REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**Allegato alla Delib.G.R. n. 42/78 del 7.8.2025**

# PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

## Valutazione Ambientale Strategica

## Rapporto 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 ..... 10

2 Quadro normativo di riferimento in materia di VAS ..... 11

2.1 Normativa europea ..... 11

2.2 Normativa nazionale ..... 11

2.3 Normativa regionale ..... 12

2.4 Deliberazione n. 39/43 del 3/10/2019 ..... 13

3 Contenuti del Rapporto Ambientale previsti dalla normativa ..... 15

4 Esiti della fase di scoping ..... 16

5 Ruolo della di VAS e metodologia di Valutazione ..... 18

6 Il processo di partecipazione e consultazione ..... 22

6.1 Questionario on line rivolto ai rappresentati degli EE.LL. ..... 22

6.2 Questionario rivolto agli Stakeholders gestori di infrastrutture e servizi di trasporto ..... 32

6.2.1 Aziende di Trasporto Pubblico Automobilistico ..... 32

6.2.2 Gestori delle reti e imprese di trasporto ferroviarie ..... 33

6.2.3 Gestori Infrastrutture viarie ..... 33

6.2.4 Società di gestione Aeroportuale ..... 34

6.3 Consultazione con l'Autorità Competente prima dell'adozione del piano ..... 35

7 Analisi del contesto di riferimento ..... 37

7.1 Premessa ..... 37

7.2 Il Quadro di riferimento individuato nella Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile ..... 39

7.3 Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia ..... 57

7.3.1 Clima e cambiamenti climatici in atto ..... 57

7.3.2 Aria ..... 64

7.3.3 Energia ..... 78

7.4 Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche ..... 87

7.4.1 Consumo di suolo ..... 87

7.4.2 Corpi idrici de Distretto Idrografico della Sardegna ..... 95

7.4.3 Aree tutelate ai sensi dell'art. 117 del d. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) ..... 105

7.5 Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette ..... 108

7.5.1 Biodiversità ..... 108

7.5.2 Aree Naturali Protette ..... 118

7.6 Quadro ambientale Paesaggio, Beni storici ed Archeologici ..... 129

7.7 Quadro Ambientale Rischi Naturali ..... 137

7.8 Quadro Ambientale Salute Pubblica ..... 142

7.8.1 Rilevanza del traffico come fattore d'impatto sulla salute umana ..... 142
7.8.2 Inquinamento acustico ..... 145
7.9 Quadro degli aspetti socio – economici ..... 172
7.9.1 Aspetti riguardanti la popolazione ..... 172
7.9.2 Aspetti riguardanti il sistema economico ..... 201
7.9.3 Aspetti riguardanti il turismo ..... 213
7.9.4 Aspetti riguardanti i consumi ..... 243
7.10 Quadro relativo alla Mobilità ed ai Trasporti ..... 243
7.10.1 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama Europeo ..... 243
7.10.2 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama nazionale ..... 247
1.1.2 Aspetti specifici del territorio regionale ..... 251
7.11 Sintesi degli aspetti ambientali emersi dall'analisi del contesto di riferimento ..... 269
8 Quadro di riferimento programmatorio e pianificatorio ..... 274
8.1 Pianificazione e programmazione di livello europeo ..... 274
8.2 Pianificazione e Programmazione di livello nazionale ..... 277
8.3 Pianificazione e Programmazione di livello regionale ..... 283
9 Scenario di riferimento e analisi delle criticità residue ..... 327
9.1 Sintesi delle macrocriticità e dei fabbisogni ..... 331
9.2 Protocollo MIMS – Regione Sardegna, RFI, ANAS ..... 332
9.2.1 Interventi sulla rete ferroviaria RFI ..... 332
9.2.2 Interventi sulla rete stradale ANAS ..... 333
9.3 Inserimento di Nuoro nell'infrastruttura ferroviaria nazionale ..... 342
10 Contenuti del Piano Regionale dei Trasporti ..... 343
10.1 Articolazione e contenuti del Piano Regionale dei Trasporti ..... 343
10.2 Gli obiettivi di Piano ..... 344
10.3 Le Strategie generali del PRT ..... 348
10.3.1 Accessibilità universale ..... 348
10.3.2 Promozione della mobilità attiva ciclopedonale ..... 350
10.3.3 Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale ..... 351
10.3.4 Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità ..... 355
10.3.5 Trasporto Marittimo ..... 357
10.3.6 Trasporto Aereo ..... 359
10.3.7 Trasporto merci e logistica sostenibili ..... 361
10.3.8 Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti ..... 362
10.3.9 Qualificazione delle Strategie e linee di intervento del PRT in chiave di adattamento ai cambiamenti climatici ..... 364

10.4 Azioni specifiche proposte dal piano – Invarianti ..... 370
10.4.1 Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ..... 370
10.4.2 Trasporto Collettivo, interventi sulla rete di trasporto pubblico locale automobilistico ..... 373
10.4.3 Trasporto Collettivo – la componente marittima della rete portante regionale Trasporto Marittimo ..... 388
10.4.4 Viabilità ..... 388
10.4.5 Viabilità e trasporto merci ..... 392
10.4.6 Viabilità, trasporto merci e logistica urbana ..... 398
10.4.7 Trasporto Marittimo e interventi di supporto all'intermodalità ..... 403
10.4.8 Valorizzazione del Piano Regionale della Mobilità ciclistica finalizzata alla diversione modale da auto a bici degli spostamenti intercomunali di corto raggio ..... 416
10.5 Gli elaborati grafici ..... 420
10.5.1 Tavola P 01 – Visione strategica del Piano Regionale dei Trasporti ..... 421
10.5.2 Tavola P 02.a.1: Trasporto Collettivo - Modelli di esercizio e interventi propedeutici sulle reti ferroviarie e di metropolitana leggera urbana ..... 428
10.5.3 Tavola P 02.a.2: Trasporto Collettivo - Focus Project Review/approfondimenti interventi ferroviari principali ..... 435
10.5.4 Tavola P 02.b: Trasporto collettivo – Interventi sulla rete di trasporto pubblico automobilistico e marittimo locale ..... 439
10.5.5 Tavola P 03.a: Viabilità - individuazione e funzioni della Rete Essenziale di interesse regionale ..... 444
10.5.6 Tavola P 03.b: Viabilità - messa in sicurezza e approccio multimodale nella progettazione stradale ..... 450
10.5.7 Tavola P 03.c.1: Viabilità e trasporto merci – ambito extraurbano e continuità territoriale ..... 454
10.5.8 Tavola P 0.3c.2: Viabilità, trasporto merci e logistica urbana sostenibile ..... 458
11 Analisi di coerenza degli obiettivi con il Quadro Pianificatorio ..... 462
12 Analisi di sostenibilità ..... 472
12.1 Analisi di sostenibilità degli obiettivi ..... 472
12.2 Analisi di sostenibilità delle strategie ..... 477
12.3 Misure per impedire, ridurre e compensare gli impatti dell'attuazione del PRT ..... 483
13 Analisi degli scenari alternativi ..... 484
13.1 Descrizione Scenario 1 "Prevalenza treno" ..... 488
13.2 Scenario 2 "Coordinamento Treno – BRT" ..... 495
13.3 Analisi Multi-Criteri per la valutazione comparativa degli Scenari di progetto alternativi ..... 502
13.4 Rapporto tra criteri utilizzati, obiettivi espressi nella SRSvS ed aspetti ambientali ..... 506
13.5 Valutazione degli scenari rispetto ai criteri ..... 510
13.5.1 Sviluppo di reti integrate e intelligenti ..... 511
13.5.2 Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi ..... 511

13.5.3 Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza e Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo ..... 513
13.5.4 Impulso all'intermodalità ..... 514
13.5.5 Efficienza energetica e Riduzione delle esternalità ..... 515
13.5.6 Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto ..... 515
13.5.7 Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità e Supporto alle aree interne e periferiche ..... 516
13.5.8 Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani ..... 517
13.5.9 Contenimento dei costi di realizzazione e gestione e Facilità dell'iter realizzativo ..... 518
13.5.10 Tabella sinottica dell'AMC ..... 519
13.6 Risultati dell'AMC ..... 520
14 Proposta di monitoraggio ..... 522

## 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. - confronta

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

MATTM - 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 - Pi ano 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

Il presente documento risulta essere predisposto a valle della conclusione della Consultazione preliminare ex art. 13 D. Lgs. 152/06 (fase di Scoping) di cui alla Nota prot. n. 8729 del 04.04.2022 del Servizio di Sostenibilità Ambientale, Valutazione Strategica e Sistemi Informativi della Direzione Generale dell'Ambiente.

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)*".

Come disposto dal comma 1 dell'art. 12 dell'allegato C sopra richiamato:

*Il rapporto ambientale deve individuare, descrivere e valutare gli impatti significativi che l'attuazione del piano o programma proposto potrebbe determinare sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso e deve contenere le informazioni riportate nell'allegato C2, nei limiti in cui possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o del programma. Il rapporto ambientale dà atto della consultazione di cui all'art. 11 ed evidenzia come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti. Al fine di evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative.*

# 2 Quadro normativo di riferimento in materia di VAS

Lo scopo del presente capitolo è quello di presentare un breve excursus sulla normativa europea, nazionale e regionale rilevante ai fini dell'elaborazione della valutazione ambientale strategica.

## 2.1 Normativa europea

La direttiva 2001/42/CE, chiamata anche Direttiva VAS, è entrata in vigore il 21 luglio 2001 e doveva essere attuata dagli Stati membri prima del 21 luglio 2004. Essa si integra perfettamente all'interno della politica della Comunità in materia ambientale contribuendo a perseguire gli obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, di conservazione ed uso sostenibile della biodiversità.

La direttiva ha carattere procedurale e sancisce principi generali, mentre gli stati membri hanno il compito di definire i dettagli procedurali tenendo conto del principio di sussidiarietà. Tale procedura si esplica: nell'elaborazione di un Rapporto di Impatto Ambientale che deve individuare, descrivere e valutare gli effetti significativi dell'attuazione del piano sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano stesso. Tale elaborato dovrà contenere le informazioni contenute nell'allegato I della direttiva. La procedura prevede inoltre lo svolgimento di consultazioni; la valutazione del Rapporto Ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale e la messa a disposizione delle informazioni sulla decisione.

L'innovazione della procedura si fonda sul principio che la valutazione deve essere effettuata durante la fase preparatoria del piano ed anteriormente alla sua adozione in modo tale di essere in grado di influenzare il modo in cui viene stilato il piano.

Altro elemento fondamentale è l'obbligo di concedere a determinate autorità ed al pubblico l'opportunità di esprimere la loro opinione sul Rapporto Ambientale formulando pareri che devono essere presi in considerazione durante la preparazione e l'adozione del piano. Al momento dell'adozione devono essere messi a disposizione delle autorità e del pubblico il piano, una dichiarazione di sintesi in cui viene illustrato in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano e come si è tenuto conto del Rapporto Ambientale, dei pareri espressi, dei risultati delle consultazioni e le ragioni per cui è stato scelto il piano, le misure in merito al monitoraggio. Con riferimento a quest'ultimo punto l'art. 10 della direttiva definisce che gli stati membri controllano gli effetti ambientali significativi dell'attuazione dei piani al fine di individuare gli effetti negativi imprevisti ed adottare misure correttive.

## 2.2 Normativa nazionale

Dal 29 aprile 2006, data di entrata in vigore del D lgs 3 aprile 2006, n. 152 (recante "Norme in materia ambientale"), la normativa nazionale sulla tutela dell'ambiente ha subito una profonda trasformazione.

Il Dlgs 152/2006 (cd. "Codice ambientale") e s.m.i ha riscritto le regole su valutazione ambientale, difesa del suolo e tutela delle acque, gestione dei rifiuti, riduzione dell'inquinamento atmosferico e risarcimento dei danni ambientali, abrogando la maggior parte dei previgenti provvedimenti del settore.

Ai sensi dell'art. 6, Parte II del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.:

*"2. Fatto salvo quanto disposto al comma 3, viene effettuata una valutazione per tutti i piani e i programmi:*

*a) che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli* allegati II, II-bis, III e IV del presente decreto;

*b) per i quali, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni.*

## 2.3 Normativa regionale

Con **DPGR n. 66 del 28/04/2005** *"Ridefinizione del Servizi delle Direzioni generali della Presidenza della Regione e degli Assessorati, loro denominazione, compiti e dipendenza funzionale"* la competenza in materia di VAS è stata assegnata al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI) - ora Servizio sostenibilità ambientale valutazione strategica e sistemi informativi (SVASI) - dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

Conseguentemente, la Giunta Regionale, con **Delibera n. 38/32 del 02/08/2005**, ha attribuito al predetto Servizio funzioni di coordinamento per l'espletamento della valutazione ambientale strategica di piani e programmi.

Con la **LR 18 maggio 2006 n. 6** *"Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS)"* all'ARPAS vengono attribuite alcune funzioni, tra le quali:

- organizzazione e gestione del sistema informativo ambientale regionale anche per il monitoraggio ambientale (SIRA);
- fornire il supporto tecnico – scientifico necessario agli uffici competenti per le attività istruttorie relative alla Valutazione Ambientale Strategica;
- la verifica e controllo di progetti di interventi sull'ambiente;
- la redazione di un rapporto annuale sullo stato dell'ambiente della Sardegna.

Successivamente, con **Legge Regionale n. 9 del 12 giugno 2006**, concernente il conferimento di funzioni e compiti agli enti locali, **sono state attribuite alla regione le funzioni amministrative non ritenute di livello nazionale relative alla valutazione di piani e programmi di livello regionale o provinciale** (art. 48), e alle province quelle relative alla valutazione di piani e programmi di livello comunale e sub-provinciale (art. 49). Il comma 2 dell'art. 48 della LR. n. 9/2006, inoltre, attribuisce alla Regione il compito di provvedere alla formulazione di linee guida di indirizzo tecnico – amministrativo in materia di valutazione ambientale.

Nelle more di emanazione di una legge regionale che regolamenti, in maniera organica, la procedura di Valutazione Ambientale Strategica coordinando le indicazioni a livello nazionale con le norme regionale, la Regione Autonoma della Sardegna ha disposto con **Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008** le *"Direttive per lo svolgimento delle procedura di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica".*

Successivamente alla Deliberazione del 2008, la disciplina in materia di VIA e VAS è stata, a livello nazionale, oggetto di ulteriori modifiche. A fronte delle modifiche intervenute, è emersa la necessità di adeguare le direttive in materia di VIA e VAS mediante una riformulazione della deliberazione 24/23 del 23 aprile 2008, al fine di rendere più certa l'azione amministrativa nell'ambito delle valutazioni ambientali, introducendo, altresì, delle semplificazioni. Pertanto la RAS con **Deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012** ha individuato le nuove Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale che sostituiscono integralmente quelle già approvate con la Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008.

**La procedura di VAS deve quindi essere svolta secondo quanto riportato nell'Allegato C della suddetta Deliberazione.**

Ai sensi dell'art. 10 dell'Allegato C alla Deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012 il procedimento di VAS viene attivato preliminarmente mediante la trasmissione al Servizio SVASI, da parte dell'Autorità Procedente, di apposita comunicazione e la predisposizione del **Documento di Analisi Preliminare** che deve essere trasmesso unitamente alla comunicazione.

Gli articoli successivi disciplinano:

- la fase di scoping che consiste nella predisposizione del Rapporto Preliminare (Documento di Scoping) e nell'organizzazione di un incontro, eventualmente nella forma della Conferenza di Servizi di cui alla L. 241/90, al quale partecipano il Servizio SVASI, l'ARPAS e gli altri Soggetti Competenti in Materia Ambientale (cfr. art. 11 dell'Allegato C);
- la fase di costruzione del Piano e della predisposizione del Rapporto Ambientale (cfr. art. 12 dell'Allegato C);
- la fase delle consultazioni ai sensi dell'art. 14 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (cfr. art. 13 dell'Allegato C);
- la fase di valutazione, da parte del Servizio SVASI, della documentazione presentata e delle osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati ai sensi dell'art. 14 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dell'emissione del parere motivato (cfr. art. 14 dell'Allegato C);
- la fase di modifica dei documenti di Piano sulla base delle indicazioni del parere motivato e di trasmissione dei documenti modificati al Servizio SVASI (cfr. art. 15 dell'Allegato C);
- la fase di informazione sulla decisione che prevede la pubblicazione di una Dichiarazione di Sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del Rapporto Ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle possibili alternative individuate (cfr. art. 16 dell'Allegato C);
- la fase di monitoraggio degli effetti ambientali significativi riconducibili all'attuazione del piano o programma e del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati (cfr. art. 17 dell'Allegato C).

## 2.4 Deliberazione n. 39/43 del 3/10/2019

La Regione Sardegna con Deliberazione n. 39/43 del 3 ottobre 2019 *"Piano regionale dei trasporti. Indirizzi per la redazione del documento in attuazione degli articoli 12 e seguenti della legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005 e s.m.i. recante "Disciplina e organizzazione del trasporto pubblico locale in Sardegna". Coordinamento delle procedure di approvazione del Piano regionale dei trasporti di cui all'art. 14 della legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005 e smi con il processo di valutazione ambientale strategica in attuazione del D.Lgs. n.152/2006 e della deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012 recante "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008"* ha approvato l'allegato *"Iter per l'adozione e l'approvazione del Piano regionale dei trasporti"* al fine di coordinare le procedure di approvazione del Piano Regionale dei Trasporti di cui all'art. 14 della legge regionale n. 21 del 7 dicembre 2005 e s.m.i. con il processo di valutazione ambientale strategica in attuazione del D.Lgs. n. 152/2006 e della deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012 recante *"Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008".*

In sintesi l'iter previsto dalla Deliberazione è il seguente:

- presentazione da parte dell'Assessorato Regionale dei Trasporti, in qualità di Autorità Procedente, dell'istanza per l'attivazione preliminare della VAS da indirizzare al Servizio sostenibilità ambientale, valutazione strategica e sistemi informativi (SVASI) dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente ("autorità competente"), unitamente al Documento di analisi preliminare di cui all' art. 10, comma 1, Allegato C della deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012.
- Predisposizione di una prima stesura dello Schema Preliminare di Piano e del Rapporto Preliminare (Documento di Scoping) che devono essere trasmessi al Servizio SVASI per l'attivazione della fase di consultazione preliminare (fase di scoping) ai sensi dell'art. 13 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dell'art. 11 dell'Allegato C alla Deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012.
- Convocazione da parte dell'Assessorato Regionale dei Trasporti dell'incontro di Scoping al quale partecipano il Servizio SVASI, l'ARPAS e gli altri Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA), con lo scopo di definire la

portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale. Il processo di consultazione si conclude entro 90 gg dall'invio del Documento di Scoping, salvo quanto diversamente concordato.

- Predisposizione dello Schema Preliminare di Piano, del Rapporto Ambientale, della Sintesi Non Tecnica e dello Studio di Incidenza.
- Adozione dello Schema Preliminare di Piano e pubblicazione sul BURAS dell'avviso di deposito.
- Presentazione delle osservazioni entro 60 gg dalla pubblicazione dell'avviso sul BURAS ai sensi dell'art. 14 del D. Lgs. 152/2006.
- Organizzazione di incontri pubblici di valenza territoriale (con il Servizio SVASI, i SCMA, gli enti locali ed il pubblico interessato) tra il 15° ed il 45° giorno dalla pubblicazione sul BURAS dell'avviso di deposito dando adeguata pubblicità mediante pubblicazione dei calendari sul sito della Regione.
- Esame congiunto Servizio SVASI– Assessorato Regionale dei Trasporti delle Osservazioni pervenute.
- Emissione del parere motivato VAS entro 90 gg dal termine ultimo per la presentazione delle osservazioni.
- Revisione del Piano alla luce del parere motivato.
- Adozione definitiva del PRT dalla Giunta Regionale (ai sensi dell'art. 14 della L.r. n. 21 del 7 dicembre 2005 e s.m.i.) entro 60 gg dall'emissione del parere motivato e trasmissione della proposta al Consiglio Regionale per la sua approvazione finale che dovrà avvenire entro i successivi 90 giorni, previa acquisizione del parere del Consiglio delle Autonomie Locali.
- Pubblicazione del provvedimento finale di approvazione sui siti web delle Autorità interessate, con indicazione della sede presso la quale può essere visionato il Piano e tutta la documentazione oggetto di istruttoria.
- Attuazione del monitoraggio di Piano da parte dell'Autorità Procedente in collaborazione con il Servizio SVASI e con l'ausilio di ARPAS.

Si evidenzia che con Legge n. 108 del 29 luglio 2021, sono stati modificati gli artt. 14 e 15 del D.Lgs. 152/2006, con l'introduzione di nuove tempistiche procedimentali. Nello specifico, la durata della fase di consultazione pubblica di cui all'art. 14 è stata contratta da 60 a 45 giorni, mentre il termine per l'emissione del parere motivato di cui all'art. 15 è stato contratto da 90 a 45 giorni.

# 3 Contenuti del Rapporto Ambientale previsti dalla normativa

Si riporta di seguito quanto disposto dall'allegato C2 della delibera 34-33 del 07.08.2012:

*Le informazioni da fornire con il rapporto ambientale che deve accompagnare la proposta di piano [..] sottoposto a valutazione ambientale strategica sono:*

*a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano […] e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;*

*b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano […];*

*c) caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate […];*

*d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano […], ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e dalla flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228;*

*e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;*

*f) possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;*

*g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;*

*h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;*

*i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;*

*j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.*

# 4 Esiti della fase di scoping

La Regione Sardegna ha attivato preliminarmente il procedimento di VAS del PRT mediante la trasmissione al Servizio SVASI, in data 23 novembre 2020, di apposita comunicazione unitamente alla quale è stato inviato il Documento di Analisi Preliminare, al cui interno erano presenti le seguenti informazioni:

- i contenuti del Piano Regionale dei Trasporti in termini di obiettivi generali e struttura presunta del Piano;
- una proposta di elenco di Soggetti Competenti in Materia Ambientale, Enti territorialmente interessati, Pubblico e Pubblico Interessato;
- modalità di informazione e di partecipazione.

L'informativa su detta attività ed il Documento sono stati resi disponibili al link:

http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=418163&v=2&c=94592&t=1&tb=4052

Si è inoltre svolto un incontro telematico con il Servizio sostenibilità ambientale, valutazione strategica e sistemi informativi (SVASI) al fine di condividere preliminarmente le tematiche da affrontare nel Documento di Scoping e successivamente c'è stato uno scambio di informazioni e contributi con i diversi uffici dell'Assessorato Ambiente.

Contemporaneamente si sono svolte diverse attività in parallelo, ovvero:

- incontri in videoconferenza con gli Stakeholder tecnici e con il Tavolo Interassessoriale istituito, con la finalità di acquisizione di elementi conoscitivi di base,
- rilievi di traffico, condizionati pesantemente dalla situazione pandemica,
- acquisizione ed elaborazione dati e stesura della relazione sul Quadro conoscitivo, accompagnata da più di 50 tavole tematiche,
- elaborazioni per l'integrazione degli obiettivi indicati nel Documento di Analisi Preliminare tenuto conto della pianificazione e programmazione vigente a livello europeo, nazionale e regionale.

In fase di Consultazione preliminare ex art. 13 D. Lgs. 152/06 (fase di Scoping) conclusasi con Nota prot. n. 8729 del 04.04.2022 del Servizio di Sostenibilità Ambientale, Valutazione Strategica e Sistemi Informativi della Direzione Generale dell'Ambiente sono pervenuti i seguenti contributi dai Soggetto Competenti in Materia Ambientale (SCMA):

- ARPAS – Nota Prot. ARPAS 9001/2022 del 18/03/2022;
- Città Metropolitana di Cagliari – Nota prot. n. 8226 del 21/03/2022;
- Assessorato all'agricoltura a Riforma Agro-Pastorale – Direzione Generale dell'Agricoltura – Servizio Territorio Rurale Agro-Ambiente e Infrastrutture – Nota prot. 2952 del 24/02/2022.

Si riporta di seguito un prospetto riepilogativo di quanto evidenziato nelle note trasmesse e di come se ne è tenuto conto nel rapporto ambientale:

| Sintesi dei contenuti della Nota del SCMA | Modalità di recepimento |
|---|---|
| Arpas<br><br>Evidenzia che il Piano di Monitoraggio contenga oltre alla definizione di indicatori di contesto anche la definizione di indicatori per il monitoraggio degli effetti del Piano sulle componenti ambientali | All'interno del capitolo 0 sono stati individuati, a partite degli effetti del piano, indicatori di contesto e degli effetti del piano, classificati per componente ambientale e strutturati in modo tale che a seguito del popolamento dell'indicatore sia possibile confrontare le die tipologie di indicatori. |
| Città Metropolitana di Cagliari<br><br>Consiglia la valutazione dei contenuti delle azioni di sistema del Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari (Delibera del Consiglio Metropolitano n. 15 del 05.05.2021) pertinenti al tema dei trasporti, con specifico riferimento all'azione +Connessi (relativa al trasporto di massa) e l'azione Don't Miss the Boat (per il trasporto via acqua) | Alla fine del cap. 8.3 viene riportata una sintesi dei contenuti del Piano Strategico citato ed è possibile evidenziare che le strategie del PS sono sinergiche ed in linea con quanto previsto dal PRT. |
| Servizio Territorio Rurale Agro-Ambiente e Infrastrutture<br><br>Fa presente che eventuali interventi da effettuarsi previsti in tutto o in parte nel demanio civico saranno ammissibili esclusivamente nei limiti previsti dalla normativa di riferimento e in particolare l'art. 17 della LR 14 marzo 1994 n. 12 […]. Per poter richiedere un mutamento di destinazione secondo quanto disposto dall'art. 8 della stessa LR 12/1994 il Comune interessato (Ente esponenziale dei diritti dei cittadini) deve però necessariamente dotarsi di un piano di valorizzazione e recupero delle terre civiche approvato, a meno che non si tratti di opere destinate a finalità pubbliche di recupero ambientale e di forestazione che possono essere autorizzate anche in assenza di piano (art. 17 c. 2). L'inventario delle terre civiche è consultabile su www.sardegnaagricoltura.it> ARGEA Finanziamenti>Usi Civici > Provvedimenti formali di accertamento e inventario generale delle terre civiche | Si prende atto di quanto indicato dal servizio regionale. |

*Tabella 4-1: Quadro dei contributi emersi in fase di scoping*

# 5 Ruolo della di VAS e metodologia di Valutazione

La piena integrazione della dimensione ambientale nella pianificazione implica un evidente cambiamento rispetto alla concezione derivata dalla applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti. Tale cambiamento consiste soprattutto nel fatto che l'integrazione della dimensione ambientale nel piano e la valutazione del suo livello di efficacia devono essere effettive a partire dalla fase di impostazione del piano fino alla sua attuazione e revisione.

Ciò comporta che l'integrazione debba essere effettiva e continua e che si sviluppi durante tutte le quattro fasi principali del ciclo di vita di un piano, ovvero:

- Orientamento e impostazione;
- Elaborazione e redazione;
- Consultazione e adozione/approvazione;
- Attuazione, gestione e monitoraggio.

La figura seguente rappresenta la sequenza delle fasi di un processo di piano nel quale l'elaborazione dei contenuti di ciascuna fase è sistematicamente integrata con la Valutazione Ambientale.

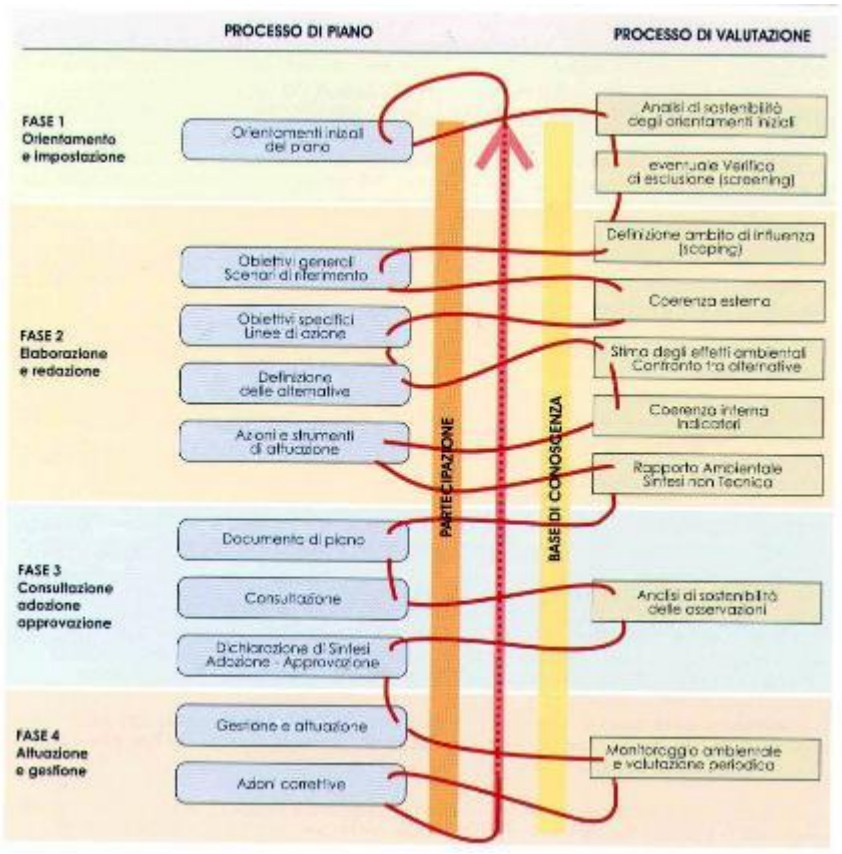



*Figura 5-1: Schema del processo integrato di piano e valutazione*

Tale sequenza costituisce l'asse ordinatore del percorso di valutazione. Il filo collega, per ciascuna fase, le analisi / elaborazioni del piano e le operazioni di Valutazione Ambientale appropriata e rappresenta la dialettica tra i due processi e la stretta integrazione necessaria all'orientamento verso la sostenibilità ambientale.

Tale dialettica tra analisi e proposte del piano e Valutazione Ambientale deve essere reale: entrambe dovrebbero godere di pari autorevolezza e di comparabile capacità di determinazione. Sembra opportuno sottolineare tre elementi che caratterizzano lo schema:

- la presenza di attività che tendenzialmente si sviluppano con continuità durante tutto l'iter di costruzione e approvazione del piano. Si tratta della costruzione della base di conoscenza e della partecipazione, intesa in senso ampio per comprendere istituzioni, soggetti con competenze e/o conoscenze specifiche nonché il pubblico e le sue organizzazioni;
- la considerazione della fase di attuazione del piano come parte integrante del processo di pianificazione, in tal senso accompagnata da attività di monitoraggio e valutazione dei risultati;
- la circolarità del processo di pianificazione, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità / necessità di rivedere il piano qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che ne hanno giustificato l'approvazione.

Qui di seguito si ripercorre la sequenza delle fasi e delle operazioni comprese in ciascuna fase mettendo in risalto il contenuto e il ruolo della Valutazione Ambientale.

### Valutazione Ambientale nella fase di orientamento e impostazione: il Rapporto Preliminare (Documento di Scoping)

Nella fase preliminare il **Documento di Scoping** ha avuto la funzione principale di "aprire la fase di consultazione" con l'autorità competente e i SCMA al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale. Il Documento riporta gli obiettivi che il PRT intende perseguire ed una preliminare analisi della sostenibilità delle strategie di Piano.

### Valutazione Ambientale nella fase di elaborazione e redazione

Sulla base degli esiti della fase di consultazione preliminare e dei contenuti dello Schema Preliminare di Piano viene redatto il Rapporto Ambientale che avrà i contenuti previsti dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., la Sintesi Non Tecnica e lo Studio di Incidenza Ambientale secondo i contenuti di cui all'Allegato G del D.P.R. 357/97 e s.m.i.. Come peraltro richiesto al comma 4 dell'art. 13 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. il **Rapporto Ambientale dà atto della fase di consultazione preliminare** ed evidenzia come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti. Di particolare interesse risulta essere la verifica di coerenza con la pianificazione regionale maggiormente attinente con i contenuti del piano (es Piano regionale di qualità dell'aria ambiente, Piano Paesaggistico, ecc) e con gli obiettivi di sostenibilità ambientale, oltre che la coerenza interna tra gli obiettivi specifici di Piano e le azioni che verranno proposte.

Sulla base dell'analisi ambientale e delle tipologie di azioni messe in atto dal Piano verrà individuata la metodologia di valutazione più idonea per valutare gli effetti delle azioni del PRT sull'ambiente (matrici di valutazione riportanti in ascissa le azioni di Piano ed in ordinata le pressioni potenziali che scaturiscono dalle azioni di PTR, oppure verifica di sostenibilità delle trasformazioni in relazione al contesto territoriale di riferimento mediante la tecnica **dell'overlay mapping** che consiste nel sovrapporre le azioni di Piano con mappe tematiche rappresentative del contesto ambientale di riferimento, ecc.) e verranno proposte, se opportuno, misure di miglioramento ambientale.

### Valutazione ambientale nella fase di consultazione-adozione

L'integrazione della dimensione ambientale nella fase di consultazione e adozione/approvazione è incentrata sulla consultazione delle autorità competenti e del pubblico riguardo alla proposta di piano e al relativo Rapporto Ambientale.

I risultati di tale consultazione devono essere presi in considerazione prima della adozione definitiva del piano.

Il Servizio SVASI deve esprimere un parere motivato che dovrà tener conto delle consultazioni.

L'amministrazione responsabile dovrà informare le autorità e i soggetti consultati in merito alle decisioni prese, mettendo a loro disposizione il piano approvato e la "Dichiarazione di Sintesi" nella quale si riassumono gli obiettivi e gli effetti ambientali attesi, si dà conto di come sono state considerate le osservazioni e i pareri ricevuti e si indicano le modalità del monitoraggio di tali effetti nella fase di attuazione del piano.

### L'attuazione e la gestione del piano - prime indicazioni sul monitoraggio del piano

Di norma lo sforzo di pianificazione si concentra sulle due fasi precedenti, ma, dal punto di vista ambientale, l'attuazione del piano è in realtà la fase più importante poiché proprio in questa fase si manifesta l'efficacia e l'utilità reale dello sforzo e del procedimento di Valutazione Ambientale utilizzato durante la elaborazione e l'adozione / approvazione del piano.

In questa fase la Valutazione Ambientale si concentra nella gestione del programma di monitoraggio ambientale e nella valutazione periodica del conseguimento degli obiettivi che si è posto il Piano nonché degli obiettivi di sostenibilità.

Qualora gli effetti del Piano fossero sensibilmente diversi da quelli previsti, il monitoraggio dovrebbe consentire di provvedere ad azioni correttive e, se del caso, di procedere a una complessiva revisione del piano. Il monitoraggio ambientale dell'attuazione del piano è quindi di vitale importanza per una valutazione dei risultati pratici ottenuti, che permetta di non ripetere gli stessi errori nei nuovi piani.

Il PRT dovrà dotarsi di un sistema di monitoraggio di livello strategico capace di valutare le azioni proposte dal Piano, gli effetti ad esse connessi, ma anche i cambiamenti del contesto regionale e delle sue componenti ambientali, sociali e territoriali (driver di mobilità) con l'obiettivo di ricalibrare in modo continuo le azioni in funzione delle modifiche che si registrano nel sistema mobilità, anche a seguito degli effetti indotti da altri piani regionali.

**Si prevede di adottare un sistema integrato di monitoraggio VAS/Piano che consenta, da una parte, di tenere sotto controllo il grado di attuazione del Piano Regionale dei Trasporti e quindi di verificare il raggiungimento degli obiettivi di Piano e, dall'altra parte, di verificare gli effetti ambientali del Piano.**

Gli indicatori di monitoraggio saranno quindi strutturati in due macro ambiti:

- Gli indicatori di contesto
- Gli indicatori di processo

Gli **indicatori di contesto** forniscono il quadro aggiornato di riferimento delle componenti economiche, sociali, territoriali ed ambientali della regione, rispetto al quale interpretare i cambiamenti rilevati nel sistema della mobilità o gli impatti che questo ha sul mondo esterno.

La produzione e pubblicazione dei dati che costituiscono gli indicatori di contesto è normalmente affidata a soggetti istituzionali (ARPAS, ISTAT, ISPRA, Regione ecc.) che ne curano la verifica e l'aggiornamento in continuo. In questa prima categoria rientrano ad esempio gli indicatori che monitorano:

- la qualità dell'aria a livello regionale (per la compilazione degli stessi si potrà fare riferimento alle Relazioni Annuali sulla Qualità dell'Aria Sardegna pubblicate dalla RAS con il contributo di ARPAS)
- la qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e le pressioni significative principali sulle diverse componenti del comparto acqua (in questo caso il principale piano di riferimento è il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna di cui è in corso il Terzo Ciclo di Pianificazione 2022 – 2027)
- i consumi energetici legati al settore dei trasporti (rispetto a questa tematica, onde evitare duplicazioni di valutazioni e nel rispetto del principio di collaborazione tra gli Assessorati della Regione, potranno essere utilizzati gli indicatori di contesto del Piano di Monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) attinenti al settore dei trasporti, eventualmente ricalibrati/integrati in base alle esigenze del PRT).

Il monitoraggio dell'evoluzione del contesto non è tuttavia di per sé sufficiente ad individuare gli effetti ambientali del PRT, sia per i lunghi tempi di risposta dell'ambiente, che per la compresenza di dinamiche esogene rispetto al Piano che

fungono da determinanti sull'ambiente. Di qui l'importanza di correlare la parte del monitoraggio relativa all'analisi e alla previsione della situazione del sistema della mobilità e del sistema ambientale con indicatori di processo che misurino nel tempo l'evoluzione di tutte le azioni e gli strumenti (monitoraggio dell'attuazione del PRT), verificando ad esempio l'evoluzione dei progetti infrastrutturali, eventuali ostacoli all'attuazione delle azioni, il venir meno di esigenze di mobilità, o viceversa l'individuazione di nuove esigenze, lo sviluppo delle iniziative che risultano ora definite in termini generali e/o per cui non è ancora prevista una dotazione finanziaria, ecc.

Gli Indicatori di Processo saranno quindi scelti in funzione delle azioni strategiche che il Piano intenderà adottare per il raggiungimento degli obiettivi che si è prefissato in questa fase preliminare ed avranno lo scopo di valutare l'efficacia del Piano e di verificare l'attuazione delle politiche e misure previste dal PRT.

In fase di monitoraggio del grado di attuazione degli obiettivi di Piano dovranno essere prese in considerazione le possibili cause dell'eventuale mancato raggiungimento dell'obiettivo di Piano o del verificarsi di condizioni/effetti non previsti o di intensità superiore a quella stimata/prevista, quali ad esempio: conflitti tra i soggetti coinvolti nel processo o comportamenti diversi da quelli previsti e attesi; modalità di attuazione e gestione degli interventi previsti nel Piano differenti rispetto a quelle preventivate; effetti imprevisti derivanti dall'attuazione degli interventi, oppure effetti previsti ma con andamento diverso da quello stimato ecc..

# 6 Il processo di partecipazione e consultazione

Il processo di redazione del Piano è stato avviato all'inizio del mese di novembre 2020 con la **fase di ricostruzione del Quadro conoscitivo** ed è stato condizionato pesantemente dalle misure di distanziamento sociale connesse alla pandemia da Covid19 che hanno richiesto progressive rimodulazioni del programma dei lavori e dell'approccio inizialmente ipotizzato. Ciò al fine di ricostruire, nei limiti del possibile, un quadro del funzionamento del sistema della mobilità regionale riferito a condizioni precedenti alla pandemia o, rispetto alle quali, fosse comunque possibile effettuare confronti con la situazione antecedente.

Il processo di partecipazione iniziale è stato finalizzato all'implementazione del Quadro Conoscitivo (QC).

Durante la fase di analisi dello stato di fatto si sono svolti una serie di incontri in videoconferenza con gli Stakeholder tecnici con la finalità di acquisizione di elementi conoscitivi di base.

Gli incontri realizzati sono stati i seguenti

- Incontro del 18/11/2020 con i referenti del Servizio trasporto marittimo, aereo e continuità territoriale
- Incontro del 19/11/2020 con il GDL Interassessoriale
- Incontro del 19/11/2020 con i referenti del Servizio per il trasporto pubblico locale terrestre
- Incontro del 26/11/2020 con i referenti dell'Assessorato per il Turismo
- Incontro del 26/11/2020 con i referenti dell'Assessorato per l'Industria
- Incontro del 27/11/2020 con i referenti dell'Assessorato per i Lavori Pubblici
- Incontro del 27/11/2020 con i referenti dell'Assessorato per la Sanità
- Incontro del 02/12/2020 con i referenti dell'Assessorato per l'Istruzione
- Incontro del 02/12/2020 con i referenti del Centro Regionale di Programmazione
- Incontro del 09/12/2020 con l'Assessorato Ambiente
- Incontro del 18/12/2020 con i referenti dell'Assessorato Urbanistica

A completamento della redazione del Quadro conoscitivo sono state svolti due processi partecipativi indirizzati, rispettivamente, a Comuni e Provincie/Città metropolitane e agli Stakeholders tecnico istituzionali gestori di infrastrutture e servizi del sistema regionale dei trasporti. L'obiettivo di questo coinvolgimento nel caso degli EE.LL. era quello di raccogliere in maniera strutturata elementi circa la percezione e le priorità delle criticità esistenti mentre, nel caso degli Stakeholders si proponeva un contributo che abbracciava sia la redazione di un'Analisi SWOT monotematica (per settore di competenza) che un contributo propositivo al supporto della nuova programmazione.

## 6.1 Questionario on line rivolto ai rappresentati degli EE.LL.

Con la collaborazione di ANCI Sardegna, delle province e delle Città metropolitane è stato effettuato un questionario on line rivolto agli EE.LL. Attraverso i questionari sono state indagate le seguenti criticità del sistema della Mobilità:

- Criticità in accesso: ai capoluoghi, ai porti, agli aeroporti
- Traffico della rete stradale intercomunale che interessa la viabilità comunale
- Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado
- Criticità mobilità intercomunale degli studenti universitari iscritti in Atenei della Regione
- Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori
- Criticità mobilità intercomunale per accesso alle prestazioni sanitarie
- Criticità mobilità extraregionale
- Criticità mobilità intercomunale dei residenti per svago e turismo
- Criticità mobilità dei turisti nelle fasi di avvio/ripartenza e permanenza

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

Ininfluente — altamente critico

*Tabella 6-1 Criticità della rete stradale di accesso ai capoluoghi – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-2 Criticità della rete stradale di accesso ai porti – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-3 Criticità della rete stradale di accesso agli aeroporti – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-4 Criticità mobilità intercomunale degli studenti delle scuole secondarie di II grado (Primo Polo scolastico) – Elaborazione TPS*

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

*Tabella 6-5 Criticità mobilità intercomunale studenti delle scuole secondarie di II grado (Secondo Polo scolastico) – Elaborazione TPS*

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

*Tabella 6-6 Criticità mobilità intercomunale studenti universitari iscritti in Atenei della Regione – Elaborazione TPS Pro*

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

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

*Tabella 6-7 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-8 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavoro ubicato fuori Comune (Secondo Polo attrattore) – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-9 Criticità mobilità intercomunale dei lavoratori che si recano presso il luogo di lavor, comuni sede di Enti pubblici/imprese con più di 100 addetti – Elaborazione TPS Pro*

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

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

*Tabella 6-10 Crticità mobilità extraregionale da/per i porti di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-11 Crticità mobilità extraregionale da/per gli aeroporti di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-12 Criticità mobilità intercomunale dei residenti per svago e turismo – Elaborazione TPS Prp*

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

*Tabella 6-13 Criticità mobilità dei turisti che soggiornano nel territorio comunale da/per i porti di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

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

*Tabella 6-14 Criticità mobilità dei turisti da/per gli aeroporti di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

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

## 6.2 Questionario rivolto agli Stakeholders gestori di infrastrutture e servizi di trasporto

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

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

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

### 6.2.1 Aziende di Trasporto Pubblico Automobilistico

Per quanto riguarda il Trasporto Pubblico Locale automobilistico, gli elementi emersi dal primo contributo da parte delle Società di gestione del Servizio sono, in primo luogo, i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza del trasporto pubblico locale esaminati dal punto di vista dello stato della rete su cui si effettuano i servizi, della qualità dei servizi offerti, dell'adeguatezza delle misure per favorire la mobilità interna dei turisti e dei residenti (infomobilità, coordinamento degli orari, integrazione tariffaria,…); parimenti è stato fornito un contributo sulle principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sullo sviluppo futuro del Sistema del TPL automobilistico (rafforzare la digitalizzazione e modernizzare i servizi offerti all'utenza, garantire una maggiore intermodalità e una migliore accessibilità a luoghi e spazi urbani valorizzando il ruolo del trasporto pubblico con

attenzione al soddisfacimento delle condizioni minime di sicurezza in prossimità delle fermate e dei collegamenti pedonali, riqualificare e potenziare le infrastrutture per l'accesso al trasporto pubblico su gomma e per la sua preferenziazione, garantendone la fruizione da parte dell'utenza debole e diversamente abile, integrazione tariffaria,…).

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

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

### 6.2.2 Gestori delle reti e imprese di trasporto ferroviarie

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

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

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

Con l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, vengono segnalati degli interventi strategici che possono riguardare sia il sistema ferroviario che altre modalità di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento del sistema ferroviario della Sardegna, in un'ottica di potenziamento dei flussi di traffico su ferro e riduzione dei flussi automobilistici del traffico su strada con le relative esternalità, di velocizzazione e attuazione di un modello di esercizio cadenzato ed in grado di riassorbire eventuali perturbazioni di traffico per eventi accidentali.

### 6.2.3 Gestori Infrastrutture viarie

Per quanto riguarda la rete stradale gli elementi su cui è stato offerto un contributo da parte dei Gestori delle infrastrutture viarie sono finalizzati a far emergere, in primo luogo, i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza della viabilità regionale esaminati dal punto di vista della sua articolazione territoriale, delle sue

caratteristiche geometrico-funzionali, della sicurezza stradale, delle limitazioni/interruzioni dovute ad eventi meteorologici o di dissesto, dell'incidenza della congestione del traffico.

Sono state anche delineate le principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sul contenimento del trasporto motorizzato privato e di trasporto delle merci (opportuna localizzazione delle trasformazioni insediative a carattere residenziale e produttivo, incremento dei flussi turistici, contributo alla riduzione del traffico stradale mediante il potenziamento del trasporto pubblico,...)

Il secondo contributo prodotto riguarda l'enunciazione dei 3-4 principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi programmati e finanziati, considerando sia quelli sulla Rete stradale, come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare l'accessibilità territoriale in ambito regionale riducendo l'esigenza di utilizzo del mezzo privato.

Attraverso l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, si segnalano gli interventi strategici (4-5) che possono riguardare sia la viabilità che altri ambiti di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento dalla rete stradale della Sardegna. Alla segnalazione di nuovi interventi infrastrutturali è sono stati affiancati quelli riguardanti misure di regolamentazione della circolazione dei mezzi pesanti e l'implementazione di Intelligent Traffic System per la gestione ottimale della capacità stradale, il monitoraggio del funzionamento della viabilità e l'acquisizione di dati funzionali alla pianificazione della manutenzione preventiva, con particolare a quella delle opere d'arte principali.

### 6.2.4 Società di gestione Aeroportuale

Per quanto riguarda il Sistema Aeroportuale, costituito dagli aeroporti di Cagliari, Alghero ed Olbia, gestiti rispettivamente dalle società SOGAER, SOGEAAL e GEASAR, è stato prodotto un primo contributo finalizzato a far emergere, in primo luogo, i 4-5 aspetti principali che costituiscono i punti di forza e debolezza del trasporto aereo esaminati dal punto di vista della dotazione infrastrutturale, della qualità dei servizi offerti a terra, dell'adeguatezza delle misure su cui si fonda la continuità territoriale; parimenti sono state indicate le principali minacce ed opportunità che, attualmente, e in una visione prospettica tendenziale, possono influire sullo sviluppo futuro del Sistema Aeroportuale (potenziamento della logistica integrata per l'e-commerce data la vicinanza degli Aeroporti alle città, miglioramento dei servizi welfare, integrazione di nuovi sistemi di collegamenti aerei di corto raggio complementari/succedanei a quelli terresti,…)

Il secondo contributo offerto riguarda l'individuazione dei 3-4 principali benefici a carattere sistemico attesi dagli interventi materiali ed immateriali programmati e finanziati, considerando sia quelli di competenza delle Società di gestione aeroportuale, come anche quelli riferiti ad altre modalità di trasporto destinati a migliorare le condizioni di accessibilità intraregionale e di continuità territoriale.

Attraverso l'ultimo contributo, di natura squisitamente propositiva, sono stati segnalati gli interventi strategici che possono riguardare sia il sistema aeroportuale che altre modalità di trasporto, i quali potrebbero fornire un contributo determinante all'efficientamento del sistema aeroportuale della Sardegna sia nella logica di incremento del traffico consolidato, anche emergente, che di destagionalizzazione turistica, in un'ottica di ridistribuzione dei flussi nel corso dell'anno attraverso una maggiore integrazione tra gli scali.

## 6.3 Consultazione con l'Autorità Competente prima dell'adozione del piano

In data 23.12.2023 il Servizio per le Infrastrutture, la pianificazione strategica e gli investimenti nei trasporti ha trasmesso lo Schema preliminare di Piano unitamente al Rapporto Ambientale, alla Sintesi non Tecnica e allo Studio di Incidenza Ambientale al Servizio Sostenibilità Ambientale, Valutazione Strategica e Sistemi Informativi della Direzione Generale dell'Ambiente della Regione che, il 22.03.2023 ha inoltrato una nota con cui ha anticipato alcune considerazioni di carattere generale.

Al fine di definire le modalità di recepimento è stata effettuata anche una riunione tra i Servizi alla presenza del gruppo di progettazione il giorno 08.03.2023.

Le tematiche affrontate sono state in sintesi le seguenti.

- **Tempistiche procedimentali**: Le tempistiche procedimentali sono state modificate con la Legge n. 108 del 29 luglio 2021 e nello specifico quelle di consultazione pubblica di cui all'art. 14 del D. Lgs. 152/06 è stata contratta da 60 a 45 giorni, mentre il termine per l'emissione del parere motivato di cui all'art. 15 è stato contratto da 90 a 45 giorni. Si è ritenuto quindi necessario aggiornare il cap. 2 del Rapporto Ambientale con quanto sopra riportato.

- **Modalità con cui gli strumenti di programmazione e pianificazione hanno guidato la redazione del PRT**: Si è ritenuto opportuno integrare sia la relazione generale che il rapporto ambientale articolando quanto puntualmente evidenziato nella matrice riportata alla fine del paragrafo 10.2.

- **Integrazione dei contenuti del Programma Regionale FESR 2021- 2027**, recentemente approvato dalla Commissione Europea e successiva presa d'atto con DGR n. 38/2 del 21.12.2022.
  Nell'ambito del par. 10.2 Obiettivi del Piano sono state evidenziate le correlazioni tra le n. 7 Aree Tematiche di interesse del PRT e le priorità della Politica di Coesione UE 2021 - 2027; gli obiettivi strategici di Piano sono stati definiti in coerenza altresì con i seguenti strumenti:
  Strategie per una mobilità sostenibile e intelligente (UE);
  Orientamenti CEF 2021 - 2027 (Connecting Europe Facility);
  Direttiva 2014/94/EU
  Green Deal - Flagship 10.
  Le tabelle a pagina 318 e 319 schematizzano quanto sopra esposto.
  In sede istruttoria con l'Autorità Competente si darà evidenza della correlazione esistente tra linee di azione del Piano e Programma Regionale 2021 - 2027".

- **Modalità di recepimento del quadro di riferimento fornito dalla Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile al Piano Regionale dei Trasporti.** Al fine della definizione dell'analisi di contesto e delle emergenze e criticità, di particolare interesse è stato considerato il report di posizionamento della Regione Sardegna rispetto agli obiettivi dell'Agenda 2030 i cui elementi salienti vengono riportati al par. 7.2. Gli obiettivi e le azioni del PRT sono da ritenersi coerenti con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile e sono stati proprio il riferimento per la definizione degli stessi. Ciò viene articolato puntualmente al par. 7.2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, laddove viene valutata la coerenza con la Strategia Regionale.

- **Considerazione del set di indicatori di monitoraggio previsto dalla SRSvS nel piano di monitoraggio**: Nella definizione del sistema di monitoraggio si è tenuto conto degli indicatori contenuti nella Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, dei quali è stato possibile evidenziare quelli maggiormente attinenti al piano, dove si è anche puntualizzato il monitoraggio degli interventi attuati per il miglioramento dell'accessibilità con riferimento agli aeroporti, della movimentazione del trasporto dei passeggeri con approccio multimodale e dei flussi di traffico sul sistema di TPL automobilistico di livello regionale in coerenza con gli indicatori riferibili all'area strategica Sardegna + connessa.

- **Valutazione e classificazione delle azioni di adattamento del PRT in accordo con gli indirizzi formulati nell'ambito della Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti climatici.** -Le azioni del Piano sono preliminarmente

classificate in funzione degli obiettivi di adattamento propri del Piano. La classificazione sarà perfezionata in sede istruttoria con il supporto dell'ufficio di coordinamento per l'adattamento, anche attraverso l'eventuale attivazione di un tavolo tematico nell'ambito del Gruppo di lavoro interassessoriale della SRACC.

- Individuazione di misure per impedire, ridurre e compensare gli impatti sull'ambiente dell'attuazione del Piano
  Al paragrafo 12.2 è stato verificato se ogni azione di piano potesse apportare un contributo alla risoluzione delle criticità individuate o potesse migliorare lo stato delle diverse componenti ambientali e socioeconomiche indagate. Per specifiche azioni non è stato possibile escludere a priori che l'azione indicata dal piano potesse non entrare in contrasto con le criticità, emergenza o vulnerabilità presenti o potesse generare nuove pressioni sulla componente. Ciò anche alla luce della tipologia di progetti che potranno essere attivati dall'attuazione del piano.
  Per queste tipologie di azioni sono state indicate nella colonna note le misure da considerare e da specificare nelle fasi progettuali. Al cap. 12.3 viene riportata una tabella riepilogativa di quanto emerso nella valutazione ambientale.

- Evidenziare le considerazioni di carattere ambientale che hanno contribuito alla scelta dello scenario di piano:
  Tra i criteri utilizzati nell'analisi multicriteri sono direttamente riconducibili alla sostenibilità ambientale quello relativo all'efficienza energetica e quello di riduzione dell'esternalità.
  Altri criteri utilizzati sono comunque riconducibili ai temi strategici ed agli obiettivi della Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile. Al fine di evidenziare il rapporto tra i criteri e i temi della strategia regionale si riporta al cap. 13.4 una matrice dove si evidenziano in verde i criteri coerenti con gli obiettivi della SRSvS. La colorazione verde scuro evidenzia la forte coerenza e attinenza mentre quando non vi è colorazione significa che criterio ed obiettivo riguardano tematiche differenti ma comunque non in contrasto.

# 7 Analisi del contesto di riferimento

*Il presente paragrafo evidenzia gli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano.*

## 7.1 Premessa

Viene di seguito riportata un'analisi del contesto ambientale di riferimento funzionale alla fase di diagnosi, ovvero di lettura interpretativa integrata del territorio.

Si evidenzia che i **temi analizzati** in fase di scoping iniziale sono stati integrati tenuto conto dell'ultima revisione del Quadro Conoscitivo del Piano e dei contributi pervenuti da parte dei SCMA.

Viene di seguito riportato un prospetto della documentazione fino ad oggi trasmessa da parte dei Soggetti ai quali è stata inoltrata una richiesta dati. Una parte della documentazione è già stata utilizzata per la compilazione dei capitoli seguenti; la rimanente parte della documentazione sarà utilizzata successivamente.

| Ente detentore del Dato | Documentazione trasmessa |
|---|---|
| ARPAS | Campagne di monitoraggio sulla localizzazione e sullo stato di conservazione delle Praterie di *Posidonia Oceanica*<br>- Relazione e dati sul monitoraggio della posidonia, relativi al 2015, in alcune stazioni della rete regionale di monitoraggio delle acque marino-costiere<br>- Progetto "Strategia Marina – Monitoraggio" dell'estensione dell'habitat delle praterie di posidonia oceanica in 10 aree – realizzato nell'ambito del Programma Operativo Annuale 2018<br>- Copia integrale (relazioni, allegati e shape files) del "Progetto Posidonia" redatto dal Ministero Ambiente a scala regionale<br>Acustica<br>- Documento per la mappatura acustica strategica dell'Agglomerato di Cagliari<br>Campagne di monitoraggio della qualità dell'aria presso aeroporti, porti, strade ad elevata percorrenza, rete ferroviaria ed agglomerati industriali<br>Campagne di monitoraggio con unità mobili, eseguite da ARPAS dal 2010 al 2019:<br>- Borore – 2011: valutazione delle ricadute industriali - Inceneritore di Tossilo<br>- Nord Sardegna – 2011: qualità dell'aria nelle aree dei porti di Olbia, Golfo Aranci e Porto Torres<br>- Cagliari – 2013: qualità dell'aria nel porto di Cagliari<br>- Oristano - 2013: qualità dell'aria nel porto di Oristano<br>- Capoterra e Uta – 2013: valutazione delle ricadute industriali nell'area circostante di Macchiareddu<br>- Macomer – 2013: qualità dell'aria nell'area circostante la stazione ferroviaria<br>- San Gavino – 2016: qualità dell'aria relativa alla criticità PM10<br>- Porto Torres – dal 2010 al 2017: n.6 campagne di monitoraggio nel porto industriale di Porto Torres - Darsena<br>- Quartu Sant'Elena – 2017: monitoraggio della qualità dell'aria relativa al fenomeno di emissione di fumi nel Parco di Molentargius – Quartu Sant'Elena |

| | |
|---|---|
| | - Assemini ed Elmas – dal 2018 al 2019: Tavolo Tecnico Fluorsid - Piano di monitoraggio straordinario matrici ambientali area vasta - RELAZIONE PRELIMINARE PER USO INTERNO |
| Azienda per la Tutela della Salute (ATS) Sardegna | - Documento "Aspetti ambientali e sanitari del traffico veicolare nelle aree urbane della Sardegna" comprensivo di Bibliografia |
| Autorità di Sistema Portuale (AdSP) del Mare di Sardegna | Acustica<br>*Porto di Cagliari:*<br>*Documentazione predisposta nell'ambito dei Progetti europei RUMBLE e MONACUMEN*<br>- Rilevazioni fonometriche nelle aree esterne alla zona commerciale del Porto<br>- Caratterizzazione di alcune sorgenti di rumore in ambito portuale (navi Ro Ro - pax ed unità da diporto)<br>- Caratterizzazione di alcune sorgenti di rumore in ambito portuale (navi da crociera ed unità da diporto)<br>- Campagna di indagine volta all'acquisizione dei livelli fonometrici relativi al clima acustico ambientale nella zona dove si svolgono le operazioni portuali ed in quelle ad essa esterne<br>- Mappatura del rumore nel Porto Storico<br>*Porto di Olbia*<br>*Documentazione predisposta nell'ambito del Progetto Europeo LIST PORT* |
| Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna (ADIS) | Shapefiles elaborati nel Piano di Tutela delle Acque (2006) relativi a corpi idrici sensibili e bacini drenanti i medesimi corpi idrici" |
| Regione Sardegna<br>Assessorato dell'Ambiente | Biodiversità<br>- "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.<br>- Cartografia degli Habitat di Interesse Comunitario dei Siti Rete Natura 2000<br>- Piani di Gestione dei Siti Rete Natura 2000 comprensivi di Atlanti cartografici<br>- Dati sui rilievi faunistici e floristici<br>Acustica<br>Stato di Attuazione del Procedimento di Adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica.<br>Inquinanti fisici<br>Dati sugli impianti Stazioni Radio Base esistenti non sono al momento disponibili in quanto è in corso un'attività di bonifica e aggiornamento del "Catasto regionale degli impianti fissi che generano campi elettromagnetici" presente nel SIRA, riguardante i dati degli impianti ubicati nelle aree più urbanizzate. Tali dati potranno essere forniti solo al termine della predetta attività di bonifica, aggiornamento, validazione e infine inserimento nella banca dati del SIRA. |
| Regione Sardegna<br>Assessorato dell'Industria | - Dati sui consumi energetici associati al settore dei trasporti raccolti dall'Assessorato dell'industria per le finalità proprie del monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale, disaggregati e non, elaborati dagli uffici.<br>- Shapes relativi alle cave ed alle miniere |

| | |
|---|---|
| Regione Sardegna<br><br>Assessorato dell'agricoltura e riforma agro-pastorale | - Dati in formato vettoriale (in formato shape) della localizzazione delle aree dedicate all'acquacoltura negli ambiti portuali.<br>- Dati relativi alle Praterie di *Posidonia Oceanica* in possesso dell'Assessorato, (ovvero i dati provenienti dal progetto del Ministero dell'Ambiente del 2000, corretti in alcuni errori topologici, già utilizzati anche dall'Assessorato Ambiente per i Piani di Gestione delle Aree Natura 2000) |
| ANAS | Schede di sintesi e dettagli grafici (mappature acustiche diurne/notturne ante e post operam, mappe di confitto diurne/notturne, planimetrie degli interventi previsti e di inquadramento generale, ranking nazionale degli interventi) relativi ai contenuti del Piano Nazionale di Contenimento ed Abbattimento del Rumore ANAS |
| RFI | - Mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno, in relazione a quanto previsto dall'art 3, comma 4 del D.Lgs n. 194 del 19/08/2005 e s.m.i.<br>- Piano di Azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno, in relazione a quanto previsto dall'art 4, comma 4 e comma 3-bis del D.Lgs n. 194 del 19/08/2005 e s.m.i.<br>- Elaborati del Piano di Contenimento ed abbattimento del rumore di RFI (Agg. 2018) redatto ai sensi del DM Ambiente 29.11.2000<br>- Cronoprogramma degli interventi del Piano di contenimento ed abbattimento del rumore di RFI (Aggiornamento 2018) |
| ARST | - Valutazione di clima acustico, Valutazione previsionale dell'impatto acustico e Valutazione delle vibrazioni relativa al Progetto di Metropolitana Leggera di Cagliari – Linea 3<br>- Documentazione relativa alla verifica delle barriere acustiche da installare sulla Linea Metropolitana leggera di Cagliari; 1° lotto - linea 3 - collegamento Gottardo/Policlinico |
| SOGEAAL S.p.A. - Società di Gestione dell'Aeroporto di Alghero<br><br>Geasar S.p.A. - Società di Gestione dell'aeroporto di Olbia | Le società di gestione degli aeroporti di Alghero e Olbia hanno comunicato di non aver elaborato il Piano degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore e le Mappature acustiche e mappature acustiche strategiche in quanto non rientranti negli obblighi del D. Lgs. n. 194 del 19.08.2005 per gli "aeroporti principali" (movimenti annui maggiori di 50.000). |
| So.G.Aer. S.p..A | Relazione tecnica di valutazione della rumorosità prodotta dall'aeroporto di Cagliari<br><br>Quadrimestre Gennaio-Ottobre-Novembre-Dicembre Anno 2019 e anno 2020 |

*Tabella 7-1: Prospetto della documentazione trasmessa*

In fase di scoping un contributo formale conoscitivo è stato inoltre fornito dal Servizio Territorio Rurale Agro-Ambiente e Infrastrutture che ha messo a disposizione il link da cui è possibile consultare l'inventario delle terre civiche è consultabile su www.sardegnaagricoltura.it> ARGEA Finanziamenti>Usi Civici > Provvedimenti formali di accertamento e inventario generale delle terre civiche.

## 7.2 Il Quadro di riferimento individuato nella Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

La Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, approvata con DGR n. 39/56 del 08.10.2021, analizza il posizionamento della Regione Sardegna, rispetto alla media nazionale, in riferimento agli obiettivi di sviluppo sostenibile declinati nell'Agenda 2030 di scala nazionale.

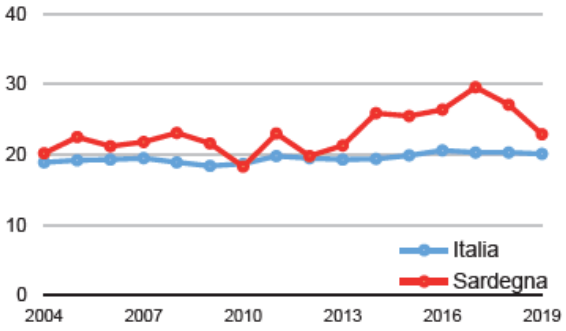
Si riportano di seguito alcuni estratti dalla Strategia.

# Goal 1 - Sconfiggere la povertà

Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo

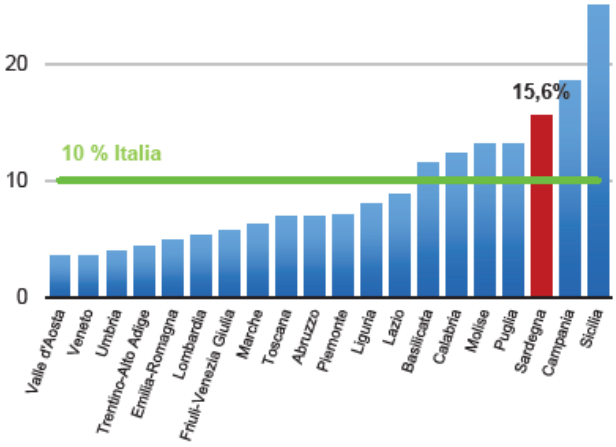
Per quanto riguarda le performance regionali sul Goal 1, si segnala una situazione peggiore rispetto la media nazionale per gli indicatori relativi alla percentuale di popolazione che vive in condizioni di povertà o esclusione sociale (28,7%), grave deprivazione materiale (8%), bassa intensità lavorativa (15,6%) e rischio di povertà (22,9%). Su tutte queste metriche i valori si discostano in modo significativo dalla media nazionale, e le tendenze nell'ultimo decennio tendono a rafforzare questo scostamento. In particolare, la popolazione che vive in condizioni di povertà o esclusione aumenta dal 2010 con un tasso di crescita annuo del 3,6%, così come la percentuale di popolazione con bassa intensità lavorativa cresce del 5,7% l'anno. Prendendo in considerazione la variazione assoluta in termini percentuali di questi indicatori, si nota come la bassa intensità lavorativa sia aumentata del 25% rispetto all'anno base 2010, mentre la popolazione che vive in condizioni di povertà o esclusione sociale è aumentata del 9%.

**Rischio di povertà (%, 2019)**




Dal punto di vista della quota di popolazione o di famiglie con accesso ai servizi di base, sono stati presi in considerazione diversi indicatori, come per esempio il tasso di sovraccarico del costo della casa, la quota di famiglie soddisfatte di alcuni servizi e la possibilità di garantire una connessione internet alle famiglie stesse. Su questi aspetti, se si eccettua la quota di famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione dell'acqua pari al 12,9% del totale, contro una media nazionale dell'8,9%, la prestazione complessiva regionale risulta migliore di quella italiana: per esempio, le famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono è quasi del 60% migliore del dato medio di riferimento, così come sono di meno (-0,64%) le famiglie con connessione a banda larga fissa o mobile.

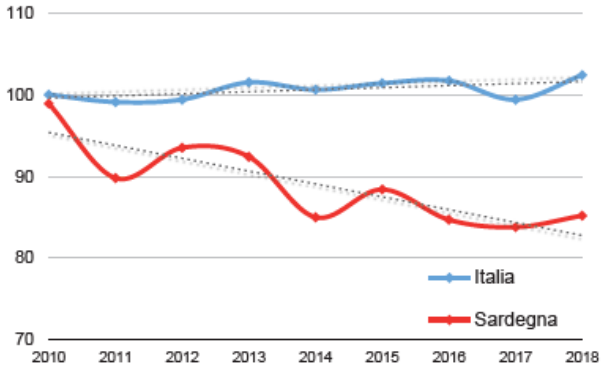
**Bassa intensità lavorativa (%, 2019)**




Confrontando le prestazioni regionali con quelle delle altre regioni italiane, emerge che tra gli indicatori legati al tema della povertà, la Sardegna si colloca tra i territori meno performanti.
Sul tema dell'accesso ai servizi di base, invece, la situazione è più variabile: la Sardegna si colloca tra le migliori regioni sulle metriche legate alla connettività, al collegamento con mezzi pubblici, mentre è tra le meno performanti per tasso di sovraccarico del costo della casa e si colloca in ultima posizione per percentuale di persone soddisfatte della continuità del servizio elettrico.

Prendendo in considerazione l'indicatore composito relativo all'SDG 1, che assume la prestazione media nazionale del 2010 come riferimento (valore 100), si evidenzia un progressivo scostamento tra la prestazione italiana e quella della Regione Sardegna tra il 2010 e il 2018. In particolare, a fronte di una situazione nazionale sostanzialmente stabile o in leggero miglioramento, il composito regionale traccia un calo di circa 15 punti negli 8 anni considerati, più marcato tra 2010 e 2014.

**Indicatore composito - Goal 1**



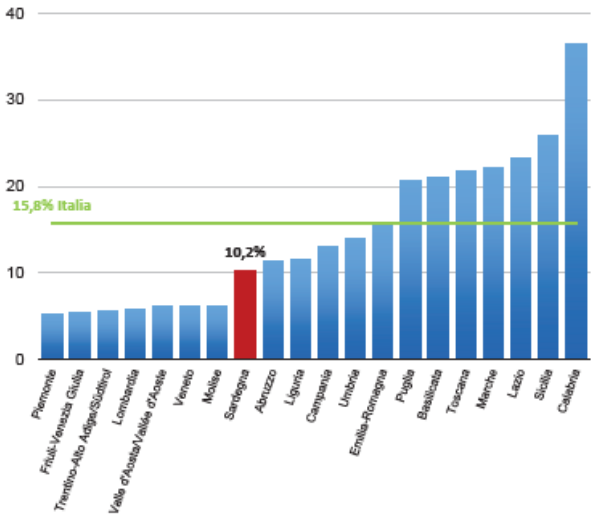
# Goal 2 - Sconfiggere la fame

## Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile

Le prestazioni regionali sul Goal 2 evidenziano complessivamente prestazioni superiori alla media nazionale. In particolare, considerando il tema della qualità dell'alimentazione, si nota come la quota di ragazzi tra i 3 e i 17 anni interessati da un eccesso di peso o da obesità (21,4%) sia significativamente inferiore a quella italiana (25,6%). Allo stesso modo, la quota di persone che seguono una buona alimentazione (22,3%) è superiore a quella nazionale (18,8%). Anche l'eccesso di peso o obesità nelle fasce più adulte registra una situazione relativamente migliore a quella italiana, con circa il 7% in meno di popolazione interessata da questo fenomeno.

Sul tema della transizione verso un'agricoltura sostenibile e produzioni agricole con impatti ambientali ridotti, la Sardegna ha elevate prestazioni sul piano

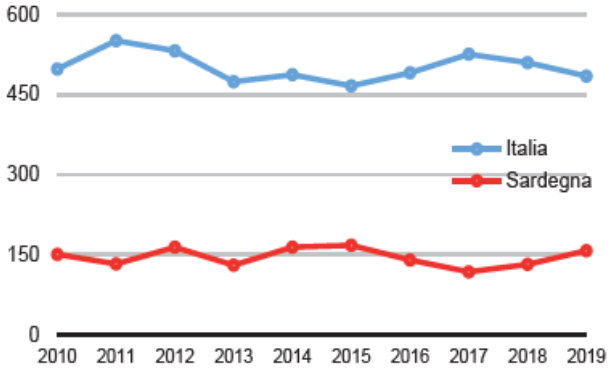
**Quota di superficie agricola utilizzata (SAU) investita da coltivazioni biologiche (%, 2019)**




della riduzione dei fertilizzanti distribuiti in agricoltura, dove la quantità utilizzata è inferiore del 67% rispetto alla media nazionale, così come dei prodotti fitosanitari impiegati, che risultano inferiori di oltre l'80%. Migliorabile invece la produzione per unità di lavoro delle aziende agricole, così come la superficie agricola interessata da coltivazioni biologiche, che risulta più bassa della media italiana di oltre il 50%.

Confrontando le prestazioni regionali con quelle degli altri territori, si nota come la Sardegna sia tra le prime regioni per capacità di contrastare il problema dell'eccesso di peso e dell'obesità tra gli adulti e per la riduzione dell'utilizzo di fertilizzanti e fitosanitari in

**Fertilizzanti distribuiti in agricoltura (kg,ha)**

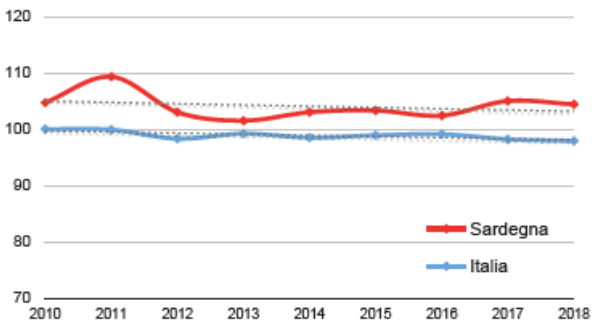



agricoltura. Al contrario, si colloca tra le ultime posizioni per tasso di crescita delle coltivazioni biologiche rispetto alla superficie agricola complessiva utilizzata.

A livello tendenziale, le serie storiche mostrano un miglioramento significativo per la gran parte degli indicatori che già indicano prestazioni positive: diminuisce per esempio di circa il 9% l'anno l'utilizzo di fitosanitari, mentre aumenta mediamente del 0,7% la quota di persone che seguono una buona alimentazione. Viceversa, gli indicatori più negativi hanno un andamento contrastante: è in aumento la capacità produttiva delle aziende agricole, aumentata del 12% rispetto all'anno di riferimento, mentre rimane stabile nel tempo la quota di SAU dedicata a coltivazioni biologiche, che presenta però un tasso di crescita negativo.

L'indicatore composito dedicato al Goal 2 evidenzia che nel periodo considerato (2010-2018), la prestazione complessiva regionale sia migliore di quella italiana. Quest'ultima rimane sostanzialmente stabile, retrocedendo di appena due punti percentuali negli 8 anni considerati. Più oscillante invece la dinamica regionale, che dopo una crescita significativa nel 2011 ritorna sui livelli di partenza, attestandosi a circa 104 punti nel 2018.

**Indicatore composito - Goal 2**

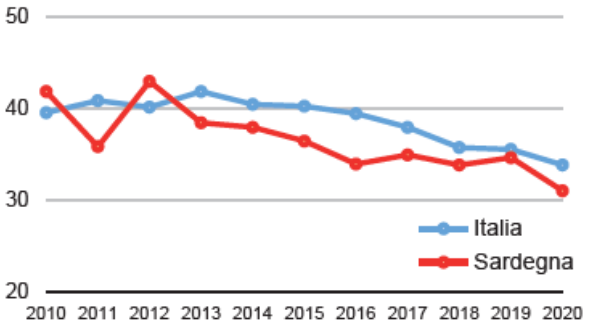


# Goal 3 - Salute e benessere

## Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età

La valutazione delle performances regionali relativamente SDG 3 ha previsto l'utilizzo di un set di indicatori trasversale, al fine di prendere in considerazione vari aspetti legati al tema della salute e del benessere. Tra gli altri, sono stati considerati i tassi di mortalità neonatale, così come i tassi di mortalità tra i 30 e i 69 anni: la Regione Sardegna dimostra una performance migliore del livello nazionale sulla fascia neonatale, inferiore del 5%, ma leggermente peggiore sulle fasce più adulte, dove la mortalità è del 4% superiore a quella nazionale. Su entrambi questi aspetti le serie storiche mostrano un miglioramento significativo rispetto all'anno di riferimento 2010.

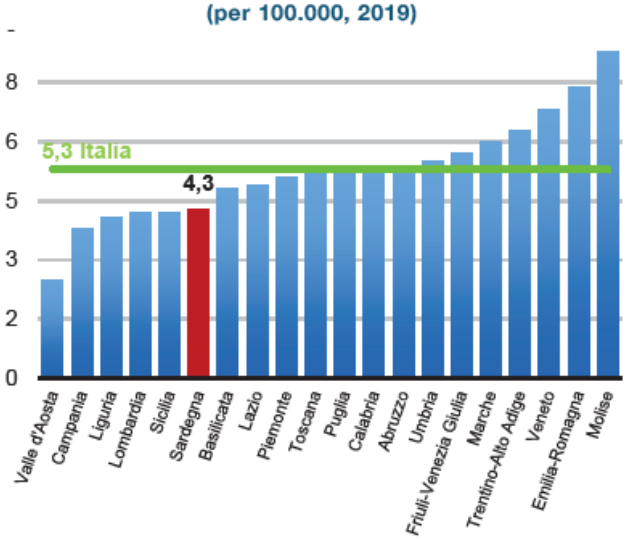
**Proporzione standardizzata di persone di 14 anni e più che non praticano alcuna attività fisica (%, 2019)**




Sempre sul tema della salute, si segnalano invece prestazioni negative sia sul fronte del consumo di alcol, che interessa quasi il 19,6% della popolazione contro una media nazionale del 16,7%, che sul fronte del fumo, vizio che interessa oltre il 19,4% dei sardi. Ampliando lo sguardo sulle abitudini e sugli stili di vita nel complesso, la quota di popolazione che non pratica alcuna attività fisica è leggermente superiore a quella italiana (33,8% contro il 31%). Prestazioni peggiori rispetto alla media nazionale sono segnalate anche per il tasso di mortalità per suicidio mentre per quanto riguarda gli incidenti stradali il tasso risulta superiore alla media nazionale con un trend di miglioramento positiva.

Valutando le serie storiche a disposizione, si nota come esista un miglioramento significativo sulla riduzione del consumo di alcol, che interessa nel 2020 quasi il 19,6% di persone in meno rispetto al 2010. Allo stesso modo, le persone che non effettuano attività fisiche diminuiscono di circa il 3% l'anno, così come la percentuale di coloro che dichiara di fumare è diminuita del 9.8%. Anche il tasso di suicidi diminuisce dello 0.3% all'anno.

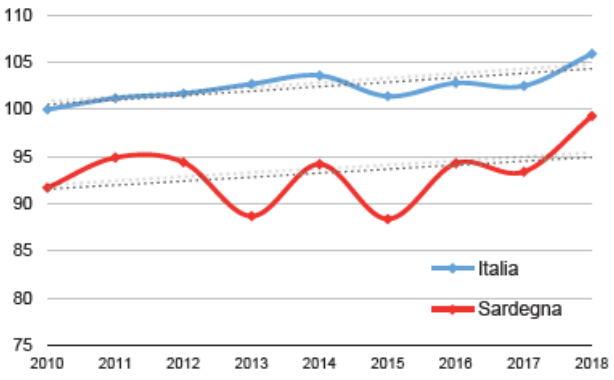
**Tasso di mortalità per incidente stradale (per 100.000, 2019)**




Dal punto di vista della copertura della popolazione con servizi sanitari essenziali, si evidenzia una situazione contrastante: da un lato, i posti letto in Day-Hospital negli istituti di cura pubblici e privati per 10.000 abitanti risultano significativamente di più rispetto alla media nazionale; al contrario, i posti letto nei presidi residenziali sono inferiori del 25%. Tuttavia, a livello tendenziale si segnala per quest'ultimo indicatore un miglioramento medio annuo dell'1,2% rispetto all'anno di riferimento.

Valutando l'indicatore composito per il Goal 3, emerge una significativa distanza tra le prestazioni nazionali e quelle regionali: entrambe le linee di tendenza appaiono in leggera crescita nel periodo compreso tra il 2010 e 2018; a livello nazionale si nota un andamento più incerto a partire dal 2014, mentre sul fronte regionale l'andamento risulta oscillante. Nel 2018, si riduce lo scarto di circa 2 punti rispetto all'anno base.

**Indicatore composito - Goal 3**

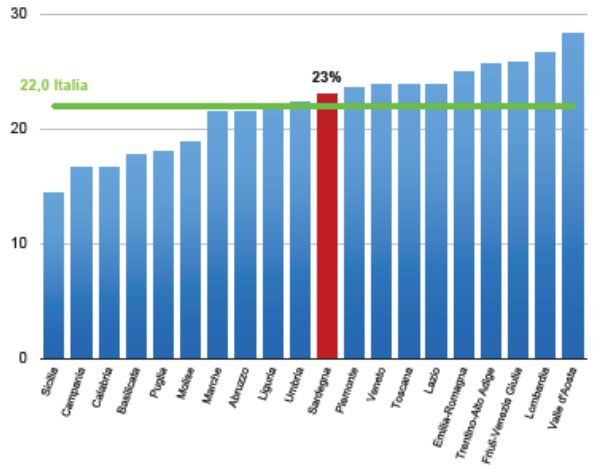


# Goal 4 - Istruzione di qualità

Assicurare un'istruzione di qualità, equa ed inclusiva, e promuovere opportunità di apprendimento permanente per tutti

Al fine di valutare le prestazioni regionali sul Goal 4, sono stati presi in considerazione sia indicatori orientati a valutare le competenze attualmente detenute dalla popolazione, sia metriche dedicate a misurare il tasso di partecipazione e completamento dei percorsi formativi. Nel complesso, la prestazione della Regione Sardegna su questo Obiettivo di Sviluppo Sostenibile risulta inferiore rispetto a quella italiana sulla maggior parte degli indicatori.
In particolare, si segnala un livello significativamente più basso nella percentuale di popolazione che raggiunge un livello di competenza minima alfabetica e numerica: entrambe sono, nel 2019, inferiori di oltre il 50% rispetto al dato nazionale.
Se il dato regionale sull'uscita precoce dal sistema di istruzione formazione (12%) è migliore rispetto alla media italiana, la percentuale di laureati tra i 30 e 34 anni, pari a 25,1%, è inferiore. Tuttavia, le serie

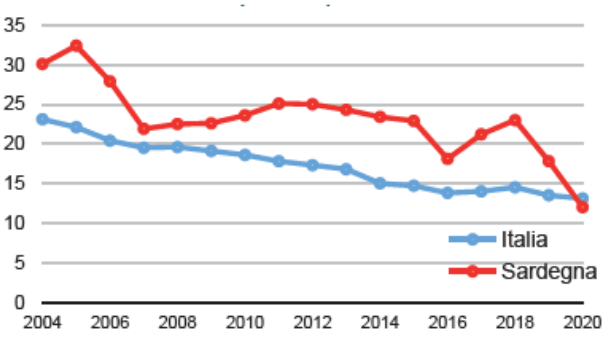
**Competenze digitali (%, 2019)**




storiche indicano il miglioramento tendenziale degli indicatori: negli ultimi 10 anni considerati, sono diminuite di circa l'8% le persone sprovviste di competenze adeguate, così come si è significativamente ridotto (di circa il 3% l'anno) il flusso di uscita precoce dai sistemi formativi. La popolazione laureata è infine aumentata del 33,5%.

Le competenze digitali sono relativamente più diffuse in Sardegna che in Italia, con il 23% di persone che dimostrano di comprendere e saper utilizzare nuovi strumenti contro il 22% nazionale, mostrando una crescita dell'1,8% l'anno.
Importante segnalare che la percentuale di persone dai 25 ai 64 anni che hanno preso parte ad attività di formazione nelle 4 settimane precedenti è superiore al dato medio nazionale con una crescita nel tempo del 1,5% l'anno.

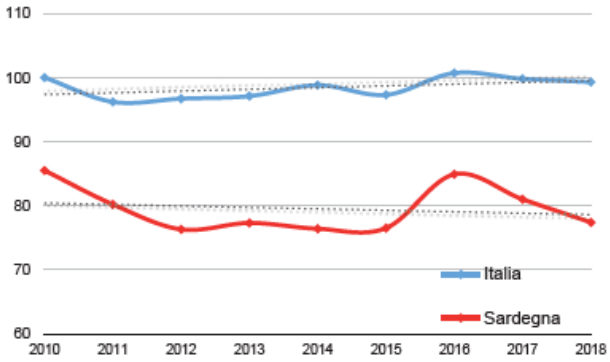
**Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione (%, 2019)**




Confrontando le prestazioni regionali con quelle negli altri territori nazionali, la Sardegna si colloca tra le ultime posizioni in alcuni indicatori, come quelli relativi alle competenze minime alfabetiche e numeriche, alla diffusione di titoli di laurea e altri titoli terziari, alla partecipazione ad attività di formazione per le fasce più adulte. Compare in penultima posizione per quanto riguarda la capacità di adattare postazioni informatiche a favore di studenti con disabilità in alcuni livelli scolastici, mentre risulta nel gruppo delle regioni più avanzate sul tema delle competenze digitali.

Guardando l'indicatore composito, che sintetizza all'interno di un unico parametro le prestazioni evidenziate da diversi indicatori elementari, si nota come la performance nella Regione Sardegna sia complessivamente inferiore rispetto a quella media nazionale. Nel periodo considerato, infatti, mentre la capacità dell'Italia di garantire istruzione di qualità risulta sostanzialmente invariata, recuperando dopo un leggero calo tra il 2011 e il 2015, la prestazione regionale risulta più bassa rispetto all'anno di riferimento 2010, evidenziando un trend in calo tra il 2016 e il 2018.

**Indicatore composito - Goal 4**

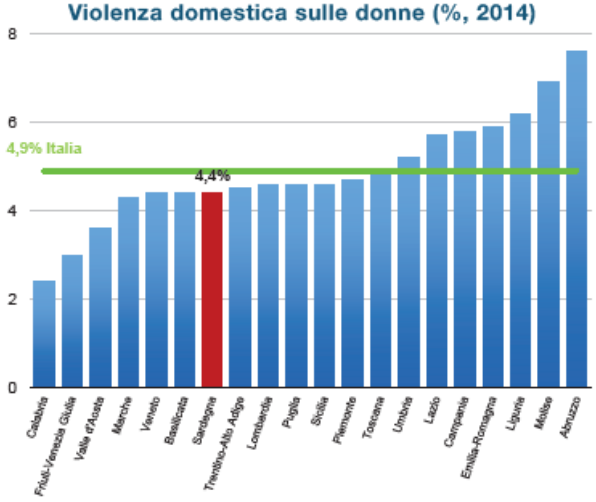


# Goal 5 - Parità di genere

Raggiungere l'uguaglianza di genere e l'*empowerment* (forza, autostima e consapevolezza) di tutte le donne e le ragazze

La valutazione delle performances sul Goal 5, dedicato alle Pari opportunità di genere, prende in considerazione indicatori che evidenziano la capacità dei territori di contrastare episodi di violenza indirizzati al genere femminile e misure volte a rilevare la presenza delle donne all'interno delle principali categorie della società.
A livello generale, la Sardegna contrasta la violenza sulle donne meglio di altre regioni italiane, così come riesce a garantire un maggior tasso di occupazione alle donne con figli; esistono invece ampi spazi di miglioramento sul fronte della rappresentanza politica di genere femminile in Parlamento e nei Consigli regionali, così come sui tassi di femminilizzazione occupazionale.

