazionali (Convenzione di Parigi, Convenzione di Ramsar, e Convenzione di Berna), la Regione Sardegna ha stabilito con la LR n. 23/98 i criteri per l’individuazione e l’istituzione delle Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di cattura finalizzate alla protezione della fauna selvatica e degli habitat. Tali istituti sono individuati su territori idonei al rifugio e alla sosta di specie migratorie, nonché all’irradiazione naturale delle specie stanziali.

La L.R. n. 23 del 29 luglio 1998 *“Norme per la protezione della fauna selvatica e per l’esercizio della caccia in Sardegna”* recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l’adozione del *“Piano Faunistico Venatorio Regionale”* (PFVR), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione regola e pianifica la protezione della fauna e l’attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistica, paesistica e ambientale.

Nel PFVR adottato con Deliberazione G.R. n. 66/28 del 23/12/2015 sono state istituite le **Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di Cattura**; queste aree, assieme alle **Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC)** e ai Parchi Naturali Regionali garantiscono il raggiungimento di quanto previsto dalla normativa (art. 10, c. 3, della legge 157/92, ripreso anche dall’art. 22 c. 1 della L.R. 23/98), la quale prevede di destinare per la protezione della fauna selvatica una quota compresa tra il 20 e il 30% della SASP di ciascuna provincia e dunque dell’intera Regione.

Nell’ambito del Quadro Conoscitivo del PRT è stata predisposta la **Tavola RAS PRT QAP 01 - Siti Natura 2000, Parchi ed altre aree di interesse dal punto di vista naturalistico – ambientale**.





*Area di Interesse dal punto di vista naturalistico - ambientale*

### 3 Pianificazione delle aree protette

In Sardegna sono presenti 2 Parchi Nazionali, 4 Parchi Naturali Regionali, 5 Aree Marine Protette Nazionali.

| Tipologia                | Denominazione                            | Strumenti di gestione / normativa                                                                         |
|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parco Nazionale          | Arcipelago di La Maddalena               | Regolamento e piano iter in corso                                                                         |
| Parco Nazionale          | Asinara                                  | Regolamento iter in corso<br>Piano vigente + piani particolareggiati<br>Piano incendi boschivi            |
| Parco Naturale Regionale | Molentargius - Saline                    | LR n. 5/99                                                                                                |
| Parco Naturale Regionale | Porto Conte                              | LR n. 4/99                                                                                                |
| Parco Naturale Regionale | Gutturu Mannu                            | LR n. 20/2014                                                                                             |
| Parco Naturale Regionale | Tepilora                                 | LR n. 21/2014                                                                                             |
| Area Marina Protetta     | Capo Caccia – Isola Piana                | L. 979/1982, Decreto 20/09/2001                                                                           |
| Area Marina Protetta     | Capo Carbonara                           | L. 394/91, DM 15/09/1998, Decreti 03/08/1999, 07/02/2012 n. 60, 12/05/2017 (regolamento),                 |
| Area Marina Protetta     | Isola Asinara                            | L. 394/91 Decreti 13/08/2002, 30/07/2009                                                                  |
| Area Marina Protetta     | Penisola del Sinis – Isola Mal di Ventre | L. 979/1982, Decreti 12/12/1997, 22/07/1999, 06/09/1999, 17/07/2003, 20/07/2011, 28/04/2017 (regolamento) |
| Area Marina Protetta     | Tavolara – Punta Coda Cavallo            | L. 979/1982, Decreti 12/12/1997, 28/11/2001, 03/12/2014 (regolamenti)                                     |
| Area Marina Protetta     | Capo Testa – Punta Falcone               | DM 17/05/2018 (regolamento), DCC n. 22 del 28/08/2020                                                     |

Sono inoltre presenti due aree di Rilevante Interesse Naturalistico RIN ed ambientale che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L. 31/89). Le aree RIN vengono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

In Sardegna le aree RIN istituite sono l'Area Rin Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008, e l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art. 4 comma 1 – L.R 31/89). Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette. I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente:

- S'Archittu di Santa Caterina, Cuglieri - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 703 del 29/04/93
- Su Corongiu de Fanari, Masullas (OR) - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 23 del 08/06/2012
- Olivo millenario di Sini - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 16/397 del 17/07/2013

- Castagno di Bortigiadas - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 3 del 13/01/2015
- Texile, Aritzo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 707 del 29/04/93
- Tassi de Sos Niberos - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 24 del 29/01/94
- Su Suercone, Orgosolo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 20 del 18/01/94
- Sorgente di Su Cologone, Oliena - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 845 del 12/05/98
- Orso di Palau - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 702 del 29/04/93
- Scala di San Giorgio di Osini, Osini - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 21 del 18/01/94
- Sa Roda Manna, Scano di Montiferro - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 2776 del 06/11/99
- Perda 'e Liana, Gairo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 705 del 29/04/93
- Sa Preta Istampata, Galtelli - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 53 del 23/07/08
- Oliveto Storico S'Ortu Mannu, Villamassargia - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 73 del 19/08/2008.
- Muru Cubeddu, Nureci - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 83 del 26/09/08
- Monte Pulchiana, Tempio Pausania - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 19 del 18/01/94
- La grotta di San Giovanni, Domusnovas - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 2777 del 06/10/99
- Le Colonne, Carloforte - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 704 del 29/4/93.
- Canal Grande di Nebida - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 35 del 21/01/97
- Roverella di Illorai - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 2 del 13/01/2015
- Domo Andesitico di Acquafredda, Siliqua - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 3111 del 02/12/93
- Basalti colonnari di Guspini - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 23 del 18/01/94
- Crateri vulcanici del Meilogu Monte Annaru, Giave - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 18 del 18/01/94
- Pan di Zuccheru e faraglioni di Masua, Iglesias - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 706 del 29/04/93
- Agrifoglio di Desulo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 1 del 15/01/2015
- Carpino Nero, Seui - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 27210/41 del 05/12/13
- Lecciu di Padru - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. del 05/12/13
- Olivastro Luras - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 32 del 09/10/2013
- Su Stampu e Su Turrinu - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n. 2778 del 6/10/1999

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da **97 Siti di Importanza Comunitaria**, 79 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e da **41 Zone di Protezione Speciale (ZPS)**. Per l'elenco dei Siti Natura 2000 si rimanda al par. 6.4.2 del Documento di Scoping.

Sono presenti i seguenti piani di gestione dei siti:

1. ITB010001 ZPS Isola dell'Asinara
2. ITB010003 - Stagno e Ginepreto di Platamona
3. ITB010003 - Stagno e Ginepreto di Platamona
4. ITB010007 - Capo Testa
5. ITB010008 SIC Arcipelago La Maddalena
6. ITB010008 ZPS Arcipelago La Maddalena
7. ITB010009 - Capo Figari e Figarolo
8. ITB010010 SIC Tavolara, Molara e Molarotto
9. ITB010011 SIC Stagno di San Teodoro
10. ITB10042\_SIC\_Capo Caccia
11. ITB010082 SIC Isola dell'Asinara
12. ITB011155 - Lago di Baratz e Porto Ferro
13. ITB012211 ZSC Isola Rossa - Costa Paradiso
14. ITB013044\_ZPS\_Capo Caccia
15. ITB020012 SIC Berchida e Bidderos

16. ITB020013 SIC Palude di Osalla
17. ITB020040 Valle del Temo
18. ITB020041 Entroterra zona costiera di Bosa
19. ITB021101 SIC Altopiano di Campeda
20. ITB021107 – Montalbo
21. ITB021156 SIC Monte Gonare
22. ITB022212 ZPS Supramonte di Oliena, Orgosolo ed Urzulei
23. ITB023049 ZPS Monte Ortobene
24. ITB030016 S'Ena Arrubia
25. ITB030032 ZSC Stagno di Corru s'ittiri
26. ITB030038 Stagno di Putzu Idu
27. ITB032201 Rio Sos Molinos
28. ITB032201 SIC Riu Sos Molinos
29. ITB032219 Sassu Cirras
30. ITB032229 Is Arenas s'aqua e s'ollastu
31. ITB033036 ZPS Costa di Cuglieri
32. ITB034004 ZPS Corru S'ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddi
33. ITB034007 ZPS Stagno di Sale 'e Porcus
34. ITB034007 ZPS Stagno di Sale 'e Porcus
35. ITB040019 SIC Stagni di Colostrai e delle Saline
36. ITB040021 Costa di Cagliari
37. ITB040023\_Cagliari\_Macchiareddu\_Santa\_Gilla
38. ITB040024 SIC Isola Rossa Capo Teulada
39. ITB040029 - Costa di Nebida
40. ITB040031 Monte Arcuentu Riu Piscinas
41. ITB040051 - Mari Pintau
42. ITB040071 Da Piscinas a Riu Scivu
43. ITB041105\_Foresta\_di\_Monte\_Arcosu
44. ITB041106 SIC Monti dei Sette Fratelli
45. ITB042207 ZSC Longovresu
46. ITB042216 ZSC Capo di Pula
47. ITB042217 ZSC Longovresu
48. ITB042218 SIC Stagno di Piscinnì
49. ITB042231 ZSC Tra Forte Village e Perla Marina
50. ITB042231\_SIC\_Forte\_Village
51. ITB042233 SIC Punta di Santa Giusta
52. ITB042236 Costa Rei
53. ITB042237 - Monte San Mauro
54. ITB042241 Santu Barzolu
55. ITB043025 ZPS Stagni di Colostrai
56. ITB043054 ZPS Campidano centrale
57. ITB043055 ZPS Monte dei Sette Fratelli
58. ITB043056 ZPS Giara di Siddi
59. ITB044009 ZPS Foresta di Monte Arcosu
60. ITB044002 ZPS Saline di Molentargius

## 4 Descrizione del Piano Regionale dei Trasporti

### 4.1 Articolazione e contenuti del Piano Regionale dei Trasporti

Il Piano Regionale dei Trasporti vien articolato in due Sezioni consequenzialmente correlate tra loro:

- Sezione 1: analisi dello Stato di fatto (Scenario Zero);
- Sezione 2: costruzione degli scenari futuri con annessi gli interventi previsti, ivi inclusa la valutazione delle alternative, la proposta di Piano e le azioni di monitoraggio del Piano.

In particolare l'**Analisi dello Stato di Fatto** contiene i seguenti elementi:

- analisi del quadro normativo, pianificatorio e programmatico a livello europeo, nazionale, regionale e locale (città metropolitane) in cui il PRT si inserisce;
- analisi dell'ambiente fisico, geomorfologico e paesaggistico, dell'assetto territoriale e dell'assetto socio – economico;
- analisi dell'attuale offerta di trasporto della Regione Sardegna che sarà articolata in riferimento alle seguenti sottocomponenti: sistema di trasporto aereo, marittimo, ferroviario, metro tranviario, stradale e trasporto pubblico su gomma;
- analisi dell'attuale domanda di trasporto sia in riferimento alla componente dei passeggeri che alla componente del traffico delle merci;
- analisi dell'intermodalità delle reti infrastrutturali e dei servizi offerti;
- attività di acquisizione dei rilievi di traffico già disponibili e realizzazione di indagini ex novo;
- individuazione delle criticità del sistema dei trasporti della Regione Sardegna, con particolare attenzione ai fabbisogni di mobilità ed ai costi sociali e ambientali, al fine di individuare gli obiettivi di Piano ed i vincoli.

La **Sezione 2** affronta i seguenti aspetti:

- individuazione degli obiettivi di Piano e delle strategie di intervento al fine di mitigare le criticità rilevate nell'analisi dello stato di fatto;
- implementazione degli scenari futuri, comprensivi anche dello scenario attuale (Scenario Zero) e dello scenario tendenziale (DoNothing);
- scelta dello scenario di progetto;
- individuazione degli indicatori di monitoraggio in funzione degli obiettivi generali e specifici prefissati dal PRT al fine di valutare nel tempo le azioni di Piano, misurarne il grado di successo e l'adeguatezza.

La redazione del PRT è supportata da un processo partecipativo che ha già previsto il coinvolgimento degli stakeholder tecnico istituzionali (province, comuni, enti gestori di infrastrutture e servizi di trasporto, associazioni istituzionalmente riconosciute, ecc.) secondo le modalità con cui, in base all'evoluzione dell'emergenza covid, è stato possibile effettuare le diverse attività sin ora condotte.

## 4.2 Gli obiettivi di Piano

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<sup>3</sup>:

- 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 un assetto di rete e di servizi di trasporto che configuri la Sardegna come una rete integrata di infrastrutture e servizi ferro-gomma in ambito regionale in grado di:

- sostenere lo sviluppo 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 di livello sovregionale.

La conoscenza della situazione attuale dei trasporti, della logistica e l'analisi degli scenari futuri, avranno come esito la 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 richiesto la definizione di una serie di Aree tematiche di interesse per il PRT rispetto alle quali inquadrare la sistematizzazione degli obiettivi.

Le aree di interesse che si propone di considerare sono sette, di cui tre attinenti la 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 la sfera ambientale e sociale.

---

<sup>3</sup>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"

| 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 |

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 ELTIS per lo sviluppo dei PUMS, 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<br>Priorità della Politica di Coesione UE 2021-2027 |                                                                               | PRIORITA' POLITICA DI COESIONE UE 2021-2027 |                                                    |                        |                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|
|                                                                                                                       |                                                                               | Europa più intelligente ed efficiente       | Europa più verde e pulita di emissioni di carbonio | Europa più competitiva | 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                                                  |                        |                    |                                |

Il secondo passo è stato quello di definire 15 obiettivi strategici considerando anche i seguenti strumenti:

- Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)
- Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)

- Direttiva 2014/94/EU
- Green Deal - Flagship 10
- Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")
- Carta di Nizza
- Costituzione italiana
- Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022
- Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile
- Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
- Piano Nazionale della Portualità e della Logistica
- TUE
- PNIEC - Piano Energia e Clima
- QSN sviluppo mercato combustibili alternativi
- PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia
- Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020
- Legge Reg. 21/2005
- Programma Strategico Regionale
- PPR
- Pianificazione AdSp Mar di Sardegna
- Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica
- PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale

### 4.3 Le Strategie generali del PRT

Le strategie generali di intervento di seguito illustrate, opportunamente modulate ed integrate tra loro, consentiranno di cogliere gli obiettivi presentati al precedente paragrafo 4.2 al fine di superare le criticità e soddisfare i fabbisogni non soddisfatti dallo Scenario di Riferimento (opere finanziate). Le strategie generali, attraverso la loro declinazione in linee di intervento ed azioni, daranno luogo ad una serie di scenari alternativi che si differenziano per alcune soluzioni infrastrutturali proposte, nell'organizzazione dell'offerta di servizi e per le politiche di accompagnamento adottate. Lo scenario che risulterà complessivamente più performante verrà infine implementato nella veste di Piano Regionale dei Trasporti dettagliando la sua implementazione temporale ottimale nell'arco dell'orizzonte temporale finale del Piano (2040) e la rispondenza ai criteri di adempimento della condizionalità abilitante di cui al Reg. CE 1060/2021 per l'accesso ai fondi PO FESR ed FSC del ciclo di programmazione 2021-2027.

Nei paragrafi seguenti vengono passate in rassegna le strategie generali di intervento.

#### 4.3.1 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 barriera 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'AdSP e nelle altre zone produttive che appartengono ai Consorzi Industriali, risultando incluse nell'unica Zona Economica Speciale 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.

Il tema dell'accessibilità alla rete TEN-T da parte dei territori che essa non serve direttamente può essere schematicamente rappresentato ricorrendo a tre "strati".

Il primo strato è quello della rete TEN-T con i suoi corridoi multimodali e relativi punti di accesso (poli di commutazione). 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") alla rete TEN-T.

Nello schema riportato nella figura seguente è possibile seguire la catena di spostamenti che permette di muoversi tra lo strato rappresentativo del sistema territoriale regionale che non è direttamente servito dalla rete TEN-T ad essa, 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 cosiddetto "ultimo miglio" (freccie celesti all'interno dei poli di commutazione).

Il passaggio da micro a macro richiede crescenti prestazioni in termini di velocità mentre il percorso inverso comporta un progressivo aumento della capillarità dell'infrastrutturazione e distribuzione dei servizi (vedi ideogramma pagina seguente).

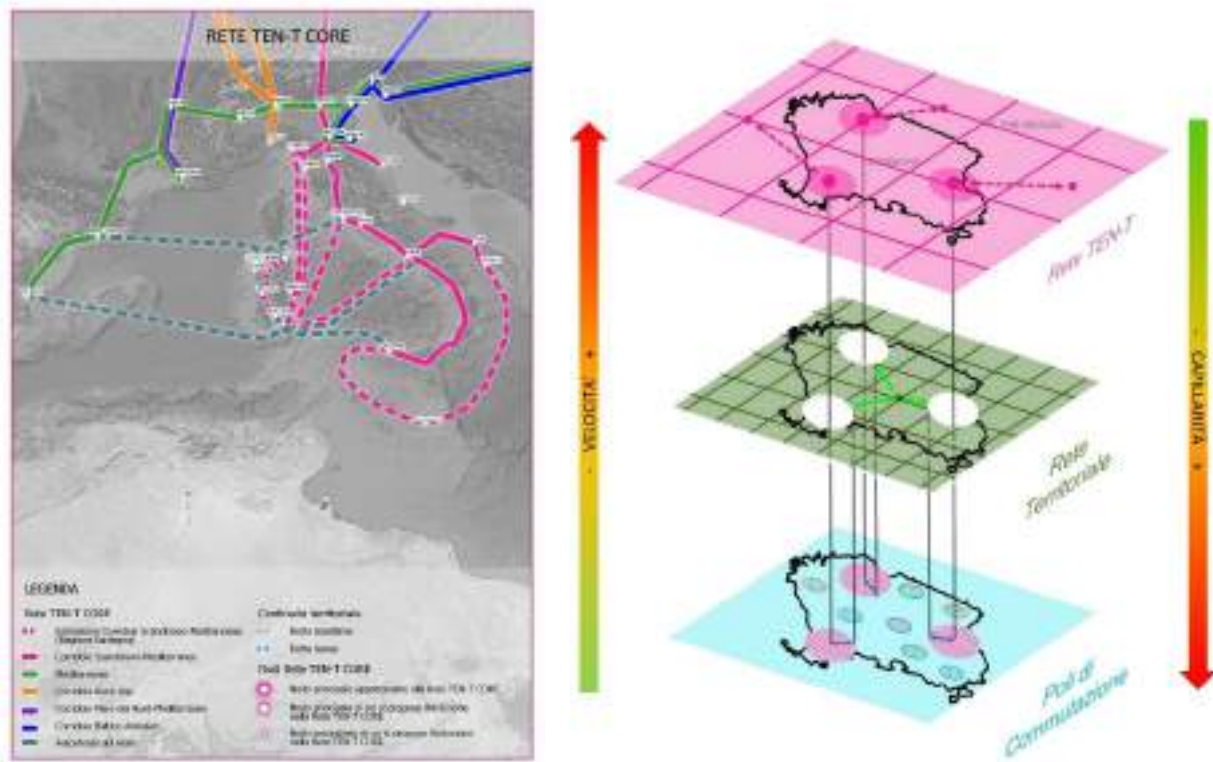


Figura 4-1 Accessibilità universale - Elaborazione TPS Pro

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d’intervento insite nella strategia “Accessibilità universale” riferita tanto alla mobilità delle persone quanto al trasporto delle merci.

## ACCESSIBILITÀ UNIVERSALE - LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 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.                                                                                                  |
|  | Adeguamento della fermata del TPL automobilistico urbano ed extraurbano al fine dell'implementazione/garanzia delle condizioni di sicurezza dei flussi veicolari e dell'utenza in fase di trasbordo.                                             |
|  | 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. |

### 4.3.2 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 strategia "Promozione della mobilità attiva ciclopedonale".

## PROMOZIONE DELLA MOBILITÀ ATTIVA CICLOPEDONALE - LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 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.                                                                                                                                                                                   |

### 4.3.3 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, marittima, metrotranviaria, automobilistica 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 di 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 (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 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 la possibilità, per gli autobus della rete portante, di avvicinarsi quanto più possibile agli approdi con interventi infrastrutturali finalizzati a far percepire la continuità dello spostamento.

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

## MULTIMODALITÀ E INTERMODALITÀ NEL TRASPORTO PUBBLICO REGIONALE E LOCALE - LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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.                                                                                          |
|    | 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.                                                                                                                              |
|    | Adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri a partire da quelli 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.                                                                           |



#### 4.3.4 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 fondamentale 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".