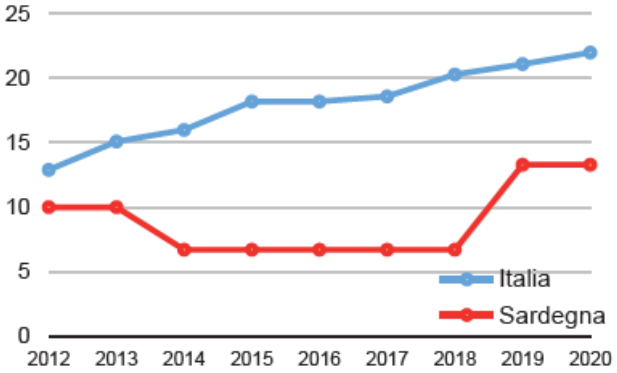
**Violenza domestica sulle donne (%, 2014)**




Approfondendo il tema della violenza sulle donne, si vede che la percentuale di persone di genere femminile che subisce violenza domestica (4,4%) è inferiore al dato nazionale, così come la proporzione di donne che hanno subito violenza da un uomo non partner negli ultimi cinque anni (7,6% rispetto al 7,7% nazionale). Entrambi questi indicatori sono però in peggioramento: tra il 2006 e il 2014 si è registrato infatti un aumento dei casi di oltre il 9%. Diverso il caso della rappresentanza politica: se rispetto a livello nazionale la quota di donne sarde in Parlamento e nei Consigli regionali è inferiore alla media nazionale, rispettivamente del 28% e del 13,3%, entrambi questi aspetti risultano però in sensibile miglioramento nel tempo.

Sul fronte della partecipazione femminile al mondo del lavoro e al mondo della formazione, si segnala come il rapporto di femminilizzazione del tasso di occupazione e dell'imprenditorialità sia a sfavore della componente femminile rispettivamente del 30% e del 70%,

**Donne e rappresentanza politica a livello locale (Singoli consigli regionali, %, 2020)**

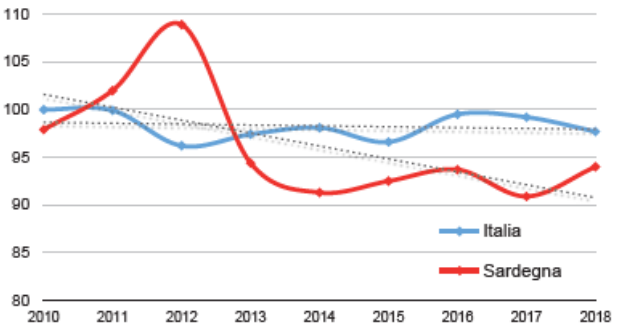



dati stabili nel tempo. Anche la speranza di vita in buona salute alla nascita è leggermente a favore della componente maschile (+1%), mentre dal punto di vista dell'ottenimento dei titoli di laurea sono le donne a superare gli uomini con un rapporto di femminilizzazione dell'1,68%, maggiore della media nazionale.

Interessante valutare anche il rapporto tra i tassi di occupazione delle donne con figli in età pre-scolare e delle donne senza figli, un indicatore della capacità di accesso al mercato del lavoro e della conciliazione vita-lavoro. In questo caso la prestazione regionale è sensibilmente superiore a quella italiana, con un rapporto del 78.1%, ed una tendenza in significativo miglioramento rispetto all'anno di riferimento 2010.

L'indicatore composito del Goal 5 evidenzia un andamento non lineare delle prestazioni regionali rispetto a quelle nazionali: a fronte di un andamento nel composito italiano sostanzialmente stabile tra il 2010 e il 2018, l'indicatore regionale evidenzia una crescita che si interrompe nel 2012, seguita da un calo che attesta la curva tra i 5 e i 10 punti percentuali al di sotto di quella nazionale.

**Indicatore composito - Goal 5**

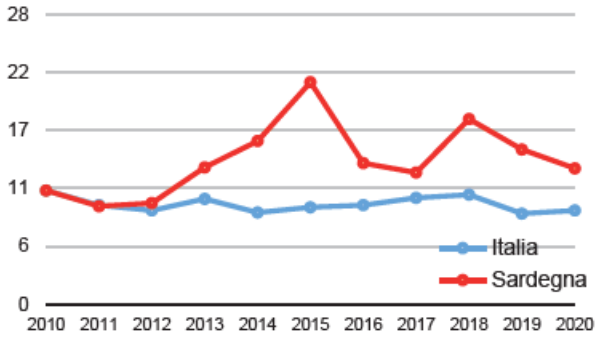


# Goal 6 - Acqua pulita e servizi igienico sanitari

## Garantire la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie sanitarie

Gli indicatori elementari che fanno riferimento al Goal 6, hanno l'obiettivo di valutare sia la capacità dei territori di offrire un servizio idrico di qualità, sia il corretto trattamento delle acque di scarto e la preservazione dei corpi idrici in termini di qualità ecologica. Nello specifico, la Sardegna dimostra di riuscire meglio di altre regioni ad utilizzare in modo efficiente l'acqua per uso potabile, così come a garantire il raggiungimento della qualità ecologica di una quota di acque superficiali maggiore rispetto alla media nazionale. È richiesto un miglioramento invece sul fronte della regolarità e della qualità delle acque offerte dal servizio idrico pubblico alle famiglie.

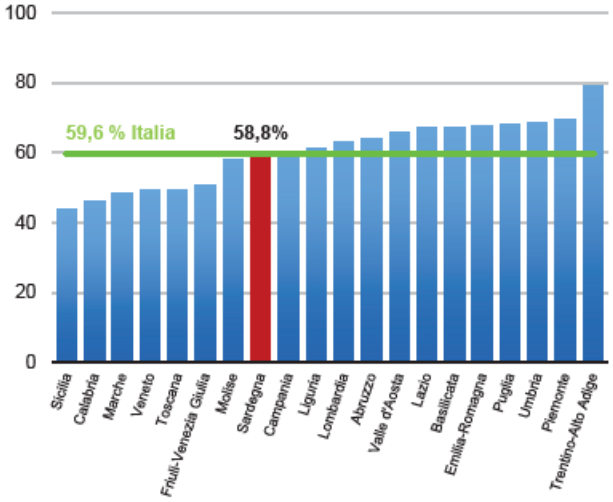
**Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (%, 2020)**




Confrontando le prestazioni regionali con le medie nazionali, in particolare, emerge che le quote di famiglie che non si fidano di bere l'acqua del rubinetto (47,5%), e che lamentano irregolarità nell'erogazione (12,9%), sono significativamente superiori alla media italiana. A questo si aggiunge una minore efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile, pari al 48,8% contro il 58% medio nazionale. Se però da un lato, le famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione dell'acqua crescono del 16% rispetto al 2010, per gli altri due indicatori si rilevano trends positivi: in particolare l'efficienza delle reti distributive è migliorata del 7,4% e le famiglie che non si fidano di bere l'acqua del rubinetto sono diminuite del 4,8%.

Superiori in termini prestazionali rispetto alla media italiana risultano invece l'efficienza negli utilizzi finali, esemplificata da un minor prelievo di acqua per uso potabile (il 36% in meno), così come sulla percentuale di corpi idrici, che ha raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica elevata o buona sul totale delle acque superficiali (53,4% contro una media nazionale del 41,7%). Le prestazioni regionali riguardanti la capacità di trattamento delle acque reflue, risultano leggermente inferiori a quelle nazionali (59,6%) con un trend

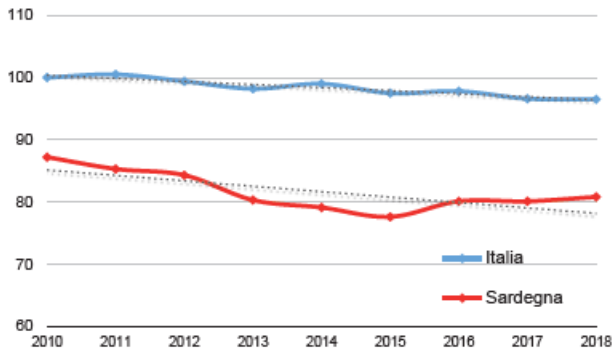
**Trattamento delle acque reflue (%, 2015)**




negativo, mentre la percentuale di coste marine balneabili, che si attesta al 64,9% è in significativa crescita tendenziale.
Il confronto con le altre regioni evidenzia il ritardo sul fronte della qualità nelle forniture: la Sardegna è infatti in ultima posizione su questo indicatore. Anche l'efficienza delle reti di distribuzione vede la regione in fondo alla classifica, mentre è migliore la situazione sul fronte della balneabilità delle coste e della qualità ecologica delle acque superficiali, dove la posizione è intermedia o avanzata.

L'indicatore composito dedicato a questo obiettivo, calcolato sul periodo di tempo che va dal 2010 al 2018, mostra un leggero calo delle prestazioni sia per l'ambito nazionale che per quello regionale. Risulta tuttavia più marcato il relativo peggioramento delle performance della Regione Sardegna, che si discostano negativamente in misura maggiore tra il 2010 e il 2015, per poi stabilizzarsi tra il 2015 e il 2018, attestandosi circa 20 punti percentuali al di sotto della curva nazionale.

**Indicatore composito - Goal 6**



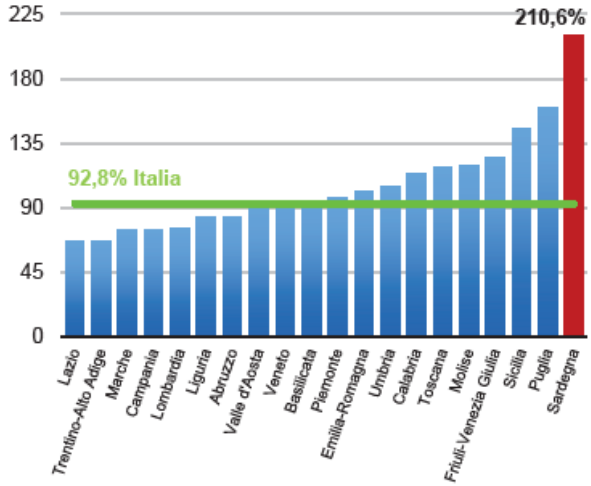
# Goal 7 - Energia pulita e accessibile

Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

La valutazione delle performances regionali e nazionali sull'Obiettivo 7 si basa su una serie di indicatori che riguardano l'accessibilità dei servizi energetici (in particolare elettrici), l'efficienza dei consumi finali e la quota energia utilizzata che viene prodotta a partire da fonti rinnovabili. Le prestazioni della Regione Sardegna, confrontate rispetto alla media nazionale, indicano un posizionamento positivo sulla produzione e sul consumo di energia rinnovabile, in vari settori, ma sottolineano allo stesso tempo la possibilità di migliorare sul fronte dell'efficienza, della continuità del servizio elettrico e dell'energia utilizzata per i trasporti.

Nel dettaglio, si registra nel 2018 una quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo pari al 25%, nettamente superiore al 17,8% nazionale ed in miglioramento rispetto al 2010. Ancor di più, il consumo di energia da fonti rinnovabili nel settore termico

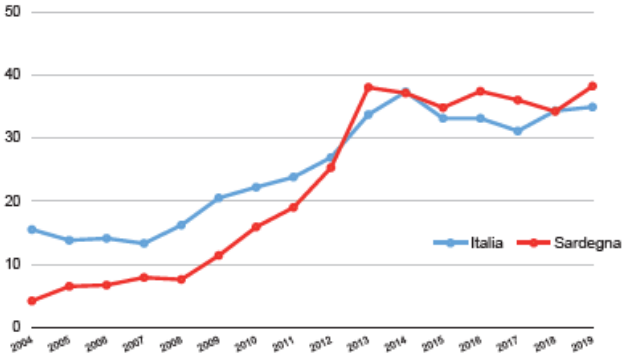
**Intensità energetica (%, 2018)**




evidenzia una quota Green più che doppia (40,8%) rispetto al livello nazionale di 19,3% sebbene sia in diminuzione rispetto al 2010. Un punto su cui è necessario un miglioramento a livello regionale è invece rappresentato dai consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti: in questo caso si segnala una presenza percentuale inferiore del 21% alla media italiana.

A valle della produzione di energia, l'aspetto degli utilizzi finali presenta criticità su due lati: da una parte, la quota di famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico risulta leggermente inferiore (-5%) al livello nazionale, con una tendenza al miglioramento; dall'altra, l'indicatore di intensità energetica, cioè il rapporto tra l'offerta totale di energia

**Quota di energia elettrica da fonti rinnovabili sul consumo interno lordo di energia elettrica (%, 2019)**

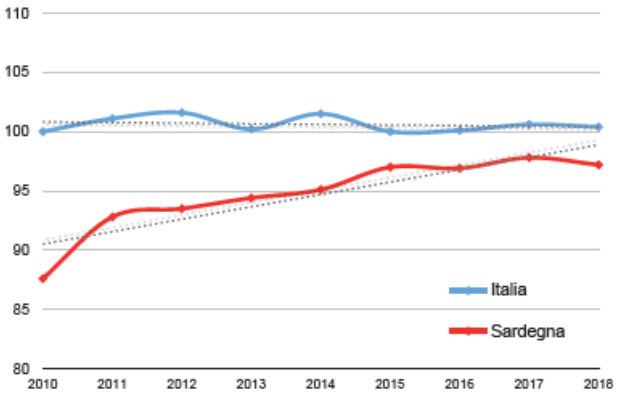



primaria e il prodotto interno lordo, risulta superiore del 26%, anche se con un trend in miglioramento.

Il confronto tra regioni fa emergere un buon posizionamento per quanto riguarda l'indicatore dei consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico, al contrario evidenzia come la Sardegna si collochi in ultima posizione sia per l'utilizzo di energia rinnovabile nel settore trasporti, sia sul tasso di soddisfazione delle famiglie per la continuità del servizio elettrico.

L'indicatore composito calcolato per il Goal 7 individua una dinamica interessante nel confronto tra prestazioni nazionale e regionale, nell'intervallo di tempo compreso tra il 2010 e il 2018. Partendo da uno scarto di oltre 10 punti percentuali nell'anno base 2010, a favore nel composito nazionale, si arriva al 2018 con uno scarto ridotto a circa il 3%. Questa convergenza, confrontata con una prestazione nazionale perfettamente stabile, evidenzia un miglioramento relativo della Sardegna sul tema della sostenibilità energetica.

**Indicatore composito - Goal 7**



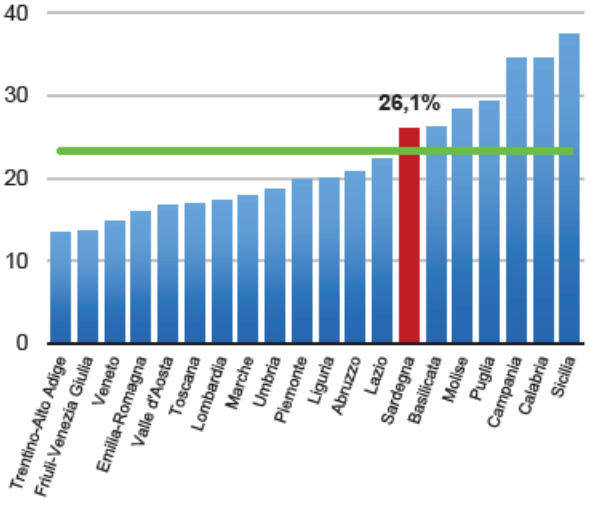
# Goal 8 - Lavoro dignitoso e crescita economica

Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un' occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti

L'analisi delle performances nazionali e regionali sull'Obiettivo 8 è basata su indicatori riferiti all'analisi della quantità e della qualità dell'occupazione sul territorio di riferimento, su aspetti relativi alla sicurezza e alla qualità del lavoro, e più in generale sulla capacità del sistema analizzato di generare crescita economica. La valutazione delle prestazioni regionali indica diverse criticità rispetto all'andamento degli indicatori nazionali, in particolare sull'incidenza della disoccupazione, più marcata nelle fasce giovanili, e sull'elevata quota di infortuni gravi in rapporto agli occupati.

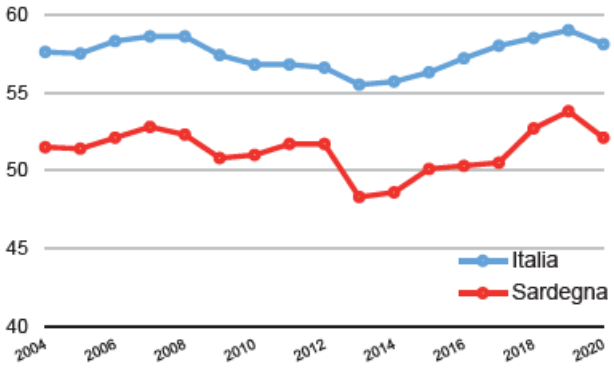
Sul fronte occupazionale, la Sardegna registra un tasso di disoccupazione del 13,3%, superiore al livello nazionale di oltre quattro punti percentuali. Anche il tasso di occupazione tra i 15 e i 64 anni è più basso (52,1% contro una media italiana del 58,1%). A questo si aggiunge una quota rilevante di occupati non

**Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) (15-29 anni) (%, 2020)**




regolari (15,7%), di part-time involontario (15,8%) e di giovani che non lavorano e non studiano (NEET) tra i 15 e i 29 anni (26,1% nel 2020, quasi 3 punti percentuali in più della media nazionale).
A questo quadro di criticità si aggiunge la bassa capacità di garantire adeguati livelli di salute e sicurezza sul lavoro: il tasso di infortuni mortali o che hanno causato inabilità permanente nel 2018 è pari a 15,6 per 10.000 occupati, oltre quattro punti in più dell'11,3 nazionale. Tuttavia, questo indicatore mostra segnali di miglioramento: tra il 2010 e il 2018 si registra infatti un calo di quasi il 30%, con una riduzione media annua del 4,3%. Il tasso di crescita annua del PIL reale per

**Tasso di occupazione (15-64 anni) (%, 2020)**

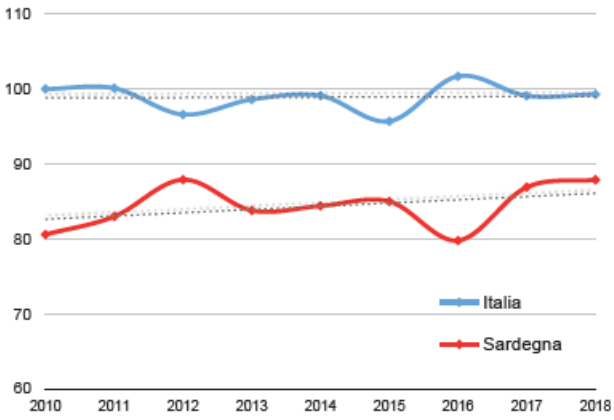



abitante aumenta con un trend positivo, mentre quello per occupato è stabile con un trend negativo.

Il confronto tra regioni consente diversi spunti di riflessione: se su alcuni indicatori la Sardegna si colloca nelle ultime posizioni (in particolare sul part-time involontario), sulla gran parte delle altre metriche la regione risulta allineata con la maggior parte dei territori del Sud Italia, come nel caso dei tassi di occupazione e di disoccupazione.

L'aggregazione delle informazioni sugli indicatori elementari all'interno dell'indicatore composito per il Goal 8, evidenzia una distanza significativa tra le prestazioni regionali e quelle nazionali. In particolare, emerge come la dinamica sia in qualche modo contrapposta: laddove si registrano cali dell'indicatore composito nazionale, come per le annualità 2012, 2015 e 2017, sono misurati invece incrementi per l'indicatore nazionale, e viceversa.

**Indicatore composito - Goal 8**



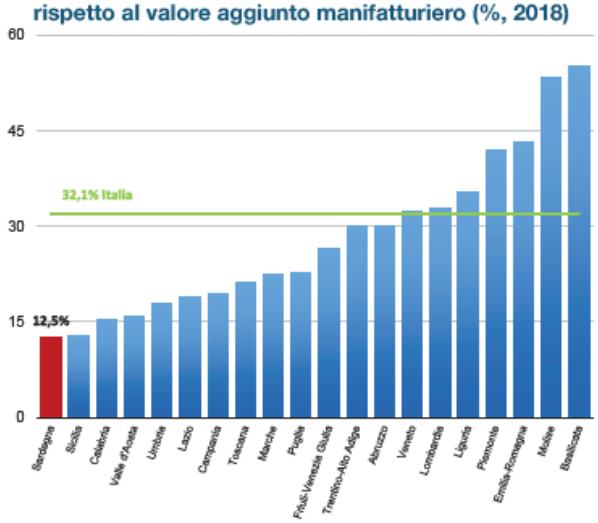
# Goal 9 - Imprese, innovazione e infrastrutture

Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile

Gli indicatori che consentono la valutazione integrata rispetto al Goal 9 vanno a misurare la capacità del sistema territoriale di investire sulle attività di ricerca e sviluppo legate alle imprese, di generare innovazione e valore aggiunto, e di creare infrastrutture innovative, in particolare digitali. Da questo punto di vista, l'analisi dei dati regionali ha evidenziato aspetti contrastanti: una connettività territoriale relativamente avanzata, sia nelle imprese che nelle famiglie, controbilanciata da bassi tassi di ricerca e di valore aggiunto prodotto nelle imprese.

Analizzando i dati, si nota come l'indicatore che misura l'intensità di ricerca sia significativamente inferiore a quello nazionale (0,82% contro 1,42%), così come sono più basse la quota di ricercatori a tempo pieno e i lavoratori della conoscenza: rispettivamente il 49% e il 2% in meno del livello italiano.

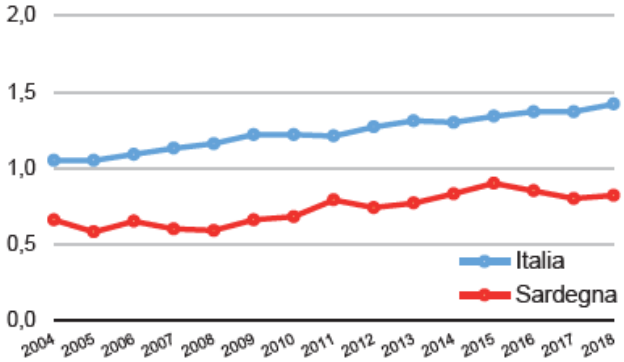
**Percentuale di valore aggiunto delle imprese MHT rispetto al valore aggiunto manifatturiero (%, 2018)**




Sul fronte della ricerca applicata e dello sviluppo di attività innovative relative ai prodotti dei processi nelle imprese, emerge una diffusione significativamente inferiore nelle aziende sarde, con il 44,2% del totale, contro il 55,6% del livello nazionale.

A fare da contraltare a queste criticità, ci sono indicatori che segnalano prestazioni superiori alla media nazionale: l'utilizzo di internet, in particolare, interessa circa l'1,5% in più di popolazione; le famiglie con connessione a banda larga sono oltre il 77,3%, e le imprese con almeno 10 addetti che hanno una connessione a banda larga sfiorano il 99%, contro il 97,5% della media delle aziende italiane. Anche dall'analisi delle serie storiche emergono segnali confortanti: tutti gli indicatori, se si eccettua l'andamento del valore aggiunto dell'industria manifatturiera per abitante, registrano una tendenza al miglioramento.

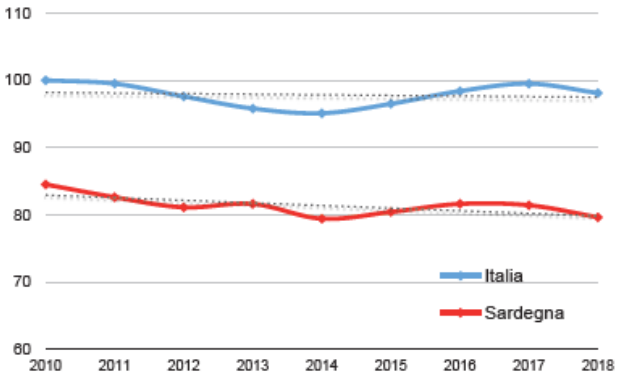
**Intensità di ricerca (%, 2018)**




Dal confronto dei dati tra regioni, emergono segnali contrastanti: se da un lato la Sardegna si colloca in ultima posizione in termini quota di valore aggiunto delle imprese manifatturiere a medio-alta tecnologia (MHT) rispetto al valore aggiunto totale del settore, si posiziona invece tra le prime per imprese con almeno 10 addetti che possiedono una connessione a banda larga fissa o mobile.

Anche l'indicatore composito dedicato ad SDG 9 mostra una distanza sostanziale tra le prestazioni nazionali e quelle della Regione Sardegna, con uno scarto medio di circa 15-20 punti percentuali. La distanza si mantiene pressoché invariata nel periodo 2010-2018, con un andamento tendenziale identico che segnala un peggioramento tra il 2010 e il 2014, un miglioramento fino al 2017, e un nuovo peggioramento a partire dal 2018. In questo parallelismo, si nota però una divergenza in negativo per la Sardegna a partire dall'ultimo quinquennio.

**Indicatore composito - Goal 9**



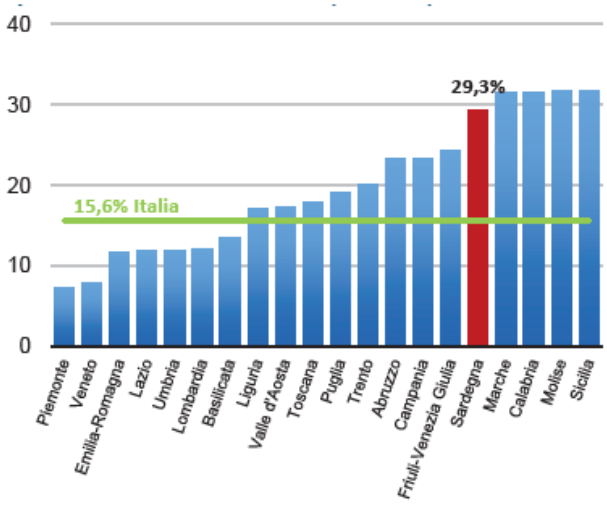
# Goal 10 - Ridurre le disuguaglianze

Ridurre l'ineguaglianza all'interno dei paesi e fra le Nazioni

L'approccio alla valutazione del tema delle disegua-glianze, sia a livello nazionale che internazionale, è affrontato mediante il calcolo di indicatori che misu-rano la variazione del reddito delle fasce più povere della popolazione, la disuguaglianza complessiva tra i redditi all'interno della stessa popolazione, ed infine la capacità territoriale di far fronte ad emergenze sociali come i flussi migratori.

A livello regionale, secondo gli ultimi indicatori dispo-nibili, si riscontra che il tasso di variazione del red-dito familiare pro-capite per il 40% più povero della popolazione nel 2018 sia pari a 4,2%, indicando un sensibile miglioramento della disponibilità di reddito delle fasce più in difficoltà rispetto a quelle più ricche, a fronte di una situazione nazionale che restituisce un valore pari al 1,9%.

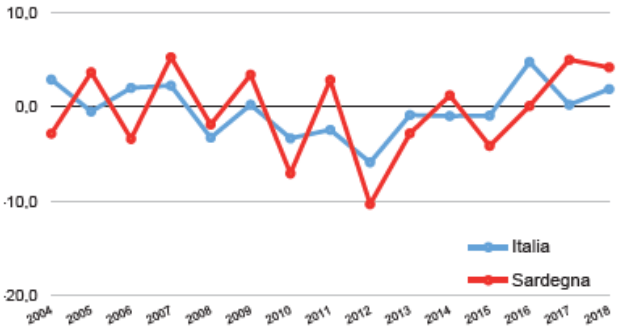
**Quota di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari (%, 2019)**




Il tasso di variazione del reddito familiare pro capite per il totale della popolazione risulta leggermente inferiore alla media nazionale (0,2% contro 0,3%). Entrambi gli indicatori presentano rispetto al 2010 un andamento di crescita positivo seppur altalenante. Un altro aspetto che offre segnali positivi è quello rela-tivo alla quota di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari, dove la Sardegna si colloca tra le mi-gliori regioni a livello nazionale in termini percentuali.

Inferiore alla media italiana risulta invece il reddito disponibile pro capite, che nel 2019 si attesta a circa 15.597,1 euro, inferiore al dato nazionale del 18%, ma in crescita tendenziale nel tempo (+1,0% come tasso

**Tasso di variazione del reddito familiare pro capite per il 40% più povero della popolazione (%, 2018)**

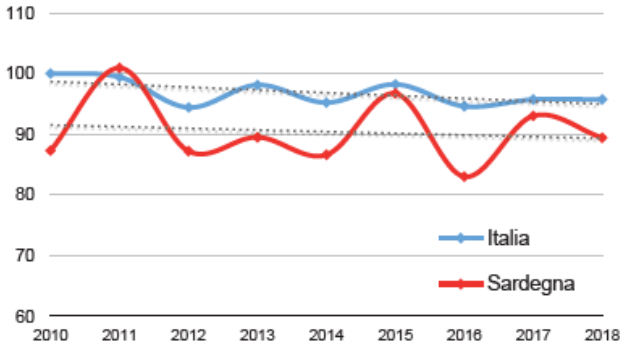



di incremento medio annuo).
Il reddito disponibile relativamente basso accentua la criticità legata ai rischi di povertà, nella quale ricade oltre il 22,9% della popolazione, contro il 20,1% della media nazionale. Quest'ultimo dato è in peggioramen-to significativo, che va oltre i 4 punti percentuale negli ultimi 10 anni.

Confrontando i dati regionali, emergono forti criticità relative alle disuguaglianze del reddito disponibile e al rischio di povertà, dove la Sardegna si colloca tra le ultime posizioni. Diversa invece la situazione in termini di variazione del reddito familiare pro capite per il 40% più povero della popolazione, su cui la Sardegna si colloca in buona posizione.

L'indicatore composito, calcolato nello spazio di tem-po che va dal 2010 al 2018, evidenzia un andamento oscillante sia per il livello nazionale che per quello regionale. In entrambi i casi, inoltre, le prestazioni sono in tendenziale peggioramento. Da notare le ampie oscillazioni dell'indicatore regionale nelle annualità 2011, 2015, 2017, dove la prestazione si avvicina o addirittura supera quella nazionale, per poi ritornare nettamente al di sotto di esso nelle annualità intermedie.

**Indicatore composito - Goal 10**

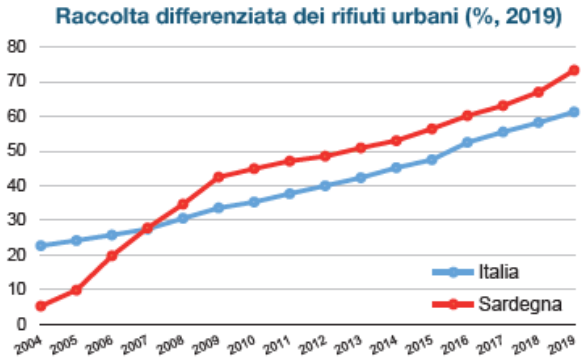


# Goal 11 - Città e comunità sostenibili

Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili

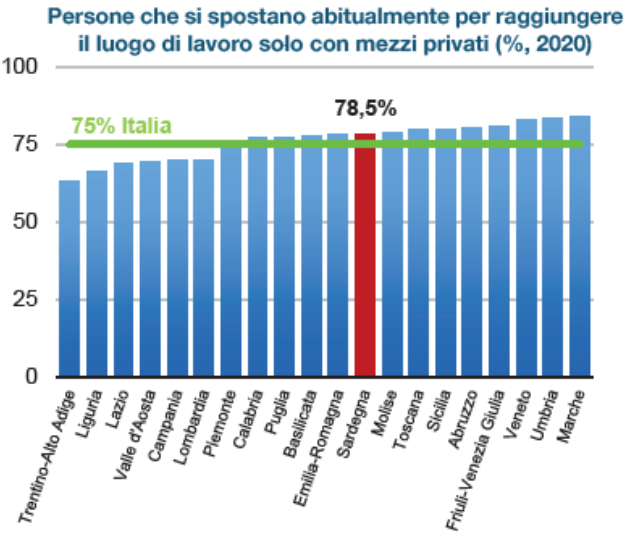
Il Goal 11, dedicato al tema della sostenibilità negli spazi urbani e nelle aree più vaste, è corredato da una serie di indicatori di misurazione che si concentrano su alcuni ambiti prioritari: la qualità degli edifici e dei servizi di trasporto, l'efficienza e la sostenibilità nella gestione dei rifiuti, la qualità dell'aria e il verde urbano. La Regione Sardegna si posiziona piuttosto bene sugli indicatori legati alla raccolta differenziata, alla riduzione degli inquinanti in atmosfera, e all'incidenza del verde nella superficie urbanizzata. Da migliorare invece gli aspetti strutturali degli edifici e il contrasto all'eccessiva espansione edilizia in alcune aree.

A livello regionale la percentuale di persone che vive in abitazioni con problemi strutturali o di umidità è pari nel 2019 al 19,1% del totale, a fronte di un dato medio nazionale del 14,0%. Questo indicatore è tuttavia in tendenziale miglioramento sul periodo 2010-2018, con




oltre cinque punti percentuali di calo complessivo. Sui temi più ampi del consumo di suolo e dell'abusivismo edilizio, si calcola che siano 483 i metri quadrati di suolo impermeabilizzato pro-capite, a fronte dei 355 medi nazionali (il 36% in più). Sono inoltre 27,7 su 100 le abitazioni considerate abusive, contro le 17,7 a livello italiano. Da segnalare anche l'incremento dell'indice di abusivismo edilizio, cresciuto di oltre 4 punti percentuali dal 2010.

Ambivalenti gli indicatori relativi alla gestione dei rifiuti urbani: il livello di differenziazione della raccolta ha raggiunto livelli elevati, pari al 73,3% del totale, contro il 61,3% nazionale, mentre resta piuttosto alto il livello di conferimento dei rifiuti urbani in discarica, superiore al 22%, anche se in tendenziale miglioramento nel tempo. Positivi gli indicatori relativi alla qualità dell'ambiente urbano: il contenuto di particolato (PM10) nell'aria risulta sensibilmente migliore di quello medio nazionale, così come l'estesa incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata della città, con oltre 9,8 metri quadrati su 100.




Il confronto tra regioni rimarca la criticità relativa in particolare alla qualità strutturale delle costruzioni abitative, mentre colloca la Sardegna tra le migliori regioni d'Italia dal punto di vista della qualità dell'aria urbana e della raccolta differenziata dei rifiuti. La Sardegna detiene una posizione intermedia sugli indicatori relativi al verde urbano, all'abusivismo edilizio e alla mobilità (vedi per esempio la quota di persone che si spostano quotidianamente con mezzi privati per raggiungere il lavoro), mentre è tra le ultime posizioni nell'offrire servizi per il trasporto pubblico.

L'indicatore composito del Goal 11 segnala un andamento in peggioramento della componente regionale rispetto a quella nazionale. Il periodo considerato, che va dal 2010 al 2018, vede un iniziale avvio positivo da parte della Regione Sardegna, che sopravanza l'indicatore nazionale fino al 2013; a seguire, a fronte di una sostanziale stabilità del composito italiano, si assiste a un calo marcato nel regionale, che arriva a scontare un differenziale ricerca cinque punti percentuali nel 2018.

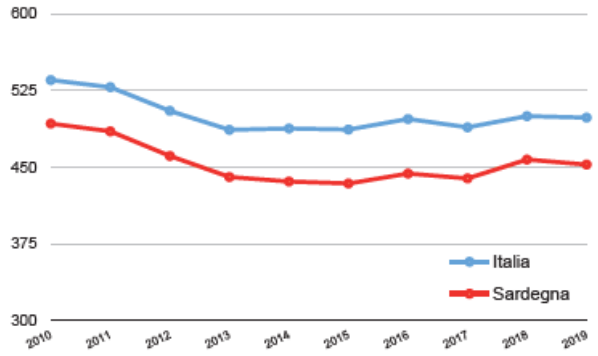
# Goal 12 - Consumo e produzioni responsabili

Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo

Le metriche di misurazione delle performances sul Goal 12 considerano da un lato l'efficienza nell'utilizzo delle materie prime in ingresso, dall'altro la capacità degli operatori di sistema di raccogliere, riutilizzare o riciclare gli scarti in uscita. A completare il quadro, sono compresi indicatori che misurano la capacità delle organizzazioni di dotarsi di approcci e strategie legati alla sostenibilità. In questi termini, la Regione Sardegna dimostra un buon posizionamento sul piano della raccolta dei rifiuti, nella riduzione della produzione dei rifiuti e nell'utilizzo di pratiche sostenibili da parte di Enti pubblici nelle fasi di acquisto.

In un'ottica di economia circolare, l'efficienza nel riutilizzo e nei consumi dei materiali appare meno virtuosa. In particolare, le tonnellate pro capite di materiale consumato complessivamente, risultano pari a 15,6, contro le 8 medie nazionali (+95%). Significativamente

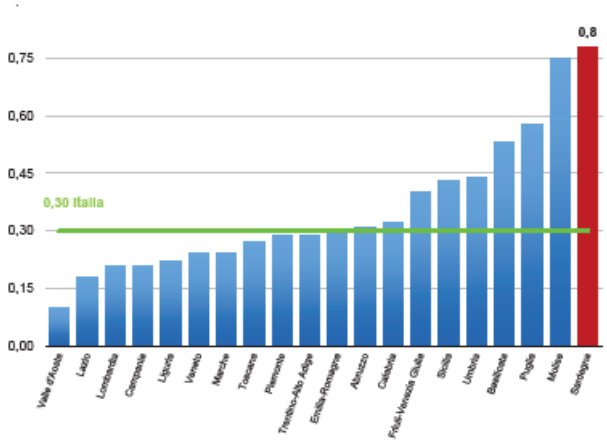
**Produzione di rifiuti urbani (kg pro-capite annui)**




inferiore risulta anche l'efficienza con la quale questi materiali sono utilizzati: se a livello nazionale sono 0,3 le tonnellate necessarie per produrre una unità di PIL, a livello regionale sono 0,8, oltre il doppio. Entrambi questi indicatori relativi all'intensità di consumo di materie prime registrano un andamento tendenziale in peggioramento nel tempo.

Ad incidere negativamente sulla quantità di rifiuti prodotti è la componente turistica: l'impatto del turismo sui rifiuti ammonta nel 2018 a 11,1 kg per abitante equivalente, il'16% in più della media nazionale. Tuttavia, nel complesso, i rifiuti urbani pro capite prodotti annualmente sono 452,46 kg, il 9% in meno della media. I rifiuti complessivamente generati a livello urbano sono sottoposti a raccolta differenziata in misura significativamente maggiore rispetto alle altre regioni italiane: nel 2019 il livello di differenziazione raggiunge il 73,3%. Non altrettanto virtuoso è però il processo di riduzione del ricorso alla discarica, dove finiscono ancora oggi oltre il 22,4% dei rifiuti prodotti a livello urbano. Si collocano in linea o leggermente

**Consumo materiale interno per unità di Pil (ton/migliaia di euro, 2017)**

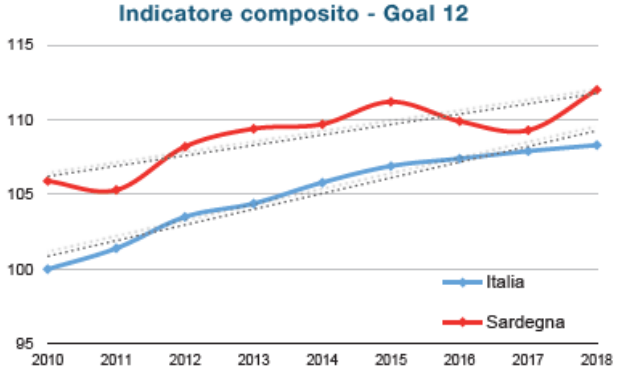



superiori alla media le quote di organizzazioni pubbliche che adottano forme di rendicontazione di sostenibilità o che utilizzano criteri di acquisto di tipo ambientale e/o sociale.

Il confronto con le altre regioni italiane evidenzia in particolare la criticità associata al consumo di materiale interno per unità di PIL, rispetto al quale la Sardegna si colloca in ultima posizione. Migliore è invece il posizionamento sul fronte della raccolta differenziata dei rifiuti urbani, così come del numero di istituzioni pubbliche che utilizzano Criteri ambientali minimi (CAM) negli acquisti.

L'indicatore composito riferito al Goal 12, nell'intervallo di tempo compreso tra il 2010 e il 2018, mostra un andamento complessivamente migliorativo sia sul piano nazionale che regionale. La performance della Regione Sardegna, superiore a quella italiana per tutto il periodo considerato, incrementa di circa sei punti percentuali, riprendendo quota dopo un calo che aveva interessato il triennio 2015-2017.

**Indicatore composito - Goal 12**



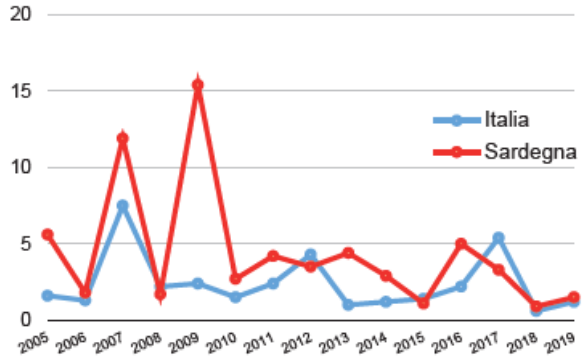
# Goal 13 - Lotta contro il cambiamento climatico

Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze

Il set di indicatori di riferimento per il Goal 13 risulta limitato a tre ambiti tematici: esposizione al rischio alluvioni, esposizione al rischio frane ed impatto degli incendi boschivi. Ciascuno di questi indicatori è connesso ad una tipologia di rischio fisico generato o esacerbato dagli effetti del cambiamento climatico. Per quanto riguarda la Regione Sardegna, la prestazione complessiva risulta superiore alla prestazione media nazionale.

In particolare, per quanto riguarda la popolazione esposta al rischio di alluvioni, nel 2017 essa risulta pari al 7,1%, ovvero a circa due terzi dell'equivalente a livello italiano. Questo dato risulta tuttavia in crescita sul periodo di riferimento considerato (+1,2% tra il 2015 e il 2017).

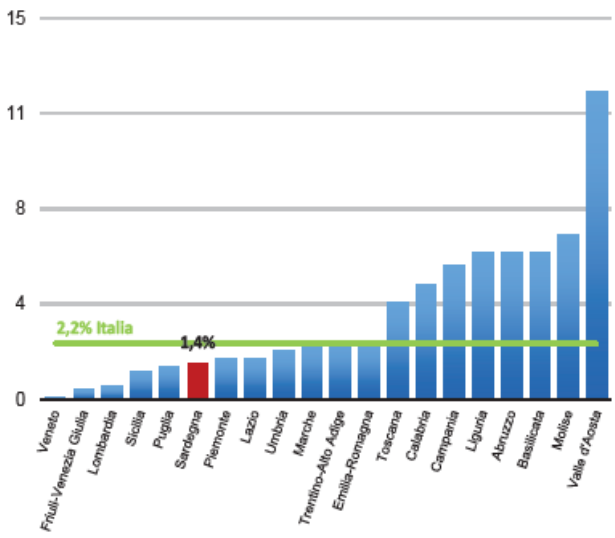
**Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (per 1.000 km2)**




Anche la popolazione esposta rischio di frane è inferiore rispetto alla soglia nazionale: 1,4% contro il 2,2% in Italia. In questo caso la tendenza è al miglioramento, con una leggera riduzione tra il 2015 e il 2017.

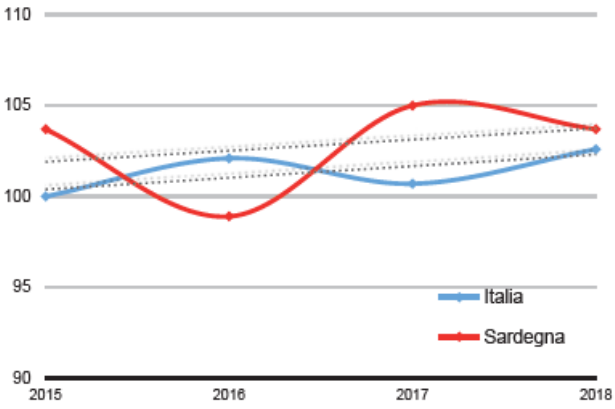
Considerando invece l'impatto degli incendi boschivi, calcolato come superficie percorsa dal fuoco ogni 10.000 km quadrati, si registra un valore superiore rispetto alla media italiana di circa il 25%.
Le serie storiche in questo caso mostrano un evidente miglioramento, che porta il dato a diminuire significativamente rispetto ai massimi registrati tra gli anni 2005 e 2010.

**Popolazione esposta al rischio di frane (%, 2017)**




Se si guarda all'indicatore composito, costruito aggregando i dati degli indicatori elementari menzionati, emerge che complessivamente, tra il 2015 e il 2018 le prestazioni regionali sono migliori di quelle nazionali, escludendo l'anno 2016.

**Indicatore composito - Goal 13**

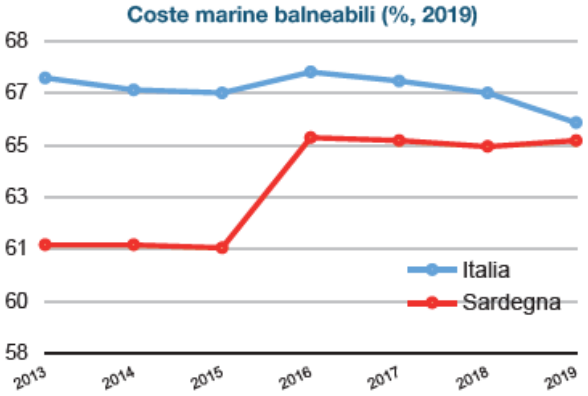


# Goal 14 - Vita sott'acqua

Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile

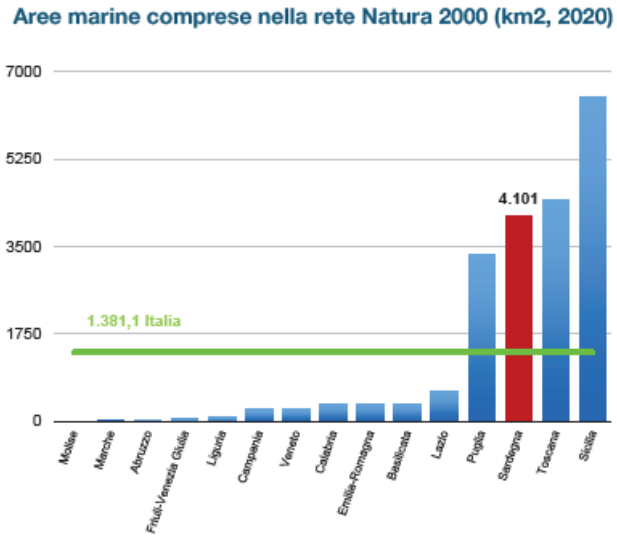
La valutazione della capacità dei sistemi istituzionali di gestire e conservare gli ecosistemi marini e costieri è affidata ad un ristretto set di indicatori che riguardano: l'estensione delle aree marine sottoposte a protezione, misurate sulla base di diversi riferimenti politico-amministrativi, e il perimetro di costa considerato di sufficiente qualità ambientale. L'analisi su scala regionale ha mostrato la presenza di una elevata estensione delle aree marine protette e di una quota di coste marine balneabili poco al di sotto della media nazionale.

Scendendo nel dettaglio, l'indicatore che calcola l'estensione delle aree marine protette secondo l'elenco ufficiale stilato dal Ministero dell'Ambiente (EUAP), si attesta secondo l'ultimo dato disponibile del 2019 a 899,9 km². Un dato nettamente superiore alla media nazionale (calcolata su 10 regioni) di quasi 600 km²,

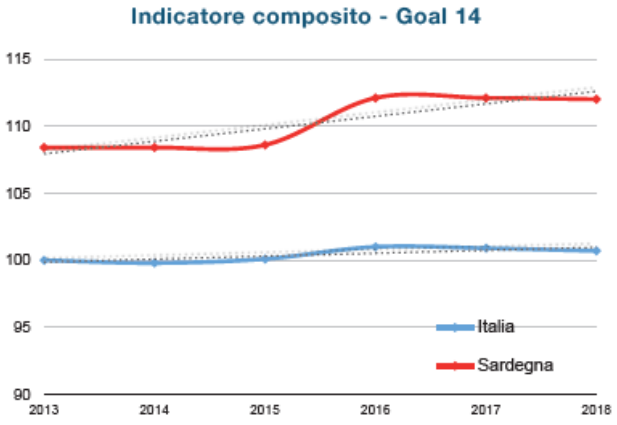



che colloca la Sardegna come prima regione in Italia in questo tipo di classificazione. Questo dato peraltro risulta in crescita sensibile rispetto all'ultima rilevazione, incrementando di quasi 51,6km², ovvero di circa il 6%.

Se si misurano invece le aree marine comprese nella Rete Natura 2000 -rete di siti di interesse comunitario (SIC) e di zone di protezione speciale (ZPS) creata dall'Unione Europea- per la Sardegna queste raggiungono l'estensione di 4101 km², superiori di circa il 196% rispetto alla media delle regioni italiane che hanno perimetro di costa (15).
L'ultimo aspetto rilevato, ovvero il tasso di balneabilità delle coste marine regionali, riscontra una percentuale del 64,9%, leggermente inferiore al 65,5% della media nazionale. Tra il 2013 e il 2019 questo dato è però in significativo aumento, a fronte invece di una sostanziale stabilità a livello italiano: la costa balneabile della Sardegna aumenta infatti di circa il 5.4%, resta invariata quella nazionale.




Le prestazioni riscontrate negli indicatori elementari si riflettono all'interno dell'indicatore composito, per il quale è stato possibile calcolare l'andamento regionale e nazionale tra il 2013 e il 2018. In particolare, a fronte di una sostanziale stabilità del composito nazionale, si riscontra per l'indicatore regionale una crescita sensibile tra il 2015 e il 2016, che viene mantenuta nei successivi due anni, producendo nel 2018 uno scarto positivo di circa 12 punti percentuali.



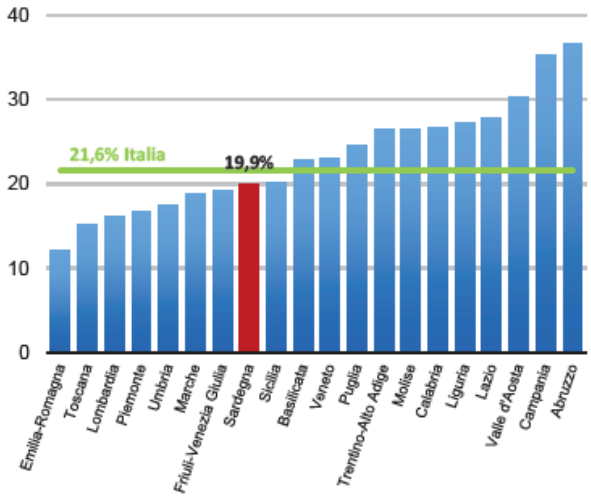
# Goal 15 - Vita sulla Terra

Proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire in modo sostenibile le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e invertire il degrado dei suoli e fermare la perdita di biodiversità

Il tema della qualità degli ecosistemi terrestri, della loro conservazione e ripristino nel tempo, è misurato nell'ambito dell'Agenda 2030 attraverso diversi indicatori, che comprendono la misurazione dell'estensione di questi ecosistemi, la loro qualità, la loro stabilità. La Regione Sardegna ha applicato questi indicatori alla valutazione del proprio contributo al Goal 15: il quadro che ne emerge è abbastanza variegato, con buone prestazioni a livello di continuità degli ecosistemi, accanto ad ambiti di criticità legate all'estensione di queste aree e alla loro protezione.

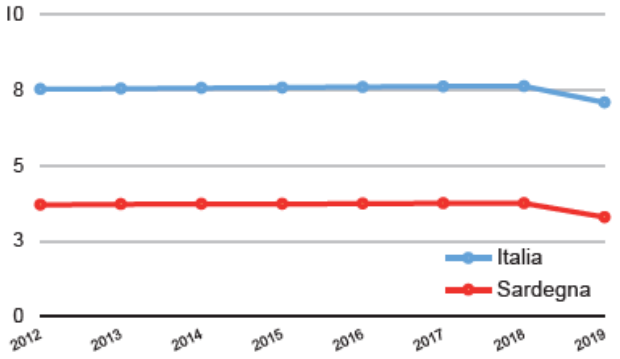
Scendendo nel dettaglio, si nota come per esempio l'indicatore che misura l'estensione delle aree forestali in rapporto alla superficie terrestre regionale, che indica un valore nel 2015 pari al 24,2%, sia sensibilmente inferiore alla media nazionale, pari nello stesso anno al 30,8%. Rimanendo sul tema degli ecosistemi forestali, emerge come invece in Sardegna il coefficiente di boscosità, che aggiunge al dato precedente anche le formazioni forestali rade o basse, nonché le formazioni arbustive e cespugliate tipiche del territorio insulare mediterraneo, sia sensibilmente superiore alla media nazionale: oltre il 50% il territorio è infatti coperto da formazioni di questo tipo, contro il 36,8% nazionale. Dal confronto con le altre regioni, su questo aspetto la Sardegna si colloca nelle primissime posizioni.

**Aree protette (%, 2017)**



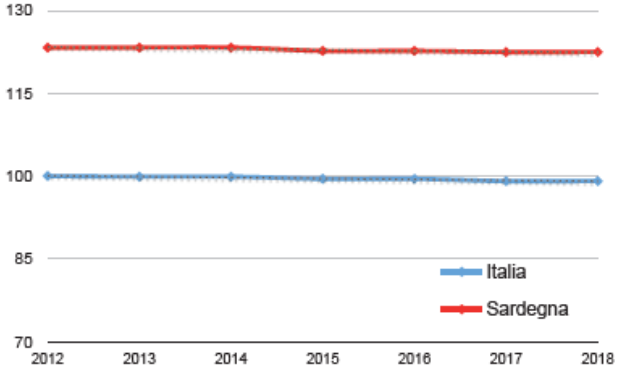

Il tema dell'estensione delle aree terrestri sottoposte a protezione ufficiale, calcolato dall'indicatore "aree protette", fa emergere una situazione leggermente peggiore del dato nazionale, con circa il 20% del territorio regionale sottoposto a protezione, contro il 21,6% nazionale. Questo valore è sostanzialmente stabile nel tempo, sia a livello regionale che italiano. Diversi invece i risultati ottenuti dal calcolo dell'impermeabilizzazione dei suoli da copertura artificiale: in questo caso il tasso di copertura, pari al 3,3%, è circa la metà di quello nazionale. Infine, se si guarda all'aspetto della frammentazione del territorio naturale e agricolo, calcolata come separazione percentuale della sua continuità geometrica, questa risulta più che dimezzata rispetto alla media italiana. La Sardegna si colloca tra le prime regioni italiane mantenendo nella serie storica un valore costante del 15,7%.

**Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale (%, 2019)**




Come per il Goal 14, anche indicatore composito dedicato all'SDG 15 misura sensibile distacco tra Italia e Sardegna, a vantaggio di quest'ultima. Gli andamenti calcolati tra il 2012 e il 2018, danno evidenza di una sostanziale stabilità su entrambi i livelli, consolidando nel tempo il vantaggio regionale di circa 20-25 punti percentuali rispetto al dato nazionale.

**Indicatore composito - Goal 15**

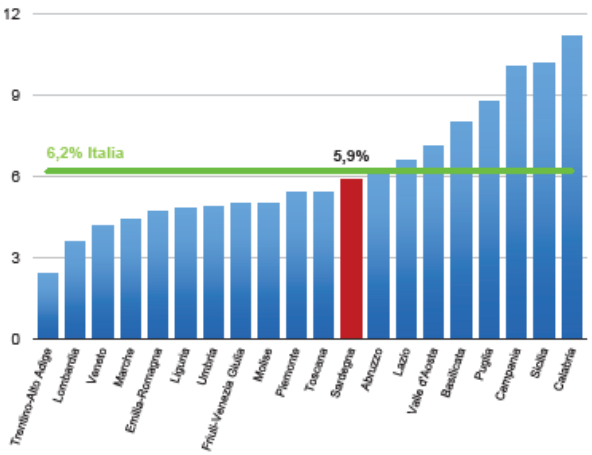


# Goal 16 - Pace, giustizia e istituzioni solide

Promuovere società pacifiche e inclusive orientate allo sviluppo sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia, costruire istituzioni efficaci, responsabili e inclusive

La valutazione delle prestazioni sul Goal 16 è affidata ad un ampio set di indicatori, che considerano in primis la sicurezza, la riduzione dei tassi di reato, la capacità istituzionale di garantire fiducia nel sistema giudiziario e nelle forze dell'ordine. Inoltre, vengono utilizzate metriche relative alla qualità dei servizi pubblici erogati a livello istituzionale. Come per altri Obiettivi, anche in questo caso la performance della Regione Sardegna risulta duale: a fronte di indicatori di segno positivo, per esempio sull'andamento dei reati, si contrappongono criticità, individuate sui temi della corruzione e degli omicidi.
Analizzando i dati, si nota infatti che il tasso di omicidi volontari calcolato nel 2019 come numero di reati per 100.000 abitanti, a livello regionale si attesti a 0,8, sensibilmente più alto della media nazionale di 0,5. Questo dato si dimostra tuttavia in netto miglioramento, con un calo rispetto al 2010 di circa il 87,5%. An-

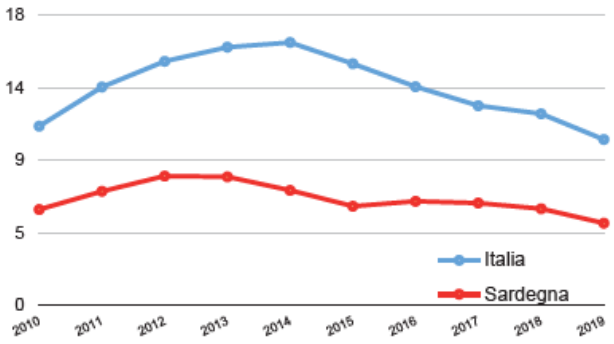
**Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali (%, 2019)**




che il numero di famiglie che hanno avuto richieste di denaro, favori o altro, o che hanno dato denaro, regali o altro in cambio di favori o servizi, nel 2016 risulta pari all'1,8%, contro l'1,2% nazionale. Un'altra criticità significativa è legata alla durata dei procedimenti civili, che si estendono mediamente per 481 giorni, quasi il 15% in più della media.

Al contrario, a livello di reati, come rapine, furti in abitazione e borseggi, la prestazione a livello regionale è sensibilmente migliore di quella nazionale: il tasso di rapina è inferiore alla media del 74%, quello di furti in abitazione del 50 e il tasso di borseggi è più basso della media nazionale di oltre l'80%. A completare

**Tasso di furti in abitazione (vittime per 1.000 abitanti)**

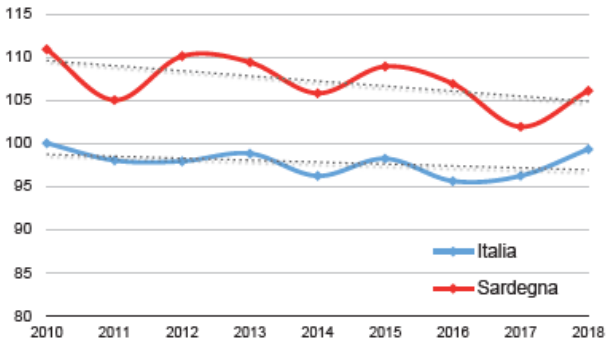



il quadro, il dato sulla percezione di sicurezza camminando da soli al buio risulta pari al 70,8%, circa 9 punti percentuali al di sopra della media delle regioni italiane.

Un altro aspetto positivo è dato dalla quota di detenuti in attesa di primo giudizio, oltre 6 punti percentuali in meno della soglia nazionale, così come dal tasso di affollamento degli istituti di pena, che si attesta nel 2020 ad un valore di 77. Anche su questo aspetto la Regione Sardegna è collocata tra le prime regioni italiane in termini di capacità di garantire il corretto funzionamento del sistema giudiziario e penitenziario.

Infine, guardando all'indicatore composito, notiamo come l'andamento riferito alla Regione tra il 2010 e il 2018, sia complessivamente migliore di quello nazionale. Sottoposto a notevoli oscillazioni, il composito regionale mantiene comunque un vantaggio di circa 6 punti percentuali, anche se più ridotto dello scarto di partenza, superiore al 10%.

**Indicatore composito - Goal 16**



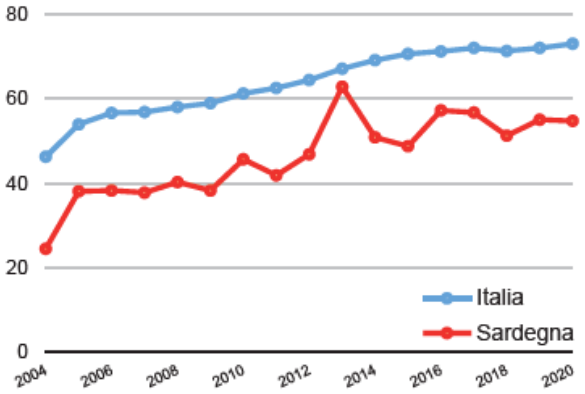
# Goal 17 - Partnership per gli Obiettivi

Rafforzare le modalità di attuazione e rilanciare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile

Gli indicatori di prestazione relativi al Goal 17, nel sistema di metriche disponibile a livello nazionale, sono limitati alla valutazione delle possibilità di connessione per famiglie e imprese e all'utilizzo concreto di queste potenzialità. La Regione Sardegna, complessivamente, si colloca in linea con le prestazioni nazionali sui temi della connettività, mentre resta più indietro se si sposta lo sguardo all'utilizzo effettivo.

In particolare, iniziando dagli aspetti positivi, si nota come le famiglie con connessione a banda larga siano pari al 77,3% del totale, relativamente meno numerose della media nazionale dello 0,64%, così come sono 1,5% in più delle altre regioni italiane le imprese con almeno 10 addetti che hanno disposizione la banda larga. Entrambi questi indicatori risultano in crescita sensibile nel tempo negli ultimi 10 anni, in cui

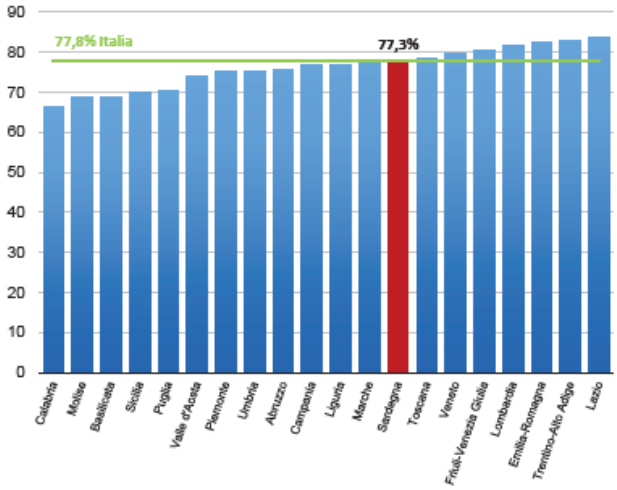
**Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/ home page o almeno una pagina su Internet (%, 2020)**




la penetrazione degli strumenti digitali ha investito sia il livello nazionale che quello regionale.

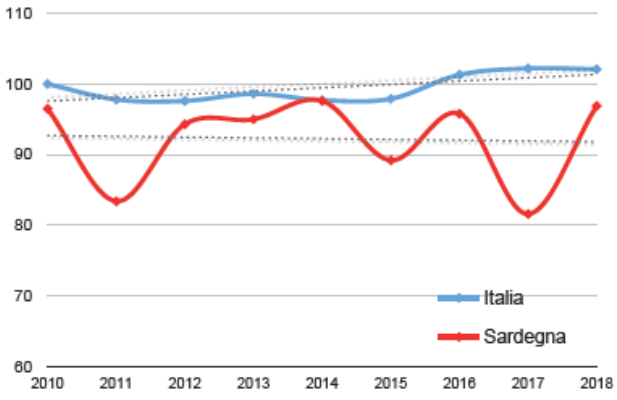
Più complessa invece la situazione sul fronte degli utilizzi: le persone di 6 anni e più che hanno utilizzato Internet nell'ultimo trimestre sono, nel 2020, il 68,1% della popolazione totale: il 3,4% in meno della media nazionale; le imprese con almeno 10 addetti che hanno realizzato almeno una pagina Internet dedicata all'azienda sono invece poco più della metà del totale, Il 54,8%, contro il 73,1% della media delle altre regioni (il 25% in meno). L'analisi delle serie storiche, disponibili a partire dal 2004, mostra tuttavia un graduale miglioramento per tutti gli indicatori menzionati.

**Famiglie con connessione a banda larga fissa e/o mobile (%, 2020)**




L'aggregazione dei dati che emergono dagli indicatori elementari all'interno di un unico indicatore composito, permette di confrontare le prestazioni regionali con quelle medie nazionali dal 2010 al 2018. Come si vede dal grafico, la curva riferita alla Regione Sardegna permane al di sotto di quella italiana per tutta la durata del confronto, se si eccettua l'annualità 2014, in cui le due curve risultano tangenti.

**Indicatore composito - Goal 17**



## 7.3 Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia

### 7.3.1 Clima e cambiamenti climatici in atto

#### *7.3.1.1 Considerazioni generali*

Il clima terrestre è il risultato di numerose interazioni di carattere astronomico, geologico, geografico e chimico-fisico, ed è dotato di una sua intrinseca variabilità naturale. Nella storia geologica il clima terrestre è infatti cambiato più volte, talvolta anche in modo repentino, per cause naturali.

A questo tipo di variabilità si sovrappone da circa un secolo una **forzante di origine antropica**, che trova nell'emissione in atmosfera di gas climalteranti (*greenhouse gases* o GHG: anidride carbonica, metano, protossido d'azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) la più nota causa determinante.

La variazione della composizione dell'atmosfera ha innescato una serie di effetti fra i quali il più concordemente accertato è l'**aumento della temperatura globale**, particolarmente evidente negli ultimi decenni: rispetto alla tendenza globale media si registrano variazioni locali (l'Europa, ad esempio, si sta riscaldando più velocemente del resto del mondo) ma il fenomeno appare inequivocabile.

Per altre tipologie di effetti – come ad esempio quelli sulle precipitazioni – i segnali sono meno marcati a livello globale, e caratterizzati da notevoli disomogeneità spaziali e temporali.

Come evidenziato all'interno del Documento del MATTM "**Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici"** (SNAC) approvato con il Decreto Direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015 il risultato del lavoro svolto dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dimostra che le attività umane stanno modificando il sistema climatico globale e che il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile. Gli effetti di tale riscaldamento potranno provocare in parecchie aree del Pianeta impatti negativi sugli ecosistemi e sulla nostra società.

Il Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR5), pubblicato nel 2013 e 2014, ha mostrato i risultati delle proiezioni climatiche realizzate nell'ambito del *Coupled Model Intercomparison Project Phase 5* (CMIP5) del *World Climate Research Programme* (WCRP) ed effettuate usando la nuova serie di scenari di forzanti antropogeniche, i *Representative Concentration Pathways* (RCP). Questi risultati mostrano che a livello globale la temperatura media superficiale aumenterà entro la fine di questo secolo almeno di 1,5°C, rispetto al periodo 1850-1900, secondo tutti gli scenari RCP, eccetto lo scenario RCP2.6 (che presuppone una forte riduzione delle emissioni di gas serra entro il prossimo decennio).

Inoltre saranno più frequenti gli eventi estremi di calore (e.g. ondate di calore) sulla maggior parte delle terre emerse e il livello globale medio dei mari si potrà alzare in un intervallo 0,26 – 0,82 m per effetto dell'aumento del riscaldamento degli oceani e della perdita di massa dai ghiacciai e dalle calotte glaciali.

Saranno inaspriti: il rischio di disastri, lo stress idrico, la sicurezza alimentare, il rischio sulla salute, lo sfruttamento delle risorse naturali, le ineguaglianze di genere, la marginalizzazione sociale ed economica, i conflitti e le migrazioni. Inoltre, si manifesteranno più frequentemente gli eventi climatici estremi che non potranno essere prevenuti, ma soltanto mitigati.

A conferma di ciò, anche nel continente europeo, così come in molte regioni del nostro Paese, si sono registrati eventi climatici estremi con conseguenze calamitose che hanno destato una preoccupazione generale e fatto emergere la necessità di prevedere misure di adattamento ai cambiamenti climatici già in atto, nonché di prevenire gli effetti futuri.

Il par. 2.2 della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici evidenzia che in Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni potranno essere provocati da un innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), da un aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense), da una riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui. Le seguenti

tabelle di sintesi degli impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità in Italia sono riprese dal par. 2.2 citato.

| Prospettiva socio-economica nazionale |
|---|
| I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere sintetizzati come segue:<br>- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle regioni meridionali e nelle piccole isole dove il rapporto tra acquiferi alluvionali e aree montane è basso;<br>- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo. Le zone maggiormente esposte al rischio idro- geologico comprendono la valle del fiume Po (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree alpine ed appenniniche (con il rischio di alluvioni lampo);<br>- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa dell'Italia meridionale classificata a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord e del Centro che mostrano condizioni preoccupanti;<br>- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che mostrano le maggiori criticità;<br>- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;<br>- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica);<br>- potenziale riduzione della produttività agricola soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; la coltivazione di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbe diventare possibile nel nord dell'Italia, mentre nel Sud e nel Centro la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della disponibilità di acqua irrigua;<br>- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare;<br>- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica; ad un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e una minore attrattività turistica della stagione estiva; a un calo della produttività nel settore dell'agricoltura e della pesca; ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche. |

*Tabella 7-2: impatti attesi dei cambiamenti climatici in prospettiva socioeconomica nazionale*

| Prospettiva geo-strategica nazionale |
|---|
| Le situazioni nazionali più critiche per l'Italia possono essere sintetizzate come segue:<br>- le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;<br>- l'erosione e l'inondazione delle zone costiere e l'alterazione degli ecosistemi marini;<br>- la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;<br>- la salute, benessere e sicurezza della popolazione;<br>- le aree soggette a rischio idrogeologico;<br>- l'area idrografica del fiume Po e i bacini idrografici del distretto dell'Appennino centrale dove sono insediati i grandi invasi di regolazione delle acque. |

*Tabella 7-3: impatti attesi dei cambiamenti climatici in prospettiva geostrategica nazionale*

### *7.3.1.2 I cambiamenti climatici in atto in Italia*

Variazioni climatiche in Italia: l'andamento della temperatura

Il XV Rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente *"Gli indicatori del clima in Italia"* dell'ISPRA illustra l'andamento del clima nel corso del 2019 e aggiorna la stima delle variazioni climatiche negli ultimi decenni in Italia.

A scala globale il 2019 è stato il secondo anno più caldo della serie storica dopo il 2016. In Italia, con un'anomalia media di +1.56°C rispetto al valore climatologico di riferimento 1961-1990, il 2019 è stato il terzo anno più caldo dal 1961, dopo il 2018 e il 2015. Ad eccezione di gennaio e maggio, tutti i mesi dell'anno sono stati nettamente più caldi della norma, con punte di anomalia positiva nel mese di giugno: +4.25°C al Nord, +4.0°C al Centro, +3.27°C al Sud e Isole.

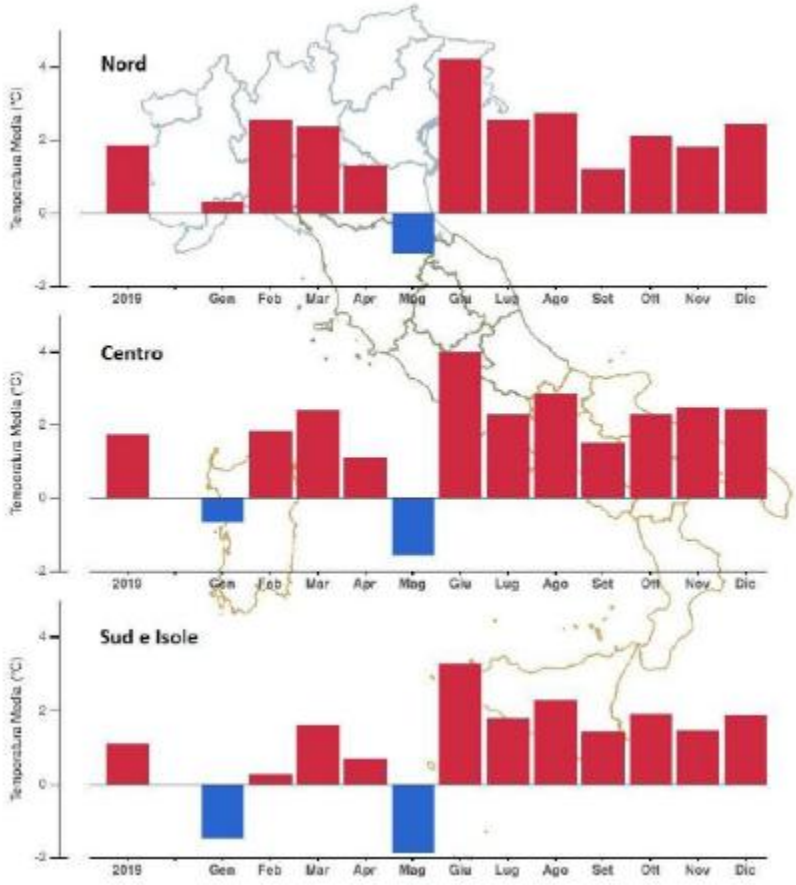



*Figura 7-1: Anomalia media 2019 (annuale e mensile) della temperatura media rispetto al valore normale 1961-1990 – Nord, Centro, Sud e Isole. Immagine estratta da: XV Rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente "Gli indicatori del clima in Italia" dell'ISPRA*

Il 2019 è stato il ventitreesimo anno consecutivo con anomalia positiva rispetto alla norma; otto dei dieci anni più caldi della serie storica sono stati registrati dal 2011 in poi, con anomalie comprese tra +1.26 e +1.71°C. L'anomalia della temperatura massima è stata più elevata di quella della temperatura minima; il 2019 si colloca, insieme al 2017, al secondo posto della serie di temperatura massima dopo il 2015 e al quarto posto della serie di temperatura minima. Su base stagionale, l'autunno (+1.77°C) e l'estate (+2.88°C) si collocano al terzo posto tra le più calde delle rispettive serie storiche; l'inverno e la primavera, invece, hanno registrato anomalie positive di temperatura più contenute. Tale andamento è analogo a quello della temperatura superficiale dei mari italiani. Il 2019, che si colloca al settimo posto dell'intera serie storica (+0.83°C), ha registrato un'anomalia positiva in tutti i mesi dell'anno ad eccezione di gennaio e maggio; le anomalie più marcate sono state registrate in estate e in autunno, con un picco nel mese di luglio (+1.9°C).

La stima aggiornata del rateo di variazione della temperatura media dal 1981 al 2019 è di +0.38 ± 0.05°C /10 anni. Il rateo di variazione della temperatura massima (+0.42 ± 0.06°C / 10 anni) è maggiore di quello della temperatura minima (+0.34 ± 0.04°C / 10 anni). Su base stagionale i trend di aumento della temperatura più forti si registrano in estate e in primavera (rispettivamente +0.52 ± 0.10°C / 10 anni e +0.44 ± 0.10°C / 10 anni).

Per quanto riguarda gli indici di estremi di temperatura, il 2019 è stato il ventiquattresimo anno consecutivo con indice dei "periodi caldi" (WSDI) superiori alla norma e si colloca al sesto posto, insieme al 2017, tra gli anni con indice WSDI più elevato.

Sia per il numero medio di notti tropicali che per quello dei giorni estivi, il 2019 è stato il ventitreesimo anno consecutivo con anomalie positive rispetto alla media climatologica. Per il numero medio di notti tropicali, il 2019 si colloca al secondo posto della serie storica dal 1961, dopo il 2003. Tra gli altri indici, si conferma che le notti e i giorni freddi mostrano una chiara tendenza a diminuire mentre i giorni e le notti calde mostrano una chiara tendenza ad aumentare; il 2019 ha fatto registrare il quarto valore più alto di notti calde (TN90p), il quinto valore più basso di notti fredde (TN10p), l'ottavo valore più basso di giorni freddi (TX10p) e il quarto valore più alto di giorni caldi (TX90p). Negli ultimi 35 anni le notti e i giorni freddi sono stati quasi sempre inferiori alla media climatologica e le notti e i giorni caldi sono stati quasi sempre superiori alla media climatologica.

## Variazioni climatiche in Italia: l'andamento delle precipitazioni

Con un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia di +12% circa, il 2019 si colloca all'undicesimo posto tra gli anni più piovosi della serie dal 1961. Le precipitazioni sono state superiori alla norma soprattutto al Nord, dove l'anomalia annuale del 2019 (+21%) risulta essere la quinta più elevata di tutta la serie.

Nel corso dell'anno mesi molto piovosi si sono alternati ad altri più secchi. Maggio, luglio e soprattutto novembre sono stati caratterizzati da piogge abbondanti, estese a tutto il territorio nazionale, mentre a marzo e giugno, le piogge sono state scarse in tutte le regioni. Al Nord il mese relativamente più piovoso è stato novembre, con un picco di anomalia positiva di + 200%, seguito da dicembre (+77%) e maggio (+75%); **al Centro e al Sud i mesi relativamente più piovosi sono stati maggio (rispettivamente +142% e +122%), novembre e luglio.** I mesi più secchi rispetto alla norma sono stati giugno (soprattutto al Centro, anomalia di -86%) seguito da marzo (soprattutto al Centro e al Nord, anomalia rispettivamente -76% e -72%), febbraio, gennaio limitatamente al Nord ed al Centro, ed agosto. Su base annuale le anomalie positive di precipitazione sono state particolarmente elevate (fino a +130% circa) sull'arco alpino centro-occidentale e sulle Prealpi orientali, sulla Liguria e sulla parte centro-settentrionale dell'Appennino tosco-emiliano. Le precipitazioni sono state invece inferiori alla norma (fino a -40% circa) su Sardegna orientale e alcune aree del Sud (tra cui Campania, aree di confine tra Basilicata e Calabria) e leggermente inferiori alla norma su alcune aree del Centro e del Sud (tra cui aree occidentali di Marche, Umbria ed Abruzzo, gran parte del Molise e Puglia settentrionale) e della Sicilia.

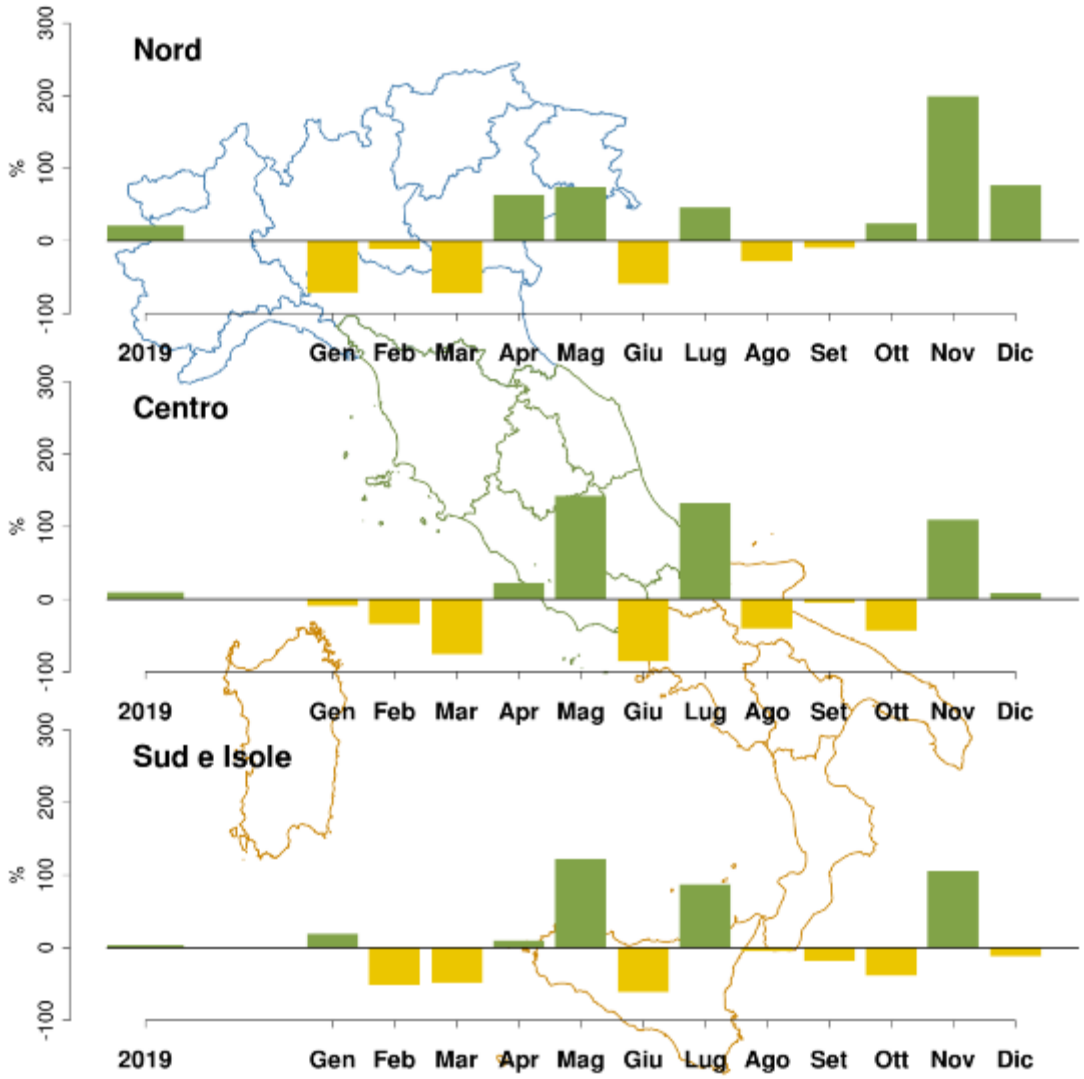



*Figura 7-2: Anomalia media mensile ed annuale 2019, espressa in valori percentuali, della precipitazione cumulata Nord, Centro, Sud e Isole, rispetto al valore normale 1961-1990. Immagine estratta da: XV Rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente "Gli indicatori del clima in Italia" dell'ISPRA*

Riguardo ai valori medi stagionali, l'autunno (anomalia media +47%) e la primavera (+19%) sono state stagioni più piovose della norma e si collocano rispettivamente al sesto e al settimo posto tra le più piovose dell'intera serie dal 1961. Stagioni mediamente più secche della norma sono state invece l'inverno (-37%), che si colloca al settimo posto tra le meno piovose della serie, e l'estate.

Dall'analisi statistica dei trend della precipitazione cumulata annuale e stagionale nel periodo 1961-2019 non emergono tendenze statisticamente significative.

Anche nel 2019 non sono mancati eventi di precipitazione intensa, di breve, media e lunga durata.

Riguardo agli indici climatici rappresentativi delle condizioni di siccità, i valori più elevati del numero di giorni asciutti nel 2019 si registrano a Catania (318 giorni); valori elevati si registrano anche in Pianura Padana, sulla Liguria di Levante, sulla costa toscana e del Lazio settentrionale, sulle coste adriatica, ionica e su gran parte di Sicilia e Sardegna.

Un altro indice di siccità è il numero massimo di giorni consecutivi nell'anno con precipitazione giornaliera inferiore o uguale a 1 mm. I valori più alti si registrano nella parte meridionale della Sardegna e della Sicilia (fino a 97 giorni secchi consecutivi). I valori più bassi si registrano sulla dorsale appenninica e su Alpi e Prealpi (fino a 15 giorni).

Per quanto riguarda le tendenze nel medio e lungo periodo degli indici rappresentativi della frequenza, dell'intensità e dei valori estremi di precipitazione non emergono segnali evidenti di variazioni significative, sulla base delle stazioni disponibili. Si può tuttavia segnalare che il 2019 ha registrato anomalie positive di tutti gli indici al Nord e al Centro, a conferma di un anno caratterizzato da diversi eventi di precipitazione intensa.

#### *7.3.1.3 Analisi climatica della Sardegna*

L'Allegato 1 "Metodi e strumenti per la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" alla Strategia Regionale di Adattamento ai cambiamenti climatici adottata con Deliberazione della Giunta Regionale n. 6/50 del 5 febbraio 2019 riporta al cap. 1 un'analisi dettagliata della situazione climatica della Regione Sardegna al fine di caratterizzare la variabilità climatica osservata a livello locale e di valutare le anomalie climatiche attese in futuro per effetto dei cambiamenti climatici.

Viene riportata sia l'analisi del clima presente, a partire dal dataset di osservazione sul periodo climatico di riferimento 1981-2010, sia le proiezioni climatiche attese per il trentennio futuro 2021-2050[1]. I due scenari (RCP) considerati rappresentano l'aumento, al 2100, del livello di forzante radiativa ad un valore rispettivamente di 4,5 e 8,5 W/m$^2$. Secondo lo scenario RCP8.5, caratterizzato da livelli di concentrazione di gas serra più alti, nel 2100 si potrebbe arrivare a incrementi di temperatura che superano i 4 °C, legati all'assenza di misure di mitigazione, mentre l'RCP4.5 è uno scenario intermedio nel quale si valuta l'efficacia di alcune misure di mitigazione, capaci di contenere il riscaldamento globale entro i 2 °C.

L'analisi del clima attuale ha permesso di caratterizzare la variabilità climatica osservata a livello locale e di valutare, ad elevata risoluzione, le anomalie climatiche attese in futuro per effetto dei cambiamenti climatici.

Le proiezioni climatiche hanno evidenziato come la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense), che comporteranno, ad esempio, una perdita della produttività ed effetti sul benessere animale per il comparto agricolo o un incremento del rischio incendi e la perdita dei servizi ecosistemici nel comparto forestale.

Per quanto riguarda l'analisi sul periodo climatico di riferimento 1981-2010, lo Studio (Cap. 1) mostra per la Sardegna un valore di temperatura media annuale (Tmean) che varia tra 13 °C e 17 °C, con picchi di 17 °C presenti soprattutto a sud e sulla costa nord-est.

Inoltre, la regione è caratterizzata da un numero medio di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 30,1 °C (SU95p) che varia tra 5 e 55, con picchi di circa 55 giorni/anno a sud, mentre il numero medio di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera al di sotto di 0 °C (FD) varia tra 0 e 12, con picchi di circa 12 giorni/anno sull'area montuosa centrale.

[1] L'analisi è stata condotta utilizzando il modello climatico regionale COSMO-CLM alla risoluzione orizzontale di circa 8 km, considerando i due diversi scenari climatici dell'IPCC: RCP4.5 e RCP8.5

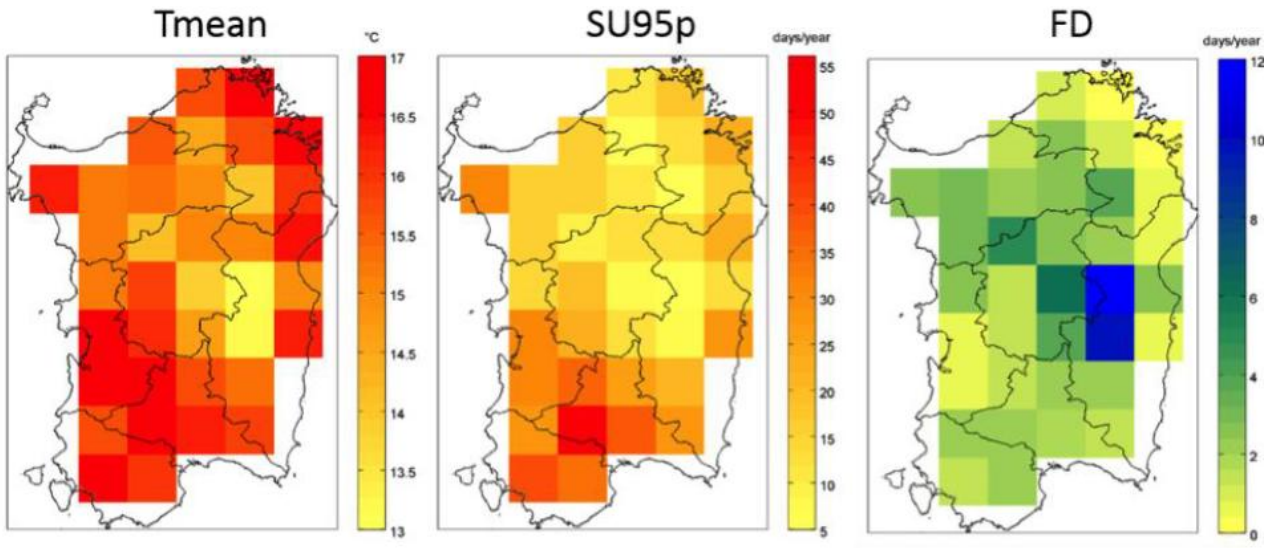



*Figura 7-3: Mappe degli indicatori di temperatura Tmean, SU95p e FD (E-OBS, 1981-2010). Fonte: Allegato 1 alla Strategia Regionale di Adattamento ai cambiamenti climatici*

In termini di precipitazione, la Sardegna risulta caratterizzata da un numero massimo di giorni annui consecutivi senza precipitazione (CDD) che varia da circa 60 a 80.

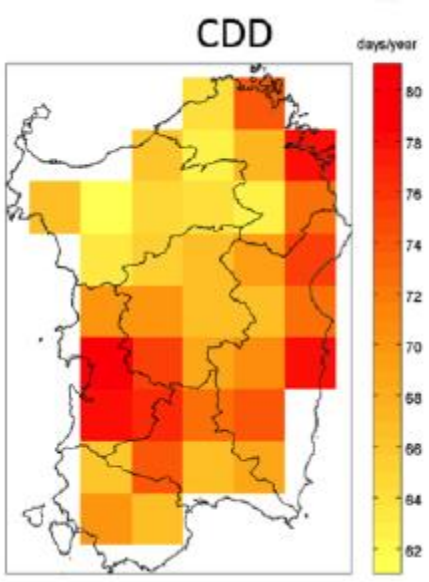



*Figura 7-4: Mappa dell'indicatore CDD (E-OBS, 1981-2010). Fonte: Allegato 1 alla Strategia Regionale di Adattamento ai cambiamenti climatici*

Per quanto riguarda invece le proiezioni climatiche future per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, si osserva un generale aumento della temperatura media per entrambi gli scenari, più marcato secondo lo scenario RCP8.5, con un incremento fino a 2 °C. In termini di precipitazione, le proiezioni con lo scenario RCP4.5 mostrano un aumento dei valori annuali a sud e ad est della Sardegna, mentre è attesa una riduzione nella parte centrale e nord-occidentale. D'altra parte, lo scenario RCP8.5 mostra una generale riduzione della precipitazione annuale nella parte centrale e sud-occidentale, mentre è atteso un aumento altrove.

## 7.3.2 Aria

### *7.3.2.1 Qualità dell'aria*

Ai sensi del D. Lgs. 155/2010 le Regioni sono tenute ad effettuare la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

La nuova zonizzazione è stata approvata dalla RAS con DGR n. 52/19 del 10/12/2013 e prevede la classificazione del territorio in zone ad agglomerati. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti PM10, PM2,5, $NO_2$, $SO_2$, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P

Sono state individuate le seguenti zone:

- l'Agglomerato di Cagliari – Codice IT2007, comprendente anche i Comuni di Quartu S.E., Quartucciu, Selargius, Monserrato e Elmas;
- la Zona Urbana – Codice IT2008 comprendente i Comuni di Olbia e Sassari;
- la Zona Industriale - Codice IT2009 comprendente i Comuni di Portoscuso, Sarroch, Capoterra, Assemini e Porto Torres;
- la Zona Rurale – Codice IT2010 comprendente i restanti comuni

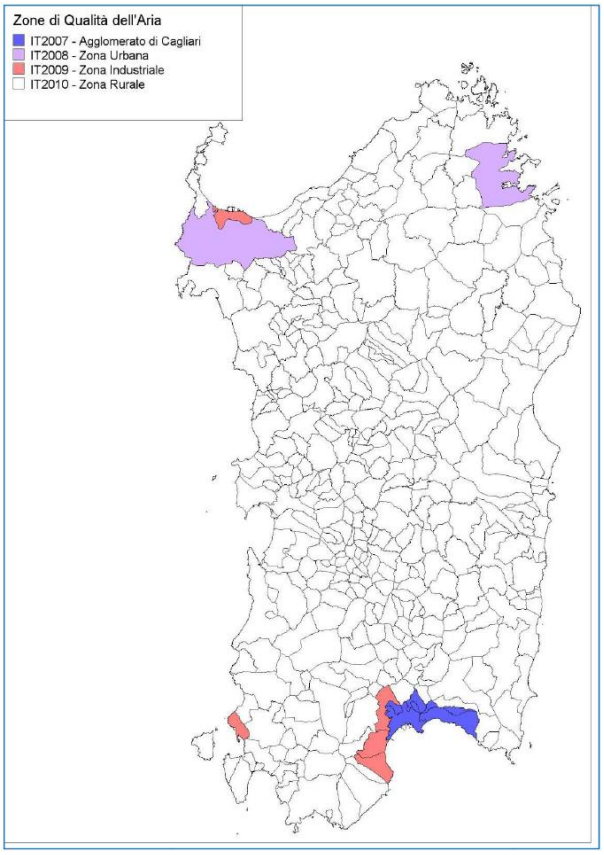
L'agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro.

La zona urbana (IT2008) è invece costituita dalle aree urbane rilevanti, la cui individuazione è stata effettuata a partire dall'analisi dei carichi emissivi; è stato possibile accorpare le aree che presentano maggiori analogie anche in termini di livelli degli inquinanti. Si tratta di centri urbani sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico. Nel Comune di Olbia, in particolare, a tali sorgenti emissive si aggiungono anche le attività portuali e aeroportuali.

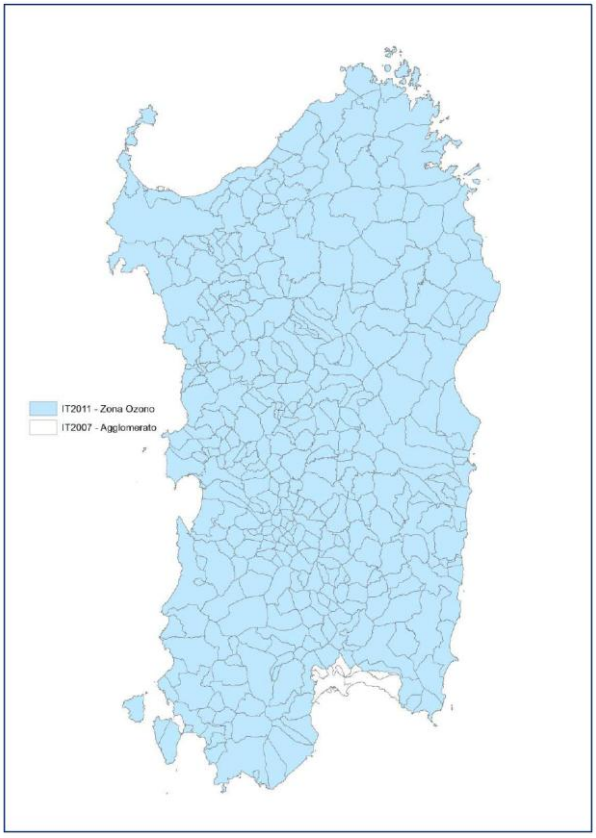
La zona industriale (IT2009) è costituita dai comuni in cui ricadono aree industriali in cui il carico emissivo è determinato prevalentemente da più attività energetiche e/o industriali localizzate nel territorio, caratterizzate prevalentemente da emissioni puntuali. Non sono stati inclusi in questa zona i Comuni sul cui territorio ricadono solo impianti isolati (quali Samatzai, Ottana, Serramanna, Siniscola).

La rimanente parte del territorio è stata accorpata nella zona rurale (IT2010) dal momento che, nel complesso, risulta caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti, dalla presenza di poche attività produttive isolate e generalmente con un basso grado di urbanizzazione.

Per quanto riguarda l'ozono, è stata individuata un'unica zona unica denominata IT2011 comprendente le zone già individuate IT2008, IT2009, IT2010; viene escluso l'agglomerato IT2007 in quanto già monitorato per l'inquinante Ozono.




*Zone di qualità dell'aria per la protezione della salute umana. Fonte: Allegato A alla Deliberazione N. 52/19 del 10.12.2013*




*Zonizzazione relativa all'ozono. Fonte: Allegato A alla Deliberazione N. 52/19 del 10.12.2013*

*Figura 7-5: zonizzazione relativa alla qualità dell'aria*

L'assetto della rete regionale di monitoraggio relativa al 2018 è il seguente:

| Area | Stazioni |
|---|---|
| Agglomerato di Cagliari | CENCA1- CENMO1 - CENQU1 |
| Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo) | CENS12 - CENS13 - CENS16 – CENS7 |
| Olbia | CENS10 - CEOLB1 |
| Assemini | CENAS6 - CENAS8 - CENAS9 |
| Sarroch | CENSA1 – CENSA2 – CENSA3 |
| Portoscuso | CENPS2 – CENPS4 – CENPS6 – CENPS7 |
| Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo) | CENPT1 - CENSS2 - CENSS3 – CENSS4 – CENSS5 – CENSS8 |
| Sulcis - Iglesiente | CENCB2 – CENIG1 – CENNF1 – CENST1 |
| Campidano Centrale | CENNM1 – CENSG3 – CENVS1 |
| Oristano | CENOR1 - CENOR2 - CESGI1 |
| Nuoro | CENNU1 – CENNU2 |
| Sardegna Centro - Settentrionale | CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1 - CENTO1 |
| Seulo - Stazione di Fondo Regionale | CENSE0 |

*Tabella 7-4: assetto della rete di monitoraggio della quanità dell'aria*

| CENTRALINE DI MONITORAGGIO | PROVINCIA | COMUNE | ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013 |
|---|---|---|---|
| CENCA1 | CAGLIARI | CAGLIARI | AGGLOMERATO DI CAGLIARI |
| CENMO1 | CAGLIARI | MONSERRATO | AGGLOMERATO DI CAGLIARI |
| CENQU1 | CAGLIARI | QUARTU SANT'ELENA | AGGLOMERATO DI CAGLIARI |
| CENS10 | SASSARI | OLBIA | URBANA |
| CEOLB1 | SASSARI | OLBIA | URBANA |
| CENS12 | SASSARI | SASSARI | URBANA |
| CENS16 | SASSARI | SASSARI | URBANA |
| CENAS6 | CAGLIARI | ASSEMINI | INDUSTRIALE |
| CENAS8 | CAGLIARI | ASSEMINI | INDUSTRIALE |
| CENAS9 | CAGLIARI | ASSEMINI | INDUSTRIALE |
| CENPT1 | SASSARI | PORTO TORRES | INDUSTRIALE |
| CENSS3 | SASSARI | PORTO TORRES | INDUSTRIALE |
| CENSS4 | SASSARI | PORTO TORRES | INDUSTRIALE |
| CENPS4 | SUD SARDEGNA | PORTOSCUSO | INDUSTRIALE |
| CENPS6 | SUD SARDEGNA | PORTOSCUSO | INDUSTRIALE |
| CENPS7 | SUD SARDEGNA | PORTOSCUSO | INDUSTRIALE |
| CENSA2 | CAGLIARI | SARROCH | INDUSTRIALE |
| CENSA3 | CAGLIARI | SARROCH | INDUSTRIALE |
| CENSS2 | SASSARI | SASSARI | INDUSTRIALE |
| CEALG1 | SASSARI | ALGHERO | RURALE |
| CENCB2 | SUD SARDEGNA | CARBONIA | RURALE |
| CENNF1 | SUD SARDEGNA | GONNESA | RURALE |
| CENIG1 | SUD SARDEGNA | IGLESIAS | RURALE |
| CENMA1 | NUORO | MACOMER | RURALE |
| CENNU1 | NUORO | NUORO | RURALE |
| CENNU2 | NUORO | NUORO | RURALE |
| CENNM1 | SUD SARDEGNA | NURAMINIS | RURALE |
| CENOR1 | ORISTANO | ORISTANO | RURALE |
| CENOR2 | ORISTANO | ORISTANO | RURALE |
| CENOT3 | NUORO | OTTANA | RURALE |
| CENSG3 | SUD SARDEGNA | SAN GAVINO MONREALE | RURALE |
| CESGI1 | ORISTANO | SANTA GIUSTA | RURALE |
| CENSE0 | SUD SARDEGNA | SEULO | RURALE |
| CENSN1 | NUORO | SINISCOLA | RURALE |

*Figura 7-6: Ubicazioni stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna*

Si riportano di seguito gli esiti del monitoraggio effettuato nell'intervallo temporale 2014 – 2018 nelle aree di cui sopra; le considerazioni sono riprese dalle Relazioni Annuali sulla qualità dell'aria in Sardegna pubblicate dalla RAS - Direzione generale della Difesa dell'Ambiente, Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio con il contributo di ARPAS.

## Agglomerato di Cagliari – Zona IT2007

| | |
|---|---|
| 2014 | La qualità dell'aria nell'Agglomerato di Cagliari presenta criticità per il PM10 (si sono verificati superamenti del limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m$^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile: 40 superamenti nella stazione CENCA1 e 40 nella CENMO1) sebbene non ecceda nel numero di superamenti certificati del valore limite sulla media giornaliera. |
| 2015 | La qualità dell'aria nell'Agglomerato di Cagliari presenta criticità per il PM10 senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa. |
| 2016 | La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni precedenti. |
| 2017 | La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una significativa criticità PM10 da continuare a tenere sotto osservazione. |
| 2018 | La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una significativa riduzione della criticità PM10 rispetto alle precedenti annualità. |

*Tabella 7-5: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'agglomerato di Cagliari*

### Area di Sassari – Zona Urbana IT2008

| | |
|---|---|
| 2014 | Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2015 | Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne che per l'ozono che evidenzia il superamento del valore obiettivo (superamento del valore obiettivo per l'ozono (120 µg/$m^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) nella CENS17 con 27 superamenti)). |
| 2016 | Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità $O_3$, rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo. |
| 2017 | Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2018 | Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |

*Tabella 7-6: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Sassari*

### Olbia – Zona Urbana IT2008

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorato, senza violazioni dei limiti di legge. |
| 2015 | Nel 2015 la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorato, senza violazioni dei limiti di legge. |
| 2016 | Nel 2016 la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorato, senza violazioni dei limiti di legge. |
| 2017 | Nel 2017 la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorato, senza violazioni dei limiti di legge. |
| 2018 | Nel 2018 la situazione di Olbia appare nella norma per tutti gli inquinanti monitorato, senza violazioni dei limiti di legge. |

*Tabella 7-7: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Olbia*

### Area di Assemini – Zona Industriale IT2009

| | |
|---|---|
| 2014 | Nell'area di Assemini nel 2005 persistono le criticità nell'area industriale per quanto riguarda i PM10 e l'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie e giornaliere sostenute, sebbene in assenza di violazione dei limiti di legge. |
| 2015 | Nel 2015 l'area di Assemini, in definitiva, riassume nello stesso territorio criticità caratteristiche e tipiche sia dell'agglomerato urbano che delle aree industriali; nel 2015 persistono le criticità per quanto riguarda i PM10, con superamenti critici dei limiti normativi, e dell'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie e giornaliere sostenute, sebbene in assenza di superamenti dei limiti di legge. |
| 2016 | Nel 2016 nell'area di Assemini, persistono le criticità relative all'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie sostenute e superamenti dei limiti di legge giornalieri, ma anche una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni precedenti. |
| 2017 | Nel 2017 nell'area di Assemini, persistono le criticità relative all'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie sostenute e superamenti del limite giornaliero, ma anche una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni 2014-2015. Si evidenzia inoltre una criticità per l'$O_3$, con diversi superamenti della soglia di informazione. |
| 2018 | Nel 2018 nell'area industriale di Assemini esiste un notevole contesto emissivo nel quale persistono le criticità relative all'anidride solforosa, con registrazione di concentrazioni orarie sostenute e superamenti del limite orario, accompagnata da un ridimensionamento della criticità PM10. Si evidenziano inoltre, in ambito urbano, dei superamenti del limite orario di $NO_2$, tipicamente da traffico veicolare, da tenere sotto controllo. |

*Tabella 7-8: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Assemini*

### Area di Sarroch – Zona Industriale IT2009

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 la situazione registrata nell'area risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne che per l'ozono, con superamento della soglia di informazione e del valore obiettivo. |
| 2015 | Nel 2015 la situazione registrata nell'area risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne che per l'ozono, con superamento della soglia di informazione e del valore obiettivo. |

| | |
|---|---|
| 2016 | Nel 2016 la situazione registrata nell'area, risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità $O_3$, rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo. |
| 2017 | Nel 2017 la situazione registrata risulta stabile e moderata rispetto al notevole contesto emissivo della zona, entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una ulteriore riduzione della criticità $O_3$ rispetto agli anni precedenti. |
| 2018 | Nel 2018 la situazione registrata a Sarroch risulta moderata rispetto al notevole contesto emissivo della zona, stabile sul lungo periodo e entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |

*Tabella 7-9: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Sarroch*

### Area di Portoscuso - Zona Industriale IT2009

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Persistono nell'area industriale di Portoscuso le criticità legate all'anidride solforosa, con alcuni superamenti del limite orario, e al PM10 misurato in area industriale. |
| 2015 | La situazione registrata nel 2015 risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. Resta la criticità della stazione "hot spot" CENPS2, che continua a evidenziare superamenti del limite normativo di 50 µg/m$^3$ sulla media giornaliera per i PM10 e una media annuale prossima al limite di 40 µg/m$^3$. |
| 2016 | Nel 2016 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati |
| 2017 | Nel 2017 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una condizione critica per l'$O_3$. |
| 2018 | Nel 2018 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati |

*Tabella 7-10: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Portoscuso*

### Area di Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo) - Zona Industriale IT2009

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento atmosferico contenuto, stabile rispetto all'anno 2013 ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2015 | Nel 2015 nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento atmosferico contenuto, stabile rispetto agli anni scorsi ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2016 | Nel 2016 nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento atmosferico contenuto, stabile rispetto agli anni scorsi ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2017 | Nel 2017 nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento atmosferico limitato, stabile rispetto agli anni scorsi ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2018 | Nel 2018 nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento atmosferico, stabile sul lungo periodo, ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |

*Tabella 7-11: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Porto Torres*

### Area del Sulcis – Iglesiente - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2015 | Nel 2015 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2016 | Nel 2016 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2017 | Nel 2017 la situazione registrata risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati |
| 2018 | Nel 2018 la situazione registrata risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati |

*Tabella 7-12: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area del Sulcis - Iglesiente*

### Area del Campidano Centrale - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 l'area del Campidano Centrale mostra una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati. |
| 2015 | Anche nel 2015 l'area del Campidano Centrale mostra una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati.<br><br>In generale l'area urbana di San Gavino Monreale denota una tendenza ad avere valori elevati di PM10 nel periodo invernale, a causa delle concomitanti emissioni dagli impianti di riscaldamento domestici associate a fenomeni meteo climatici caratteristici del periodo che ne aggravano l'effetto. Inoltre, soprattutto in ambito locale, gli impianti di riscaldamento sono sempre più spesso obsoleti (caminetti, stufe, o vecchi impianti condominiali a gasolio), e non garantiscono un'efficace combustione con elevati rendimenti e ridotto inquinamento atmosferico. Questi impianti termici mostrano elevate emissioni di polveri sottili, tali da compromettere la qualità dell'aria anche quando il loro contributo sia numericamente minoritario. |
| 2016 | Nel 2016 l'area del Campidano centrale mostra una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati. |
| 2017 | Nel 2017 l'area del Campidano centrale mostra una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, sebbene con una apprezzabile riduzione dei superamenti rispetto agli anni precedenti, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati. |
| 2018 | Nel 2018 l'area del Campidano centrale mostra una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati. |

*Tabella 7-13: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area del Campidano Centrale*

### Area di Oristano - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | I dati rilevati nel 2014 attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2015 | Anche nel 2015 i dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2016 | Nel 2016 i dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2017 | Nel 2017 i dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |
| 2018 | Nel 2018 i dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati. |

*Tabella 7-14: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Oristano*

### Area di Nuoro - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge. |
| 2015 | Nel 2015 l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge. |
| 2016 | Nel 2016 l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge. |
| 2017 | Nel 2017 l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge. |
| 2018 | Nel 2018 l'inquinamento atmosferico nell'area urbana di Nuoro, per quanto rilevato dalla rete di monitoraggio, si mantiene su livelli molto bassi e ampiamente entro i limiti di legge. |

*Tabella 7-15: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Nuoro*

### Area della Sardegna Centro - Settentrionale - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | Nel 2014 si riscontra nell'area una criticità per i valori elevati di ozono, limitata al superamento del valore obiettivo presso le stazioni CENMA1 e CENOT3; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. |
| 2015 | Nel 2015 si riscontra nell'area una criticità per i valori elevati di ozono, limitata al superamento del valore obiettivo presso la stazione CENOT3; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. |
| 2016 | Nel 2016 si riscontra nell'area una criticità per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, limitata al superamento del valore obiettivo nella stazione di Ottana (CENOT3); gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. |
| 2017 | Nelle varie zone si riscontra nel 2017 una criticità per i valori elevati di ozono, sebbene in riduzione rispetto agli anni precedenti, limitata al superamento del valore obiettivo nell'area di Ottana; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. |
| 2018 | Nel 2018 nelle varie zone della Sardegna Centro – Settentrionale i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontra un ridimensionamento della criticità per i valori elevati di ozono nella città di Ottana, senza violazione del valore obiettivo. |

*Tabella 7-16: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area della Sardegna Centro - Settentrionale*

### Area di Seulo (stazione di Fondo Regionale) - Zona Rurale IT2010

| | |
|---|---|
| 2014 | I dati rilevati attestano nel 2014 una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorato tranne che per l'ozono, limitatamente al superamento del valore obiettivo (40 superamenti come media nei tre anni rispetto ai 25 consentiti dalla normativa). |
| 2015 | Anche nel 2015 i dati rilevati attestano una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne che per l'ozono, limitatamente al superamento del valore obiettivo (30 superamenti come media nei tre anni rispetto ai 25 consentiti dalla normativa). |
| 2016 | Nel 2016 i dati rilevati attestano una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con ridimensionamento della criticità legata all'ozono, senza superamento del valore obiettivo. |
| 2017 | Nel 2017 i dati rilevati attestano una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con aumento della criticità annuale legata all'ozono, senza superamento del valore obiettivo triennale. In relazione alla salvaguardia della vegetazione si evidenzia il superamento del limite previsto per l'AOT40. |
| 2018 | Nel 2018 i dati rilevati attestano una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con ulteriore diminuzione della criticità annuale legata all'ozono, senza superamento del valore obiettivo triennale. In relazione alla salvaguardia della vegetazione si evidenzia il superamento del limite previsto per l'AOT40. |

*Tabella 7-17: esiti dei monitoraggi 2014 – 2018 nell'area di Seulo*

### Campagne di monitoraggio con unità mobili eseguite da ARPAS

L'ARPAS, oltre a monitorare la qualità dell'aria mediante centraline fisse, esegue anche campagne di monitoraggio con unità mobili. A tal riguardo è stata inoltrata una richiesta formale all'Ente per l'acquisizione di dati sulla qualità dell'aria presso aeroporti, porti, strade ad elevata percorrenza, rete ferroviaria ed agglomerati industriali. L'ARPAS ha quindi tramesso le seguenti campagne di monitoraggio con unità mobili eseguite dal 2010 al 2017:

- Campagna di monitoraggio atmosferico in Comune di Borore – 2011: valutazione delle ricadute industriali - Inceneritore di Tossilo;
- Campagna di monitoraggio atmosferico nei Porti del Nord Sardegna Porto Torres, Olbia – Isola Bianca e Cocciani, Golfo Aranci – Anno 2011
- Campagna di monitoraggio atmosferico nel Porto di Cagliari – Anno 2013;
- Campagna di monitoraggio atmosferico nel Porto di Oristano – Anno 2013;
- Campagna di monitoraggio atmosferico nel porto industriale di Porto Torres - Darsena: n.6 campagne di monitoraggio dal 2010 al 2017

- Campagna di monitoraggio atmosferico nei comuni di Capoterra e Uta – 2013: valutazione delle ricadute industriali nell'area circostante di Macchiareddu;
- Campagna di monitoraggio atmosferico presso la stazione ferroviaria ARST di Macomer – 2013;
- Campagna di monitoraggio atmosferico in comune di San Gavino – 2016: criticità PM10;
- Campagna di monitoraggio atmosferico in comune di Quartu Sant'Elena – Anno 2017: monitoraggio della qualità dell'aria relativa al fenomeno di emissione di fumi nel Parco di Molentargius – Quartu Sant'Elena.

Si riporta di seguito una sintesi degli esiti delle campagne di monitoraggio condotte. Nelle Relazioni Tecniche da cui si sono estratte le informazioni che seguono ARPAS evidenzia che teoricamente, data la brevità delle rilevazioni, i dati campionati non possono essere utilizzati per verificare il rispetto degli standard annuali di qualità dell'aria delle zone prese in esame, però sono indicativi dell'andamento delle concentrazioni in atmosfera degli inquinanti e utilizzabili esclusivamente come stime.

### Comune di Borore – 2011: valutazione delle ricadute industriali - Inceneritore di Tossilo

Il Comune di Borore, con nota prot. n. 2010/35075 del 15/12/2010, ha richiesto all'ARPAS l'esecuzione di un'indagine per la valutazione della qualità dell'aria nel proprio comune in particolare per valutare eventuali influenze conseguenti all'esercizio dell'inceneritore dell'area industriale di Tossilo, Macomer.

L'obiettivo principale del monitoraggio è quello di determinare il tenore di metalli pesanti (arsenico, cadmio, nichel, piombo e mercurio), IPA (idrocarburi policiclici aromatici), Diossine (e altre sostanze Diossina-simili) nella frazione PM10 del particolato atmosferico nonché di verificare il rispetto dei valori obiettivi previsti dalla normativa.

Conclusioni dello studio: nel sito monitorato si riscontrano concentrazioni annuali di diossine e furani nella frazione PM10 delle polveri atmosferiche tendenti al rispetto dei valori di riferimento indicati nel documento "Air Quality Guidelines for Europe" WHO Regional Office for Europe.

### Campagna di monitoraggio atmosferico nei Porti del Nord Sardegna Porto Torres, Olbia – Isola Bianca e Cocciani, Golfo Aranci – Anno 2011

A seguito della comunicazione dell'Autorità Portuale del Nord Sardegna, prot.n. 765 del 25/01/2011, l'Arpas e l'Autorità Portuale hanno avviato un'intesa, nell'ambito del progetto "Green port", per il monitoraggio atmosferico dei porti del nord Sardegna. L'obiettivo, imposto da una direttiva europea, è stabilire l'incidenza nell'ambiente degli scarichi provocati dalle navi con la combustione di carburanti fossili.

Nei porti la fonte principale di inquinamento è dovuta alla combustione di carburanti fossili utilizzati dalle navi durante le operazioni di manovra, di arrivo e partenza, ma soprattutto in fase di stazionamento dove apportano un contributo dell'80% delle emissioni navali. Naturalmente alle emissioni complessive contribuiscono anche sorgenti secondarie come il traffico stradale indotto, nonché dei mezzi in dotazione alle agenzie marittime per le operazioni di carico e scarico.

L'Arpas ha posizionato un laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria nelle zone portuali di Porto Torres, di Olbia - Isola Bianca e Porto Cocciani – e Golfo Aranci.

Gli inquinanti monitorati sono stati: benzene ($C_6H_6$), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto ($NO_2$), ozono ($O_3$), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo ($SO_2$), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Conclusioni dello studio: L'inquinante che manifesta i valori più elevati e critici nei porti è risultato essere l'anidride solforosa ($SO_2$). Le concentrazioni registrate, pur essendo nella norma, sono comunque più elevate rispetto a quelle tipicamente misurate nello stesso periodo nelle stazioni urbane.

### Campagna di monitoraggio atmosferico nel Porto di Cagliari – Anno 2013

In ottemperanza al D.Lgs. 155/2010, al fine di una analisi preventiva della qualità dell'aria in ambito urbano, considerando che è necessario acquisire maggiore conoscenza circa l'influenza delle emissioni da traffico marittimo del Porto di Cagliari sulla città medesima, l'Arpas e l'Autorità Portuale hanno avviato un'intesa per il monitoraggio atmosferico. L'obiettivo è stabilire l'incidenza nell'ambiente degli scarichi provocati dalle navi con la combustione di carburanti fossili.

La presente campagna ha lo scopo di chiarire e verificare la presenza di inquinamento a causa delle attività marittime nonché individuare la correlazione tra monitoraggio e fonti di emissione.

L'Arpas ha posizionato un laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria presso il check-point ubicato nella zona di accesso all'area sterile del Porto di Cagliari.

Gli inquinanti monitorati sono stati: benzene ($C_6H_6$), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto ($NO_2$), ozono ($O_3$), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo ($SO_2$), Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Conclusioni dello studio: come per la campagna relativa ai Porti del Nord Sardegna, l'inquinante che manifesta i valori più elevati e critici nel Porto di Cagliari, rispetto al resto dell'area urbana, è risultato essere l'anidride solforosa ($SO_2$).

### Campagna di monitoraggio atmosferico nel Porto di Oristano – Anno 2013

In ottemperanza al D.Lgs. 155/2010, al fine di una analisi preventiva della qualità dell'aria in ambito urbano, considerando che è necessario acquisire maggiore conoscenza circa l'influenza delle emissioni da traffico marittimo del Porto di Oristano sulla città medesima, l'Arpas e la capitaneria di Porto hanno avviato un'intesa per il monitoraggio atmosferico. L'obiettivo, anche in questo caso, è stabilire l'incidenza nell'ambiente degli scarichi provocati dalle navi con la combustione di carburanti fossili.

L'ARPAS ha posizionato per 5 settimane un laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria nel piazzale portuale – presso la cabina – torri faro.

Conclusioni dello studio: le concentrazioni di $SO_2$ misurate dal laboratorio mobile, sebbene alquanto contenute, sono leggermente più elevate rispetto a quelle tipicamente urbane misurate nello stesso periodo nella zona di Oristano.

### Campagna di monitoraggio atmosferico nel porto industriale di Porto Torres - Darsena: n.6 campagne di monitoraggio dal 2010 al 2017

A seguito di una richiesta da parte del Dipartimento di Sassari al Servizio monitoraggio e controlli ambientali della Direzione Tecnico-Scientifica di ARPAS, che evidenziava la necessità di caratterizzare la formazione occasionale di una polla contaminante da composti organici nella darsena del porto industriale di Porto Torres (SS), è stata concordata una campagna specifica di monitoraggio della qualità dell'aria tramite l'utilizzo del Laboratorio Mobile dotato di un analizzatore di benzene, dal momento che non ci sono stazione di misura della Rete Regionale posizionate vicino alla darsena che hanno in dotazione questo tipo di analizzatore.

Lo scopo principale della campagna è quello di verificare il rispetto degli standard di qualità dell'aria per l'inquinante benzene, in osservanza del D.Lgs. n.155/2010, individuando la correlazione tra le possibili fonti di emissione di benzene e la direzione del vento, che determina il trasporto dell'inquinante, nonché di spiegare le possibili differenze di concentrazione misurate.

Conclusioni: Nel ***2010*** la campagna di monitoraggio aveva evidenziato valori di benzene esageratamente alti e abnormi rispetto ai relativi limiti normativi, che impongono per il benzene una media annua di 5 µg/m$^3$, con valori orari massimi di 283,7 µg/m$^3$, medie giornaliere massime di 109,1 µg/m$^3$ e medie mensili massime di 51,7 µg/m$^3$. L'analisi delle rilevazioni mostrava che la fonte principale di emissione era la polla inquinante di composti organici nella darsena del porto di Porto Torres. Eventuali altri contributi non erano evidenziabili chiaramente, vista la predominanza della fonte principale, ma non era da escludere potessero esistere ulteriori emissioni provenienti dall'area industriale (ad es. parco serbatoi) che potevano essere responsabili di alcuni valori elevati di benzene non attribuibili alla polla inquinante.

A seguito dei risultati della Campagna di monitoraggio del 2010 il Dipartimento di Sassari ha richiesto un ulteriore approfondimento della situazione ambientale atmosferica, d'accordo con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per valutare, temporalmente e a distanze diverse dalla polla inquinante, l'evolversi dell'inquinamento. Alla campagna di monitoraggio del 2010 sono quindi seguite altre campagne fino al 2017.

I valori campionati dal 2011 al 2014 contribuiscono a presentare un quadro chiaro dello stato di degrado ambientale nella darsena del porto del Comune di Porto Torres, dimostrando e confermando una situazione ampiamente critica. Il monitoraggio atmosferico ha evidenziato e confermato concentrazioni di benzene e di idrogeno solforato elevate, sia sul breve che lungo periodo, con continuità, coerenza e uniformità tra le varie campagne effettuate, tali da pregiudicare la tutela della salute pubblica nelle aree immediatamente circostanti la darsena. Nel 2015 tuttavia, sebbene il monitoraggio atmosferico abbia evidenziato concentrazioni di benzene elevate, tali da pregiudicare la tutela della salute pubblica nelle aree immediatamente circostanti la darsena, si assiste ad una tendenza al miglioramento rispetto alle precedenti campagne effettuate. La tendenza al miglioramento è proseguita nel 2016 – 2017 tale da determinare una stima della concentrazione annuale di benzene tendente al rispetto del limite normativo.

Con l'ausilio dei diagrammi e delle mappe è stata evidenziata la correlazione tra le fonti di inquinamento e lo stato della qualità dell'aria. Il risultato delle elaborazioni dei dati monitorati consente quindi di affermare che attualmente sono individuabili due direzioni indipendenti di provenienza dell'inquinante, una corrispondente alla polla inquinante della darsena, e l'altra individuabile nella zona interna dell'area industriale, in direzione del parco serbatoi.

È inoltre stato evidenziato che il fenomeno subisce una riduzione consistente con l'allontanarsi dai punti di emissione. Infatti nelle stazioni della rete regionale, CENSS4 e CENPT1, poste a protezione del centro abitato, i valori continuano ad essere ampiamente entro la norma.

### Campagna di monitoraggio nei comuni di Capoterra e Uta – 2013: valutazione delle ricadute industriali nell'area circostante di Macchiareddu

A seguito di nota RAS, Servizio S.A.V.I., di richiesta di monitoraggio con la stazione mobile nei comuni di Capoterra e Uta, necessario per l'elaborazione dei documenti e degli studi per la valutazione della qualità dell'aria e delle emissioni attorno all'area industriale di Macchiareddu – Assemini, l'ARPAS si è attivata, d'intesa con le Amministrazioni Comunali, per verificare l'incidenza delle attività industriali nelle aree urbane limitrofe.

Il laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria è stato posizionato nel campo sportivo di Via Trento a Capoterra e nel giardino della scuola elementare di Via Santa Giusta a Uta.

Gli inquinanti monitorati sono stati: benzene ($C_6H_6$), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto ($NO_2$), ozono ($O_3$), polveri sottili (PM10 e PM2,5) e biossido di zolfo ($SO_2$).

Conclusioni dello studio: nell'ambito urbano dei comuni limitrofi all'area industriale di Macchiareddu, si assiste, oltre che ad una situazione con assenza di violazioni dei limiti di legge, ad un limitato e contenuto inquinamento atmosferico.

### Campagna di monitoraggio atmosferico presso la stazione ferroviaria ARST di Macomer – 2013

La Campagna di monitoraggio è stata realizzata a seguito di segnalazione di un gruppo di cittadini di Macomer, inviata alla RAS e inoltrata all'ARPAS per i provvedimenti del caso, per verificare l'incidenza nell'ambiente degli scarichi provocati dai locomotori che stazionano nel piazzale ferroviario e dai camini di aspirazione forzata dei gas di scarico dei locomotori in sosta all'interno ed in vicinanza delle officine di manutenzione.

Gli inquinanti monitorati sono stati: benzene ($C_6H_6$), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto ($NO_2$), ozono ($O_3$), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo ($SO_2$) Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Conclusioni dello studio: Nell'ambito della stazione ferroviaria ARST di Macomer, sebbene in assenza di violazioni dei limiti di legge, è stato evidenziato un maggiore inquinamento atmosferico a causa delle emissioni dovute ai locomotori. Nelle vicinanze della stazione ferroviaria ARST, gli inquinanti che manifestano i valori più elevati e critici, rispetto al resto dell'area urbana, sono l'anidride solforosa ($SO_2$) e il biossido di azoto ($NO_2$).

### Campagna di monitoraggio atmosferico in comune di San Gavino Monreale – 2016: criticità PM10

Il monitoraggio del territorio di S. Gavino Monreale è cominciato nel 2001, per la valutazione delle ricadute dovute alle attività industriali presenti in vicinanza, con l'installazione di due stazioni ubicate in aree periferiche dell'area urbana (nella zona dell'Ospedale e del Caseificio). Successivamente, nel periodo 2010 - 2011, a seguito di lavori di adeguamento della rete regionale, queste stazioni sono state dismesse, ed è stata installata una stazione urbana di fondo, maggiormente rappresentativa del centro urbano, che ha rilevato immediatamente una particolare criticità in relazione all'inquinante PM10, peraltro mai emersa nel monitoraggio precedente.

Dall'installazione, la stazione di Via Fermi, ubicata presso il giardino di una struttura scolastica, ha evidenziato ogni anno, un numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM10 molto maggiore rispetto al consentito dalla normativa (più di 60 superamenti annuali rispetto ai 35 ammessi).

Pertanto, ARPAS e il Comune, hanno avviato una collaborazione per caratterizzare meglio la criticità PM10, anche attraverso una campagna di monitoraggio con l'ausilio di un laboratorio mobile, che prenda in considerazione diversi siti del centro urbano ed altri periferici da correlare con il monitoraggio della stazione di Via Fermi.

Conclusioni dello studio: La campagna di misura, eseguita nell'inverno 2016 con laboratorio mobile ha evidenziato un inquinamento diffuso e omogeneo da PM10, in tutto il centro abitato, con una drastica riduzione dei valori nelle zone periferiche. I dati di PM10, misurati dalla stazione fissa, sono correlati e mediamente paragonabili, anche come numero di superamenti, rispetto ai valori riscontrati nelle postazioni di misura misurati nel centro urbano con laboratorio mobile. Inoltre si può concludere che il posizionamento della stazione fissa è rappresentativo del fondo urbano comunale e non si tratta di un punto di inquinamento particolarmente elevato ("hot spot").

### Campagna di monitoraggio nel Comune di Quartu Sant'Elena – Anno 2017

La campagna di monitoraggio nasce a seguito della costituzione del Tavolo Tecnico, convocato dal Prefetto in data 19 settembre 2017, a cui ARPAS ha partecipato, riguardo alla "Problematica relativa all'emissione di fumi nel Parco di Molentargius – Quartu Sant'Elena".

In data 20 settembre 2017, a seguito di quanto convenuto nel Tavolo Tecnico, il Sindaco di Quartu Sant'Elena ha convocato il Centro Operativo Comunale (C.O.C.) al fine di valutare le azioni da intraprendere stante la situazione di emergenza.

A seguito delle decisioni dell'unità di crisi, il 21 settembre 2017 il Comune di Quartu Sant'Elena ha richiesto il monitoraggio della qualità dell'aria nel quartiere posto in prossimità del parco del Molentargius.

La postazione di misura, individuata e concordata con il Comune nel corso dei sopralluoghi eseguiti, è ubicata nella zona limitrofa allo stagno di Molentargius, presso la scuola comunale di via Turati a Quartu Sant'Elena.

Gli inquinanti monitorati nel periodo dal 25/09/2017 al 15/11/2017 sono stati: biossido di zolfo ($SO_2$), biossido di azoto ($NO_2$), ossido di carbonio (CO), ozono ($O_3$), polveri sottili (PM10), benzene ($C_6H_6$).

Nel periodo monitorato non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi. Si evidenziano dati di benzene e polveri sottili (PM10) al di sopra della media all'inizio della campagna di monitoraggio, con successivo decremento e stabilizzazione dei valori con misure coerenti rispetto le stazioni fisse dell'agglomerato urbano. Nessuna criticità per gli altri inquinanti ($SO_2$, $NO_2$, CO, $O_3$), con valori decisamente moderati. Nel periodo in esame non si registrano superamenti dei limiti sia per il benzo(a)pirene che per i composti PCDD/PCDF.

La visione basata su 5 anni di dati storici di tutto l'agglomerato di Cagliari, evidenzia che le misure riscontrate nel sito in esame, oltre che rispettose dei limiti previsti dalla normativa e dalle linee guida, sono nella media e coerenti rispetto ai dati monitorati dalle stazioni fisse dell'agglomerato.

#### *7.3.2.2 Emissioni inquinanti dal settore dei trasporti*

La Regione Sardegna ha predisposto, in accordo con i criteri stabiliti dal Decreto Legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., l'inventario regionale delle emissioni in atmosfera[2].

Nell'inventario sono stati considerati tutti gli inquinanti primari previsti dal D. Lgs. n. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2,5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.) ed i precursori degli inquinanti secondari o a rilevante componente secondaria (COVNM) previsti dal medesimo decreto. Inoltre, sono considerati nell'inventario gli inquinanti previsti dal protocollo di Kyoto, altri inquinanti previsti nel Guidebook EMEP/EEA ed il benzene.

I dati sulle emissioni dei singoli inquinanti sono stati raggruppati per macrosettori e quelli di interesse ai fini dello studio sono 2: 07 – Trasporti Stradali e 08 -Altre sorgenti mobili. Il macrosettore 02 include al suo interno i settori: abrasione strada veicoli stradali; automobili; emissioni evaporative da veicoli; motocicli cc<50 $cm^3$; motocicli cc>50 $cm^3$; usura freni veicoli stradali; usura gomme veicoli stradali; veicoli leggeri P<3,5 t; veicoli pesanti P>3,5 t. All'interno del macrosettore 08 rientrano invece i settori Attività marittime, Ferrovie e Traffico Aereo oltre ai settori non pertinenti per le finalità dello studio (fuoristrada in Agricoltura, Industria, Militari e Selvicoltura).

Rispetto ai principali inquinanti si evidenzia che il macrosettore 07 "Trasporti Stradali" è il maggiore responsabile a livello regionale dell'emissione di monossido di carbonio (con 30.828,8 tonnellate, pari al 41,75% sul totale delle emissioni totali regionali).

Ai trasporti sono dovute anche le emissioni degli ossidi di azoto (NOx); infatti il settore 07 emette il 36,8% di NOx (con 9254,8 tonnellate) e le altre sorgenti mobili e macchine (settore 08) contribuiscono per il 16,9% circa (con 4250,5 tonnellate).

[2] L'inventario è stato realizzato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 – Obiettivo Operativo 4.1.2 Linea di attività 4.1.2a "Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi dell'Assessorato della difesa dell'ambiente della RAS.

| Valori assoluti | CO (Mg) | COVNM (Mg) | $NO_X$ (Mg) | $PM_{10}$ (Mg) | $PM_{2,5}$ (Mg) | $SO_X$ (Mg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ. | 1.358,3 | 189,8 | 7.872,3 | 443,3 | 337,9 | 11.398,2 |
| 02 Impianti combust. non industriali | 19.737,4 | 2.685,5 | 744,1 | 3.652,8 | 3.561,7 | 351,1 |
| 03 Imp. comb. industr., processi con comb. | 882,8 | 180,5 | 2.590,0 | 91,0 | 73,2 | 2.536,8 |
| 04 Processi senza combustione | 14.270,7 | 630,1 | 84,2 | 1.473,0 | 422,0 | 3.236,2 |
| 05 Estraz. distrib. combust. fossili | 0,0 | 792,3 | 0,0 | 35,6 | 17,7 | 0,0 |
| 06 Uso di solventi | 0,0 | 11.848,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 07 Trasporti Stradali | 30.828,8 | 5.414,7 | 9.254,8 | 847,6 | 693,4 | 15,0 |
| 08 Altre sorgenti mobili | 1.204,3 | 373,4 | 4.250,5 | 157,4 | 157,0 | 584,7 |
| 09 Trattamento e smaltimento rifiuti | 9,8 | 168,9 | 224,7 | 1,1 | 1,0 | 30,4 |
| 10 Agricoltura | 1,4 | 4.158,7 | 0,1 | 645,6 | 162,0 | 0,0 |
| 11 Altre sorgenti/natura | 5.545,7 | 73.129,7 | 155,5 | 673,8 | 673,8 | 51,8 |
| Totale | 73.839,2 | 99.571,8 | 25.176,1 | 8.021,3 | 6.099,7 | 18.204,2 |

*Tabella 7-18: Emissioni totali inquinanti principali IN VALORI ASSOLUTI per macrosettore – Anno 2010. Fonte: Report Sintetico "Inventario delle emissioni in atmosfera" – RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

| Valori percentuali | CO (%) | COVNM (%) | $NO_X$ (%) | $PM_{10}$ (%) | $PM_{2,5}$ (%) | $SO_X$ (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ. | 1,84 | 0,19 | 31,27 | 5,53 | 5,54 | 62,61 |
| 02 Impianti combust. non industriali | 26,73 | 2,70 | 2,96 | 45,54 | 58,39 | 1,93 |
| 03 Imp. comb. industr., processi con comb. | 1,20 | 0,18 | 10,29 | 1,13 | 1,20 | 13,94 |
| 04 Processi senza combustione | 19,33 | 0,63 | 0,33 | 18,36 | 6,92 | 17,78 |
| 05 Estraz. distrib. combust. fossili | 0,00 | 0,80 | 0,00 | 0,44 | 0,29 | 0,00 |
| 06 Uso di solventi | 0,00 | 11,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 07 Trasporti Stradali | 41,75 | 5,44 | 36,76 | 10,57 | 11,37 | 0,08 |
| 08 Altre sorgenti mobili | 1,63 | 0,37 | 16,88 | 1,96 | 2,57 | 3,21 |
| 09 Trattamento e smaltimento rifiuti | 0,01 | 0,17 | 0,89 | 0,01 | 0,02 | 0,17 |
| 10 Agricoltura | 0,00 | 4,18 | 0,00 | 8,05 | 2,66 | 0,00 |
| 11 Altre sorgenti/natura | 7,51 | 73,44 | 0,62 | 8,40 | 11,05 | 0,28 |

*Tabella 7-19: Emissioni totali inquinanti principali IN VALORI PERCENTUALI per macrosettore – Anno 2010. Fonte: Report Sintetico "Inventario delle emissioni in atmosfera" – RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

Per quanto riguarda le **particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron** (PM10) il settore dei trasporti stradali si trova al terzo posto in termini di emissioni (con 847,6 tonnellate, pari al 10,6% sul totale) preceduto dal macrosettore 02 "impianti di combustione non industriale" (con 3652,8 tonnellate, pari al 45,5%) e dal macrosettore 04 "Processi senza combustione" (con 1473 tonnellate, pari al 18,3%).

Le emissioni di PM2,5 sono dovute invece per il 58,4% agli impianti di combustione non industriale (con 3561,7 tonnellate), per circa l'11,4% ai trasporti stradali (con 693,4 tonnellate), per circa l'11% alle altre sorgenti in natura (con 673,8 tonnellate), per il 6,9% ai processi senza combustione (422 tonnellate) e per il 2,7% all'agricoltura con 162 tonnellate.

Relativamente ai **gas serra** il macrosettore dei trasporti stradali contribuisce per il 13% circa alle emissioni totali di $CO_2$, secondo solo al macrosettore 01 "impianti di combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche" (con 12274 migliaia di tonnellate, pari al 66,7% sul totale); il macrosettore 08 è responsabile dell'emissione di 343 migliaia di tonnellate (pari a circa il 2% sul totale).

| Valori assoluti | $CH_4$ (Mg) | $CO_2$ (Mg) | $N_2O$ (Mg) |
|---|---|---|---|
| 01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ. | 128,4 | 12.274.271,7 | 79,6 |
| 02 Impianti combust.non industriali | 4.590,4 | 1.155.585,8 | 41,5 |
| 03 Impianti combust.industriali,processi con combus. | 26,3 | 1.432.917,0 | 9,7 |
| 04 Processi senza combustione | 0,0 | 548.664,8 | 0,0 |
| 05 Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot. | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 06 Uso di solventi | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 07 Trasporti Stradali | 476,0 | 2.366.993,4 | 196,7 |
| 08 Altre sorgenti mobili | 26,0 | 342.968,7 | 51,1 |
| 09 Trattamento e smaltimento rifiuti | 17.678,3 | 201.019,1 | 128,7 |
| 10 Agricoltura | 54.915,5 | 0,0 | 2.815,3 |
| 11 Altre sorgenti/natura | 243,6 | 81.319,1 | 13,5 |
| Totale | 78.084,6 | 18.403.739,6 | 3.336,2 |

*Tabella 7-20: Emissioni totali IN VALORI ASSOLUTI di gas serra per macrosettore – Anno 2010. Fonte: Report Sintetico "Inventario delle emissioni in atmosfera" – RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

| Valori percentuali | $CH_4$ (%) | $CO_2$ (%) | $N_2O$ (%) |
|---|---|---|---|
| 01 Combustione industria energia e trasform. fonti energ. | 0,16 | 66,69 | 2,39 |
| 02 Impianti combust.non industriali | 5,88 | 6,28 | 1,25 |
| 03 Impianti combust.industriali,processi con combus. | 0,03 | 7,79 | 0,29 |
| 04 Processi senza combustione | 0,00 | 2,98 | 0,00 |
| 05 Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 06 Uso di solventi | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 07 Trasporti Stradali | 0,61 | 12,86 | 5,90 |
| 08 Altre sorgenti mobili | 0,03 | 1,86 | 1,53 |
| 09 Trattamento e smaltimento rifiuti | 22,64 | 1,09 | 3,86 |
| 10 Agricoltura | 70,33 | 0,00 | 84,39 |
| 11 Altre sorgenti/natura | 0,31 | 0,44 | 0,40 |

*Tabella 7-21: Emissioni totali IN VALORI PERCENTUALI di gas serra per macrosettore – Anno 2010. Fonte: Report Sintetico "Inventario delle emissioni in atmosfera" – RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente*

## 7.3.3 Energia

### *7.3.3.1 Consumi del settore trasporti*

Per la compilazione del presente Paragrafo è stato consultato il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) 2015 – 2030 approvato con Deliberazione N. 45/40 DEL 2.8.2016.

Al cap. 10 del PEARS viene illustrato l'esito del lavoro di ricostruzione dei consumi del settore avvenuta attraverso l'acquisizione diretta o tramite modelli di stima.

Si fa presente che l'Assessorato dell'Industria ha trasmesso i dati sui consumi energetici associati al settore dei trasporti, raccolti recentemente per le finalità proprie del monitoraggio del Piano Energetico Ambientale Regionale, disaggregati e non, che saranno oggetto di analisi in fase di stesura del Rapporto Ambientale.

Il macrosettore trasporti è articolato in trasporti terrestri, trasporti marittimi ed aerei. La ricostruzione dei consumi globali presenta alcune difficoltà legate soprattutto ai settori marittimo ed aerei: questi due settori infatti sono caratterizzati da un sistema distributivo dei carburanti particolarmente complesso e pertanto non rendono agevole la valutazione effettiva dei consumi finali associabili alla Regione Sardegna. Occorre sottolineare inoltre che, diversamente dai trasporti terrestri, l'erogazione del combustibile nel mezzo di trasporto aereo e navale non coincide con il valore di consumo associabile alla Regione; più agevole è la ricostruzione dei consumi terrestri anche se non priva di alcune problematiche.

Trasporti Terrestri

Per la ricostruzione dei consumi finali di energia nei trasporti terrestri il punto di partenza è rappresentato dai dati del Bollettino Petrolifero ed in particolare dalle voci "*Benzina Rete*" ed "*Extrarete*", "*Gasolio Motori*" e "*Gpl–Autotrazione*" mentre solo una parte della voce "*Gasolio Motori Extrarete*" può essere attribuita ai trasporti terrestri. L'analisi specifica condotta porta al seguente quadro complessivo dei consumi nei trasporti terrestri su gomma:

| ALIMENTAZIONE | TIPOLOGIA | kTep | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BENZINA | Autovetture (comprese ibride) | 220,0 | 223,8 | 262,8 | 757,1 |
| | autovetture turisti | 3,8 | | | |
| | autocarri | 10,5 | 12,6 | | |
| | motocarri | 2,0 | | | |
| | motocicli | 19,7 | 25,9 | | |
| | ciclomotori | 6,2 | | | |
| | Motoveicoli, Quad. Speciali e Bus | 0,5 | 0,5 | | |
| GASOLIO | Autovetture | 260,8 | 266,1 | 475,3 | |
| | Autovetture Turisti | 5,4 | | | |
| | Autocarri >3,5t e trattori stradali | 131,9 | 209,3 | | |
| | Autocarri<3,5t | 77,4 | | | |
| | Autobus privati + autoveicoli speciali | | | | |
| GPL | Autovetture | 18,2 | 19,0 | 19,0 | |
| | Autovetture Turisti | 0,8 | | | |
| | Autobus TPL | 0,0006 | | | |

*Tabella 7-22: Quadro di dettaglio consumi trasporti terrestri su gomma anno 2013. Fonte: Elaborazione su dati UP-Mise.*

Per calcolare i consumi finali totali di gasolio nel trasporto merci è stato utilizzato l'indicatore di fonte ISTAT relativo al movimento merci complessivo in Sardegna pari a circa 16,6 milioni di tkm a cui è stato applicato il fattore di consumo di 115 gep/tkm e la percorrenza media di una unità di merce pari a circa 69 km.

La quota di consumo Gasolio Benzina/Gpl relativa al Trasporto Pubblico Locale terrestre su gomma è pari a circa 21,71 kTep mentre il consumo finale di energia elettrica per i filobus è pari a circa 2,53 GWh ~ 0,22 kTep (in termini di consumi finali).

Il consumo di gasolio associabile al trasporto pubblico locale terrestre su ferro è pari a circa 5,2 kTep mentre il consumo di elettricità è pari a circa 2.5 GWh che in termini di consumi finali equivalgono a 0,21 kTep.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei consumi di energia per i trasporti terrestri.

| TIPOLOGIA | kTep |
|---|---|
| Trasporti Terrestri su gomma | 757,1 |
| *di cui: TPL* | *21,71* |
| Terrestri su Ferro | 5,2 |
| *di cui: TPL* | *5,2* |
| TOTALE | 762,3 |
| Trasporti Terrestri Elettrico | 0,43 |
| *di cui: TPL* | 0,43 |

*Tabella 7-23: Consumo energia nei trasporti terrestri – Anno 2013. Fonte: Elaborazione Servizio Energia*

## Trasporti Marittimi

*Collegamenti nazionali e con le isole minori*

I collegamenti marittimi di linea con le altre regioni italiane sono assicurati da cinque porti commerciali: Cagliari, Olbia, Porto Torres, Golfo Aranci e Arbatax. Al fine di valutare il consumo di carburante delle navi (fuel oil, marine diesel) che effettuano questi collegamenti marittimi, sono stati considerati tutti i porti della Regione nei quali si ha la movimentazione delle navi per il trasporto di passeggeri - merci (navi ro-pax) o solo merci (navi ro-ro).

Per la maggior parte delle rotte sono stati acquisiti i dati di consumo direttamente dalle compagnie di navigazione e laddove non disponibili si è proceduto a calcolare i consumi a partire dai dati di durata della traversata, il numero delle corse totali in un anno, il consumo specifico di ogni motore (t/h) ed il numero di motori in esercizio.

La tabella seguente illustra i consumi totali nell'ambito del trasporti merci e passeggeri per il 2013 nella navigazione di cabotaggio nazionale:

| combustibile | tonnellate | kTep |
|---|---|---|
| Olio combustibile | 324.964 | 318,4 |
| Gasolio | 28.714 | 29,3 |
| Totale | - | 347,7 |

*Tabella 7-24: Consumi combustibili nella navigazione nazionale di cabotaggio di merci e passeggeri. Elaborazione Ass. Industria.*

Per calcolare i consumi di carburante delle navi che eseguono i collegamenti con le isole minori della Sardegna (Carloforte, La Maddalena e l'Asinara) sono state considerate tutte le rotte eseguite in un anno dalle varie compagnie di navigazione, dalle quali per la maggior parte dei casi sono stati reperiti dati puntuali legati ai consumi dei propri mezzi. Per alcuni casi per i quali non sono disponibili i dati misurati sono stati applicati dei modelli di stima considerando per ciascuna rotta i parametri durata della navigazione, numero delle corse totali in un anno, consumo specifico (t/h). Laddove invece disponibili i dati tecnici sui motori si è tenuto conto delle similitudini dei motori delle navi tra le varie compagnie. Nel complesso si è stimato un consumo globale di Gasolio per l'anno 2013 pari a circa 5,13 kTep.

*Nautica da diporto e capitanerie di Porto*

Per il 2013 si è stimato un consumo globale in Sardegna per la nautica da diporto e per i mezzi delle capitanerie pari a 1,7 kTep di Gasolio e 3,7 kTep di benzina.

*Pesca*

I dati di consumo di energia dei mezzi da pesca della Sardegna sono stati ricavati a partire dai dati dell'IREPA elaborati dalla società Mably come da tabella seguente:

| Sistemi | consumo carburante [ton] | kTep |
|---|---|---|
| Strascico | 7.073,56 | 7,2 |
| Piccola pesca | 8.456,04 | 8,6 |
| Polivalenti passivi | 1.073,16 | 1,1 |
| TOTALE | 16.602,77 | 16,93 |

*Tabella 7-25: Consumi annui di gasolio da pesca anno 2013. Fonte : Mipaaf – Irepa –Mably*

Il consumo di gasolio associato, quindi, al settore della pesca nell'anno 2013 è stato stimato pari a circa 16,93 kTep.

## Trasporti Aerei

Le valutazioni dei consumi associati al trasporto aereo sono state condotte a partire dai dati dei movimenti di aeromobili, del consumo orario specifico, dei tempi medi associati alle varie rotte e della loro frequenza annuale.

I calcoli per l'anno 2013 hanno fornito per le tratte nazionali un consumo pari a circa 128,8 kTep di Jetfuel; anche in questo caso si associa alla Sardegna una quota di consumo pari al 50% ossia circa 64,4 kTep. Similmente sono stati elaborati i dati relativi al traffico internazionale ricavando un valore complessivo pari a ca. 83,7 kTep che comunque non viene considerato ai fini della valutazione dell'obiettivo Burden Sharing.

E' stata condotta una campagna di raccolta dati presso gli scali di Cagliari, Alghero ed Olbia e delle società di fornitura del servizio di bunkeraggio aereo. Da tale indagine si è potuto valutare che il carburante fornito agli aeromobili nel 2013 si attesta a circa 80 kTep.

## Conclusioni

Dall'analisi svolta ne discende il seguente quadro complessivo dei consumi derivanti dal Macrosettore Trasporti relativamente all'anno 2013:

| VOCE CONSUMO | ENERGIA [kTeP] |
|---|---|
| TRASPORTI TERRESTRI | 762,4 |
| TRASPORTI MARITTIMI (quota 50%) | (347,7) 173,8 |
| TRASPORTI MARITTIMI ARCIPELAGO SARDO | 5,1 |
| TRASPORTI AEREI NAZIONALI (quota 50%) | (128,8) 64,4 |
| PESCA | 16,9 |
| DIPORTO NAUTICO E GUARDIA COSTIERA | 5,4 |
| AGRICOLTURA | 64,1 |
| TOTALE RILEVANTE AI FINI BURDEN SHARING | 1.092,2 |

*Tabella 7-26: Consumi finali lordi Macrosettore Trasporti per l'anno 2013. Elaborazioni Ass. Industria.*

Nella tabella sopra i consumi associati ai trasporti marittimi ed aerei nazionali sono stati presi in quota parte (50%) secondo le indicazioni del Burden Sharing. Si sottolinea come quelli riportati siano i consumi effettivi associati alla navigazione e non il dato relativo al bunker. In generale i trasporti terrestri rappresentano la quota relativa maggiore pari a circa il 70% e rappresentano allo stato il settore con le maggiori possibilità di intervento in termini di azioni di risparmio ed efficienza.

A seguire si riporta il dato aggiornato riferibile all'anno 2018 ripreso dal Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS (aggiornamento Dicembre 2019).

La figura seguente riporta per il macrosettore dei trasporti una rappresentazione di come sono suddivisi i consumi finali regionali, i bunkeraggi e i consumi dei trasporti da e per la Sardegna tra le varie tipologie di trasporto. Si precisa che nel grafico non è stato possibile esplicitare tutte le voci aventi peso inferiore allo 0.1% del totale, come ad esempio i consumi legati ai trasporti aerei regionali, i bunkeraggi del trasporto marittimo e parte dei consumi delle AA.PP. e dei trasporti marittimi regionali.

Complessivamente i consumi rappresentati sono pari a circa 1'664 ktep, di cui circa metà è riconducibile al trasporto terrestre privato; i trasporti marittimi verso mete nazionali sono pari a quasi un quarto del totale mentre il trasporto aereo verso mete nazionali rappresenta il 7% circa del totale.

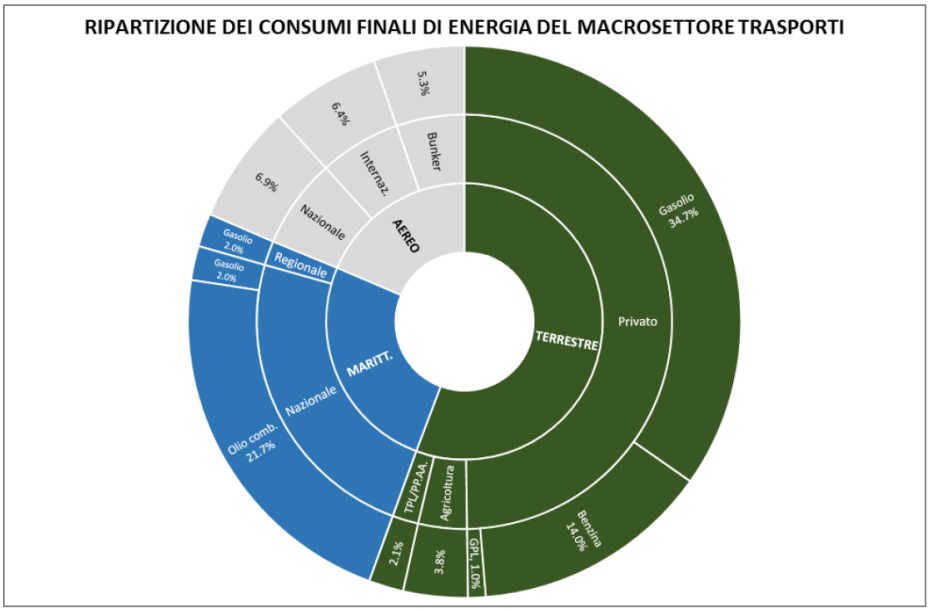



*Figura 7-7: Ripartizione per settore, categoria e vettore dei consumi finali del macrosettore trasporti, dati del 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS (aggiornamento Dicembre 2019)*

### *7.3.3.2 Le potenzialità di sviluppo nel settore dei trasporti previste dal PEARS*

Il PEARS ha previsto una serie di Azioni specificatamente indirizzate al settore dei trasporti che si riferiscono alla mobilità elettrica e all'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto), come da schema riportato di seguito estratto dall'Allegato 2 "Focus sull'uso dell'energia nei trasporti" del Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS.

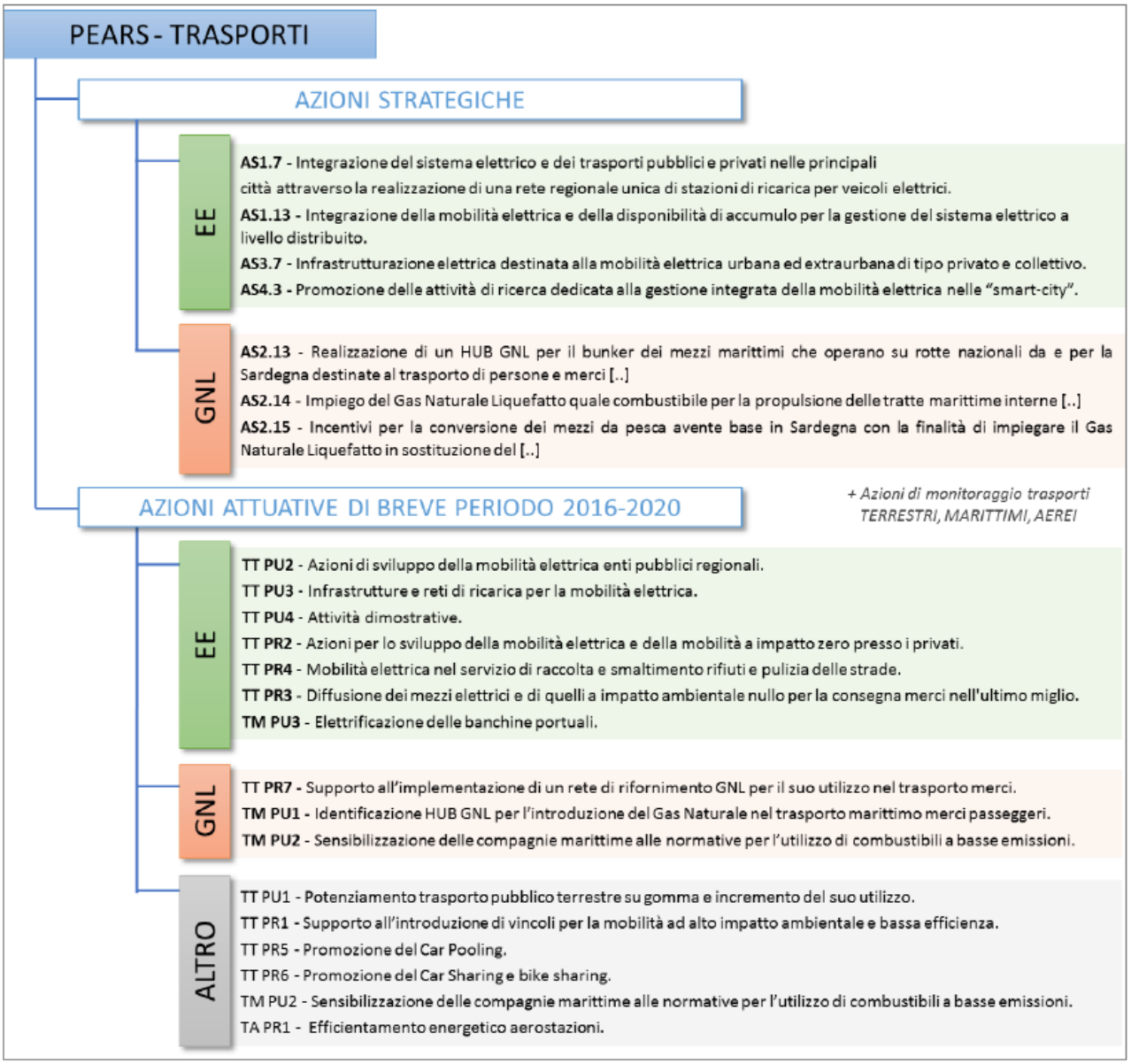



*Figura 7-8: Le azioni previste dal PEARS inerenti al tema della mobilità e trasporti. Fonte: Allegato 2 "Focus sull'uso dell'energia nei trasporti" del Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS*

Dalla lettura del grafico sopra riportato si evince che l'obiettivo primario per la Regione Sardegna sia, nel *breve-medio termine*, lo sviluppo della **mobilità elettrica**, che interessa sia il trasporto terrestre su gomma (privato, TPL e merci) sia marittimo, ma si pongono le basi anche per l'implementazione di una **rete di rifornimento GNL** per il trasporto merci e a servizio della navigazione. Dalle azioni strategiche risultano invece pressoché equivalenti le attività dedicate ai due vettori energetici, ad indicare una strategia che vuole consolidare nel tempo entrambi gli strumenti. Si evidenzia inoltre che vi sono diverse altre azioni previste dal PEARS che comunque, in maniera indiretta, possono favorire un'evoluzione del settore trasporti (come può essere la metanizzazione nel settore domestico o la realizzazione di smart city, smart grid e sistemi di accumulo dell'energia).

In coerenza con gli obiettivi regionali di diversificazione dei trasporti e sulla base delle tecnologie ad oggi oggetto di studio, si introduce un'ulteriore possibilità per il settore della mobilità sostenibile in Sardegna: lo sfruttamento del **surplus** di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili non programmabili, con la possibilità di produrre e stoccare **idrogeno**, da sfruttare quale carburante a emissioni nulle, cogliendo l'opportunità di non perdere (o esportare) tale surplus. Attualmente l'idrogeno è ancora un tema lontano, su cui il PEARS non ha previsto azioni, ma che potrebbe essere di interesse.

Il seguente *cognitive map* esplicita i **settori del trasporto** su cui il PEARS prevede sviluppi (di breve e lungo termine), i **vettori energetici** potenzialmente utilizzabili in alternativa ai tradizionali, come benzina e gasolio, e le **relazioni** tra di essi, il tutto nell'ottica di ottenere un sistema più efficiente, diversificato e sostenibile.

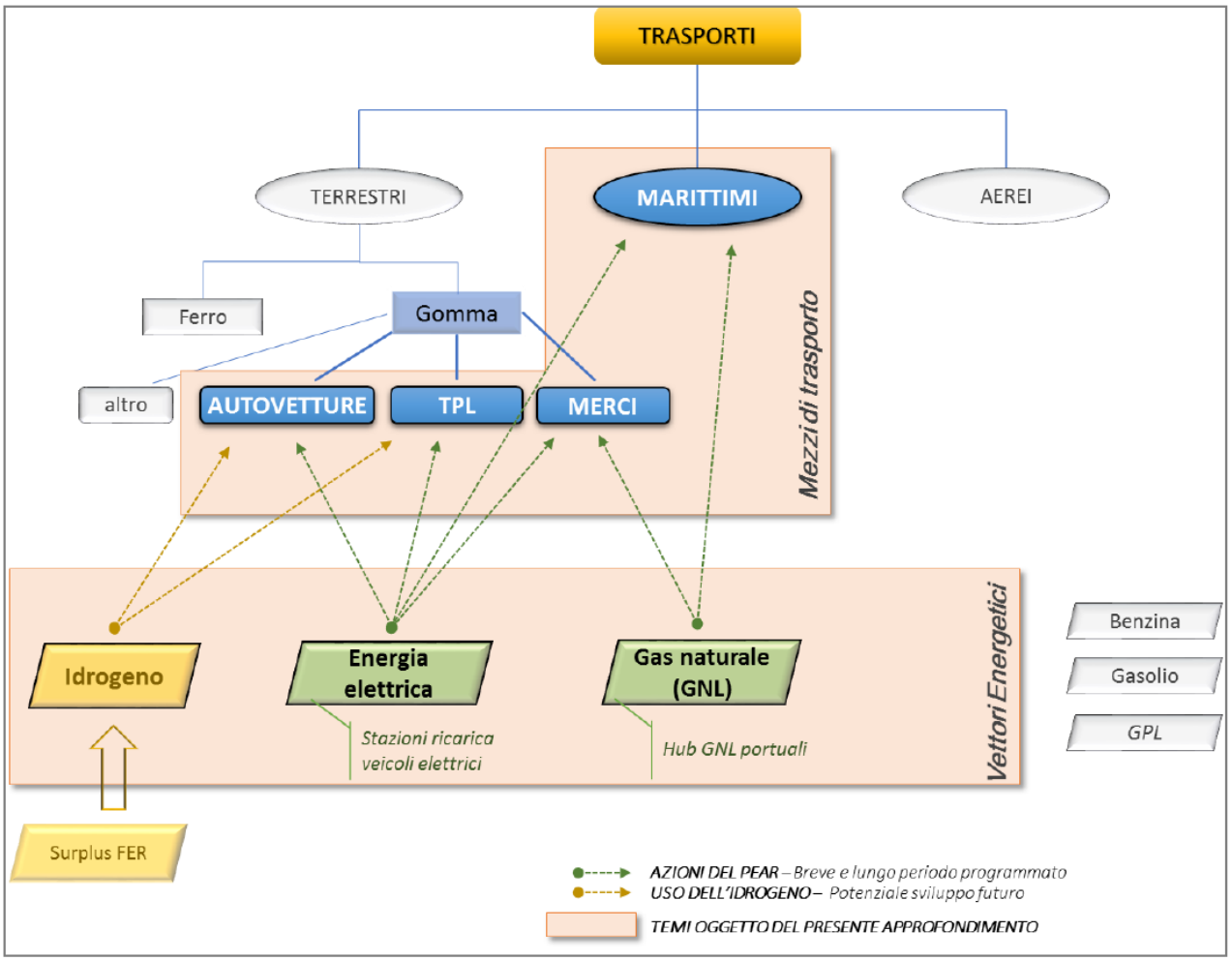



*Figura 7-9: Individuazione delle relazioni tra le fonti di alimentazione da introdurre/potenziare e i settori di trasporto oggetto di innovazione, determinate sulla base delle azioni del PEARS e delle potenzialità di sfruttamento delle tecnologie a idrogeno. Fonte: Allegato 2 "Focus sull'uso dell'energia nei trasporti" del Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS*

Gli obiettivi della Regione Sardegna rispetto al settore dei trasporti sono stati definiti in un'ottica globale tale da poter agire contemporaneamente sia sulla promozione dell'uso dei mezzi pubblici e di mezzi privati a basse emissioni, sia sull'attività di efficientamento energetico già in atto, nonché sulla diversificazione di alimentazione energetica. Infatti, si propone di agire sul sistema distributivo per poter agevolare la realizzazione di una rete di rifornimento veicolare regionale "**multi-fuel**" che renda disponibile e nota la possibilità di rifornimento per le diverse fonti energetiche.

Si riporta di seguito lo stato di avanzamento dei Progetti previsti dalla regione Sardegna per la metanizzazione tramite GNL e per lo sviluppo della mobilità elettrica; tali informazioni sono riprese dal Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS.

## Stato di avanzamento Progetti di Metanizzazione tramite GNL

La metanizzazione della Regione Sardegna è considerata una delle azioni strategiche per il raggiungimento degli obiettivi del PEARS. Infatti, l'approvvigionamento e utilizzo del gas naturale, in sostituzione delle altre fonti fossili attualmente utilizzate, è stata prevista negli scenari analizzati quale soluzione fossile di transizione per il 2030 e destinata, per quanto

riguarda il settore dei trasporti, al **soddisfacimento delle richieste energetiche di parte della mobilità navale, e della mobilità su gomma destinata al trasporto merci.**

Essendo stato ritenuto non più fattibile il progetto GALSI, vista la politica di export dell'Algeria e l'incertezza sulla rinegoziazione dei possibili contratti di fornitura tramite il gasdotto Transmed che giunge alla loro scadenza nel 2019, il MISE ha effettuato vari incontri con la Regione e con gli operatori interessati alla metanizzazione della Sardegna per avere un quadro complessivo delle diverse proposte alternative progettuali.

La metanizzazione della Sardegna è un tema centrale della politica energetica del Governo, essendo tale Regione l'unica completamente priva di accesso alla rete del gas naturale. La sua importanza è stata sottolineata dalla firma, il 29 luglio 2016, da parte del Presidente del Consiglio e del Presidente della Regione Sardegna, del Patto per lo sviluppo della Regione Sardegna, recante "Attuazione degli interventi prioritari e individuazione delle aree di intervento strategiche per il territorio".

Il modello di metanizzazione proposto per la Sardegna prevede i depositi SSGNL e rigassificatori e una rete di trasporto che li interconnette.

Per quanto riguarda la realizzazione di depositi costieri di GNL, un primo impianto definito small scale è stato completato da parte del consorzio Higas srl ad Oristano ed è attivo da maggio 2021 con una capacità annua di 180.000 tonnellate, equivalente ad 8.000 mezzi pesanti bombolai, ed è valorizzato anche dalla possibilità di utilizzo diretto di bettoline per la distribuzione in altri porti. Altri tre impianti differenti sono in corso di autorizzazione/realizzazione: due di questi situati a Oristano (impianto Edison in corso di realizzazione, impianto Ivi Petrolifera in corso di autorizzazione) e uno a Cagliari (IS GAS ENERGIT, in corso di approvazione). Nella parte nord della Sardegna sono stati annunciati possibili progetti da parte di ENI, per la localizzazione di una nave di stoccaggio di GNL permanentemente ormeggiata a Porto Torres, e da parte del Consorzio industriale della provincia di Sassari per la realizzazione di un deposito SSLNG.

Nel frattempo, la Regione Autonoma della Sardegna ha ottenuto finanziamenti per due **progetti** specifici che rientrano nel Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia Marittimo 2014/2020 "Cooperazione territoriale europea", finanziato dal FESR.

Uno è il **progetto SIGNAL** - *Strategie transfrontaliere per la valorizzazione del gas naturale liquido* che vede coinvolti, oltre alla Regione Autonoma della Sardegna, CENTRALABS, l'Office des Transports de la Corse (Corsica - FR), l'Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale (Toscana - IT), la Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var (Regione Paca - FR), l'Università degli studi di Genova e la Regione Liguria (Liguria - IT), partner del Progetto SIGNAL. L'area geografica d'intervento è costituita dal territorio di Italia e Francia, i settori d'intervento sono l'industria ed i trasporti. La finalità riguarda la definizione di un sistema integrato di distribuzione del gas naturale liquido (GNL) nei 5 territori partner coinvolti, attualmente accomunati da un'inadeguatezza dei porti nella disponibilità di risorse di GNL e siti di stoccaggio che rendano possibile il rifornimento ai natanti e ai mezzi di trasporto. Obiettivo generale è quello di rispondere a queste mancanze con lo sviluppo di piani e strategie a supporto dell'attuazione della direttiva UE 2012/33 e inoltre assistere i territori caratterizzati da reti di metanizzazione limitate o assenti a trasformare l'opportunità offerta dal GNL in valore aggiunto per ridurre le emissioni inquinanti prodotte dal settore industriale e dei trasporti nell'ambito dei territori interessati dall'intervento.

L'altro è il **Progetto Promo-GNL** che vede coinvolti, oltre alla Regione Autonoma della Sardegna, CENTRALABS, l'Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale (Toscana - IT), l'Office des Transports de la Corse (Corsica - FR), la Chambre de Commerce et d'Industrie Territoriale du Var (Regione Paca - FR), la Regione Liguria (Liguria - IT), l'Università di Pisa (Toscana – IT).

Il progetto è finalizzato alla realizzazione di un quadro coordinato di studi di fattibilità per la promozione degli usi ottimali del GNL nei porti commerciali e nelle attività marittime dell'area di cooperazione e per mettere in atto azioni di informazione, comunicazione e diffusione presso gli operatori del settore sulle opportunità di utilizzare il GNL come combustibile meno inquinante.

## Stato di avanzamento Progetti di Mobilità Elettrica

Con la DGR n. 51/16 del 17/11/2017 sono state approvate le "Linee guida per la redazione del Piano d'Azione Regionale per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica" redatte dall'Università degli Studi di Cagliari, le quali individuano cinque aree regionali prioritarie: Città metropolitana di Cagliari, Rete metropolitana del Nord Sardegna, i Comuni di Oristano, Nuoro e Olbia, e la preliminare distribuzione delle colonnine in suddette aree, con un target di infrastrutturazione regionale prioritaria e di collegamento di massimo 650 colonnine di ricarica. Le linee guida prevedono inoltre che l'Università assista gli Enti locali nello sviluppo e redazione dei Piani d'Azione Comunali per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PACIRE) i quali convergeranno nel Piano d'Azione Regionale per le Infrastrutture di Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PARIRE).

Il processo si è formalizzato nell'Accordo di Programma *"Finalizzato alla realizzazione di infrastrutture pubbliche di ricarica per veicoli elettrici accessibili al pubblico atte a garantire uno sviluppo unitario della mobilità elettrica regionale e supportare le Amministrazioni Pubbliche a dotarsi di veicoli elettrici"* approvato preliminarmente nella sopracitata DGR n. 51/16 del 17/11/2017 e poi sottoscritto dalle Parti il 9 febbraio 2018.

Nel corso del 2018 sono state approvate le delibere che individuano il posizionamento delle colonnine di ricarica per ciascun soggetto firmatario dell'Accordo. I Piani delle installazioni delle infrastrutture di ricarica, approvati formalmente da ciascun ente coinvolto sono di seguito elencati:

- Comune di Oristano – Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 08.05.2018;
- Comune di Nuoro – Deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 14.05.2018;
- Comune di Olbia – Deliberazione del Consiglio Comunale n. 50 del 21.05.2018;
- Rete Metropolitana del Nord Sardegna – Deliberazione dell'Assemblea n. 4 del 31.05.2018;
- Città Metropolitana di Cagliari – Deliberazione del Consiglio della C.M. n. 20180016 del 28.06.2018.

A fine 2018, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 58/11 del 27.11.2018, è stato approvato il Piano d'azione regionale per le infrastrutture di ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica, che ricomprende i piani summenzionati, approvati da ciascun ente coinvolto.

## 7.4 Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche

### 7.4.1 Consumo di suolo

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) ha pubblicato a luglio 2020 il Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" dal quale sono riprese le informazioni che seguono.

Il suolo è lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, che rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e che ospita gran parte della biosfera. Visti i tempi estremamente lunghi di formazione del suolo, si può ritenere che esso sia una risorsa limitata sostanzialmente non rinnovabile. Per tali ragioni e per il suo valore intrinseco, il suolo naturale deve essere tutelato e preservato per le generazioni future (Parlamento europeo e Consiglio, 2013).

Il suolo ci fornisce cibo, biomassa e materie prime; è la piattaforma per lo svolgimento delle attività umane; rap-presenta un elemento centrale del paesaggio e del patrimonio culturale e svolge un ruolo fondamentale come habitat e pool genico. Nel suolo vengono stoccate, filtrate e trasformate molte sostanze, tra le quali l'acqua, gli elementi nutritivi e il carbonio. Per l'importanza che rivestono sotto il profilo socioeconomico e ambientale, anche queste funzioni devono essere tutelate (Commissione Europea, 2006).

Le funzioni ecologiche che un suolo di buona qualità è in grado di assicurare, garantiscono, oltre al loro valore intrinseco, anche un valore economico e sociale attraverso la fornitura di diversi servizi ecosistemici[3], che si suddividono in:

- servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.);
- servizi di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, con-trollo dell'erosione e regolazione degli elementi della fertilità, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della bio-diversità, etc.);
- servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, etc.).

Il **consumo di suolo** è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale. È un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Il **consumo di suolo** è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (**suolo non consumato**) a una copertura artificiale del suolo (**suolo consumato**). Il **consumo di suolo netto** è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012). La Commissione ha chiarito che "azzeramento del consumo di suolo netto" significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016).

Dal confronto tra le Regioni italiane, lo Studio evidenzia che in 13 regioni il suolo consumato supera il 5%, con i valori percentuali più elevati in Lombardia (che, con le ultime revisioni che escludono alcune tipologie di consumo di suolo, si attesta al 12,05%), Veneto (11,87%) e Campania (10,30%). Seguono Emilia-Romagna, Puglia, Lazio, Friuli-Venezia Giulia e Liguria, con valori compresi tra il 7 e il 9%. Il suolo consumato in Sardegna al 2019 è pari al 3,28, inferiore alla percentuale

[3] Le attuali definizioni di servizi ecosistemici mettono in relazione i benefici che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi (Costanza *et al*., 1997), necessari al proprio sostentamento (Blum, 2005; Commissione Europea, 2006; Millennium Ecosystem Assessment, 2005), o, secondo la TEEB Foundations (Kumar, 2010): "*Ecosystem Services are the direct and indirect contributions of eco-systems to human well-being*".

di suolo consumato in Sicilia (6,50%). La Valle d'Aosta è la regione con la percentuale più bassa (2,15%). Naturalmente va considerata sia la diversa morfologia regionale sia la storica e peculiare evoluzione del territorio nell'interpretare la rilevanza dei valori riscontrati.

| Regione | Suolo consumato 2019 (ha) | Altre coperture non considerate e aree con superficie <1.000 m² (km²) | Suolo consumato 2019 (%) | Altre coperture non considerate e aree con superficie <1.000 m² (%) | Consumo di suolo netto 2018-2019 (ha) | Consumo di suolo netto 2018-2019 (%) | Densità consumo di suolo netto 2018-2019 (m²/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Piemonte | 170.755 | 328 | 6,72 | 0,10 | 222 | 0,13 | 0,88 |
| Valle d'Aosta | 7.005 | 7.950 | 2,15 | 0,31 | 3 | 0,04 | 0,08 |
| Lombardia | 287.740 | 17.563 | 12,05 | 0,74 | 642 | 0,22 | 2,69 |
| Liguria | 39.215 | 2.784 | 7,24 | 0,51 | 52 | 0,13 | 0,96 |
| ***Nord-Ovest*** | ***504.716*** | ***28.625*** | ***8,71*** | ***0,49*** | ***919*** | ***0,18*** | ***1,59*** |
| Friuli-Venezia Giulia | 63.191 | 3.047 | 7,98 | 0,38 | 125 | 0,20 | 1,57 |
| Trentino-Alto Adige | 43.354 | 1.983 | 3,19 | 0,15 | 97 | 0,22 | 0,71 |
| Emilia-Romagna | 199.869 | 9.517 | 8,90 | 0,42 | 404 | 0,20 | 1,80 |
| Veneto | 217.619 | 12.406 | 11,87 | 0,68 | 785 | 0,36 | 4,28 |
| ***Nord-Est*** | ***524.033*** | ***26.952*** | ***8,41*** | ***0,43*** | ***1.412*** | ***0,27*** | ***2,27*** |
| Umbria | 44.352 | 1.572 | 5,25 | 0,19 | 68 | 0,15 | 0,80 |
| Marche | 64.669 | 2.079 | 6,89 | 0,22 | 201 | 0,31 | 2,15 |
| Toscana | 141.442 | 6.121 | 6,15 | 0,27 | 230 | 0,16 | 1,00 |
| Lazio | 138.930 | 12.920 | 8,08 | 0,75 | 288 | 0,21 | 1,67 |
| ***Centro*** | ***389.392*** | ***22.691*** | ***6,71*** | ***0,39*** | ***787*** | ***0,20*** | ***1,36*** |
| Basilicata | 31.501 | 2.414 | 3,15 | 0,24 | 90 | 0,29 | 0,90 |
| Molise | 17.215 | 425 | 3,88 | 0,10 | 30 | 0,17 | 0,68 |
| Abruzzo | 53.533 | 1.919 | 4,96 | 0,18 | 210 | 0,39 | 1,94 |
| Calabria | 75.965 | 6.492 | 5,04 | 0,43 | 118 | 0,16 | 0,78 |
| Puglia | 157.159 | 6.259 | 8,12 | 0,32 | 626 | 0,40 | 3,23 |
| Campania | 140.033 | 15.750 | 10,30 | 1,16 | 219 | 0,16 | 1,61 |
| ***Sud*** | ***475.406*** | ***33.259*** | ***6,49*** | ***0,45*** | ***1.293*** | ***0,27*** | ***1,76*** |
| Sardegna | 79.116 | 5.702 | 3,28 | 0,24 | 165 | 0,21 | 0,68 |
| Sicilia | 167.123 | 17.867 | 6,50 | 0,69 | 611 | 0,37 | 2,38 |
| ***Isole*** | ***246.239*** | ***23.569*** | ***4,94*** | ***0,47*** | ***776*** | ***0,32*** | ***1,56*** |
| **ITALIA** | **2.139.786** | **135.096** | **7,10** | **0,45** | **5.186** | **0,24** | **1,72** |

*Tabella 7-27: Indicatori di consumo di suolo a livello regionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (Immagine estratta da SNPA, Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020")*

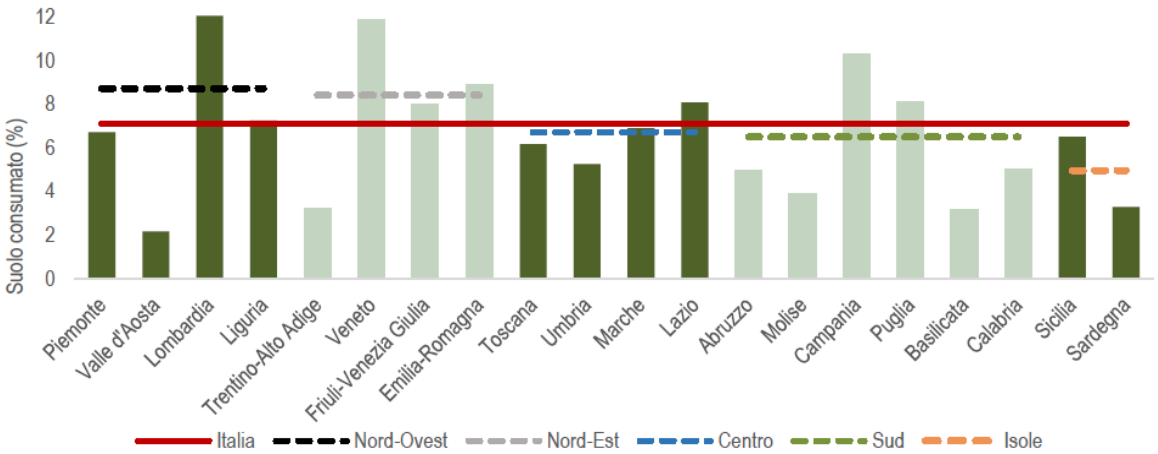



*Figura 7-10: Suolo consumato a livello regionale e di ripartizione geografica (% 2019). In rosso la percentuale nazionale (Immagine estratta da SNPA, Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020")*

Il confronto tra ripartizioni geografiche conferma i valori più alti di suolo consumato per le due ripartizioni del Nord, peraltro le uniche sopra il valore percentuale nazionale. Gli incrementi maggiori, indicati dal consumo di suolo netto in

ettari dell'ultimo anno, sono avvenuti nelle regioni Veneto (con 785 ettari in più), Lombardia (+642 ettari), Puglia (+625), Sicilia (+611) ed Emilia-Romagna (+404). La Valle d'Aosta è la prima regione a consumo "quasi zero" (solo 3 ettari in più). Umbria, Liguria, Molise, Basilicata e Trentino-Alto Adige sono le altre regioni che nel 2019 hanno avuto incrementi inferiori ai 100 ettari. La Sardegna tra il 2018 ed il 2019 ha incrementato la superficie di suolo consumato di 165 ettari.