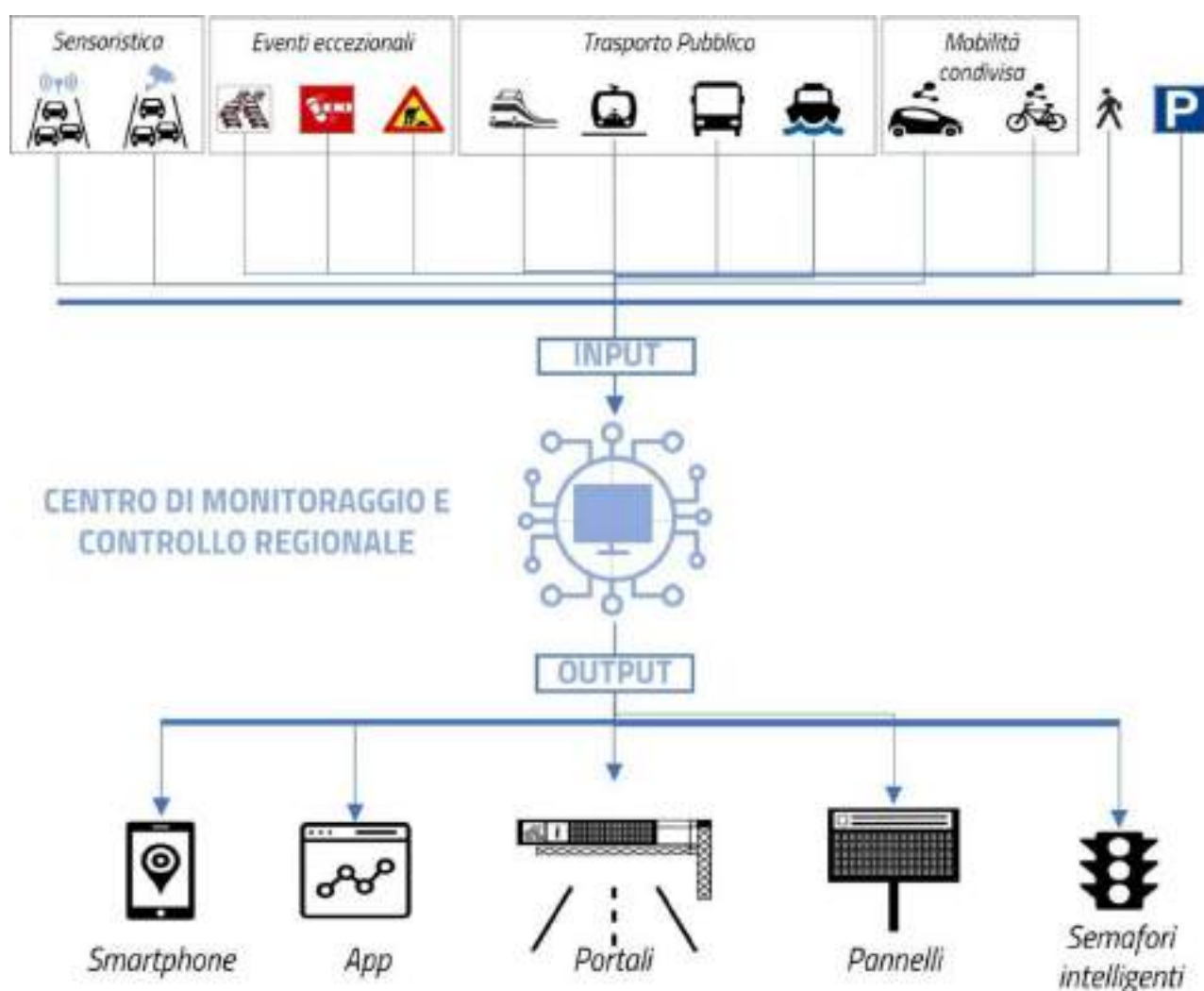


Figura 4-3 Schema di funzionamento Smart Road - Elaborazione TPS Pro

Considerata 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 mutate 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 strategia "Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità".

## TRASPORTO STRADALE – PROMOZIONE DELLA SICUREZZA E DELLA MULTIMODALITÀ

### LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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, comodità...) 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                                                                                                                                                                                                                                 |

#### 4.3.5 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 di Sardegna (di seguito per brevità AdSP) si completa un processo che vede tutti i porti principali dell'Isola madre giovare 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 adottino 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 intervenute 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.                                        |

#### 4.3.6 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 giovare 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.                                                                                                                          |

## STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24.                                                                     |
|  | 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.               |

### 4.3.7 Trasporto merci e logistica sostenibile

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, sebbene 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 5.5.8).

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 centro di trasferimento merci gomma-gomma in prossimità degli svincoli della viabilità principale extraurbana;
- incentivare la creazione di servizi di distribuzione nelle aree centrali urbane del collettame 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 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 veicoli commerciali e i mezzi pesanti in attesa di imbarcarsi presso i porti.
- incentivare l'ottimizzare 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, alla implementazione di corsi di formazione per operatori nel campo della logistica per innalzare la competitività del sistema economico regionale ottimizzando i costi sostenuti e riducendo le esternalità derivate dal trasporto delle merci. Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le principali strategie/linee d'intervento insite nella strategia "Trasporto merci e logistica sostenibili".

### TRASPORTO MERCI E LOGISTICA SOSTENIBILI - LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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.                                                                                                                              |

#### 4.3.8 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 quella ciclopeditoneale.

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

1. 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 dell'elettrico a ricarica rapida sulla dorsale principale seguito 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 dedicandole alle tratte percorse 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.

2. Introduzione di aeromobili a propulsione elettrica sulle rotte della continuità territoriale che, per la loro brevità, soprattutto in caso di intensificazione dei collegamenti, potrebbe risultare compatibile con tale previsione.

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

## DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ E DEI TRASPORTI - LINEE STRATEGICHE/AZIONI

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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                                                                                      |
|  | Elettificazione dei moli                                                                                                                                                                                       |
|  | Elettificazione 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                                                                                                 |

### 4.4 Azioni specifiche proposte dal piano

#### 4.4.1 Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti

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) 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.

La coesistenza sulla rete regionale di linee a scartamento ordinario e scartamento ridotto non viene considerata dal PRT una penalizzazione a priori atteso che le Norme ANSFISA per le ferrovie isolate sono calibrate per un limite massimo di velocità fino a 140 Km/h<sup>4</sup>.

In particolare il PRT considera accettabile tale situazione in tutti i casi in cui è possibile agire in maniera progressiva basandosi su un progetto di sviluppo per fasi che, non escludendo la transizione allo scartamento ordinario, tende a valorizzare l'infrastruttura esistente a scartamento ridotto con interventi di velocizzazione mediante varianti locali compatibili con l'eventuale futura modifica dello scartamento (da cui dipendono tutti i parametri geometrici della linea) e del peso assiale. Questo approccio ha il pregio di coniugare la flessibilità di inserimento tipica delle infrastrutture a scartamento ridotto in ambiti geomorfologicamente complessi senza ricorrere ad opere d'arte costose ed impattanti con la possibilità, nei tratti che lo consentono di raggiungere velocità che sono comparabili a quelle di una linea convenzionale a scartamento ordinario di lunghezze contenute (50-60 km) e dotate di fermate intermedie ogni 10-15 km.

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 il PRT prevede 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 PP.LL. interni ad Olbia e di prevedere un'eventuale diramazione verso Arzachena.

---

<sup>4</sup> Norme tecniche e standard di sicurezza applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario, nonché ai gestori del servizio che operano su tali reti (ANSFISA Aprile 2019 All.1)

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. Parallelamente è prevista la redazione del progetto finalizzato alla velocizzazione della linea compatibile con la previsione dell'adozione dello scartamento ordinario per la successiva cessione a 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.

#### *4.4.1.1 Gli interventi propedeutici all'attuazione del modello di esercizio sulla rete ferroviaria*

##### 4.4.1.1.1 Rete RFI

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

- Raddoppio di binario ed elettrificazione tra San Gavino e 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 dedicato agli interventi su rete ARST)

##### 4.4.1.1.2 Rete ARST

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.

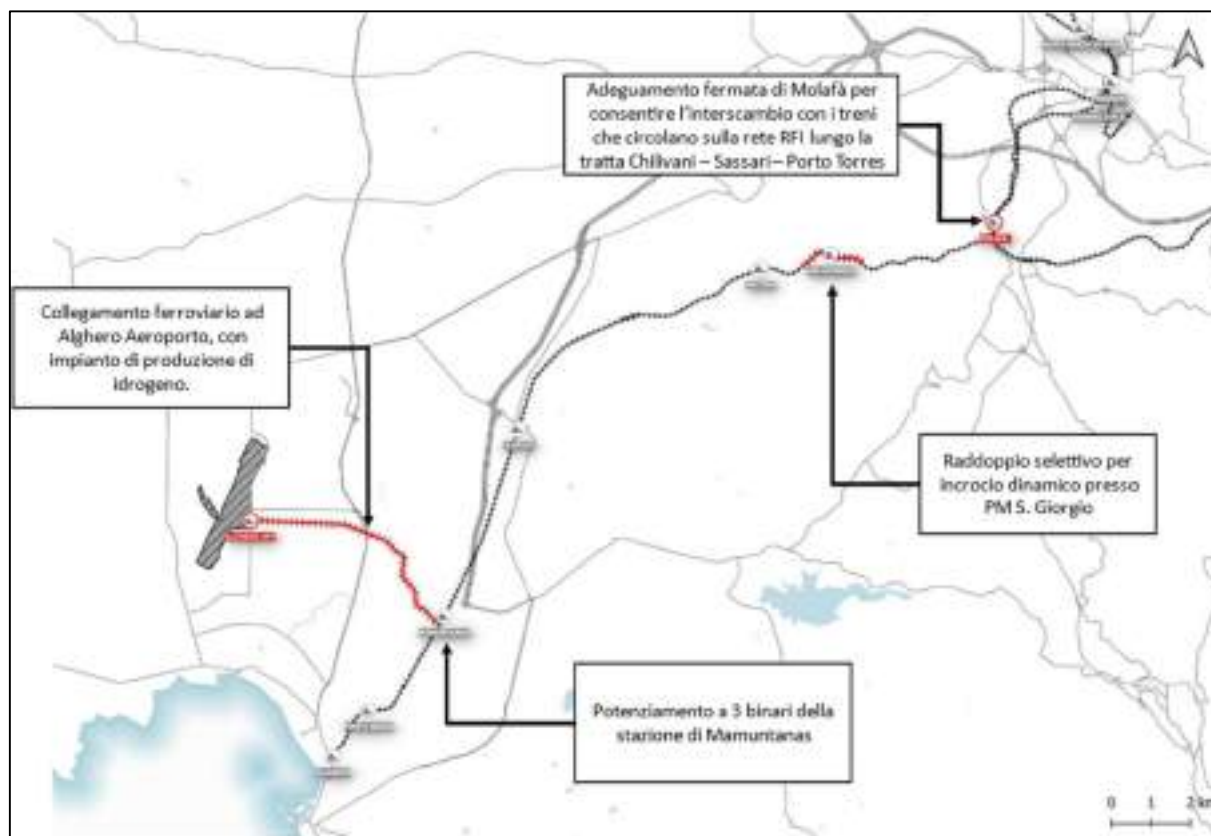


Figura 4-4 Interventi infrastrutturali per il modello d'esercizio teorico proposto (tratta Alghero/Alghero aeroporto – Sassari) – Elaborazione TPS Pro

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).

#### 4.4.1.2 Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali

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

Il modello di esercizio richiede i seguenti interventi infrastrutturali:

- Innesco 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.
- Rifunionalizzazione 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.

#### 4.4.2 Trasporto Collettivo, interventi sulla rete di trasporto pubblico locale automobilistico

##### 4.4.2.1 La componente BRT della rete portante regionale

Il BRT è stato annoverato dal MIMS tra i Sistemi di Trasporto Rapido di Massa (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:

- 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 a 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.

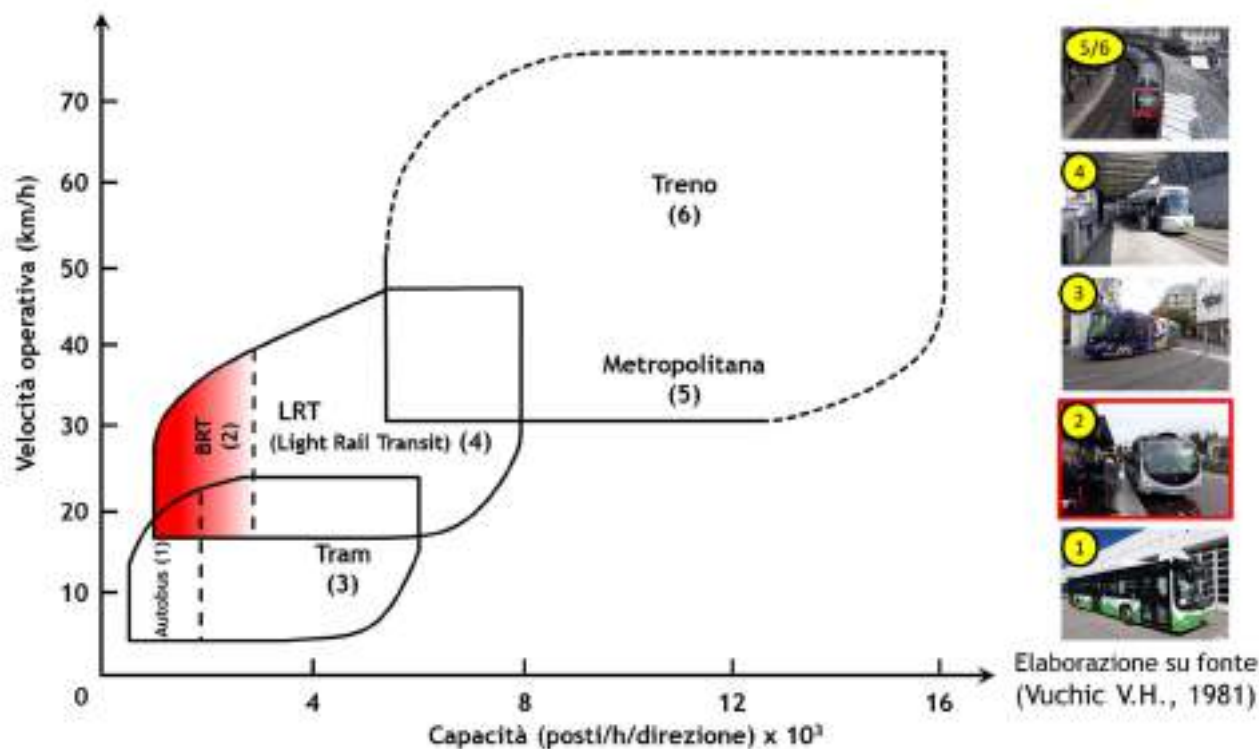


Figura 4-5 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Dominio ottimale di impiego. – elaborazioni TPS PRO su base da letteratura (Fonte: Vuchic V.H., 1981)

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,
- 2) la sede prevalentemente riservata in campo urbano,
- 3) la priorità semaforica alle intersezioni,
- 4) un allestimento "tranviario" delle fermate (accosto a marciapiede, incarrozzamento a raso e servizi ai passeggeri).



Figura 4-6 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – BRT a Idrogeno – Pau (F)

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 4-7 Bus Rapid Transit (BRT) – Esempio di infrastruttura con corsie riservate per il BRT.



Figura 4-8 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 ad esempio possibile adottare sistemi semaforici attuati dall'autobus che agevolino la reimmissione in carreggiata dopo la fermata oppure permettano al bus di guadagnare la testa di un plotone di veicoli («bus gate») in corrispondenza di una intersezione.

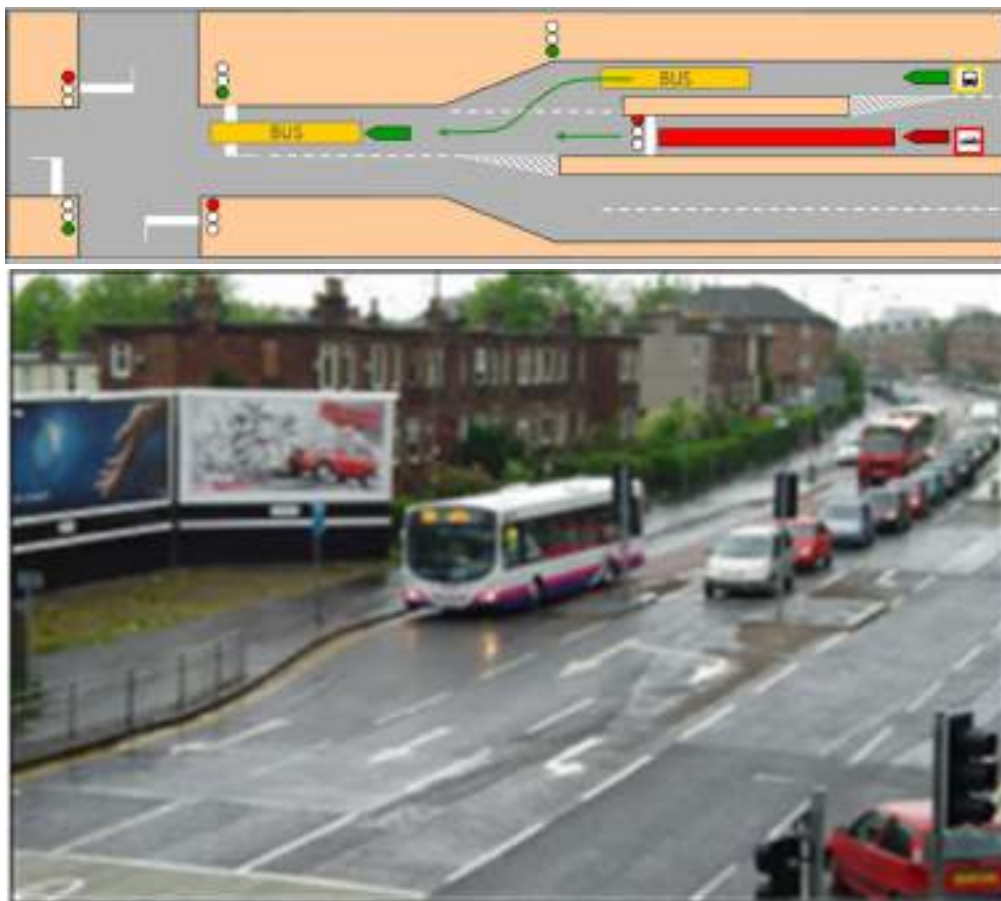


Figura 4-9 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Bus gate

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’incarozzamento 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 4-10 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

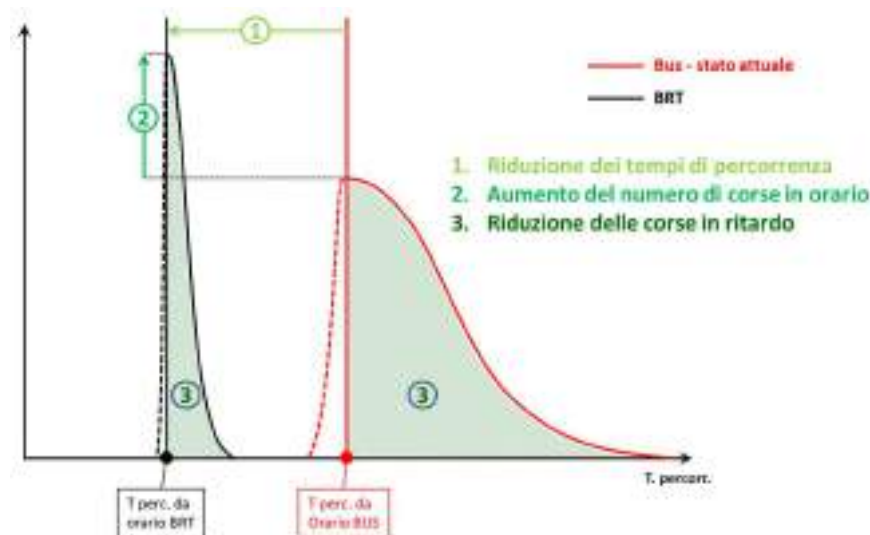


Figura 4-11 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Benefici attesi dalla preferenziazione.

#### 4.4.2.2 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 surrogare 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 completa 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 invariante – 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).

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 4-1a Modello d’esercizio BRT Linee invarianti. Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro

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

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 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.

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 4-2b Linee di rinforzo transitorio ai servizi ferroviari esistenti (assimilabili a servizi integrativi coordinati con quelli ferroviari)

| <b>Linea</b>               | <b>Tipologia</b>                               | <b>Lunghezza (Km)</b> | <b>Frequenza (min)</b> | <b>Corse/ giorno</b> | <b>Validità (giorni)</b> | <b>Corse/anno</b> | <b>Percorrenze (Bus*Km/anno)</b> |
|----------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|----------------------------------|
| <b>Cagliari - Oristano</b> | <i>rinforzo transitorio servizi ferroviari</i> | 100                   | 60                     | 43                   | 330                      | 14’190            | <b>1’419’000</b>                 |
| <b>Oristano - Sassari</b>  | <i>rinforzo transitorio servizi ferroviari</i> | 115                   | 60                     | 34                   | 330                      | 11’220            | <b>1’290’300</b>                 |
| <b>Oristano - Olbia</b>    | <i>rinforzo transitorio servizi ferroviari</i> | 170                   | 60                     | 34                   | 330                      | 11’220            | <b>1’907’400</b>                 |
| <b>Sassari - Olbia</b>     | <i>rinforzo transitorio servizi ferroviari</i> | 105                   | 60                     | 34                   | 330                      | 11’220            | <b>1’178’100</b>                 |

<sup>5</sup> Subordinata alla realizzazione del progetto strategico stradale “Trasversale Sarda”

| Linea           | Tipologia                               | Lunghezza (Km) | Frequenza (min) | Corse/giorno | Validità (giorni) | Corse/anno | Percorrenze (Bus*Km/anno) |
|-----------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------|--------------|-------------------|------------|---------------------------|
| Macomer - Nuoro | rinforzo transitorio servizi ferroviari | 50             | 60              | 34           | 330               | 11220      | 561'000                   |

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche essenziali della linea BRT “sucedanea”, 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 3 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 | sucedanea | 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 costituito dalla programmazione di medio e lungo periodo condivisa tra MIT e Governo regionale oppure dagli indirizzi di pianificazione strategica formulati dal Consiglio regionale.

#### 4.4.2.3 Procedura di stima bilancio chilometrico sui corridoi BRT

Al fine di stimare le risorse aggiuntive 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 circonda 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.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione di progetto del PTR.

#### 4.4.2.4 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. A tal proposito, risulta fondamentale attuare un programma di messa in sicurezza delle fermate del trasporto pubblico su gomma.

Il Piano Regionale dei Trasporti prevede quanto segue:

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

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

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. I poli di riferimento sub-provinciali e serviti da ferrovia;
5. I poli in 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 locali gomma+ferro o gomma+gomma.

#### PROGRAMMA MESSA IN SICUREZZA FERMATE TPL - N. COMUNI PER TIPOLOGIA

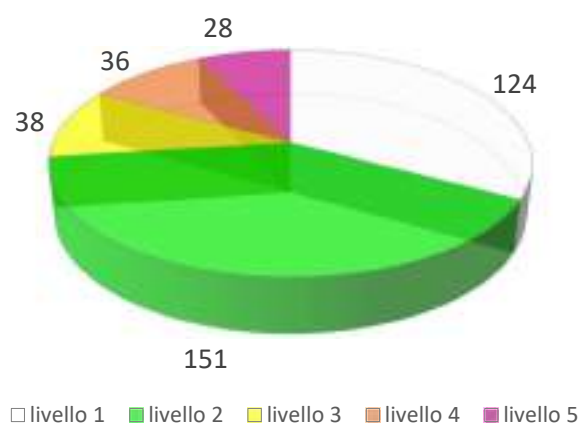


Figura 4-12 Programma di messa in sicurezza fermate TPL. Numero Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro

Tabella 4-4 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        |

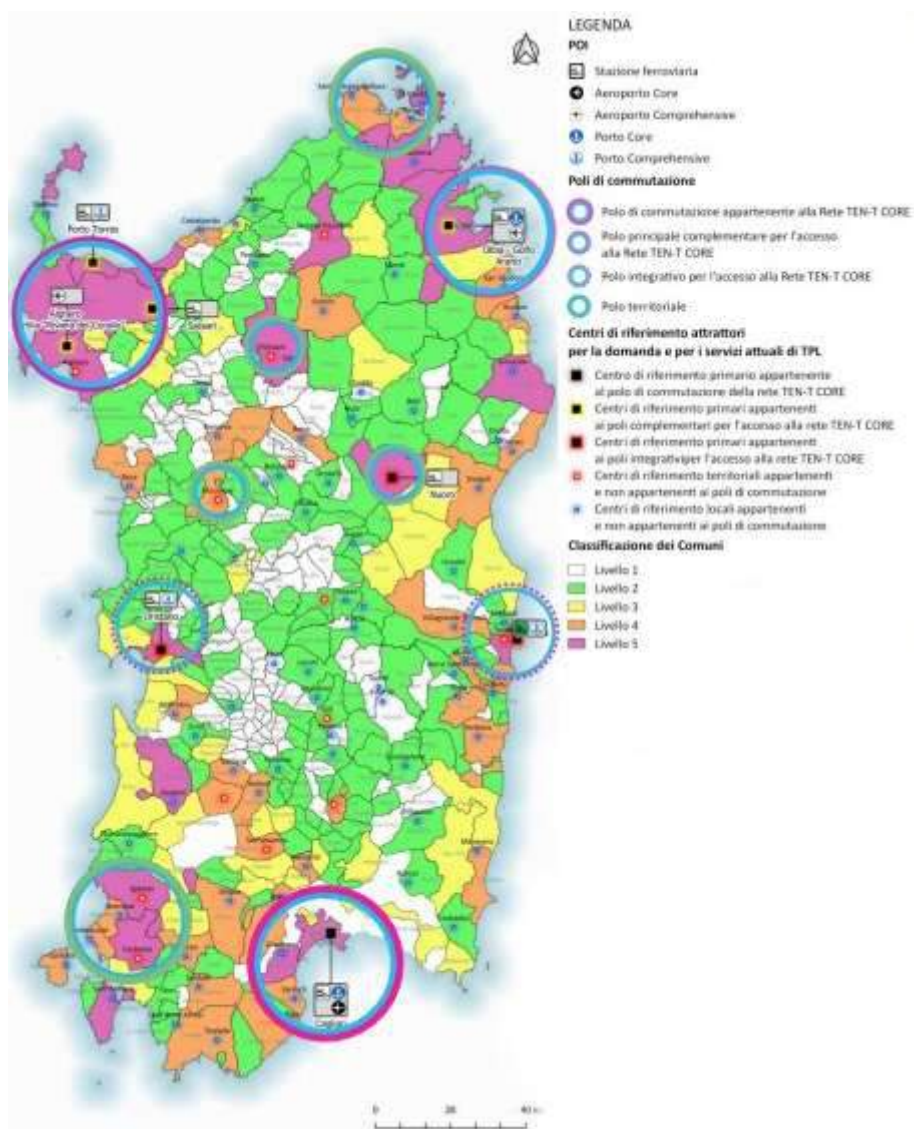


Figura 4-13 Programma di messa in sicurezza fermate TPL. Classificazione Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro

#### 4.4.2.5 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, è fondata sulla disponibilità di nodi di interscambio adeguatamente attrezzati. Il PRT affianca ai nodi previsti dalla programmazione vigente molti altri nodi che, 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.

| NODI DI INTERSCAMBIO                                                                                                 |                             | DOTAZIONI FUNZIONALI                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <br>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                                                                                   |
| C e s                                                                                                                | Aritzo                      | x                                                                                 | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 | x                                                                                 | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |

| NODI DI INTERSCAMBIO |                                                                                                                                                           | DOTAZIONI FUNZIONALI                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                      |                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|                      | 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                                                                                   |                                                                                     |   |
|                      | Chiamonti                                                                                                                                                 | 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 |
|                      | Luogosanto                                                                                                                                                | x                                                                                 | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     |   |
|                      | Mamoiada                                                                                                                                                  | x                                                                                 | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     |   |
|                      | Monti                                                                                                                                                     | x                                                                                 | x                                                                                 | x                                                                                 | x                                                                                 |                                                                                   | x                                                                                 | x                                                                                 | x                                                                                  |                                                                                     |                                                                                     | x                                                                                   |                                                                                     |   |
|                      | <br>Centri di mobilità secondari/<br>Fermate extraurbane attrezzate di | Muravera                                                                          | 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                                                                                   |                                                                                     |   |

| NODI DI INTERSCAMBIO |                                            | DOTAZIONI FUNZIONALI                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|----------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                      | 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                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |
|                      | Senorbi (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                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |

Del sistema dei Centri di mobilità fanno parte anche gli aeroporti, presso i quali è prevista la realizzazione di infrastrutture e servizi finalizzati a migliorare la qualità della interconnessione tra la rete del trasporto collettivo regionale terrestre e il sistema di trasporto aereo.

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 4-14 Completamento nodi d'interscambio gomma-gomma e ferro-gomma (infomobilità) – Elaborazioni TPS Pro

#### 4.4.3 Trasporto Collettivo – la componente marittima della rete portante regionale Trasporto Marittimo

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.

#### 4.4.4 Viabilità

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 piano altimetriche dei tracciati lo consentono, a favorire lo sviluppo della rete ciclabile regionale.

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.

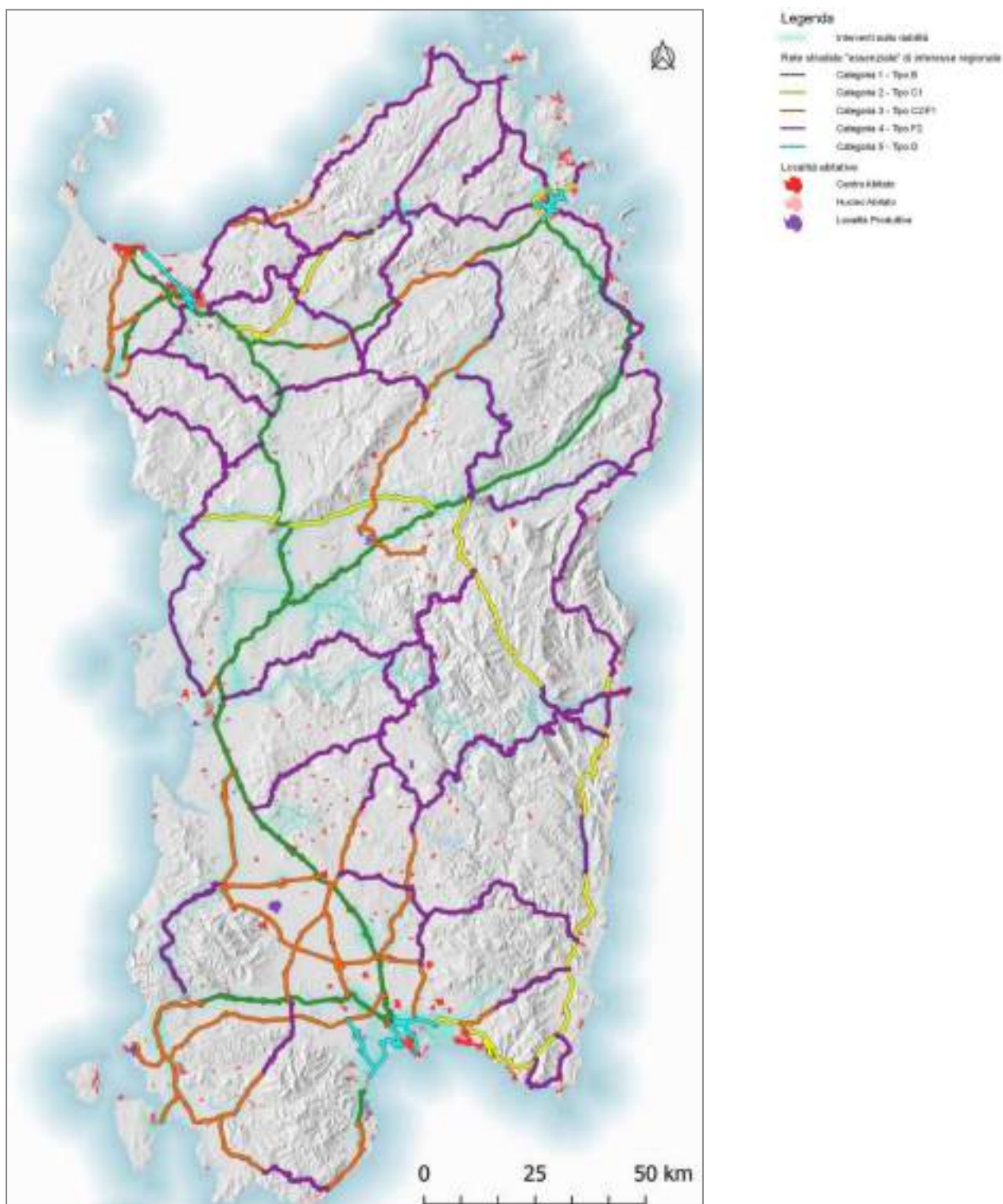
Preso atto di questa visione e dell'estensione del reticolo viario in ambito regionale, **il PRT si è posto l'obiettivo di individuare una sottorete essenziale ai fini dell'accessibilità territoriale e del funzionamento del sistema multimodale dei trasporti regionale** su cui concentrare gli interventi 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.

#### *4.4.4.1 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.

Tabella 4-5



Rete stradale "essenziale" di interesse regionale – Assetto insediativo

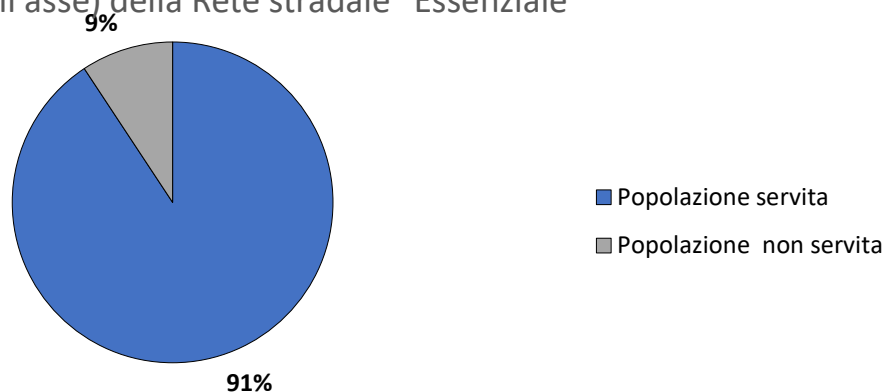
Figura 4-15

Tabella 6 Gerarchizzazione e Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro)

| GERARCHIZZAZIONE E SVILUPPO DELLA RETE STRADALE<br>"ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| RETE STRADALE "ESSENZIALE"                                                             | LUNGHEZZA [Km] |
| <b>Categoria 1 (TIPO B o EX III CNR)</b>                                               | 642            |
| <b>Categoria 2 (TIPO C1)</b>                                                           | 335            |
| <b>Categoria 3 (TIPO C2 o F1)</b>                                                      | 618            |
| <b>Categoria 4 (TIPO F2)</b>                                                           | 1'656          |
| <b>TOT. SVILUPPO RETE ESSENZIALE</b>                                                   | <b>3'251</b>   |

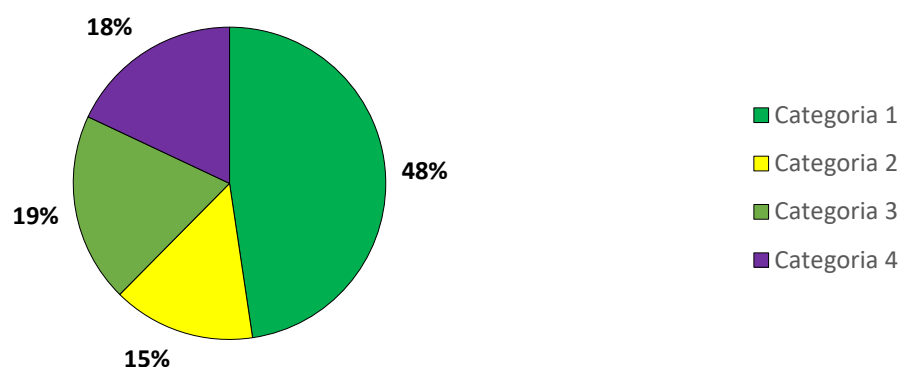
Vengono valutati diversi indicatori tra cui i seguenti:

Popolazione Residente al 2011 nell'area di influenza (entro 5 Km dall'asse) della Rete stradale "Essenziale"



Popolazione Residente entro 5 km dalla Viabilità Stradale "Essenziale" al 2011 (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)

% Popolazione Residente al 2011 nell'Area d'influenza delle categorie della Rete stradale Essenziale



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 7 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] |
| <b>Categoria 1</b>                                                             | 708'588          | 642            |
| <b>Categoria 2</b>                                                             | 219'605          | 335            |
| <b>Categoria 3</b>                                                             | 291'438          | 618            |
| <b>Categoria 4</b>                                                             | 267'539          | 1'656          |
| <b>TOT. POPOLAZIONE SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE</b>                          | <b>1'487'170</b> | <b>3'251</b>   |
| <b>TOT. POPOLAZIONE NON SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE</b>                      | <b>152'192</b>   |                |

#### 4.4.4.2 Messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale

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).

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 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).

| <b>Distribuzione spostamenti e percorrenze giornaliere intercomunali su auto privata</b> |                                  |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
| <b>Totale spostamenti</b>                                                                | <b>Di cui su Rete Essenziale</b> | <b>Incidenza %</b> |
| 1'221'000                                                                                | 836'000                          | 68 %               |
| <b>Totale percorrenze</b>                                                                | <b>Di cui su Rete Essenziale</b> | <b>Incidenza %</b> |
| 22'112'000                                                                               | 12'871'280                       | 58 %               |

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.

#### 4.4.4.3 *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 P 03.c.1).

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.

#### 4.4.5 *Viabilità e trasporto merci*

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 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.

#### *4.4.5.1 Il contributo delle ZES*

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 (Cipss), dell'Oristanese (Cipor), della provincia Carbonia Iglesias (Sicip), del Nord Est Sardegna-Gallura (Cipnes), dell'Ogliastra, di Cagliari (Capic); 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.

#### *4.4.5.2 Digitalizzazione della rete stradale essenziale regionale (Smart Roads)*

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 rappresentativo 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.

#### 4.4.5.3 *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'automazione 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.

#### 4.4.5.4 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 4.4.5.5 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".

#### 4.4.5.5 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 variabili (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.

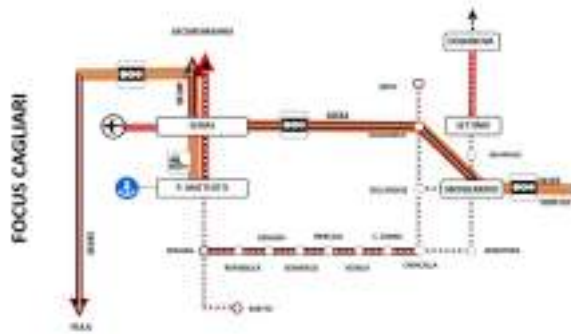


Figura 16 Focus Cagliari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro



Figura 17 Focus Olbia. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro



Figura 18 Focus Sassari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro

#### LEGENDA

-  Area interna SMI
-  Porto ASGP
-  Aeroporto
-  Viabilità
-  Ferrovia di impianto
-  Ferrovia a vettura passeggerica
-  Metropolitana/Metropolitana leggera
-  Collegamento sull'itinerario regionale
-  Intervento di nuova installazione (viabilità)
-  Intervento di adeguamento (viabilità)
-  Intervento di nuova installazione (ferrovia)
-  Intervento di adeguamento (ferrovia)
-  Intervento di nuova installazione (metro)
-  Intervento di adeguamento (metro)
-  Intervento di nuova installazione finanziato (viabilità)
-  Intervento di adeguamento finanziato (viabilità)
-  Intervento di nuova installazione finanziato (ferrovia)
-  Intervento di adeguamento finanziato (ferrovia)
-  Intervento di nuova installazione finanziato (metro)
-  Intervento di adeguamento finanziato (metro)
-  Corsia dinamica

 PROGETTO  
 RIFERIMENTO

#### 4.4.5.6 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, Anas e il sistema di autorità portuale.

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.

#### 4.4.6 Viabilità, trasporto merci e logistica urbana

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 **reformare 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 trasporto 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».

#### 4.4.6.1 *Poli di commutazione principali.*

Il PRT propone 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).

#### 4.4.6.2 *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.

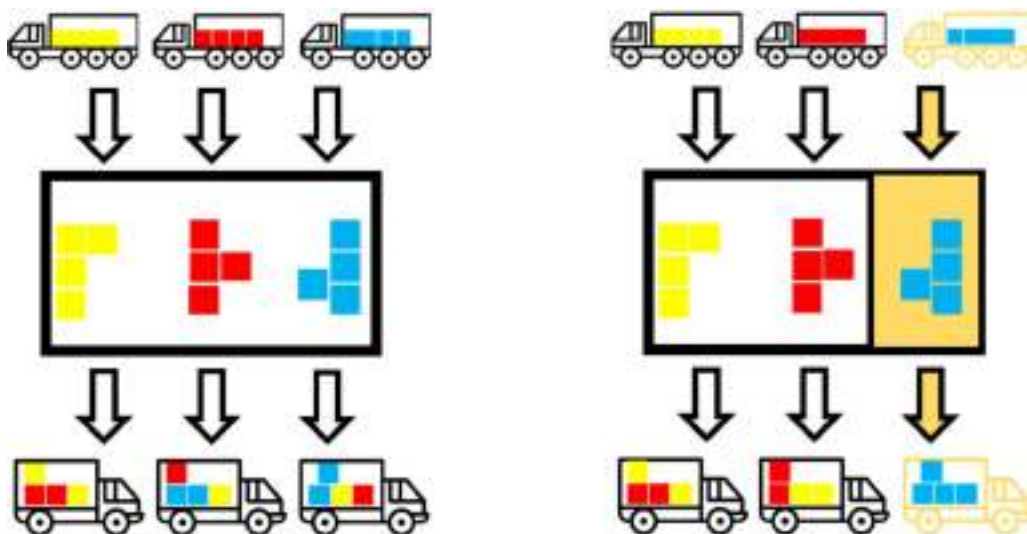


Figura 19 Schema di funzionamento di un centro logistico

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.