In termini di incremento percentuale rispetto alla superficie artificiale dell'anno precedente, i valori più elevati sono in Puglia (+0,40%), Abruzzo (+0,39%), Sicilia (+0,37%) e Veneto (+0,36%). In Sardegna l'incremento percentuale è stato dello 0,21%.

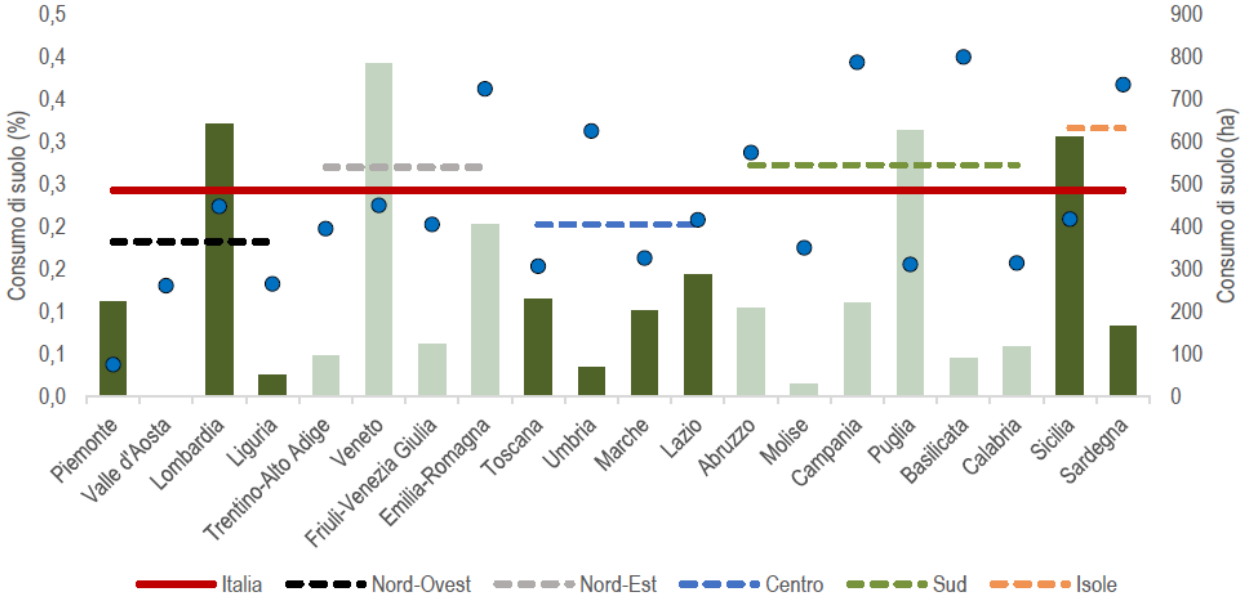



*Figura 7-11: Consumo di suolo netto a livello regionale. Incremento percentuale (in azzurro) e in ettari (verde) tra il 2018 e il 2019. È dato anche l'incremento percentuale nazionale (rosso) e per ripartizione geografica (Immagine estratta da SNPA, Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020")*

Nell'ultimo anno le Isole (+0,32) registrano il valore di crescita percentuale del consumo di suolo più alto, seguono il Nord-Est (0,27%) e il Sud (0,27%). Le altre tre ripartizioni si attestano allo 0,18% (Nord-Ovest) e 0,20% (Centro), mantenendosi al di sotto del valore nazionale (0,24%).

La densità dei cambiamenti netti del 2019, ovvero il consumo di suolo rapportato alla superficie territoriale, rende evidente il peso del Nord-Est che consuma 2,27 metri quadrati ogni ettaro di territorio, contro una media nazionale di 1,72 $m^2$/ha. Tra le regioni, la densità del consumo di suolo è più alta in Veneto (4,28 $m^2$/ha), Puglia (3,23 $m^2$/ha), Lombardia (2,69 $m^2$/ha) e Sicilia (2,38 $m^2$/ha).

Una misura dell'efficacia del consumo di suolo in relazione alle esigenze demografiche è offerta da diversi indicatori. In termini di suolo consumato pro capite, i valori regionali più alti risentono della bassa densità abitativa tipica di alcune regioni. Il Molise presenta il valore più alto (563 $m^2$/ab) oltre 200 $m^2$ in più rispetto al valore nazionale (355 $m^2$/ab), seguita da Basilicata (560 $m^2$/ab) e Valle d'Aosta (557 $m^2$/ab). Sicilia, Lombardia, Liguria, Campania e Lazio presentano i valori più bassi e al di sotto del valore nazionale. Limitandosi alla crescita annuale, Basilicata, Veneto, Abruzzo e Puglia sono le quattro regioni che presentano valori vicini al doppio del dato nazionale sul consumo di suolo pro capite (0,86 $m^2$/ab).

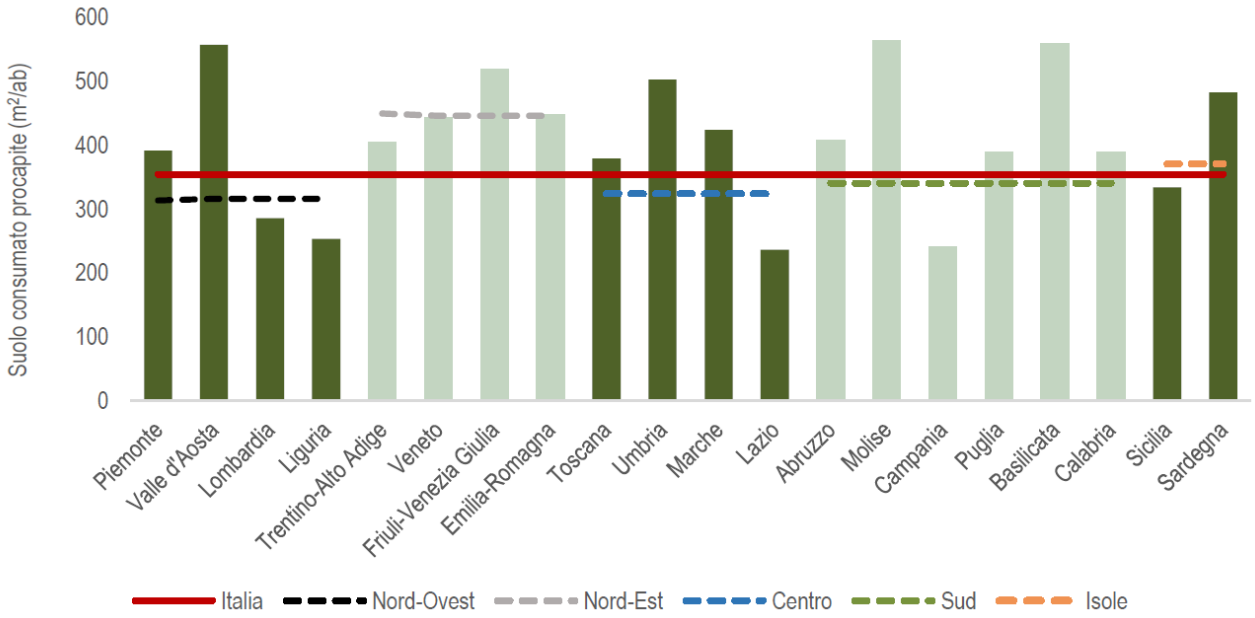



*Figura 7-12: Suolo consumato pro capite nel 2019 in ettari per abitante, con valore nazionale (in rosso) e per ripartizione geografica. Fonte: elabora-zioni ISPRA su cartografia SNPA e dati di popolazione Istat (Immagine estratta da SNPA, Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020")*

Vengono di seguito riportati i dati sul consumo di suolo in Regione Sardegna a livello regionale, provinciale e comunale riferiti al 2019 sia in forma tabellare che cartografica. Come si evince dai dati, la provincia con la percentuale più alta di suolo consumato è quella di Cagliari con il 7,74%, valore leggermente più alto della media nazionale (7,10%). Seguono in ordine decrescente le province di Sassari (3,58%), Oristano (3,51%), Sud Sardegna (2,81%) e Nuoro (2,31%). Gli incrementi maggiori, indicati dal consumo di suolo netto in ettari dell'ultimo anno, sono avvenuti nella provincia di Cagliari (+94 ettari) e nella provincia di Sassari (+43 ettari); la provincia del Sud Sardegna si trova al terzo posto con 16 ettari mentre contenuto è il consumo di nuovo suolo avvenuto nel 2019 rispetto al 2018 nelle province di Nuoro e Oristano.

| Province | Suolo consumato 2019 [ha] | Suolo consumato 2019 [%] | Suolo consumato pro capite 2019 [m²/ab] | Consumo di suolo 2018-2019 [ha] | Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m²/ab/anno] | Densità consumo di suolo 2018-2019 [m²/ha] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cagliari | 9.672 | 7,74 | 224,39 | 94 | 2,18 | 7,51 |
| Nuoro | 13.029 | 2,31 | 624,76 | 6 | 0,31 | 0,11 |
| Oristano | 10.504 | 3,51 | 666,04 | 5 | 0,31 | 0,16 |
| Sassari | 27.564 | 3,58 | 560,73 | 43 | 0,88 | 0,56 |
| Sud Sardegna | 18.347 | 2,81 | 523,11 | 16 | 0,47 | 0,25 |
| **Regione** | 79.116 | 3,28 | 482,54 | 165 | 1,00 | 0,68 |
| **ITALIA** | 2.139.786 | 7,10 | 354,5 | 5.186 | 0,9 | 1,72 |

| Capoluoghi di Provincia | Suolo consumato 2019 [ha] | Suolo consumato 2019 [%] | Suolo consumato pro capite 2019 [m²/ab] | Consumo di suolo 2018-2019 [ha] | Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m²/ab/anno] | Densità consumo di suolo 2018-2019 [m²/ha] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cagliari | 2.074 | 24,50 | 134,42 | 0 | 0,03 | 0,52 |
| Carbonia | 786 | 5,40 | 280,78 | 1 | 0,24 | 0,47 |
| Nuoro | 967 | 5,03 | 267,59 | 0 | 0,01 | 0,03 |
| Oristano | 1.084 | 12,81 | 341,80 | 1 | 0,26 | 0,96 |
| Sassari | 4.080 | 7,45 | 321,56 | 0 | 0,03 | 0,06 |

| Comuni | Suolo consumato 2019 [ha] | Comuni | Suolo consumato 2019 [%] | Comuni | Suolo consumato pro capite 2019 [m²/ab] |
|---|---|---|---|---|---|
| Sassari | 4.080 | Monserrato | 41,47 | Semestene | 3.472,92 |
| Olbia | 2.879 | Elmas | 30,76 | Monteleone Rocca Doria | 2.747,47 |
| Cagliari | 2.074 | Cagliari | 24,50 | Onanì | 2.727,00 |
| Alghero | 1.659 | Portoscuso | 18,07 | Giave | 2.640,63 |
| Arzachena | 1.268 | Selargius | 15,93 | Baradili | 2.628,05 |
| Quartu Sant'Elena | 1.215 | Tortolì | 13,09 | Aglientu | 2.580,86 |
| Porto Torres | 1.118 | Oristano | 12,81 | Soddì | 2.258,33 |
| Oristano | 1.084 | Quartu Sant'Elena | 12,59 | Aidomaggiore | 1.951,28 |
| Nuoro | 967 | Sestu | 11,44 | Bortigiadas | 1.913,30 |
| Assemini | 896 | Porto Torres | 10,69 | Castiadas | 1.890,74 |

| Comuni | Consumo di suolo 2018-2019 [ha] | Comuni | Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m²/ab/anno] | Comuni | Densità consumo di suolo 2018-2019 [m²/ha] |
|---|---|---|---|---|---|
| Uta | 58 | Uta | 66,28 | Uta | 42,90 |
| Assemini | 34 | Badesi | 16,22 | Assemini | 28,44 |
| Olbia | 18 | Stintino | 13,00 | Badesi | 9,64 |
| Iglesias | 11 | Assemini | 12,62 | Cardedu | 6,67 |
| Badesi | 3 | Cardedu | 11,47 | Iglesias | 5,28 |
| Porto Torres | 3 | Onifai | 10,31 | Olbia | 4,57 |
| Arzachena | 2 | Aglientu | 8,42 | Valledoria | 4,31 |
| Cardedu | 2 | Loiri Porto San Paolo | 6,02 | Stintino | 3,55 |
| Loiri Porto San Paolo | 2 | Telti | 4,48 | Budoni | 3,35 |
| Stintino | 2 | Trinità d'Agultu e Vignola | 4,40 | Santa Giusta | 2,94 |

*Tabella 7-28: Suolo consumato al 2019 – dato a livello provinciale, di capoluogo di provincia, comunale. Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

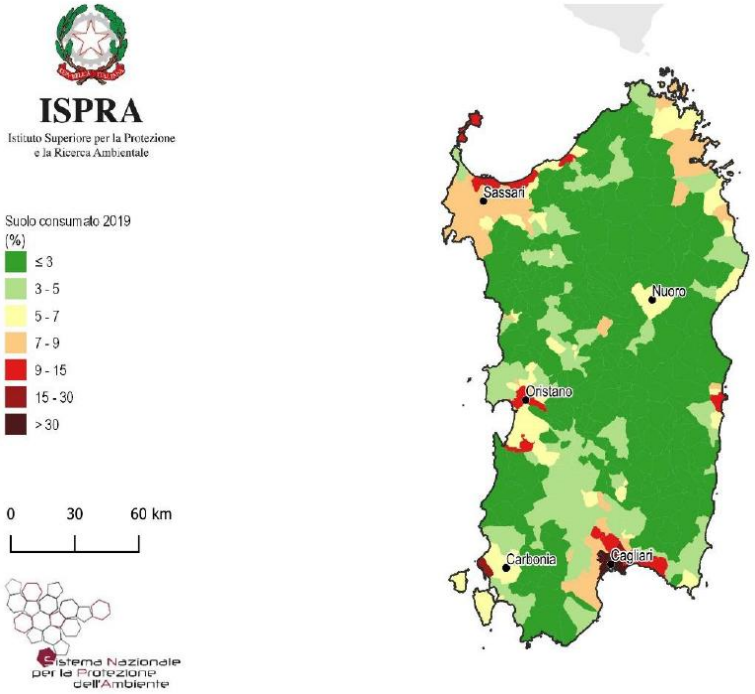



*Figura 7-13: Suolo consumato 2019: percentuale sulla superficie amministrativa (%). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

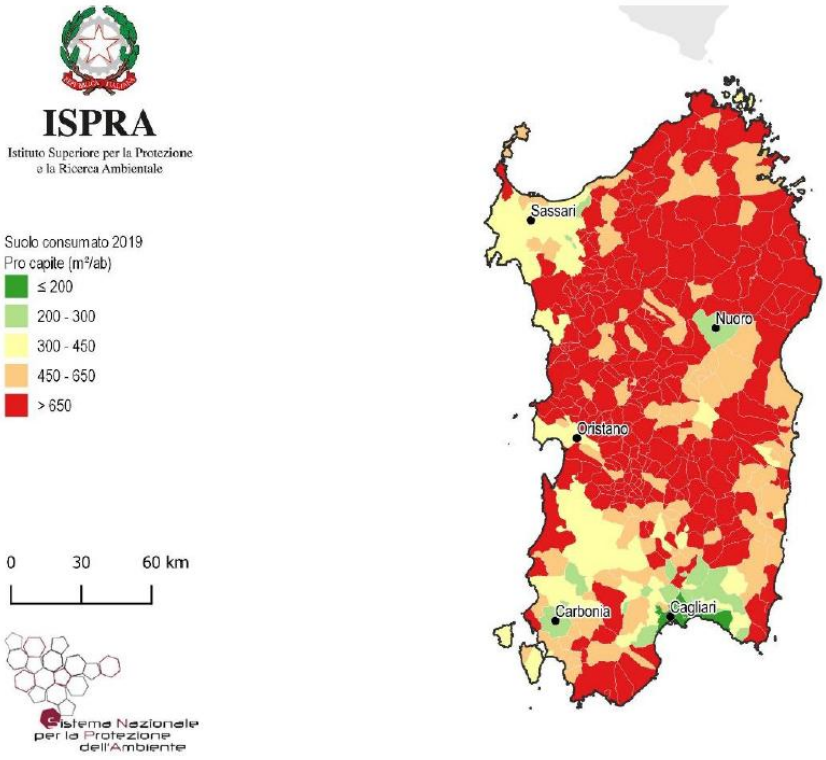



*Figura 7-14: Suolo consumato 2019: valore pro capite a livello comunale ($m^2$/ab). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

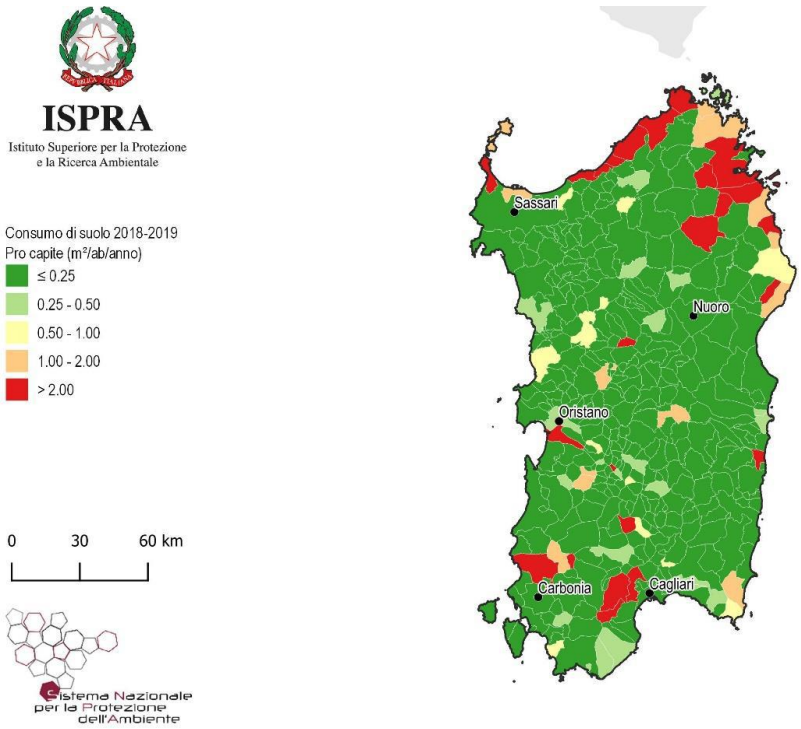



*Figura 7-15: Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite a livello comunale (m²/ab anno). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

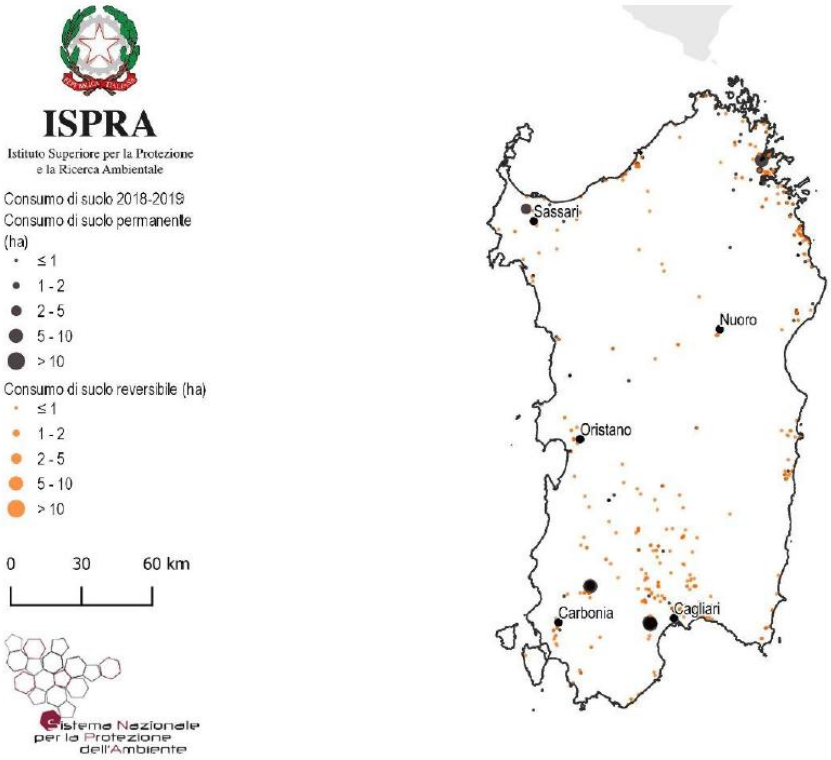



*Figura 7-16: Consumo di suolo annuale 2018-2019: localizzazione dei cambiamenti (ettari). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

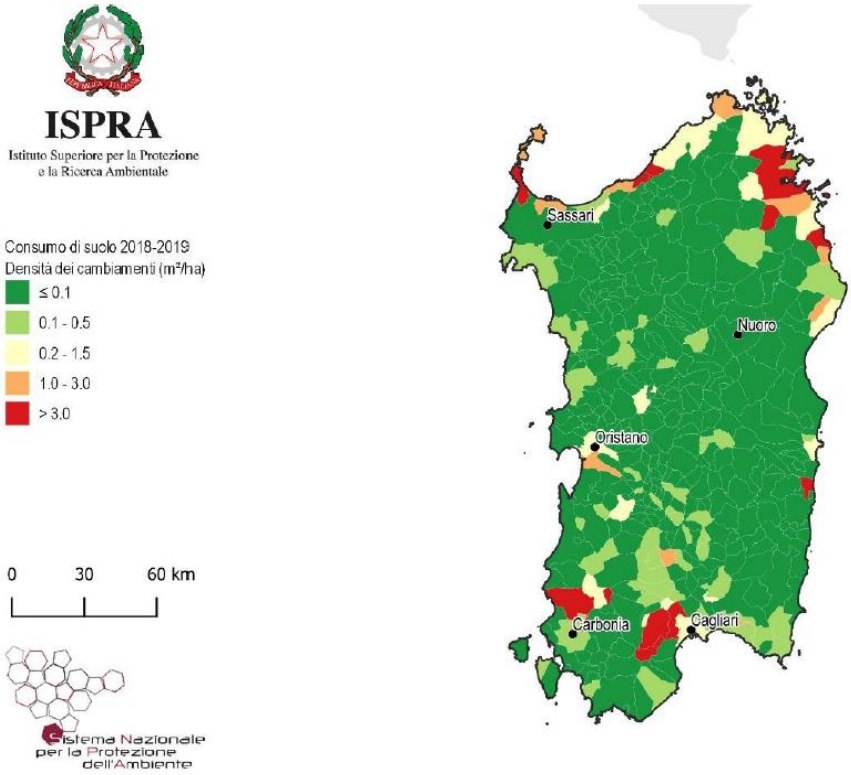



*Figura 7-17: Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: densità dei cambiamenti rispetto alla superficie comunale ($m^2$/ettaro). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

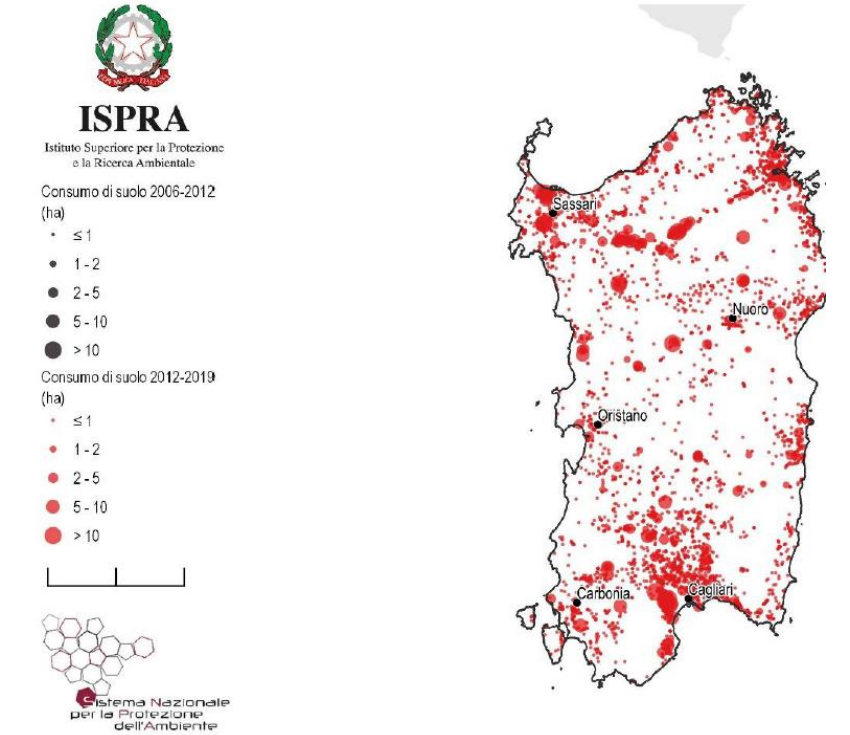



*Figura 7-18: Consumo di suolo 2006-2019: localizzazione dei cambiamenti tra 2012 e 2019 e di parte dei cambiamenti tra 2006 e 2012 (ettari). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA*

## 7.4.2 Corpi idrici de Distretto Idrografico della Sardegna

### *7.4.2.1 Corpi idrici superficiali*

Di seguito si riporta una sintesi dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali ripresa dall'Elaborato "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico" relativa al RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021. L'analisi si conclude con una sintesi delle pressioni che agiscono sui corpi idrici estratta sempre dall'Elaborato di cui sopra.

#### Corpi idrici fluviali

Nell'ambito del secondo ciclo di pianificazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG) [4]2015 è stato effettuato un aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici fluviali attraverso la quale, anche a seguito delle attività di monitoraggio condotte nel precedente ciclo di pianificazione, è stata rivalutata con maggiore precisione la presenza dell'acqua in alveo, necessaria per individuare i corpi idrici perenni e, tra quelli non perenni (la stragrande maggioranza), gli intermittenti, gli effimeri e gli episodici. Nell'ambito del PdG 2015 sono stati individuati 726 corpi idrici fluviali.

Dei 503 corpi idrici fluviali classificati, l'80 % risulta in **stato ecologico** buono, il 14 % in stato ecologico sufficiente, il 5,5 % in stato ecologico scarso e lo 0,5 % in stato ecologico cattivo, nessuno si trova in stato elevato. Sebbene non obbligatorio ai sensi del D.Lgs.152/06 ss.mm.ii., è stato inoltre possibile effettuare la classificazione di 4 dei 223 corpi idrici a carattere episodico, i restanti 219 risultano, come previsto dalla norma, con uno stato sconosciuto.

*Tabella 7-29: Indice di qualità stato ecologico (2010 - 2015) per i corpi idrici fluviali*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Elevato | | Buono | | Sufficiente | | Scarso | | Cattivo | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % |
| Corsi d'acqua (Perenni,intermittenti,effimeri) | 503 | 0 | 0 | 402 | 80 | 70 | 14 | 28 | 5,5 | 3 | 0,5 | 0 | 0 |
| Corsi d'acqua Episodici | 223 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,5 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 219 | 98 |

Relativamente allo stato chimico il 92 % risulta in stato chimico buono, l'8% in stato chimico non buono. Dei 223 episodici il 2,2 % risulta in stato buono, l'1,3 % in stato non buono e il 96,4 % non classificati. Il fallimento del raggiungimento del buono stato chimico è dovuto alle seguenti sostanze: cadmio, mercurio, nichel, piombo.

*Tabella 7-30: Indice di qualità stato chimico (2010 - 2015) per i corpi idrici superficiali fluviali*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Non Buono | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| Corsi d'acqua (Perenni,intermittenti,effimeri) | 503 | 465 | 92 | 38 | 8 | 0 | 0 |
| Corsi d'acqua Episodici | 223 | 5 | 2,2 | 3 | 1,3 | 215 | 96,4 |

[4] Il primo Piano di Gestione 2010 – 2015 è stato approvato con DPCM del 17 maggio 2013 mentre il secondo Piano di Gestione 2016 - 2021 è stato approvato con DPCM del 27 ottobre 2016. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020 è stato approvato il documento "Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna" - Terzo ciclo di pianificazione 2021"

### Acque superficiali interne (Laghi e invasi)

In Sardegna il numero totale di corpi idrici individuati e tipizzati per questa categoria di acque superficiali è 32, costituito da 31 invasi e un lago naturale. Dei 32 tipizzati, nel secondo ciclo del PdG, ne sono stati monitorati 23, tutti invasi.

Gli invasi, in base al Decreto 27 novembre 2013, n. 156, e alla DQA, sono corpi idrici fortemente modificati per i quali l'obiettivo di qualità è rappresentato dal buon potenziale ecologico, come definito dal Decreto Direttoriale n. 341_STA del 30 maggio 2016. Sostanzialmente i nuovi criteri stabiliti dal decreto non modificano la classificazione già pubblicata nel PdG a marzo 2015, di cui si riporta la sintesi.

Rispetto al totale dei corpi idrici lacustri tipizzati (32), il 9,4 % risulta in **stato ecologico** buono, il 56,3% in stato ecologico sufficiente, il 3,1 % risulta in stato ecologico scarso, mentre il 31,3% risulta privo di giudizio.

*Tabella 7-31: Indice di qualità potenziale ecologico (2010 - 2015) per i corpi idrici superficiali lacustri*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Elevato | | Buono | | Sufficiente | | Scarso | | Cattivo | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % |
| Laghi e invasi | 32 | 0 | 0 | 3 | 9,4 | 18 | 56,3 | 1 | 3,1 | 0 | 0 | 10 | 31,3 |

Il 16% risulta in stato chimico buono, il 3% è risultato in stato chimico non buono e l'81%% risulta privo di giudizio.

*Tabella 7-32: Indice di qualità stato chimico (2010 - 2015) per i corpi idrici superficiali lacustri*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Non Buono | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| Laghi e invasi | 32 | 5 | 16 | 1 | 3 | 26 | 81 |

### Acque di transizione

L'attività di caratterizzazione delle acque di transizione, svolta nel primo ciclo di pianificazione, ha portato alla tipizzazione di 57 acque di transizione tutte classificate a rischio; nel secondo ciclo la caratterizzazione è rimasta invariata. La rete di monitoraggio individuata è, pertanto, per questi corpi idrici, solo di tipo operativo e si compone di 57 corpi idrici, di cui 30 con superficie superiore a 0,5 $Km^2$.

Rispetto al totale dei corpi idrici di transizione tipizzati, il 46 % risulta in **stato ecologico** sufficiente, il 17% in stato scarso, il 5% in stato cattivo e il 32 % risulta privo di giudizio.

*Tabella 7-33: Indice di qualità stato ecologico (2010 - 2015) per le acque di transizione*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Elevato | | Buono | | Sufficiente | | Scarso | | Cattivo | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % |
| Acque di transizione | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 46 | 10 | 17 | 3 | 5 | 18 | 32 |

Per quanto riguarda lo stato chimico, valutato sul totale dei corpi idrici, il 12% risulta in stato chimico buono, il 40% è risultato in stato chimico non buono e il 48% risulta privo di giudizio.

*Tabella 7-34: Indice di qualità stato chimico (2010 - 2015) per le acque di transizione*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Non Buono | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| Laghi e invasi | 57 | 7 | 12 | 23 | 40 | 27 | 48 |

## Acque costiere

Nel distretto idrografico della Sardegna sono stati individuati e tipizzati 217 corpi idrici marino costieri.

Lo stato dei corpi idrici marino costieri può essere così riassunto: l'1 % risulta in stato ecologico elevato, il 92 % in stato buono e il 7% in stato sufficiente.

*Tabella 7-35: Indice di qualità stato ecologico (2010 - 2015) per le acque marino costiere*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Elevato | | Buono | | Sufficiente | | Scarso | | Cattivo | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % | n. | % |
| Acque marino costiere | 217 | 2 | 1 | 200 | 92 | 15 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Rispetto al totale dei corpi idrici costieri, il 90% risulta in stato chimico buono e il 10% in stato chimico non buono.

*Tabella 7-36Indice di qualità stato chimico (2010 - 2015) per le acque costiere*

| Categoria acque superficiali | TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Non Buono | | Sconosciuto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| | 217 | 196 | 90 | 21 | 10 | 0 | 0 |

### Pressioni sui corpi idrici superficiali

Le pressioni sulle diverse componenti del comparto acqua possono essere generate sia da fonti di inquinamento, che possono essere puntuali e diffuse, che da squilibri fisici del sistema idrico, come prelievi e modifiche delle caratteristiche morfologiche del territorio. Le pressioni si considerano significative per lo stato dei corpi idrici se, da sole o in combinazione con altre, possono pregiudicare il raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla direttiva comunitaria.

Le fonti diffuse esercitano una pressione significativa sul 44% dei corpi idrici superficiali del territorio del distretto (454 c.i. su un totale di 1032). A seguire le pressioni da fonti puntuali, significative sul 22% dei corpi idrici, e le pressioni dovute ad alterazioni idromorfologiche, significative sul 18% dei corpi idrici. Il 48% dei corpi idrici superficiali non risulta interessato da pressioni significative.

| Principali tipologie generali di pressioni significative | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla tipologia generale di pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto(*) |
|---|---|---|
| Pressioni puntuali | 224 | 22% |
| Pressioni diffuse | 454 | 44% |
| Pressioni diffuse – deposizione atmosferica | 24 | 2% |
| Prelievi idrici | 64 | 6% |
| Idromorfologia (Alterazione morfologiche e regolazione di portata) | 183 | 18% |
| Altre pressioni antropiche- Pressioni sconosciute | 19 | 2% |
| Nessuna pressione antropica significativa | 499 | 48% |
| **Totale corpi idrici superficiali del distretto** | **1032** | **100%** |

*Tabella 7-37: Principali tipologie generali di pressioni significative sui corpi idrici superficiali. Fonte: RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021 "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico"*

Le pressioni significative principali sono le seguenti:

- pressioni diffuse da agricoltura e zootecnia;
- pressioni diffuse da dilavamento urbano;
- pressioni dovute ad alterazioni idromorfologiche quali le alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico;
- pressioni da fonti puntuali quali: depuratori delle acque reflue, sfioratori di piena, impianti IPPC (integrated prevention pollution and control – Direttiva 2010/75/UE), discariche;
- pressioni dovute a prelievi per gli usi agricolo, potabile e industriale;
- pressioni dovute ad alterazioni morfologiche (dighe, barriere e chiuse);
- pressioni dovute ad alterazioni idrologiche (modifica del regime idrologico).

Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione. Per questo motivo il totale dei corpi idrici non corrisponde alla somma del numero dei corpi idrici interessati dalle diverse tipologie di pressione.

Si riporta di seguito la distribuzione delle varie fonti di pressione per ogni macro categoria

| PRESSIONI PUNTUALI | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 1.1 puntuali - depuratori acque reflue urbane | 98 | 44% |
| 1.2 puntuali - sfioratori di piena | 80 | 36% |
| 1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR) | 87 | 39% |
| 1.4 puntuali - industrie non IPPC | 25 | 11% |
| 1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati | 27 | 12% |
| 1.6 puntuali - discariche | 64 | 29% |
| 1.7 puntuali - acque di miniera | 4 | 2% |
| **Totale** | **224** | **100%** |

| PRESSIONI DIFFUSE | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 2.1 diffuse - dilavamento urbano | 128 | 28% |
| 2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia | 291 | 64% |
| 2.4 diffuse - trasporti | 14 | 3% |
| 2.5 diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati | 22 | 5% |
| 2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura | 16 | 4% |
| 2.8 diffuse - miniere | 99 | 22% |
| 2.9 diffuse - acquacoltura | 43 | 9% |
| **Totale** | **454** | **100%** |

| PRESSIONI DIFFUSE | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 2.7 diffuse – deposizione atmosferica | 24 | 100% |
| **Totale** | **24** | **100%** |

| PRELIEVI | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 3.1 prelievi - agricoltura | 60 | 94% |
| 3.2 prelievi - uso potabile | 64 | 100% |
| 3.3 prelievi - industriale | 60 | 94% |
| **Totale** | **64** | **100%** |

| ALTERAZIONI IDROMORFOLOGICHE | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 4.1.5 alterazioni fisiche dell'alveo/letto/area riparia/costa del corpo idrico - dovute a determinanti sconosciute | 113 | 62% |
| 4.2.9 alterazioni morfologiche - dighe, barriere e chiuse - sconosciuto o obsoleto | 58 | 32% |
| 4.3.6 alterazione idrologica – altro | 73 | 40% |
| 4.5 altre alterazioni idromorfologiche | 5 | 3% |
| **Totale** | **183** | **100%** |

| 8 pressioni sconosciute | Numero di corpi idrici interessati | Percentuale dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione significativa sul totale dei corpi idrici superficiali nel distretto interessati dalla tipologia generale di pressione(*) |
|---|---|---|
| 8 pressioni sconosciute | 19 | 100% |
| **Totale** | **19** | **100%** |

*Tabella 7-38: Distribuzione delle varie fonti di pressione per ogni macro categoria. Fonte: RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021 "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico"*

L'insieme delle modifiche apportate ai corpi idrici superficiali dall'opera dell'uomo si ripercuote sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici interessati. Per il distretto della Sardegna sono state riscontrate le seguenti tipologie di inquinamento sui corpi idrici superficiali.

| Tipologia di impatto | Numero | Percentuale |
|---|---|---|
| Inquinamento chimico | 43 | 4% |
| Inquinamento da nutrienti | 62 | 6% |
| Inquinamento organico | 62 | 6% |
| Inquinamento microbiologico | 10 | 1% |
| Intrusione salina (o altro) | 10 | 1% |
| Habitat alterati per modificazioni idrologiche | 26 | 3% |
| Habitat alterati per modificazioni morfologiche | 37 | 4% |
| Acidificazione | 1 | 0% |
| Temperature elevate | 1 | 0% |
| Altro | 3 | 0% |
| Sconosciuti | 19 | 2% |
| Nessun impatto | 907 | 88% |
| Totale | 1032 | 100% |

*Tabella 7-39: Tipologie di impatto per i corpi idrici superficiali. Fonte: RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021 "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico"*

### *7.4.2.2 Corpi idrici sotterranei*

L'applicazione dei criteri previsti dal D.Lgs. 30/2009, dalla Direttiva Quadro Ambiente (DQA) e sue linee guida, nel Distretto Idrografico della Sardegna (DIS) ha portato alla individuazione di **114** corpi idrici sotterranei. Tale individuazione e

caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Sardegna è stata approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna n. 1 del 16/12/2010 e successivamente con Delibera della Giunta Regionale n. 1/16 del 14/01/2011.

La seguente Tabella sintetizza i dati relativi ai complessi idrogeologici con l'attribuzione della tipologia prevista dal D.Lgs. 30/2009, la descrizione della litologia prevalente, l'età geologica e la localizzazione geografica dalla quale prendono il nome i complessi idrogeologici.

| Tipologia (D.Lgs. 30/2009) | Litologia prevalente | Età geologica | Localizzazione geografica / nome del complesso idrogeologico | ID |
|---|---|---|---|---|
| DQ | Detritico-alluvionale | Plio-quaternario | Nurra | 1 |
| | | | Sorso | 2 |
| | | | Valledoria | 3 |
| | | | Olbia | 4 |
| | | | Chilivani | 5 |
| | | | Siniscola | 6 |
| | | | Orosei | 7 |
| | | | Tortolì | 8 |
| | | | Barisardo | 9 |
| | | | Quirra | 10 |
| | | | Muravera-Castiadas | 11 |
| | | | Villasimius | 12 |
| | | | Capoterra-Pula | 13 |
| | | | Sulcis | 14 |
| | | | Cixerri | 16 |
| | | | Campidano | 17 |
| LOC | Detritico-carbonatico | Plio-quaternario | Piscinas | 15 |
| | | Oligo-miocenico | Sassarese | 23 |
| | | | Campidano orientale | 24 |
| | | Eocenico | Salto di Quirra | 25 |
| | | | Carbonia | 26 |
| VU | Vulcaniti | Plio-pleistoceniche | Logudoro | 18 |
| | | | Sardegna centro-occidentale | 19 |
| | | | Baronie | 20 |
| | | | Monte Arci | 21 |
| | | | Giara di Gesturi | 22 |
| | | Oligo-mioceniche | Sardegna nord-occidentale | 27 |
| | | | Monte Arcuentu | 28 |
| | | | Trexenta-Marmilla | 29 |
| | | | Sulcis | 30 |
| | | | Pula-Sarroch | 31 |
| CA | Carbonati | Mesozoici | Nurra | 32 |
| | | | Monte Albo | 33 |
| | | | Golfo di Orosei | 34 |
| | | | Barbagia-Sarcidano | 35 |
| | | | Golfo di Palmas | 36 |
| | | Paleozoici | Sulcis-Iglesiente | 37 |
| LOC | Granitoidi, porfidi in filoni e ammassi subvulcanici, vulcaniti in espandimenti ignimbritici e in colate | Permiano-Carbonifero sup. | Sardegna orientale e sudoccidentale | 38 |

*Tabella 7-40: Attribuzione dei complessi idrogeologici della Sardegna alle tipologie previste dal D.Lgs. 30/2009. Fonte: Relazione Generale Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021*

La Tabella seguente riassume, per ciascuna tipologia di complesso idrogeologico prevista dal D.Lgs. 30/2009, il numero di complessi idrogeologici, acquiferi e corpi idrici sotterranei individuati nel territorio regionale.

| Tipologie di complessi idrogeologici ai sensi del D.Lgs. 30/2009 | N. Complessi idrogeologici | N. Acquiferi | N. Corpi idrici sotterranei |
|---|---|---|---|
| DQ - Alluvioni delle depressioni quaternarie | 16 | 24 | 35 |
| VU- Vulcaniti | 10 | 25 | 31 |
| CA – Calcari | 6 | 19 | 25 |
| LOC - Acquiferi locali | 6 | 16 | 23 |
| **Totale** | **38** | **84** | **114** |

*Tabella 7-41: Individuazione dei corpi idrici sotterranei nel territorio regionale. Fonte: Relazione Generale Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021*

Il 70,2% dei corpi idrici (80) si trova in uno stato qualitativo buono, il 19,3% (22) in stato scarso e il 10,5% (12) sono non classificati.

*Tabella 7-42: Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) per numero di corpi idrici sotterranei*

| TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Scarso | | Non classificati | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| 114 | 80 | 70,2 | 22 | 19,3 | 12 | 10,5 |

L'85,1% dei corpi idrici (97) si trova in uno stato quantitativo buono, il 9,6% (11) in stato scarso, il 5,3% (6) dei corpi idrici non è stato classificato.

*Tabella 7-43: Indice stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS) per numero di corpi idrici sotterranei*

| TOT Corpi Idrici (C.I.) | Buono | | Scarso | | Non classificati | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| n. | n. | % | n. | % | n. | % |
| 114 | 97 | 85,1 | 11 | 9,6 | 6 | 5,3 |

Le fonti diffuse esercitano una pressione significativa sul 91% della superficie dei corpi idrici sotterranei interessata da pressioni, le pressioni puntuali sul 52% e i prelievi idrici sul 14%.

| Principali tipologie generali di pressioni significative | Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Percentuale della superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla tipologia generale di pressione significativa sulla superficie totale dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati da pressioni significative (*) |
|---|---|---|
| P1- Pressioni puntuali | 1706 | 52% |
| P2- Pressioni diffuse | 2971 | 91% |
| P3-Prelievi idrici | 456 | 14% |
| P6- Ricarica delle falde o alterazioni del livello d'acqua e del volume | 95 | 3% |
| **Totale superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati da pressioni significative (*)** | **3279** | **100%** |

*Tabella 7-44: Principali tipologie generali di pressioni significative sui corpi idrici sotterranei. Fonte: RIESAME E AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA, Terzo ciclo di pianificazione 2021 "Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico"*

Si riporta di seguito la distribuzione delle varie fonti di pressione per ogni macro categoria.

| PRESSIONI PUNTUALI | Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Percentuale della superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla pressione significativa sulla superficie totale dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla tipologia generale di pressione (*) |
|---|---|---|
| 1.1 puntuali - depuratori acque reflue urbane | 1484 | 87% |
| 1.3 puntuali - impianti IPPC (EPRTR) | 281 | 16% |
| 1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati | 205 | 12% |
| **Totale** | **1706** | **100%** |

| PRESSIONI DIFFUSE | Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Percentuale della superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla pressione significativa sulla superficie totale dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla tipologia generale di pressione (*) |
|---|---|---|
| 2.2 diffuse - agricoltura e zootecnia | 2862 | 96% |
| 2.5 diffuse - Siti contaminati/siti industriali abbandonati | 417 | 14% |
| 2.6 diffuse - scarichi non allacciati alla fognatura | 1426 | 48% |
| **Totale** | **2971** | **100%** |

| PRELIEVI | Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Percentuale della superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla pressione significativa sulla superficie totale dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla tipologia generale di pressione (*) |
|---|---|---|
| 3.1 prelievi - agricoltura | 235 | 51% |
| 3.2 prelievi - uso potabile | 175 | 38% |
| 3.3 prelievi - industriale | 164 | 36% |
| 3.5 prelievi- uso idroelettrico | 41 | 9% |
| 3.7 prelievi- altri usi | 298 | 65% |
| **Totale** | **456** | **100%** |

| Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Superficie dei corpi idrici interessati ($km^2$) | Percentuale della superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla pressione significativa sulla superficie totale dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati dalla tipologia generale di pressione (*) |
|---|---|---|
| 6.2 **ALTERAZIONI DEL LIVELLO D'ACQUA E DEL VOLUME** | 95 | 100% |
| **Totale** | **95** | **100%** |

*Nota (*): Un corpo idrico può essere interessato da diverse tipologie di pressione. Per questo motivo la superficie totale dei corpi idrici non corrisponde alla somma delle superfici dei corpi idrici interessati dalle diverse tipologie di pressione.*

*Tabella 7-45: distribuzione delle varie fonti di pressione per ogni macro categoria*

Per il distretto della Sardegna sono state riscontrate le seguenti tipologie di inquinamento sui corpi idrici sotterranei.

| Tipologia di impatto | Area ($km^2$) | Percentuale |
|---|---|---|
| Inquinamento chimico | 188 | 1% |
| Inquinamento da nutrienti | 2106 | 11% |
| Intrusione salina (o altro) | 281 | 1% |
| Deficit di Bilancio idrico | 283 | 1% |
| Nessun impatto | 16911 | 88% |
| Totale | 19314 | 100% |

*Tabella 7-46: Impatti sui corpi idrici sotterranei*

### 7.4.3 Aree tutelate ai sensi dell'art. 117 del d. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA)

Ai sensi dell'art. 117, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. *"L'Autorità di bacino, sentiti gli enti di governo dell'ambito del servizio idrico integrato, istituisce entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente norma, sulla base delle informazioni trasmesse dalle regioni, un registro delle aree protette di cui all'Allegato 9 alla parte terza del presente decreto, designate dalle autorità competenti ai sensi della normativa vigente".*

L'art.6 c.3 della DQA riporta le tipologie di aree che devono essere inserite nel registro delle aree protette (RAP), ovvero quelle aree nelle quali sono state istituite ulteriori norme comunitarie di protezione con lo scopo di tutelare le acque superficiali e sotterranee ivi contenute e di conservarne gli habitat e le specie presenti che dipendono direttamente dall'ambiente acquatico.

Rientrano nel registro delle Aree Protette:

- le aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano e i corpi idrici destinati a tale uso futuro;
- le aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
- le aree sensibili rispetto ai nutrienti, comprese quelle designate come zone vulnerabili a norma della Direttiva 91/676/CEE e le zone designate come aree sensibili a norma della Direttiva 91/271/CEE;
- le aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti appartenenti alla rete Natura 2000 istituiti a norma della Direttiva 92/43/CEE e della Direttiva 2009/147/CE;
- i corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della Direttiva 76/160/CEE.

Di seguito si riporta una descrizione delle aree inserite nel Registro ripresa dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna.

<u>Aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano</u>

Le aree di salvaguardia sono costituite dalle superfici di forma circolare con un'estensione di 200 metri di raggio intorno a tutti i punti di captazione o di derivazione di acque destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse.

Nell'allegato 5 sezione 1 del vigente PdG sono riportati gli elenchi:

- delle aree designate per l'estrazione di acque superficiali destinate al consumo umano;
- dei punti di captazione o di derivazione di acque sotterranee destinate al consumo umano (pozzi e sorgenti);
- dei corpi idrici sotterranei utilizzati per l'estrazione delle acque destinate al consumo umano.

Gli elenchi dei punti di captazione o derivazione e dei corpi idrici utilizzati per l'estrazione delle acque destinate al consumo umano sono oggetto di riesame nell'ambito delle attività in corso per l'aggiornamento del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (NPRGA).

Gli esiti delle attività di aggiornamento del NPRGA forniscono le basi per il riesame ed eventuale aggiornamento della sezione del RAP relativa alle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano. Le modifiche intese ad attualizzare le informazioni di tale sezione del RAP saranno riportate nell'aggiornamento del PdG.

Sia in merito alle aree di tutela assoluta che alle fasce di rispetto la Regione non ha modificato quanto disposto dal D.Lgs n. 152/06, pertanto rimangono validi i criteri per la determinazione delle aree di cui allo stesso decreto. Nel caso di prelievo da acque superficiali, ed in particolare da invasi appartenenti al SIMR (Sistema Idrico Multisettoriale Regionale),

le stesse aree sono da valutare a partire dalla superficie dello specchio liquido del lago corrispondente alle condizioni di massimo invaso.

Aree designate per la protezione delle specie significative dal punto di vista economico - Acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci

Nell'allegato 5 sezione 1 del vigente PdG sono riportati i corpi idrici destinati alla vita dei pesci. La Regione ha attualmente in corso le attività di revisione delle designazioni già effettuate. Nell'aggiornamento del PdG sarà riportato l'esito del riesame e l'eventuale aggiornamento dell'elenco delle acque destinate alla vita dei pesci.

Aree sensibili rispetto ai nutrienti

In una prima fase di individuazione sono state classificate come aree sensibili i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar. Tale prima individuazione è stata incrementata di ulteriori aree sensibili e sono stati estesi i criteri di tutela anche ai bacini drenanti nell'ambito del "Programma Stralcio ex art. 141, comma 4, della Legge n. 388/2000" (Delib.12/14 del 16/04/02). L'elenco delle aree sensibili, composto da 103 corpi idrici sensibili, è stato, in ultimo, ratificato dal Piano di Tutela delle Acque con il quale si è proceduto alla delimitazione più precisa dei bacini drenanti sulla base di nuove indicazioni, relative a informazioni territoriali e morfologiche più dettagliate.

Nell'allegato 5 sezione 1 del vigente PdG sono elencate le aree sensibili rispetto ai nutrienti.

Per l'aggiornamento del PdG non si prevede l'individuazione di nuove aree sensibili rispetto ai nutrienti.

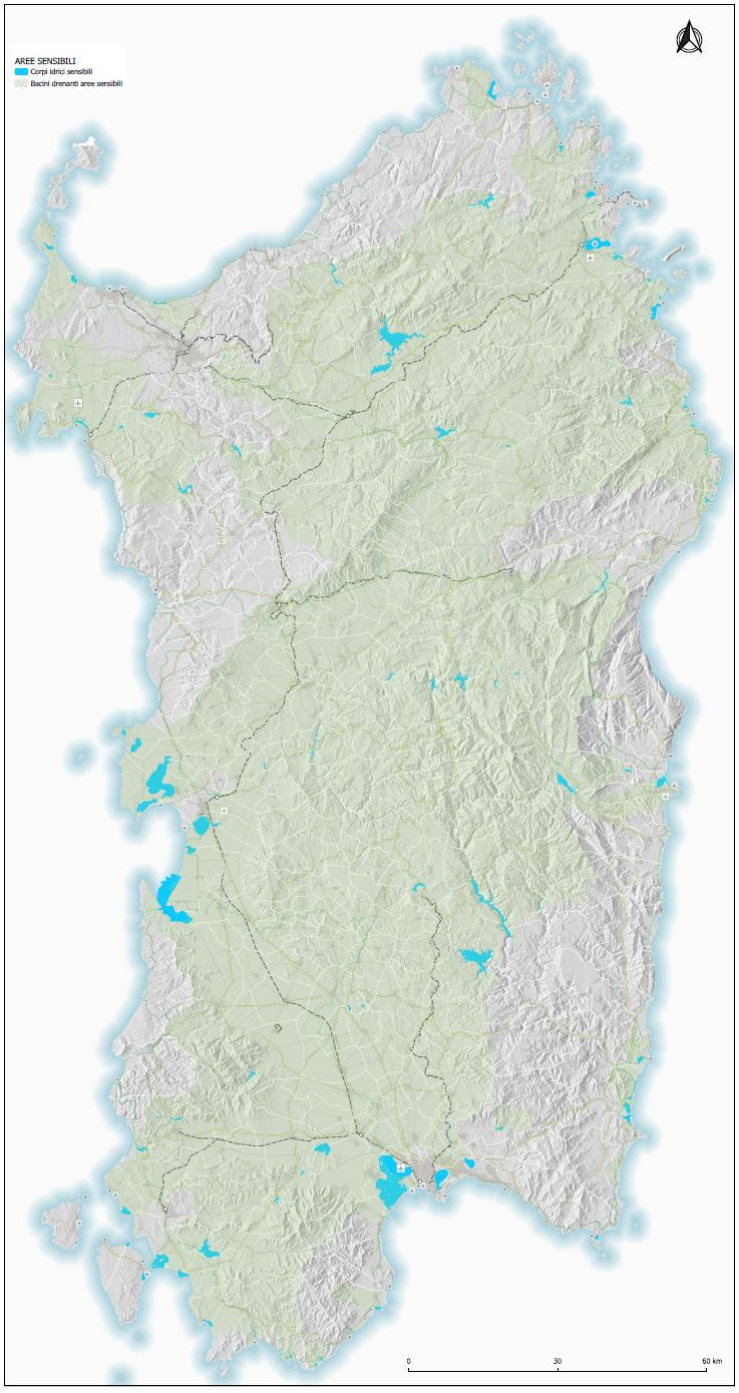



*Figura 7-19: Aree sensibili. Nostra elaborazione su shapes forniti dalla Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna (ADIS)*

## Aree vulnerabili da nitrati

In applicazione delle disposizioni della Direttiva Nitrati 91/676/CEE e delle correlate norme nazionali, la Regione Sardegna con la DGR n. 1/12 del 18/01/2005 (BURAS 1° marzo 2005, n. 7, S.S. n. 3) ha designato quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola (ZVN) una porzione del territorio del Comune di Arborea (OR).

Con DGR. n.3/24 del 22/01/2020 (pubblicata sul BURAS n° 10 del 05/03/2020) la Regione ha designato e perimetrato come nuove ZVN le porzioni di aree che scaricano verso i punti di monitoraggio inquinati sopra indicati e nelle quali si è riscontrata la presenza di pressioni agricole significative che concorrono all'inquinamento delle acque.

**Aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione**

In questa categoria ricadono tutte le aree di particolare interesse naturalistico: Parchi e Aree marine protette; Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar; Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC); Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura.

**Corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della Direttiva 2006/7/CE**

In questa categoria ricadono le acque di balneazione ai sensi della Direttiva 2006/7/CE, del D.Lgs. 116/08 e del DM 30 marzo 2010.

## 7.5 Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette

### 7.5.1 Biodiversità

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"*[5] 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" (ISPRA, 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

[5] *"Il sistema Carta della Natura della Sardegna"[5], ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma*

territorio, è quella occupata dai prati mediterranei subnitrofili 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 scleforille: 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.

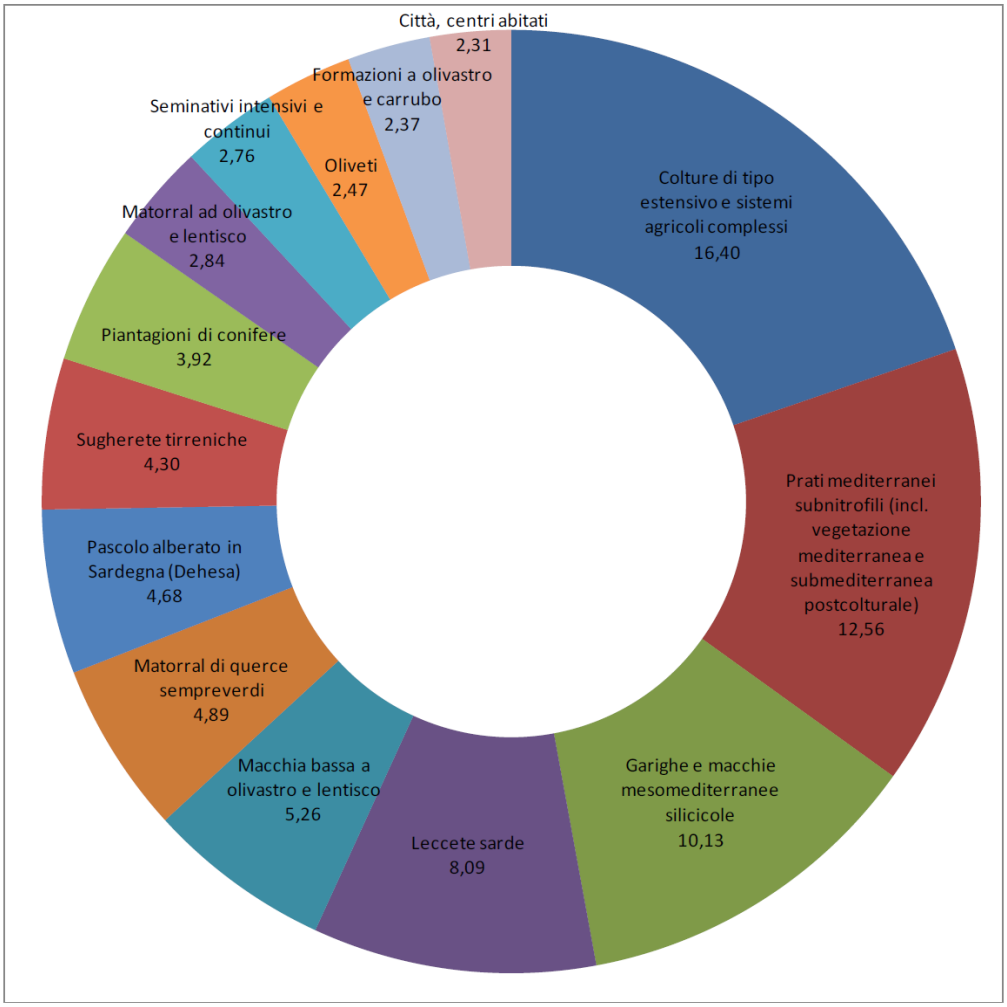



*Figura 7-20: Distribuzione percentuale degli habitat in Sardegna. Fonte: Rapporto Tecnico "Il sistema Carta della Natura della Sardegna" ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma*

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 Corine BIOTOPES | Denominazione | Totale superficie regionale (in ha) | % (rispetto alla superficie totale) | Numero dei Biotopi | % (rispetto ai biotopi totali) |
|---|---|---|---|---|---|
| 82.3 | Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi | 395.181,73 | 16,40 | 1490 | 5,48 |
| 34.81 | Prati mediterranei subnitrofili (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale) | 302.653,45 | 12,56 | 1997 | 7,35 |
| 32.3 | Garighe 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 | Querceti a querce caducifolie con *Q. pubescens, Q. pubescens subsp. pubescens (=Q. virgiliana) e Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare | 32.986,08 | 1,37 | 198 | 0,73 |
| 41.72 | Querceti a roverella con *Q. pubescens subsp. pubescens (=Q. virgiliana), Q. congesta* della Sardegna e Corsica | 31.204,71 | 1,29 | 303 | 1,12 |
| 32.4 | Garighe 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 *Euphorbia dendroides* | 3.626,50 | 0,15 | 111 | 0,41 |
| 32.215 | Macchia bassa a *Calicotome sp. pl.* | 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 Chenopodiacee succulente annuali | 2.845,21 | 0,12 | 91 | 0,33 |

| CODICE Corine BIOTOPES | Denominazione | Totale superficie regionale (in ha) | % (rispetto alla superficie totale) | Numero dei Biotopi | % (rispetto ai biotopi 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 piano collinare | 2.441,57 | 0,10 | 106 | 0,39 |
| 16.27 | Ginepreti 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 *Helichrysum* | 1.751,96 | 0,07 | 117 | 0,43 |
| 16.1 | Spiagge | 1.621,48 | 0,07 | 232 | 0,85 |
| 32.14 | Matorral di pini | 1.575,43 | 0,07 | 1 | 0,00 |
| 32.23 | Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus* | 1.543,65 | 0,06 | 46 | 0,17 |
| 32.218 | Cespuglieti a *Myrtus communis* (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 *(Pinus pinea)* 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 *Genista corsica* | 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 *Ostrya carpinifolia* | 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 *Pteridium aquilinum* | 183,92 | 0,01 | 6 | 0,02 |
| 33.2 | Phrygana a *Centaurea horrida* 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 (*Pinus pinaster=P. mesogeensis*) | 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 | Matorral 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 cinerino | 24,40 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| 31.8A | Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius* | 15,75 | 0,00 | 1 | 0,00 |
| 32.219 | Cespuglieti termomediterranei a *Quercus coccifera* | 11,69 | 0,00 | 1 | 0,00 |

| CODICE Corine BIOTOPES | Denominazione | Totale superficie regionale (in ha) | % (rispetto alla superficie totale) | Numero dei Biotopi | % (rispetto ai biotopi totali) |
|---|---|---|---|---|---|
| 31.845 | Formazioni a *Genista aetnensis* | 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** | **2.409.947,96** | **100,00** | **27.172** | **100,00** |

*Tabella 7-47: 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[6].

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.

[6] 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.

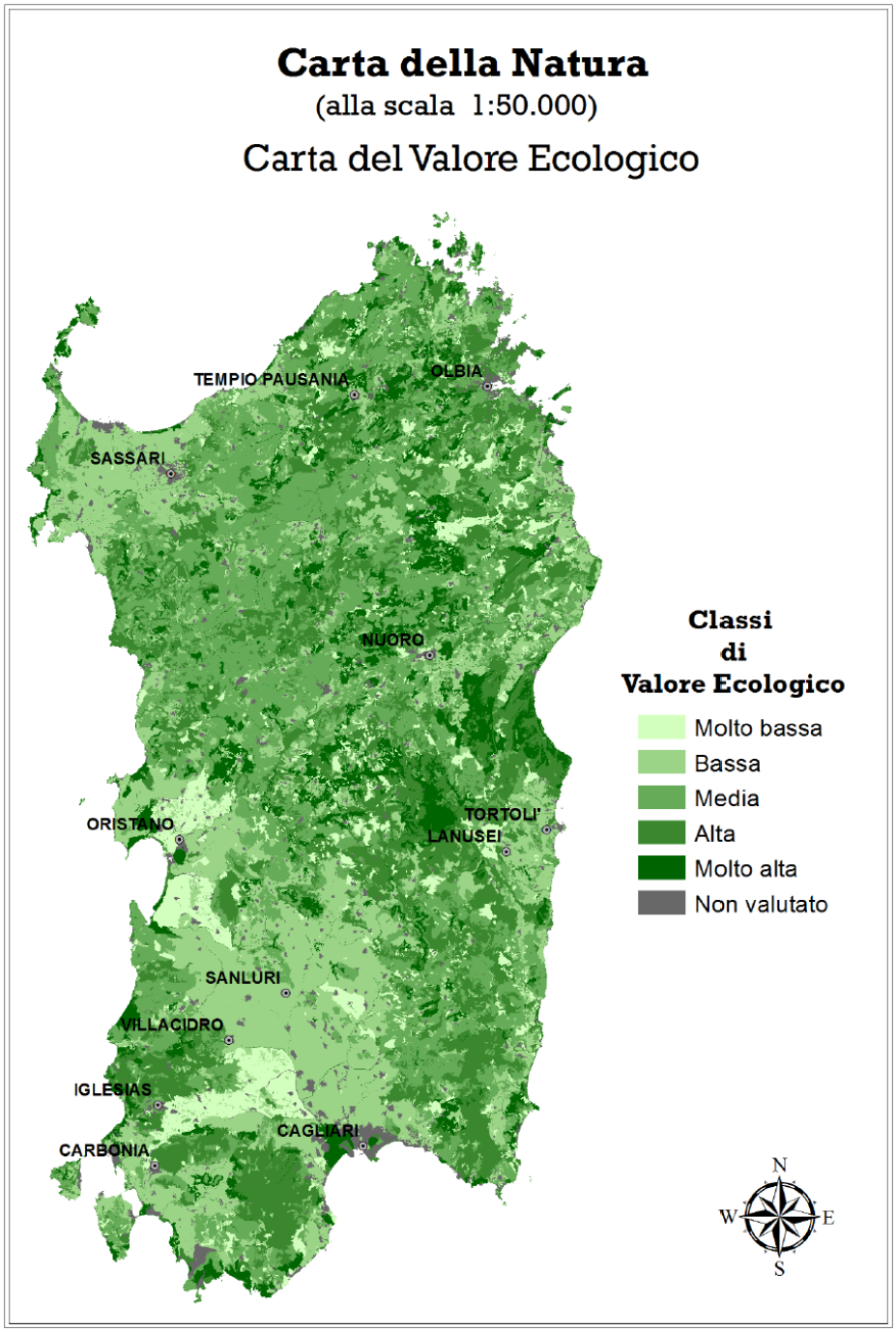



*Figura 7-21: Carta del Valore Ecologico della regione Sardegna*

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 di 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.

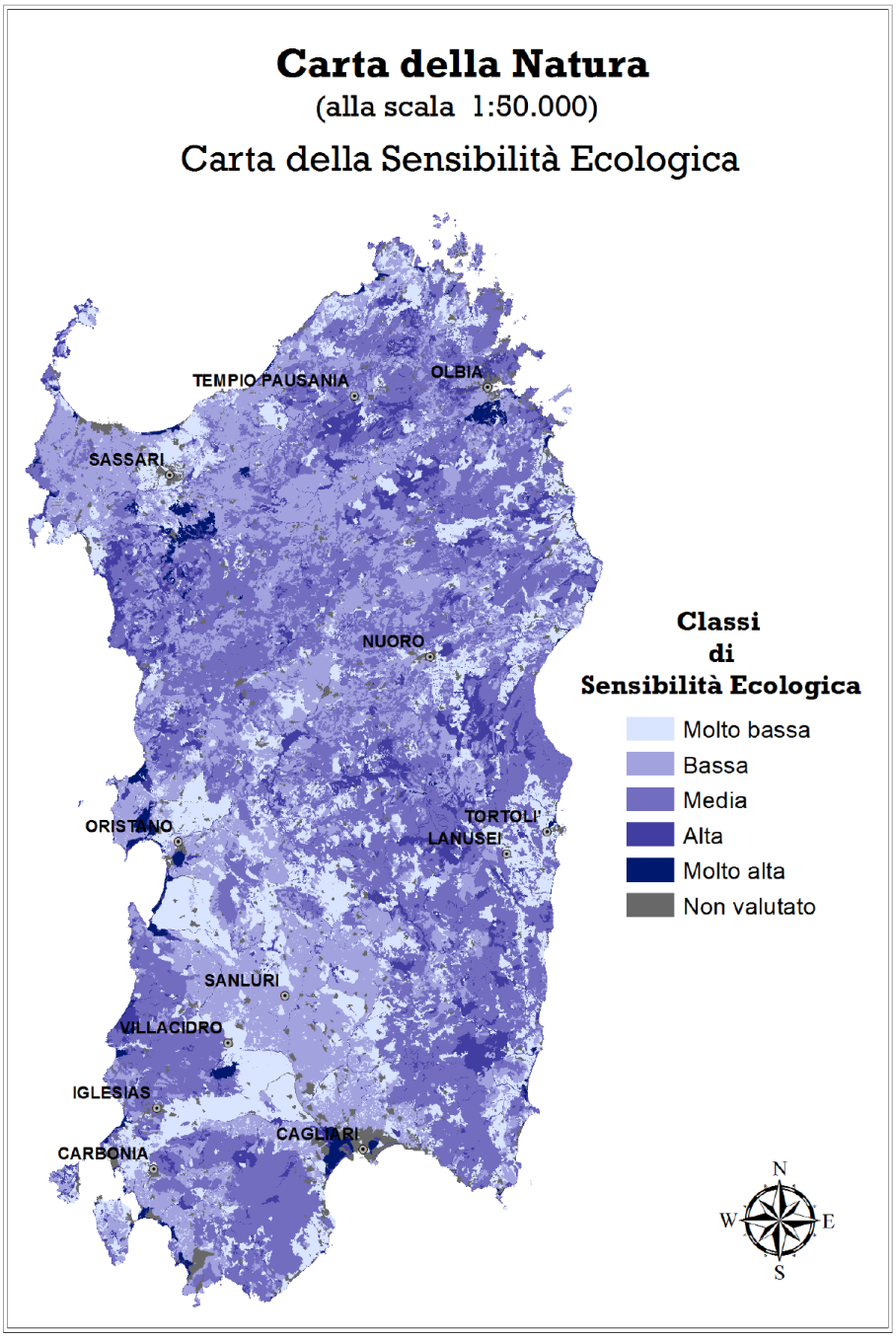



*Figura 7-22: Carta della Sensibilità Ecologica della regione Sardegna*

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.

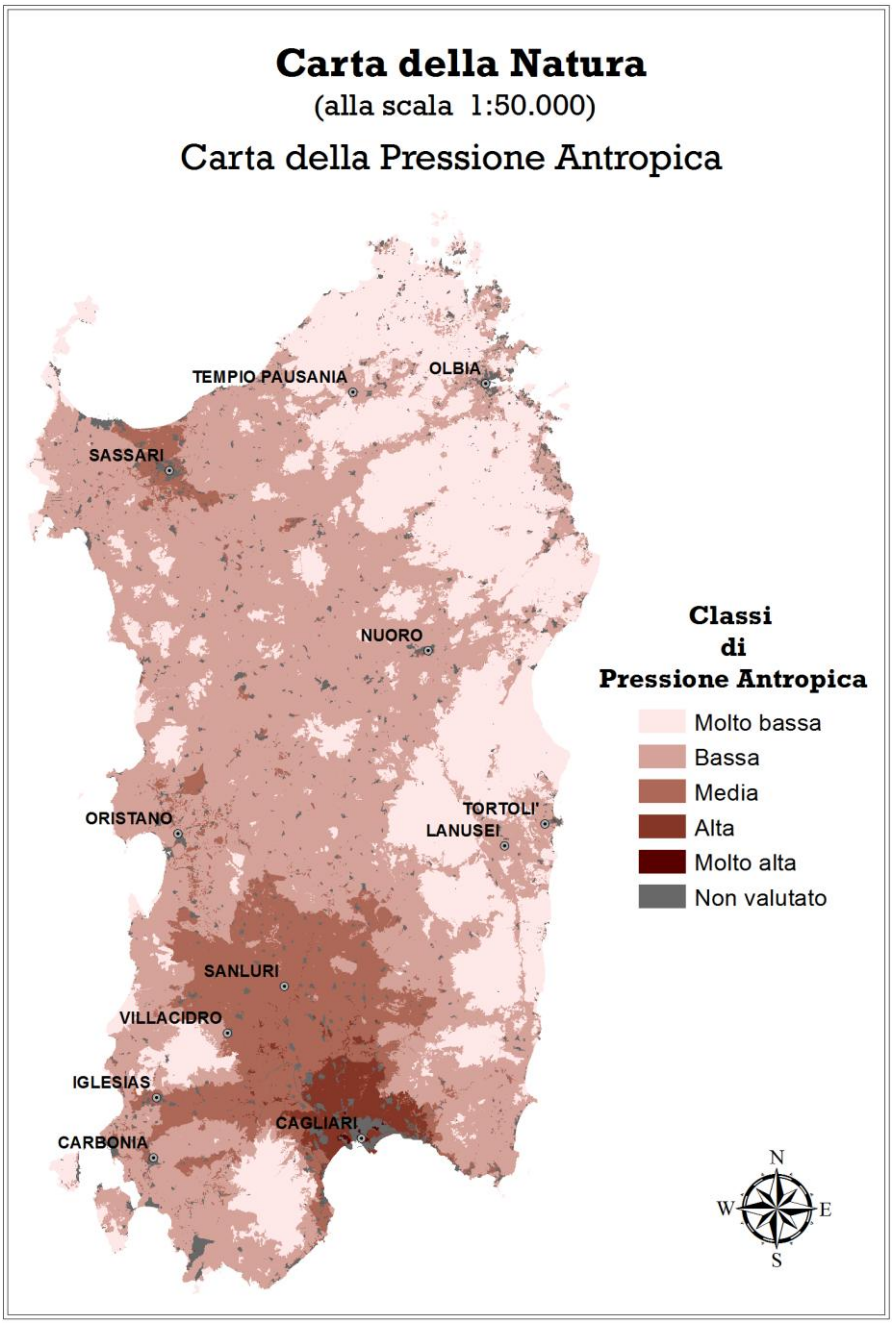



*Figura 7-23: Carta della Pressione Antropica della regione Sardegna*

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".

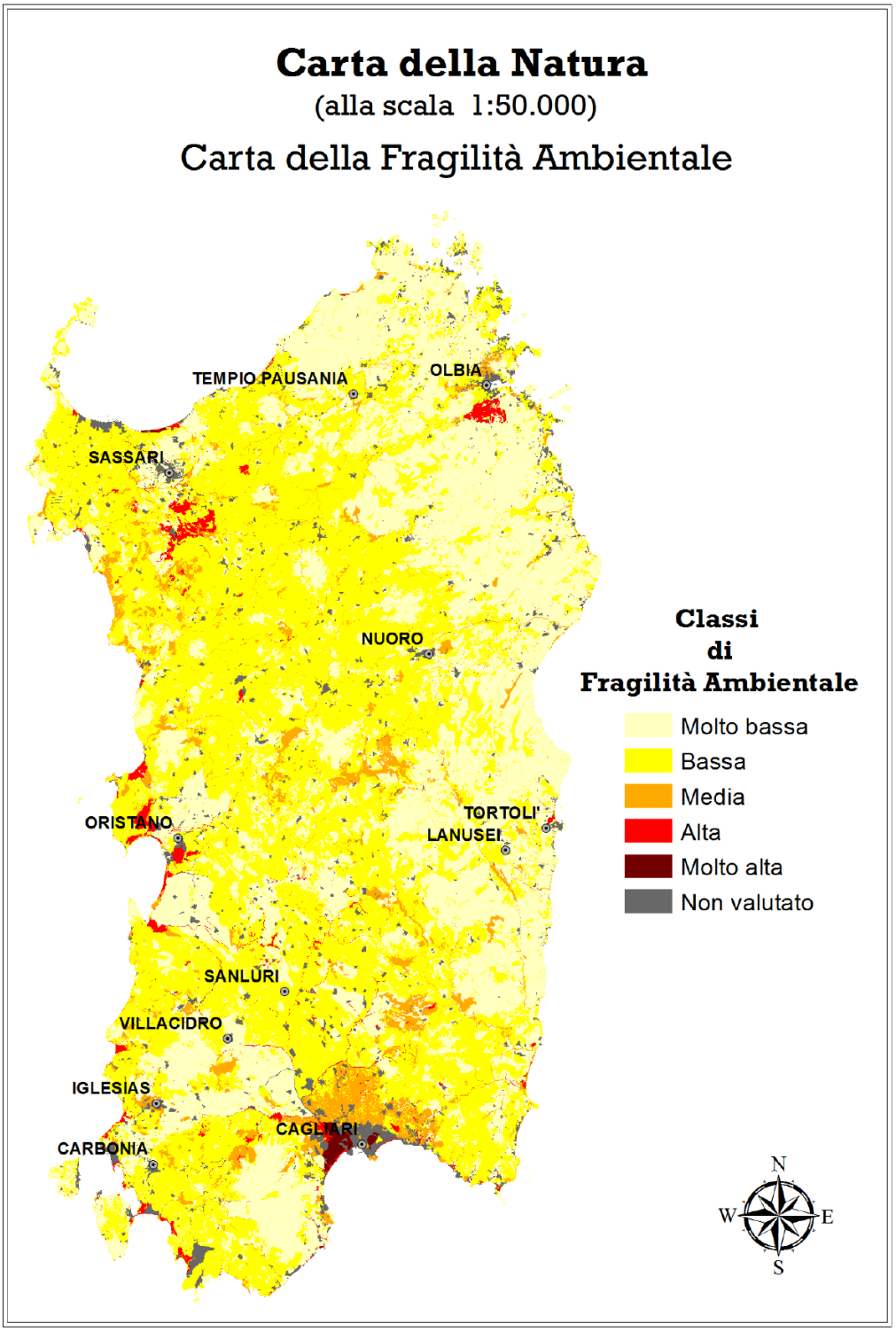



*Figura 7-24: Carta della Fragilità Ambientale della regione Sardegna*

## 7.5.2 Aree Naturali Protette

### *7.5.2.1 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 |

*Tabella 7-48: Parchi ed aree protette*

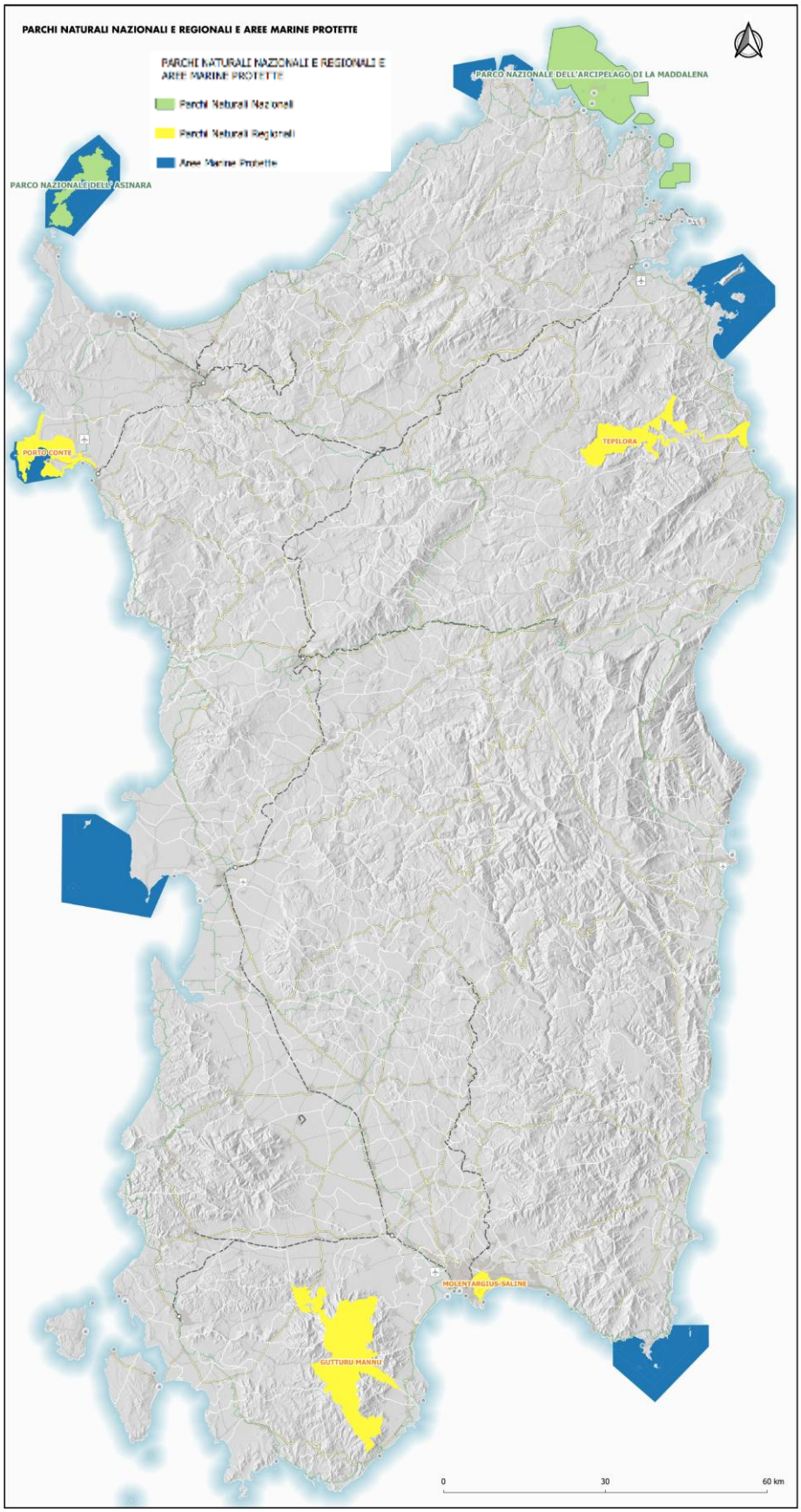



*Figura 7-25: Parchi Naturali (Nazionali e Regionali) e Aree Marine Protette. Nostra Elaborazione su shapes del Geoportale Sardegna*

#### *7.5.2.2 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).

*Tabella 7-49: 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 Coghinas | 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 Comprese 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 Gonnesa) | sì | 532 |
| ITB042251 | Corongiu de Mari | | 114 |
| ITB044010 | Capo Spartivento | | 3500 |

*Tabella 7-50: 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 Marceddì | 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 |

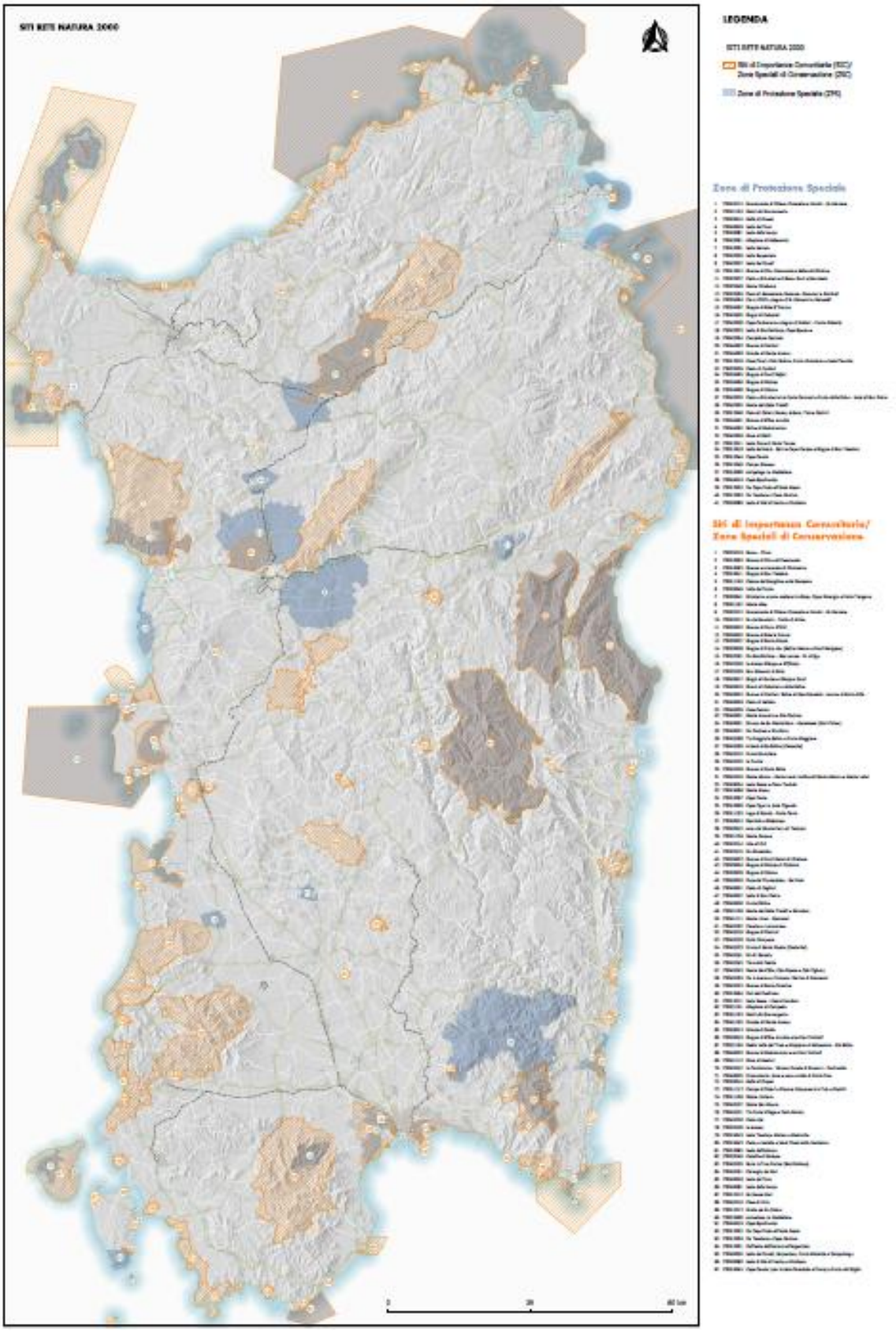



*Figura 7-26: Siti Rete Natura 2000. Nostra elaborazione su shapes del Geoportale Sardegna*

### *7.5.2.3 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 |

*Tabella 7-51: IBA*

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.