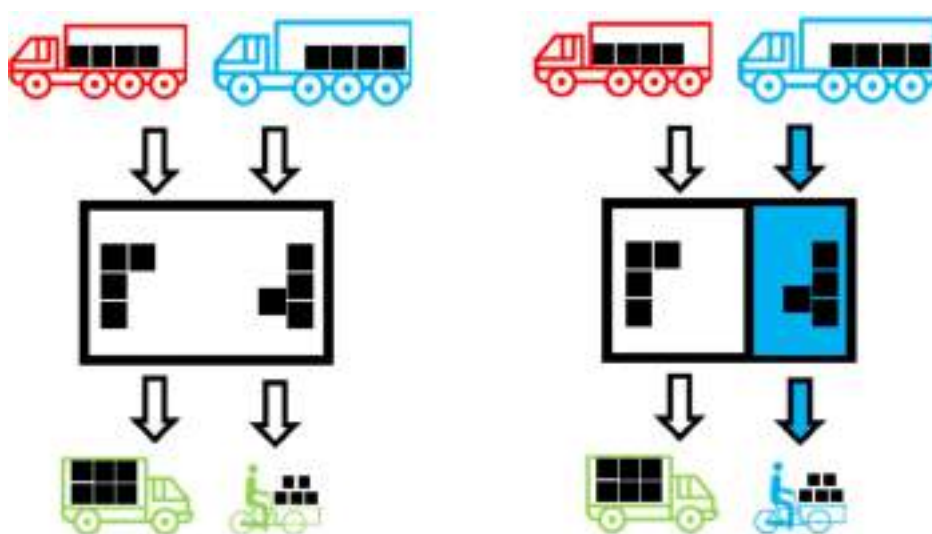


Figura 20 Schema di funzionamento di un transit point con cargo bike

#### 4.4.6.3 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.

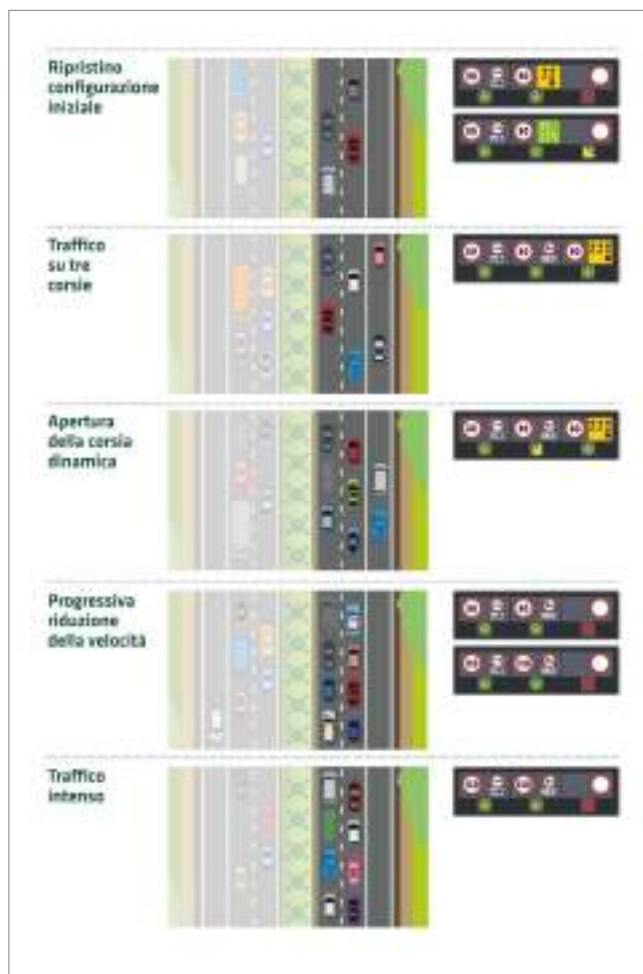


Figura 21 Corsia dinamica fra Trento e Rovereto – Autostrada del Brennero A22

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.

#### 4.4.6.4 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)                                   |

#### 4.4.7 Trasporto Marittimo e interventi di supporto all'intermodalità

Come già anticipato, 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 <i>green ports</i>          |
| 4 | Nautica e cantieristica da diporto    |
| 5 | Comparto peschereccio                 |

| Passeggeri e crociere                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Santa Teresa di Gallura<br/>(banchina commerciale)</b> | Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul>                                                                                                                                       |
| <b>Portovesme</b>                                         | Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere <ul style="list-style-type: none"> <li>• nuova banchina e scassa traghetti dedicata ai collegamenti di TPL con Carloforte</li> <li>• dragaggio nuovo approdo traghetti</li> <li>• darsena servizi ancillari</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Oristano</b>                                           | Funzione: no pax con auto a seguito e mezzi commerciali – solo crociere <ul style="list-style-type: none"> <li>• individuazione banchina dedicata crociere</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Golfo Aranci</b>                                       | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere <ul style="list-style-type: none"> <li>• demolizione cavalcaferrovia</li> <li>• 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</li> <li>• progettare un allungamento della banchina traghetti, con approfondimento fondali, per consentire l'accosto di crociere almeno di medie dimensioni, al momento costrette alla rada</li> <li>• ottimizzare utilizzo stazione marittima</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul> |
| <b>Cagliari: Porto storico</b>                            | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamposto ovest del Porto Canale</li> <li>• nuovo gate accesso e security passeggeri</li> <li>• riqualificazione terminal crociere</li> <li>• pianificazione di nuova collocazione della Marina Militare</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul>                                                                                                                                    |
| <b>Cagliari: Porto canale</b>                             | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali <ul style="list-style-type: none"> <li>• trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamposto ovest del Porto Canale</li> <li>• realizzazione di adeguate infrastrutture di servizio ai passeggeri</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Passeggeri e crociere                                 |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• istituzione di un servizio navetta dal centro intermodale di P.zza Matteotti e porto canale e vv. per i passeggeri senza auto a seguito</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Porto Torres: Porto civico</b>                     | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere | <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizzazione antemurale ponente e resecazione parziale banchina alti fondali (37 M euro)</li> <li>• dragaggio Porto commerciale (7 M euro)</li> <li>• riqualificazione accosti banchine di ponente</li> <li>• accosto e servizi dedicati alle crociere nella banchina Alti fondali</li> <li>• realizzazione banchinamento esterno darsena pescherecci (5,5 M euro)</li> <li>• acquisizione terminal passeggeri e suo collegamento con area sterile</li> <li>• spostamento di tutto il traffico pax dal porto industriale</li> <li>• riqualificazione ex-mercato ittico per uffici Adsp, pesca e cluster portuale (3 M euro)</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul>    |
| <b>Olbia: Isola Bianca</b>                            | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti</li> <li>• razionalizzazione aree imbarco/sbarco e sosta passeggeri nella stazione marittima</li> <li>• razionalizzazione aree incolonnamento/imbarco/sbarco e sosta auto</li> <li>• riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pax con auto al seguito</li> <li>• riqualificazione servizi e offerta commerciale stazione marittima</li> <li>• apertura stazione marittima e sue attività commerciali alla libera fruizione da parte del territorio</li> <li>• riqualificazione servizi ai crocieristi e loro integrazione con servizi stazione marittima</li> <li>• implementazione servizi security</li> <li>• automazione vigilanza e accessi</li> </ul> |
| Merci ro/ro, alla rinfusa e container                 |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)</b> | Funzione: solo mezzi commerciali su RO/PAX                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (Port Community System di seguito “PCS”)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Portovesme</b>                                     | Funzione: solo rinfuse                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• separazione traffico rinfuse e traffico pax traghetti Carloforte</li> <li>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> <li>• ampliamento dragaggio a -11,5 (in carico ad AdSP) specchio antistante banchina acidotto</li> <li>• completamento dragaggio (in carico a Consorzio Industriale) a -11,5 specchio antistante Banchina Est</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Oristano</b>                                       | Funzione: solo rinfuse                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• completamento banchinamento nord e manutenzione fondali antistanti Banchina Nord</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Passeggeri e crociere          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>studio fattibilità e progettazione completamento banchinamenti Bacino Sud</li> <li>nuova pianificazione con rivisitazione indici edificabilità industriale nelle aree retrobanchinali</li> <li>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</li> <li>assentimento di concessioni terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994</li> <li>rideterminazione delle aree sterili e doganali</li> <li>definizioni di aree portuali pre-sterili ad accesso controllato da destinare a concessioni per deposito/movimentazione merci</li> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> <li>parcheggio mezzi e attrezzature portuali</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Golfo Aranci</b>            | Funzione: solo merci ro/ro <ul style="list-style-type: none"> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali da traffico ro-pax (PCS)</li> <li>in prospettiva non interessato da questa tipologia di traffico per vocazione prevalentemente turistica fortemente rivendicata dal territorio</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Cagliari: Porto storico</b> | Funzione: merci ro/ro periodo transitorio 2021-2024 <ul style="list-style-type: none"> <li>gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e RO/Pax nell'avamposto ovest del Porto Canale con adeguamento degli strumenti pianificatori</li> <li>recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto</li> <li>affidamento servizio parcheggio e custodia semirimorchi, carichi unitizzati gommati e auto in polizza per quadriennio 2021/2024</li> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Cagliari: Porto canale</b>  | Funzione: merci ro/ro, alla rinfusa e container <ul style="list-style-type: none"> <li>trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax e auto in polizza nell'avamposto 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</li> <li>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</li> <li>prolungamento banchinamento rinfuse e allargamento canaletta - importo stimato dell'intervento 105 milioni – ottenuti 580 mila euro di cofinanziamento per progettazione preliminare</li> <li>ripristino piazzali e banchine da parte di concessionario uscente – nuovo affidamento in concessione del terminal contenitori – completamento 315 metri banchinamento Nord-Est</li> </ul> |

| Passeggeri e crociere |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       | <b>Cagliari: Sarroch/Porto Foxi</b>    | Funzione: rinfuse liquide <ul style="list-style-type: none"> <li>realizzazione nuova darsena servizi tecnico nautici ed enti di Stato</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                       | <b>Porto Torres: Porto industriale</b> | Funzione: merci ro/ro e alla rinfusa <ul style="list-style-type: none"> <li>molo e banchina ASI dedicati al traffico merci sia ro/ro che rinfuse con conferma attività terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994</li> <li>eliminazione interferenze e commistioni con spostamento di tutto il traffico pax al porto civico una volta realizzati dragaggi e riqualificazione accosti</li> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> </ul> |
|                       | <b>Olbia: Isola Bianca</b>             | Funzione: solo merci ro/ro <ul style="list-style-type: none"> <li>dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti</li> <li>razionalizzazione aree imbarco sbarco e sosta semirimorchi e auto in polizza riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pesante</li> <li>recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto</li> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> </ul>                     |
|                       | <b>Olbia: Porto Cocciani</b>           | Funzione: merci ro/ro e rinfuse <ul style="list-style-type: none"> <li>progettazione banchinamento Cocciani nord e relativo dragaggio fondali</li> <li>pavimentazione aree retrobanchinali Cocciani Nord</li> <li>automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)</li> </ul>                                                                                                                                                                              |

| Energia e <i>green ports</i> |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <b>Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)</b> | Funzione: tutte <ul style="list-style-type: none"> <li>efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. Documento di Pianificazione Energetica Ambientale del Sistema Portuale di seguito "DEASP")</li> <li>impiantistica a basso consumo</li> <li>incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                                                                                |
|                              | <b>Portovesme</b>                                     | Funzione: tutte <ul style="list-style-type: none"> <li>efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>banchina est dedicata al GNL secondo le indicazioni governative</li> <li>proposto come punto di ingresso di cavo sottomarino di impianto eolico off-shore</li> <li>impiantistica a basso consumo</li> <li>incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul> |
|                              | <b>Oristano</b>                                       | Funzione: tutte <ul style="list-style-type: none"> <li>efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>autoproduzione di energia nella colmata nord-ovest di oltre 56 ettari</li> </ul>                                                                                                                                                                             |

| Energia e <i>green ports</i>           |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• scalo fortemente interessato da iniziative di trasporto, approvvigionamento e distribuzione GNL</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Golfo Aranci</b>                    | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Cagliari: Porto storico</b>         | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> <li>• servizio di bunkeraggio di low sulphur fuels mediante bettoline sia in rada che in porto (attivato)</li> <li>• 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)</li> <li>• particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città</li> <li>• passeggiata ciclopedonale su Siccu</li> <li>• parco padiglione Nervi con banchina dedicata per approdo/ricarica di natanti elettrici</li> <li>• parco Quarta regia</li> </ul> |
| <b>Cagliari: Porto canale</b>          | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> <li>• parco Sant'Efisio e opere di mitigazione sugli avamporti di Ponente e di Levante</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Porto Torres: Porto civico</b>      | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>• manutenzione straordinaria impianto di illuminazione (1,7 M euro)</li> <li>• particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Porto Torres: Porto industriale</b> | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>• impiantistica a basso consumo</li> <li>• incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Olbia: Isola Bianca</b>             | Funzione: tutte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Energia e <i>green ports</i> |                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città</li> <li>impiantistica a basso consumo</li> <li>incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul> |
|                              | <b>Olbia: Porto Cocciani</b> | Funzione: tutte <ul style="list-style-type: none"> <li>efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)</li> <li>impiantistica a basso consumo</li> <li>incentivazione mezzi portuali elettrici</li> </ul>                |

| Nautica e cantieristica da diporto |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <b>Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)</b> | Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | <b>Portovesme</b>                                     | Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività <ul style="list-style-type: none"> <li>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 acquei compatibili con la vocazione industriale dello scalo. Disponibilità di AdSP a valutarne la fattibilità</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                    | <b>Oristano</b>                                       | Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                    | <b>Golfo Aranci</b>                                   | Funzione: al momento marginalmente interessato da tale tipologia di attività nelle aree di propria competenza <ul style="list-style-type: none"> <li>riqualificazione aree cantieristica e base nautica nelle aree di propria competenza</li> <li>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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                    | <b>Cagliari: Porto storico e Su Siccu</b>             | Funzione: area destinata prevalentemente alla nautica da diporto <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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)</li> </ul> |

| Nautica e cantieristica da diporto     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• riqualificazione del pennello Bonaria e del bacino connesso con la posa di moduli galleggianti di protezione frangi onda</li> <li>• nuovo distributore di carburante sul pennello Sant'Elmo</li> <li>• trasferimento di tutte le attività di cantieristica e rimessaggio attualmente dislocate nell'intero bacino del porto storico nel realizzando compendio dedicato sull'avamposto est del porto canale</li> <li>• assentimento in concessione dell'approdo turistico situato sulla sponda est del canale di San Bartolomeo</li> <li>• 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</li> <li>• recupero mediante riconsegna delle aree attualmente in consegna a Guardia di Finanza e Marina Militare</li> </ul> |
| <b>Cagliari: Porto canale</b>          | Funzione: cantieristica                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizzazione del nuovo distretto della cantieristica nell'avamposto di levante – progettazione esecutiva e lavori appaltati per ammontare complessivo di 20 milioni – tempi di realizzazione 390 giorni da accantieramento</li> <li>• 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</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Porto Torres: Porto civico</b>      | Funzione: nautica e cantieristica                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• riqualificazione banchina turistica concessa a privati</li> <li>• spostamento delle attività cantieristiche insistenti nel Porto civico</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Porto Torres: Porto industriale</b> | Funzione: nautica e prevalentemente cantieristica | <ul style="list-style-type: none"> <li>• travel lift e bacino travel lift (3 M euro)</li> <li>• area cantieristica dedicata dove insediare tutti le attività cantieristiche e di rimessaggio attualmente collocate nel Porto civico</li> <li>• progetto di riqualificazione presentato da privati per l'area radice diga foranea di ponente (ex Marina Fiumesanto)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Olbia</b>                           | Funzione: nautica e cantieristica                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• riqualificazione cantieri e basi nautiche lungo il viale Isola Bianca</li> <li>• razionalizzazione concessioni per nautica da diporto radici nord e sud Isola bianca</li> <li>• Adeguamento Tecnico Funzionale (ATF) molo Brin per attività di nautica da diporto</li> <li>• razionalizzazione concessioni per nautica da diporto e manutenzione fondali nelle anse interne nord e sud del golfo</li> <li>• Progetto di distretto cantieristico nell'area ex Palmera – BSHIVER – SNO</li> <li>• razionalizzazione concessioni e attività cantieristiche zona cala Saccaia</li> <li>• progettazione di canaletta di servizio dedicata per ingresso/uscita traffico diportistico</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |

| Comparto peschereccio                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Santa Teresa di Gallura<br>(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 <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> |  |
| Golfo Aranci                                      | Funzione: peschereccia <ul style="list-style-type: none"> <li>interventi di riqualificazione infrastrutturale e implementazione porticciolo peschereccio</li> </ul>                                                                                                                                                    |  |
| Cagliari: Porto storico                           | Funzione: peschereccia <ul style="list-style-type: none"> <li>implementazione dei servizi nella darsena Sant'Eufisio dedicata</li> </ul>                                                                                                                                                                               |  |
| Porto Torres: Porto civico                        | Funzione: peschereccia <ul style="list-style-type: none"> <li>completamento darsena pescherecci 2° lotto (dedicata e trasferimento delle unità del comparto) (3,5 M euro)</li> <li>completamento fabbricato mercato ittico con insediamento al piano terra delle attività del comparto</li> </ul>                      |  |
| Olbia                                             | Funzione: scalo non interessato da attività strutturata di pesca <ul style="list-style-type: none"> <li>disponibilità di AdSP a valutare eventuali proposte del comparto</li> </ul>                                                                                                                                    |  |

Tabella 4-8 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               |
| <i>Bus Rapid Transit</i>                         | •             | •            | 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 |

#### 4.4.7.1 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 che 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,

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.

È 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 invariati 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.

#### 4.4.7.2 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 di 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 invariati 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.

#### 4.4.7.3 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 22 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 al 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.

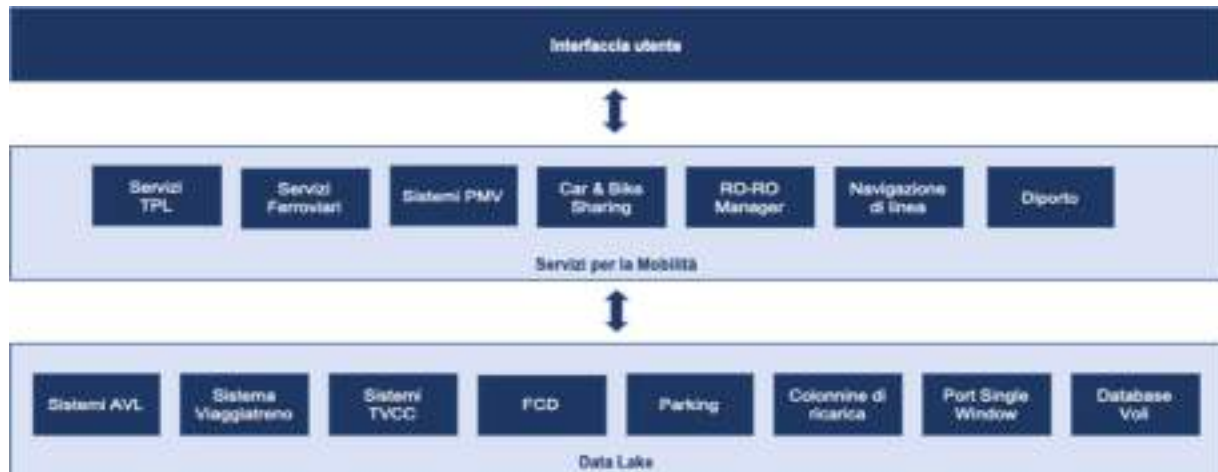


Figura 22 – Schematizzazione funzionale della piattaforma per la condivisione e integrazione delle informazioni sulla mobilità.

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.

#### 4.4.7.4 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 tramite 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.

#### 4.4.7.5 Porti e approdi turistici.

I porti e gli approdi turistici rappresentano un'importantissima risorsa per l'economia e le attività turistico-culturali della Sardegna. Il Piano prevede che anche per questi porti di terzo livello sia garantita 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.

Perché il servizio sia efficace è necessario che sia accessibile sia spazialmente, nell'immediata prossimità dell'approdo, sia temporalmente, con la possibilità di prenotazione online e di servizio su appuntamento.

#### 4.4.8 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 ciclopeditone 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 quanto previsto dall'art. 1 commi 1 e 2 della L. n. 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<sup>6</sup>** che costituisce parte integrante del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, come disposto dall'art. 5, comma 1, della Legge 11 gennaio

---

<sup>6</sup> 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.

2018 n. 2, per il conseguimento delle finalità di cui all'articolo 1<sup>7</sup> **“le Regioni, nell'ambito 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.

---

<sup>7</sup> 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.



Figura 23 Piano Regionale Della Mobilità Ciclistica della Sardegna (2018) - La rete regionale degli itinerari

In merito a strumenti e azioni del Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024, infatti, l'Allegato al D.M. n. 239 del 12-10-2022 al Capitolo V indica *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 cooperazione, operando in un sistema complesso come definito nell'allegata matrice delle competenze e delle relative interrelazioni del Piano.

| COMPETENZE                 | STATO                                               | REGIONI E<br>PROVINCE<br>AUTONOME                                                                                     | PROVINCE<br>CITTÀ<br>METROPOLITA-<br>NE                                   | COMUNI                                                                | PRIVATO<br>ECONOMICO                                                                       | PRIVATO<br>SOCIALE                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ORGANIZZAZIONE             | MIMS (DG)                                           | Servizio mobilità ciclistica                                                                                          | Uff. mobilità ciclistica                                                  | Uff. mobilità ciclistica                                              | Imprese                                                                                    | Associazioni                                           |
| LEGISLATIVE                | Parlamento<br>MIMS<br>Ministero Interni             | Assemblea legislativa                                                                                                 | Piano Provinciale<br>Ordinanze<br>PUMS                                    | Piano comunale<br>PUMS - PGU<br>Ordinanze                             | -                                                                                          | -                                                      |
| INFRASTRUTTURE             | MIMS<br>Direzione mobilità ciclistica<br>ANAS       | Servizio mobilità ciclistica<br>Servizio pianificazione<br>Servizio strade                                            | Ufficio mobilità ciclistica<br>Servizio pianificazione<br>Servizio strade | Servizio mobilità<br>Servizio urbanistica<br>Servizio lavori pubblici | Imprese di costruzione                                                                     | Progettazione partecipata                              |
| POLICY                     | MIMS<br>Direzione mobilità ciclistica<br>MIBAC      | Servizio mobilità ciclistica<br>Servizio trasporti/Agenzia mobilità<br>Servizio turismo<br>Servizio ambiente e parchi | Ufficio mobilità ciclistica<br>Agenzie mobilità                           | Servizio mobilità                                                     | Imprese del settore bicicletta<br>Imprese del settore turismo                              | Associazioni di settore<br>Cittadini e Comunità locali |
| COMUNICAZIONE E PROMOZIONE | MIMS<br>Direzione mobilità ciclistica<br>MIC<br>MIT | Servizio mobilità ciclistica<br>Agenzia mobilità<br>Servizio turismo<br>Servizio ambiente e parchi                    | Ufficio mobilità ciclistica<br>Agenzie mobilità                           | Ufficio mobilità ciclistica                                           | Media<br>Imprese di Comunicazione<br>Imprese assicurative<br>Imprese del settore turistico | Associazioni di settore                                |

Figura 24 Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024 – Matrice delle competenze (cfr. TAVOLA 11)

#### 4.4.8.1 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<sup>8</sup>.

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.

Spostamenti intercomunali per distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 Veic/h

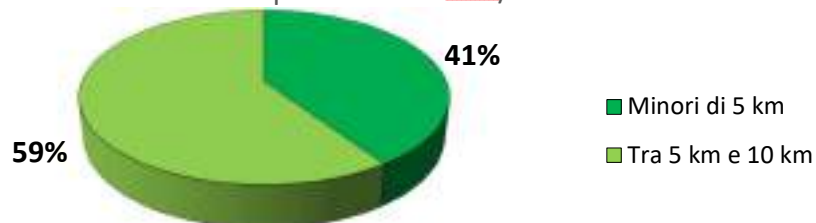


Figura 25 Spostamenti intercomunali per distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 Veic/h - Elaborazione TPS Pro

<sup>8</sup> 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.

## 4.5 Gli elaborati grafici

Nell'ambito degli elaborati relativi allo Schema preliminare di Piano sono stati predisposti specifici elaborati grafici esplicativi delle progettualità proposte e sintetizzate ai capitoli precedenti. Di seguito se ne riporta l'illustrazione.

### 4.5.1 Tavola P 01 – Visione strategica del Piano Regionale dei Trasporti

L'elaborato localizza nel territorio le seguenti strategie:

|                                                      |     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Accessibilità universale                          | 1.1 |    | Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali                                                                                                                                                                           |
|                                                      | 1.2 |    | 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                                                                                    |
|                                                      | 1.3 |    | Miglioramento dell'accessibilità universale alle stazioni/fermate ferroviarie e a bordo treno                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                      | 1.4 |    | Miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità universale nelle autostazioni e nelle fermate del TPL automobilistico urbano ed extraurbano                                                                                                                                                                       |
|                                                      | 1.5 |    | Adeguamento della fermata del TPL automobilistico urbano ed extraurbano al fine dell'implementazione/garanzia delle condizioni di sicurezza dei flussi veicolari e dell'utenza in fase di transbordo                                                                                                                 |
|                                                      | 1.6 |   | 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                                                                      |
| 2. Promozione della mobilità attiva<br>ciclopedonale | 2.1 |  | Miglioramento e integrazione dell'Accessibilità e della fruizione della rete sentieristica regionale per la valorizzazione degli attrattori naturali, archeologici e culturali                                                                                                                                       |
|                                                      | 2.2 |  | 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 |
|                                                      | 2.3 |  | Attrezzaggio delle flotte di TPL marittimo, ferroviario ed automobilistico per il trasporto delle bici al seguito                                                                                                                                                                                                    |
|                                                      | 2.4 |  | Realizzazione di una rete di ciclostazioni dotate di punti di ricarica presso stazioni ed autostazioni della rete portante regionale di trasporto collettivo                                                                                                                                                         |
|                                                      | 2.5 |  | Promozione dell'attuazione delle Azioni di Mobility management della mobilità per studio e lavoro previste dalla normativa vigente                                                                                                                                                                                   |

## 3. Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale

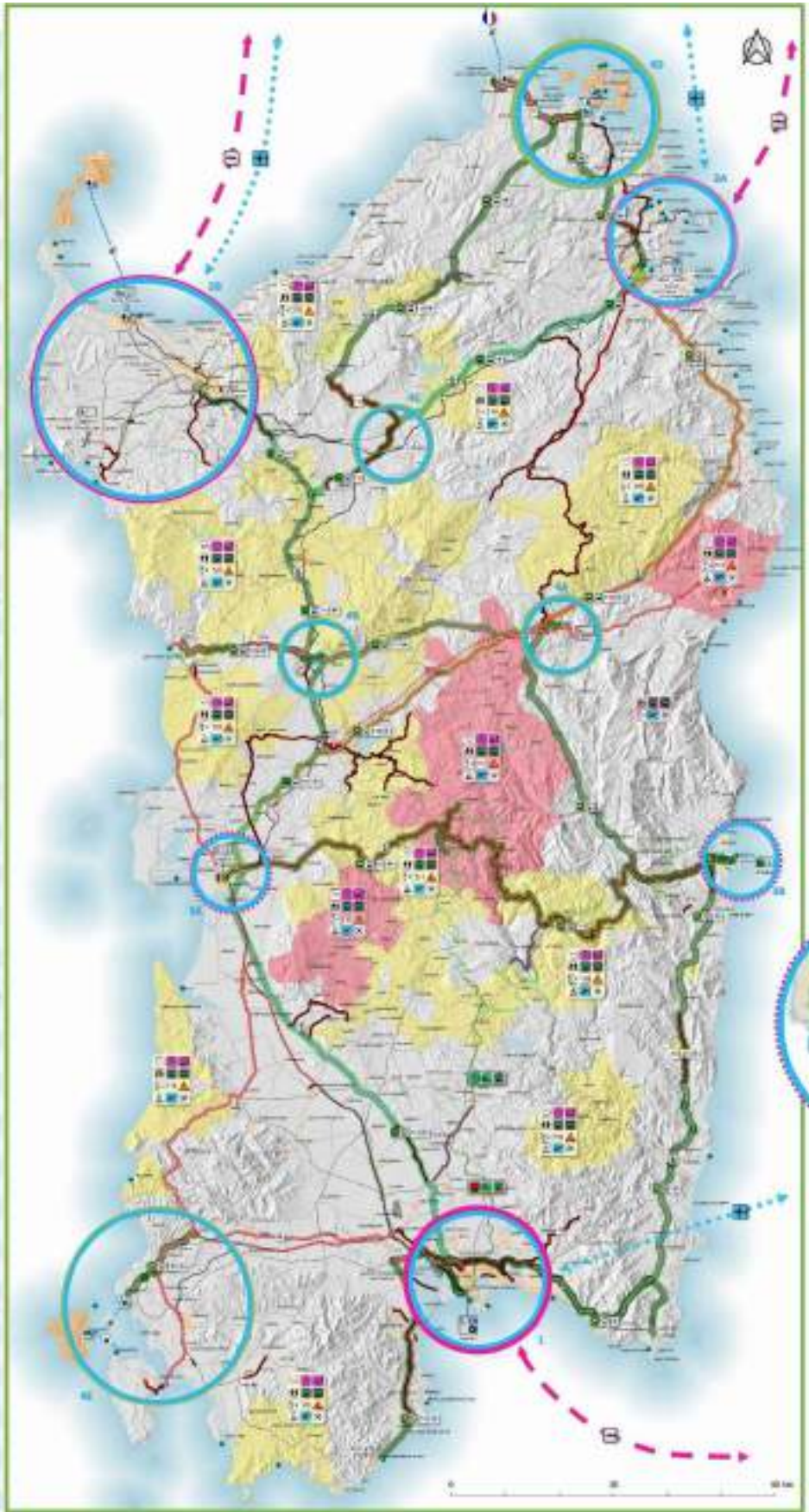
|      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1  |    | Riconoscimento di una rete portante multimodale di trasporto collettivo che funga da elemento ordinatore del sistema della mobilità delle persone in ambito regionale                                                                 |
| 3.2  |    | Implementazione di un modello di esercizio del trasporto ferroviario passeggeri fondato sulla combinazione tra Servizi Regionali Veloci e Servizi Territoriali/Metropolitani cadenzati (obiettivo 30')                                |
| 3.3  |    | Velocizzazione ed incremento selettivo della capacità dell'infrastruttura ferroviaria funzionale e coerenti con l'implementazione del modello di esercizio adottato per il trasporto ferroviario regionale                            |
| 3.4  |    | Manutenzione e valorizzazione delle linee ferroviarie turistiche in gestione ad ARST per incentivare le circuitazioni turistiche tra la costa e le aree interne                                                                       |
| 3.5  |    | 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                                |
| 3.6  |    | Progressiva estensione dell'applicazione della tecnologia Tram-Treno dalla tratta Gottardo - Settimo San Pietro ad altre tratte extraurbane della rete ARST                                                                           |
| 3.7  |    | 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                                                          |
| 3.8  |    | 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    |
| 3.9  |   | 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                                       |
| 3.10 |  | Realizzazione di Linee portanti ecocompatibili di Bus a transito rapido (BRT) in aree di continuità urbana intercomunale                                                                                                              |
| 3.11 |  | Istituzione di Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale                                                                            |
| 3.12 |  | Istituzione di Servizi di TPL "a chiamata" di bacino d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale                                                                                          |
| 3.13 |  | Progressiva omogeneizzazione delle caratteristiche prestazionali delle flotte dei TPL automobilistico sulla base della tipologia del servizio e della domanda da servire garantendo, in tutti i casi, l'accessibilità universale      |
| 3.14 |  | Realizzazione di sistemi infrastrutturali e tecnologici per la preferenziazione della marcia dei servizi di TPL in campo urbano ed extraurbano                                                                                        |
| 3.15 |  | 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)                                         |
| 3.16 |  | Preferenziazione degli attestamenti delle Linee BRT della rete portante regionale presso le aerostazioni                                                                                                                              |
| 3.17 |  | Adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri a partire da quelli della rete portante regionale di TPLR                                                        |
| 3.18 |  | 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 |
| 3.19 |  | Implementazione di un sistema regionale di informabilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di Applicazioni a livello locale                                                                          |

|                                                                          |     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità | 4.1 |    | Riconoscimento di una rete stradale "essenziale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione e dotazione di punti di rifornimento di vettori energetici da fonti rinnovabili (cfr 8.6)                                                                       |
|                                                                          | 4.2 |    | 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                                                                                                                                 |
|                                                                          | 4.3 |    | 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, comodità...) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti Proprietari/gestori dell'infrastruttura |
|                                                                          | 4.4 |    | 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                                                                                                  |
|                                                                          | 4.5 |    | 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                                                                                 |
|                                                                          | 4.6 |    | 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                                                                                                   |
|                                                                          | 4.7 |    | Implementazione di ITS e connessi interventi infrastrutturali finalizzati ad ottimizzare l'utilizzo "a rete" della capacità stradale                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                          | 4.8 |   | 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)                                                                                                              |
|                                                                          | 4.9 |  | Implementazione di protocolli per l'interoperabilità di servizi di mobilità condivisa in ambito regionale                                                                                                                                                                                                                                |
| 5. Trasporto Marittimo                                                   | 5.1 |  | Miglioramento delle connessioni dei porti dell'ADSP con la rete di trasporto collettivo ferroviario e stradale                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                          | 5.2 |  | Promozione della diversificazione dell'offerta nel comparto crociere (Crociere convenzionali e Crociere di lusso)                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                          | 5.3 |  | 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                                                                                                                                         |
|                                                                          | 5.4 |  | Rilancio del porto canale di Cagliari per la fusione dei flussi di UTI tra rotte E-O e rotte N-S nel Mediterraneo Occidentale                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                          | 5.5 |  | Fasatura ottimale degli interventi 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                                                                                                                                  |
|                                                                          | 5.6 |  | 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)                                                                                                                    |
|                                                                          | 5.7 |  | Riconversione delle aree portuali e retroportuali dismesse per attività attinenti le filiere energetica, cantieristica navale e logistica                                                                                                                                                                                                |
|                                                                          | 5.8 |  | 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                                                                                                                                                           |

|                                            |      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Trasporto Aereo                         | 6.1  |    | Accessibilità e reciproco collegamento degli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia mediante la modalità ferroviaria                                                                                                                                                 |
|                                            | 6.2  |    | Potenziamento dell'interoperabilità tra gli aeroporti di Alghero e Olbia durante la stagione estiva                                                                                                                                                                  |
|                                            | 6.3  |    | Ottimizzazione dell'integrazione infrastrutturale tra le aerostazioni e le stazioni/fermate ferroviarie a servizio degli aeroporti di Alghero, Cagliari ed Olbia                                                                                                     |
|                                            | 6.4  |    | Ricerca di ulteriori efficientamenti tecnico-economici del modello di continuità aerea                                                                                                                                                                               |
|                                            | 6.5  |    | Potenziamento e ridondanza delle connessioni stradali con gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia in una logica multimodale (Trasporto privato, Trasporto collettivo, Mobilità ciclistica)                                                                        |
|                                            | 6.6  |    | Ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture ed impianti, adeguamento dei livelli di servizio, safety e security degli scali di Cagliari, Olbia e Alghero                                                                                                     |
|                                            | 6.7  |    | 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                                                      |
|                                            | 6.8  |   | Creazione di Centri di mobilità Maas presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia                                                                                                                                                                               |
|                                            | 6.9  |  | Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24                                                                                                                                    |
|                                            | 6.10 |  | 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                                                                |
|                                            | 6.11 |  | 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                                                                           |
|                                            | 6.12 |  | 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                                                                              |
| 7. Trasporto merci e logistica sostenibile | 7.1  |  | Miglioramento dei servizi per i passeggeri di autoveicoli e i conducenti dei veicoli commerciali e mezzi pesanti in attesa di imbarco                                                                                                                                |
|                                            | 7.2  |  | 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) |
|                                            | 7.3  |  | Incentivo alla realizzazione di centri di trasferimento gomma - gomma delle merci a servizio delle aree interne in corrispondenza di nodi della viabilità extraurbana principale                                                                                     |
|                                            | 7.4  |  | Protocollo per lo sviluppo e l'incentivo di misure coordinate di Logistica Sostenibile in campo urbano presso le città principali                                                                                                                                    |
|                                            | 7.5  |  | Sperimentazione di "Treni blocco" per il trasporto su ferrovia all'interno della Regione di prodotti di filiere a basso valore aggiunto                                                                                                                              |

|                                                                 |     |                                                                                   |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti | 8.1 |  | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Realizzazione degli interventi infrastrutturali propedeutici sulle reti RFI e ARST                  |
|                                                                 | 8.2 |  | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Progressiva riconversione degli asset del materiale rotabile                                        |
|                                                                 | 8.3 |  | Progressiva decarbonizzazione delle flotte del materiale rotabile di TPL automobilistico e della Pubblica Amministrazione                         |
|                                                                 | 8.4 |  | Elettificazione dei moli                                                                                                                          |
|                                                                 | 8.5 |  | Elettificazione delle flotte di natanti in servizio sui collegamenti della continuità territoriale marittima in ambito regionale e con la Corsica |
|                                                                 | 8.6 |  | Promozione della diffusione di punti di rifornimento di vettori energetici da fonti rinnovabili sulla rete stradale essenziale regionale          |
|                                                                 | 8.7 |  | Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali                                    |

Si riporta di seguito un estratto della mappa principale.



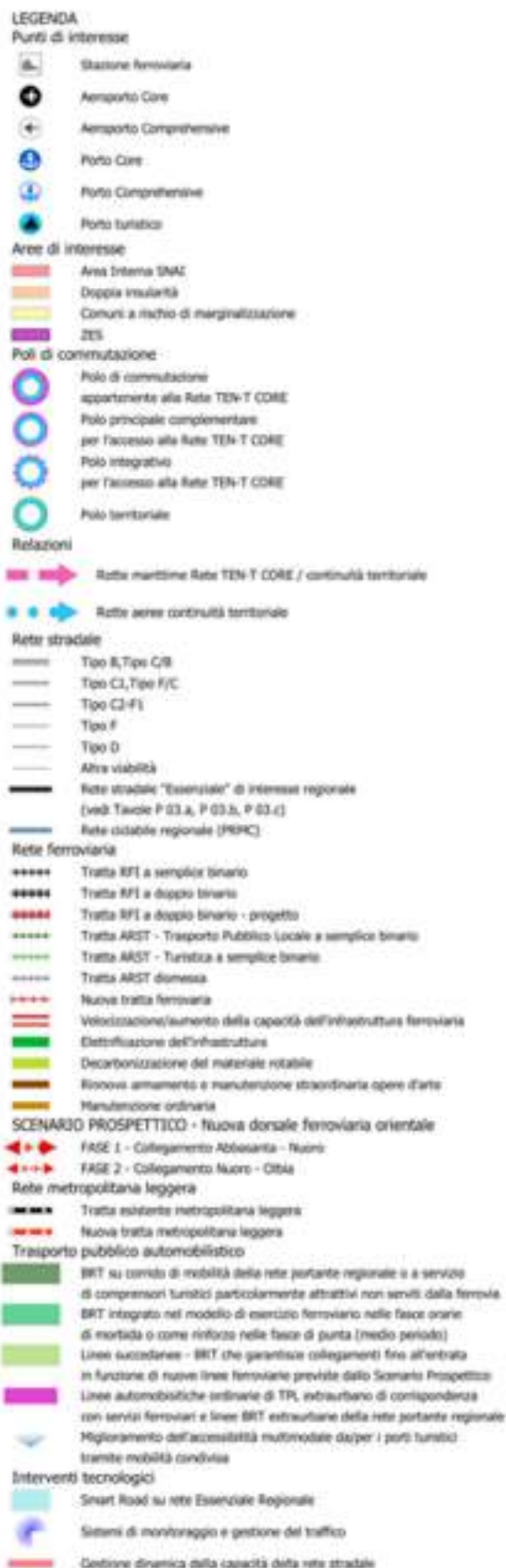


Figura 4-26: Estratto Tav. 01 – Strategie generali

#### 4.5.2 Tavola P 02.a.1: Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana

### Introduzione

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 ferroviaria.

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 e nel suo orizzonte temporale (2040), 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 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) 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.

Il PRT definisce anche uno Scenario Prospettico che potrebbe non essere attuato entro il 2040 ma costituisce un obiettivo strategico di lungo periodo per il Governo regionale. Esso prevede la realizzazione della nuova Dorsale ferroviaria Orientale che, sfociando ad Abbasanta dalla dorsale centrale, serve Nuoro (Fase 1) per attestarsi a Olbia (Fase2).