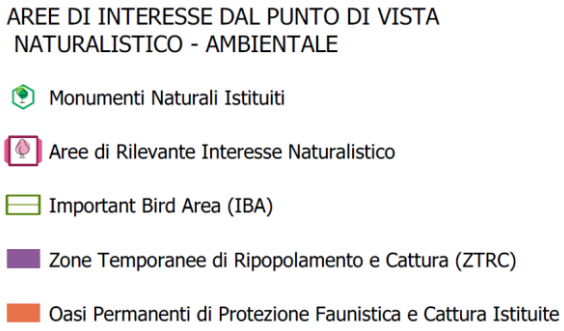
Ai sensi dell'Art.4 comma 1 costituiscono **monumenti naturali** singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità. Sono invece **aree di rilevante interesse naturalistico** (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù 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'irradiamento naturale delle specie stanziali.

La LR 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 regolamenta 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 GR 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 LR 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.**



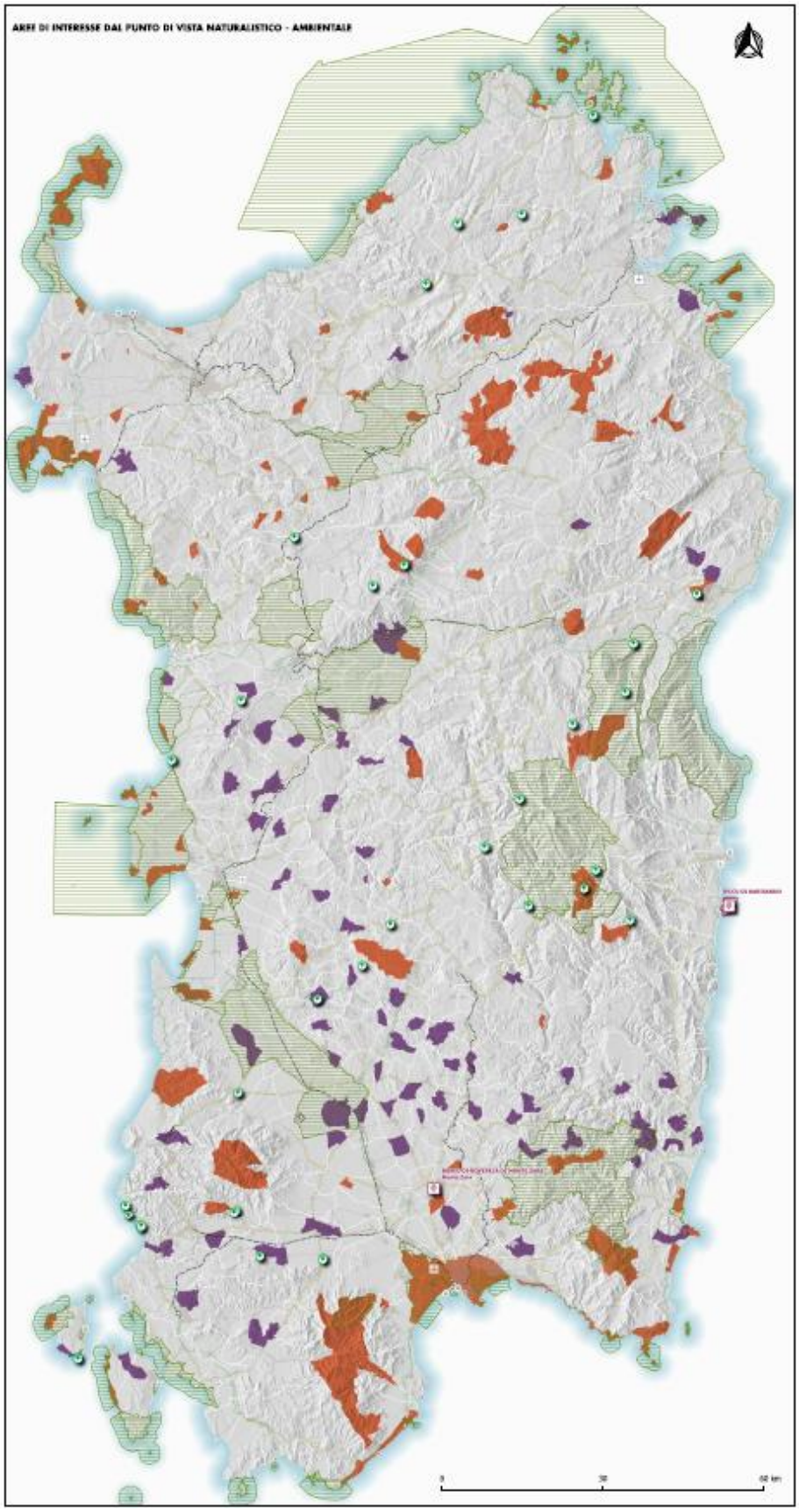



*Figura 7-27: Area di Interesse dal punto di vista naturalistico – ambientale*

## 7.6 Quadro ambientale Paesaggio, Beni storici ed Archeologici

Per la compilazione del presente paragrafo si fa riferimento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato nel 2006.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato con D.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006, rappresenta lo strumento di pianificazione del territorio sardo sotto il profilo paesaggistico ambientale, ai sensi della LR 8/2004 (legge "salvacoste") e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Il Piano è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

Il Piano riguarda essenzialmente la fascia costiera, dove la sua normativa è immediatamente efficace, ancorché sia esteso anche al restante territorio regionale, quale orientamento generale per la pianificazione settoriale e sottordinata. Il PPR è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio sardo con riferimento a tre assetti del territorio:

- Assetto ambientale, costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna e habitat) e abiotico (geologico, geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, ai valori geologici e al paesaggio forestale e agrario, considerati all'interno di una visione ecosistemica collegata agli elementi antropici;
- Assetto storico culturale, rappresentato dalle aree e immobili (edifici o manufatti) che caratterizzano il processo storico di antropizzazione. In questo assetto rientrano sia le categorie di beni tutelati per legge (come ad esempio i vincoli monumentali ex L. 1089/39 e paesaggistici ex L. 1497/39) sia i cosiddetti beni identitari (archeologici, architettonici) individuati nelle tavole di progetto del Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
- Assetto insediativo, costituito dagli elementi risultanti dai processi di urbanizzazione e trasformazione del territorio (edificato urbano, edificato in zona agricola, insediamenti turistici, insediamenti produttivi, aree a servizi, sistema delle infrastrutture per la mobilità).

Tali "assetti" o "sistemi" di analisi sono finalizzati alla definizione delle regole da porre perché in ogni parte del territorio siano valorizzate le opportunità e limitate le minacce sotto il profilo di ciò che la natura (assetto ambientale), la sedimentazione della storia e della cultura (assetto storicoculturale), l'organizzazione territoriale costruita dall'uomo (assetto insediativo) hanno conferito al processo di costruzione del paesaggio.

Con particolare riferimento alla fascia costiera il PPR, sulla base delle puntuali analisi territoriali, delle valenze ambientali, storico – culturali e insediative dei territori, ha riconosciuto 27 ambiti di paesaggio costieri:

1 - Golfo di Cagliari
2 - Nora
3 - Chia
4 - Golfo di Teulada
5 - Anfiteatro del Sulcis
6 - Carbonia e Isole Sulcitane
7 - Bacino metallifero
8 - Arburese
9 - Golfo di Oristano
10 - Monti Ferru
11 - Planargia
12 - Monteleone
13 - Alghero
14 - Golfo dell'Asinara
15 - Bassa valle del Coghinas
16 - Gallura costiera nord-occidentale

17 - Gallura costiera nord-orientale
18 - Golfo di Olbia
19 - Budoni e San Teodoro
20 - Monte Albo
21 - Baronia
22 - Supramonte di Baunei e Dorgali
23 - Ogliastra
24 - Salto di Quirra
25 - Bassa valle del Flumedosa
26 - Castiadas
27 - Golfo orientale di Cagliari

Ogni ambito di paesaggio costiero è dotato di una Scheda che è composta per sezioni che ricalcano il processo che intercorre dalla identificazione alle previsioni: descrizione, struttura, elementi, relazioni, indirizzi progettuali, aspetti demografici ed economici costituiscono in sintesi le sezioni.

Il Quadro Conoscitivo del PRT è dotato di tavole relative all'assetto ambientale e paesaggistico che sintetizzano i contenuti del PPR. Le tavole, che vengono di seguito descritte, sono state elaborate a partire dagli shapes disponibili sul Geoportale della Sardegna relativi al Piano Paesaggistico Regionale approvato nel 2006.

La Tavola di sinistra dell'Elaborato "**RAS PTR QAP 02.A – Beni Paesaggistici Ambientali"** costituisce una ricognizione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. *"Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*".

Si specifica che il vincolo paesaggistico "Aree boscate" non rientra tra gli shapes del Piano Paesaggistico Regionale trattandosi di vincolo dinamico e quindi soggetto a modifiche nel tempo. Partendo da questo presupposto si è comunque deciso di riportare in tavola le aree boscate (bosco di conifere, bosco di latifoglie, bosco misto di conifere e latifoglie) così come cartografate nella Carta di Uso del Suolo della Regione Sardegna - Anno 2008. La ricognizione puntuale del vincolo aree boscate dovrà essere effettuata in fase di progettazione degli interventi.

La Tavola di destra riporta invece i beni paesaggistici ambientali tipizzati di cui all'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PPR (anche in questo caso gli shapes utilizzati per la predisposizione della Tavola sono stati scaricati dal Geoportale della Sardegna). Come specificato al successivo art. 18, commi 1 e 2 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale

*"1.I beni paesaggistici di cui all'articolo precedente sono oggetto di conservazione e tutela finalizzati al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.*

*2. Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod., è soggetta ad autorizzazione paesaggistica".*

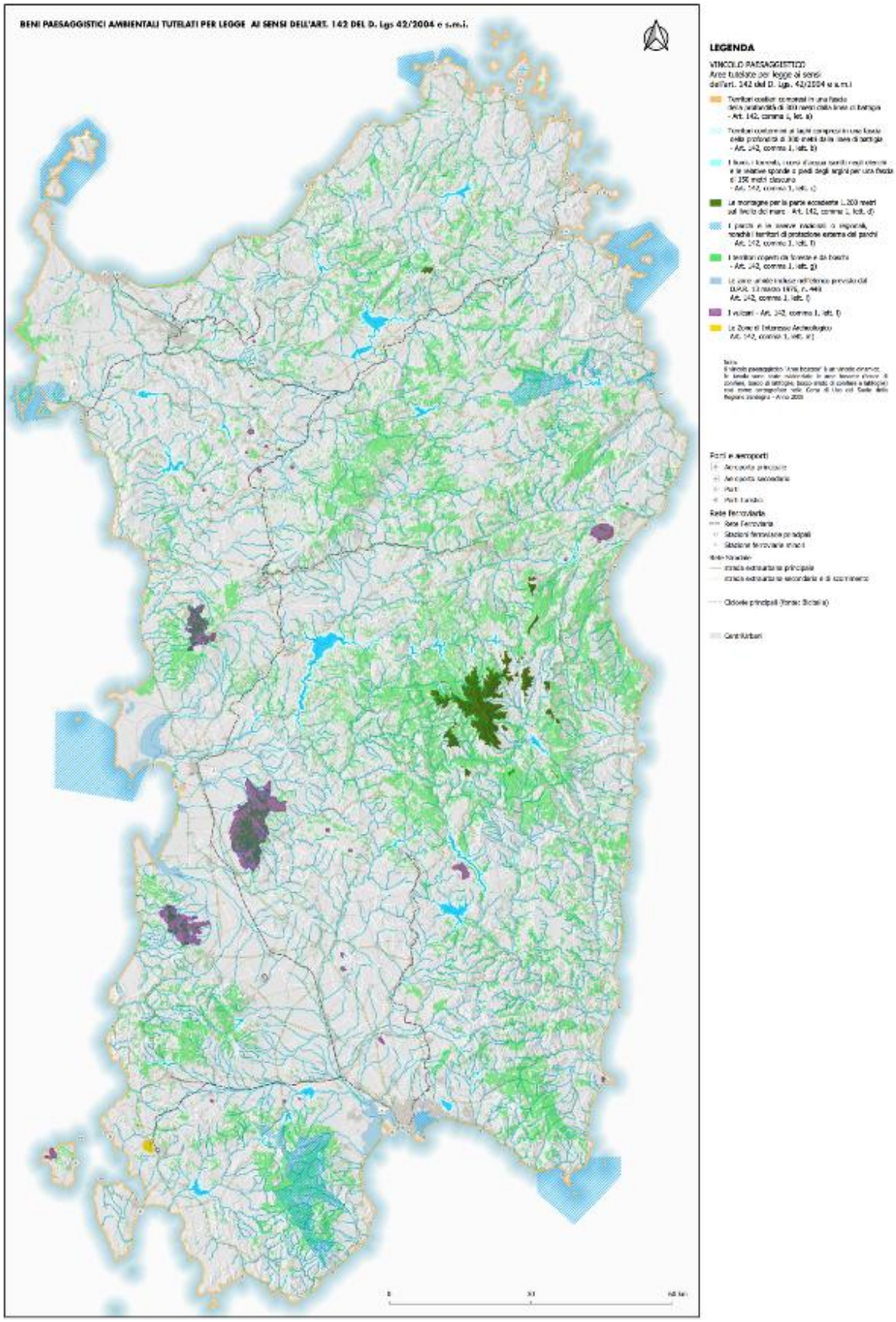



*Figura 7-28: Estratto Tavola di sinistra "Beni paesaggistici ambientali tutelati per legge ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i." dell'Elaborato "RAS PTR QAP 02.A – Beni Paesaggistici Ambientali" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

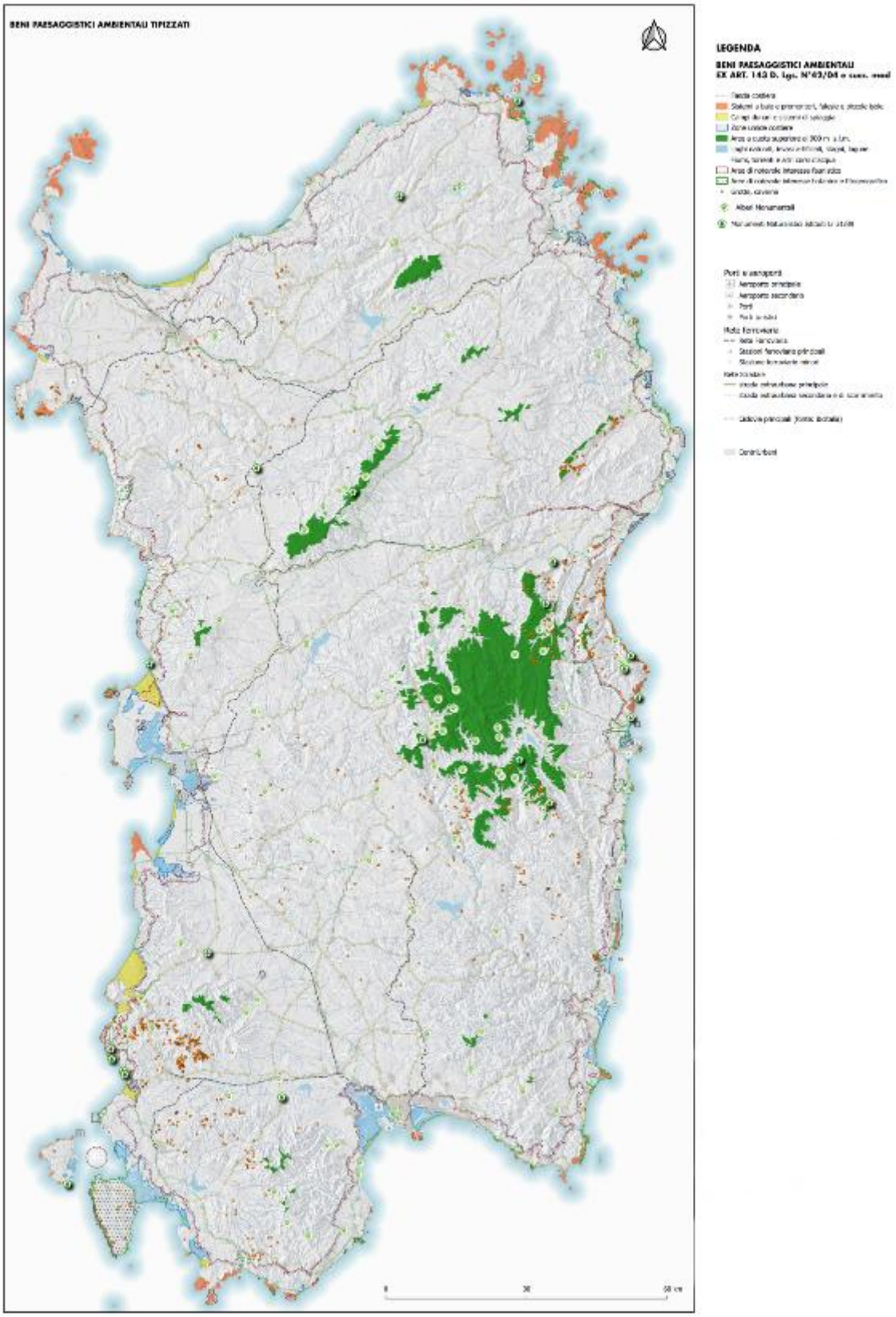



*Figura 7-29: Estratto Tavola di destra "Beni paesaggistici ambientali tipizzati" dell'Elaborato "RAS PTR QAP 02.A – Beni Paesaggistici Ambientali" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

Così come il precedente Elaborato, anche la Carta *"RAS PTR QAP 02.B – Beni Paesaggistici Assetto Storico Culturale"* è stata strutturata in 2 tavole alla scala 1 : 350.000 ed è stata elaborata a partire dagli shapes disponibili sul Geoportale.

La Tavola di Sinistra "Beni identitari ex artt. 5 e 9 delle NTA del PPR" riporta i beni identitari oggetto di conservazione e tutela da parte della Regione, dei comuni o da parte delle Province in base alla rilevanza dei beni stessi. Per beni identitari il Piano intende quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda.

Nella tavola di destra "Beni tipizzati ex art. 143 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i." sono invece riportati gli immobili e le aree tipizzati facenti parte dell'assetto storico – culturale che sono sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico ai sensi dell'art. 143, comma 1 del D.Lgs. 142/2004 e s.m.i., ovvero:

- Le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, a sua volta distinti in: beni di interesse paleontologico; luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo; aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo; insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna; architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee; architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale;
- Le aree caratterizzate da insediamenti storici

I beni identitari e tipizzati rappresentano senza dubbio elementi attrattori reali e/o potenziali per il loro interesse dal punto di vista storico – culturale oltre che paesaggistico di cui il PRT dovrà tener conto in fase di individuazione delle strategie di Piano. L'individuazione di nuovi interventi infrastrutturali non dovrà interferire con i beni stessi che dovranno essere preservati e tutelati.

Infine è stata predisposta la Tavola *"RAS PTR QAP 02.C – Beni Paesaggistici vincolati con Decreto"* che riporta la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico di cui agli articoli 136 e 157 del D. Lgs. 142/2004 e s.m.i.. Per le aree dichiarate di notevole interesse pubblico viene inoltre specificato se il perimetro è stato oggetto di accertamento da parte del Comitato del PPR ai sensi dell'art. 3 del Protocollo di intesa firmato il 22 marzo 2011 dalla Direzione Generale Regionale del Ministero dei beni culturale e dalla Direzione Generale della pianificazione urbanistica della RAS.

In tavola vengono anche riportati i beni puntuali soggetti a vincolo archeologico con Decreto e tutelati ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

La localizzazione di tali beni vincolati è propedeutica alla fase di progettazione in quanto, nel caso di più alternative localizzative, dovranno essere preferite le alternative che non interferiscono con aree soggette a vincolo paesaggistico. Gli eventuali interventi che rientrano in vincolo dovranno, in fase di progettazione, essere accompagnati dalla Relazione Paesaggistica per la verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi ai sensi dell'art. 146 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i.

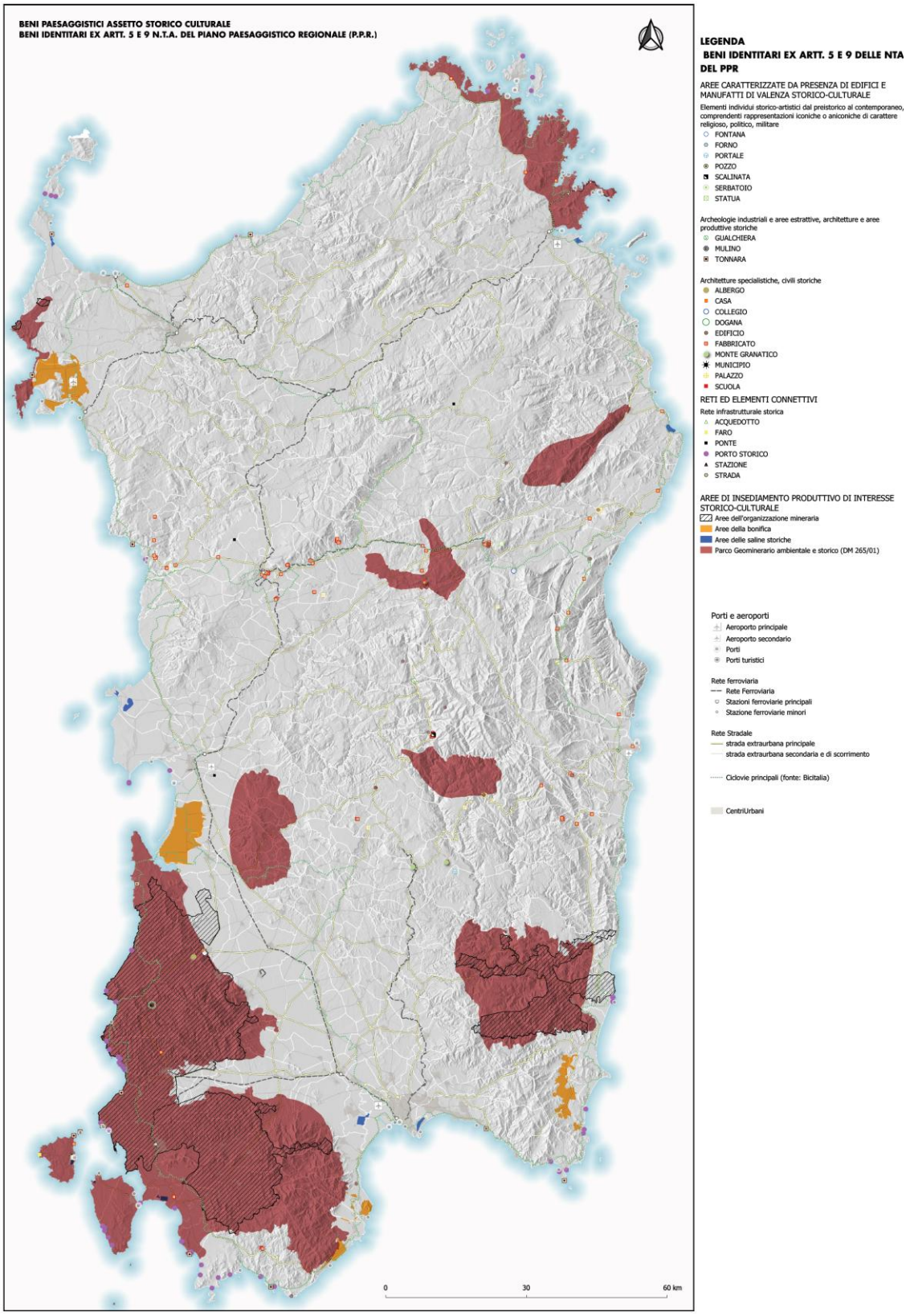



*Figura 7-30: Estratto Tavola di Sinistra "Beni identitari ex artt. 5 e 9 delle NTA del PPR" dell'Elaborato "RAS PTR QAP 02.B – Beni Paesaggistici Assetto Storico Culturale" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

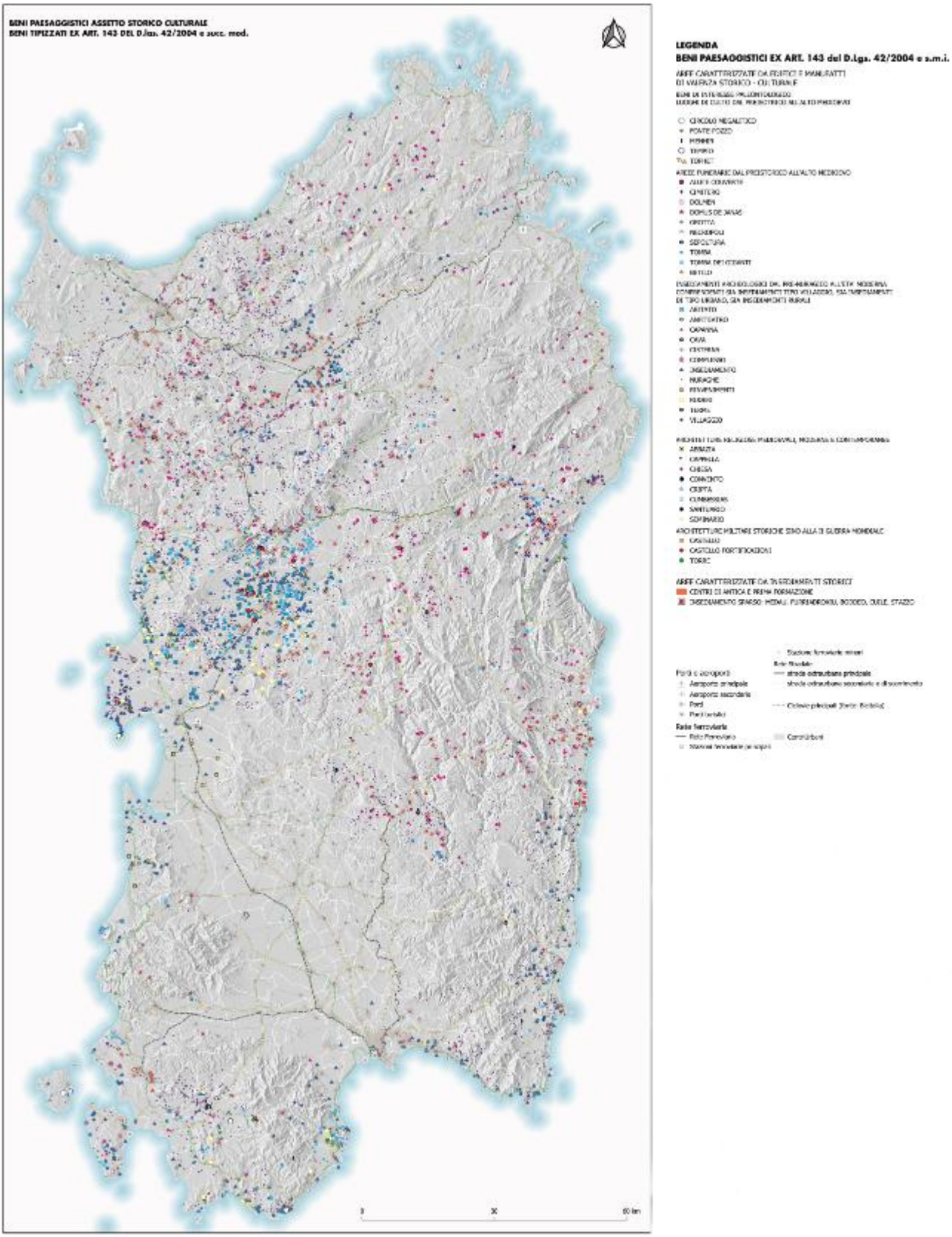



*Figura 7-31: Estratto Tavola di Destra "Beni tipizzati ex art. 143 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i." dell'Elaborato "RAS PTR QAP 02.B – Beni Paesaggistici Assetto Storico Culturale" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

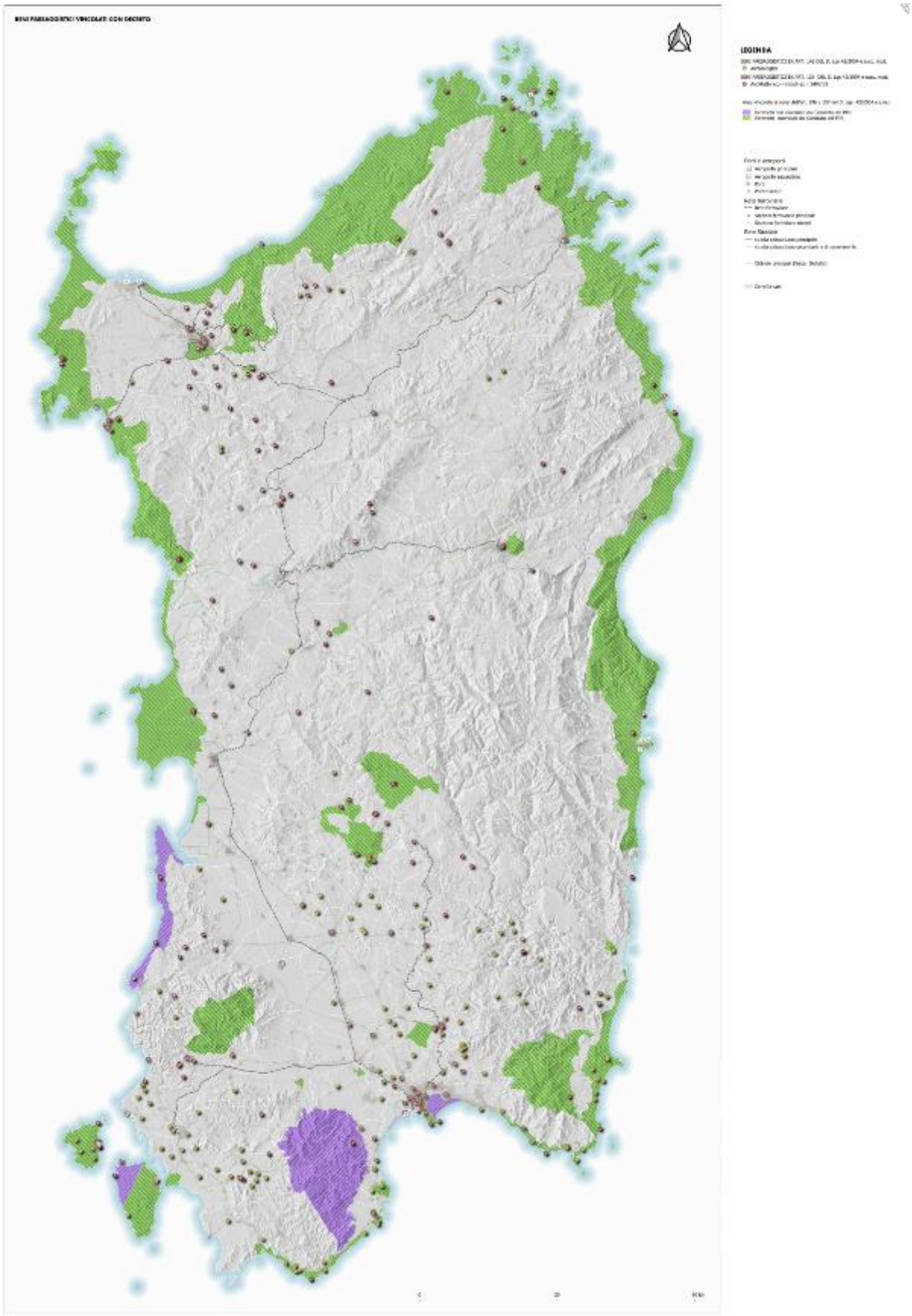


*Figura 7-32: Estratto Tavola "RAS PTR QAP 02.C – Beni Paesaggistici vincolati con Decreto" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

## 7.7 Quadro Ambientale Rischi Naturali

Ai fini della tipologia di Piano oggetto di valutazione si è ritenuto necessario prendere in considerazione i rischi idrogeologici presenti nel territorio. A tal fine sono state predisposte nel Quadro Conoscitivo del PRT specifiche cartografie che sono state elaborate sulla base della consultazione dei seguenti Piani Regionali di Settore dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna: il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) ed il Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF).

La tavola *"RAS PTR QAP 03.A - Pericolosità Idraulica PAI"* del Quadro Conoscitivo (QC) riporta le aree a pericolosità idraulica individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Come si può osservare dalla legenda, le aree a pericolosità idraulica presentano un livello di pericolosità crescente da Hi1 a Hi4.

Si evidenzia che per i Comuni dotati di "Studi comunali di assetto idrogeologico" di dettaglio ai sensi dell'art. 8 delle NTA del PAI, ai tematismi del PAI regionale sono state sovrapposte le perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica mappate a seguito degli studi comunali.

Gli shapes utilizzati per la realizzazione della cartografia, sia quelli del PAI regionale che gli approfondimenti di livello comunale, sono stati scaricati dal Geoportale della Sardegna.

Il PAI disciplina gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità idraulica pertanto in fase di predisposizione del PRT dovrà essere verificata la coerenza delle scelte di Piano con la normativa del PAI, con particolare riferimento alle aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) ed elevata (Hi3) che sono quelle che presentano le maggiori limitazioni alla trasformazione.

Per una maggiore completezza della ricognizione delle criticità idrauliche della regione in tavola sono state riportate anche le aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 denominato "Cleopatra".

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pericolosità geologica è stata predisposto l'Elaborato *"RAS PTR QAP 03.B - Pericolosità da frana PAI"* che riporta le aree a pericolosità da frana individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Anche in questo caso, così come già osservato per le aree a pericolosità idraulica, le aree a pericolosità da frana presentano un livello di pericolosità crescente da Hg1 ad Hg4. Per i Comuni dotati di "Studi comunali di assetto idrogeologico" ai sensi dell'art. 8 delle NTA del PAI, ai tematismi del PAI regionale sono state sovrapposte le perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità da frana mappate a seguito degli studi comunali.

Oltre al PAI, per la ricognizione delle criticità idrauliche del territorio utili ai fini di una corretta pianificazione delle scelte di Piano, bisogna fare riferimento ad altri due Piani di Settore, ovvero al Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF) ed al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA). È stata quindi predisposta la Tavola *"RAS PTR QAP 03.C - Aree esondabili P.S.F.F. e Pericolosità da Alluvione PGRA".*

Il primo Piano (PSFF), approvato nel 2015 e redatto ai sensi dell'art. 17, della legge n. 183/1989, è da intendersi quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale e costituisce un approfondimento ed integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) condotto sulle aste principali del Distretto regionale della Sardegna.

Il PGRA è invece stato predisposto in recepimento della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" e considera 3 scenari, corrispondenti alle classi di pericolosità P1, P2 e P3 definite in funzione del tempo di ritorno (in anni) e dell'origine dell'alluvione (fluviale o marina). Per la predisposizione delle mappe di pericolosità, il Piano ha preso in considerazione le seguenti Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni (APSFR): perimetrazioni derivate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF); Aree interessate da Past Flood Events; Perimetrazioni derivate direttamente dal PAI; Perimetrazioni derivate dagli studi di dettaglio effettuati direttamente dai Comuni finalizzati alla loro pianificazione territoriale o all'esecuzione di Piani Attuativi e Perimetrazioni derivate dagli "Scenari di intervento strategici e coordinati – Scenari stato attuale" ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI.

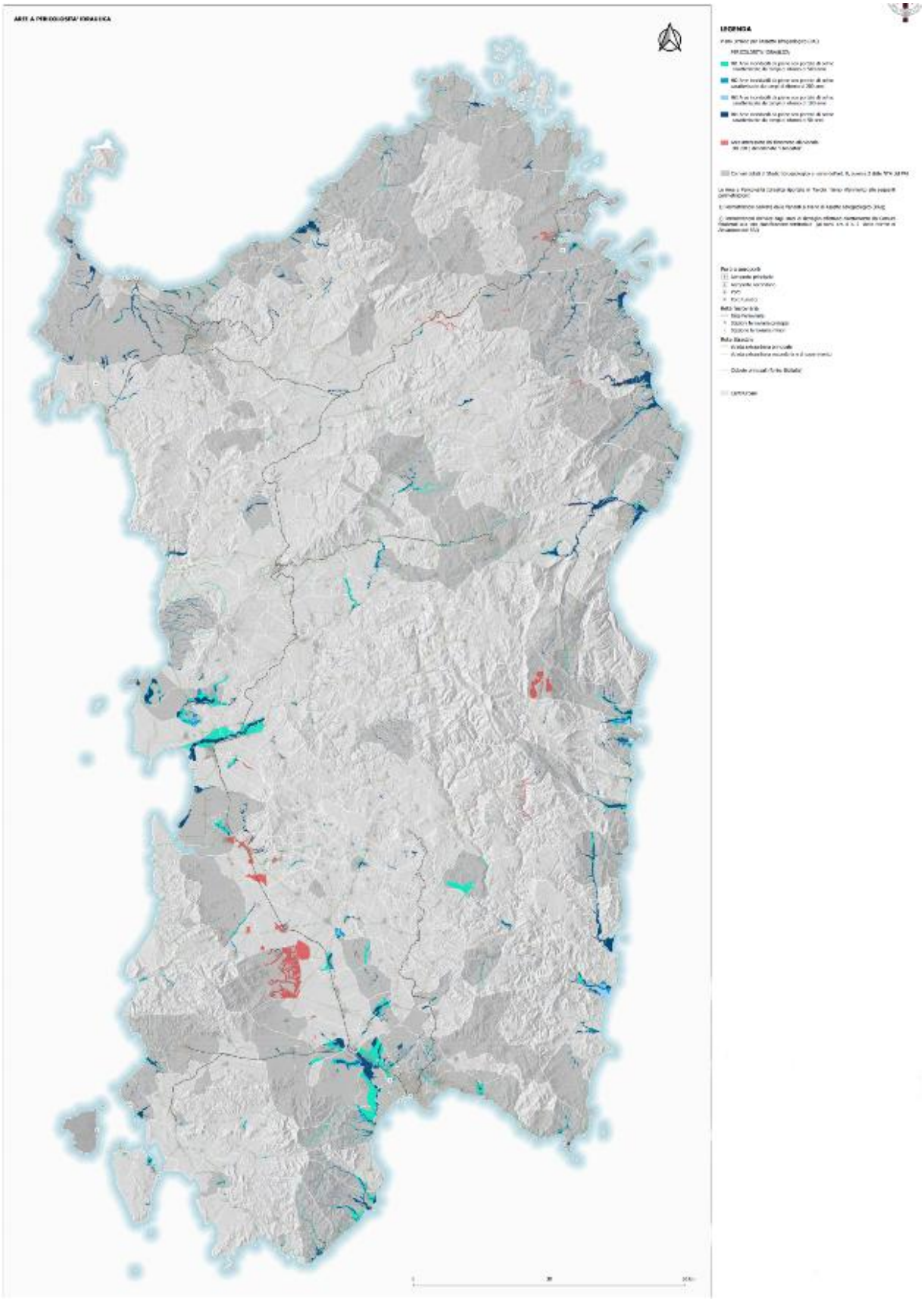



*Figura 7-33: Estratto Tavola "RAS PTR QAP 03.A - Pericolosità Idraulica PAI" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

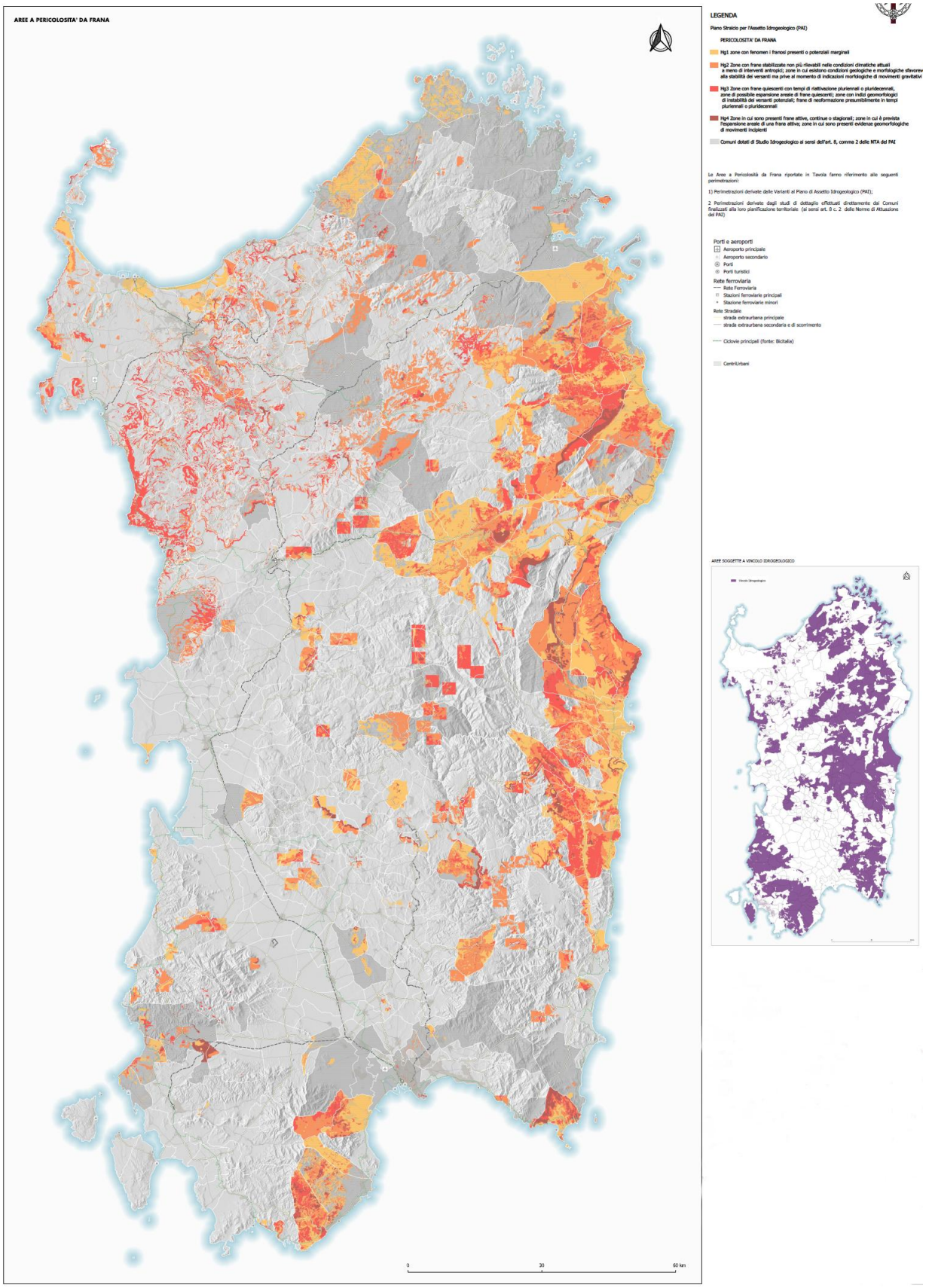



*Figura 7-34Estratto Tavola "RAS PTR QAP 03.B - Pericolosità da frana PAI" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

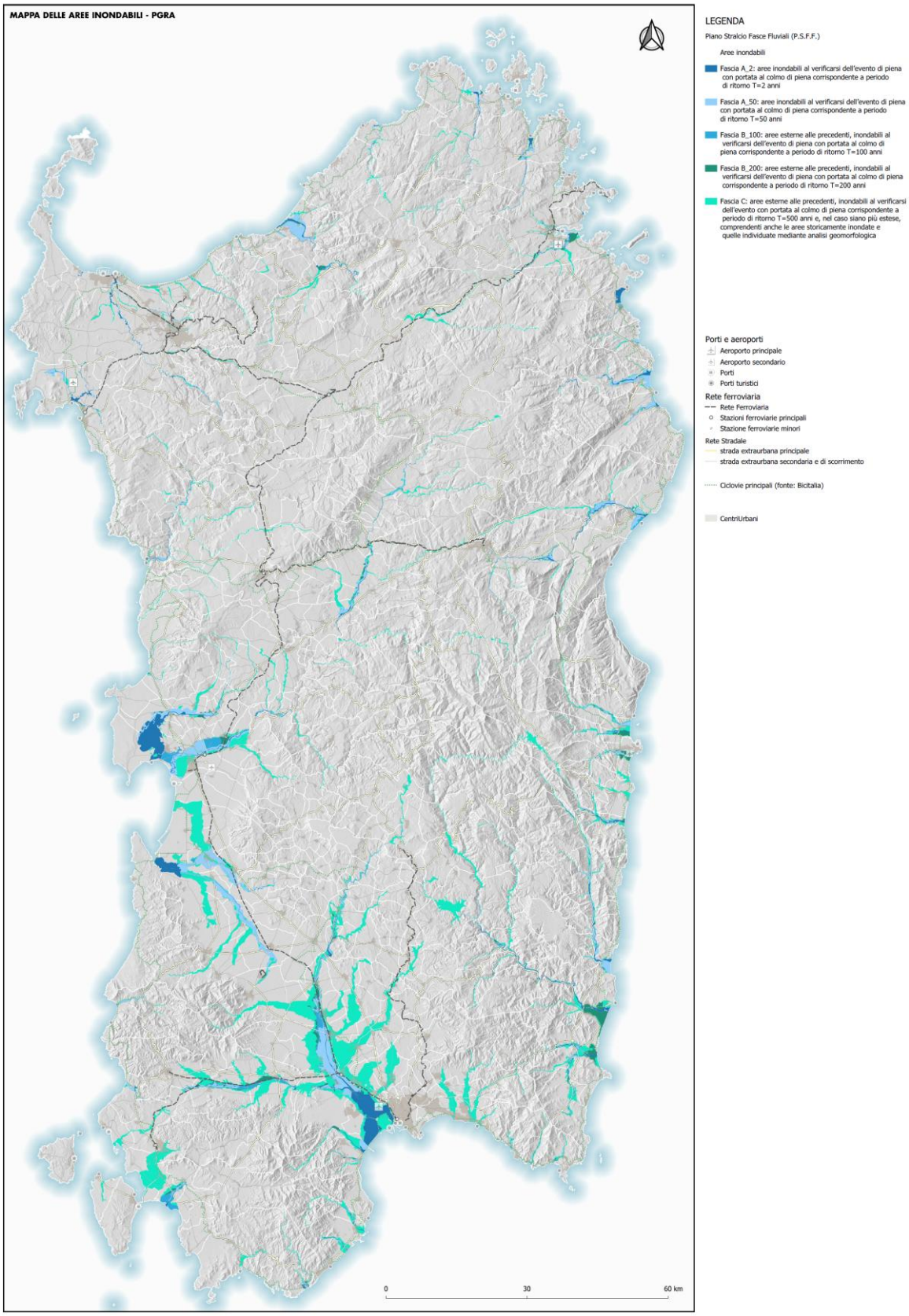



*Figura 7-35: Estratto Tavola di Sinistra "Mappa delle aree inondabili - PSFF" dell'Elaborato "RAS PTR QAP 03.C - Aree esondabili P.S.F.F. e Pericolosità da Alluvione PGRA" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

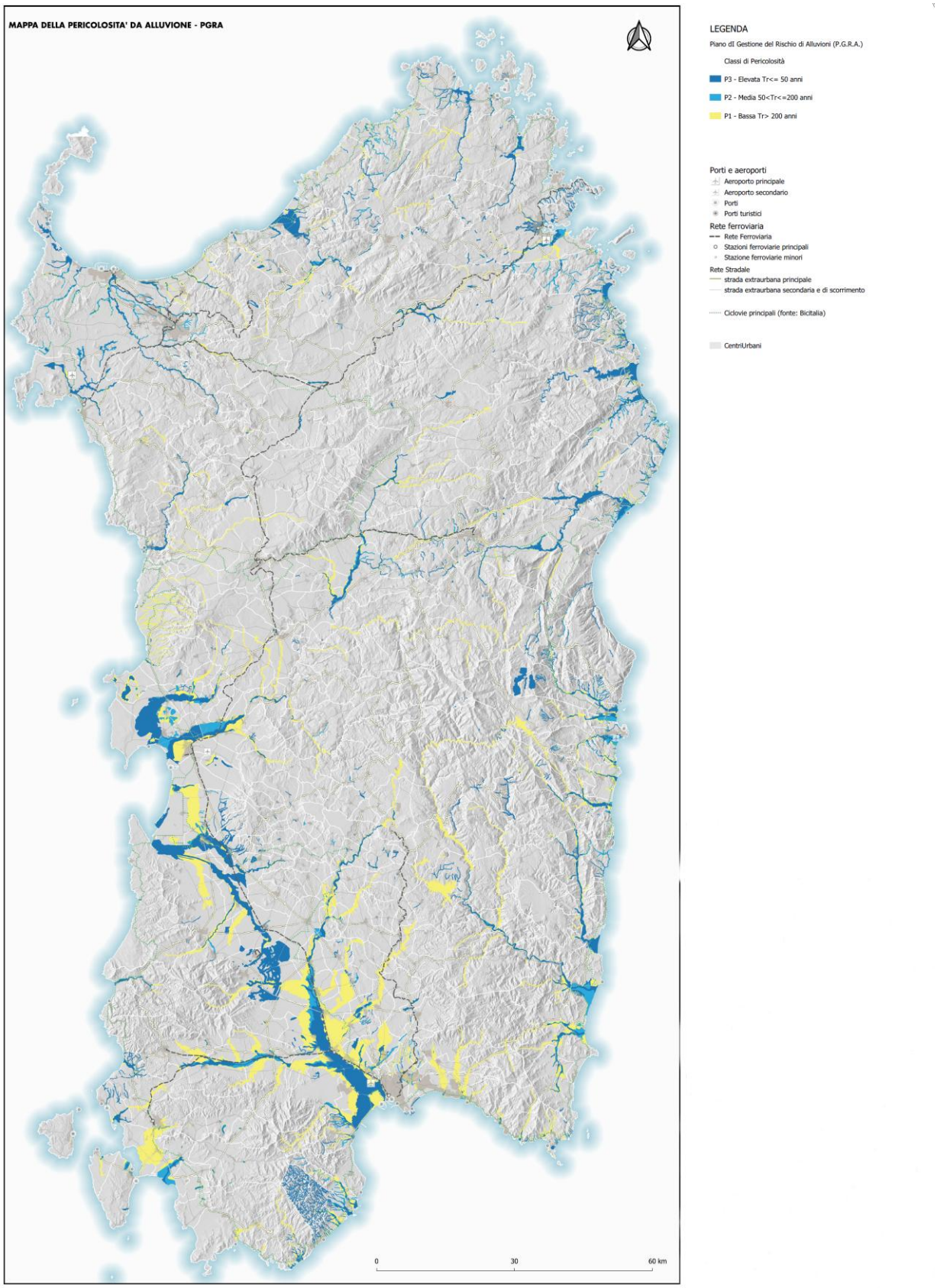



*Figura 7-36: Estratto Tavola di Sinistra "Mappa delle aree inondabili - PGRA" dell'Elaborato "RAS PTR QAP 03.C - Aree esondabili P.S.F.F. e Pericolosità da Alluvione PGRA" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT*

## 7.8 Quadro Ambientale Salute Pubblica

### 7.8.1 Rilevanza del traffico come fattore d'impatto sulla salute umana

Le informazioni che seguono sono riprese dal Documento "Aspetti ambientali e sanitari del traffico veicolare nelle aree urbane della Sardegna" trasmesso dalla S.C. Salute e ambiente dell'Area Socio Sanitaria Locale Cagliari-Carbonia-Sanluri del Dipartimento di prevenzione Zona Sud dell'ATS Sardegna.

Come specificato nella nota di trasmissione dell'ATS, tale documento è stato elaborato, come previsto nel Piano Regionale di Prevenzione 2014/2019 (PRP), dagli operatori sanitari e ambientali costituenti la rete integrata per le tematiche ambiente e salute, istituita, in ottemperanza a quanto stabilito nell'Azione P-8.2.1 - Attività P-8.2.1.3 del PPR, con Determinazione del Direttore Generale dell'Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale, e comprendente i referenti sanitari di ogni singola ASSL e gli operatori individuati dall'ARPAS, nell'ambito del Programma P-8.2 "Supporto alle politiche ambientali" del PRP 2014-2019.

L'inquinamento atmosferico rappresenta uno dei principali fattori di rischio per la salute della popolazione, soprattutto per quella residente nelle grandi aree urbane in cui l'antropizzazione determina una notevole presenza di inquinanti. In queste aree infatti la popolazione è esposta a miscele di inquinanti chimici e fisici, potenzialmente dannosi per la salute, derivanti dal traffico veicolare, dal riscaldamento domestico e dagli insediamenti industriali spesso confinanti con i centri abitati.

Lo sviluppo demografico, l'accentramento di servizi e attività nei centri urbani hanno favorito l'incremento e la concentrazione veicolare e se da una parte i progressi tecnologici realizzati negli ultimi anni hanno portato un miglioramento nella qualità dell'aria, soprattutto per quanto riguarda alcuni inquinanti, quali per es. il biossido di zolfo, dall'altra il traffico veicolare è alla base dell'aumento di altri inquinanti, come per es. il particolato e il rumore. Quest'ultimo costituisce un grave problema ambientale che sta alla base di effetti dannosi per la salute dei residenti, infatti per contrastare l'esposizione della popolazione ai livelli eccessivi di rumore la Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio, sull'attuazione della direttiva sul rumore ambientale, propone di adottare politiche di pianificazione urbanistica finalizzati a contenere i livelli eccessivi di rumore nelle aree urbane.

Sempre maggiori evidenze depongono per l'esistenza di una stretta associazione tra l'esposizione agli inquinanti presenti in ambiente urbano ed eccessi di rischio per patologie e mortalità per neoplasie, malattie cardiovascolari e respiratorie nella popolazione generale.

Dalla relazione annuale sulle emissioni dei trasporti su strada dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (TERM) risulta che in molte aree europee i livelli d' inquinamento atmosferico da biossido d'azoto ($NO_2$) e da particolato ($PM_{10}$ e $PM_{2,5}$) hanno superato i "valori obiettivo" di qualità dell'aria e che circa 100 milioni di persone sono esposte a elevati livelli di rumore prodotto dai veicoli circolanti nelle nostre città.

L' OMS nel Rapporto "*Ambient Air Pollution: a global assessment of exposure and burden of disease*" descrive come l'inquinamento atmosferico abbia un impatto sulla salute della popolazione in toto senza nessuna differenziazione di età, sesso e condizioni economiche e indica come maggiori responsabili il $PM_{2,5}$, gli ossidi d'azoto (NOx) e l'ozono ($O_3$)

Anche in Italia, la ricerca epidemiologica sugli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico ha evidenziato che i risultati sulla salute, per frequenza e intensità di esposizione, e per le concentrazioni d'inquinanti cui si riferiscono, sono confrontabili a quelli ottenuti da studi analoghi condotti a livello internazionale.

L'OMS stima che l'inquinamento atmosferico causi nel mondo circa 3,7 milioni di decessi (800.000 solo in Europa) e che sia responsabile del 3% della mortalità per patologie cardiorespiratorie. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha recentemente stabilito che esistono prove sufficienti sulla cancerogenicità del particolato atmosferico. Questi esiti sanitari si riferiscono a livelli di concentrazione a cui generalmente sono esposte popolazioni urbane in ogni parte del mondo, sia in paesi sviluppati che in via di sviluppo.

La figura seguente è tratta dal Burden of Diseases (carico di malattia) legato all'inquinamento atmosferico pubblicato dall'OMS; in neretto sono indicate le patologie su cui sussistono chiare evidenze scientifiche sull'associazione tra malattie ed inquinamento mentre in carattere normale le patologie ancora in fase di studio.

Gli studi sul ruolo dell'inquinamento dell'aria come determinante di salute, classificano gli effetti sulla salute umana in effetti a breve termine (immediati o acuti, short term) a seguito di esposizioni a concentrazioni elevate di inquinanti nel breve periodo; effetti a lungo termine (cronici, long-term) a seguito di esposizioni ad inquinanti per lunghi periodi di tempo, che vanno dai sintomi respiratori, alla morbosità e alla mortalità per cause cardiologiche, respiratorie e al tumore al polmone.

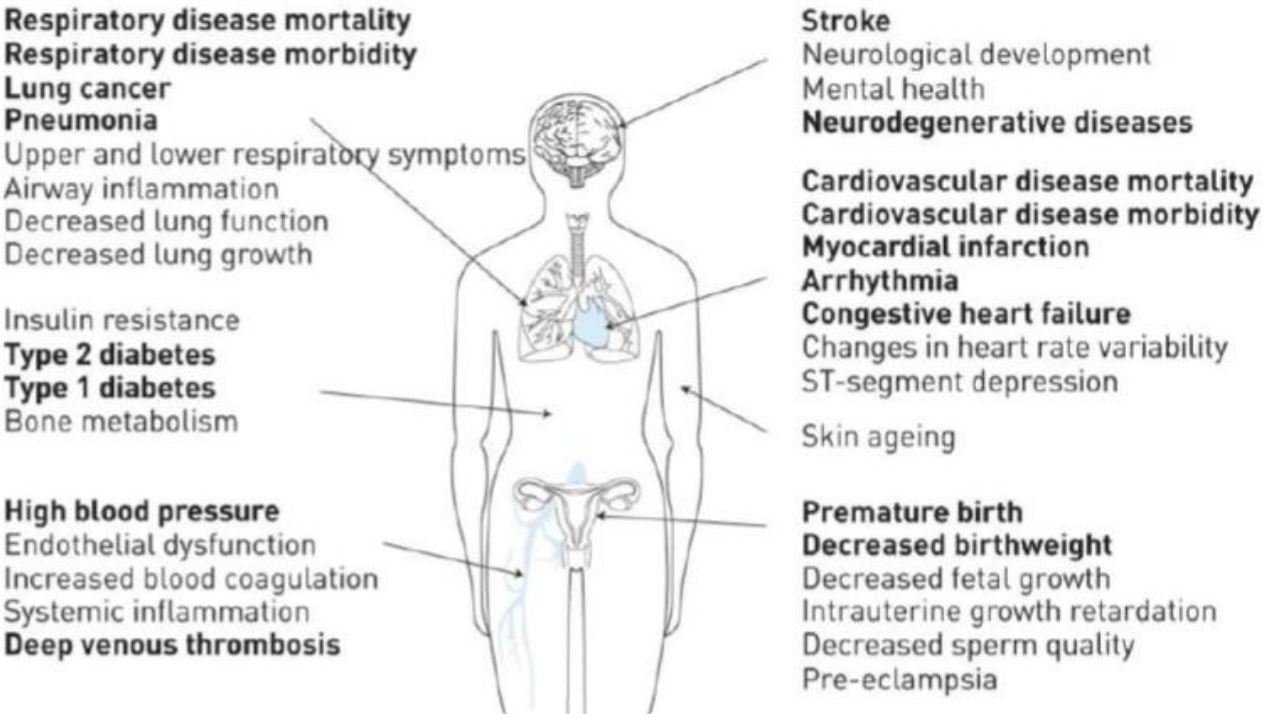



*Figura 7-37: effetti dell'inquinamneto dell'aria sulla salute*

Le principali patologie traffico-correlate sono state suddivise secondo i rispettivi apparati coinvolti:

### Patologie dell'Apparato Respiratorio

L'apparato respiratorio è l'organo bersaglio per eccellenza dell'inquinamento atmosferico: esso è causa diretta di un aumento della frequenza delle patologie respiratorie (morbosità) quali bronco-pneumopatie croniche e cronico-ostruttive, asma ecc., e dei tumori polmonari.

Gli effetti vanno dall'insorgenza di sintomi respiratori aspecifici quali: irritazione delle alte vie respiratorie, rinite, tosse, dispnea, alla recrudescenza della sintomatologia respiratoria nei soggetti affetti da patologie polmonari.

*Riduzione della funzionalità respiratoria:*

Dagli studi scientifici ed epidemiologici, è emerso che l'esposizione ad inquinamento da traffico può causare una riduzione complessiva della funzione polmonare e aumentare la prevalenza di bambini con declino clinicamente rilevante della funzione polmonare.

*Asma bronchiale*

Sono state dimostrate associazioni statisticamente significative per esposizione a $NO_2$, $PM_{2,5}$ e $PM_{10}$ e rischio di sviluppo di asma, soprattutto in età infantile.

*Cancro del polmone*

La IARC ha recentemente classificato l'inquinamento dell'aria esterna e il PM come "cancerogeno certo per l'uomo" (Gruppo 1) inoltre i fumi di scarico del motore diesel sono stati classificati come carcinogeno di Gruppo 1 mentre quelli del motore a benzina come "probabile cancerogeno per l'uomo" (Gruppo 2B).

### Patologie Cardio-vascolari:

Le malattie cardiovascolari sono patologie multifattoriali, la predisposizione individuale (fattori genetici) e gli stili di vita (alimentazione, fumo, sedentarietà) giocano un ruolo centrale nella loro genesi, ma nel corso degli ultimi anni hanno preso sempre più consistenza le evidenze degli effetti indotti dai fattori ambientali sia outdoor che indoor. E' stata rilevata l'associazione tra misurazioni a lungo termine di inquinamento dell'aria correlato al traffico presso la residenza e la mortalità da malattie cardiovascolari. Occorre ricordare inoltre che gli effetti sanitari non sono legati all'effetto del singolo agente, ma quasi sempre più fattori concorrono sinergicamente al potenziamento degli effetti patogeni: i gas di scarico dei motori di autoveicoli sono una miscela complessa di molte sostanze chimiche tra cui particolato con idrocarburi aromatici policiclici adsorbiti, chinoni, metalli di transizione ed altri.

Molte di queste sostanze possono causare stress ossidativo e attivare processi infiammatori che, a loro volta, possono essere alla base dello sviluppo di patologie e/o sintomi cardiovascolari. Il rapporto tra pressione arteriosa e inquinamento dell'aria non è stato dimostrato chiaramente, mentre è risultata significativamente associata al rumore indotto dal traffico stradale.

### Patologie infantili o perinatali

Asma infantile

Gli studi attuali supportano l'ipotesi che l'esposizione infantile a inquinamento da traffico contribuisca allo sviluppo di asma. (vedi sopra)

Leucemia infantile

L'evidenza corrente suggerisce che la leucemia dell'infanzia sia associata con l'esposizione residenziale al traffico durante il periodo postnatale, ma non durante il periodo prenatale.

### Rumore da traffico veicolare e salute umana

Secondo l'OMS, in Europa l'inquinamento acustico è la seconda causa di patologie dovute a fattori ambientali, preceduta soltanto dall'inquinamento atmosferico.

Prove scientifiche hanno dimostrato che una prolungata esposizione a livelli elevati di inquinamento acustico può determinare gravi ripercussioni non solo sull'apparato uditivo ma anche in altri apparati e sistemi come le aree regolate dal sistema endocrino e dal cervello. Infatti benché tali effetti siano di difficile quantificazione, numerosi studi hanno dimostrato che il rumore è in grado di attivare alcune aree encefaliche extrauditive come l'Ipotalamo causando patologie cardiovascolari, disturbi del sonno e *annoyance* (sensazione di disagio con effetti negativi sul benessere generale), l'interferenza con la comunicazione verbale e l'apprendimento e la salute mentale.

Per contrastare l'esposizione della popolazione a livelli eccessivi di rumore la Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio, sull'attuazione della direttiva sul rumore ambientale, propone di adottare politiche di pianificazione urbanistica finalizzati a contenere i livelli eccessivi di rumore nelle aree urbane.

### 7.8.2 Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico è definito come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi (L. 447/1995, art. 2, comma 1, punto a)).

I sistemi di trasporto contribuiscono considerevolmente al rumore nell'ambiente di vita ed è assai frequente che essi costituiscano la sorgente di rumore predominante.

Gli effetti fisiologici irreversibili, provocati dall'esposizione a livelli acustici elevati, consistono nell'innalzamento della soglia uditiva a causa di specifiche lesioni dell'apparato uditivo.

Gli effetti sono suddivisibili in:

- effetto di trauma acustico;
- effetto di danno;
- effetto di disturbo;
- effetto di fastidio o annoyance.

Per trauma acustico si intende la perdita di udito dovuta ad elevatissime pressioni acustiche prodotte da fenomeni esplosivi, che provocano la rottura della membrana timpanica o il danneggiamento della catena degli ossicini.

Per danno si deve intendere ogni alterazione anche parzialmente non reversibile dell'apparato uditivo.

Patologicamente simile al trauma, anche il danno presenta una lesione all'orecchio (si tratta questa volta dell'orecchio interno), ma consegue da un'esposizione quotidiana a livelli di rumore superiori a 80 dB(A) per tempi prolungati (10, 20, 30 anni).

Il rumore può produrre anche dei disturbi extra-uditivi che essenzialmente riguardano:

- l'apparato gastroenterico;
- l'apparato nervoso centrale;
- l'apparato cardiocircolatorio.

Tali disturbi, che si verificano anche a livelli sonori inferiori a 80 $dB_{(A)}$, variano da persona a persona e sono molto evidenti in soggetti ansiosi.

Il disturbo è invece una alterazione reversibile delle condizioni psicofisiche dei soggetti esposti al rumore mentre l'annoyance è un effetto di fastidio che il rumore provoca sugli individui; questo effetto non è dovuto esclusivamente al rumore, ma anche alla combinazione di fattori di natura psicologica e sociologica.

Al fine di fornire un quadro di massima degli effetti del rumore sulla salute si riportano nella tabella seguente i possibili disturbi in funzione dei diversi intervalli acustici.

| *Livello di Pressione Acustica [db(A)]* | *Caratteristica del danno uditivo* |
|---|---|
| 0 - 35 | Rumore che non arreca né fastidio né danno |
| 36 – 65 | Rumore fastidioso e molesto, che può disturbare il sonno e il riposo. |
| 66 -85 | Rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo ed in alcuni casi uditivo |
| 86 – 115 | Rumore che produce danno psischico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattia psicosomatica. |
| 116 – 130 | Rumore pericoloso; prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e quelli neurovegetativi. |
| 131 – 150 e oltre | Rumore molto pericoloso impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno. |

*Tabella 7-52:* ***Scala di lesività del rumore***

### *7.8.2.1 Principali riferimenti normativi*

#### Normativa comunitaria

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 – "*Relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 189 del 18 luglio 2002), cosiddetta "Direttiva END: Environmental Noise Directive"*
- Raccomandazione della Commissione 2003/613/CE del 6 agosto 2003 "*Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità"* (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 212 del 22 agosto 2003)
- REGOLAMENTO (UE) N. 598/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 aprile 2014 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti dell'Unione, nell'ambito di un approccio equilibrato, e abroga la direttiva 2002/30/CE
- DIRETTIVA (UE) 2015/996 DELLA COMMISSIONE del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

#### Normativa nazionale

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *"Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico"*
- D.M. 31 ottobre 1997 Metodologia di misura del rumore aeroportuale
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*
- D.M. 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 *"Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"*
- Decreto Ministeriale 20 maggio 1999 *"Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"*
- DPR 9 novembre 1999, n. 476 "*Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni"*
- D.M. 03-12-1999 *"Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti"*
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 Novembre 2000 "*Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*"

- D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*
- D.Lgs. 17-01-2005, n.13 *"Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari"*
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Normativa regionale

- Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008
- Deliberazione della Giunta regionale 8 marzo 2016, n. 12/4 *"Aggiornamento della parte VIII delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Criteri per il riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale".*
- Deliberazione della Giunta regionale 5 aprile 2016, n. 18/19 *"Aggiornamento della parte VI delle direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale approvate con la Delib.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008. Requisiti acustici passivi degli edifici. Sostituzione del documento tecnico allegato alla Delib.G.R. n. 50/4 del 16.10.2015".*

#### *7.8.2.2 Piani Comunali di Classificazione Acustica*

La legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447 dispone che tutti i comuni suddividano il proprio territorio in classi acustiche (dalla I° alla VI°) sulla base delle preesistenti condizioni d'uso ma anche delle previsioni e delle precise scelte urbanistiche definite dalle Amministrazioni comunali. A tali classi acustiche sono associati determinati livelli massimi di rumore ammessi e livelli di qualità a cui tendere per il futuro; tali scelte sono intrinsecamente legate alle politiche insediative di tipo residenziale, industriale e terziario oltre che alla presenza delle infrastrutture viarie.

L'obiettivo della classificazione è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

Il D.P.C.M. del 1 marzo 1991 dal titolo "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" è stato il primo strumento tecnico che ha espresso limiti precisi e chiari per quanto riguarda le emissioni sonore provenienti da sorgenti fisse. Successivamente il D.P.C.M. 14 novembre 1997, nel recepire le indicazioni della L. 447/95, ha articolato diversamente i contenuti del precedente D.P.C.M..

Come riportato all'art. 1 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "*Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b) della stessa legge".*

I territori comunali vengono quindi suddivisi in sei classi, o zone, corrispondenti a quelle previste dalla Tab. A dell'allegato al DPCM 14/11/1997 "Valori Limite delle sorgenti sonore".

*Tabella 7-53: Valori limite di emissione[7] -Leq in dBA*

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno (06.00 – 22.00) | Notturno (22.00 – 06.00) |
|---|---|---|
| I - Aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III – Area di tipo misto | 55 | 45 |
| IV – Area di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V – Area prevalentemente industriale | 656 | 55 |
| VI – Area esclusivamente industriale | 65 | 65 |

*Tabella 7-54: Valori limite assoluti di immissione[8] - Leq in dBA*

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Diurno (06.00 – 22.00) | Notturno (22.00 – 06.00) |
|---|---|---|
| I - Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III – Area di tipo misto | 60 | 50 |
| IV – Area di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V – Area prevalentemente industriale | 70 | 60 |
| VI – Area esclusivamente industriale | 70 | 70 |

L'articolo 3, comma 2 del presente Decreto stabilisce che "*per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C (valori limite assoluti di immissione) allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione*".

Nei comuni in cui non è ancora stata effettuata la zonizzazione secondo le classi di destinazione d'uso riportate nell'Allegato del D.P.C.M. 14 novembre 1997, Tabella A e quindi non possono essere applicati i valori assoluti di immissione, si applicano i seguenti limiti di accettabilità $L_{Aeq,\ TR}$ (art. 8, comma 1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 del D.P.C.M. 01/03/91).

| Tipo Area (P.R.G.C.) | Periodo diurno (06 -22 ) [dB(A)] | Periodo notturno (22 - 06 ) [dB(A)] |
|---|---|---|
| **Tutto il territorio nazionale** | 70 | 60 |
| **Zona A (D.M. n. 1444/68)** | 65 | 55 |
| **Zona B (D.M. n. 1444/68)** | 60 | 50 |
| **Zona esclusivamente industriale** | 70 | 70 |

*Tabella 7-55: Limiti di accettabilità $L_{Aeq,\ TR}$ per i comuni in cui non è stata fatta la zonizzazione acustuca*

[7] Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

[8] Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

La seguente tabella riporta l'elenco dei comuni (175) dotati di Piani Comunali di Classificazione Acustica approvati (fonte: Regione Sardegna - Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio[9]).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Abbasanta | Elmas | Muravera | Riola Sardo | Siddi |
| Albagiara | Escalaplano | Noragugume | Sadali | Siligo |
| Ales | Escolca | Nule | Samassi | Siliqua |
| Arbus | Esterzili | Nuoro | Samatzai | Simaxis |
| Aritzo | Fluminimaggiore | Nurachi | Samugheo | Siniscola |
| Assemini | Galtellì | Nurallao | San Gavino Monreale | Siris |
| Assolo | Genuri | Nuraminis | San Nicolò d'Arcidano | Siurgus Donigala |
| Austis | Gergei | Nureci | San Nicolò Gerrei | Solarussa |
| Ballao | Ghilarza | Nurri | San Sperate | Sorso |
| Baradili | Gonnesa | Nuxis | San Vero Milis | Stintino |
| Baressa | Gonnosfanadiga | Olbia | Sanluri | Tertenia |
| Belvì | Guasila | Ollastra | Santa Giusta | Teulada |
| Bitti | Guspini | Olzai | Santadi | Tonara |
| Bolotana | Iglesias | Onanì | Sant'Andrea Frius | Tortolì |
| Bonarcado | Ilbono | Orani | Sant'Anna Arresi | Tramatza |
| Borore | Irgoli | Orosei | Sant'Antioco | Turri |
| Bortigali | Isili | Orotelli | Sardara | Ulassai |
| Borutta | Ittireddu | Orune | Sarroch | Uras |
| Bosa | Ittiri | Osidda | Sarule | Usellus |
| Bultei | Las Plassas | Ottana | Sassari | Ussaramanna |
| Busachi | Lei | Ovodda | Sedilo | Ussassai |
| Cabras | Loceri | Padru | Segariu | Uta |
| Cagliari | Loculi | Palmas Arborea | Selargius | Vallermosa |
| Calangianus | Lodine | Pau | Selegas | Villa Verde |
| Calasetta | Lunamatrona | Perdasdefogu | Semestene | Villacidro |
| Capoterra | Macomer | Perdaxius | Seneghe | Villamar |
| Cargeghe | Mamoiada | Pimentel | Senis | Villanova Monteleone |
| Collinas | Mara | Piscinas | Sennori | Villanovaforru |
| Cuglieri | Marrubiu | Pompu | Senorbi' | Villanovafranca |
| Decimoputzu | Masullas | Porto Torres | Serdiana | Villaperuccio |
| Desulo | Milis | Portoscuso | Serrenti | Villasalto |
| Dolianova | Mogoro | Posada | Serri | Villasimius |
| Donori | Monastir | Pula | Seulo | Villasor |
| Dorgali | Monserrato | Quartu Sant'Elena | Siamanna | Villaspeciosa |
| Dualchi | Monti | Quartucciu | Siapiccia | Villaurbana |

*Tabella 7-56: elenco dei comuni (175) dotati di Piani Comunali di Classificazione Acustica approvati*

[9] La Direzione generale della difesa dell'ambiente ha trasmesso l'elenco dei Comuni in possesso del Piano di classificazione acustica approvato e adottato, predisposto sulla base delle informazioni in possesso del Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio, inviate dai Comuni ai sensi delle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" approvate con DGR 62/9 del 14.11.2008, specificando che tale elenco potrebbe non essere perfettamente corrispondente allo stato di fatto, in quanto non tutti i Comuni assolvono al predetto adempimento.

### *7.8.2.3 Piani di Azione riferiti agli Agglomerati di Cagliari e Sassari*

#### Piano di Azione per l'Agglomerato di Cagliari ai sensi del D. Lgs. 194/2015

Il Consiglio Metropolitano della Città Metropolitana di Cagliari ha approvato con DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO METROPOLITANO N. 024 del 17 settembre 2018 il Piano di Azione per l'Agglomerato di Cagliari ai sensi del D. Lgs. 194/2015.

L'Agglomerato di Cagliari, individuato formalmente dalla Regione Sardegna attraverso la D.G.R. 40/24 del 22/07/2008, è costituito dall'insieme dei ***centri urbani*** dei seguenti Comuni: Cagliari, Elmas, Assemini, Sestu, Selargius, Monserrato, Quartucciu, Quartu Sant'Elena, Settimo San Pietro e Maracalagonis.

Il centro urbano (o "centro abitato") è definito all'art.3 del D.Lgs. 285/1992 e ss.mm.ii ("Nuovo Codice della Strada") come segue: *"insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un* ***raggruppamento continuo****, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada."*

Sulla base di tale definizione l'Agglomerato di Cagliari può essere delimitato come indicato nella seguente rappresentazione.

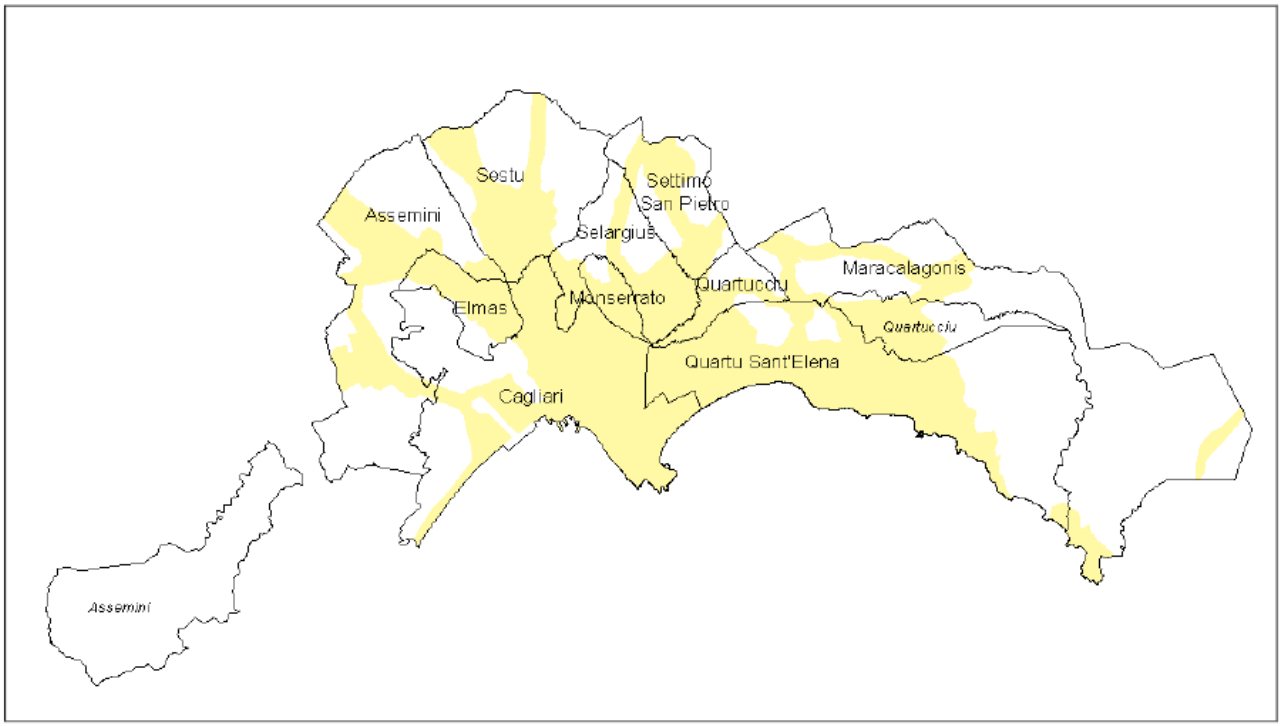



*Figura 7-38: Agglomerato di Cagliari*

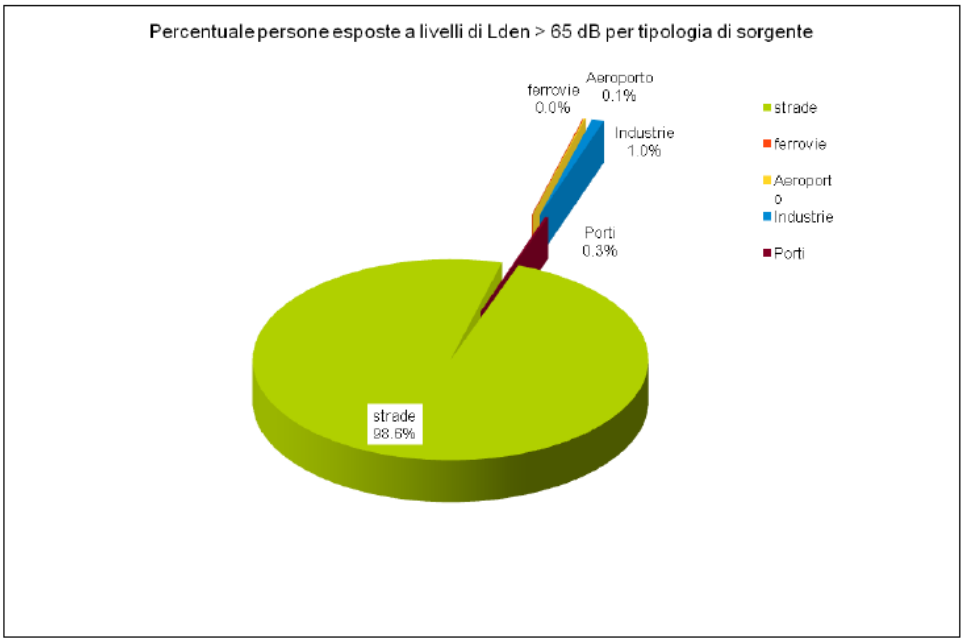
La popolazione residente nell'Agglomerato di ciascun comune è stata calcolata mediante l'utilizzo delle sezioni censuarie comunali ISTAT censite nel 2011, ricadenti all'interno delle aree facenti parte dell'Agglomerato di Cagliari e interpolando i dati per quelle parzialmente ricadenti. Le città di Cagliari e Quartu Sant'Elena costituiscono insieme circa il 50 % della superficie complessiva dell'Agglomerato ed ospitano approssimativamente il 63% della popolazione; i restanti comuni coprono il rimanente 50% del territorio dell'Agglomerato con una popolazione pari al 38% dei residenti dell'Agglomerato.

Le sorgenti sonore da analizzare possono essere sinteticamente descritte come segue:

- circa 1.500 km di infrastrutture stradali;
- circa 30 km di infrastrutture ferroviarie e metrotranviarie;

- l'area industriale di Macchiareddu, 26 zone a destinazione urbanistica "industriale" all'interno delle quali sono ricompresi 11 stabilimenti/attività produttive assoggettate ad autorizzazione integrata ambientale (A.I.A.);
- un porto commerciale e industriale;
- l'aeroporto internazionale di Cagliari-Elmas.

I risultati ottenuti della mappatura acustica evidenziano che il **traffico veicolare** è la sorgente di rumore infrastrutturale che determina, con ordini di grandezza significativi, un'elevata percentuale di popolazione esposta alle fasce più alte di livelli sonori, sulla base di soglie da potersi considerare come riferimenti di possibili criticità. Indicativa è la distribuzione della popolazione esposta per sorgente infrastrutturale.



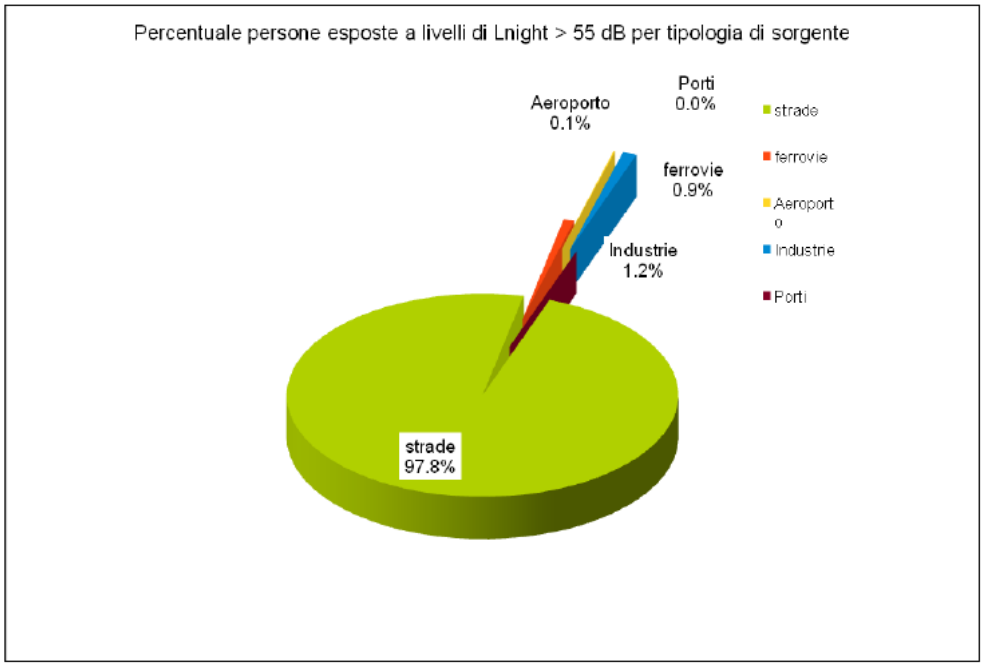




*Figura 7-39: Percentuale persone esposte a livello di Lden>65dB (sopra) e Lnight>55dB (sotto) per tipologia di sorgente*

Le persone esposte a Lden>65 dB dovuti al traffico veicolare raggiungono il 56% dei residenti nell'Agglomerato, mentre quelle interessate da Lnight>55 dB sono circa il 47% dei residenti.

Dalla mappa acustica strategica si evince la seguente situazione.

| sorgente | comune | popolazione esposta ai livelli Lden dB(A) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70-74 | >75 |
| Infrastrutture stradali Infrastrutture stradali | Assemini | 3.102 | 5.572 | 12.849 | 3.569 | 247 |
| | Cagliari | 11.730 | 31.147 | 60.893 | 38.999 | 1.483 |
| | Elmas | 901 | 3.829 | 1.874 | 1.499 | 144 |
| | Maracalagonis | 896 | 2.982 | 2.404 | 545 | 0 |
| | Monserrato | 2.208 | 8.605 | 4.995 | 3.658 | 70 |
| | Quartu S.Elena | 13.974 | 16.493 | 22.146 | 9.202 | 810 |
| | Quartucciu | 1.405 | 4.919 | 3.329 | 1.662 | 0 |
| | Selargius | 4.837 | 14.253 | 8.375 | 1.411 | 21 |
| | Sestu | 2.866 | 7.794 | 4.725 | 2.560 | 0 |
| | Settimo S.Pietro | 1.340 | 2.450 | 1.493 | 462 | 93 |
| | **Totale** | **43.259** | **98.044** | **123.083** | **63.567** | **2.868** |
| Infrastrutture ferroviarie | RFI | 751 | 366 | 10 | 27 | 0 |
| | ARST | 1.428 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Totale** | **2.179** | **366** | **10** | **27** | **0** |
| Aeroporto | **Totale** | **21.299** | **1.067** | **219** | **0** | **0** |
| Siti produttivi | **Totale** | **0** | **0** | **0** | **100** | **1.800** |
| Porto | **Totale** | **0** | **300** | **500** | **0** | **0** |
| | **TOTALE** | **66.737** | **99.777** | **123.812** | **63.694** | **4.668** |

*Tabella 7-57: Esposizione della popolazione a livelli di Lden*

| Sorgente | comune | popolazione esposta ai livelli Lnight dB(A) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | >70 |
| Infrastrutture stradali | Assemini | 8.937 | 9.436 | 2.937 | 0 | 0 |
| | Cagliari | 39.274 | 66.430 | 21.214 | 490 | 0 |
| | Elmas | 3.820 | 1.450 | 1.326 | 0 | 0 |
| | Maracalagonis | 3.124 | 2.118 | 261 | 0 | 0 |
| | Monserrato | 8.424 | 5.299 | 2.271 | 0 | 0 |
| | Quartu Sant'Elena | 19.307 | 19.783 | 6.424 | 393 | 0 |
| | Quartucciu | 5.948 | 2.656 | 817 | 0 | 0 |
| | Selargius | 13.540 | 7.129 | 712 | 0 | 0 |
| | Sestu | 7.171 | 5.045 | 1.278 | 0 | 0 |
| | Settimo San Pietro | 2.537 | 1.235 | 410 | 0 | 0 |
| | **Totale** | **112.082** | **120.581** | **37.650** | **883** | **0** |
| Infrastrutture ferroviarie | RFI | 1.286 | 844 | 603 | 0 | 0 |
| | ARST | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Totale** | **1.286** | **844** | **603** | **0** | **0** |
| Aeroporto | **Totale** | **2.201** | **227** | **2** | **0** | **0** |
| Siti produttivi | **Totale** | **0** | **0** | **0** | **200** | **1.700** |
| Porto | **Totale** | **500** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| | **TOTALE** | **116.069** | **121.652** | **38.255** | **1.083** | **1.700** |

*Tabella 7-58: Esposizione della popolazione a livelli di Lnight*

La percentuale di popolazione esposta, invece ai livelli soglia critici, a sorgenti aeroportuali e ferroviarie risulta essere inferiore al 1% del totale. La percentuale della popolazione esposta alle sorgenti relative alle attività industriali e del porto si attesta su valori trascurabili. In riferimento alle stime, elaborate nelle precedenti fasi di attuazione della Direttiva

2002/49/CE (piano d'azione 2013), **si rileva una diminuzione dell'esposizione al rumore, prodotto dal traffico veicolare, dei residenti nell'Agglomerato in riferimento alle soglie critiche, di circa 10 punti percentuale nell'arco della giornata e 25 punti percentuali nel periodo notturno**.

I comuni ricadenti nell'Agglomerato di Cagliari non hanno ancora predisposto i piani di risanamento acustico previsti dalla L.. 447/1995 e dalle Direttive Regionali D.G.R. 62/9-2008. Gli interventi (barriere, asfalti fonoassorbenti, fluidificazione/regolamentazione traffico, rotonde, ecc.) con effetti sulla mitigazione del rumore sono stati, negli anni passati, eseguiti in modo puntuale e non inseriti in una programmazione legata al risanamento acustico ma in altre programmazioni quali opere pubbliche, viabilità ecc. Gli interventi del Comune di Cagliari di costruzione delle rotatorie, al fine di una fluidificazione del traffico con effetti anche di contenimento della rumorosità, indicati nel precedente piano d'azione (ed.2013) sono stati completati.

I comuni di Cagliari e Quartu S.Elena, a seguito dello studio di ARPAS sviluppato all'interno del piano d'azione per il terzo ciclo di attuazione della Direttiva 2002/49/CE, hanno condiviso (tavolo tecnico tenuto il 21/5/2018), al fine della loro attuazione, gli interventi proposti nel piano, che in sintesi consistono in una riduzione della velocità con limiti di 30 km/h e una rimodulazione/regolamentazione del traffico cosiddetto “pesante” in due aree critiche: Cagliari via Is Mirrionis ‖ via Is Maglias e Quartu S.Elena via Marconi ‖ v.le Colombo.

Questi interventi hanno un significato di tipo generale e applicabili in casi omologhi per la mitigazione del disturbo dal rumore da traffico veicolare (principale sorgente disturbante sulla popolazione nell'Agglomerato studiato), ovvero diminuire la popolazione esposta nelle classi più alte di dB indicati dal D.Lgs. 194/2005.

I gestori dei trasporti pubblici e/o delle relative infrastrutture hanno, negli anni passati, elaborato dei piani di contenimento del rumore ai sensi del D.M. 29/11/2000 (ANAS, RFI) ma non hanno completato e in alcuni casi dato avvio agli interventi pianificati.

Interventi programmati da RFI

Gli interventi contenuti nel piano di risanamento acustico e confermati nel piano d'azione di RFI consistono nella posa di barriere fonoassorbenti e di sostituzione infissi lungo un tracciato ferroviario di circa 15 km (cfr. par. 6.7.2.5)

Non viene stimata la riduzione della popolazione esposta nelle varie classi acustiche, indicate dal D.Lgs. 194/2005, a seguito degli interventi di mitigazione. Gli interventi dovrebbero essere realizzati entro il 2025, stabilendone la pianificazione dei tempi di ciascuno nella sede della Conferenza Unificata Stato-Regioni.

Interventi programmati da ANAS

*Tabella 7-59: interventi, che ricadono nel territorio dell’Agglomerato di Cagliari, la cui esecuzione è prevista entro il 2023*

| Comune | Strada | km inizio | km fine | Intervento | Anno di piano | Costo € |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selargius | SS 131dir | 2,265 | 3,184 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2018 | 511.531 |
| Quartu S.Elena | SS 554 | 12,488 | 12,998 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2022 | 310.150 |
| Quartu S.Elena | SS 554 | 14,644 | 14,703 | Pavimentazione fonoassorbente | 2023 | 112.770 |
| Elmas | SS 130 | 2,816 | 2,916 | Pavimentazione fonoassorbente | 2023 | 66.000 |

| Comune | Strada | km inizio | km fine | Intervento | Anno di piano | Costo € |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quartucciu | SS 554 | 10,571 | 10,782 | Pavimentazione fonoassorbente | 2022 | 145.687 |
| Assemini | SS 130 | 10,057 | 10,335 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici Barriere | 2021 | 381.072 |
| Assemini | SS 130 | 10,963 | 11,270 | Pavimentazione fonoassorbente Barriere | 2020 | 710.040 |
| Cagliari | SS 195racc | 1,285 | 1,386 | Pavimentazione fonoassorbente | 2022 | 66.165 |
| Selargius | SS 554 | 2,575 | 3,002 | Infissi edifici | 2021 | 212.240 |
| Selargius | SS 554 | 9,137 | 9,683 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2022 | 311.261 |
| Selargius | SS 554 | 4,236 | 4,457 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2023 | 217.675 |

*Tabella 7-60: interventi, che ricadono nel territorio dell'Agglomerato di Cagliari, la cui esecuzione è prevista oltre i cinque anni di validità del piano d'azione*

| Comune | Strada | km inizio | km fine | Intervento | Anno di piano | Costo € |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Quartu S.Elena | SS 554 | 11,984 | 12,105 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2027 | 154.060 |
| Sestu | SS 131 | 10,702 | 10,801 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2027 | 76.910 |
| Sestu | SS 131 | 7,413 | 7,652 | Pavimentazione fonoassorbente | 2027 | 152.145 |
| Sestu | SS 131 | 13,838 | 13,937 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2028 | 75.400 |
| Elmas | SS 130 | 6,392 | 6,673 | Pavimentazione fonoassorbente | 2027 | 148.945 |
| Elmas | SS 130 | 5,858 | 5,958 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 118.282 |
| Elmas | SS 130 | 6,209 | 6,308 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 83.947 |
| Quartucciu | SS 554 | 10,105 | 10,368 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2026 | 162.355 |
| Quartucciu | SS 554 | 9,781 | 9,880 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 82.057 |
| Quartucciu | SS 125 | 5,640 | 5,739 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 65.835 |
| Assemini | SS 130 | 10,445 | 10,775 | Pavimentazione fonoassorbente | 2024 | 150.885 |
| Assemini | SS 130 | 9,069 | 9,169 | Pavimentazione fonoassorbente | 2024 | 66.000 |
| Assemini | SS 130 | 11,607 | 11,768 | Pavimentazione fonoassorbente | 2026 | 116.235 |

| Comune | Strada | km inizio | km fine | Intervento | Anno di piano | Costo € |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Assemini | SS 130 | 9,669 | 9,888 | Pavimentazione fonoassorbente | 2026 | 142852 |
| Assemini | SS 130 | 12,821 | 12,921 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2026 | 80.905 |
| Assemini | SS 130 | 12,121 | 12,221 | Pavimentazione fonoassorbente | 2027 | 100.327 |
| Assemini | SS 130 | 11,884 | 11,984 | Pavimentazione fonoassorbente | 2027 | 71.347 |
| Assemini | SS 131 | 7,840 | 7,940 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 108.360 |
| Cagliari | SS 554 | 1,710 | 1,927 | Pavimentazione fonoassorbente | 2024 | 162.855 |
| Cagliari | SS 554 | 5,405 | 5,506 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2024 | 146.828 |
| Cagliari | SS 554 | 2,309 | 2,410 | Pavimentazione fonoassorbente | 2024 | 71.977 |
| Cagliari | SS 554 | 5,595 | 5,829 | Pavimentazione fonoassorbente | 2027 | 134.977 |
| Selargius | SS 554 | 3,390 | 3,758 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2024 | 180.214 |
| Selargius | SS 554 | 7,295 | 7,394 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2024 | 149.146 |
| Selargius | SS 554 | 7,620 | 7,719 | Pavimentazione fonoassorbente Infissi edifici | 2026 | 126.878 |
| Selargius | SS 554 | 3,906 | 4,007 | Pavimentazione fonoassorbente | 2026 | 91.192 |
| Selargius | SS 554 | 6,725 | 6,822 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 125.055 |
| Selargius | SS 554 | 3,188 | 3,350 | Pavimentazione fonoassorbente | 2028 | 86.625 |

L'ente gestore delle strade statali ANAS, che nelle precedenti fasi applicative della Direttiva 2002/49/CE aveva elaborato la mappa acustica strategica, ha comunicato, con nota n.CDG-0235587 del 7/5/2018 (registrata agli atti con prot. n.12423 del 10/5/2018), che attualmente l'unico strumento predisposto, relativo all'inquinamento acustico prodotto, è costituito dal piano di risanamento ai sensi del D.M. 29/11/2000, presentato ed esaminato anche nella precedente fase applicativa del piano d'azione e che è tuttora in attesa di poter avviare gli interventi di risanamento non essendo stato approvato il Piano nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PCAR).

Interventi programmati dalla Città Metropolitana di Cagliari

La Città Metropolitana ha siglato un accordo di programma con CTM, ITS Scarl dei 7 comuni consorziati e gli altri 10 comuni (non consorziati con ITS) con il fine di programmare e realizzare un ampliamento di tutti quei sistemi tecnologici, utili per omogenizzare a livello di area metropolitana il controllo della mobilità, utilizzando risorse derivanti dal Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020.

Strategie a lungo termine

Le azioni che saranno sviluppate oltre i cinque anni di validità del piano sono descritte nel documento "Relazione Tecnica Generale" ed essenzialmente saranno quelle attività di risanamento acustico contenute nei piani ai sensi del D.M.

29/11/2000 per RFI ed ANAS dal momento che saranno concordate in seno rispettivamente al Tavolo Tecnico Nazionale (nota del MATTM n.16365.21 del 21/11/2017) e all'approvazione del Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore (PCAR-ANAS).

### Piano di Azione per l'Agglomerato di Sassari ai sensi del D. Lgs. 194/2015

Con Deliberazione della Giunta del Comune di Sassari n. 171 del 27 luglio 2017 è stato approvato l'aggiornamento degli elaborati relativi alla mappatura acustica strategica (la prima recava data 30/6/2012).

Rispetto alla prima versione è stato riperimetrato l'agglomerato di Sassari estendendo il nucleo dell'area urbana (di estensione 22,6 km$^2$) ad un'area molto più estesa (69,4 km$^2$) ma comunque con caratteristiche di area densamente urbanizzata. Secondo tali considerazioni il numero di abitanti dell'agglomerato, così come definito sopra, assomma a 111.778, a fronte di una popolazione dell'intero territorio comunale di 126.331 (Comune di Sassari). Il territorio dell'intero comune si estende invece su un'area di 546,1 km$^2$.

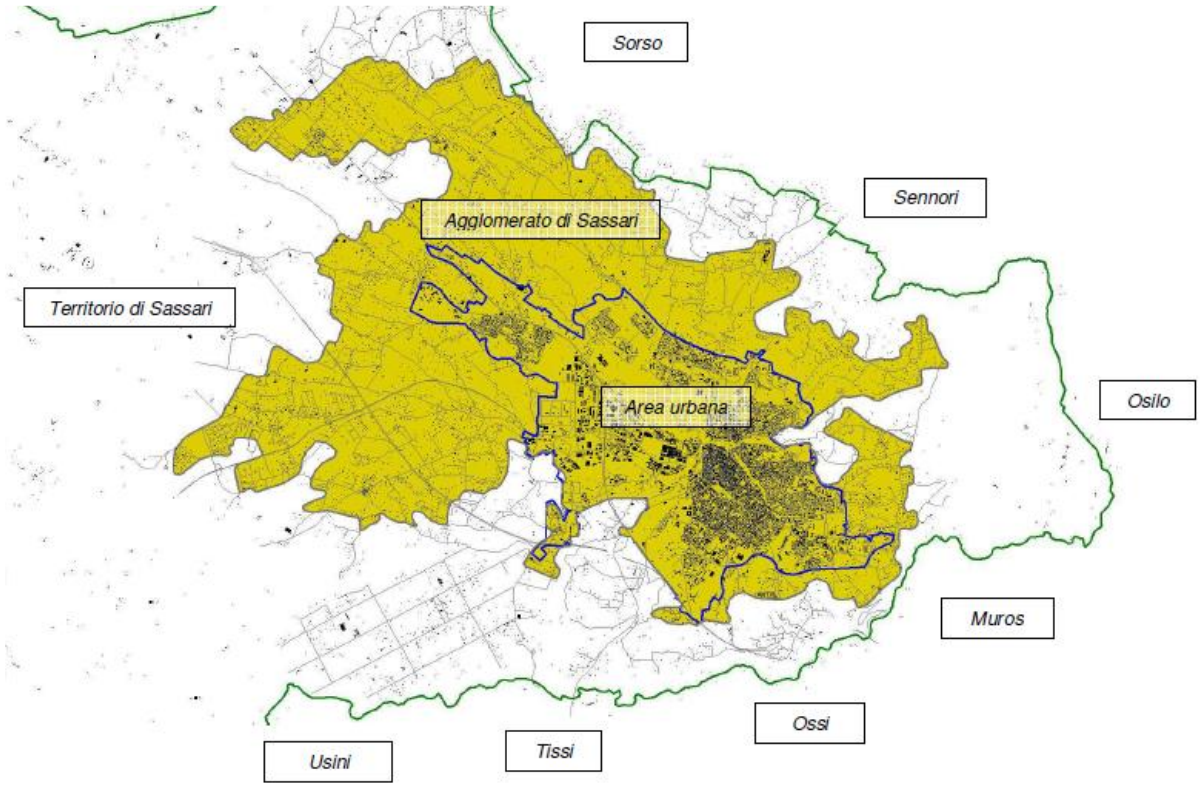



*Figura 7-40: Definizione dell'agglomerato di Sassari ai sensi del d.lg. 194/2005: l'area evidenziata in giallo rappresenta l'agglomerato, mentre il contorno blu rappresenta l'area urbana come definita dallo strumento urbanistico vigente. In verde i confini amministrativi di Sassari.*

L'estensione delle diverse sorgenti sonore da analizzare ai fini dell'elaborazione dei dati risulta essere pari a:

- circa 510 km di infrastrutture stradali;
- circa 29 km di infrastrutture ferroviarie;
- Un'area industriale (Predda Niedda) di estensione circa 4 km$^2$ comprendente, all'interno, alcune destinazioni d'uso promiscue.

Nel territorio dell'agglomerato di Sassari non sono presenti aeroporti o porti.

Nelle tabelle seguenti si riporta la sintesi dei risultati ottenuti della mappatura acustica con l'indicazione della popolazione esposta alle fasce più alte di livelli sonori, sulla base di soglie da potersi considerare come riferimenti di possibili criticità, per tipologia di sorgente sonora.

| Sorgente | Gestore | Numero di persone esposte ai livelli di Lden (dB(A)) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 55 - 59 | 60 - 64 | 65 - 69 | 70 - 74 | > 75 |
| Infrastrutture Stradali | Comune di Sassari | 28.014 | 31.060 | 20.476 | 10.076 | 345 |
| | ANAS | 4 | 78 | 96 | 22 | 5 |
| | **Totale*** | **28.000** | **31.100** | **20.600** | **10.100** | **400** |
| Infrastrutture ferroviarie | RFI | 700 | 500 | 0 | 0 | 0 |
| | ARST S.p.A. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Totale*** | **700** | **500** | **0** | **0** | **0** |
| Siti di attività industriale | **Totale*** | **200** | **100** | **500** | **300** | **0** |

*arrotondato al centinaio*

*Tabella 7-61: Sintesi dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di Lden*

| Sorgente | Gestore | Numero di persone esposte ai livelli di Lnight (dB(A)) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50 - 54 | 55 - 59 | 60 - 64 | 65 - 69 | > 70 |
| Infrastrutture Stradali | Comune di Sassari | 26.717 | 21.088 | 10.581 | 350 | 0 |
| | ANAS | 44 | 126 | 26 | 5 | 0 |
| | **Totale*** | **26.700** | **21.200** | **10.600** | **400** | **0** |
| Infrastrutture ferroviarie | RFI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ARST S.p.A. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Totale*** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |
| Siti di attività industriale | **Totale*** | **50** | **800** | **0** | **0** | **0** |

*arrotondato al centinaio*

*Tabella 7-62: Sintesi dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di Lnight*

I risultati ottenuti evidenziano come circa un quarto della popolazione dell'agglomerato sia esposta a livelli sonori superiori alle soglie di potenziale rischio definite a livello internazionale, fissate in un valore di 65 dB(A) di Lden e 55 dB(A) di Lnight. Le persone esposte a Lden > 65 dB(A) risultano infatti circa il 27% degli abitanti dell'agglomerato, mentre quelle interessate da Lnight > 55 dB(A) sono circa il 28% del totale.

La sorgente sonora assolutamente preponderante è costituita dal traffico veicolare gestito dal Comune di Sassari, mentre una modestissima percentuale di esposti è attribuibile alla S.S. 131 di competenza ANAS.

La percentuale di popolazione esposta alle sorgenti di altra natura (rumore ferroviario e industriale) è molto contenuta a motivo dei modestissimi flussi ferroviari e della concentrazione delle industrie in aree specifiche.

#### *7.8.2.4 Rumore da traffico stradale*

La rumorosità prodotta dai veicoli ha origine da diverse componenti, in particolare:

- *Motore*: sede di compressioni, scoppi e decompressioni; i livelli di emissione sonora dipendono in genere da caratteristiche costruttive e numero di giri al minuto (n°giri/min);

- *Rotolamento:* rumore causato dall'intrappolamento/rilascio d'aria nelle cavità tra battistrada e asfalto. Dipende dal disegno del battistrada e dalla tessitura e porosità del manto stradale;
- *Resistenza dell'aria:* rilevante in genere solo a velocità superiore a 200 km/h, quindi un campo estraneo al normale flusso del traffico stradale urbano ed extraurbano.

Tra le altre cause si annovera anche l'*azione dei freni* che si manifesta attraverso lo sfregamento fra ferodo e disco. Se la pressione fra i due elementi è elevata si può provocare il trascinamento dello pneumatico sull'asfalto; l'azione combinata dei due fenomeni è causa di elevati livelli di rumorosità.

Si osserva che il rumore prodotto dal motore degli autoveicoli risulta, alle basse velocità, superiore a quello prodotto dal rotolamento degli pneumatici sull'asfalto. Mano a mano che la velocità cresce la rumorosità di rotolamento si fa più intensa fino a prevalere su quella prodotta dal motore. Diversamente, per quanto riguarda i mezzi pesanti, la componente rumore predomina sulla componente pneumatici.

Il DPR 30 marzo 2004 n. 142 stabilisce per tipologia di infrastrutture stradali (di tipo A - autostrade, B -strade extraurbane principali, C - strade extraurbane secondarie, D - strade urbane di scorrimento, E - strade urbane di quartiere e F - strade locali) e a seconda che le strade siano "esistenti e assimilabili" o di "nuova realizzazione" i valori limite di immissione. Tali valori sono riportati per fascia di pertinenza acustica intesa come *"striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i limite di immissione del rumore"* (art. 1, comma 1, lettera n)).

ALLEGATO 1
(previsto dall'articolo 3, comma 1)

TABELLA 1

(STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)

| TIPO DI STRADA (secondo codice della strada) | SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo | | Altri Ricettori | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diurno dB(A) | Notturno dB(A) | Diurno dB(A) | Notturno dB(A) |
| A – autostrada | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| B - extraurbana principale | | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| C - extraurbana secondaria | C 1 | 250 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| | C 2 | 150 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| D - urbana di scorrimento | | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E - urbana di quartiere | | 30 | definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995. | | | |
| F – locale | | 30 | | | | |

* per le scuole vale il solo limite diurno

GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

TABELLA 2

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

| TIPO DI STRADA (secondo codice della strada) | SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT) | Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m) | Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo | | Altri Ricettori | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Diurno dB(A) | Notturno dB(A) | Diurno dB(A) | Notturno dB(A) |
| A - autostrada | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| B - extraurbana principale | | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| C - extraurbana secondaria | Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| | Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie) | 100 (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 50 (fascia B) | | | 65 | 55 |
| D - urbana di scorrimento | Da (strade a carreggiate separate e interquartiere) | 100 | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento) | 100 | 50 | 40 | 65 | 55 |
| E - urbana di quartiere | | 30 | definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995. | | | |
| F - locale | | 30 | | | | |

* per le scuole vale il solo limite diurno

COPIA TRATTA DA GURI SERIE GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

*Tabella 7-63: Fasce di pertinenza acustica e limiti di immissione*

Ai sensi del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture sono tenuti a predisporre i **Piani di Contenimento ed Abbattimento del Rumore** volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose.

Il Piano Nazionale di Contenimento ed Abbattimento del Rumore ANAS, non ancora formalmente approvato, è stato redatto da ANAS e consegnato in data 17.04.2013 al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed

a tutti gli enti locali interessati e potrà essere avviato solo a valle della relativa approvazione da parte della Conferenza Unificata Stato/Regioni.

Il Piano è dotato di elaborati grafici e di schede di sintesi sviluppate per ciascun singolo comune, oltre ad una serie di documenti riepilogativi che riassumono i numeri del Piano a livello regionale e nazionale. A tal riguardo la Società Anas ha tramesso, su richiesta formale da parte dell'Assessorato dei Trasporti, mappature acustiche diurne/notturne ante e post operam per singoli comuni, mappe di confitto diurne/notturne, planimetrie degli interventi previsti e schede di sintesi.

Vi sono poi degli elaborati generali e riepilogativi, quali:

- Relazione Generale;
- Elenco complessivo delle aree critiche individuate sul territorio nazionale, (Allegato 1) comprensivo di Indice di Priorità ed Individuazione della tipologia di intervento mitigatore previsto;
- Stima dei costi complessivi del PCAR definita per regione (Capitolo 15.1).
- Elenco delle realizzazioni stradali completate da ANAS nell'ultimo decennio in variante rispetto ai centri abitati (Allegato 2). Ciò al fine di quantificare gli investimenti che ANAS ha già attuato per la realizzazione di opere stradali finalizzate ad allontanare la sede stradale dalle aree abitate, contribuendo al miglioramento dell'ambiente attraversato rispetto alle preesistenti situazioni locali.

Il Piano ANAS, essendo di livello nazionale, si riferisce ad una porzione di circa 10.500 km della rete in gestione all'ANAS (porzione di rete analizzata perché ritenuta maggiormente esposta al potenziale inquinamento acustico), che così come individuata dal Decreto Legislativo 29 Ottobre 1999 n.461 e successive modifiche, comprende oggi circa 20.800 km di Strade Statali e di Autostrade in gestione diretta. La rete di maggiore lunghezza gestita da ANAS interessa le due isole, Sicilia, in primis, e Sardegna e, di conseguenza, sono queste le regioni in cui vi è la maggiore estesa, in valore assoluto, di tratte indagate nel Piano.

*Tabella 7-64: estensione complessiva della rete in Regione Sardegna e l'estesa indagata nel PCAR in quanto valutata potenzialmente critica, nonché il rapporto percentuale tra le due.*

| Estesa in gestione ANAS (km) | Tratte di Piano (km) | Rapporto tratte analizzate/Estesa totale (%) |
|---|---|---|
| 2.863 km | 1.004 km | 35% |

Il Piano è incentrato sulla stima dei livelli sonori immessi all'attualità nelle aree circostanti le infrastrutture ANAS.

Il risultato è l'individuazione delle aree di criticità acustica e cioè di tutte quelle situazioni in cui, per effetto delle immissioni di rumore dovute al traffico stradale, si stima un superamento dei valori limite indicati dalla normativa vigente.

L'articolo 5 comma 3 del DPR 142/04 stabilisce che, con l'unica eccezione di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo, l'attività pluriennale di risanamento deve essere attuata, in via prioritaria, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A - 100 m).

All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della legge n. 447 del 1995, ovvero i piani di risanamento acustico di competenza comunale.

ANAS ha effettuato l'attività di individuazione delle aree di criticità acustica ed elaborato il conseguente piano di intervento per tutti i ricettori ricadenti all'interno della fascia di competenza acustica di 250 m dal confine della proprietà stradale (Fascia A e Fascia B).

Il PCAR risponde a quanto previsto dal DM Ambiente 29/11/2000, in quanto fornisce al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e agli enti locali interessati:

- l'individuazione delle aree dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti (Art. 2 comma b1)

- il piano di contenimento ed abbattimento del rumore di cui al comma 5 dell'art. 10 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Art. 2 comma b2)
- gli obiettivi di risanamento previsti dal PCAR da conseguire entro quindici anni (Art. 2 comma b3)

In aggiunta sono stati esplicitati i criteri di intervento adottati ed i costi complessivi stimati per l'attuazione del PCAR.

In estrema sintesi si è adottato un criterio di progressività degli interventi, che garantisce una efficace soluzione in ogni ambito esaminato, tenendo anche conto dell'ottimizzazione dei costi.

Gli interventi, come dettato dal DM 29.11.2000, sono previsti in primo luogo sulla sorgente (mediante limitazioni di velocità e pavimentazioni a bassa emissione), successivamente, ove possibile, ovvero prevalentemente in ambito extraurbano, lungo la linea di propagazione mediante barriere ed infine mediante interventi diretti al ricettore.

Le pavimentazioni a bassa emissione saranno selezionate in funzione del contesto attraversato dalla strada, riservando le pavimentazioni porose fonoassorbenti prioritariamente agli ambiti extraurbani in cui all'azione di assorbimento del rumore sarà associata una migliore sicurezza della circolazione in ragione delle note caratteristiche di drenabilità ed utilizzando invece pavimentazioni non necessariamente porose ma ottimizzate per le basse emissioni in quegli ambiti territoriali in cui le pavimentazioni drenanti risulterebbero poco adatte.

*Tabella 7-65: sintesi statistica delle situazioni critiche riscontrate in Regione Sardegna*

| Estesa tratte critiche | N. Aree critiche | % tratte critiche | Eccedenza media (dB (A)) | Popolazione esposta (n) |
|---|---|---|---|---|
| 72 Km | 245 | 7% | 3,2 | 63.008 |

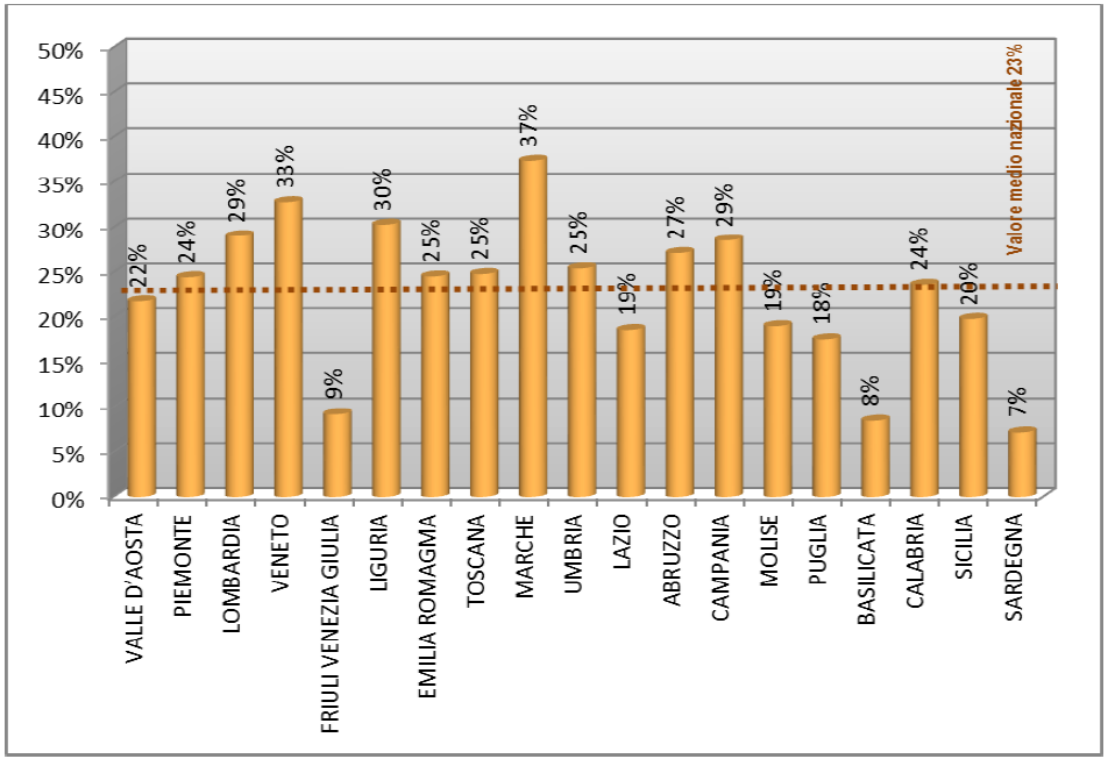



*Figura 7-41: Percentuale delle tratte risultate critiche rispetto alla rete oggetto di indagine. Immagine estratta dalla Relazione Generale del PCAR*

Nella Relazione Generale del PCAR si evidenzia che l'estensione media delle tratte critiche a livello nazionale si attesta intorno al 23% (poco più di un quinto); ma è importante sottolineare che questo dato si riferisce alla sola porzione di rete

analizzata, pari ai 10.500 km di tratte che sono risultate maggiormente significative al potenziale impatto acustico con l'applicazione della procedura di screening iniziale. Ne consegue che tale percentuale se rapportata ai 20.795 dell'intera rete ora gestita da ANAS deve essere praticamente dimezzata.

La Regione Sardegna, con una percentuale del 7%, rientra assieme alla Basilicata e Friuli Venezia Giulia, tra quelle con un migliore clima acustico.

L'eccedenza media è comunque contenuta attestandosi a livello nazionale sui 3,2 dB(A) e presenta anche poca variabilità da regione e regione. Il massimo di tali valori medi regionali è in Abruzzo con 3,6 dB(A) mentre quello minimo è in Piemonte, pari a 2,8 dB(A).

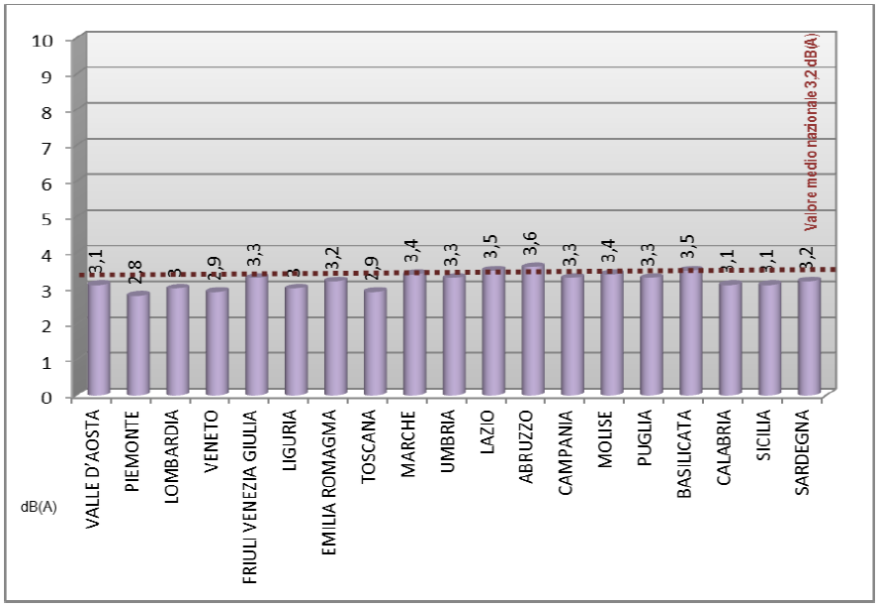



*Figura 7-42: Eccedenze medie. Immagine estratta dalla Relazione Generale del PCAR*

Per quanto concerne la popolazione esposta, la Regione Sardegna si trova ben al di sotto del valore medio nazionale.

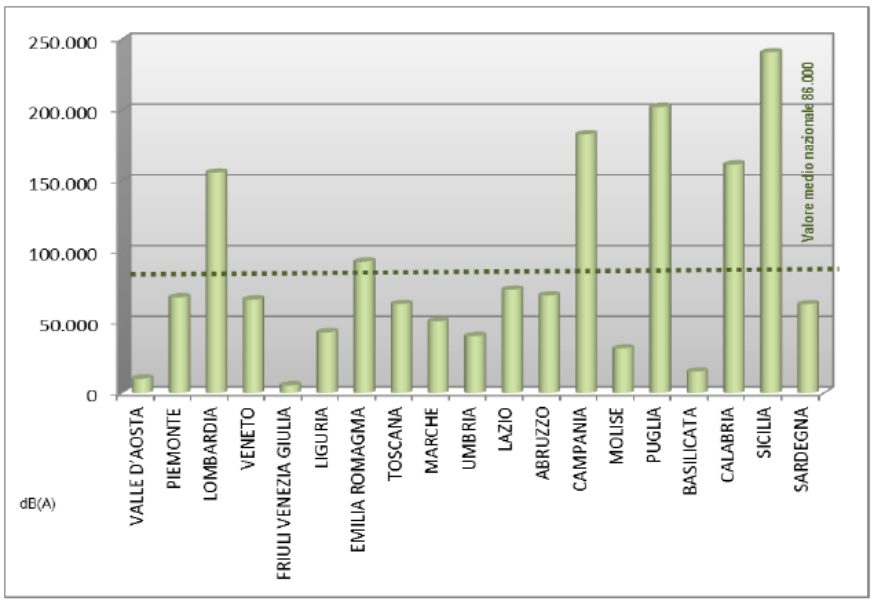



*Figura 7-43: Popolazione esposta al rumore. Immagine estratta dalla Relazione Generale del PCAR*

### *7.8.2.5 Rumore da traffico ferroviario*

Se con "rumore ferroviario" intendiamo il rumore legato solamente alle sorgenti collocate sul mezzo ferroviario o eventualmente sui binari, e non quello eventualmente causato da infrastrutture o elementi accessori comunque indispensabili per permettere la circolazione, possiamo suddividere le sorgenti di rumore in 3 diverse famiglie:

- **Rumore causato dalla mutua interazione ruota-rotaia**. È la principale fonte di rumore per velocità intermedie (fra 60 e 200 km/h) e riguarda tutti i tipi di treni. L'origine è da attribuire alle asperità presenti sulla ruota e sulla rotaia dovute alla non perfetta rigidità degli elementi (per quanto il materiale abbia un modulo elastico elevato è comunque un valore finito) o alla loro naturale usura. In tali condizioni sia la ruota che la rotaia (anche se il processo coinvolge l'intera sala montata e l'intero binario) si mettono in vibrazione generando rumore. Non solo, ma la presenza di asperità può dare origine ad una componente "impattiva" di rumore, causata dalla collisione fra le micro-asperità stesse. Uno studio (progetto CALM) ha mostrato come tali asperità generino un rumore contenuto quando l'impronta che la ruota realizza sulla rotaia sia di dimensioni superiori alle imperfezioni delle superfici.
- **Rumore causato dai motori, dagli impianti di condizionamento o da altri impianti**. È la componente principale del rumore quando il convoglio sosta nelle stazioni (quello che le specifiche tecniche di interoperabilità definiscono stazionamento) o comunque quando la velocità è contenuta entro i 60 km/h. L'origine di tale rumore è rappresentata dagli impianti collocati nei treni ed ovviamente cambia a seconda del treno stesso (gli impianti montati sui treni passeggeri sono diversi da quelli installati sui treni merci). Anche il tipo di locomozione ha un ruolo fondamentale nel definire le emissioni di un mezzo: i motori diesel sono molto più rumorosi di quelli elettrici.
- **Rumore aerodinamico**. È la principale causa di rumore per velocità superiori a 200 km/h. È legato alla forma del mezzo e all'impatto che l'aria ha con esso a velocità sostenute. Oltre la soglia dei 200 km/h ogni asperità o discontinuità del mezzo diventa causa di rumore.

Relativamente al rumore di origine ferroviaria, i criteri tecnici di misura sono definiti nel D.M.A. del 16/03/98, mentre la regolamentazione di carattere generale è disciplinata dal D.P.R. n.459 del 18/11/98. Per tutte le infrastrutture sono previste specifiche fasce acustiche di pertinenza, per ogni lato e a partire dalla mezzeria dei binari più esterni, all'interno delle quali sono definiti i valori limite di immissione, in ambiente esterno, riferiti all'infrastruttura stessa.

All'esterno delle fasce di pertinenza, il rumore prodotto concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione fissati dai comuni attraverso i Piani di Classificazione Acustica.

<table>
<tr><th colspan="3">INFRASTRUTTURE ESISTENTI – NUOVE<br>V < 200 Km/h</th><th colspan="3">INFRASTRUTTURE NUOVE<br>V >200 Km/h</th></tr>
<tr><td></td><td>Periodo diurno<br>(06-22)</td><td>Periodo notturno<br>(22-6)</td><td></td><td>Periodo diurno<br>(06-22)</td><td>Periodo notturno<br>(22-6)</td></tr>
<tr><td>Fascia 250 m<br>(scuole, ospedali<br>case di cura ecc.)</td><td>50 dB(A)</td><td>40 dB(A)</td><td>Fascia 250 m<br>(scuole, ospedali<br>case di cura ecc.</td><td>50 dB(A)</td><td>40 dB(A)</td></tr>
<tr><td>Fascia A 100 m<br>(altri ricettori)</td><td>70 dB(A)</td><td>60 dB(A)</td><td rowspan="2">Fascia 250 m<br>(altri ricettori)</td><td rowspan="2">65 dB(A)</td><td rowspan="2">55 dB(A)</td></tr>
<tr><td>Fascia B 150 m<br>(altri ricettori)</td><td>65 dB(A)</td><td>55 dB(A)</td></tr>
</table>

*Figura 7-44: Sintesi dei livelli limite per il rumore ferroviario secondo il D.P.R. 459/98*

La Legge quadro n. 447/95, nell'articolo 10 comma 5, prevede che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture attuino piani di contenimento e di abbattimento del rumore in caso di superamento dei valori limiti, stabiliti per l'infrastruttura ferroviaria dal DPR 459/98, secondo le direttive emanate con il DM Ambiente del 29.11.2000.

Gli interventi di risanamento previsti nel piano sono articolati secondo 15 annualità e devono essere realizzati in funzione delle priorità individuate; in particolare, il grado di priorità di esecuzione di ciascun intervento è valutato secondo i criteri dell'art. 3 del DM 29.11.2000, in relazione alla numerosità e alla tipologia dei ricettori esposti e all'entità del superamento del limite imposto per i livelli acustici.

Un eventuale ordine di priorità diverso da quello attualmente previsto in piano, e che pertanto prescinda dall'indice di priorità di cui al comma 1 del medesimo articolo, deve essere stabilito dalle Regioni d'intesa con i Comuni interessati.

Nei termini assegnati dalla legge, RFI ha trasmesso al MATTM e agli EELL (Regioni e Comuni) la documentazione relativa alla mappatura acustica e al piano di risanamento di cui, con l'intesa del 01.07.04, la Conferenza Unificata Stato-Regioni ha approvato uno stralcio relativo agli interventi dei primi quattro anni.

Gli interventi previsti nella Regione Sardegna non ricadono nel primo quadriennio, essendo programmati nelle successive annualità dal 9° al 15° anno e, pertanto, per essi RFI potrà procedere con le attività di progettazione e costruzione solo a valle della loro approvazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Conferenza Unificata (art. 5 comma 2 DM Ambiente 29.11.2000).

Al riguardo, RFI comunica che da tempo è in corso, presso lo stesso Ministero, l'iter approvativo dei successivi stralci di piano; precisamente, il Ministero ha predisposto lo Schema di decreto per l'approvazione degli stessi e lo ha trasmesso agli Uffici di diretta collaborazione del Ministro dell'Ambiente, per consentire l'attivazione di una nuova Conferenza Unificata Stato–Regioni e giungere alla conclusione del procedimento approvativo.

Alla fine di giugno 2019, a seguito del nulla-osta a procedere pervenuto dall'Ufficio Legislativo, lo Schema di decreto di cui sopra è stato trasmesso alla Presidenza del Consiglio dei Ministri per l'acquisizione della prevista intesa e la prima e la seconda riunione tecnica della Conferenza Unificata si sono svolte a luglio e ad ottobre 2019.

Al fine di recepire i rilievi pervenuti dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, è stato predisposto dal MATTM un nuovo schema di decreto che è stato nuovamente trasmesso alla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Nella riunione tecnica svolta dalla Conferenza Unificata a giugno 2020 sul suddetto schema di decreto, il Coordinamento delle Regioni ha espresso parere favorevole, subordinandolo al rispetto di alcune condizioni.

Attualmente, per quanto noto a RFI, il MATTM intende procedere ad una nuova trasmissione dello schema di decreto di approvazione del piano alla Presidenza del Consiglio, al fine di ottenere l'intesa propedeutica alla firma del Ministro ai sensi del DM Ambiente 29.11.2000."

Il "piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria redatto ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000" ha individuato gli interventi necessari per il conseguimento del rispetto dei limiti fissati nel DPR 459/98 per tutta la rete ferroviaria italiana; oggetto dell'analisi sono stati i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) presenti in entrambe le fasce "A" e "B" di pertinenza ferroviaria e gli altri ricettori localizzati nella sola fascia "A".

Si riporta di seguito gli interventi previsti per la Regione Sardegna nelle annualità dal 9° al 15° anno.

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

**Pianificazione degli interventi**

**Graduatoria della Regione SARDEGNA**

pag. 1/1

| Comune | Codice Intervento | Tipologia Intervento | Indice di Priorità | Graduatoria Nazionale ($N_{GN}$) | Graduatoria Regionale ($N_{GR}$) | Costo intervento (migliaia di €) | Interventi fronteggianti (rif. $N_{GN}$) | Anno avvio fase realizzativa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASSEMINI | 092003004 | BA | 3.774,44 | 1114 | SA0001 | 3.897 | 1704;2006 | 9 |
| SANTA GIUSTA | 095047001 | BA | 2.264,49 | 1510 | SA0002 | 989 | | 11 |
| MARRUBIU | 095025001 | BA | 1.864,80 | 1687 | SA0003 | 989 | 2306 | 11 |
| ASSEMINI | 092003001 | BA | 1.834,75 | 1704 | SA0004 | 899 | 1114 | 9 |
| ASSEMINI | 092003002 | BA | 1.371,36 | 2006 | SA0005 | 1.699 | 1114 | 9 |
| GOLFO ARANCI | 090083004 | BA | 1.258,32 | 2086 | SA0006 | 435 | | 12 |
| MARRUBIU | 095025004 | BA | 1.059,93 | 2306 | SA0007 | 1.055 | 1687 | 11 |
| SERRAMANNA | 092072001 | ID | 222,04 | 4640 | SA0008 | 33 | | 14 |
| OLBIA | 090047003 | ID | 212,71 | 4728 | SA0009 | 70 | | 14 |
| MARRUBIU | 095025002 | ID | 168,98 | 5178 | SA0010 | 74 | | 15 |
| ELMAS | 092108002 | BA | 146,55 | 5435 | SA0011 | 318 | | 15 |
| MACOMER | 091044002 | BA | 98,16 | 6181 | SA0012 | 312 | | 15 |
| ASSEMINI | 092003003 | ID | 94,00 | 6257 | SA0013 | 45 | | 15 |
| SERRAMANNA | 092072002 | ID | 59,86 | 7005 | SA0014 | 34 | | 15 |
| MARRUBIU | 095025005 | BA | 53,52 | 7163 | SA0015 | 807 | | 15 |
| SAMASSI | 092052001 | BA | 50,64 | 7247 | SA0016 | 579 | | 15 |
| GOLFO ARANCI | 090083003 | ID | 47,75 | 7332 | SA0017 | 13 | | 15 |
| ABBASANTA | 095001001 | BA | 44,04 | 7424 | SA0018 | 279 | | 15 |
| CAGLIARI | 092009001 | ID | 39,87 | 7534 | SA0019 | 10 | | 15 |
| GOLFO ARANCI | 090083005 | ID | 27,76 | 7936 | SA0020 | 9 | | 15 |
| ORISTANO | 095038002 | ID | 22,85 | 8095 | SA0021 | 13 | | 15 |
| ELMAS | 092108001 | ID | 21,51 | 8143 | SA0022 | 10 | | 15 |
| TERRALBA | 095065001 | ID | 19,20 | 8228 | SA0023 | 3 | | 15 |
| CAGLIARI | 092009002 | ID | 17,10 | 8306 | SA0024 | 5 | | 15 |
| ABBASANTA | 095001002 | ID | 13,20 | 8463 | SA0025 | 9 | | 15 |
| VILLASOR | 092101001 | ID | 8,27 | 8639 | SA0026 | 6 | | 15 |

*Tabella 7-66: Tabella estratta dal Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/00 - Pianificazione degli interventi*

La Società RFI ha tramesso, oltre al Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore:

- la Mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno, in relazione a quanto previsto dall'art 3, comma 4 del D.Lgs n. 194 del 19/08/2005 e s.m.i.;
- il Piano di Azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno, in relazione a quanto previsto dall'art 4, comma 4 e comma 3-bis del D.Lgs n. 194 del 19/08/2005 e s.m.i..

Il Piano d'azione degli assi principali della rete infrastrutturale RFI in esercizio su cui transitano più di 30.000 convogli l'anno è stato eseguito secondo i criteri indicati nel Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" così come modificato dal D. Lgs. n. 42 del 17 febbraio 2017, laddove applicabile, ed in particolare, risponde a quanto previsto dall'articolo 4, comma 3-bis. Si evidenzia che il lavoro svolto comprende anche gli assi ferroviari principali con più di 60.000 convogli all'anno.

L'attività svolta è stata articolata in due fasi, di cui la prima, conclusa nel giugno 2017, è stata incentrata sulla mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno sia all'interno che all'esterno del territorio degli agglomerati con più di 100.000 abitanti.

Dall'analisi condotta è stata riscontrata la presenza nel territorio della Regione Sardegna di 6 assi con più di 30.000 convogli all'anno nell'agglomerato di Cagliari per un totale di 16,614 km, dei quali 3 sono parzialmente esterni (per un totale di 12,346 km).

| Agglomerato | Tratti parzialmente fuori agglomerato | Codice tratta | Traffico annuale (2015) | Descrizione Tratta Ferroviaria | Descrizione Linea Tecnica | Lunghezza (metri) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cagliari | SI | IT_a_rl0010545 | 37.057 | Decimomannu – Assemini S. Lucia | Cagliari – G. Aranci Mar. | 2.562 |
| Cagliar | NO | IT_a_rl0010546 | 37.055 | Assemini S. Lucia - Assemini | Cagliari – G. Aranci Mar. | 851 |
| Cagliari | NO | IT_a_rl0010547 | 37.054 | Assemini – Assemini Carmine | Cagliari – G. Aranci Mar. | 1.512 |
| Cagliar | SI | IT_a_rl0010548 | 37.055 | Assemini Carmine – Cagliari Elmas | Cagliari – G. Aranci Mar. | 3.388 |
| Cagliari | NO | IT_a_rl0010943 | 37.013 | Cagliari S. Gilla - Cagliari | Cagliari – G. Aranci Mar. | 1.905 |
| Cagliar | SI | IT_a_rl0016743 | 37.012 | Cagliari Elmas – Cagliari S. Gilla | Cagliari – G. Aranci Mar. | 6.396 |

*Tabella 7-67: Estratto ALLEGATO A "Elenco degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno" al Piano d'azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno ai sensi del D.Lgs. n. 194 del 19/08/05 e s.m.i. (versione 18 luglio 2018)*

La seconda fase dell'attività è stata finalizzata alla definizione del piano d'azione che tra l'altro recepisce e aggiorna il "piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore predisposto secondo i criteri indicati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 novembre 2000" per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno.

Le tipologie di intervento strutturali finalizzate all'attività di risanamento devono essere effettuate secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa che possono riguardare il materiale rotabile o l'infrastruttura;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore (barriera antirumore);
- direttamente sul ricettore"; gli interventi diretti sui ricettori consistono generalmente nella messa in opera di finestre fonoisolanti che, se del tipo autoventilante, assicurano, anche da chiuse, il passaggio dell'aria per differenza di pressione tra ambiente esterno ed ambiente interno.

Gli interventi del piano d'azione si classificano nelle seguenti categorie:

- interventi previsti dal piano di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000;
- interventi relativi all'aggiornamento del piano di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000 a seguito delle nuove prescrizioni del D.Lgs.194/05.

Si riporta l'Elenco degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore relativi agli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno compresi negli agglomerati con più di 100.000 abitanti relativi alla Sardegna.

| *Intervento* | *Agglomerato* | *Tratta* | *Descrizione Tratta* | *Tipologia Intervento* | *Indice Priorità* | *Lunghezza* | *Costo (Euro)* | *Categoria** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 092003001 | Assemini | TR6742 | ASSEMINI-CAGLIARI ELMAS | Barriera | 1.835 | *666* | *926* | *I* |
| 092003002 | Assemini | TR6742 | | Barriera | 1.371 | *770* | *1.748* | *I* |
| 092003004 | Assemini | TR6742 | | Barriera | 30.222 | *3.275* | *8.160* | *I* |
| 092108002 | *Elmas* | TR6742 | | Barriera | *147* | *235* | *327* | *I* |
| 092009004 | *Cagliari* | TR0943 | CAGLIARI S. GILLA-CAGLIARI | Barriera | *1.043* | *396* | *1.307* | *III* |
| 092009001 | *Cagliari* | TR6743 | CAGLIARI ELMAS - CAGLIARI S. GILLA | Diretto | *40* | | *13* | *I* |
| 092009002 | *Cagliari* | TR6743 | | Diretto | *17* | | *6* | *I* |
| 092108001 | *Elmas* | TR0548 | ASSEMINI CARMINE - CAGLIARI ELMAS | Diretto | *22* | | *13* | *I* |
| 092108003 | *Elmas* | TR0548 | | Diretto | *14* | | *8* | *I* |
| 092009003 | *Cagliari* | TR0943 | CAGLIARI S. GILLA-CAGLIARI | Diretto | *41* | | *32* | *III* |

*Tabella 7-68: Informazioni estratte dall'Allegato 2 "Elenco degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore relativi agli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno compresi negli agglomerati con più di 100.000 abitanti" del Piano d'azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno negli agglomerati con più di 100.000 abitanti ai sensi del D.Lgs. n. 194 del 19/08/05 (versione 18 ottobre 2017)*

#### *7.8.2.6 Rumore da traffico aeroportuale*

Riprendendo le considerazioni riportate nella Pubblicazione di ARPA Lazio "il rumore aeroportuale"[10] Il rumore prodotto dagli aerei in fase di decollo e atterraggio rappresenta una fonte importante di disturbo per la popolazione che risiede nelle vicinanze degli aeroporti, soprattutto nelle aree caratterizzate da un buon clima acustico.

La rumorosità prodotta dagli aeromobili è caratterizzata da un numero relativamente limitato di eventi nell'arco della giornata, che presentano però livelli di rumore particolarmente elevati nelle aree interessate dai sorvoli. Questi eventi mantengono una loro individualità rispetto alle altre fonti di rumore e tale circostanza ne accresce l'effetto disturbante. Il rumore prodotto da un aereo dipende da diversi fattori: la tipologia dell'aeromobile, la quota di sorvolo, il tipo di movimentazione (decollo/atterraggio) e la traiettoria seguita.

Tra le diverse fasi della movimentazione aerea che producono rumore nell'intorno di un aeroporto, le più importanti sono quelle di atterraggio e di decollo, che incidono in particolare sull'area circostante l'aerostazione. L'operazione più rumorosa è rappresentata dal decollo, durante il quale viene impiegata la massima potenza dei propulsori. In questa fase normalmente viene mantenuta una traiettoria in asse con la pista, fino a quando l'aeromobile, raggiunta una determinata quota, può iniziare la manovra di allineamento all'aerovia assegnata.

L'atterraggio, generalmente caratterizzato da una minore rumorosità rispetto al decollo, avviene con una traiettoria in asse con la pista. Tutti gli aeromobili in atterraggio, a partire da un punto prestabilito, percorrono rotte ben collimate all'asse pista, coadiuvati dall'ILS (Instrumental Landing System), provocando una concentrazione di eventi sonori in una fascia stretta e allungata lungo il sentiero di avvicinamento. Nonostante l'atterraggio sia la fase con minore emissione sonora, il disturbo avvertito è spesso legato alla frequenza dei sorvoli e alla loro concentrazione in una piccola area.

La fase di frenata dell'aeromobile sulla pista comporta una manovra di "reverse", che consiste nell'uso del propulsore per contribuire all'arresto. Tale operazione viene effettuata in modo più o meno intenso a seconda della lunghezza della pista e del peso dell'aeromobile e il rumore causato incide esclusivamente sulle zone limitrofe alla pista (area di atterraggio).

Analogo effetto, sebbene di minore intensità, viene prodotto dai movimenti degli aerei sui corridoi di parcheggio e nelle operazioni di prova motori, condotte dopo gli interventi di manutenzione, in un'area ben definita dello scalo.

La normativa che regolamenta il rumore aeroportuale si trova oggi a dover combinare diverse esigenze spesso conflittuali. Se da una parte vige la necessità di consentire sempre più uno sviluppo del traffico aereo, dall'altra aumenta l'esigenza di tutela della popolazione residente sotto le rotte di atterraggio e decollo degli aerei. La presenza di queste infrastrutture, inoltre, limita i Comuni nella pianificazione territoriale delle aree coinvolte.

Oggi in Italia il rumore aeroportuale viene regolamentato da diversi decreti che definiscono le seguenti linee di azione principali:

- caratterizzazione delle aree circostanti l'aeroporto mediante la definizione di 3 zone, definite come A, B e C, a cui corrispondono specifiche limitazioni nella destinazione d'uso delle stesse;
- definizione dei limiti di rumore da rispettare da parte dell'infrastruttura in ciascuna zona;
- applicazione di una specifica metodologia di misura del rumore prodotto dal trasporto aereo;
- definizione per ciascun aeroporto di procedure antirumore che devono essere rispettate dagli aerei in fase di atterraggio e decollo e nelle operazioni a terra;
- obbligo di realizzare e gestire un sistema di monitoraggio in continuo del rumore aeroportuale al fine di garantire il rispetto dei limiti;
- limitazione del traffico aereo nel periodo notturno;

[10] ARPA Lazio 2012, Report / Agenti Fisici_02 "Il rumore aeroportuale", **Rapporto a cura di:** Servizio tecnico - Tina Fabozzi, Gianmario Bignardi, Valerio Briotti, Roberta Caleprico, Raffaele Piatti, Marilena Tedeschi

- obbligo di adozione di misure di risanamento nel caso di non rispetto dei limiti di classificazione degli aeroporti nazionali sulla base dei livelli di rumore prodotti nell'ambiente circostante.

Secondo il D.M. 29-11-2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", le società di gestione aeroportuali hanno l'obbligo di:

- individuare le aree in cui si rileva un superamento dei limiti previsti;
- determinare il contributo dell'infrastruttura al superamento;
- presentare ai Comuni, alla Regione o all'autorità da essi indicata il piano di contenimento e abbattimento del rumore.

In questa fase iniziale di implementazione dello stato delle conoscenze è stata inoltrata all'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) ed agli Enti Gestori dei principali aeroporti (So.G.Aer. S.p.A. - Società di Gestione Aeroporto di Cagliari, SOGEAAL S.p.A. - Società di Gestione dell'Aeroporto di Alghero, Geasar S.p.A. - Società di Gestione dell'aeroporto di Olbia) una richiesta formale per l'acquisizione dei Piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore, delle Mappature acustiche e mappature acustiche strategiche.

In merito a tale richiesta le società di gestione degli aeroporti di Alghero e Olbia hanno comunicato di non aver elaborato tali documenti in quanto non rientranti negli obblighi del D. Lgs. n. 194 del 19.08.2005 per gli "aeroporti principali" (movimenti annui maggiori di 50.000) mentre So.G.Aer. S.p.A ha inoltrato le relazioni annuali del 2019 e 2020.

#### *7.8.2.7 Rumore da traffico portuale*

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, nell'ambito dei 3 progetti europei, RUMBLE e MONACUMEN nel Porto di Cagliari e LIST PORT nel Porto di Olbia, si pone come obiettivo la riduzione del rumore indotto dai porti.

**Porto di Cagliari**

Il **progetto MON ACUMEN** - MONitorage Actif Conjoint Urbain-MaritimE de la Nuisance ha come obiettivo la pianificazione e il controllo acustico dei porti commerciali e del relativo impatto sulle limitrofe aree urbane.

Per il raggiungimento degli obiettivi, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna ha dato incarico alla Società IPOOL Srl di produrre un report sintetico sulla relazione tra attività portuale e rumore sulla base dello sviluppo della mappatura acustica del Porto Storico di Cagliari precedentemente realizzata.

In considerazione del fatto che la mappatura acustica del Porto Storico di Cagliari è stata realizzata mediante l'implementazione tanto dei modelli NMPB08 e ISO9613:2 che del modello CNOSSOS, anche nel Report si è fatto riferimento a tale duplice modellazione.

Per quanto concerne l'esposizione della popolazione ricadente all'interno dell'area analizzata, 3 sono le tipologie di sorgenti presenti nel Porto Vecchio di Cagliari: sorgenti navali; sorgenti portuali e sorgenti stradali.

Lo Studio riporta una stima del numero totale di abitanti per fascia di esposizione per ciascuna delle classi di sorgenti presenti (utilizzando entrambi i modelli).

**Tabella 1 – Numero di abitanti per fascia di esposizione – Mod. NMPB0+ISO9613:2**

| $L_{DEN}$ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classe di sorgenti** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **< 40dBA** | **> 40dBA < 45dBA** | **> 45dBA < 50dBA** | **> 50dBA < 55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **> 60dBA < 65dBA** | **> 65dBA < 70dBA** | **> 70dBA < 75dBA** | **> 75dBA** |
| Navale | 2982 | 119 | 163 | 296 | 177 | 12 | - | - | - |
| Portuale | 3147 | 223 | 216 | 118 | 45 | - | - | - | - |
| Industriale | | | | | | | | | |
| Stradale | 5 | 375 | 878 | 452 | 540 | 305 | 418 | 776 | - |
| Ferroviario | | | | | | | | | |
| $L_{Day}$ | | | | | | | | | |
| **Classe di sorgenti** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **< 40dBA** | **> 40dBA < 45dBA** | **> 45dBA < 50dBA** | **> 50dBA < 55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **> 60dBA < 65dBA** | **> 65dBA < 70dBA** | **> 70dBA < 75dBA** | **> 75dBA** |
| Navale | 3031 | 152 | 263 | 247 | 56 | - | - | - | - |
| Portuale | 3458 | 139 | 119 | 33 | - | - | - | - | - |
| Industriale | | | | | | | | | |
| Stradale | 62 | 873 | 506 | 563 | 408 | 314 | 730 | 293 | - |
| Ferroviario | | | | | | | | | |
| $L_{Night}$ | | | | | | | | | |
| **Classe di sorgenti** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **< 40dBA** | **> 40dBA < 45dBA** | **> 45dBA < 50dBA** | **> 50dBA < 55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **> 60dBA < 65dBA** | **> 65dBA < 70dBA** | **> 70dBA < 75dBA** | **> 75dBA** |
| Navale | 3182 | 216 | 283 | 68 | - | - | - | - | - |
| Portuale | 3457 | 139 | 137 | 16 | - | - | - | - | - |
| Industriale | | | | | | | | | |
| Stradale | 824 | 618 | 622 | 373 | 285 | 897 | 130 | - | - |
| Ferroviario | | | | | | | | | |

**Tabella 2 - Numero di abitanti per fascia di esposizione relativo alle sorgenti stradali– Mod. NMPB0+ISO9613:2**

| $L_{DEN}$ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sottoclasse** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **<40dBA** | **>40dBA <45dBA** | **>45dBA <50dBA** | **>50dBA <55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **>60dBA <65dBA** | **>65dBA <70dBA** | **>70dBA <75dBA** | **>75dBA** |
| Stradale interno | 3711 | 20 | 12 | 6 | - | - | - | - | - |
| Stradale portuale indotto | 2920 | 366 | 170 | 119 | 71 | 103 | - | - | - |
| Stradale cittadino | 8 | 372 | 881 | 450 | 539 | 312 | 411 | 776 | - |
| Ferroviario interno | | | | | | | | | |
| Ferroviario portuale esterno | | | | | | | | | |
| Ferroviario cittadino | | | | | | | | | |
| $L_{Day}$ | | | | | | | | | |
| **Sottoclasse** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **<40dBA** | **>40dBA <45dBA** | **>45dBA <50dBA** | **>50dBA <55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **>60dBA <65dBA** | **>65dBA <70dBA** | **>70dBA <75dBA** | **>75dBA** |
| Stradale interno | 3710 | 19 | 14 | 6 | - | - | - | - | - |
| Stradale portuale indotto | 3058 | 328 | 171 | 24 | 65 | 103 | - | - | - |
| Stradale cittadino | 65 | 872 | 504 | 574 | 400 | 311 | 733 | 290 | - |
| Ferroviario interno | | | | | | | | | |
| Ferroviario portuale esterno | | | | | | | | | |
| Ferroviario cittadino | | | | | | | | | |
| $L_{Night}$ | | | | | | | | | |
| **Sottoclasse** | **Numero di abitanti** | | | | | | | | |
| | **<40dBA** | **>40dBA <45dBA** | **>45dBA <50dBA** | **>50dBA <55dBA** | **> 55dBA < 60dBA** | **>60dBA <65dBA** | **>65dBA <70dBA** | **>70dBA <75dBA** | **>75dBA** |
| Stradale interno | 3749 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stradale portuale indotto | 3393 | 92 | 264 | - | - | - | - | - | - |
| Stradale cittadino | 824 | 618 | 622 | 373 | 285 | 897 | 130 | - | - |
| Ferroviario interno | | | | | | | | | |
| Ferroviario portuale esterno | | | | | | | | | |
| Ferroviario cittadino | | | | | | | | | |

*Tabella 7-69: Tabella estratta dal " Report attività portuale/rumore sulla base dello sviluppo della mappatura acustica del porto storico di Cagliari" redatto da IPOOL Srl. (Dicembre 2020)*

Dallo studio effettuato il traffico stradale risulta essere la sorgente maggiormente influente. In particolare, facendo riferimento alle tre sottoclassi di tale sorgente (stradale interno, stradale portuale indotto, stradale cittadino), il traffico cittadino risulta essere quello maggiormente impattante.

Le mappe delle sorgenti predominanti hanno permesso di individuare, in maniera dettagliata e puntuale, le zone in cui una tipologia di sorgente risulta prevalente sulle altre.

Nello specifico, come mostrato negli elaborati cartografici, in corrispondenza dei moli di attracco delle navi, la sorgente predominante risulta essere quasi prevalentemente quella navale, rappresentata con i simboli triangolari. Nelle aree del porto destinate alle attività di movimentazione di carico/scarico, invece, come ipotizzabile, la sorgente predominante appare quella portuale rappresentata con i simboli quadrati, in particolare considerando gli indicatori LDen ed LNight.

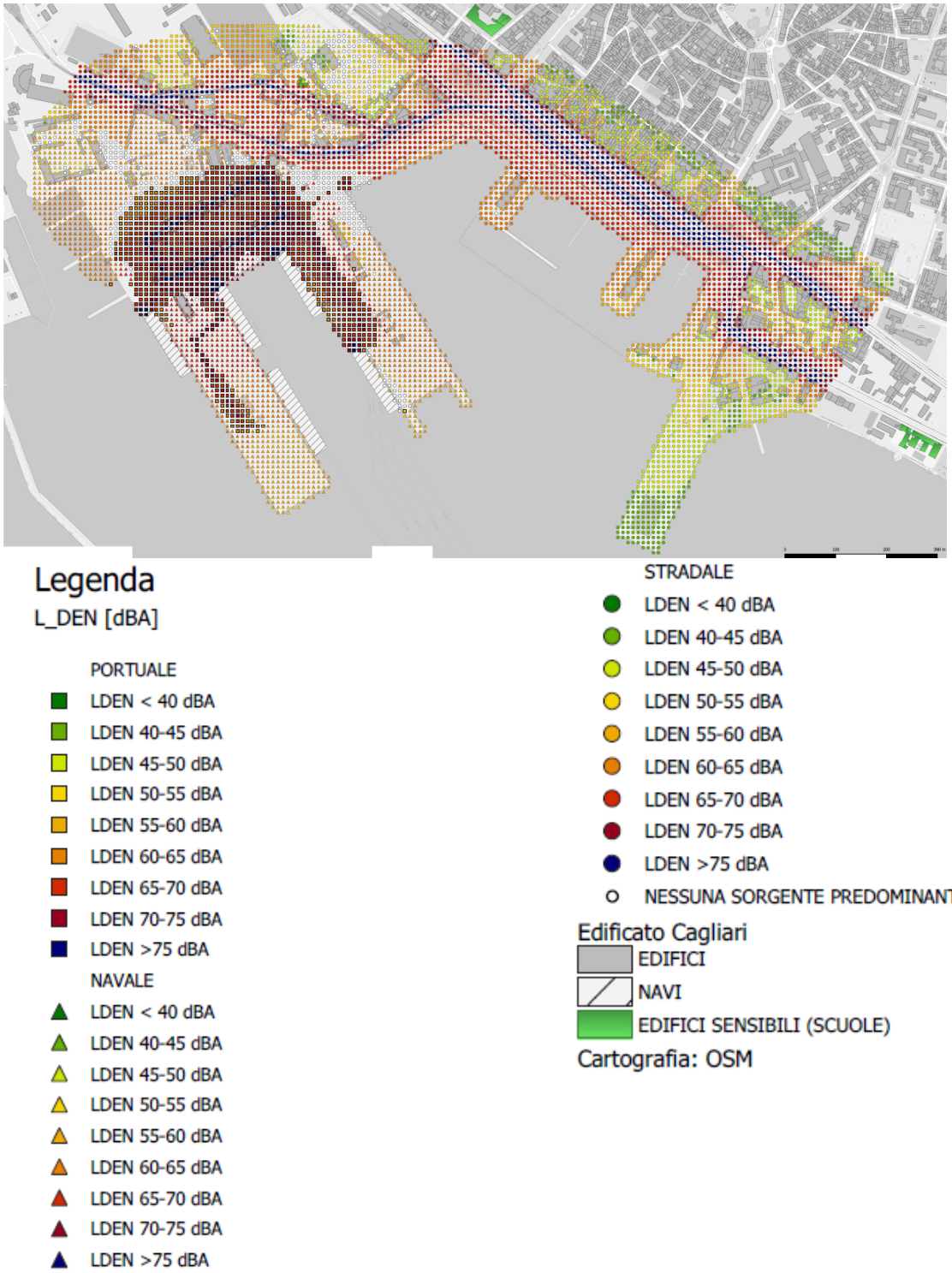



*Tabella 7-70:* ***Estratto Tavola "Mappa delle Sorgenti Predominanti – LDEN"***

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna, sempre nell'ambito del progetto MONACUMEN, ha commissionato degli studi per la caratterizzazione di alcune sorgenti di rumore in ambito portuale (navi da crociera ed unità da diporto; navi Ro Ro - pax ed unità da diporto).

In base ai risultati fonometrici e ai flussi di traffico si può dedurre che all'interno dell'area portuale turistica di Cagliari il contributo prodotto dal traffico veicolare presente su Viale Roma e Lungomare Via Roma è certamente rilevante e assolutamente dominante rispetto al contributo prodotto dall'arrivo, stazionamento e partenza delle navi da crociera e delle navi da diporto. Infatti, dall'analisi dei livelli riportati nelle tabelle orarie, si evince come il contributo da traffico costituisca il contributo principale sul livello continuo equivalente. Inoltre, i livelli orari misurati mercoledì 21 agosto (quando non erano presenti navi da crociera) risultano allineati a quelli misurati il 20 e 22 agosto quando invece è presente in porto la nave da crociera. Ciò a dimostrare come il rumore prodotto dalla nave da crociera così come il traffico indotto dalla continua movimentazione di passeggeri da e verso la nave stessa non abbia un contributo significativo sul rumore complessivo rilevato nelle postazioni di misura. Analizzando i dati della simulazione acustica si nota come il contributo delle sorgenti da diporto sia del tutto trascurabile rispetto a quello proveniente dal traffico veicolare. Infatti, nella postazione lontana dall'asse stradale (in banchina) il rumore simulato con la sola sorgente stradale attiva presenta livelli uguali a quelli misurati (che quindi rappresentano già il rumore complessivo).

Un'ulteriore campagna di monitoraggio è stata realizzata nel Porto di Cagliari tra il 3 Aprile ed il 12 Aprile 2019 per il Progetto RUMBLE che ha valutato l'impatto acustico delle attività portuali (operazioni di carico e scarico di navi RO-RO), considerando anche il traffico leggero e pesante da esse indotto sulle strade limitrofe ai varchi di accesso alle pertinenze portuali. Il risultato di tale studio è stato la predisposizione di una mappa dei livelli acustici nella zona potenzialmente interessata dalla rumorosità dell'attività portuale.

**Porto di Olbia**

Nell'ambito del progetto List Port è stata svolta, in conformità a quanto previsto nei documenti tecnici, l'analisi acustica ambientale dell'area portuale di Olbia in modo da avere un quadro conoscitivo sufficientemente esaustivo di tutti gli elementi che concorrono alla determinazione degli scenari di clima acustico e di traffico. L'analisi è volta anche alla individuazione delle eventuali criticità per la successiva esecuzione del piano dei rilievi e per la costruzione del modello acustico previsionale.

Lo studio è finalizzato alla caratterizzazione acustica dell'area portuale della città di Olbia attraverso una analisi propedeutica preliminare condotta con il reperimento e la raccolta dei dati informativi pertinenti alla descrizione del contesto socio-economico e demografico, del sistema dei trasporti, del sistema ambientale e della pianificazione territoriale. L'attività è funzionale all''obiettivo generale del progetto che intende contribuire alla riduzione dell'inquinamento acustico causato dai flussi veicolari connessi alla presenza del porto commerciale.

Per la elaborazione della mappatura acustica e per l'implementazione dei modelli previsionali i rilievi del rumore ambientale nel periodo di morbida e nel periodo di punta hanno costituito il database di riferimento per l'analisi del clima acustico del fronte portuale. La campagna di misura programmata è stata eseguita nel periodo di "morbida" nelle date 25, 26, 27 e 28 Marzo 2019 e nel periodo di "punta" nelle giornate 23, 24, 25 e 26 Agosto.

Le mappe elaborate forniscono una rappresentazione del livello continuo equivalente tramite curve di isolivello sonoro la cui configurazione varia in funzione degli scenari di traffico rilevati o ipotizzati. Le mappe consentono quindi di valutare globalmente gli scenari di clima acustico relativi alle diverse configurazioni di traffico su scala urbana.

## 7.9 Quadro degli aspetti socio – economici

Il Quadro Conoscitivo (QC) del Piano Regionale dei Trasporti (PRT) affronta i seguenti aspetti:

- Assetto demografico
- Assetto socio – economico
- Distribuzione della popolazione e copertura della rete stradale
- Turismo
- Istruzione
- Sanità

Si riporta di seguito la sintesi delle informazioni di interesse ai fini VAS.

### 7.9.1 Aspetti riguardanti la popolazione

#### *7.9.1.1 Assetto demografico*

Tutte le analisi proposte fanno riferimento al 2019. La popolazione della regione Sardegna, censita al 31 dicembre 2019, è pari a 1.611.621 unità, con una riduzione di 10.636 abitanti (-6,6%) rispetto al 2018 e di 27.741 abitanti (-2,1% in media ogni anno) rispetto al Censimento 2011. Sempre con riferimento al 2011, i residenti diminuiscono in tre province, con leggeri aumenti per Cagliari e Sassari. Il calo è maggiore a Oristano e Sud Sardegna (-6,3 per mille in media annua). Il 26% della popolazione risiede nella provincia di Cagliari dove la densità abitativa dal 1951 è passata da 164 a 339 abitanti per km$^2$.

*Tabella 7-71: Variazione della Popolazione regionale - Valori totali e per Provincia (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico della Popolazione residente)*

| Province / Città metropolitana | Numero comuni | Popolazione residente | | | Variazioni medie annue | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2019 | 2018 | 2011 | 2019-2018 | 2019-2011(a) |
| Cagliari | 17 | 422.840 | 424.105 | 420.677 | -3,0 | 0,6 |
| Nuoro | 74 | 205.205 | 207.108 | 215.165 | -9,2 | -5,9 |
| Oristano | 87 | 154.974 | 156.623 | 163.031 | -10,5 | -6,3 |
| Sassari | 92 | 484.407 | 486.689 | 478.544 | -4,7 | 1,5 |
| Sud Sardegna | 107 | 344.195 | 347.732 | 361.945 | -10,2 | -6,3 |
| **SARDEGNA** | **377** | **1.611.621** | **1.622.257** | **1.639.362** | **-6,6** | **-2,1** |

Il comune più popoloso è Cagliari con 151 mila abitanti, quello più piccolo è Baradili, in provincia di Oristano, con 77 abitanti.

La distribuzione territoriale della popolazione evidenzia un significativo squilibrio tra alcune aree costiere, in cui si rilevano i più elevati valori di densità di popolazione, e le zone interne, sempre più colpite dallo spopolamento. Nei 17 comuni della provincia di Cagliari, che corrispondono ad appena il 5% della superficie regionale, si concentra più di un quarto della popolazione della regione. I residenti nelle province di Oristano e Nuoro, che insieme coprono un terzo del territorio, sono poco più del 20% della popolazione della regione. La provincia del Sud Sardegna pesa, infine, per il 27,0% in termini di superficie e per il 21,4% in termini di popolazione.

La struttura per genere della popolazione residente si caratterizza per una maggiore presenza di donne, che sono 819.925 corrispondenti al 50,9% della popolazione totale.

L'età media è 46,8 anni contro i 45,2 a livello nazionale. Il confronto con i dati del Censimento 2011 evidenzia un progressivo invecchiamento della popolazione, con ritmi superiori alla media nazionale. Tutte le classi di età inferiori ai 45 anni vedono diminuire il proprio peso relativo rispetto al 2011.

Il comune più giovane è Girasole, in provincia di Nuoro, con una età media di 41,4 anni; quello più vecchio è Semestene, in provincia di Sassari, dove l'età media è pari a 58,5 anni.

Nel periodo 2011-2019 la popolazione di cittadinanza straniera è aumentata del 6,9% in media ogni anno. I cittadini stranieri risultano in crescita in tutte le province, con punte più elevate a Cagliari (+8,2% in media annua) e Sassari (+6,8%).

L'età media dei residenti stranieri è più bassa di 9,7 anni rispetto a quella dei residenti italiani (37,4 anni contro 47,1 anni nel 2019). Tra gli stranieri, l'indice di dipendenza strutturale, ovvero la quota di popolazione in età non lavorativa (con meno di 15 anni o con 65 anni e più) rispetto alle persone in età da lavoro (15-64 anni) è pari a 21,6 mentre tra gli italiani è 56,3.

Come la popolazione italiana, anche quella straniera è sottoposta a un processo di invecchiamento, con un aumento della sua componente con più di 50 anni concentrato nella classe d'età 60-69 anni tra il 2011 e il 2019.

Dal punto di vista delle famiglie, in Sardegna, nel 2019 vivono 730.510 famiglie il 2,8% del totale nazionale, con una dimensione media di 2,2 componenti, leggermente inferiore rispetto al dato nazionale (di 2,3 componenti). Tale distribuzione è sostanzialmente omogenea su tutto il territorio regionale. Relativamente alla composizione familiare in media nel biennio 2017-2018 oltre una famiglia su tre (35%) è composta da persone sole, con un'incidenza superiore rispetto al dato nazionale (33%). Una famiglia su dieci è composta da un solo genitore con uno o più figli, mentre le coppie che vivono nell'ambito delle famiglie con un nucleo, nel loro complesso, rappresentano poco più della metà del totale: il 32,6% ha figli conviventi (il dato nazionale è del 33,2%), il 19,4% è senza figli conviventi, dato in linea con la media italiana.

*Tabella 7-72: Famiglie e numero medio di componenti per Provincia al 31 Dicembre; Sardegna e Italia (Anno 2018, valori assoluti) (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico della Popolazione residente*

| Territorio | NUMERO DI FAMIGLIE | NUMERO MEDIO COMPONENTI PER FAMIGLIA |
|---|---|---|
| Sassari | 224.788 | 2,2 |
| Nuoro | 91.607 | 2,3 |
| Cagliari | 194.652 | 2,2 |
| Oristano | 68.352 | 2,3 |
| Sud Sardegna | 151.111 | 2,3 |
| Sardegna | 730.510 | 2,2 |
| **Italia** | **26.081.199** | **2,3** |

*Tabella 7-73: Famiglie per dimensione e tipologia; Sardegna e Italia (Media anni 2017-2018, composizione percentuale) (Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana")*

| | Sardegna | Italia |
|---|---|---|
| DIMENSIONE | | |
| Un componente | 35,0 | 33,0 |
| Due componenti | 26,6 | 27,1 |
| Tre componenti | 19,7 | 19,5 |
| Quattro componenti | 14,3 | 15,1 |
| Cinque o più componenti | 4,4 | 5,3 |
| **Totale** | 100,0 | **100,0** |
| TIPOLOGIA | | |
| Famiglia senza nucleo | 37,2 | 35,2 |
| Persone sole fino a 59 anni | 18,0 | 15,2 |
| Persone sole di 60 anni e oltre | 17,0 | 17,8 |
| Altre famiglie | 2,2 | 2,2 |
| Famiglie con un solo nucleo | 62,1 | 63,2 |
| Monogenitore | 10,1 | 9,9 |
| Coppia con figli | 32,6 | 33,2 |
| Coppia senza figli | 19,4 | 20,1 |
| Famiglie con più nuclei | 0,7 | 1,5 |
| **Totale** | 100,0 | **100,0** |

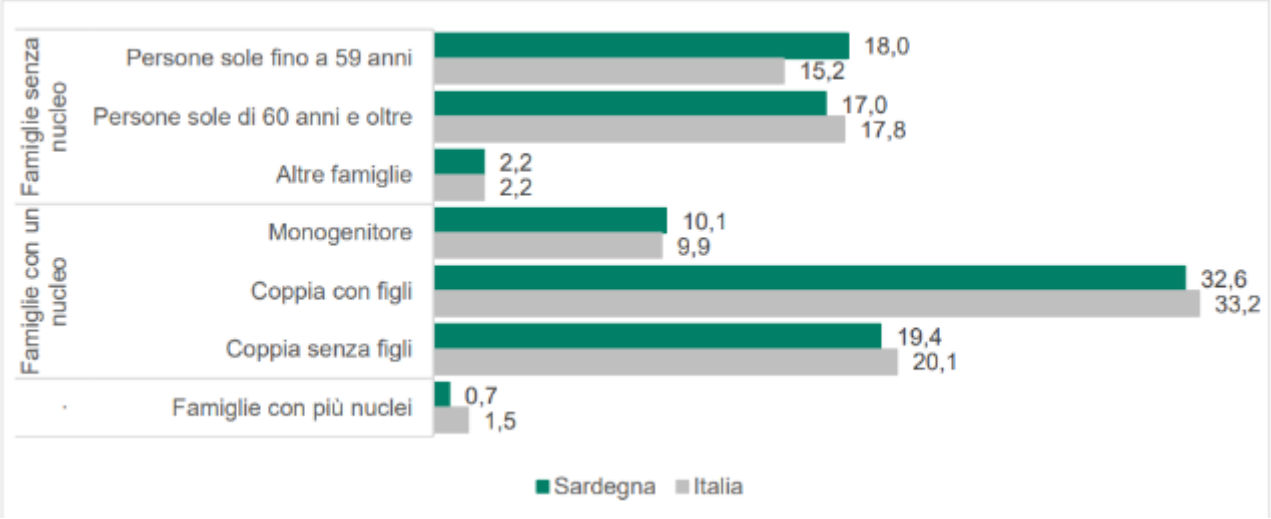



*Figura 7-45: Famiglie per tipologia, Sardegna e Italia (Media anni 2017-2018, composizione percentuale) (Fonte: ISTAT, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana")*

### *7.9.1.2 Densità abitativa*

I 377 Comuni della Sardegna sono stati aggregati per classi di Popolazione residente. Dall'esame congiunto di grafici e tabelle emerge come circa un terzo dei Comuni della Regione abbia una Popolazione minore di 1'000 abitanti. Tale percentuale sale al 73% se si considerano tutti i Comuni con meno di 3'000 abitanti. L'insieme di questi Comuni, che, per gran parte dei servizi essenziali (scuola, sanità…), dipendono dal proprio capoluogo di Provincia o dai centri di riferimento, rappresentano il 21% della Popolazione e il 54% della Superficie. Il fenomeno riguarda una fascia diagonale che corre da Nord Ovest a Sud Est includendo le aree di Anglona, Meilogu, Goceano, Marghine, Guilcer, Barigadu, Mandrolisai, Barbagia di Belvi, Barbagia di Seulo, Marmilla, Sarcidano e Trexenta.

I Comuni con popolazione al di sotto dei 5'000 abitanti nonché i Comuni istituiti a seguito di fusione tra Comuni aventi ciascuno popolazione fino a 5'000 abitanti sono definiti "Piccoli Comuni". In Sardegna si registrano 317 "Piccoli Comuni",

pari al 84% dei Comuni Regionali, che si estendono per una superficie complessiva di 3'404'739 km$^2$ (70% del totale) e contano 510'434 residenti (32% del totale). La densità abitativa media di questi Comuni è pari a 30 abitanti per km$^2$, per cui decisamente inferiore a quella dei centri più grandi (con popolazione superiore ai 5'000) per i quali si registra una densità abitativa media pari a 156 abitanti per km$^2$. Di questi 317 "Piccoli Comuni" ben 284 (96 al Sud, 116 al Centro e 72 sul versante Nord della Regione) sono classificati come Aree Interne e sono comprensivi di tutti i Comuni che compongono l'Alta Marmilla e il Gennargentu.

Per contro, i 7 Comuni che hanno una Popolazione superiore ai 30'000 abitanti (ultime tre classi nei grafici e nelle corrispondenti tabelle) e complessivamente pari a circa 513'000 abitanti, rappresentano il 32% della Popolazione regionale in una Superficie territoriale pari al 7% di quella totale.

Questa polarizzazione ha un riflesso evidente sulla densità della popolazione comunale che vede gran parte dei Comuni dell'entroterra, ad eccezione della fascia della pianura del Campidano e della corona attorno a Cagliari, presentare valori di densità quasi ovunque al di sotto dei 50 abitanti/Km$^2$.

A questa "divaricazione" corrispondono esigenze di infrastrutture, servizi e politiche per la mobilità radicalmente diverse, ma in egual modo cruciali al fine di garantire uno sviluppo sostenibile sotto il profilo sociale, economico ed ambientale.