Nello scenario di Progetto al 2040, l'obiettivo 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 invece 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.

Nello Scenario Prospettico Fase 1 (realizzazione della tratta Abbasanta – Nuoro della Dorsale ferroviaria orientale), il cadenzamento ai 60' senza rottura di carico tra Cagliari e Nuoro viene realizzato mediante il prolungamento a Nuoro dei Servizi Cagliari – Nuoro e vv. (vedi modello di esercizio Scenario prospettico) riportato a sinistra.

La piena efficienza dello Scenario Prospettico richiede l'incrocio ad Abbasanta dei treni da/per Nuoro con i treni da/per Cagliari circolanti sulla dorsale centrale in modo da garantire il collegamento Nuoro – Sassari e vv. Questa raccomandazione formulata dal PRT è di fondamentale importanza e va assunta tra gli obiettivi del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della linea. Dalle valutazioni preliminari

effettuate in sede di PRT risulta infatti che, oltre al raddoppio della linea tra San Gavino ed Oristano e alla realizzazione della variante di Bauladu, lo scenario Prospettico potrebbe richiedere la previsione di un tratto di raddoppio selettivo a sud di Abbasanta.

La coesistenza nella rete regionale di linee a scartamento ordinario e scartamento ridotto viene considerata dal PRT una potenzialità da sfruttare in tutti i casi in cui lo scartamento ridotto, grazie alla sua maggiore flessibilità, consente un migliore inserimento territoriale e paesaggistico.

In questo quadro, particolare attenzione è stata riservata dal PRT a garantire l'accessibilità territoriale 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 a 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 il PRT prevede 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, nel caso in cui 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 PP.LL. 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. Parallelamente è prevista la decarbonizzazione di tutta la flotta ARST mediante l'acquisizione di treni alimentati a idrogeno..

Il PRT, sulla rete delle ferrovie turistiche, prevede la manutenzione ordinaria delle linee attualmente attive e interventi di manutenzione straordinaria 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.

<sup>1</sup>Norme tecniche e standard di sicurezza applicabili alle reti funzionalmente isolate dal resto del sistema ferroviario, nonché ai gestori del servizio che operano su tali reti (ANSFISA Aprile 2019 AR.1) nel trasporto pubblico regionale e locale



**LEGENDA**

-  Area interna SNAI
-  Porto AdSP
-  Aeroporto
-  Viabilità
-  Ferrovia di impianto
-  Ferrovia a valenza paesaggistica
-  Metropolitana leggera
-  Collegamento marittimo regionale

**Servizi Ferroviari (Trenitalia)**

-  Cagliari-Sassari (120' ore di punta)
-  Cagliari-Olbia (120' ore di punta)
-  Olbia-Sassari (120' ore di punta)
-  Cagliari-Oristano (60')
-  Cagliari-Carbonia (60')
-  Cagliari-Iglesias (60')
-  Olbia-Olbia Aeroporto (30')
-  Olbia-Golfo Aranci (30')
-  Sassari-Porto Torres (n.c.)

**Servizi Ferroviari/Metropolitana leggera (ARST)**

-  Alghero-Sorso (30')
-  Cagliari-Isili (60')
-  Macomer-Nuoro (n.c.)
-  Cagliari-Monserrato/Sestu/Settimo/Poetto (10')  
[metropolitana leggera]
-  Cagliari-Dolianova (30' ore di punta)  
[metropolitana leggera]
-  Sassari Emiciclo-Stazione/S. Maria di Pisa – Li Punti (n.c.)  
[metropolitana leggera]

**Servizi BRT**

-  BRT su corrido di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di morbida o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)

**Servizi d'adduzione**

-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e BRT
-  Servizi TPL «a chiamata» di bacino

Figura 4-27: Estratto Tav. 02A1

## 4.5.3 Tavola P 02.a.2: Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali

## FOCUS PROGETTUALI

**Linea Sorso-Sassari-Alghero/diramazione aeroporto di Alghero (riquadro 1)**

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.

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).

Il modello di esercizio richiede i seguenti interventi infrastrutturali:

- Innesco 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.

In aggiunta, il modello di esercizio prevede il prolungamento delle corse Alghero-Sassari a Sorso e viceversa, con mantenimento del 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 aggiuntivi 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.

**Collegamento ferroviario aeroporto di Olbia (riquadro 2)**

Il collegamento ferroviario tra la stazione di Olbia Terranova e l'Aerostazione è prevista mediante la realizzazione di un binario in affiancamento a quello attuale per uno sviluppo di circa 3.5 km che,

successivamente, si sfiora per dirigersi su una sede indipendente verso l'aerostazione.

Lo sviluppo complessivo della linea è di circa 6 km che, ipotizzando un servizio orario cadenzato ai 30', consente di evitare punti di incrocio intermedi ricorrendo ad un esercizio a «spola» Olbia-Aeroporto-Olbia.

Questo servizio potrebbe essere utilmente unificato con quello, di pari frequenza, previsto tra Olbia e Golfo Aranci. In tal caso si pone l'esigenza di valutare l'impatto che una chiusura ogni 15' dei due passaggi a livello presenti all'interno del centro abitato di Olbia potrebbe avere sulla fluidità del traffico cittadino. In considerazione di ciò il PRT, ove l'evoluzione normativa in tema di interoperabilità nel lungo periodo lo dovesse consentire, suggerisce di valutare l'ipotesi di introduzione della tecnologia «tram-treno» sull'intera linea (Aeroporto-Olbia-Terranova-Golfo Aranci). Tale ipotesi potrebbe consentire di lasciare aperta la possibilità di ulteriori estensioni del servizio su rotaia verso nord raggiungendo con una diramazione il comune di Arzachena. Tale possibile evoluzione nella configurazione dell'accessibilità ferroviaria all'aeroporto potrebbe in tal modo beneficiare di collegamenti diretti verso le zone turistiche maggiormente attrattive.

### **Integrazione di Nuoro nella rete portante ferroviaria regionale**

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

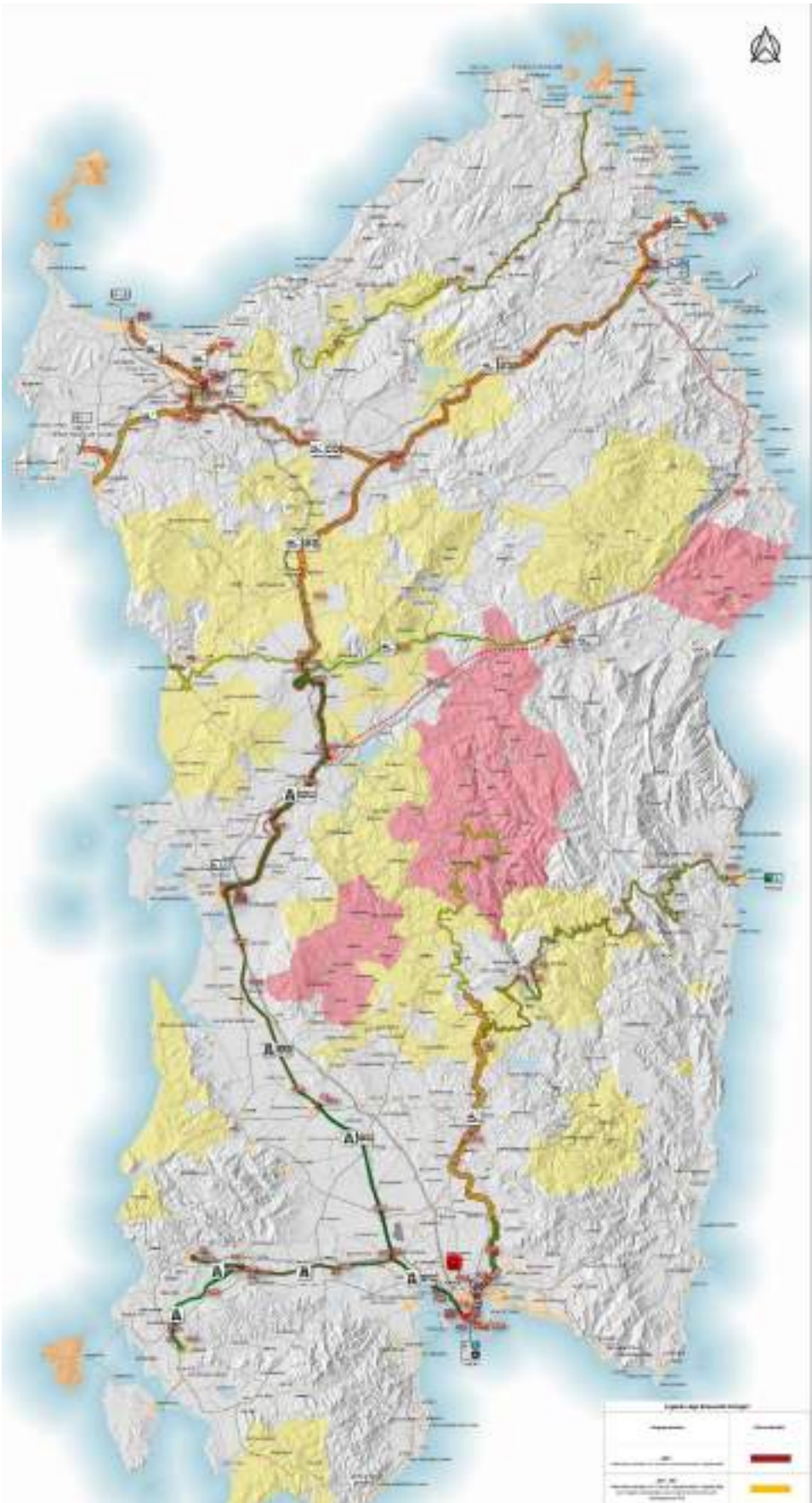
Linea di intervento A – decarbonizzazione e cadenzamento dei servizi sulla linea Nuoro – Macomer (Scenario di progetto 2040).

- 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 (Scenario prospettico – cfr. riquadro 3).

- 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 modifica dei servizi di adduzione, che nello scenario di progetto 2040 sono in Rendez vous con i BRT, 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.



## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Arece di interesse

-  Area Interna SNAI
-  Doppie insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale
-  Rotte aeree continuità territoriale

### Rehe stradale

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo F/C
-  Tipo C2-F3
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "essenziale" di interesse regionale (vedi Tavole P 03.a, P 03.b, P 03.c)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Rehe ferroviaria

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST dismessa
-  Nuove tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbasanta - Nuoro
-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Rehe metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera
-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di mattina o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

Figura 4-28: Estratto Tav. 02a2

## 4.5.4 Tavola P 02.b: Trasporto collettivo – Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale

## MULTIMODALITA' ED INTERMODALITA' NEL TRASPORTO PUBBLICO REGIONALE E LOCALE

L'assetto organizzativo e i livelli di offerta del trasporto pubblico regionale e locale nelle sue componenti ferroviaria, marittima, metrotranviaria, automobilistica, 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 adottata 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 garantisce 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 Organi 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 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 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 sarà completata da una serie di linee autobus rapido (BRT) con funzioni integrative e/o succedanee delle linee ferroviarie. Nella presente tavola è mostrato l'assetto della rete integrata "ferro – gomma" dello scenario di Progetto al 2040. Nel momento in cui verranno attuate le previsioni dello Scenario Prospettico è evidente che alcune linee BRT verranno sostituite da Servizi Ferroviari; stessa sorte sarà dei nodi di interscambio con la rete delle linee automobilistiche locali che garantiscono l'accesso dalle aree interne regionali.

Queste linee extraurbane di BRT potranno contare su forme di preferenziazione della marcia e priorità alle intersezioni nonché su un attrezzaggio delle fermate (pensiline, marciapiedi per l'incarozzamento 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 l'introduzione di imbarcazioni 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 la possibilità per gli autobus della rete portante di avvicinarsi quanto più possibile agli approdi con interventi infrastrutturali finalizzati a far percepire la continuità dello spostamento.

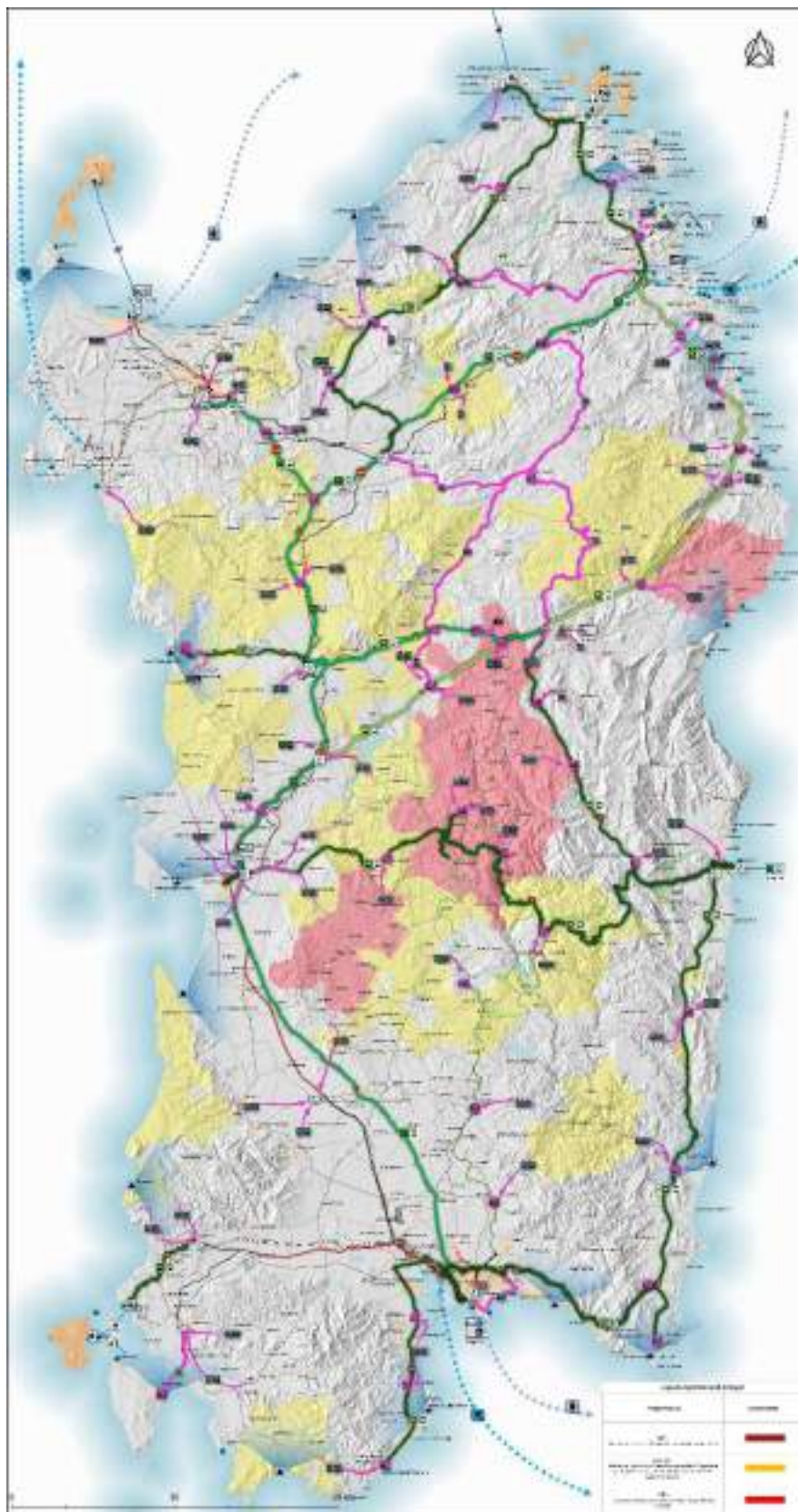


Figura 4-29: Estratto tavola 02B

## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Arece di interesse

-  Area Interna SNAI
-  Doppia insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale
-  Rotte aeree continuità territoriale

### Rece stradale

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo P/C
-  Tipo C2-F1
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "essenziale" di interesse regionale (vedi Tabelle P 03.a, P 03.b, P 03.c)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Rece ferroviaria

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST dismessa
-  Nuova tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettrificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbasanta - Nuoro
-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Rece metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera
-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di morbida o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

## 4.5.5 Tavola P 03.a: Viabilità - individuazione e funzioni della Rete Essenziale di interesse regionale

## Genesi e funzioni della rete essenziale di interesse regionale

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, lo sviluppo della rete ciclabile regionale. La rete stradale nella visione multimodale che contraddistingue il PRT coopera infatti con la rete ferroviaria nel garantire la reciproca connessione tra i poli di commutazione e l'accessibilità da/verso i rispettivi territori di riferimento (vedi riduzione Tav 1 sopra riportata).

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.

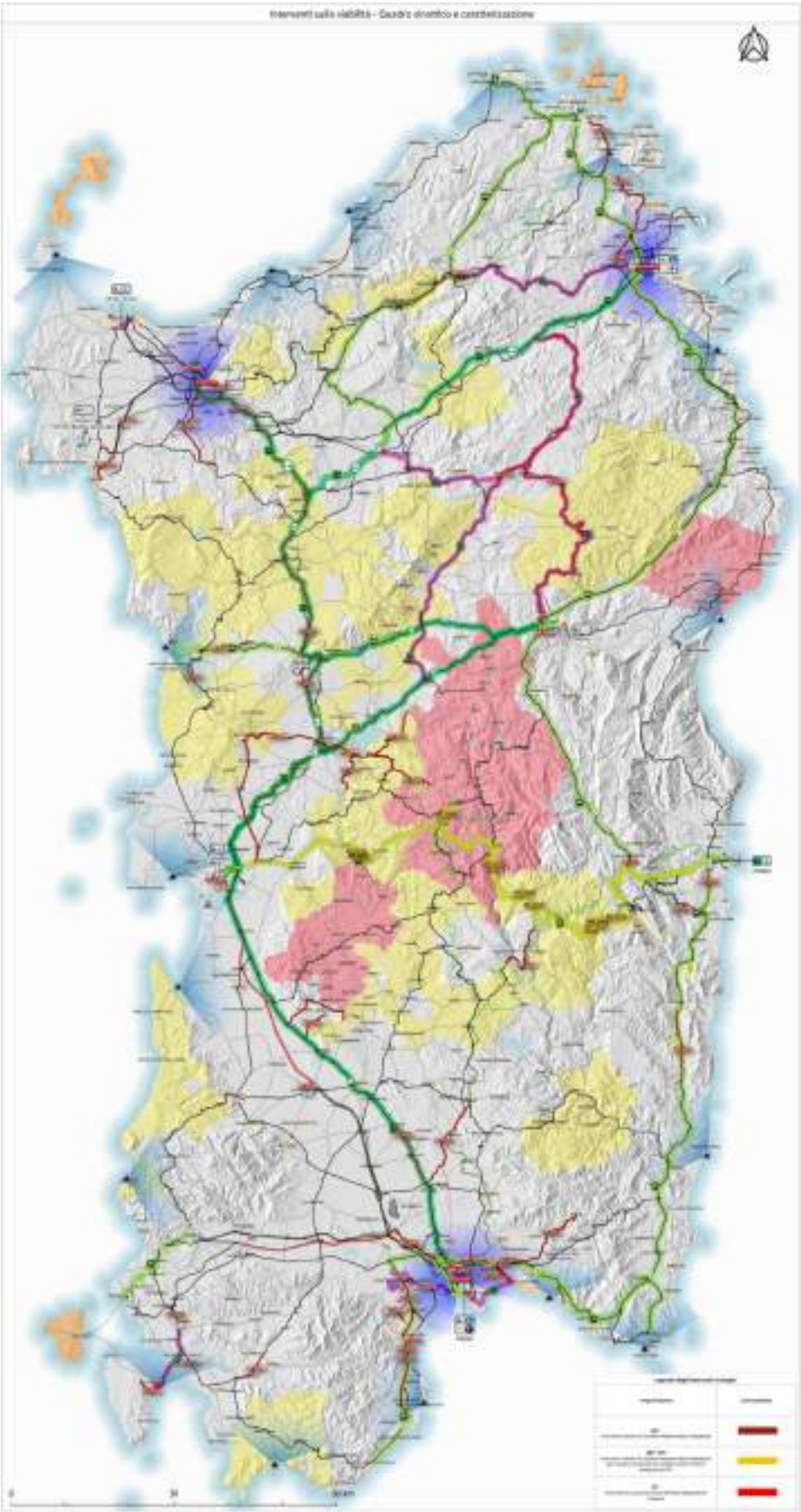
Preso atto di questa visione e dell'estensione del reticolo viario in ambito regionale, il PRT si è posto l'obiettivo di individuare una sottorete essenziale ai fini dell'accessibilità territoriale e del funzionamento del sistema multimodale dei trasporti regionale su cui concentrare gli interventi dei prossimi 10 anni, integrando gli interventi già programmati e finanziati.