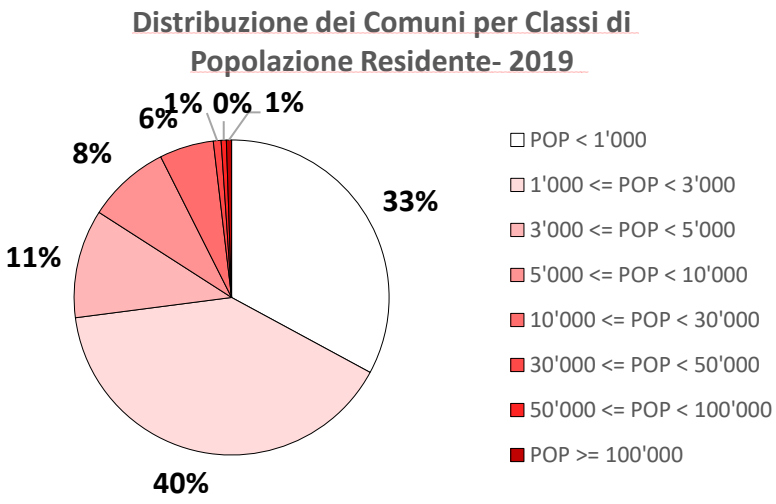



*Figura 7-46: Distribuzione Comuni per Classi di Popolazione Residente – 2019 (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico della Popolazione residente)*

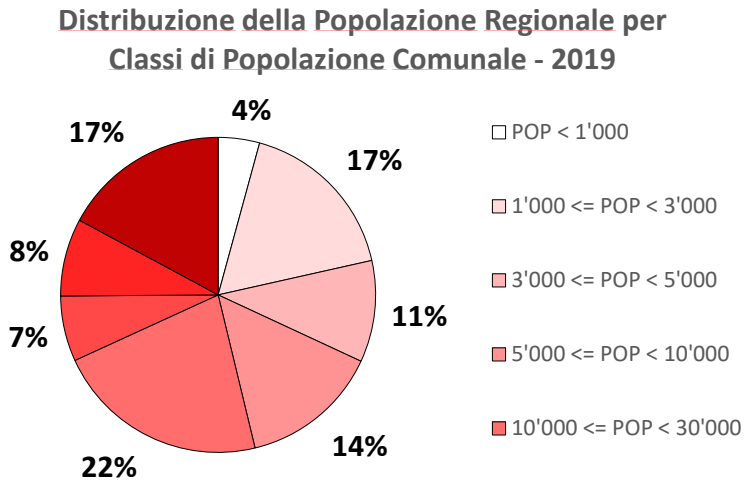



*Figura 7-47: Distribuzione della Popolazione Regionale per Classi di Popolazione Comunale – 2019 (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico della Popolazione residente)*

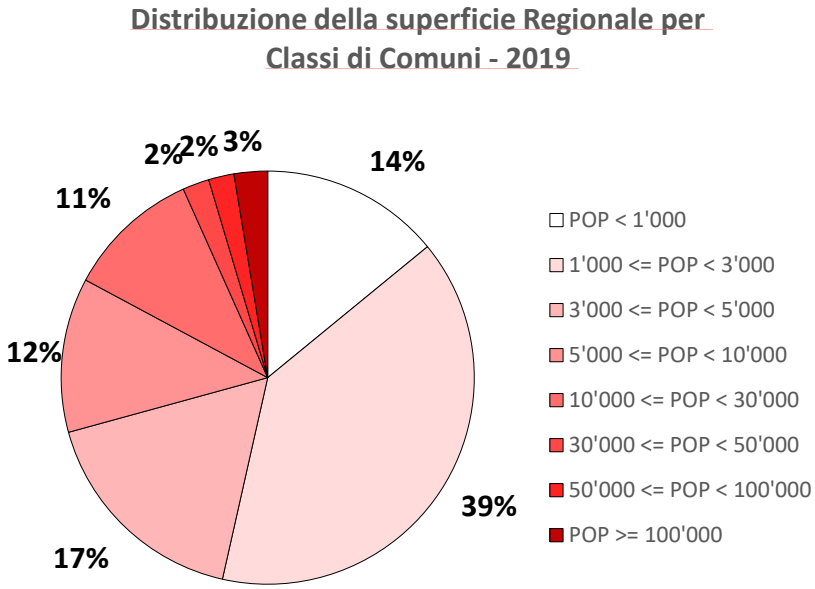



*Figura 7-48 Distribuzione della Superficie Regionale per Classi di Comuni – 2019 (Fonte: ISTAT, Bilancio demografico della Popolazione residente)*

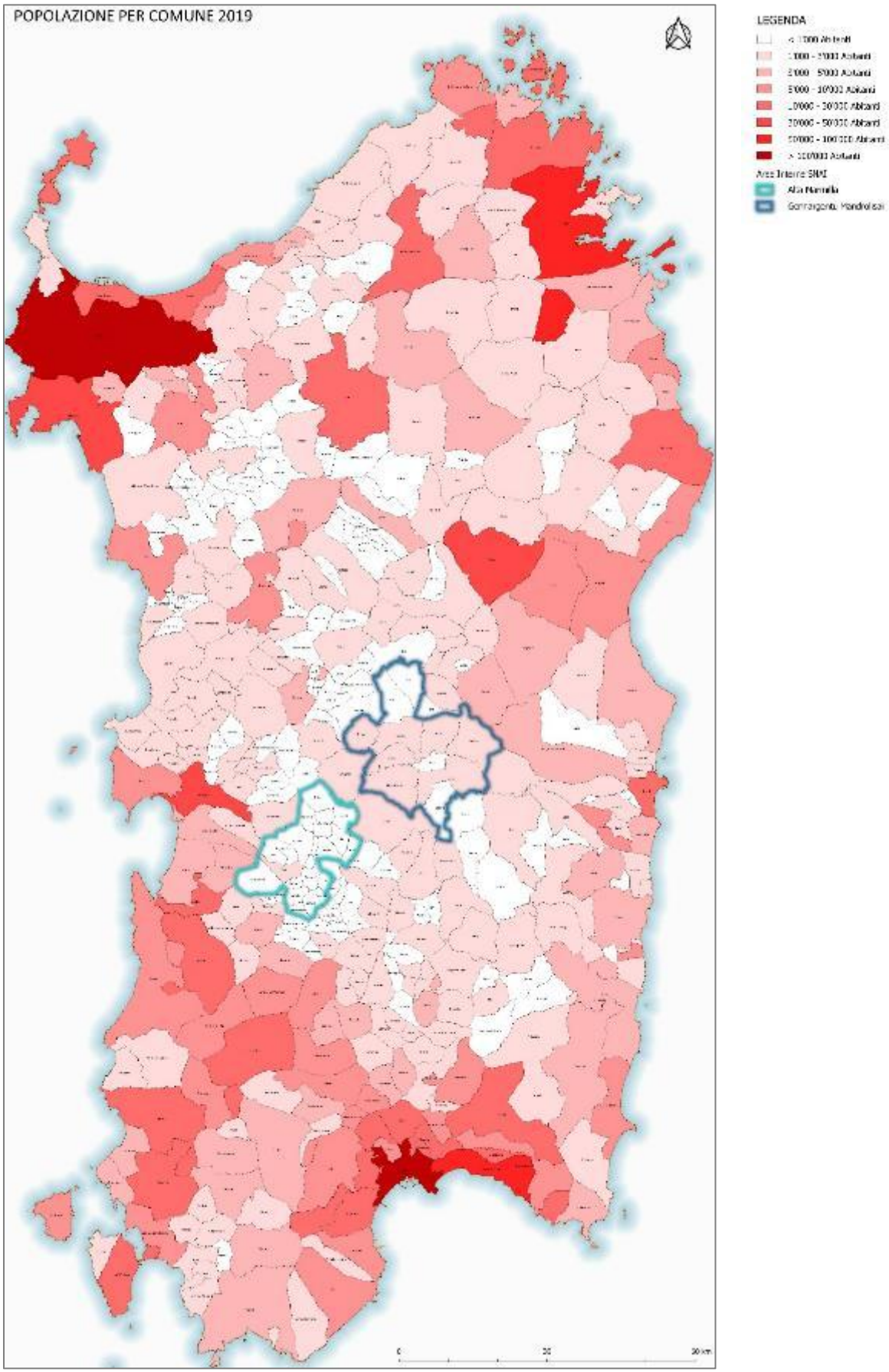

POPOLAZIONE PER COMUNE 2019
LEGENDA
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Sarrabus-Gerrei

*Figura 7-49*

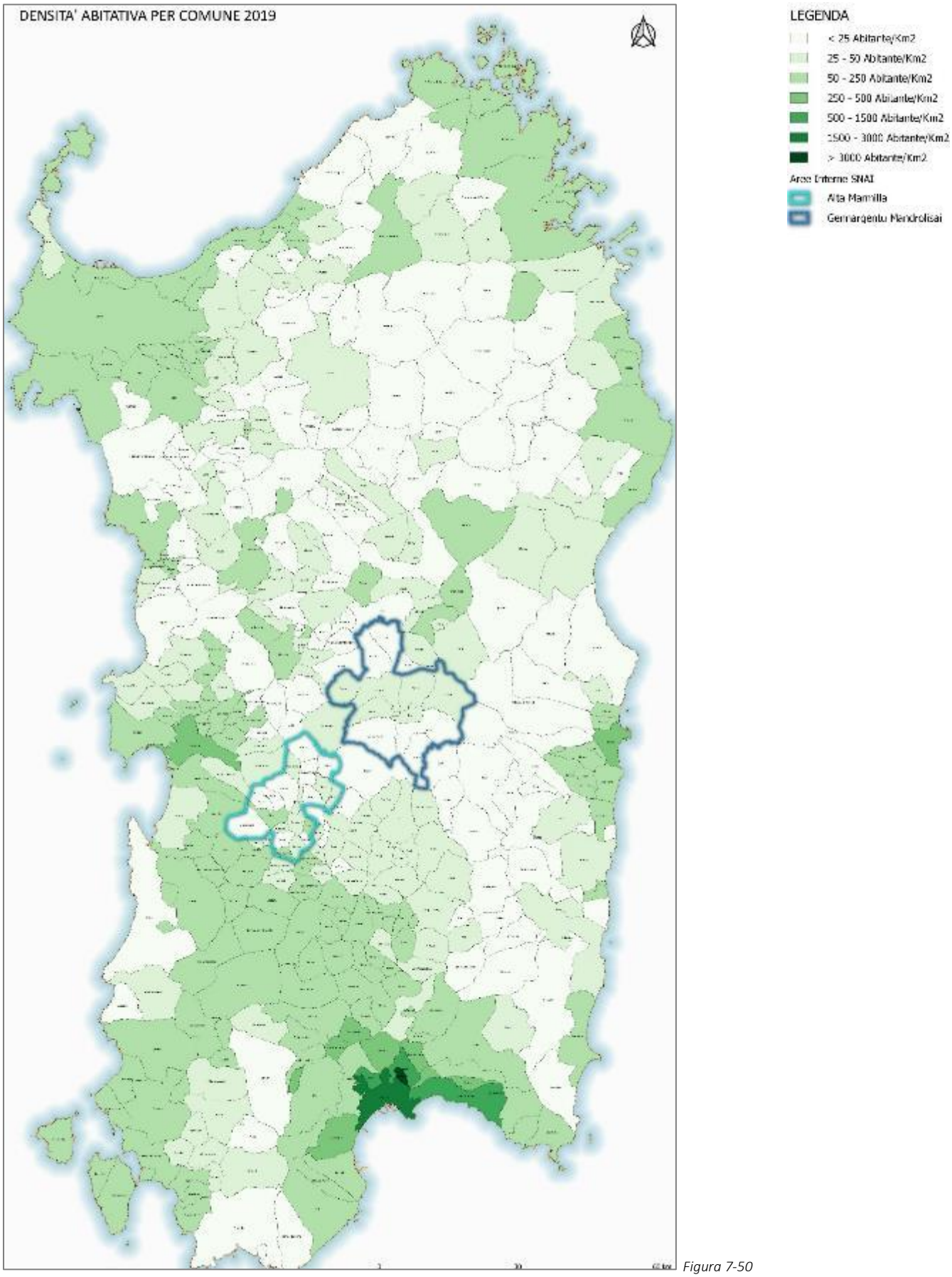

DENSITA' ABITATIVA PER COMUNE 2019
LEGENDA
< 25 Abitante/Km2
25 - 50 Abitante/Km2
50 - 250 Abitante/Km2
250 - 500 Abitante/Km2
500 - 1500 Abitante/Km2
1500 - 3000 Abitante/Km2
> 3000 Abitante/Km2
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mandrolisai

*Figura 7-50*

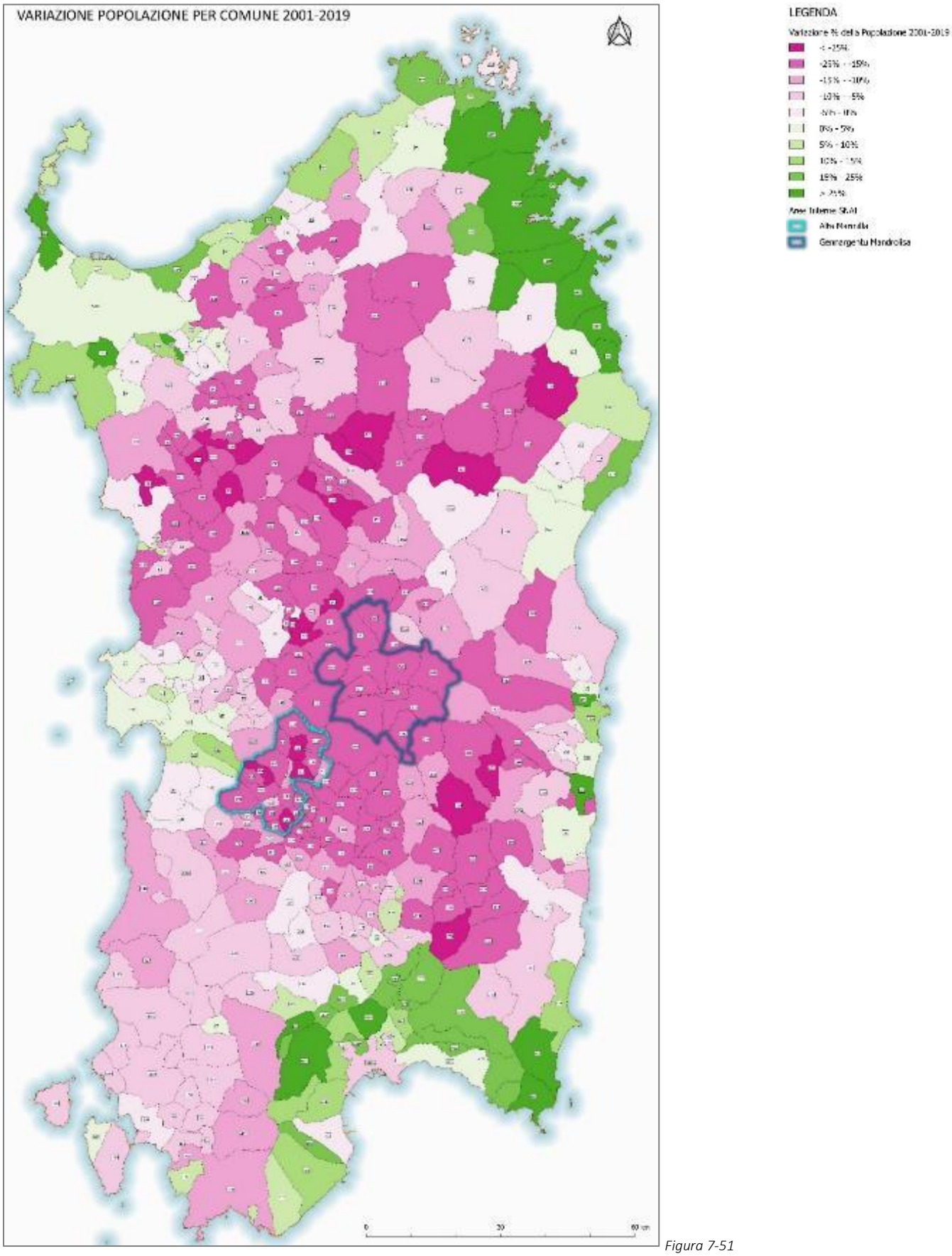

VARIAZIONE POPOLAZIONE PER COMUNE 2001-2019
LEGENDA
Variazione % della Popolazione 2001-2019
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mandrolisai

*Figura 7-51*

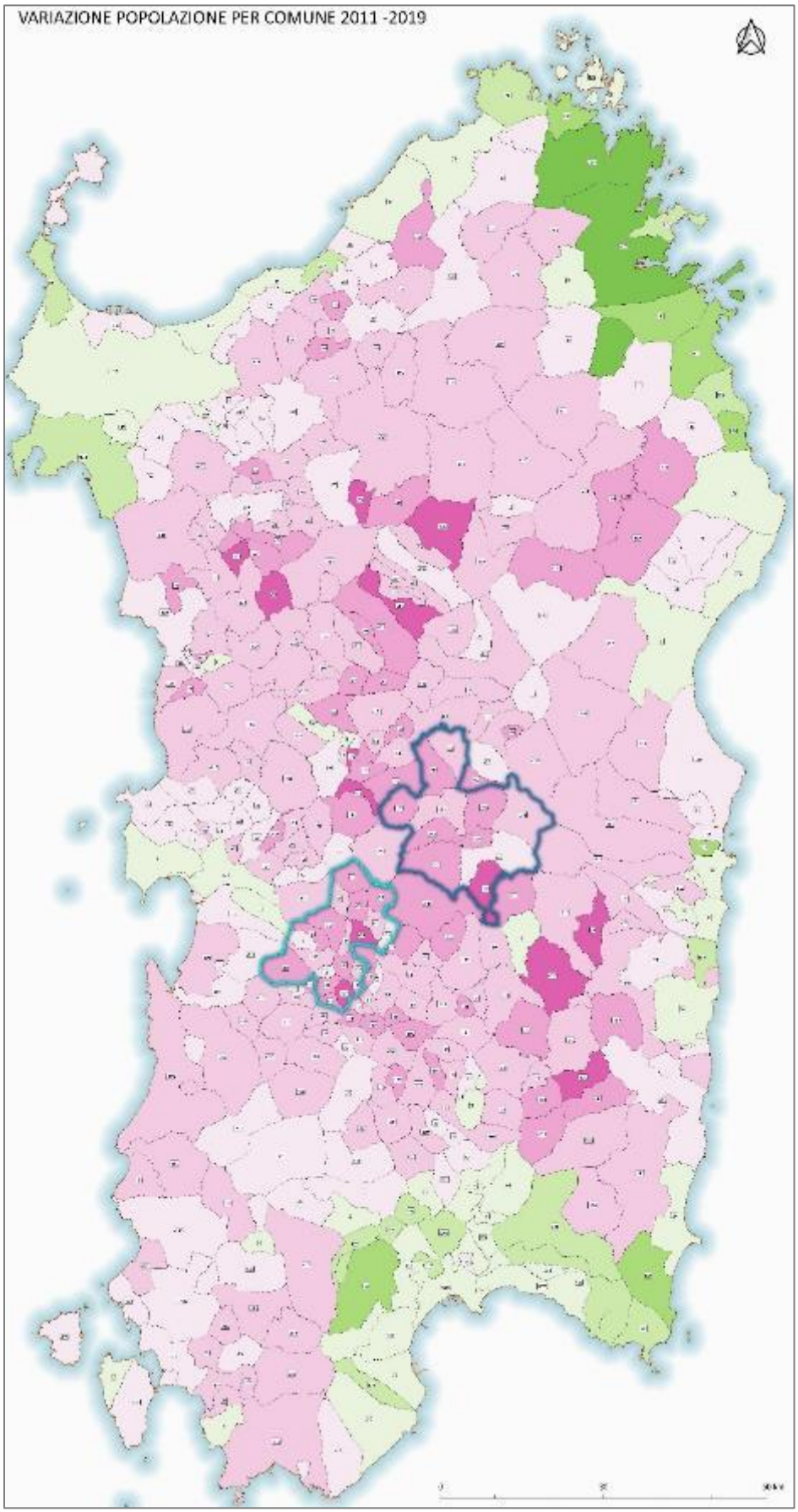



*Figura 7-52*

### *7.9.1.3 Indicatori demografici*

Nell'ordine vengono analizzati i seguenti indicatori, di cui si fornisce la definizione ufficiale.

1. L'Indice di Vecchiaia rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni.
2. L'Indice di Dipendenza Strutturale rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni).
3. L'Indice di Ricambio della Popolazione Attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100.
4. L'Indice di Struttura della Popolazione Attiva rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

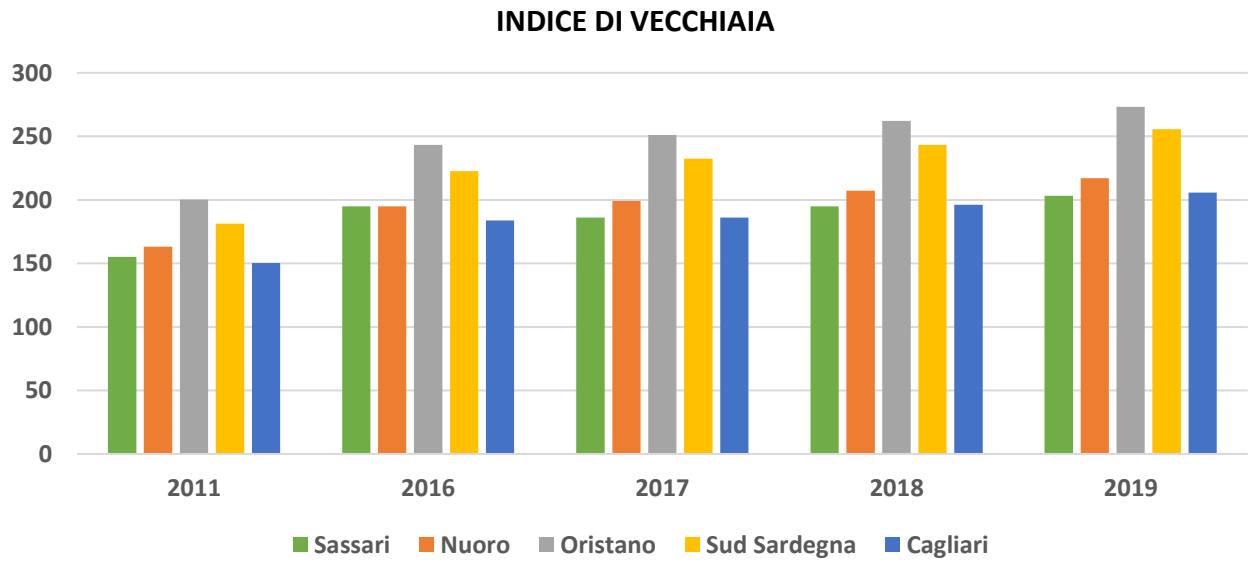



*Figura 7-53: Indice di Vecchiaia (Fonte: ISTAT, Indicatori demografici)*

| INDICE DI VECCHIAIA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | VAR % 11-19 |
| Sassari | 155.2 | 194.8 | 186.1 | 194.9 | 203.3 | 30.99% |
| Nuoro | 163.2 | 194.8 | 199.1 | 207.2 | 217 | 32.97% |
| Oristano | 200.1 | 243.3 | 251.1 | 262.1 | 273.2 | 36.53% |
| Sud Sardegna | 181.3 | 222.5 | 232.4 | 243.3 | 255.5 | 40.93% |
| Cagliari | 150.3 | 183.7 | 186 | 196.1 | 205.6 | 36.79% |

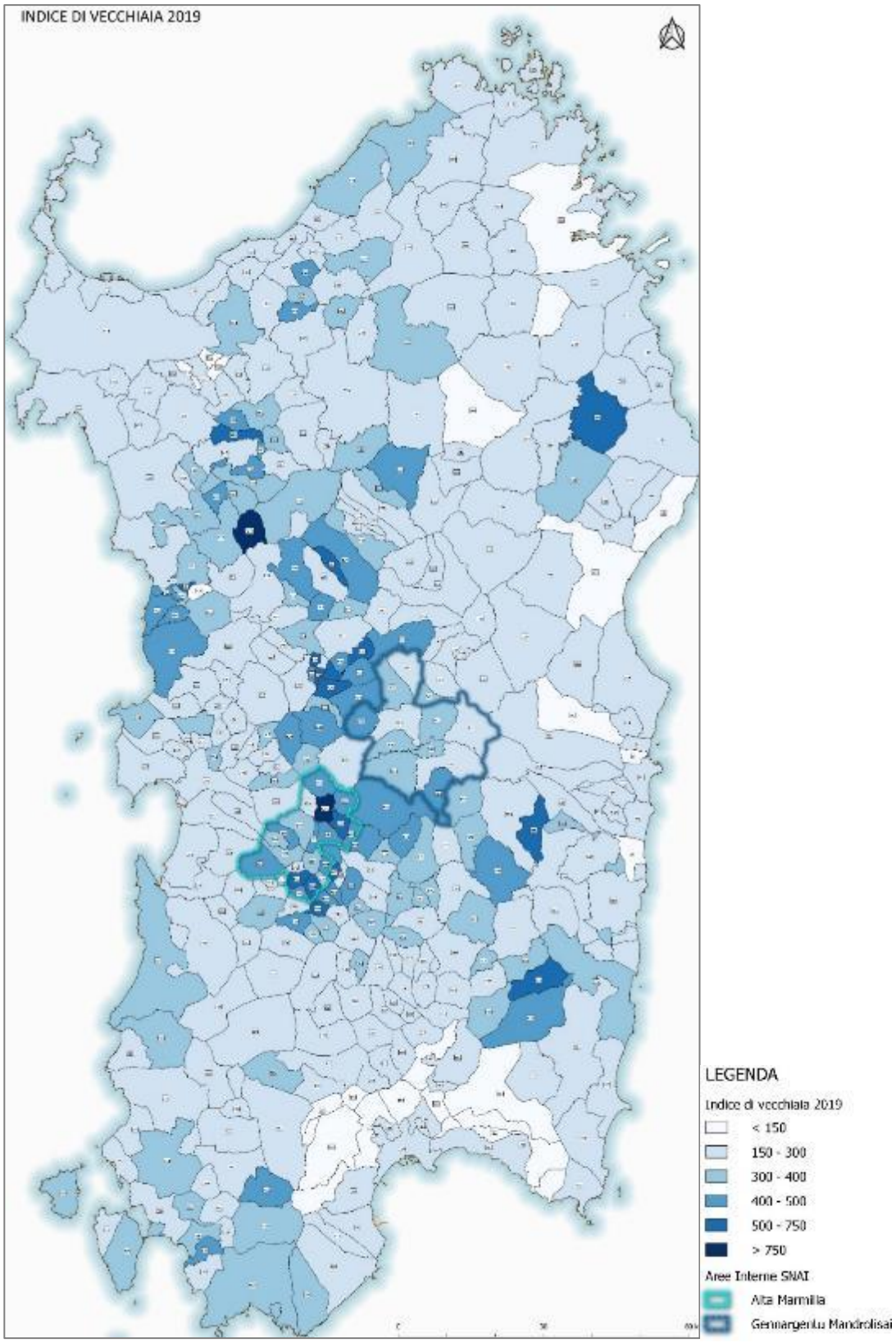

INDICE DI VECCHIAIA 2019
LEGENDA
Indice di vecchiaia 2019
< 150
150 - 300
300 - 400
400 - 500
500 - 750
> 750
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mandrolisai

*Figura 7-54*

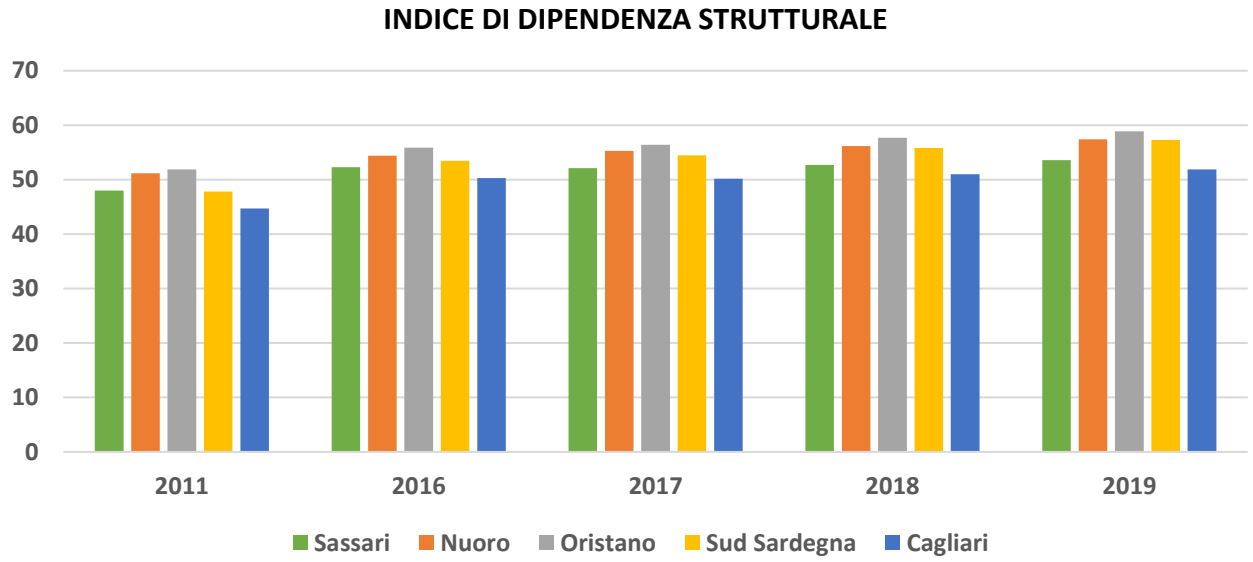



*Figura 7-55 Indice di Dipendenza Strutturale (Fonte: ISTAT, Indicatori demografici)*

| *INDICE DI DIPENDENZA STRUTTURALE* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *PROVINCIA* | *2011* | *2016* | *2017* | *2018* | *2019* | *VAR % 11-19* |
| *Sassari* | *48* | *52.3* | *52.1* | *52.7* | *53.6* | *11.67%* |
| *Nuoro* | *51.2* | *54.4* | *55.3* | *56.2* | *57.4* | *12.11%* |
| *Oristano* | *51.9* | *55.9* | *56.4* | *57.7* | *58.9* | *13.49%* |
| *Sud Sardegna* | *47.8* | *53.5* | *54.5* | *55.8* | *57.3* | *19.87%* |
| *Cagliari* | *44.7* | *50.3* | *50.2* | *51* | *51.9* | *16.11%* |

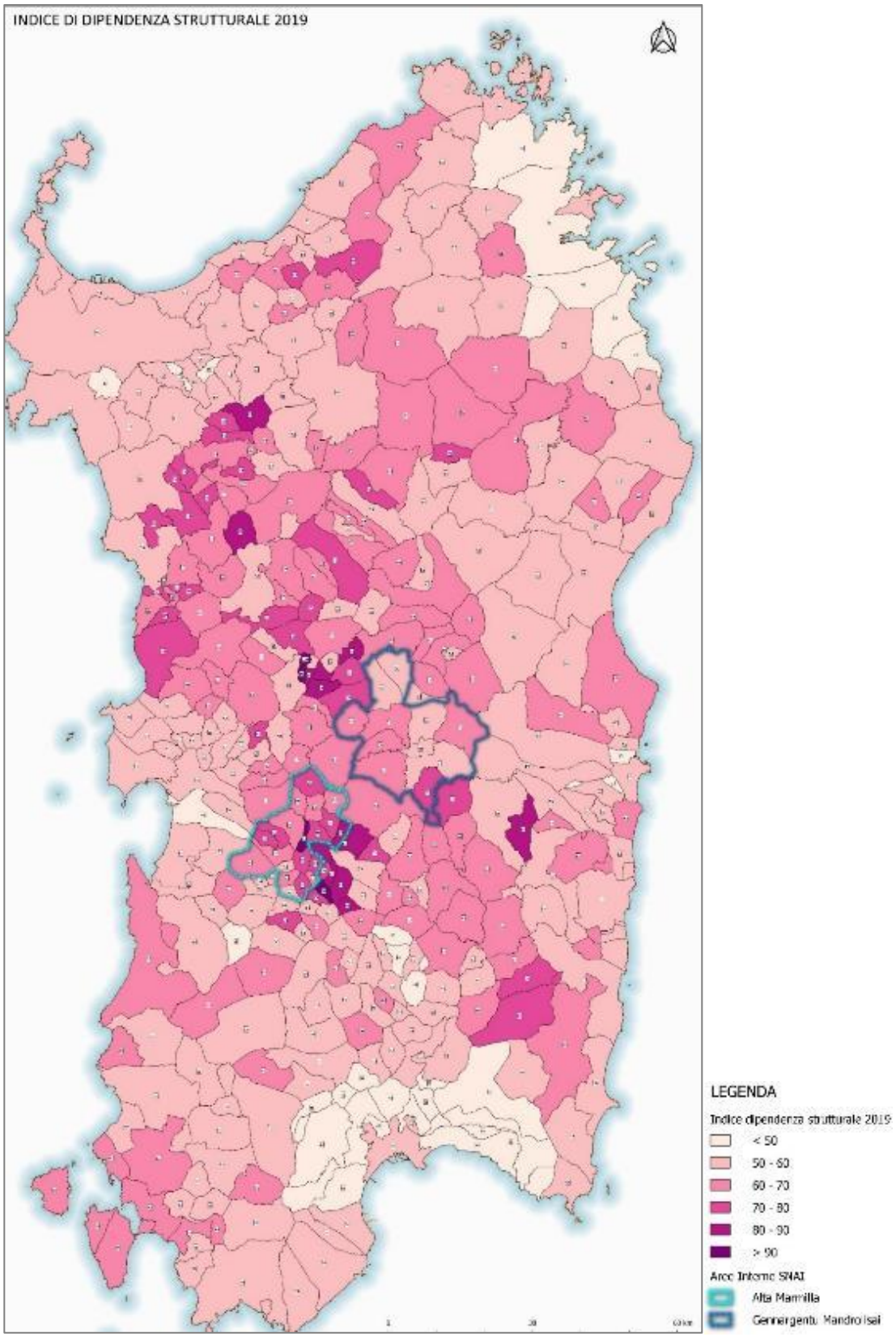

INDICE DI DIPENDENZA STRUTTURALE 2019
LEGENDA
Indice dipendenza strutturale 2019
< 50
50 - 60
60 - 70
70 - 80
80 - 90
> 90
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mandrolisai

*Figura 7-56*

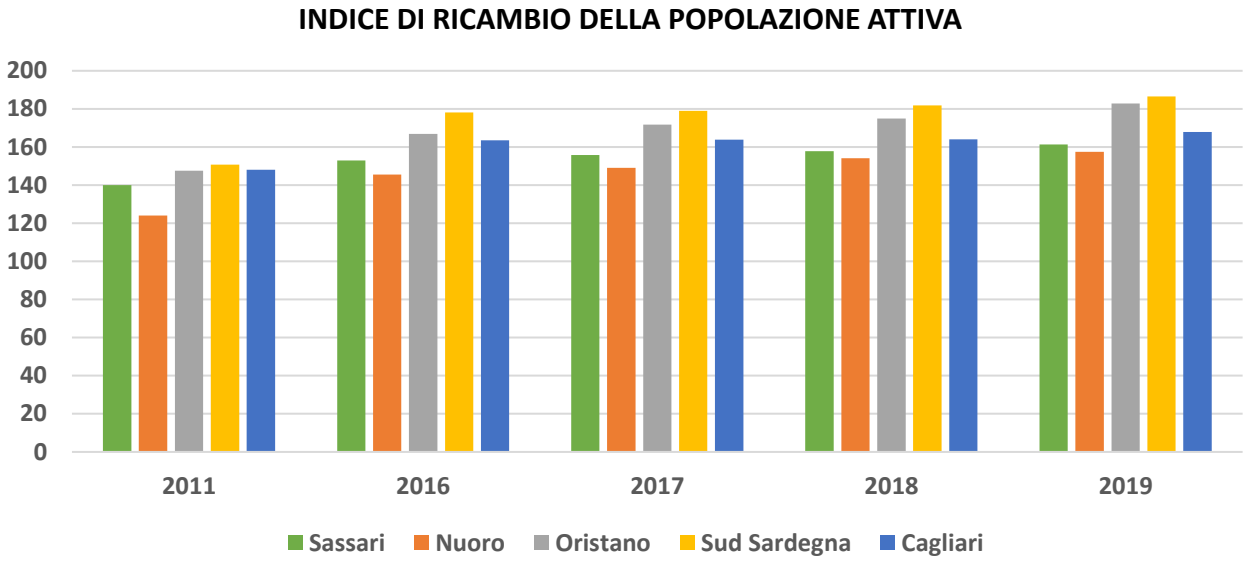



*Figura 7-57: Indice di Ricambio della Popolazione Attiva (Fonte: ISTAT, Indicatori demografici)*

| INDICE DI RICAMBIO DELLA POPOLAZIONE ATTIVA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | VAR % 11-19 |
| Sassari | 140 | 152.9 | 155.8 | 157.8 | 161.4 | 15.29% |
| Nuoro | 124.1 | 145.5 | 149.1 | 154.1 | 157.4 | 26.83% |
| Oristano | 147.5 | 166.9 | 171.8 | 175 | 182.8 | 23.93% |
| Sud Sardegna | 150.8 | 178.2 | 179 | 181.9 | 186.6 | 23.74% |
| Cagliari | 148.1 | 163.5 | 163.8 | 164.1 | 167.9 | 13.37% |

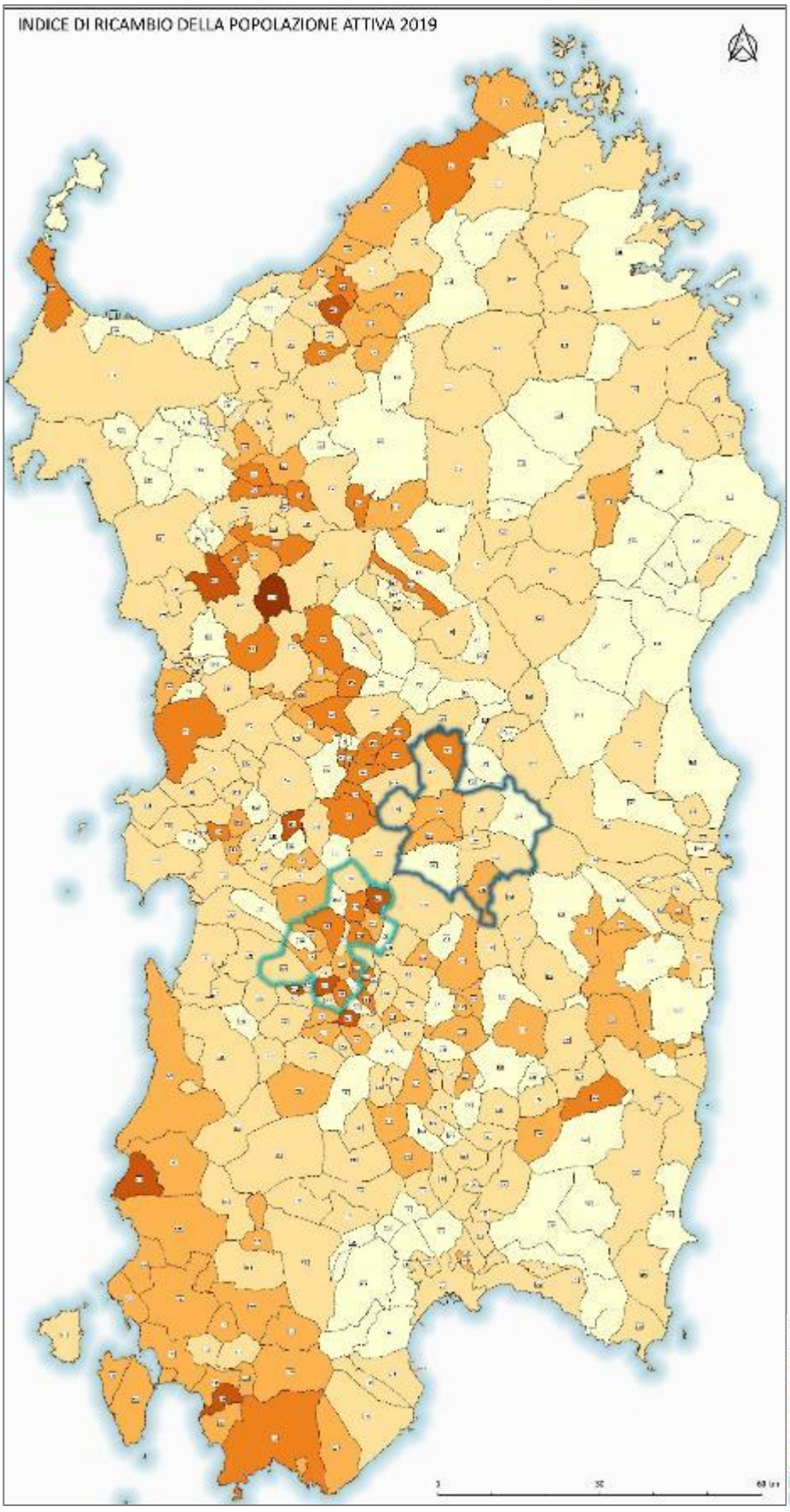



*Figura 7-58*

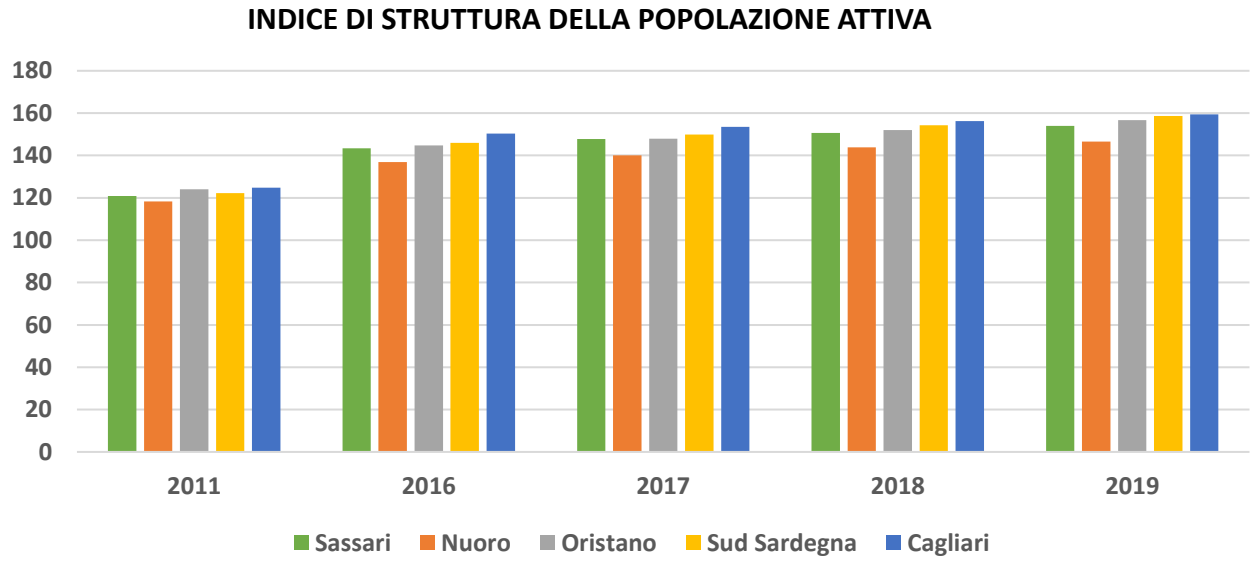



*Figura 7-59: Indice di Struttura della Popolazione Attiva (Fonte: ISTAT, Indicatori demografici)*

| INDICE DI STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE ATTIVA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | VAR % 11-19 |
| Sassari | 120.8 | 143.4 | 147.8 | 150.7 | 154 | 27.48% |
| Nuoro | 118.3 | 136.9 | 140 | 143.9 | 146.5 | 23.84% |
| Oristano | 124 | 144.7 | 148 | 152 | 156.7 | 26.37% |
| Sud Sardegna | 122.3 | 145.9 | 149.9 | 154.3 | 158.7 | 29.76% |
| Cagliari | 124.8 | 150.3 | 153.5 | 156.3 | 159.4 | 27.72% |

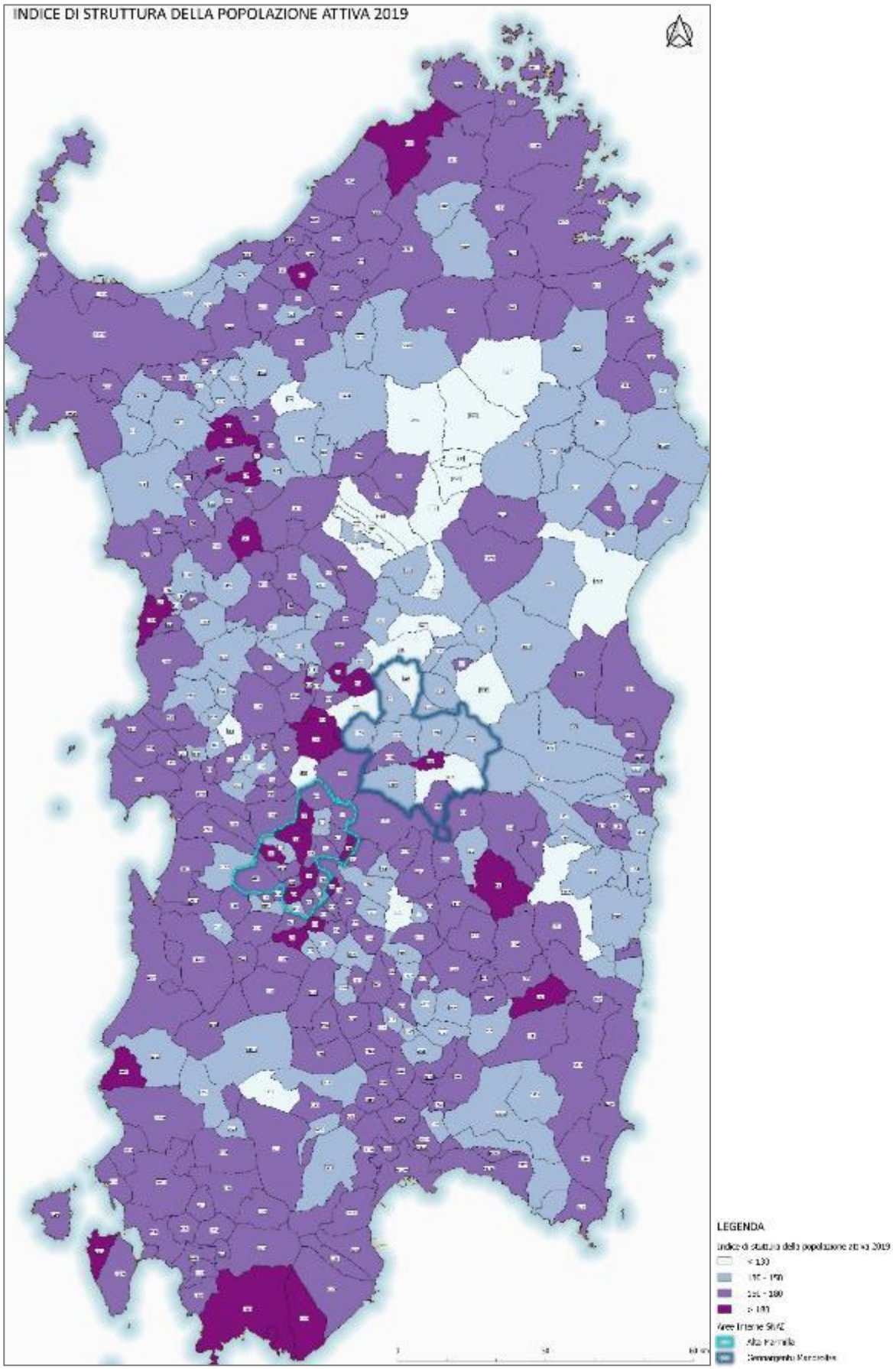

INDICE DI STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE ATTIVA 2019
LEGENDA

*Figura 7-60*

### 7.9.1.4 Studi sullo spopolamento in Sardegna

un'interessante ricerca sul fenomeno dello spopolamento in Sardegna commissionata nel 2012 dal Centro Regionale di Programmazione all'Università di Cagliari, che ha ripreso un precedente studio sul medesimo tema risalente al 2006, e di applicare le metodologie di analisi allo stato attuale (Cfr. "Il Malessere Demografico" a cura di Gianfranco Bottazzi e Giuseppe Puggioni – Dipartimento di Scienze Sociali e delle Istituzioni – Università di Cagliari).

Nello studio succitato, le criticità sotto il profilo demografico vengono restituite attraverso un indicatore composito, definito "Stato di Malessere Demografico" (SMD), che tiene in considerazione la multidimensionalità del fenomeno. Esso si compone di due parti: la prima tiene conto degli episodi di spopolamento pesati con l'ammontare (in termini di gravità) della perdita di abitanti, mentre la seconda fa riferimento a caratteristiche della popolazione, espressive della sua struttura e del suo movimento naturale, che forniscono sicure indicazioni sullo stato di salute di una popolazione.

Nelle pagine seguenti vengono proposti, nell'ordine, il calcolo dell'indicatore al 2011 e al 2019, classificando i Comuni in cinque categorie ottenute secondo una suddivisione equi-spaziata a 5 punti.

*Tabella 7-74: Popolazione Residente nei Comuni al 2011 per Stato di malessere demografico (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| POPOLAZIONE 2011 NEI COMUNI PER CLASSI DI MALESSERE DEMOGRAFICO | | |
|---|---|---|
| Stato di Malessere Demografico | Numero Comuni | Popolazione residente al 2011 |
| BUONO | 81 | 745'420 |
| DISCRETO | 87 | 423'253 |
| PRECARIO | 140 | 414'703 |
| GRAVE | 67 | 54'184 |
| GRAVISSIMO | 2 | 286 |
| Totale complessivo | 377 | 1'637'846 |

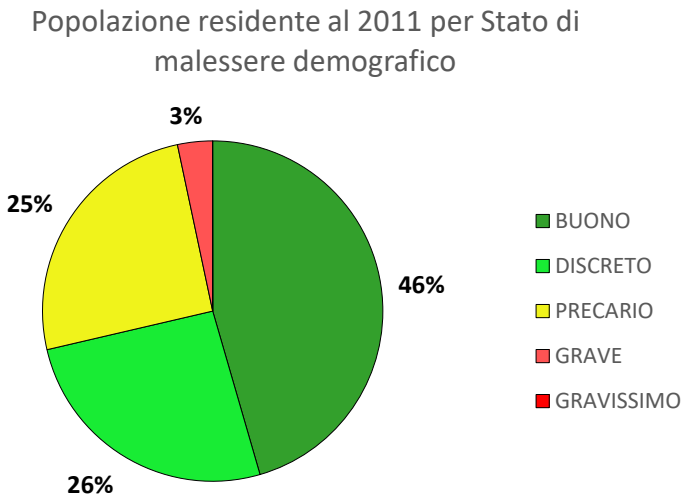



*Figura 7-61: Popolazione Residente nei Comuni al 2011 per Stato di malessere demografico (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

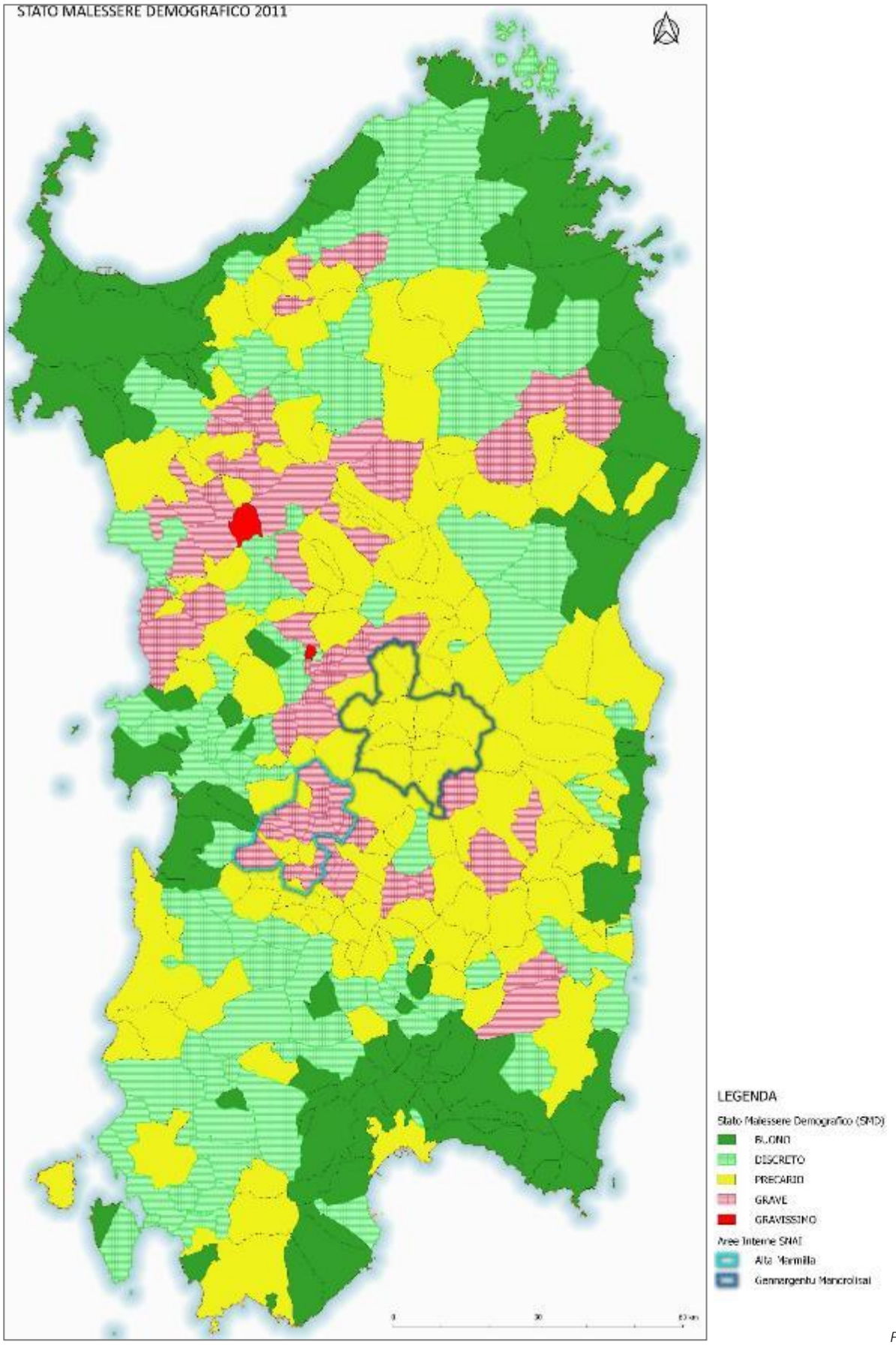

STATO MALESSERE DEMOGRAFICO 2011
LEGENDA
Stato Malessere Demografico (SMD)
BUONO
DISCRETO
PRECARIO
GRAVE
GRAVISSIMO
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mancrolitai

*Figura 7-62*

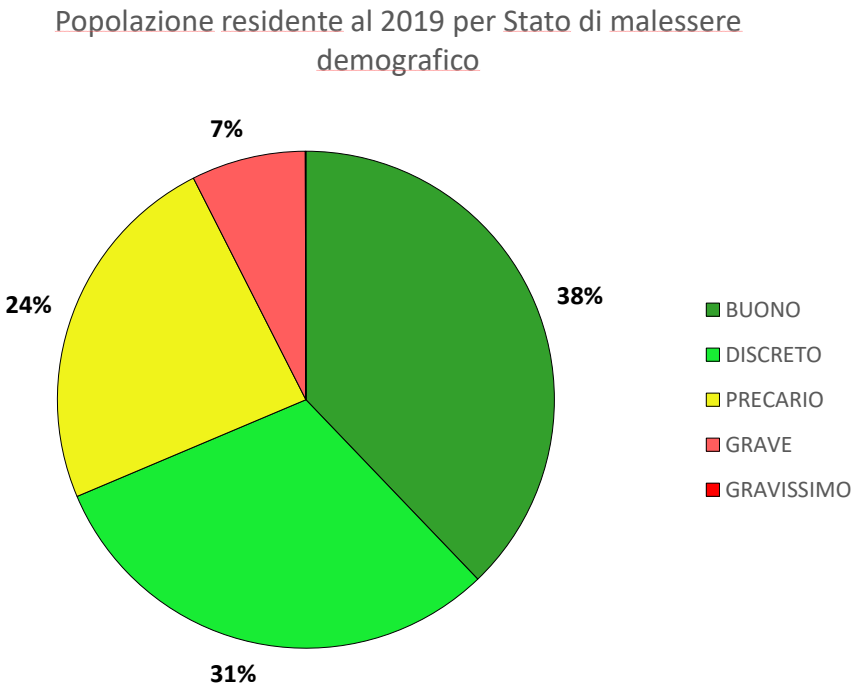



*Figura 7-63: Popolazione Residente nei Comuni al 2019 per Stato di malessere demografico (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| POPOLAZIONE 2019 PER CLASSI DI STATO DI MALESSERE DEMOGRAFICO | | |
|---|---|---|
| Stato di Malessere Demografico | Numero Comuni | Popolazione residente al 2019 |
| BUONO | 52 | 609’870 |
| DISCRETO | 61 | 496’312 |
| PRECARIO | 140 | 384’949 |
| GRAVE | 121 | 119’860 |
| GRAVISSIMO | 3 | 630 |
| Totale complessivo | **377** | **1'611’621** |

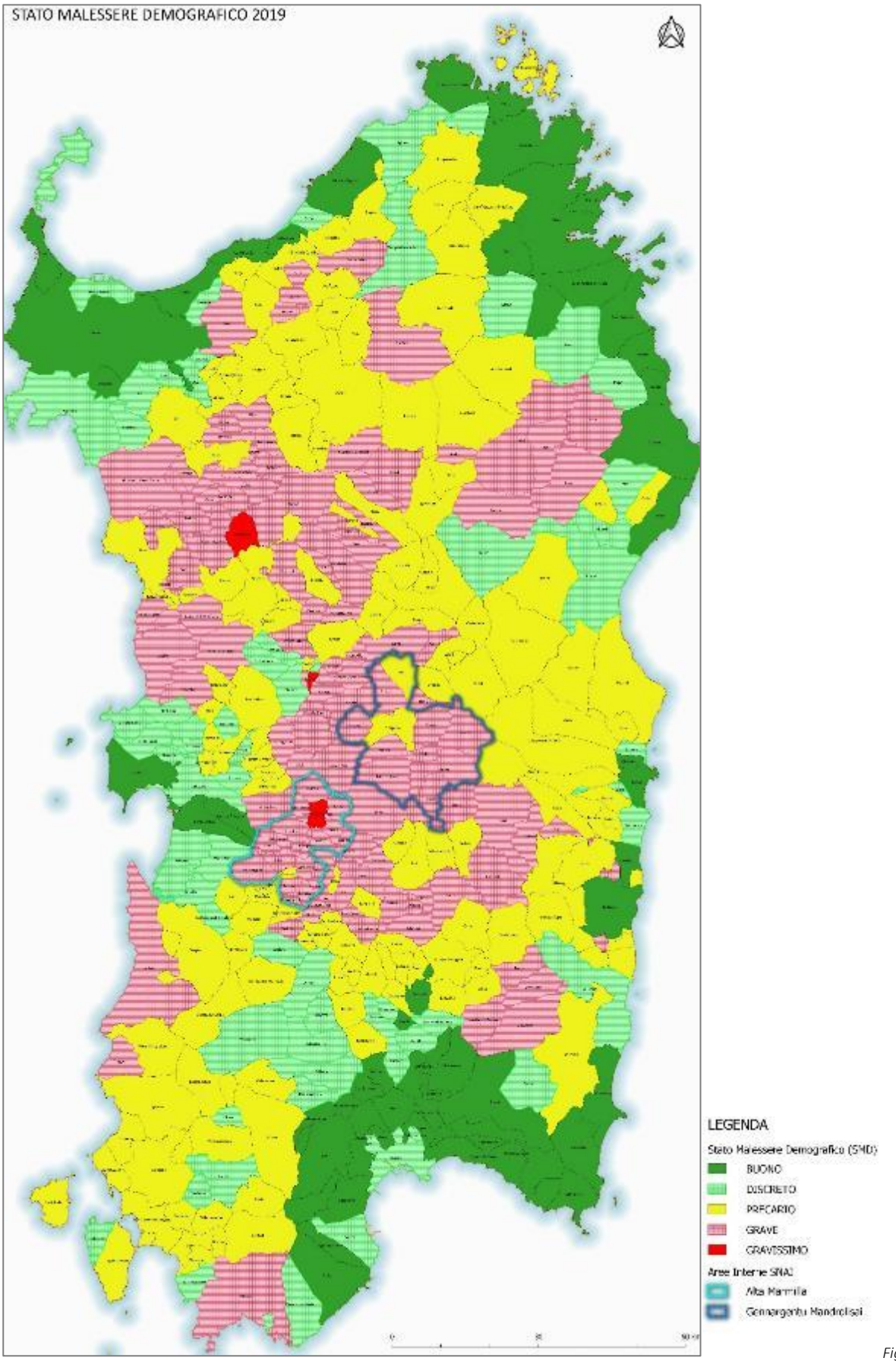

STATO MALESSERE DEMOGRAFICO 2019
LEGENDA
Stato Malessere Demografico (SMD)
BUONO
DISCRETO
PRECARIO
GRAVE
GRAVISSIMO
Aree Interne SNAI
Alta Marmilla
Gennargentu Mandrolisai

*Figura 7-64*

*Tabella 7-75 Variazione Numero Comuni e Popolazione (2011-2019) per Classi di Stato di Malessere Demografico (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| Stato di Malessere Demografico | Var. (%) N. Comuni 2011-2019 | Var. (%) Pop. 2011-2019 |
|---|---|---|
| BUONO | -36% | -18% |
| DISCRETO | -30% | 17% |
| PRECARIO | 0% | -7% |
| GRAVE | 81% | 121% |
| GRAVISSIMO | 50% | 120% |

*Tabella 7-76 Distribuzione Comuni per classi percentuali di variazione dello Stato di Malessere Demografico 2011-2019 (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| Classi percentuali di variazione SMD 2011-2019 | Numero Comuni |
|---|---|
| Inferiore a - 50% | 1 |
| Compreso tra - 50% e -25% | 1 |
| Compreso tra - 25% e -10% | 5 |
| Compreso tra - 10% e 0% | 11 |
| Compreso tra 0% e 10% | 71 |
| Compreso tra 10% e 25% | 144 |
| Compreso tra 25% e 50% | 73 |
| Superiore a 50% | 71 |
| Totale | 377 |

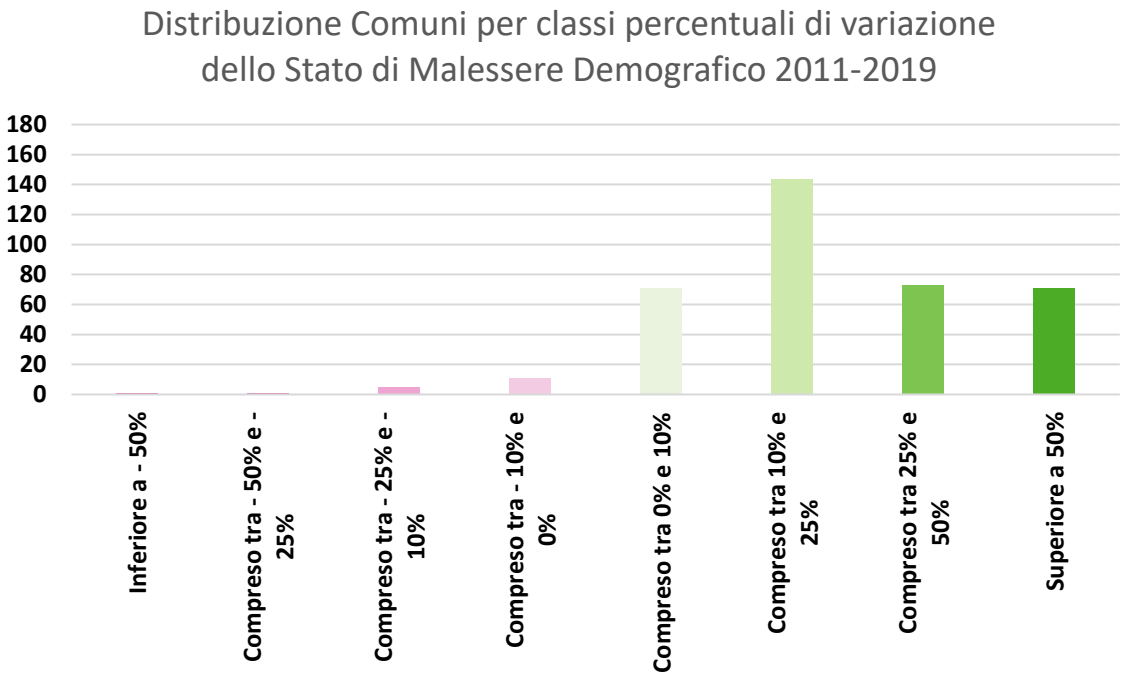



*Figura 7-65 Distribuzione Comuni per classi percentuali di variazione dello Stato di Malessere Demografico 2011-2019 (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

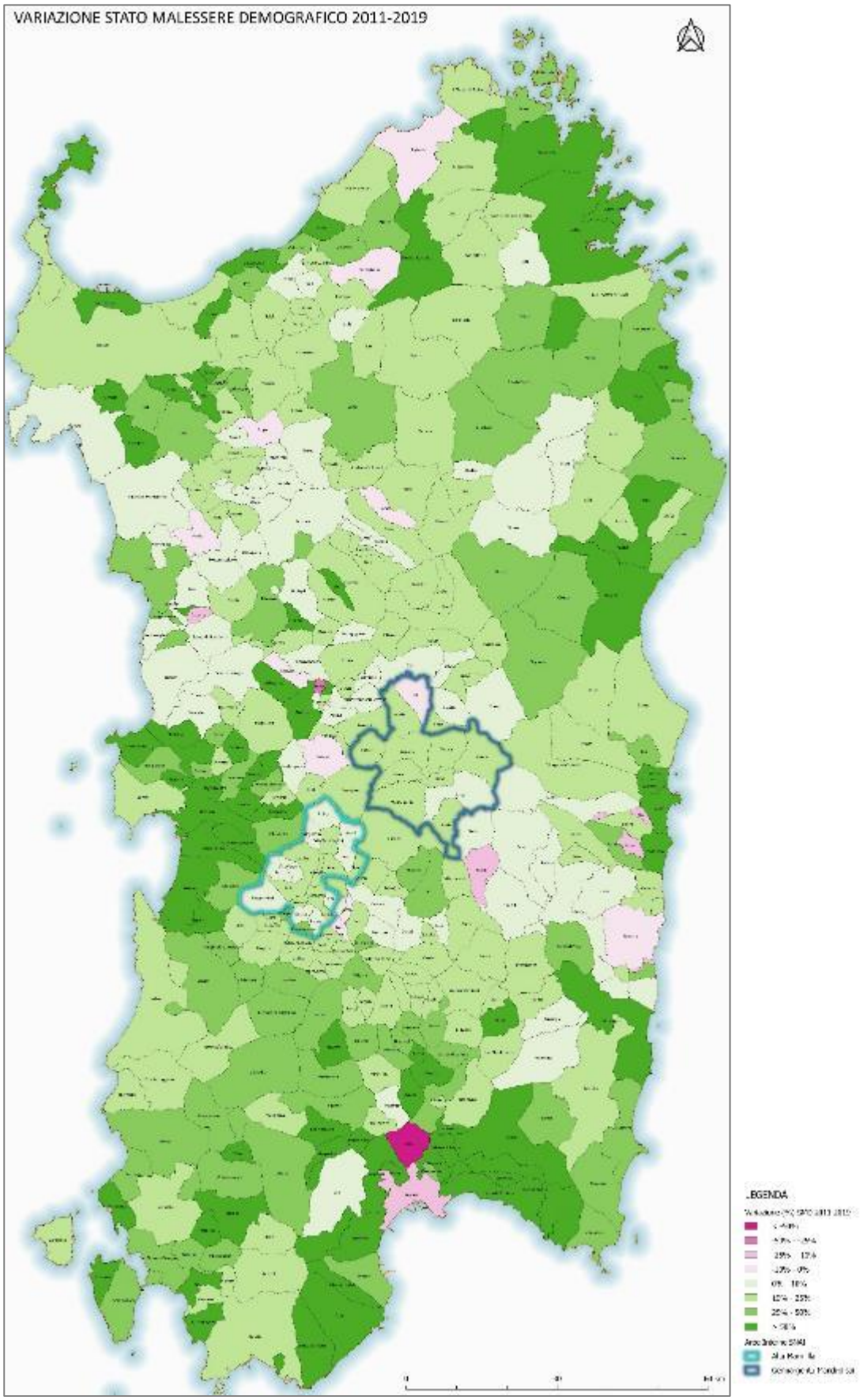
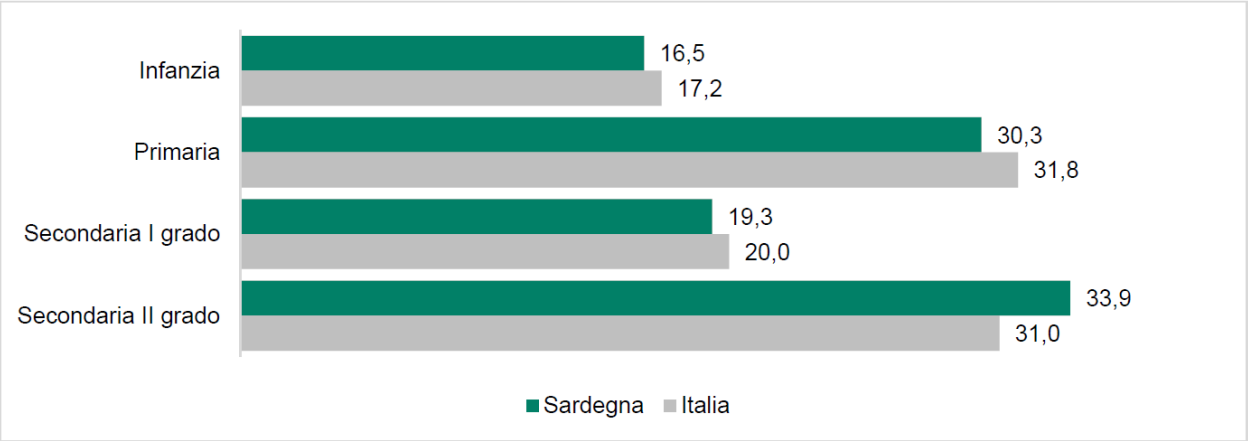

VARIAZIONE STATO MALESSERE DEMOGRAFICO 2011-2019
LEGENDA

*Figura 7-66*

### 7.9.1.5 *Istruzione*

Vengono riportati i dati aggregati di fonte ISTAT e MIUR per fornire un quadro di sintesi della popolazione scolastica e della relativa domanda di mobilità.

**Figura 5. Studenti iscritti per ordine scolastico. Sardegna e Italia.** Anno scolastico 2017/2018 (composizione percentuale)




Fonte: Elaborazione Istat su dati MIUR

*Figura 7-67 Studenti iscritti per ordine scolastico. Confronto Sardegna - Italia 2017/2018 (Fonte elaborazione ISTAT su dati MIUR)*

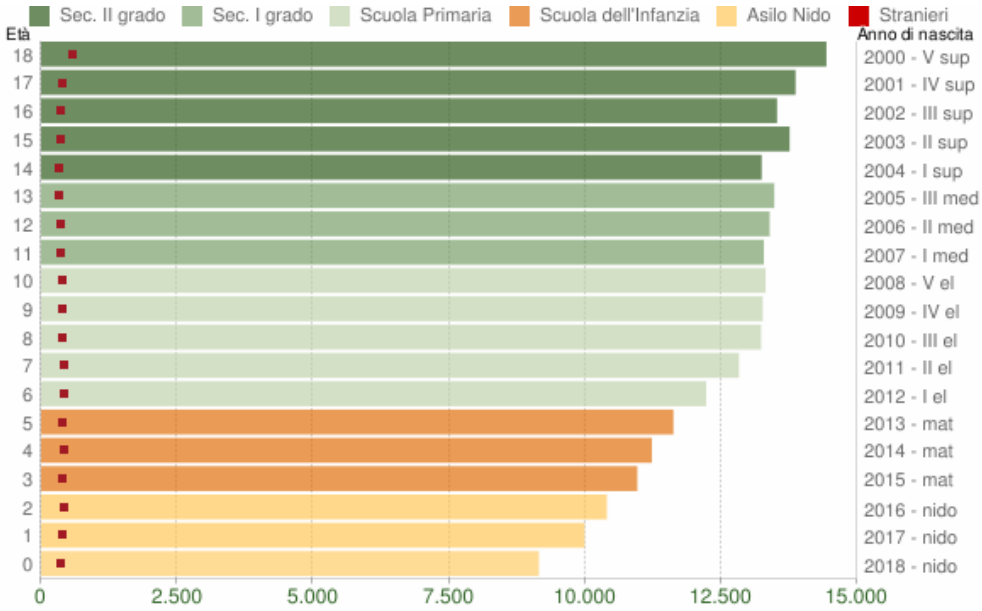



*Figura 7-68 Popolazione per età scolastica 2019 - Intera regione (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

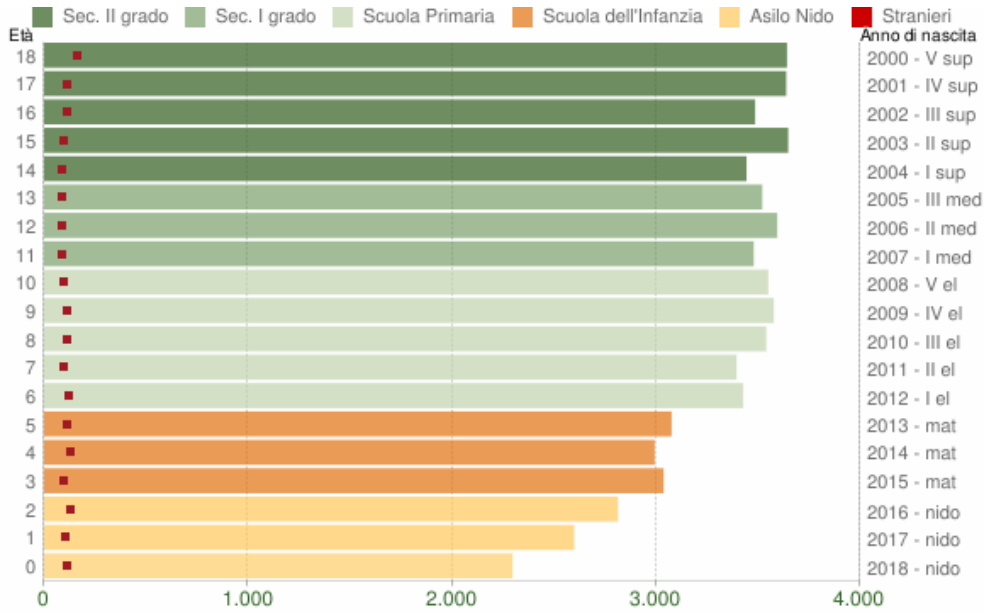



*Figura 7-69: Popolazione per età scolastica 2019 - CM Cagliari (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

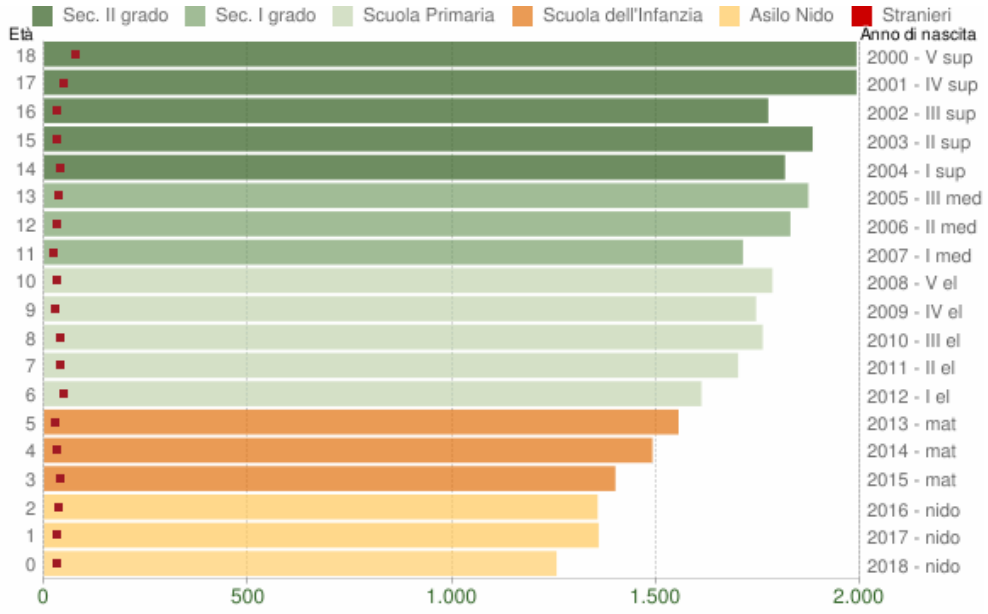



*Figura 7-70: Popolazione per età scolastica 2019 - Provincia di Nuoro (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

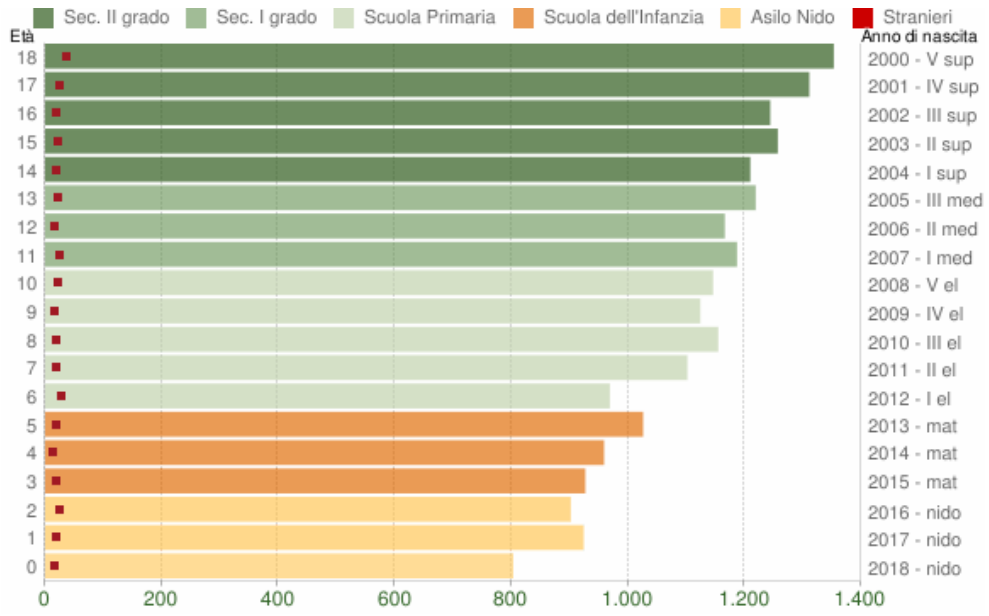



*Figura 7-71*

*: opolazione per età scolastica 2019 - Provincia di Oristano (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

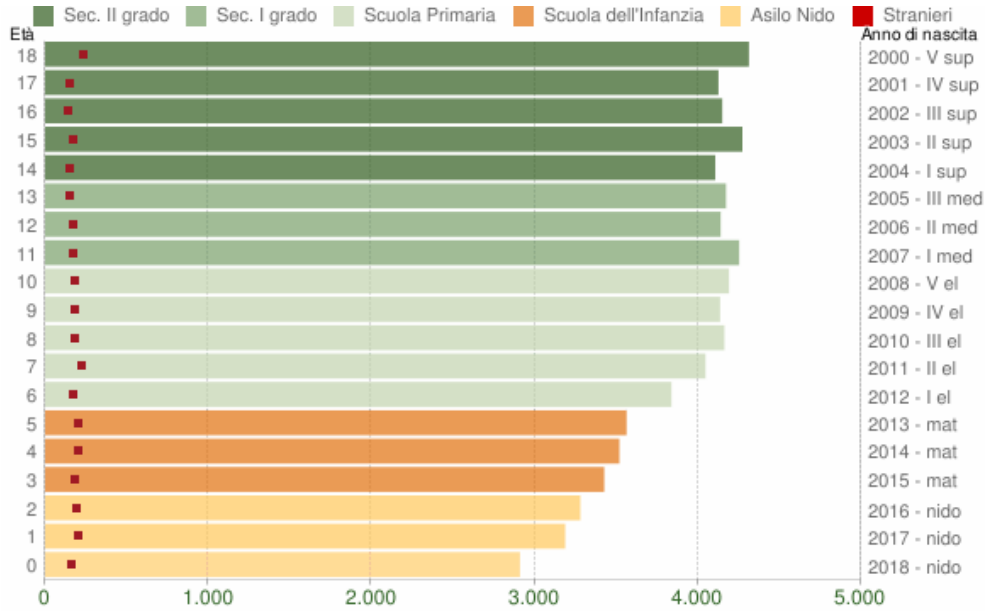



*Figura 7-72: Popolazione per età scolastica 2019 - Provincia di Sassari (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

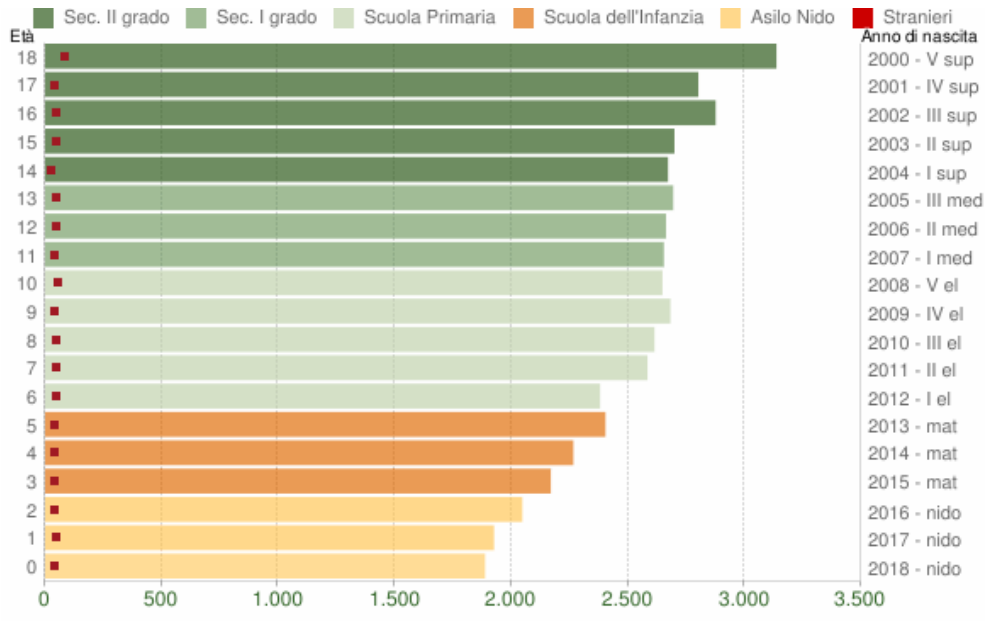
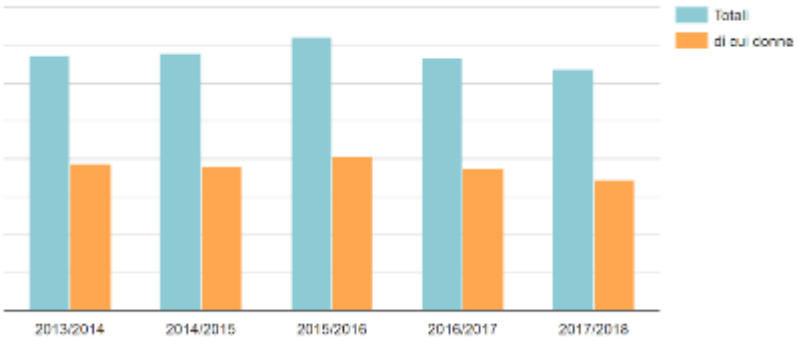



*Figura 7-73: Popolazione per età scolastica 2019 - Provincia Sud Sardegna (Fonte: elaborazione Tuttitalia su dati ISTAT gennaio 2019)*

## Università di Cagliari

*Tabella 7-77: Università statale di Cagliari - Studenti iscritti A.A. 2017/2018 (Fonte: MIUR)*

| Corsi di Laurea | Iscritti 2017/2018 | di cui immatricolati | Laureati |
|---|---|---|---|
| Primo livello | 16.222 | 2.782 | 2.529 |
| Secondo livello | 3.543 | - | 938 |
| Ciclo Unico | 4.595 | 407 | 459 |
| Vecchio Ordinamento | 693 | - | 52 |
| Totale | 25.053 | 3.189 | 3.978 |




:

*Figura 7-74: Università statale di Cagliari - Andamento studenti iscritti corsi triennali e a cilo unico (Fonte: MIUR)*

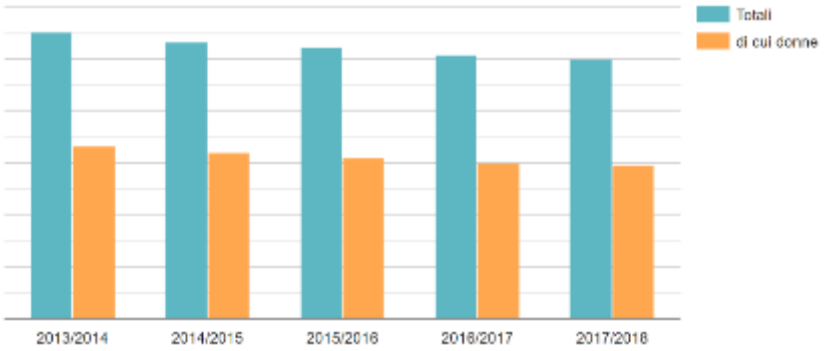



*Figura 7-75 Università statale di Cagliari - Andamento studenti iscritti ai corsi di Laurea (Fonte: MIUR)*

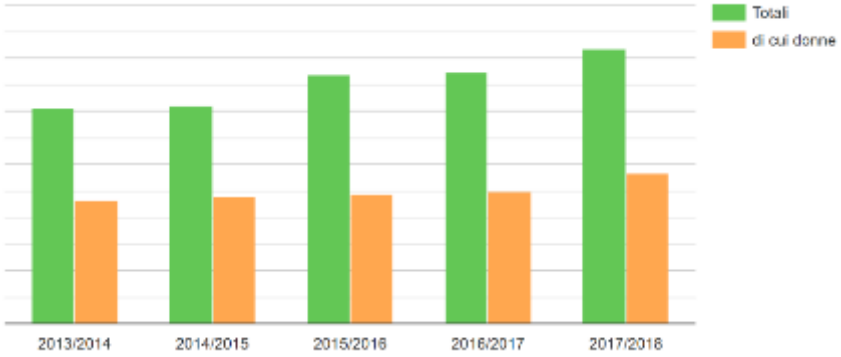



*Figura 7-76: Università statale di Cagliari - Andamento Studenti stranieri iscritti ai corsi di laurea (Fonte: MIUR)*

## Università di Sassari

*Tabella 7-78 Università statale di Sassari - Studenti iscritti A.A. 2017/2018 (Fonte: MIUR)*

| Corsi di Laurea | Iscritti 2017/2018 | di cui immatricolati | Laureati |
|---|---|---|---|
| Primo livello | 8.048 | 1.716 | 1.264 |
| Secondo livello | 1.669 | - | 420 |
| Ciclo Unico | 3.115 | 361 | 338 |
| Vecchio Ordinamento | 285 | - | 17 |
| Totale | 13.117 | 2.077 | 2.039 |

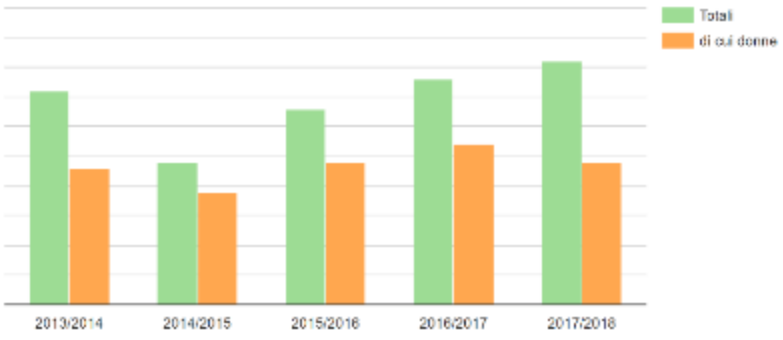



*Figura 7-77: Università statale di Sassari - Andamento studenti iscritti corsi triennali e a ciclo unico (Fonte: MIUR)*

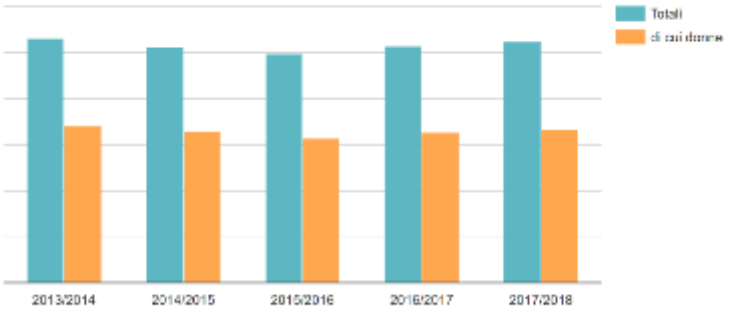



*Figura 7-78: Università statale di Sassari - Andamento studenti iscritti ai corsi di Laurea (Fonte: MIUR)*

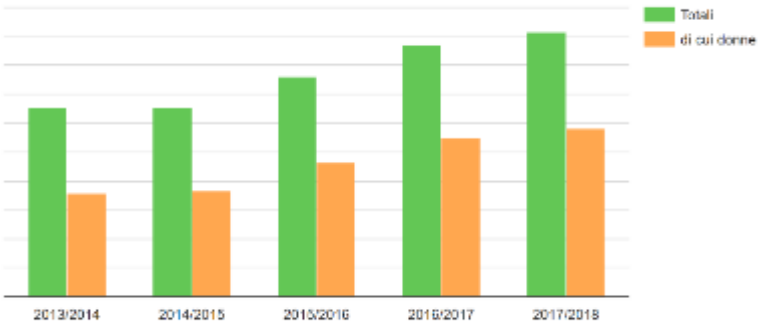



*Figura 7-79: Università statale di Sassari - Andamento Studenti stranieri iscritti ai corsi di laurea (Fonte: MIUR)*

| | SPOSTAMENTI PER STUDIO (a) | |
|---|---|---|
| | Sardegna | Italia |
| Vanno a piedi | 24,8 | 27,5 |
| Usano mezzi di trasporto | 75,2 | 72,5 |
| Treno | 2,3 | 6,2 |
| Tram, bus | 11,6 | 13,0 |
| Metropolitana (c) | 0,0 | 4,1 |
| Pullman, corriera | 18,9 | 11,6 |
| Pullman aziendale | 1,6 | 3,9 |
| Auto privata (come conducente) | 4,9 | 4,7 |
| Auto privata (come passeggero) | 40,6 | 36,9 |
| Motocicletta, ciclomotore | 0,5 | 1,4 |
| Bicicletta | 1,0 | 2,2 |
| Tempo impiegato | | |
| Fino a 15 minuti | 53,5 | 56,6 |
| 31 minuti e più | 16,4 | 14,6 |

Fonte: Istat, Indagine multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana"

(a) Bambini dell'asilo, della scuola dell'infanzia e studenti fino a 34 anni che escono di casa per andare a scuola o all'università, per mezzo di trasporto utilizzato e tempo impiegato.