Le elaborazioni riportate nella parte centrale della tavola descrivono l'articolazione e la copertura garantita dalla rete essenziale di interesse regionale rispetto alla distribuzione territoriale della popolazione e della domanda turistica.

Nella cartografia riportata nella parte sinistra della tavola viene proposto invece il quadro sinottico degli interventi già programmati, inclusi quelli oggetto del recente Protocollo d'intesa tra il MIMS, la Regione Sardegna, ANAS e RFI, e quelli di nuova previsione introdotti dal PRT, da cui emerge come gran parte degli interventi ricadano sul reticolo della rete essenziale di interesse regionale.

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 su elementi certi la redazione delle schede intervento previste dal PNSS 2030.



## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Arete di interesse

-  Area Interna SNAI
-  Doppia insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale
-  Rotte aeree continuità territoriale

### Rete stradale

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo F/C
-  Tipo C2-F1
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "essenziale" di interesse regionale (vedi Tavole P 03.a, P 03.b, P 03.c)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Rete ferroviaria

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST dismessa
-  Nuove tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettrificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbasanta - Nuoro
-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Rete metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera
-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di espletto o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

Figura 4-30: estratto tavola 03A

## 4.5.6 Tavola P 03.b: Viabilità - messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale

### Sicurezza e visione multimodale nella progettazione stradale

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 ed un 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).

In questa tavola vengono sinteticamente proposti gli elementi giustificativi della scelta del PRT di individuare una rete stradale essenziale su cui puntare come 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). Questo ambizioso obiettivo richiede di mettere in campo misure dirette ed indirette a favore della mobilità privata a partire dalla componente che si serve della rete stradale essenziale a motivo della sua incidenza in termini di spostamenti che la interessano almeno in parte e di percorrenze sviluppate su di essa. (vedi tabella sottostante).

| <b>Distribuzione spostamenti e percorrenze giornaliere intercomunali su auto privata</b> |                                         |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| <b><i>Totale spostamenti</i></b>                                                         | <b><i>Di cui su Rete Essenziale</i></b> | <b><i>Incidenza %</i></b> |
| 1'221'000                                                                                | 836'000                                 | 68 %                      |
| <b><i>Totale percorrenze</i></b>                                                         | <b><i>Di cui su Rete Essenziale</i></b> | <b><i>Incidenza %</i></b> |
| 22'112'000                                                                               | 12'871'280                              | 58 %                      |

**Sezione A** - Nel blocco di elaborazioni riportate nella fascia superiore della parte centrale della tavola, sono proposti i dati dell’incidentalità sulla 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 e il grafico sottostante descrivono 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).

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.

**Sezione B** - Nella fascia intermedia al centro della tavola è riportato un sintetico riferimento alle due misure indirette previste dal PRT costituite, rispettivamente:

1. dal 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. dal potenziamento dell'alternativa modale costituita dal trasporto ferroviario (vedi Tav. 2.a) e dalla realizzazione di linee di BUS Rapid Transit (vedi Tav. 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.

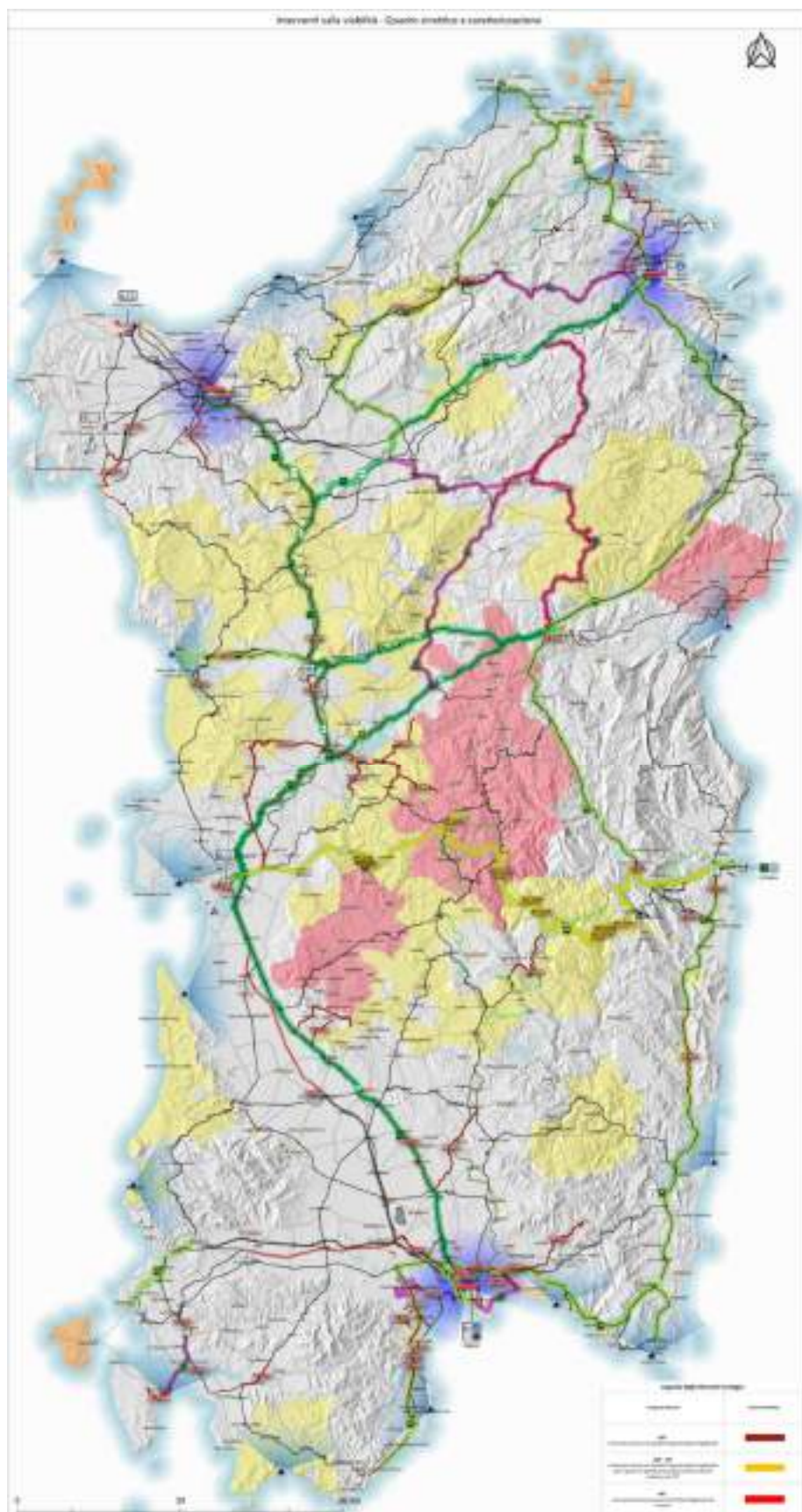


Figura 4 31: Estratto tavola 03B

## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Aree di interesse

-  Area Interna SNAI
-  Doppia insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale
-  Rotte aeree continuità territoriale

### Rete stradale

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo P/C
-  Tipo C2-F1
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "Essenziale" di interesse regionale (vedi Tavole P 03.a, P 03.b, P 03.c)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Rete ferroviaria

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST di massa
-  Nuova tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettrificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbiadori - Nuoro
-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Rete metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera
-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di morbida o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

## 4.5.7 Tavola P 03.c.1: Viabilità e trasporto merci – ambito extraurbano e continuità territoriale

**Inquadramento generale**

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.

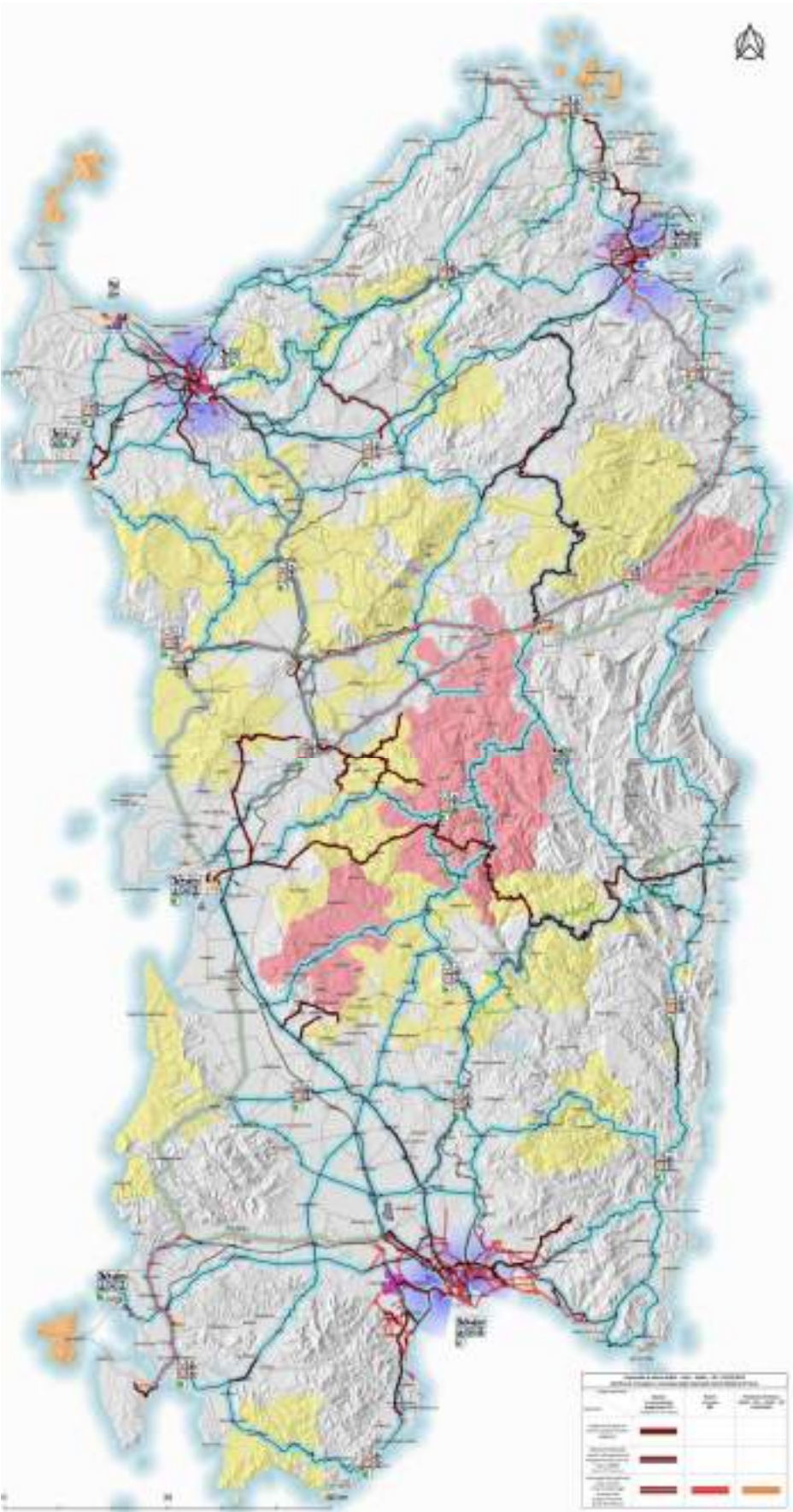
Le agevolazioni tariffarie sui servizi di continuità territoriale, se mitigano il gap in termini strettamente monetari, non sono in grado di incidere sugli extracosti legati ai maggiori tempi, soprattutto nel settore dell'autotrasporto in Conto proprio, connessi al trasporto RoRo accompagnato. Nonostante 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 dovuto 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 delle infrastrutture stradale 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 a 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 2.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.



## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Arete di interesse

-  Area Interna SNAI
-  Doppia insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale

-  Rotte aeree continuità territoriale

### Rete stradale

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo F/C
-  Tipo C2-F1
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "essenziale" di interesse regionale (vedi Tavole P 03.A, P 03.B, P 03.C)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Rete ferroviaria

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST dismessa
-  Nuova tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettrificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbenza - Nuoro

-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Rete metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera

-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di mobilità o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

Figura 4-31: estratto tavola 03C1

## 4.5.7 Tavola P 0.3c.2: Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile

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"*.

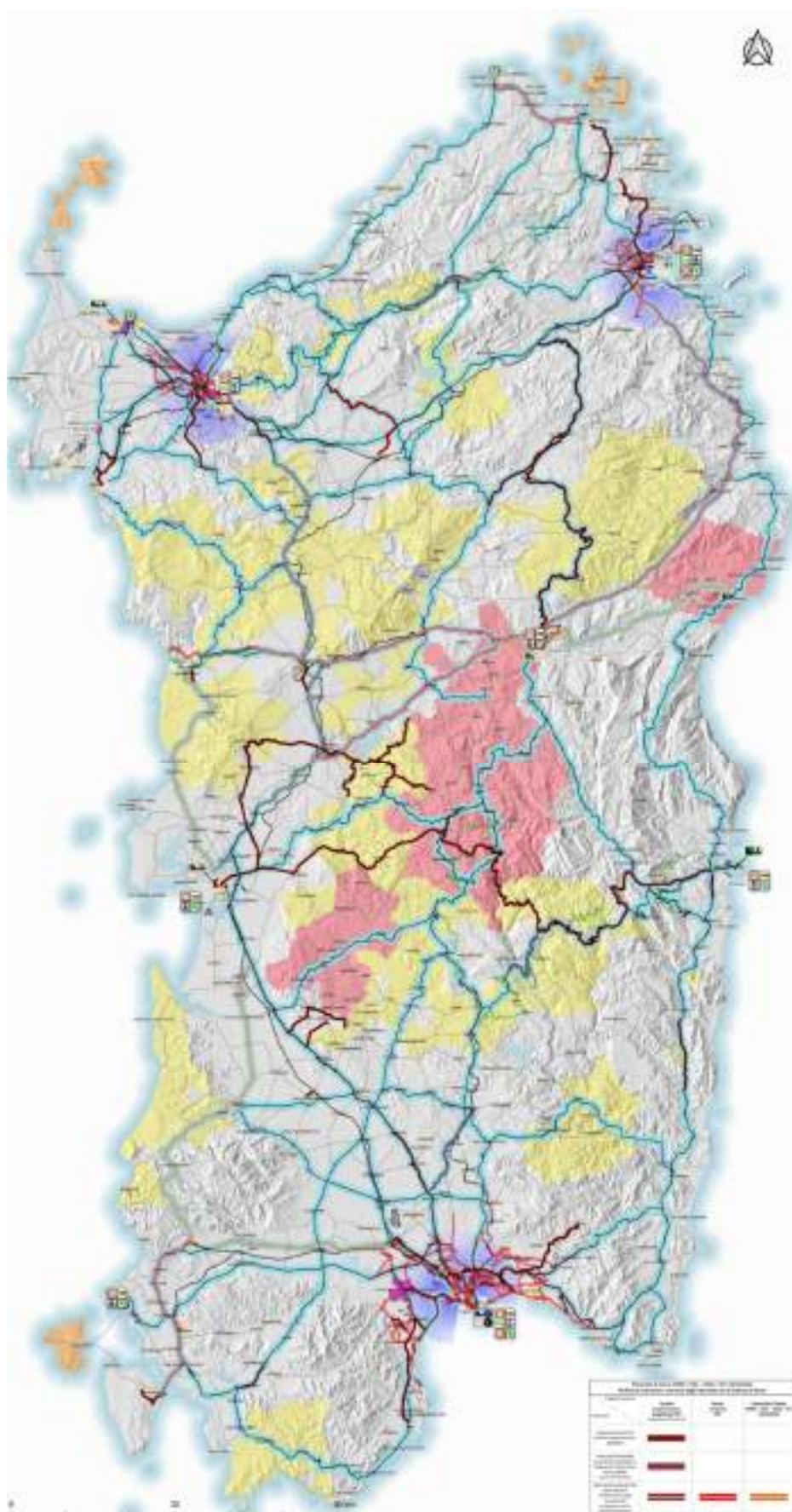
Il PRT individua quattro obiettivi fondamentali nel campo della logistica distributiva in campo urbano:

- Contribuire alla tutela del clima riducendo le emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>) 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 trasporto 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 ricondotti 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».



## LEGENDA

### Punti di interesse

-  Stazione ferroviaria
-  Aeroporto Core
-  Aeroporto Comprehensive
-  Porto Core
-  Porto Comprehensive
-  Porto turistico

### Arece di interesse

-  Area interna SNAI
-  Doppia insularità
-  Comuni a rischio di marginalizzazione
-  ZES

### Poli di commutazione

-  Polo di commutazione appartenente alla Rete TEN-T CORE
-  Polo principale complementare per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo integrativo per l'accesso alla Rete TEN-T CORE
-  Polo territoriale

### Relazioni

-  Rotte marittime Rete TEN-T CORE / continuità territoriale
-  Rotte aeree continuità territoriale

### Reti stradali

-  Tipo B, Tipo C/B
-  Tipo C1, Tipo F/C
-  Tipo C2-F1
-  Tipo F
-  Tipo D
-  Altre viabilità
-  Rete stradale "essenziale" di interesse regionale (vedi Tavole P 03.A, P 03.B, P 03.C)
-  Rete ciclabile regionale (PRMC)

### Reti ferroviarie

-  Tratta RFI a semplice binario
-  Tratta RFI a doppio binario
-  Tratta RFI a doppio binario - progetto
-  Tratta ARST - Trasporto Pubblico Locale a semplice binario
-  Tratta ARST - Turistica a semplice binario
-  Tratta ARST di servizio
-  Nuova tratta ferroviaria
-  Velocizzazione/aumento della capacità dell'infrastruttura ferroviaria
-  Elettrificazione dell'infrastruttura
-  Decarbonizzazione del materiale rotabile
-  Rinnovo armamento e manutenzione straordinaria opere d'arte
-  Manutenzione ordinaria

### SCENARIO PROSPETTICO - Nuova dorsale ferroviaria orientale

-  FASE 1 - Collegamento Abbasanta - Nuoro
-  FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

### Reti metropolitana leggera

-  Tratta esistente metropolitana leggera
-  Nuova tratta metropolitana leggera

### Trasporto pubblico automobilistico

-  BRT su corridoio di mobilità della rete portante regionale o a servizio di comprensori turistici particolarmente attrattivi non serviti dalla ferrovia
-  BRT integrato nel modello di esercizio ferroviario nelle fasce orarie di mobilità o come rinforzo nelle fasce di punta (medio periodo)
-  Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
-  Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

Figura 4-32 Estratto tavola 3C2

## 5 Individuazione degli elementi che possono produrre incidenze sui Siti della Rete Natura 2000

### 5.1 Considerazioni preliminari sulle diverse componenti ambientali

Al fine di individuare i potenziali fattori perturbativi sui siti della Rete Natura 2000 si premettono le seguenti considerazioni riferite alle diverse matrici ambientali di interesse.

#### 5.1.1 Quadro Ambientale “Clima, Aria ed Energia”

Gli obiettivi di Piano che afferiscono alle aree di interesse “Viabilità urbana e territoriale”, “Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci” e “Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità” avranno degli impatti positivi sul Quadro Ambientale “Clima, Aria ed Energia” in quanto l’intero approccio del PRT è orientato alla sostenibilità favorendo la transizione verso una mobilità sempre più sostenibile ed attenta alla salute umana ed all’ambiente (cfr. Obiettivo 6\_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche; Obiettivo 9\_Dare impulso all’integrazione modale nella mobilità delle persone; Obiettivo 10\_Dare impulso all’intermodalità e all’innovazione logistica nel trasporto delle merci; Obiettivo 11\_Incentivare l’utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa; Obiettivo 13\_Promuovere misure di efficienza energetica e l’utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti; Obiettivo 15\_Ridurre le esternalità di settore).

Le strategie di riduzione delle emissioni di gas serra dal settore dei trasporti saranno infatti perseguibili redistribuendo la domanda tra i diversi modi di trasporto, orientandola su quelli potenzialmente più efficienti sotto il profilo energetico e delle emissioni di CO<sub>2</sub> (ad es. trasporti pubblici, mobilità ciclopedonale), migliorando le prestazioni dei mezzi di trasporto in termini di efficienza energetica ed emissioni unitarie e prevedendo l’adozione di tecnologie alternative e a ridotte emissioni (es. motori elettrici; utilizzo del Gas Naturale Liquefatto (GNL) nell’ambito marittimo e nell’ambito terrestre del trasporto delle merci, idrogeno e celle a combustibile ecc.).

Particolare attenzione dovrà essere rivolta nella traduzione in azioni degli obiettivi strategici che si riferiscono alle aree di interesse “Coesione territoriale”, “Inclusione e sviluppo sociale” e “Competitività del sistema produttivo e turistico”.

La domanda di trasporto, intesa come l’insieme dei bisogni di mobilità espressi in un certo territorio, genera inevitabilmente un’offerta di trasporto (in termini di nuove infrastrutture, nuovi servizi, nuove tecnologie) che a sua volta potrebbe avere delle ripercussioni sulla qualità dell’aria e sui consumi energetici.

Sarà quindi fondamentale che il PRT ricerchi strategie orientate il più possibile alla mobilità sostenibile (parole chiave: intermodalità \_ mobilità collettiva e ciclabile efficiente \_ tecnologia ed informazione \_ servizi) al fine di garantire un’accessibilità dei luoghi efficiente ed a basso impatto sul territorio e sull’ambiente.

#### 5.1.2 Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche

Il redigendo Piano Regionale dei Trasporti (PRT) è chiamato necessariamente a confrontarsi con gli obiettivi e orientamenti comunitari volti alla tutela del suolo che richiedono di:

- azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050 (cfr. Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell’Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta», GUUE, L 354, 28.12.2013: 171-200);
- proteggere adeguatamente il suolo anche con l’adozione di obiettivi relativi al suolo in quanto risorsa essenziale del capitale naturale entro il 2020 (cfr. Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio);
- allineare il consumo alla crescita demografica reale entro il 2030 (cfr. Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile sottoscritta nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell’ONU);

- non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (cfr. Agenda 2030).

I progetti attuativi del PRT sul Suolo dovranno essere coerenti con gli obiettivi ed orientamenti comunitari sopra richiamati. In questo senso, nella situazione in cui si prospettano più alternative per il raggiungimento degli obiettivi che si è posto il PRT, dovranno essere preferiti gli scenari che non prevedano il consumo di suolo o, laddove ciò non sia tecnicamente ed economicamente perseguibile, andranno comunque privilegiate le alternative che prevedono il minor consumo di suolo.

Con riferimento alle risorse idriche, il PRT potrebbe interferire con la componente laddove il Piano preveda, per il raggiungimento degli obiettivi, l'individuazione di nuove infrastrutture sia terrestri che marittime.

Numerosi studi condotti in diversi Paesi hanno evidenziato che le acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle pavimentazioni delle strade urbane ed extraurbane, nonché delle loro aree di pertinenza (aree a parcheggio, aree di servizio, ecc.) sono contaminate dagli inquinanti presenti nell'atmosfera (composti disciolti quali metalli, cloruri, ecc) e sulle piattaforme stradali stesse (particolato, oli, ecc).

Le acque di prima pioggia dilavano e trasportano gli inquinanti nei ricettori finali, pertanto in fase di progettazione di nuove infrastrutture dovranno essere rispettate le normative vigenti ed adottati sistemi idonei a garantire la qualità dei corpi idrici.

Particolare attenzione dovrà essere inoltre rivolta all'attuazione degli obiettivi che si riferiscono all'Area di Interesse "Competitività del sistema produttivo e turistico" (Obiettivi 3, 4 e 5) e, nello specifico, a come tali obiettivi si tradurranno sul settore dei trasporti marittimi in termini di offerta di servizi per la mobilità di persone e merci. La variazione del traffico marittimo può incidere sulla qualità delle acque marino costiere e sulla dinamica costiera in funzione del moto ondoso generato.

#### 5.1.3 Quadro Ambientale Biodiversità

Non si ravvisano particolari pressioni a carico della componente biodiversità imputabili all'attuazione degli obiettivi che afferiscono alle aree di interesse "Viabilità urbana e territoriale", "Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci" e "Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità" trattandosi di obiettivi che riguardano specificatamente la sfera della sostenibilità ambientale.

In fase successiva dovrà invece essere approfondito il livello di influenza dei progetti sui biotopi di interesse dal punto di vista naturalistico – ambientale ed ecologico presenti nell'Isola.

Al fine di minimizzare gli impatti del PRT sulla componente biodiversità è fondamentale che, qualora gli obiettivi di Piano possano essere raggiunti attraverso più alternative (si pensi ad esempio alla necessità di dover prevedere una nuova infrastruttura viaria per collegare le aree interne con i servizi presenti nel territorio), vengano preferite, qualora ovviamente sia tecnicamente possibile, le alternative che non comportino la sottrazione/perturbazione di habitat di elevato valore ecologico e di habitat caratteristici della Sardegna.

## 5.2 Individuazione dei fattori perturbativi

L'Agenzia europea Ambientale ha pubblicato nel portale della Commissione europea l'elenco delle pressioni e minacce ovvero i fattori perturbativi che manifestandosi possono generare effetti sui siti della rete Natura.

In funzione degli obiettivi e delle strategie messe in atto dal Piano Regionale dei Trasporti si indicano i possibili fattori pertinenti che possono determinare incidenze sui siti. Si distinguono i fattori primari da quelli derivati.

**Fattori primari:**

| n            | fattore                                                                                               | Possibili effetti generati                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FP_01</b> | Realizzazione di nuove infrastrutture, opere marittime ed aeroportuali:                               | la realizzazione può modificare l'uso del suolo, interferire quindi con habitat, habitat di specie e specie, in fase di cantiere ed esercizio si generano emissioni rumorose ed in atmosfera, inoltre si può assistere alla percolazione di liquidi inquinanti.                                                                           |
| <b>FP_02</b> | Urbanizzazione continua e discontinua:                                                                | nuove infrastrutture possono generare, soprattutto nei punti di accessibilità delle stesse, forme di urbanizzazione con conseguente consumo di suolo e pressioni antropiche. In fase di cantiere ed esercizio si generano emissioni rumorose e in atmosfera.                                                                              |
| <b>FP_03</b> | Nuove piattaforme per Parcheggi, aree di sosta, aree dedicate alla multimodalità ed all'interscambio: | nuove impermeabilizzazioni generano consumo di suolo, i mezzi motorizzati che utilizzano le aree generano emissioni rumorose ed in atmosfera. In fase di cantiere ed esercizio si generano emissioni rumorose e in atmosfera.                                                                                                             |
| <b>FP_04</b> | Nuove piste pedonali, ciclabili                                                                       | la realizzazione può generare la modifica dell'uso del suolo. In fase di cantiere si generano emissioni rumorose e in atmosfera.                                                                                                                                                                                                          |
| <b>FP_05</b> | Realizzazione di edifici funzionali alle infrastrutture                                               | la realizzazione può generare la modifica dell'uso del suolo. In fase di cantiere si generano emissioni rumorose e in atmosfera. In fase di esercizio si assiste alle pressioni antropiche (produzione reflui e rifiuti, emissioni in atmosfera generati dagli impianti e da mezzi motorizzati, domanda di energia ed acqua potabile,...) |
| <b>FP_06</b> | Diverse forme di trasporto:                                                                           | le diverse forme di trasporto impattano in modo differente sulle componenti ambientali. Sicuramente le forme di trasporto collettivo permettono una minimizzazione delle emissioni in atmosfera e nei consumi energetici e di fonti fossili.                                                                                              |

**Fattori derivati:**

| n     | fattore                                                                                  | Possibili effetti generati                                                                                                                                                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FD_01 | Demolizioni:                                                                             | la realizzazione di opere connesse all'attuazione delle strategie può generare la necessità di demolire edifici e manufatti con la conseguente generazione di emissioni in atmosfera e rumorose.                 |
| FD_02 | Estrazione di materiali per la realizzazione di sottofondi delle nuove infrastrutture    | l'attività genera emissioni in atmosfera e rumorose e consumo di suolo                                                                                                                                           |
| FD_03 | Calpestio eccessivo:                                                                     | il calpestio eccessivo si può verificare nel caso di miglioramento dell'accessibilità ai siti natura ed alle aree protette o in fase realizzativa dei progetti.                                                  |
| FD_04 | Utilizzo di fonti fossili in fase di cantiere e in fase di utilizzo delle infrastrutture | si generano emissioni rumorose e in atmosfera                                                                                                                                                                    |
| FD_05 | Inquinamento delle acque                                                                 | si può verificare in fase realizzativa degli interventi, derivare dal dilavamento delle acque di piattaforma delle infrastrutture stradali, derivare dal traffico navale                                         |
| FD_06 | Emissioni in atmosfera e rumorose                                                        | si verificano in fase di realizzazione degli interventi ed in fase di utilizzo delle infrastrutture                                                                                                              |
| FD_07 | Emissioni luminose:                                                                      | si verificano qualora le infrastrutture siano dotate di sistemi di illuminazione ed inoltre sono generate dai mezzi di trasporto                                                                                 |
| FD_08 | Diffusione di specie invasive e alloctone                                                | può essere generata in fase realizzativa degli interventi                                                                                                                                                        |
| FD_09 | Disboscamento:                                                                           | generato dalla realizzazione di nuove infrastrutture può determinare Modifiche e frammentazione degli ecosistemi e delle reti ecologiche, Riduzione o perdita di struttura e funzione, frammentazione di habitat |
| FD_10 | Modifiche e frammentazione degli ecosistemi e delle reti ecologiche                      | possono essere generate in fase realizzativa degli interventi                                                                                                                                                    |
| FD_11 | Riduzione o perdita di struttura e funzione, frammentazione di habitat                   | possono essere generate in fase realizzativa degli interventi                                                                                                                                                    |
| FD_12 | Interramento fossi / canali                                                              | può essere generato in fase realizzativa e comportare una frammentazione delle reti ecologiche                                                                                                                   |

## 6 Valutazione della significatività dell'incidenza del Piano

I fattori derivati risultano essere quelli che devono essere analizzati con maggior dettaglio al fine di valutare la significatività dell'incidenza del Piano Regionale dei Trasporti.

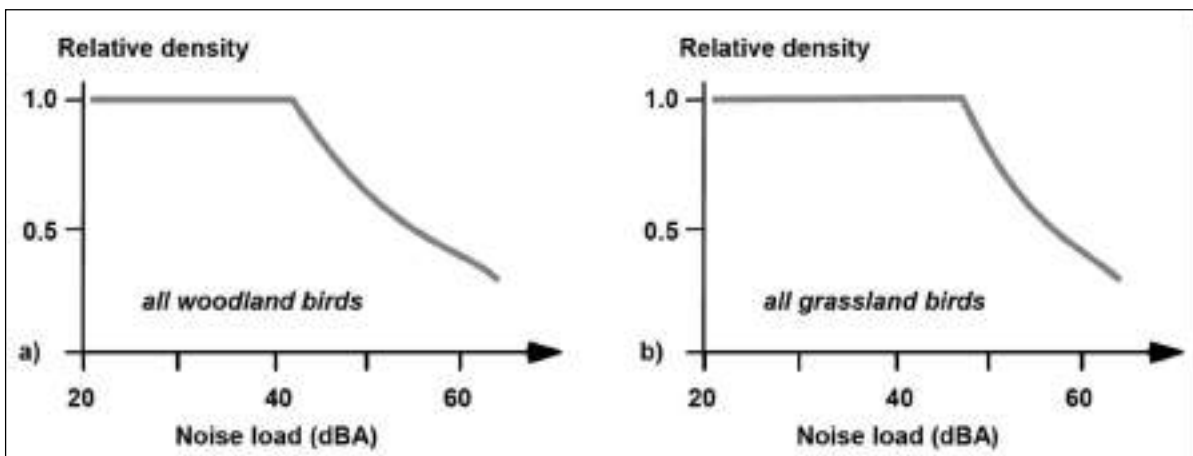
I **principali fattori perturbativi** associati alla fase di cantiere sono:

- Alterazione qualità del clima acustico dovuto all'utilizzo di macchine operatrici e al passaggio di mezzi
- Inquinamento suolo e/o sottosuolo dovuto allo sversamento accidentale di mezzi e macchine di cantiere
- Inquinamento aria per sollevamento polveri dovuto al passaggio dei mezzi e lavorazioni varie

Per quanto riguarda l'**alterazione della qualità del clima acustico**, la fase di cantierizzazione determina una interazione sulla fauna dovuta a fonti di rumore prodotte da attrezzature e macchine utilizzate in cantiere per le operazioni di lavorazione materiali e trasporto.

La tematica delle soglie acustiche derivanti da sorgenti di tipo antropico sul disturbo alla fauna è molto dibattuta; la vulnerabilità delle specie a questo tipo di fattore di pressione infatti varia molto da specie a specie, anche in base alle caratteristiche del rumore prodotto (intensità, periodicità, ecc.). Alcune specie di uccelli, ad esempio, mostrano di potersi apparentemente adattare a disturbi acustici regolari di intensità anche elevata (Dinetti 2009); per altre invece, l'innalzamento del rumore ambientale può determinare condizioni ambientali molto sfavorevoli, in quanto esse basano la loro comunicazione, gli spostamenti, l'evitare i pericoli e il procurarsi cibo su suoni significativi che devono emergere dal rumore di fondo. Intensi livelli di rumore ambientale interferiscono con il naturale ciclo di vita degli animali alterandone i comportamenti alimentari, i rituali riproduttivi ed i percorsi migratori (Warren et al. 2006).

Studi condotti sugli effetti del traffico stradale sulla fauna hanno evidenziato che tutti gli uccelli degli ambienti boschivi mostrano un declino in termini di densità di popolazione a circa 42 dB, mentre le specie legate agli ambienti prativi mostrano una risposta a circa 48 dB (Reijnen et al. 1995).



Rappresentazione schematica degli effetti del rumore del traffico sulla riproduzione delle popolazioni dei Paesi Bassi di uccelli, legati agli ambienti forestali (a) e agli ambienti aperti (b). Quando il carico di rumore supera una soglia compresa tra 40 - 50 dBA, la densità di uccelli può diminuire sensibilmente. La sensibilità al rumore e quindi la soglia è diversa da specie a specie e varia anche tra la foresta e gli habitat aperti (da Reijnen et al. 1995)

L'attenuazione dovuta alla distanza (Att. dist.) tra la sorgente sonora e il ricevitore, considerando una propagazione di tipo semisferico in campo libero, è data dalla formula:

$$Att\ dist = 20 * \log (r/r_0) - 3$$

dove:

- *Att. dist.* = attenuazione dovuta alla distanza (dBA);
- *r* = distanza tra sorgente e recettore (m);
- *r<sub>0</sub>* = distanza di riferimento, in genere 10 m.

Nella seguente tabella sono riportati i dati di attenuazione del rumore all'aumentare della distanza in campo libero.

| Macchina                       | Rumore alla fonte (dBA) | Rumore attenuato a distanza dalla sorgente |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                |                         | 50                                         | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 750 |
| <i>Att. dist.</i>              |                         | 11                                         | 17  | 24  | 27  | 30  | 31  | 35  |
| Battipali/trivellatrice        | 100                     | 89                                         | 83  | 76  | 73  | 70  | 69  | 97  |
| Escavatore                     | 83                      | 72                                         | 66  | 59  | 56  | 53  | 52  | 48  |
| Motosega                       | 105                     | 94                                         | 88  | 81  | 78  | 75  | 74  | 70  |
| Furgoncino                     | 80                      | 69                                         | 63  | 56  | 53  | 50  | 49  | 45  |
| Gruppo elettrogeno d'emergenza | 105                     | 94                                         | 88  | 81  | 78  | 75  | 74  | 70  |

Valori di attenuazione atmosferica del rumore in funzione della distanza dei principali macchinari impiegati nelle lavorazioni (in campo libero). I dati del rumore alla fonte sono stati presi dalle tabelle dell'Istituto Svizzero SUVA ([www.suva.ch](http://www.suva.ch))

Il livello sonoro decade però col crescere della distanza più rapidamente di quanto previsto dalle relazioni matematiche. Le cause principali di questo fenomeno sono:

- presenza di vegetazione tra sorgente e ricevente;
- effetti di natura meteorologica;
- barriere artificiali o naturali.

Come riportato da Agostoni & Marinoni (1987), la presenza di ampie masse di vegetazione tra la sorgente sonora e il ricettore permette l'attenuazione di ca. 5-6 dBA per ogni 100 m di massa vegetale densa. I dati di attenuazione del rumore all'aumentare della distanza dalla fonte, in presenza di vegetazione, assumono i valori riportati nella seguente tabella:

| Macchina                       | Rumore alla fonte (dBA) | Rumore attenuato a distanza dalla sorgente |     |     |     |     |     |      |
|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                |                         | 50                                         | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 750  |
| <i>Att. dist.</i>              |                         | 13,5                                       | 22  | 34  | 42  | 50  | 56  | 72,5 |
| Battipali/trivellatrice        | 100                     | 86.5                                       | 78  | 66  | 58  | 50  | 44  | 27.5 |
| Escavatore                     | 83                      | 69.5                                       | 61  | 59  | 41  | 33  | 27  | 10.5 |
| Motosega                       | 105                     | 91.5                                       | 83  | 71  | 63  | 55  | 49  | 32.5 |
| Furgoncino                     | 80                      | 66.5                                       | 58  | 46  | 38  | 30  | 24  | 7.5  |
| Gruppo elettrogeno d'emergenza | 105                     | 91.5                                       | 83  | 71  | 63  | 55  | 49  | 32.5 |

Valori di attenuazione atmosferica del rumore in funzione della distanza dei principali macchinari impiegati nelle lavorazioni (con presenza di vegetazione). I dati del rumore alla fonte sono stati presi dalle tabelle dell'Istituto Svizzero SUVA ([www.suva.ch](http://www.suva.ch))

Rispetto alla presenza di macchine operatrici in cantiere ed alle lavorazioni che generano la formazione di polveri, il possibile rilascio, a causa di perdite di olio e di carburante dai mezzi meccanici, di sostanze nocive da parte dei macchinari, si tratta di un disturbo “temporaneo” che è legato alla fase di cantiere. **Tale fattore perturbativo è comunque limitato da precauzioni adottate normalmente nelle fasi di cantiere, come il controllo e lo smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi e l’osservanza della raccolta degli oli minerali usati connessi all’impiego di mezzi meccanici.**

In fase progettuale degli interventi dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari finalizzati alla minimizzazione delle emissioni in fase realizzative.

I potenziali fattori perturbativi associati alla fase di esercizio sono:

- Potenziale riduzione/perturbazione di habitat di interesse comunitario;
- Potenziale riduzione/perturbazione di habitat di specie;
- Disturbo antropico associato all’utilizzo delle infrastrutture.

Riepilogando quanto riportato nei capitoli precedenti sono stati istituiti in Sardegna:

- 2 Parchi Nazionali;
- 4 Parchi Naturali Regionali;
- 5 Aree Marine Protette Nazionali.

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da **97 Siti di Importanza Comunitaria**, 79 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e da **41 Zone di Protezione Speciale (ZPS)**.

In Regione sono presenti 8 aree umide che sono state designate **Zone Umide di Importanza Internazionale**.

Altre aree di interesse per la conservazione della biodiversità in generale, e dell’avifauna in particolare sono le **Important Bird Area (IBA)**. In Sardegna ve ne sono 22.

Sono presenti inoltre monumenti naturali, aree di rilevante interesse naturalistico e Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura e zone temporanee di ripopolamento e cattura.

A questo livello di pianificazione gli elaborati grafici del Piano calano sul territorio le strategie progettuali alla scala 1:250.000 pertanto in fase attuativa dovranno essere analizzati con il dettaglio progettuale i tracciati e gli ambiti che genereranno consumo di suolo naturale e conseguentemente scelti gli ambienti che minimizzino i fattori riduzione/perturbazione di habitat di interesse comunitario ed habitat di specie e disturbo antropico.

Al fine di valutare i progetti dovranno essere utilizzati i fattori perturbativi riportati al cap. 5.2 implementati da ulteriori fattori emersi dall’approfondimento alla scala progettuale.

## 7 Considerazioni conclusive

Il presente studio ha analizzato gli obiettivi e le strategie del nuovo Piano Regionale dei Trasporti ed individuato le possibili progettualità che potessero generare fattori perturbativi per habitat, specie e specie riferibili ai siti della rete Natura 2000 presenti nel territorio regionale.

Per le diverse tipologie di progettualità sono stati individuati i fattori perturbativi derivati che possono essere suddivisi tra fattori perturbativi temporanei (ad es. le emissioni in atmosfera e rumorose in fase di cantiere) e fattori perturbativi permanenti riferibili alla fase di esercizio degli interventi realizzati (ad esempio consumo di suolo o emissioni rumorose in fase di esercizio delle infrastrutture).

Gli interventi proposti con il piano che prevedranno il consumo di suolo naturale dovranno essere localizzati precisamente nel territorio in fase progettuale ed in quella sede dovranno essere scelti gli ambiti che minimizzino i fattori riduzione/perturbazione di habitat di interesse comunitario ed habitat di specie e disturbo antropico.

A questo livello di pianificazione, tenuto conto di quanto sopra espresso e riferibile alla fase progettuale, delle tipologie di progettualità derivabili dal piano e dalla necessità che le stesse siano sottoposte agli adempimenti relativi alla Valutazione di incidenza previsti dalla legge, è ragionevole escludere il verificarsi di incidenze significative sulla rete Natura 2000 derivate dall'attuazione del nuovo Piano Regionale dei Trasporti della Regione Sardegna.