*Figura 7-80 Studenti per mezzo di trasporto utilizzato per raggiungere il luogo di studio e tempo impiegato – Anno 2019 (per 100 persone con le medesime caratteristiche) (Fonte ISTAT Dati statistici per il territorio – Regione Sardegna)*

### 7.9.2 Aspetti riguardanti il sistema economico

In regione Sardegna, il reddito medio 2019 ammontava a 21.200 €/ab (dato nominale e in standard di potere d'acquisto). Posto pari a 100 il PIL regionale medio dell'Europa nella configurazione estesa ai 27 stati membri, la Sardegna produce un PIL pari a 70 (rispetto ad una media per le regioni italiane pari a 97) con una leggera diminuzione dal 2014 (72 per la Sardegna; e 98 come media delle regioni italiane). Nonostante la Sardegna sia in una posizione migliore rispetto alla media delle regioni del mezzogiorno, il divario rispetto al Centro-Nord si conferma, si accentua e rischia di aumentare ulteriormente nei prossimi anni. In linea con quanto emerge a livello nazionale, ma in misura più accentuata, il comparto imprenditoriale della Sardegna si contraddistingue per la piccola e piccolissima dimensione delle realtà economiche (oltre il 95% sono imprese che hanno meno di 10 addetti); un dato ancor più rilevante è che questa tipologia di imprese assorbe circa il 63% degli addetti regionali (rispetto al 45% della media nazionale). Questa strutturale ed estesa fragilità del sistema della PMI, alla lunga rischia di costituire un fattore di debolezza dell'economia regionale, soprattutto in periodi di stagnazione o recessione economica.

Il valore aggiunto regionale è prodotto per il 31% dal settore "Pubblica Amministrazione, istruzione, sanità, altri servizi" (rispetto ad una media nazionale del 20%), per il 25% dal settore "commercio, trasporti, alloggio e ristorazione, servizi di informazione e comunicazione" e per il 24% dal settore "attività finanziarie, immobiliari, professionali".

Dall'analisi dell'occupazione per settore economico emerge la preponderanza del comparto alberghiero, della ristorazione e del commercio: nel 2019 un occupato su quattro lavorava in uno di questi comparti. Il settore che cresce di più risulta essere quello relativo ad "altri servizi" (+6,6%) che comprende attività di trasporto e magazzinaggio, attività di alloggio e ristorazione, servizi di informazione e comunicazione, attività professionali, scientifiche e tecniche, agenzie di viaggio e servizi di supporto alle imprese. Il 2019 ha fatto registrare un rallentamento del calo dell'occupazione in agricoltura (da -3,1% nel 2018 a -0,1% nel 2019) ma si è accentuato il calo degli occupati nel settore delle costruzioni (da -2,4 % nel 2018 a -13,3%). E' peggiorato anche il settore dell'industria che, oltre al considerevole calo del numero di occupati rispetto al 2018 (-13,8% a fronte di una crescita nel 2018 pari al 4,3%), ha fatto registrare anche una flessione significativa dell'incidenza percentuale degli occupati nel settore sul totale (dal 9,7% nel 2018 al 8,3% nel 2019) quando, a livello nazionale, nel 2019 gli occupati nell'industria rappresentano il 20% del totale.

#### *7.9.2.1 Numero Unità Locali delle Imprese Attive (Variazione 2011 – 2018)*

Nel Quadro conoscitivo viene proposta un'analisi riguardante la variazione delle Unità Locali delle Imprese Attive tra il 2011 e il 2018 esaminate con riferimento ai Sistemi Locali del lavoro. Di seguito le definizioni ufficiali di Unità Locale, impresa attiva e Sistema Locale del lavoro.

- Unità locale: luogo fisico nel quale un'unità giuridico-economica (impresa, istituzione pubblica e istituzione non profit) esercita una o più attività, situata in una località topograficamente identificata da un indirizzo e da un numero civico. In tale località, o a partire da tale località, si esercitano delle attività economiche per le quali una o più persone lavorano (eventualmente a tempo parziale) per conto della stessa unità giuridico-economica. L'Unità Locale può essere una scuola, un ospedale, uno stabilimento, un laboratorio, un negozio, un ufficio, un'agenzia, un magazzino, ecc., in cui si realizza la produzione di beni o si svolge o si organizza la prestazione di servizi. Per le istituzioni non profit si precisa che l'Unità Locale opera con lo stesso codice fiscale dell'istituzione non profit e non ha, quindi, autonomia decisionale e/o di bilancio.
- Impresa attiva: impresa operativa da un punto di vista economico (ad esempio ha utilizzato forza lavoro o realizzato fatturato) durante il periodo di riferimento, ossia l'anno.
- Sistema locale del lavoro (SLL): unità territoriale identificata da un insieme di comuni contigui legati fra loro dai flussi di pendolarismo. I sistemi locali ripartiscono esaustivamente il territorio, prescindendo da altre classificazioni amministrative. Consentono la diffusione di informazione statistica su una base geografica di aree funzionali. Sotto il profilo metodologico i sistemi locali sono costruiti come aggregazione di comuni che soddisfano requisiti di dimensione (almeno 1.000 occupati residenti) e di livelli minimi d'interazione espressi tramite funzioni di auto-contenimento.

Dall'analisi della distribuzione delle Unità Locali (UL) di Imprese Attive nel territorio regionale, emergono due aspetti chiave: una notevole concentrazione territoriale, scarsamente modificatasi durante il periodo di confronto (tra il 2011 e il 2018), e un trend di diminuzione del numero assoluto totale di UL.

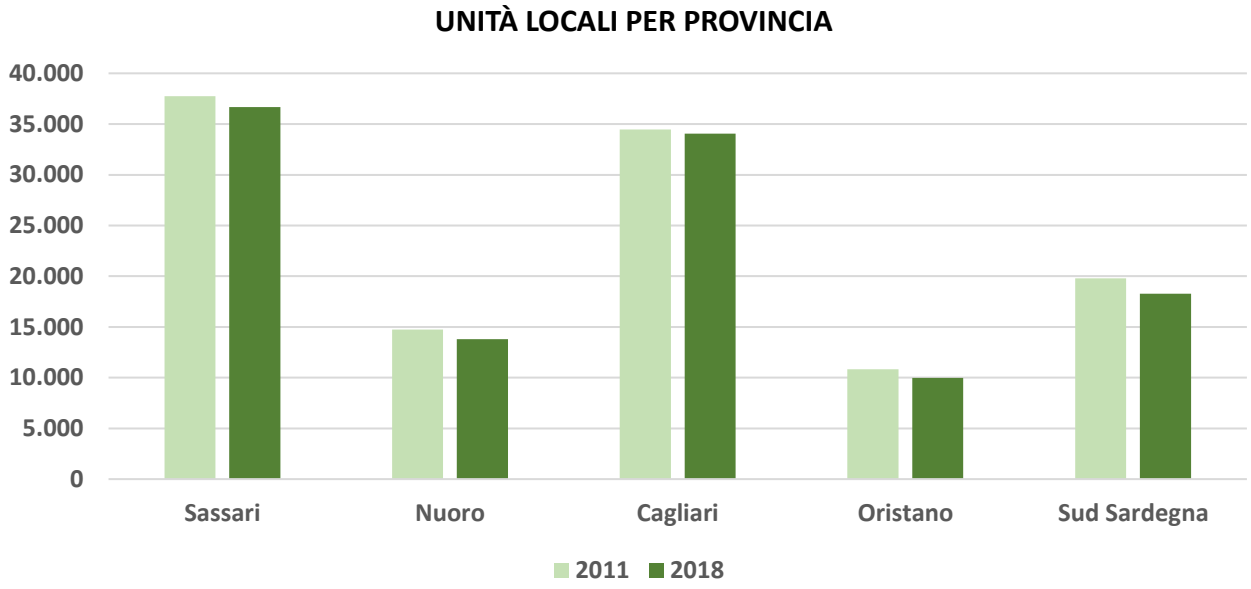



*Figura 7-81: Unità Locali per Provincia (Fonte: ISTAT, Unità locali e addetti)*

| UNITÀ LOCALI | | | |
|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2018 | VAR % 11-18 |
| Sassari | 37'748 | 36'682 | -2.8% |
| Nuoro | 14'754 | 13'812 | -6.4% |
| Cagliari | 34'463 | 34'070 | -1.1% |
| Oristano | 10'822 | 9'970 | -7.9% |
| Sud Sardegna | 19'801 | 18'266 | -7.8% |
| TOTALE | **117'588** | **112'800** | **-4.1%** |

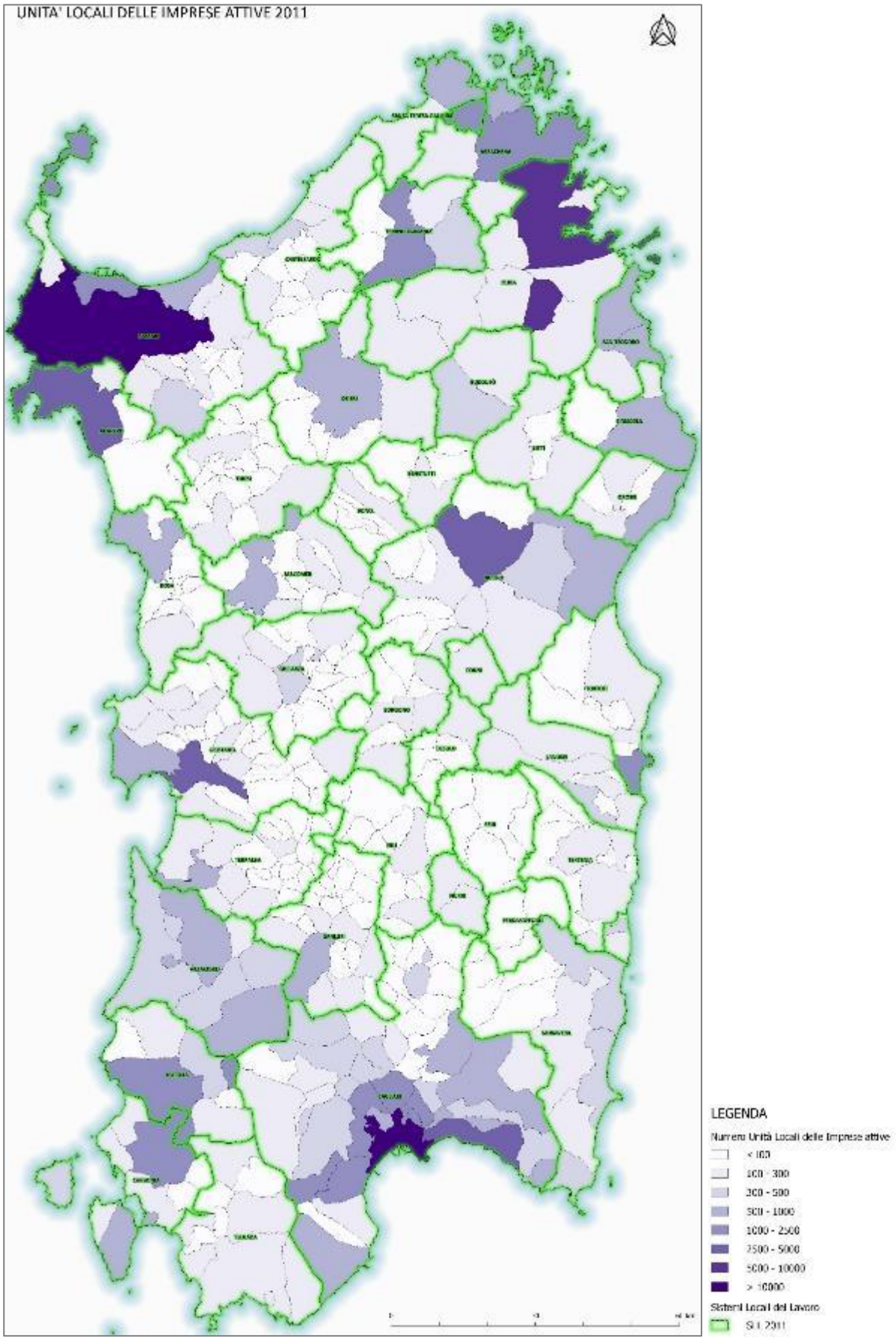

UNITA' LOCALI DELLE IMPRESE ATTIVE 2011
LEGENDA
Numero Unità Locali delle Imprese attive
< 100
100 - 300
300 - 500
500 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
> 10000
Sistemi Locali del Lavoro
SLL 2011

*Figura 7-82*

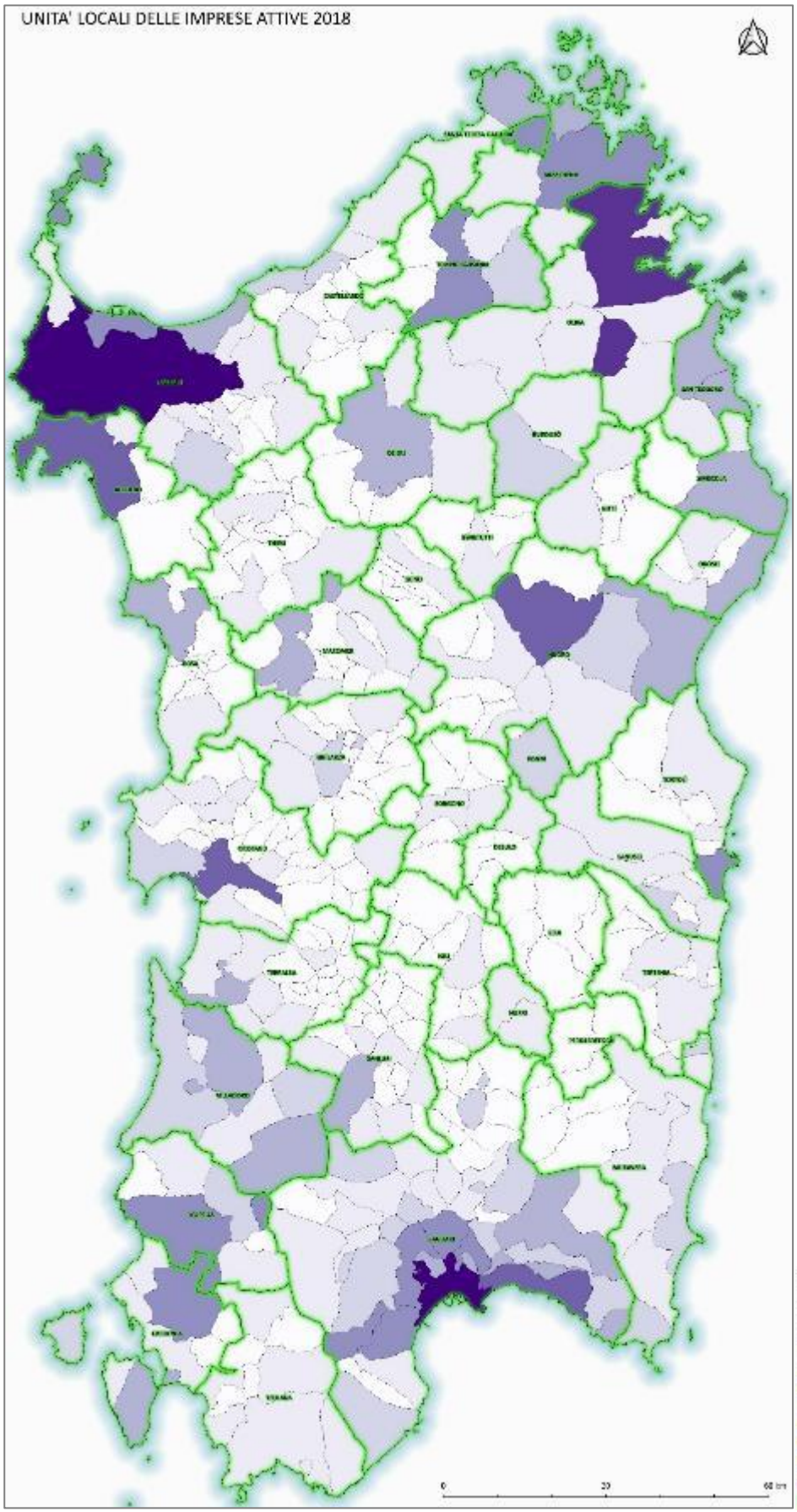

UNITA' LOCALI DELLE IMPRESE ATTIVE 2018
LEGENDA
Numero Unità Locali delle Imprese attive
< 100
100 - 300
300 - 500
500 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
> 10000
Sistemi Locali del Lavoro
SLL 2011

*Figura 7-83*

### *7.9.2.2 Numero Addetti delle Unità Locali delle Imprese Attive (Variazione 2011 - 2018)*

Nel seguente paragrafo è preso in esame il numero degli addetti delle Unità Locali delle Imprese Attive, in relazione alla variazione 2011-2018.

Di seguito la definizione ufficiale di addetto.

- *Addetto*: persona occupata in un'unità giuridico-economica, come lavoratore indipendente o dipendente (a tempo pieno, a tempo parziale o con contratto di formazione e lavoro), anche se temporaneamente assente (per servizio, ferie, malattia, sospensione dal lavoro, cassa integrazione guadagni, ecc.). Comprende i titolari dell'Impresa partecipanti direttamente alla gestione, i cooperatori (soci di cooperative che come corrispettivo della loro prestazione percepiscono un compenso proporzionato all'opera resa e una quota degli utili dell'impresa), i coadiuvanti familiari (parenti o affini del titolare che prestano lavoro manuale senza una prefissata retribuzione contrattuale), i dirigenti, i quadri, gli impiegati, gli operai e gli apprendisti.

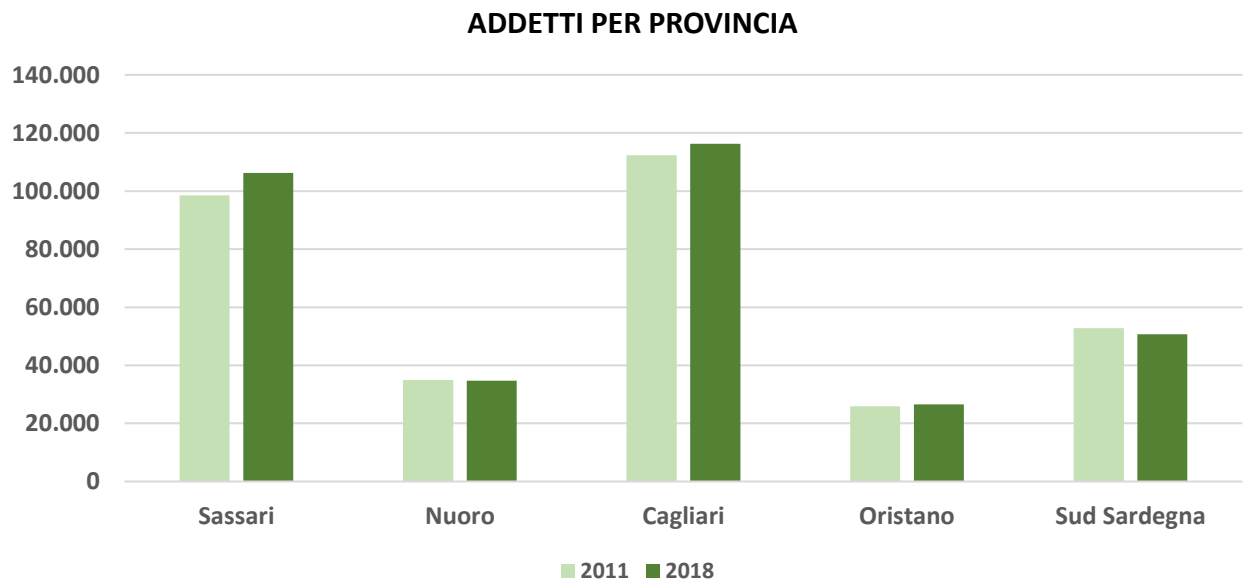



*Figura 7-84: Addetti per Provincia (Fonte: ISTAT, Unità locali e addetti)*

| ADDETTI | | | |
|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2018 | VAR % 11-18 |
| Sassari | 98'576 | 106'255 | 7.8% |
| Nuoro | 34'956 | 34'694 | -0.7% |
| Cagliari | 112'257 | 116'239 | 3.5% |
| Oristano | 25'882 | 26'565 | 2.6% |
| Sud Sardegna | 52'812 | 50'690 | -4.0% |
| TOTALE | **324'483** | **334'443** | **3.1%** |

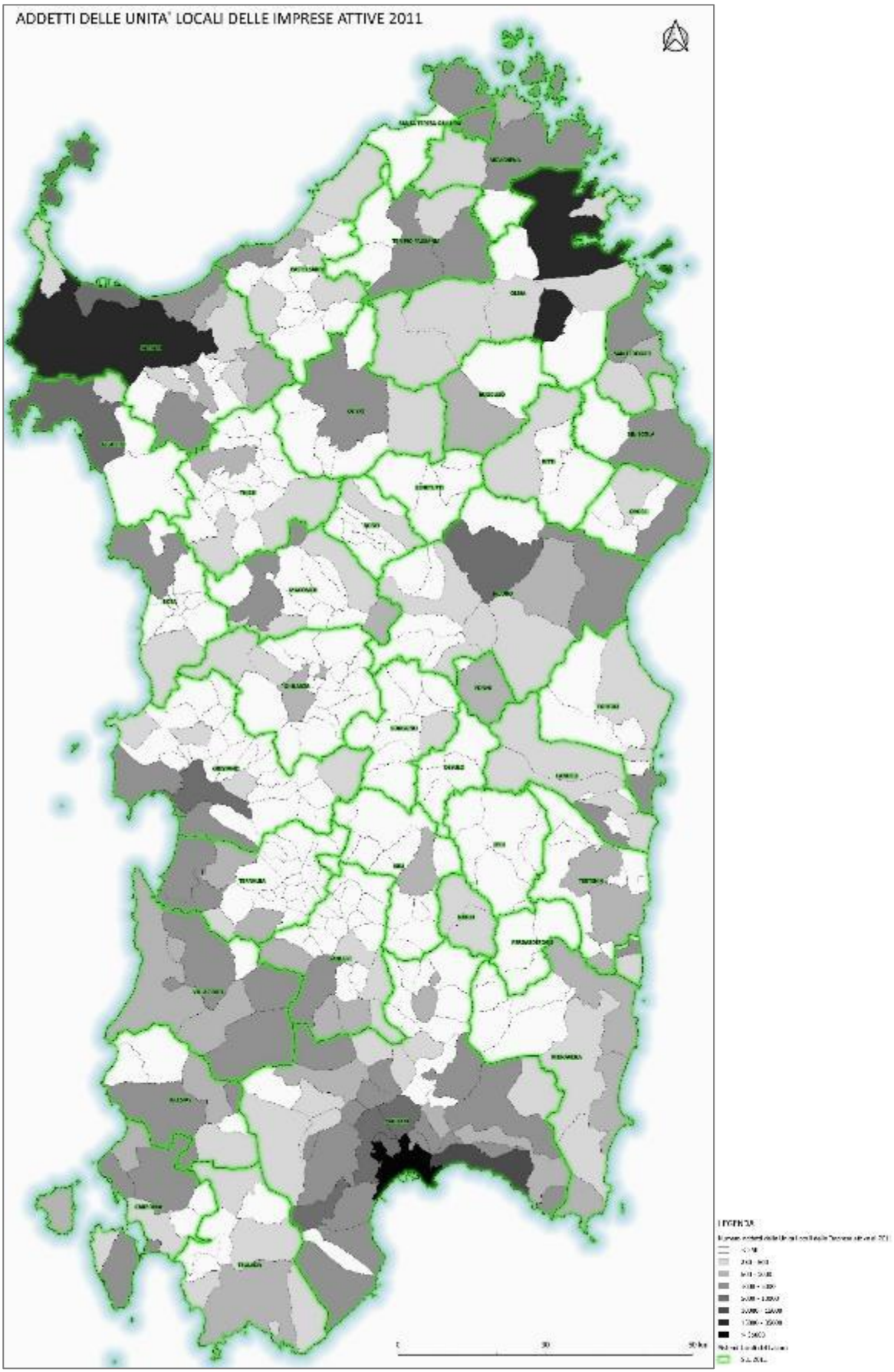



*Figura 7-85*

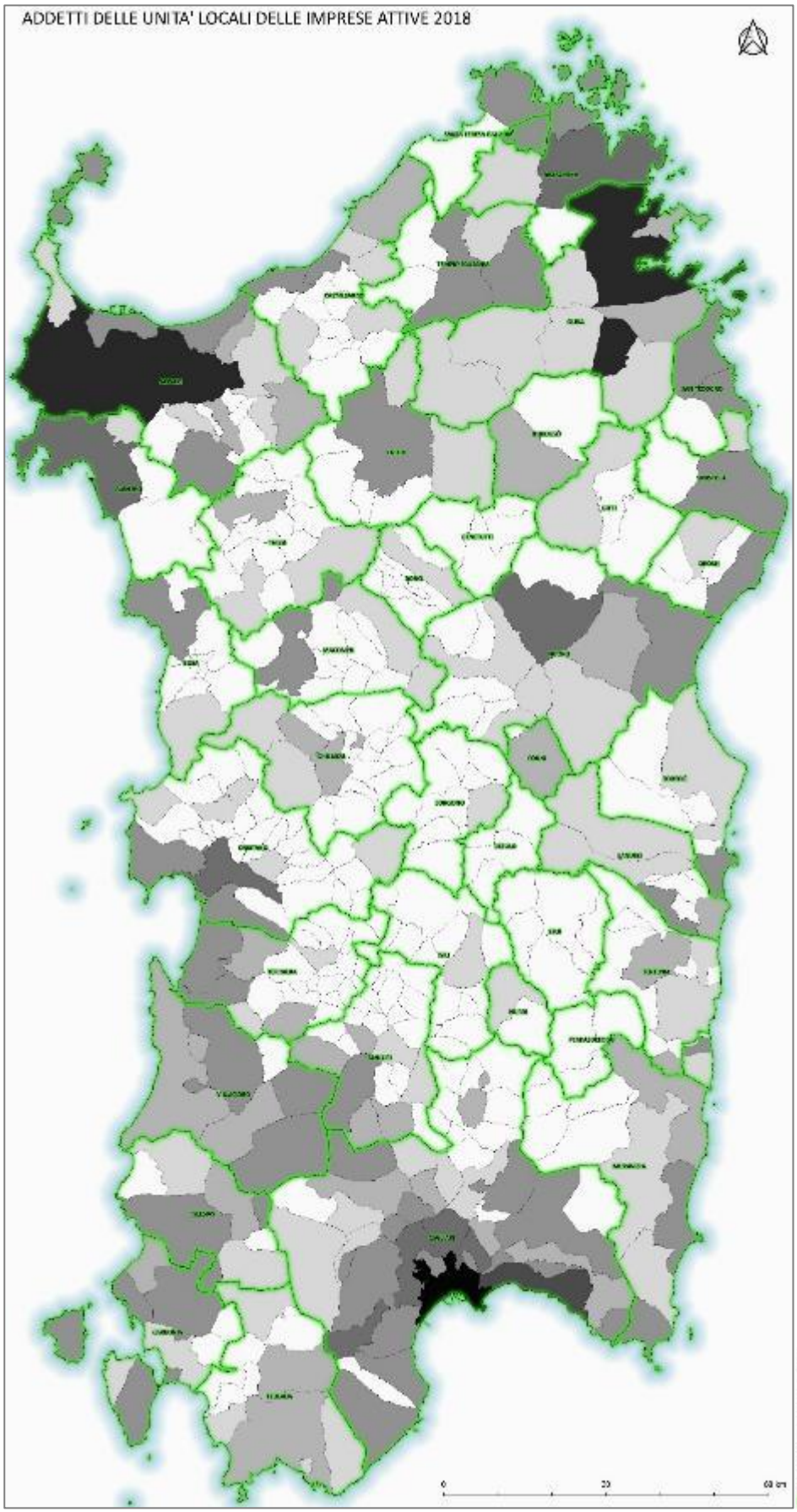

ADDETTI DELLE UNITA' LOCALI DELLE IMPRESE ATTIVE 2018
LEGENDA

*Figura 7-86*

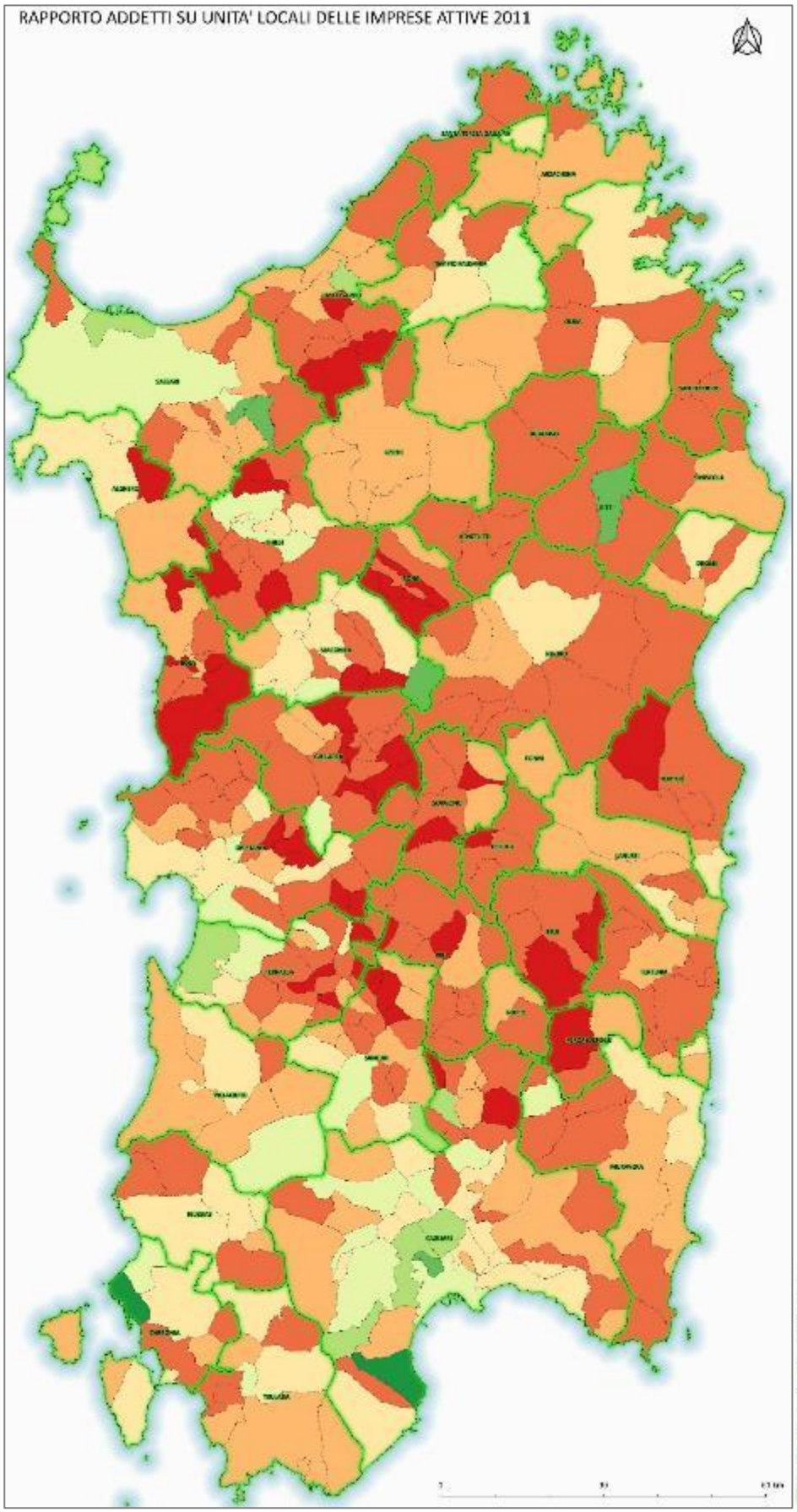

RAPPORTO ADDETTI SU UNITA' LOCALI DELLE IMPRESE ATTIVE 2011
LEGENDA
Addetti/Unità Locali delle Imprese attive
< 1.5
1.5 - 2
2 - 2.5
2.5 - 3
3 - 4
4 - 5
5 - 8
> 8
Sistemi Locali del Lavoro
SLL 2011

*Figura 7-87*

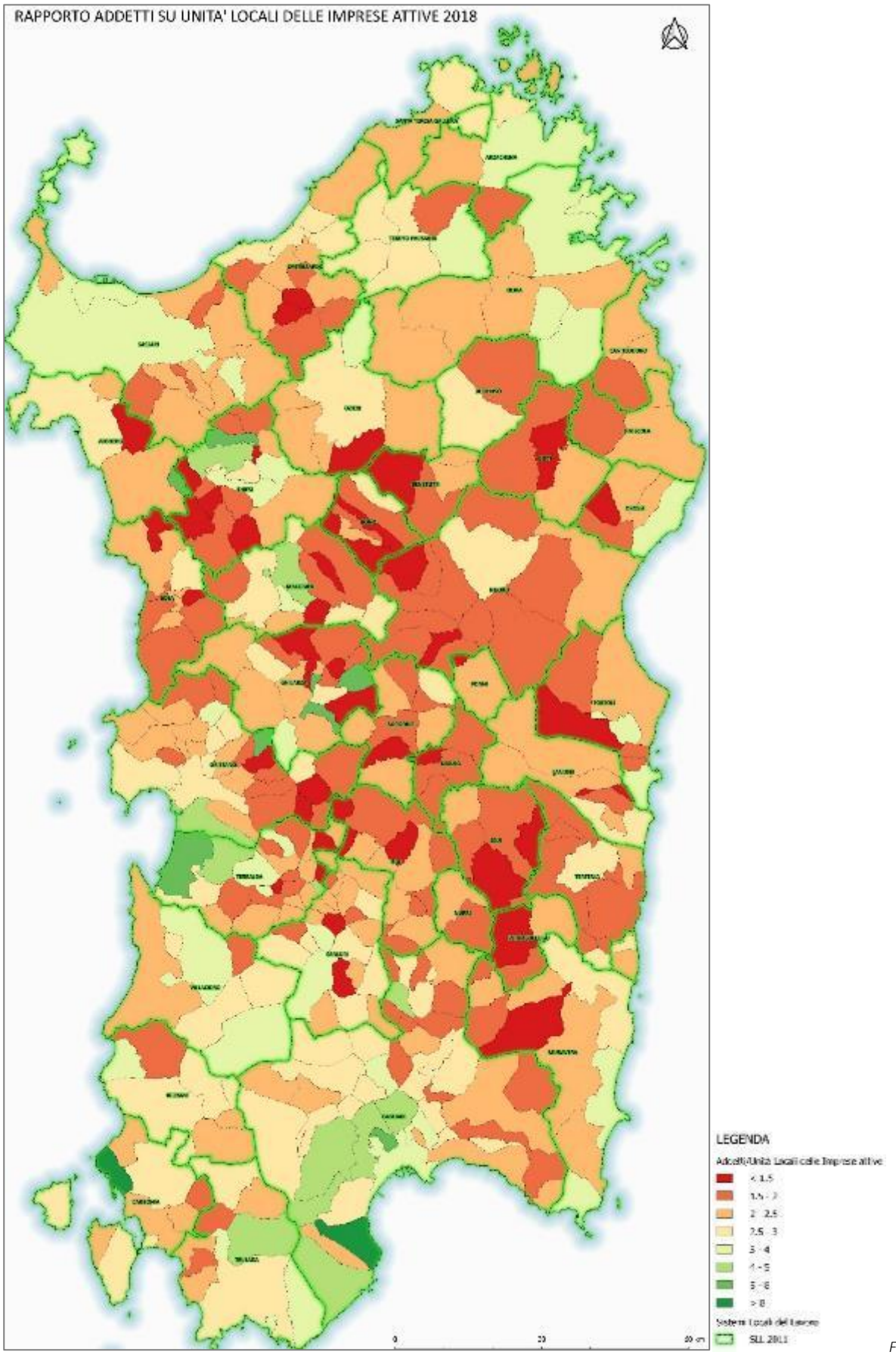

RAPPORTO ADDETTI SU UNITA' LOCALI DELLE IMPRESE ATTIVE 2018
LEGENDA
Addetti/Unità Locali delle Imprese attive
< 1.5
1.5 - 2
2 - 2.5
2.5 - 3
3 - 4
4 - 5
5 - 8
> 8
Sistemi Locali del Lavoro
SLL 2011

*Figura 7-88*

L'analisi riguardante il rapporto tra il numero di addetti rispetto alle Unità Locali delle Imprese Attive (che restituisce un'indicazione delle dimensioni medie delle imprese) negli anni compresi tra il 2011 e il 2018.fa emergere la strutturale debolezza del sistema economico del corridoio territoriale che si sviluppa nell'entroterra tra il Sassarese e il Sarrabus – Gerrei anche se, tra il 2011 e il 2018, si era riscontrato un lieve incremento dell'indicatore considerato.

L'analisi a livello aggregato per Provincia conferma che, nel 2018 si era verificato un miglioramento della situazione con un aumento generalizzato del numero di addetti per unità locale che supera il 10% sia per la Provincia di Sassari che per quella di Oristano.

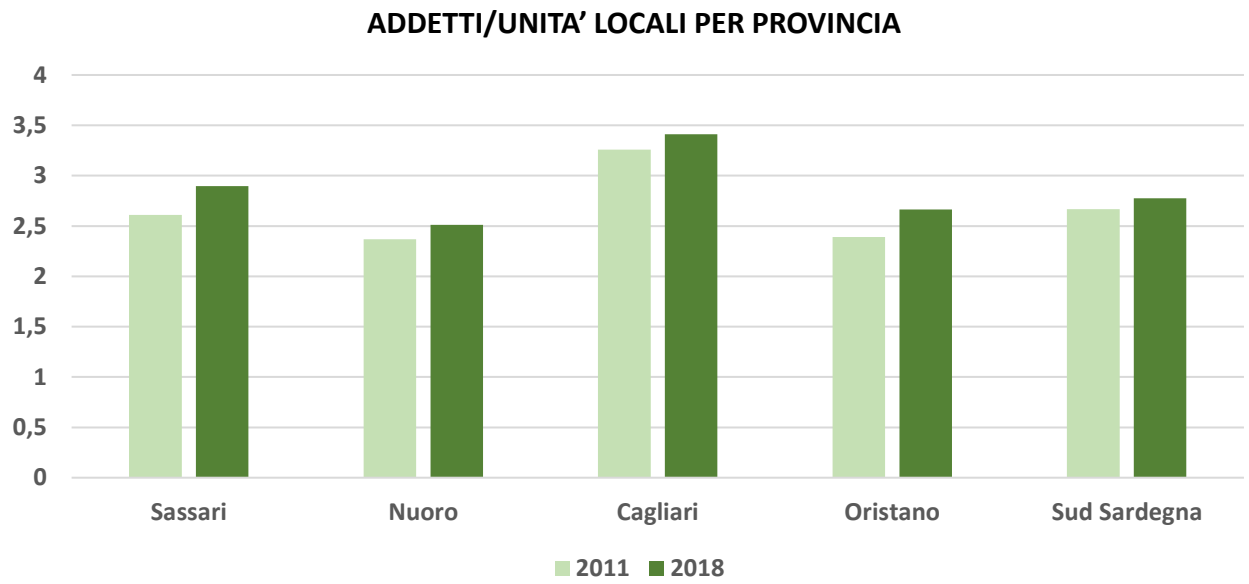



*Figura 7-89: Addetti/Unità Locali per Provincia (Fonte: ISTAT, Unità locali e addetti)*

| ADDETTI/UNITA' LOCALI | | | |
|---|---|---|---|
| PROVINCIA | 2011 | 2018 | VAR % 11-18 |
| Sassari | 2.61 | 2.89 | 10.9% |
| Nuoro | 2.36 | 2.51 | 6.0% |
| Cagliari | 3.25 | 3.41 | 4.7% |
| Oristano | 2.39 | 2.66 | 11.4% |
| Sud Sardegna | 2.66 | 2.77 | 4.0% |
| TOTALE | **2.75** | **2.96** | **7.4%** |

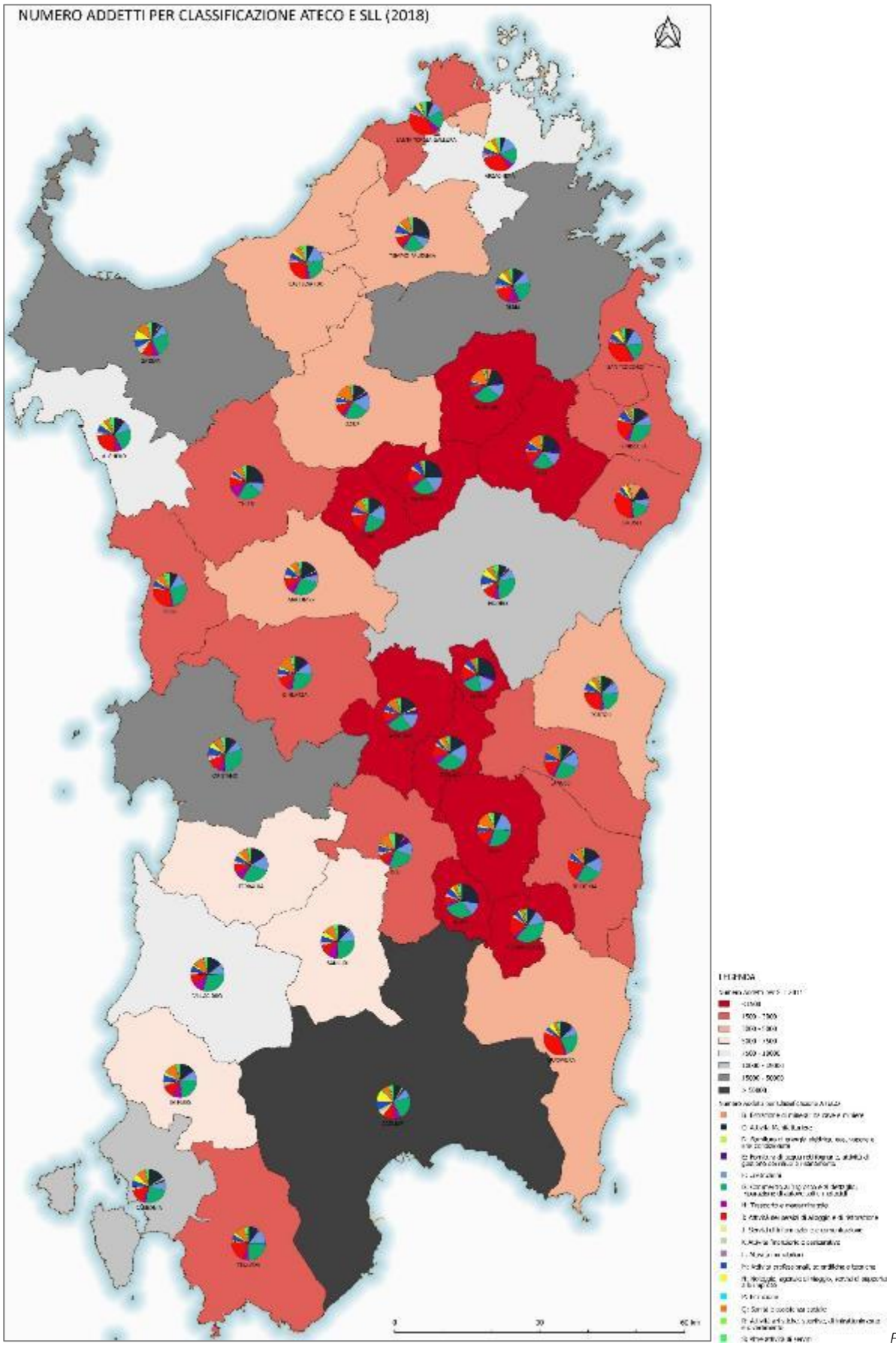

NUMERO ADDETTI PER CLASSIFICAZIONE ATECO E SLL (2018)
LEGENDA

*Figura 7-90*

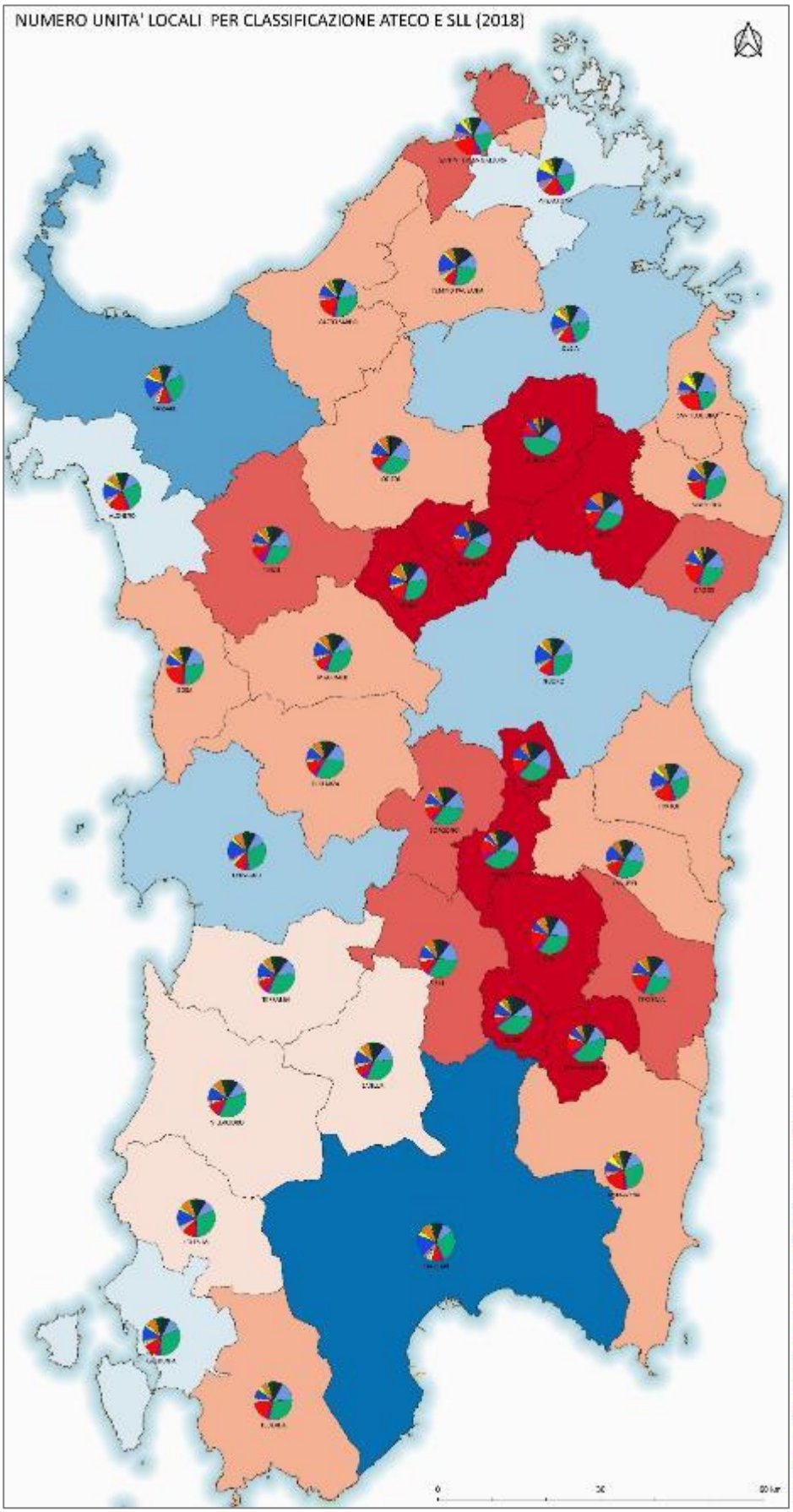

NUMERO UNITA' LOCALI PER CLASSIFICAZIONE ATECO E SLL (2018)
LEGENDA

*Figura 7-91*

### 7.9.3 Aspetti riguardanti il turismo

È stato analizzato il quadro dell'offerta del sistema ricettivo alberghiero ed extralberghiero in termini di numerosità delle strutture e della relativa capacità ricettiva (posti letto).

La tipologia di attività ricettive numericamente più diffusa in regione è l'alloggio privato (6'686 attività censite), che rappresenta più della metà del totale di tutte le strutture, con un'incidenza del 54%. Segue il Bed and Breakfast (2'892) con un'incidenza del 23.3% mentre gli alberghi rappresentano poco più dell'6% del totale (809 attività). La tipologia del Boat and Breakfast ha un'incidenza nulla, con un numero di strutture pari a 3.

La distribuzione territoriale dell'offerta è fortemente eterogenea con due fenomeni estremi: una polarizzazione dell'offerta in corrispondenza dei principali comprensori turistici ed una pressoché totale assenza di concentrazione di attività in gran parte delle aree interne. Quest'ultimo aspetto costituisce, evidentemente, un grave handicap se si vuole promuovere la destagionalizzazione del turismo e, soprattutto, la creazione di circuitazioni per la valorizzazione dello straordinario e diffuso patrimonio naturalistico, storico e archeologico dalle località di mare verso le aree interne.

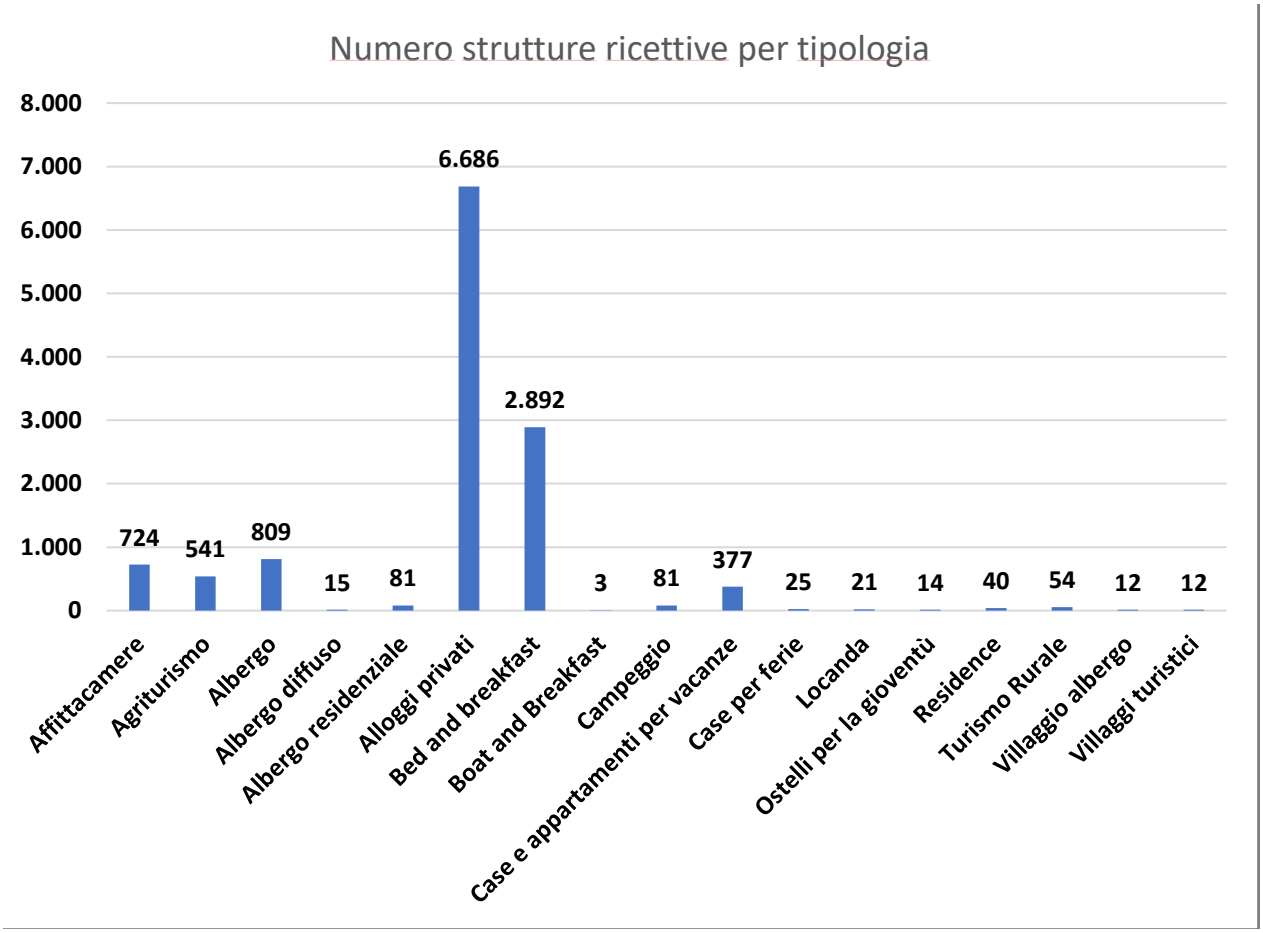



*Figura 7-92 Numero strutture ricettive per tipologia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-79 Numero strutture ricettive per tipologia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| STRUTTURA RICETTIVA | NUMERO STRUTTURE | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Affittacamere | 724 | 5.8 % |
| Agriturismo | 541 | 4.4 % |
| Albergo | 809 | 6.5 % |
| Albergo diffuso | 15 | 0.1 % |
| Albergo residenziale | 81 | 0.7 % |
| Alloggi privati | 6’686 | 54.0 % |
| Bed and breakfast | 2’892 | 23.3 % |
| Boat and Breakfast | 3 | 0.0 % |
| Campeggio | 81 | 0.7 % |
| Case e appartamenti per vacanze | 377 | 3.0 % |
| Case per ferie | 25 | 0.2 % |
| Locanda | 21 | 0.2 % |
| Ostelli per la gioventù | 14 | 0.1 % |
| Residence | 40 | 0.3 % |
| Turismo Rurale | 54 | 0.4 % |
| Villaggio albergo | 12 | 0.1 % |
| Villaggi turistici | 12 | 0.1 % |
| **TOTALE** | **12’387** | **100 %** |

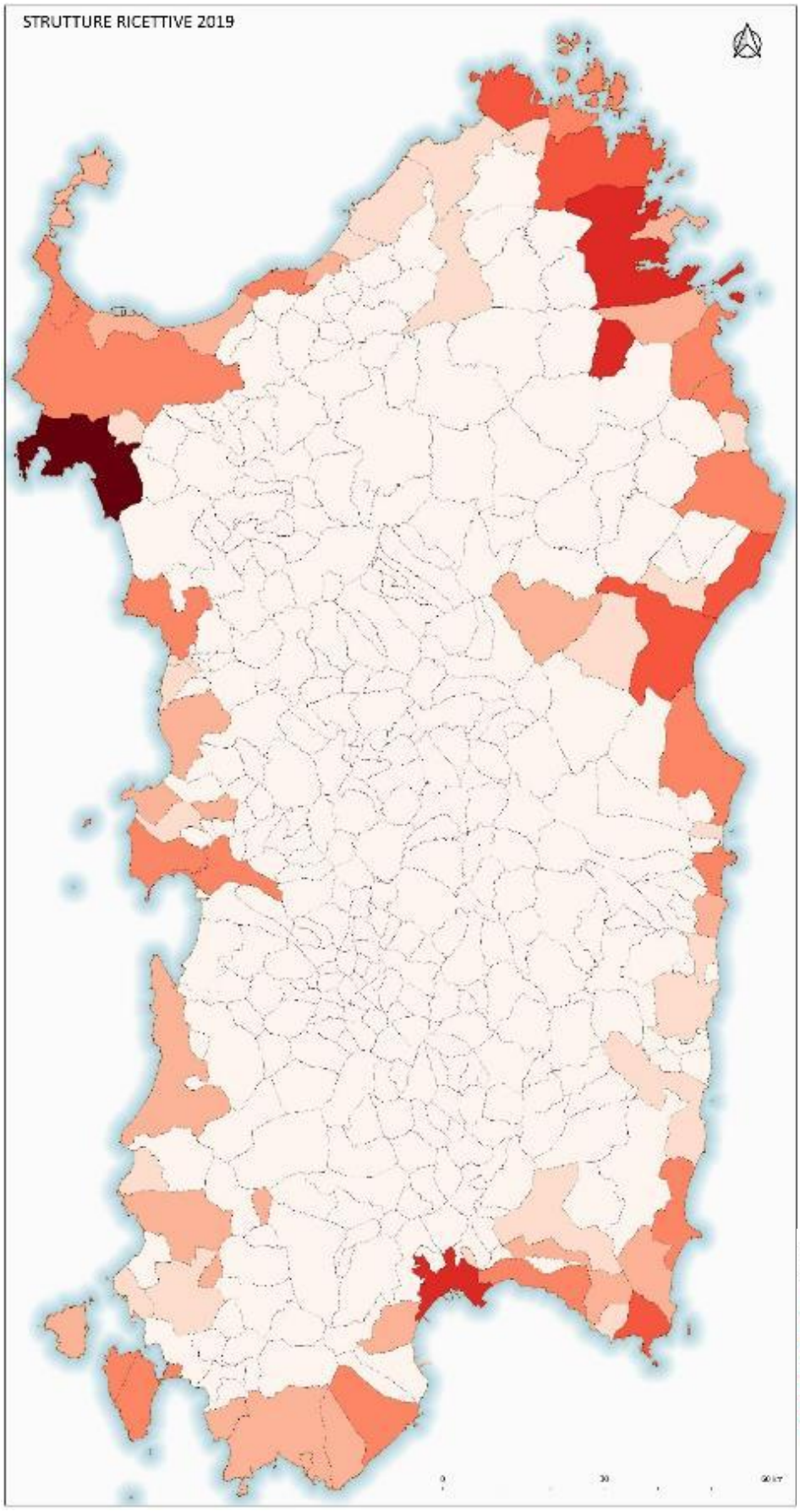



*Figura 7-93*

Passando a considerare la capacità ricettiva per tipologia di strutture a livello comunale, emerge come l'albergo (90'811 posti letto offerti), rappresenti largamente la tipologia di maggior peso con un'incidenza del 36.2%. Seguono il campeggio (54'840 posti letto equivalenti) con un'incidenza del 21.9% e l'alloggio privato (32'934) con un'incidenza dell'13.1%. Anche in questo caso la tipologia del Boat and Breakfast ha un'incidenza nulla con un numero di posti letto pari a 11. Tutte le altre tipologie non superano la soglia dei 73'000 posti letto, con basse incidenze non oltre il 6.9%.

Se si considera il dato aggregato a livello provinciale, risulta che la provincia di Sassari presenta il maggior numero di strutture ricettive (5'272) ma anche il maggior numero di posti letto (131'150) con un'incidenza, rispettivamente, del 42.6% e del 52.3% rispetto al totale regionale. La Provincia con l'incidenza più bassa di offerta ricettiva è Oristano, dove il numero di strutture è pari a 1'202 e il numero di posti letto è di 15'913 unità, con un'incidenza rispettivamente dell'9.7% e del 6.3% sul totale regionale.

Ivengono di seguito riportati i dati dell'offerta (numero strutture e posti letto) per tipologia e macrotipologia ricettiva e per Provincia. Le strutture ricettive alberghiere sono le più numerose sul territorio regionale, anche se il corrispondente numero di posti letto offerti risulta essere più basso rispetto a quello delle strutture alberghiere.

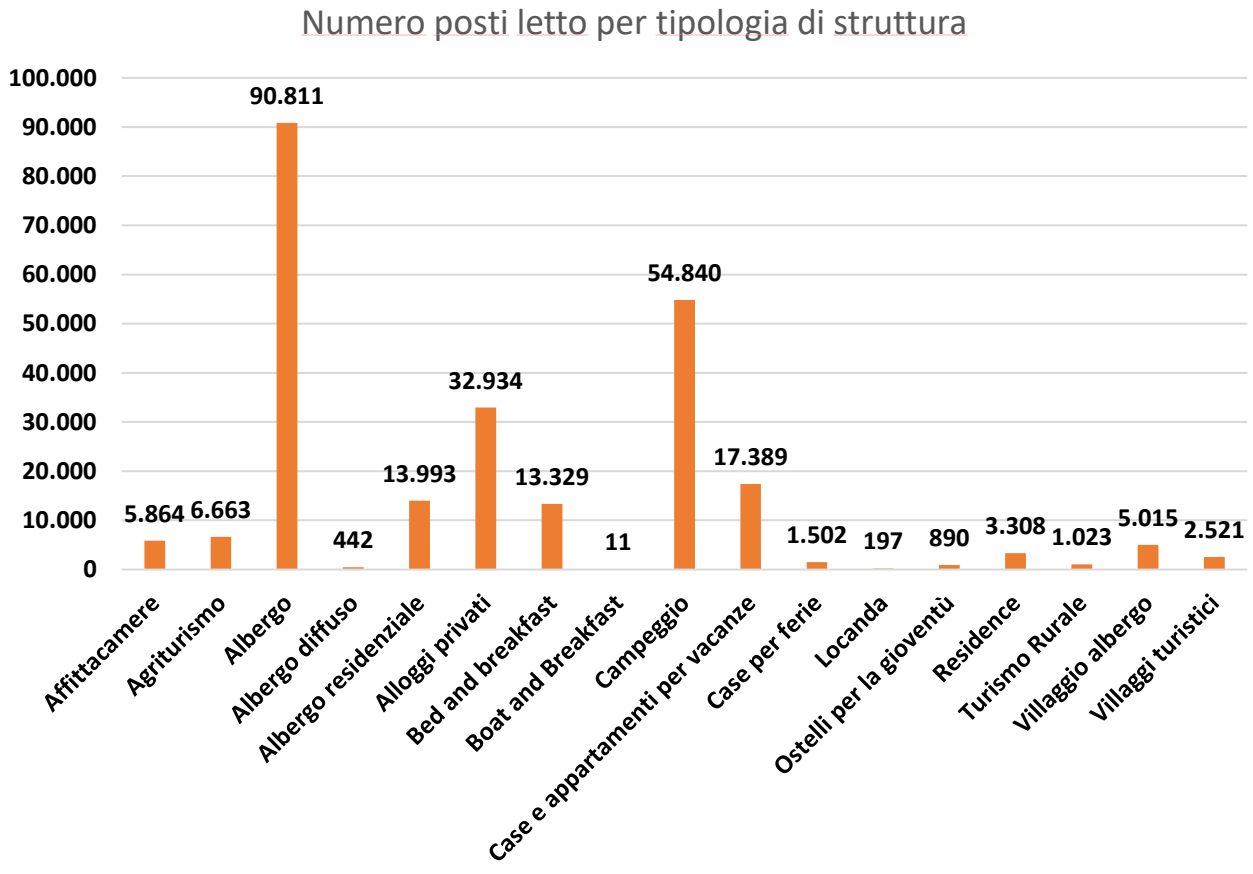



*Figura 7-94: Numero posti letto per tipologia di struttura (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-80: Numero posti letto per tipologia struttura (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| STUTTURA RICETTIVA | NUMERO P. LETTO | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Affittacamere | 5’864 | 2.3 % |
| Agriturismo | 6’663 | 2.7 % |
| Albergo | 90’811 | 36.2 % |
| Albergo diffuso | 442 | 0.2 % |
| Albergo residenziale | 13’993 | 5.6 % |
| Alloggi privati | 32’934 | 13.1 % |
| Bed and breakfast | 13’329 | 5.3 % |
| Boat and Breakfast | 11 | 0.0 % |
| Campeggio | 54’840 | 21.9 % |
| Case e appartamenti per vacanze | 17’389 | 6.9 % |
| Case per ferie | 1’502 | 0.6 % |
| Locanda | 197 | 0.1 % |
| Ostelli per la gioventù | 890 | 0.4 % |
| Residence | 3’308 | 1.3 % |
| Turismo Rurale | 1’023 | 0.4 % |
| Villaggio albergo | 5’015 | 2.0 % |
| Villaggi turistici | 2’521 | 1.0 % |
| **TOTALE** | **250’732** | **100 %** |

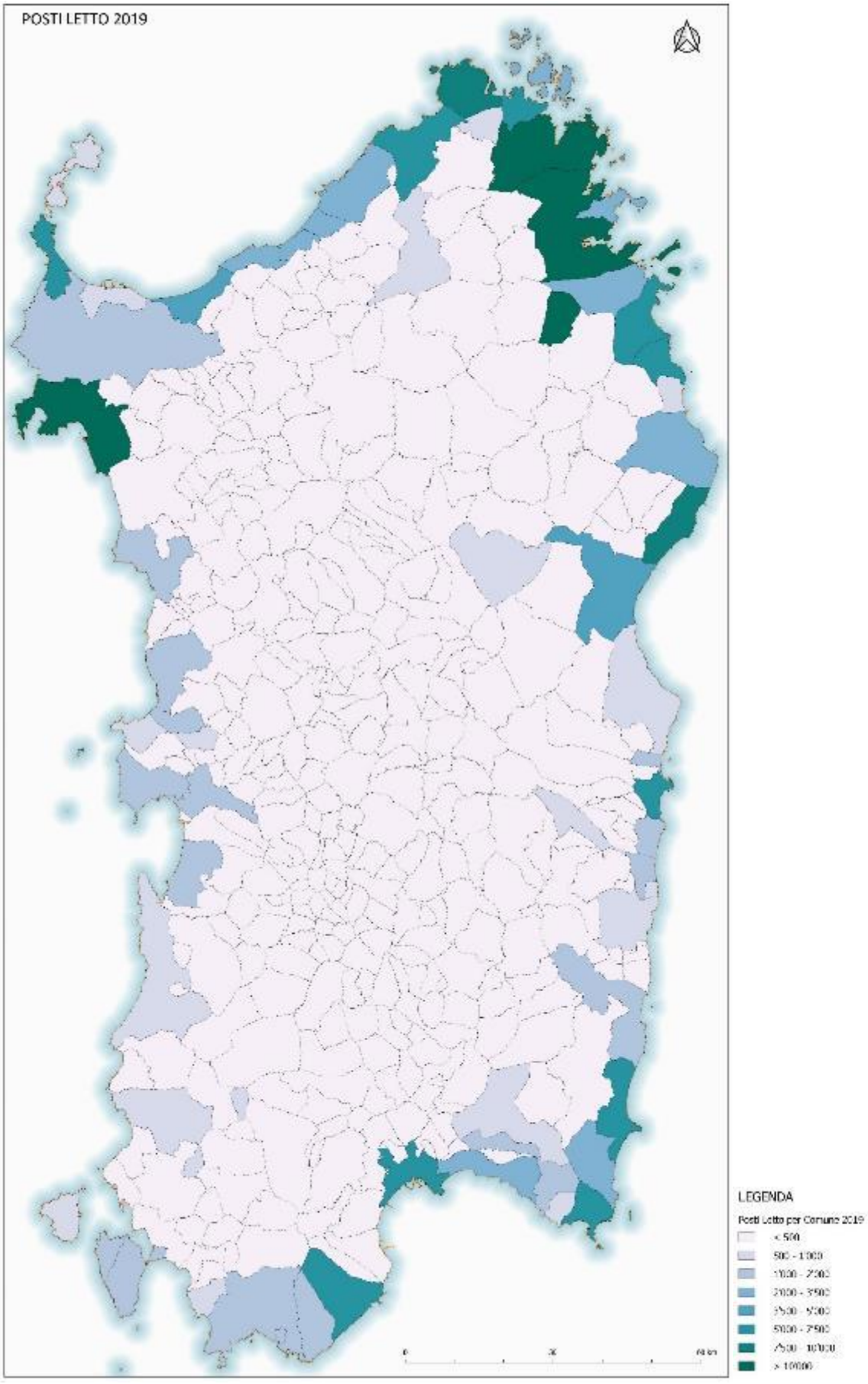

POSTI LETTO 2019
LEGENDA
Posti Letto per Comune 2019
< 500
500 - 1000
1000 - 2500
2500 - 3500
3500 - 5000
5000 - 7500
7500 - 10000
> 10000

*Figura 7-95*

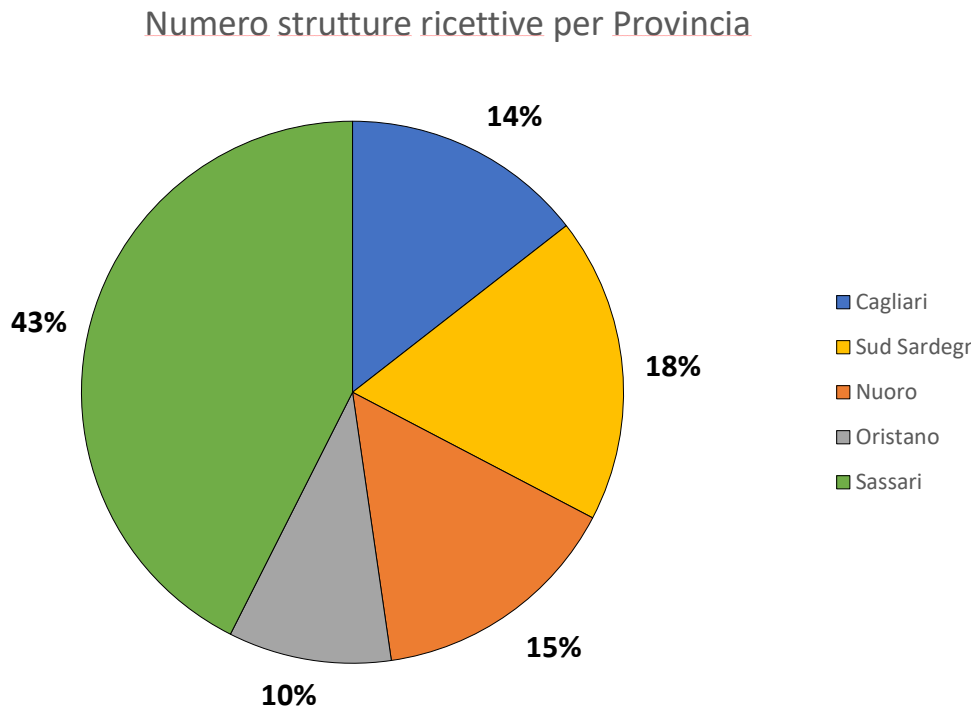



*Figura 7-96: Numero strutture ricettive per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

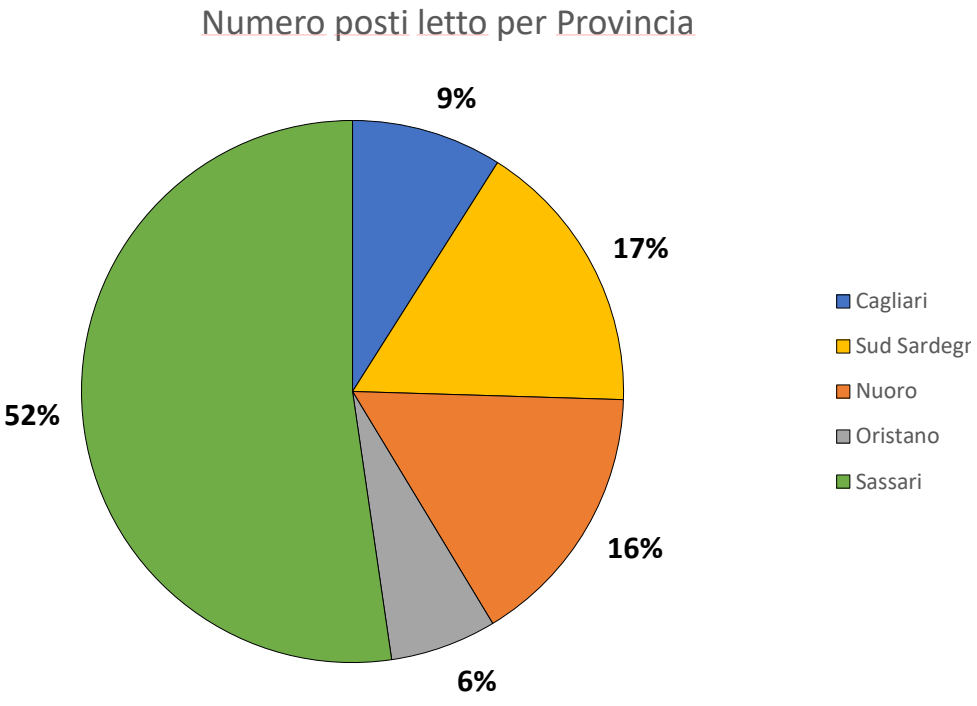



*Figura 7-97: Numero posti letto per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-81: Numero strutture ricettive e posti letto per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVINCIA | N. STRUTTURE | INCIDENZA | N. P. LETTO | INCIDENZA |
|---|---|---|---|---|
| Cagliari | 1’792 | 14.5 % | 22’538 | 9 % |
| Sud Sardegna | 2’255 | 18.2 % | 41’350 | 16.5 % |
| Nuoro | 1’863 | 15 % | 39’781 | 15.9 % |
| Oristano | 1’205 | 9.7 % | 15’913 | 6.3 % |
| Sassari | 5’272 | 42.6 % | 131’150 | 52.3 % |
| TOTALE | 12’387 | 100 % | 250’732 | 100 % |

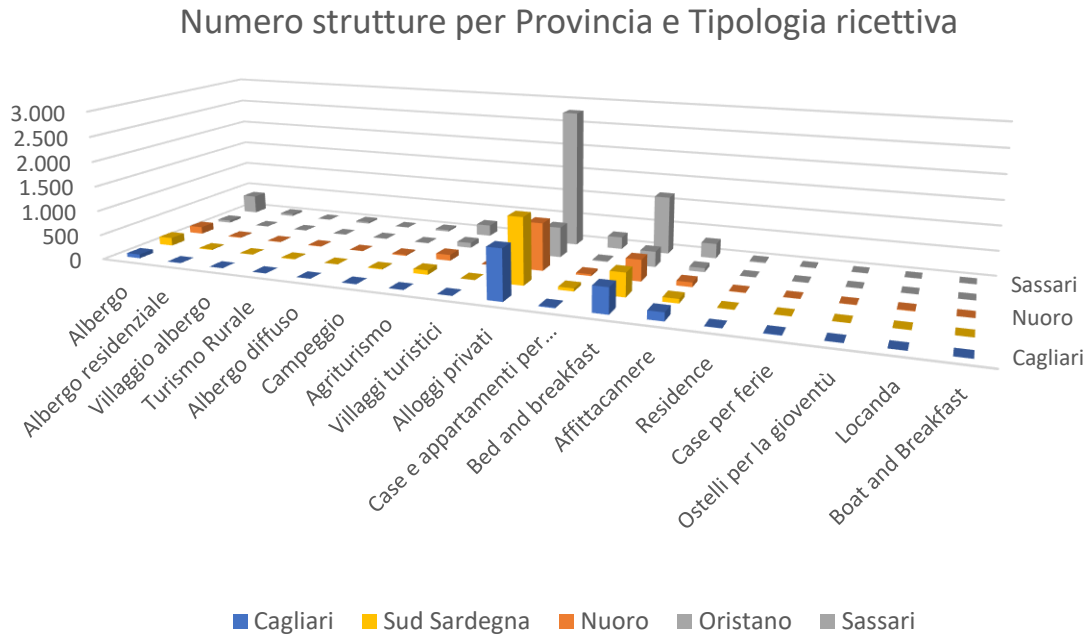



*Figura 7-98: Numero strutture ricettive per Provincia e Tipologia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it*

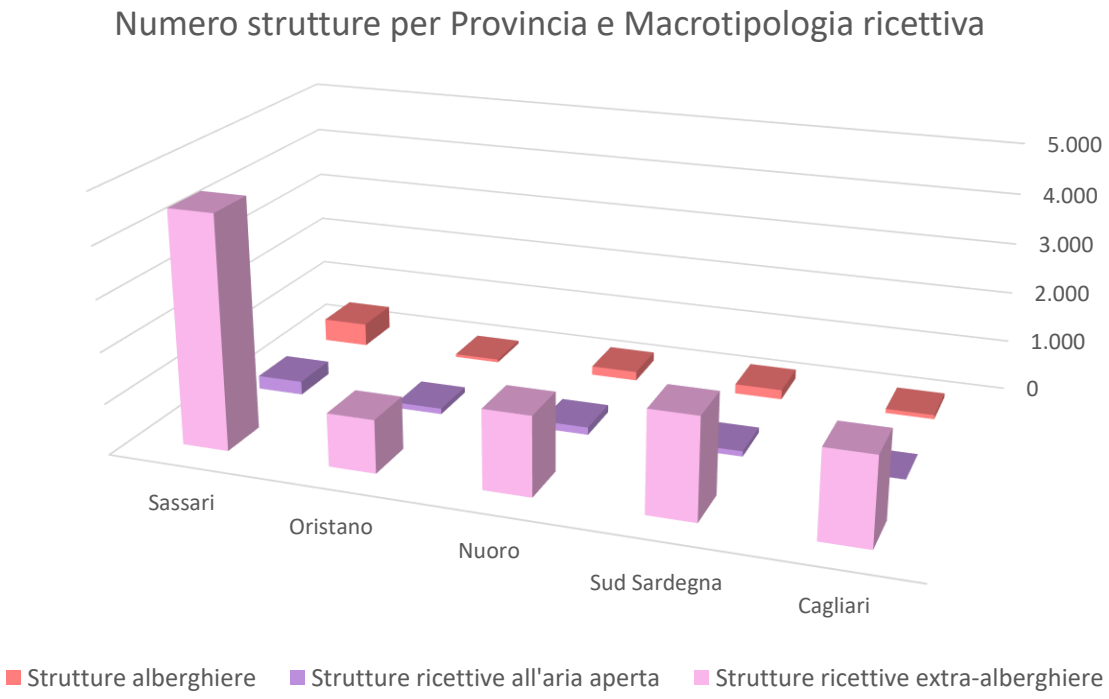



*Figura 7-99: Numero strutture ricettive per Provincia e Macrotipologia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| Numero strutture 2019 per Provincia e Tipologia Ricettiva | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Struttura Ricettiva | Cagliari | Sud Sardegna | Nuoro | Oristano | Sassari | Totale |
| Albergo | 78 | 161 | 144 | 47 | 379 | 809 |
| Albergo residenziale | 6 | 15 | 15 | 3 | 42 | 81 |
| Villaggio albergo | 0 | 3 | 7 | 1 | 1 | 12 |
| Turismo Rurale | 0 | 11 | 9 | 0 | 34 | 54 |
| Albergo diffuso | 0 | 1 | 3 | 8 | 3 | 15 |
| **Alberghiera** | **84** | **191** | **178** | **59** | **459** | **971** |
| Campeggio | 3 | 16 | 23 | 6 | 33 | 81 |
| Agriturismo | 3 | 88 | 120 | 102 | 228 | 541 |
| Villaggi turistici | 0 | 1 | 3 | 3 | 5 | 12 |
| **All'aria aperta** | **6** | **105** | **146** | **111** | **266** | **634** |
| Alloggi privati | 1'001 | 1'327 | 958 | 616 | 2'784 | 6'686 |
| Case e appartamenti per vacanze | 18 | 60 | 36 | 17 | 246 | 377 |
| Bed and breakfast | 502 | 472 | 429 | 311 | 1'178 | 2'892 |
| Affittacamere | 165 | 87 | 92 | 80 | 300 | 724 |
| Residence | 4 | 5 | 7 | 3 | 21 | 40 |
| Case per ferie | 9 | 3 | 2 | 4 | 7 | 25 |
| Ostelli per la gioventù | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 | 14 |
| Locanda | 0 | 3 | 11 | 2 | 5 | 21 |
| Boat and Breakfast | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| **Extra-alberghiera** | **1'702** | **1'959** | **1'539** | **1'035** | **4'547** | **10'782** |
| **Totale** | 1'792 | 2'255 | 1'863 | 1'205 | 5'272 | 12'387 |

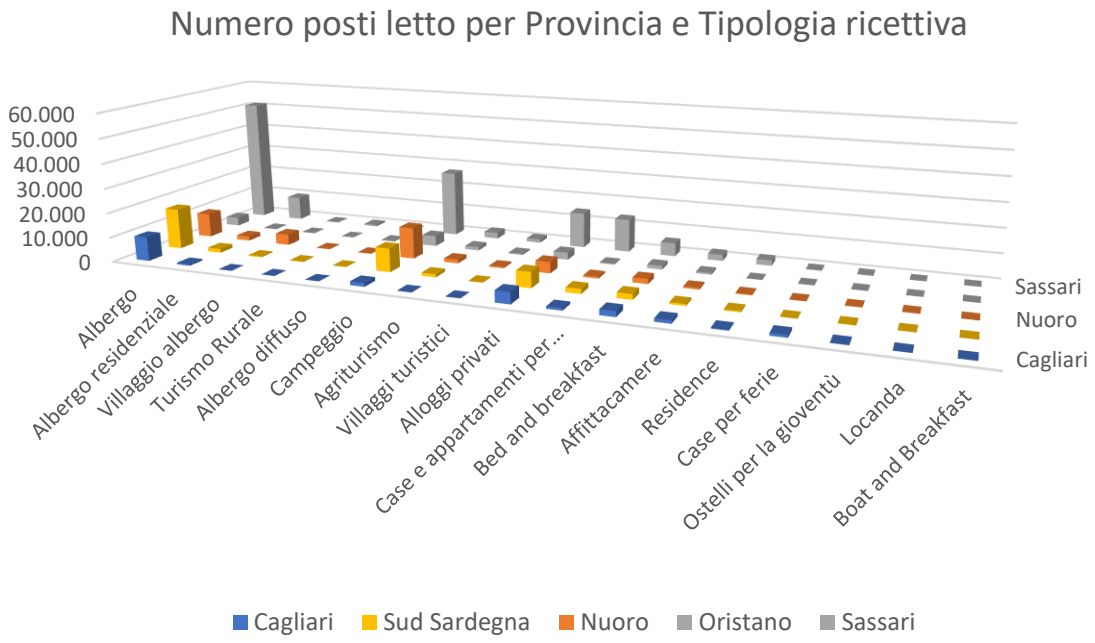



*Figura 7-100: Numero posti letto per Provincia e Tipologia ricettiva (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it*

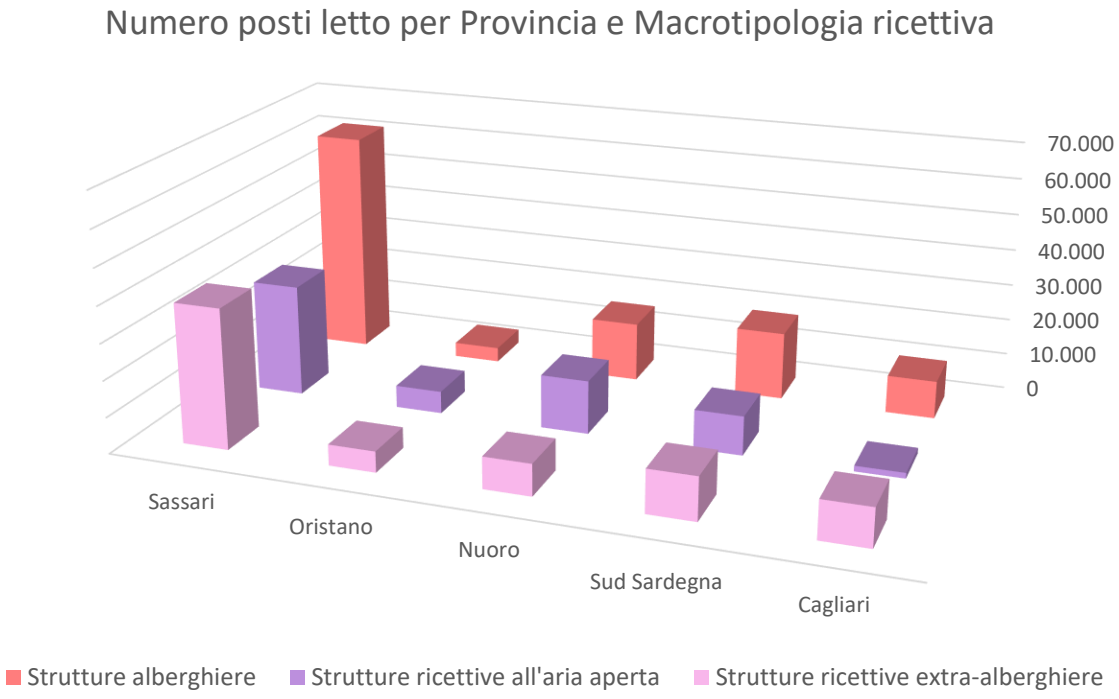



*Figura 7-101: Numero posti letto per Provincia e Macrotipologia ricettiva (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Figura 7-102: Numero posti letto per Provincia e Tipologia ricettiva (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| Numero posti letto 2019 per Provincia e Tipologia Ricettiva | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Struttura Ricettiva | Cagliari | Sud Sardegna | Nuoro | Oristano | Sassari | Totale |
| Albergo | 9'790 | 16'526 | 9'821 | 3'469 | 51'205 | 90'811 |
| Albergo residenziale | 634 | 1'578 | 1'798 | 197 | 9'786 | 13'993 |
| Villaggio albergo | 0 | 365 | 4'453 | 67 | 130 | 5'015 |
| Turismo Rurale | 0 | 217 | 153 | 0 | 653 | 1'023 |
| Albergo diffuso | 0 | 23 | 85 | 288 | 46 | 442 |
| **Alberghiera** | **10'424** | **18'709** | **16'310** | **4'021** | **61'820** | **111'284** |
| Campeggio | 1'519 | 9'503 | 12'644 | 4'224 | 26'950 | 54'840 |
| Agriturismo | 31 | 1'246 | 1'537 | 1'408 | 2'441 | 6'663 |
| Villaggi turistici | 0 | 37 | 568 | 502 | 1'414 | 2'521 |
| **All'aria aperta** | **1'550** | **10'786** | **14'749** | **6'134** | **30'805** | **64'024** |
| Alloggi privati | 4'652 | 6'359 | 4'570 | 2'917 | 14'436 | 32'934 |
| Case e appartamenti per vacanze | 901 | 1'968 | 755 | 295 | 13'470 | 17'389 |
| Bed and breakfast | 2'165 | 2'231 | 2'026 | 1'504 | 5'403 | 13'329 |
| Affittacamere | 1'275 | 717 | 691 | 694 | 2'487 | 5'864 |
| Residence | 340 | 380 | 333 | 72 | 2'183 | 3'308 |
| Case per ferie | 1'020 | 44 | 117 | 113 | 208 | 1'502 |
| Ostelli per la gioventù | 208 | 117 | 130 | 138 | 297 | 890 |
| Locanda | 0 | 39 | 100 | 21 | 37 | 197 |
| Boat and Breakfast | 3 | 0 | 0 | 4 | 4 | 11 |
| **Extra-alberghiera** | **10'564** | **11'855** | **8'722** | **5'758** | **38'525** | **75'424** |
| Totale | 22'538 | 41'350 | 39'781 | 15'913 | 131'150 | 250'732 |

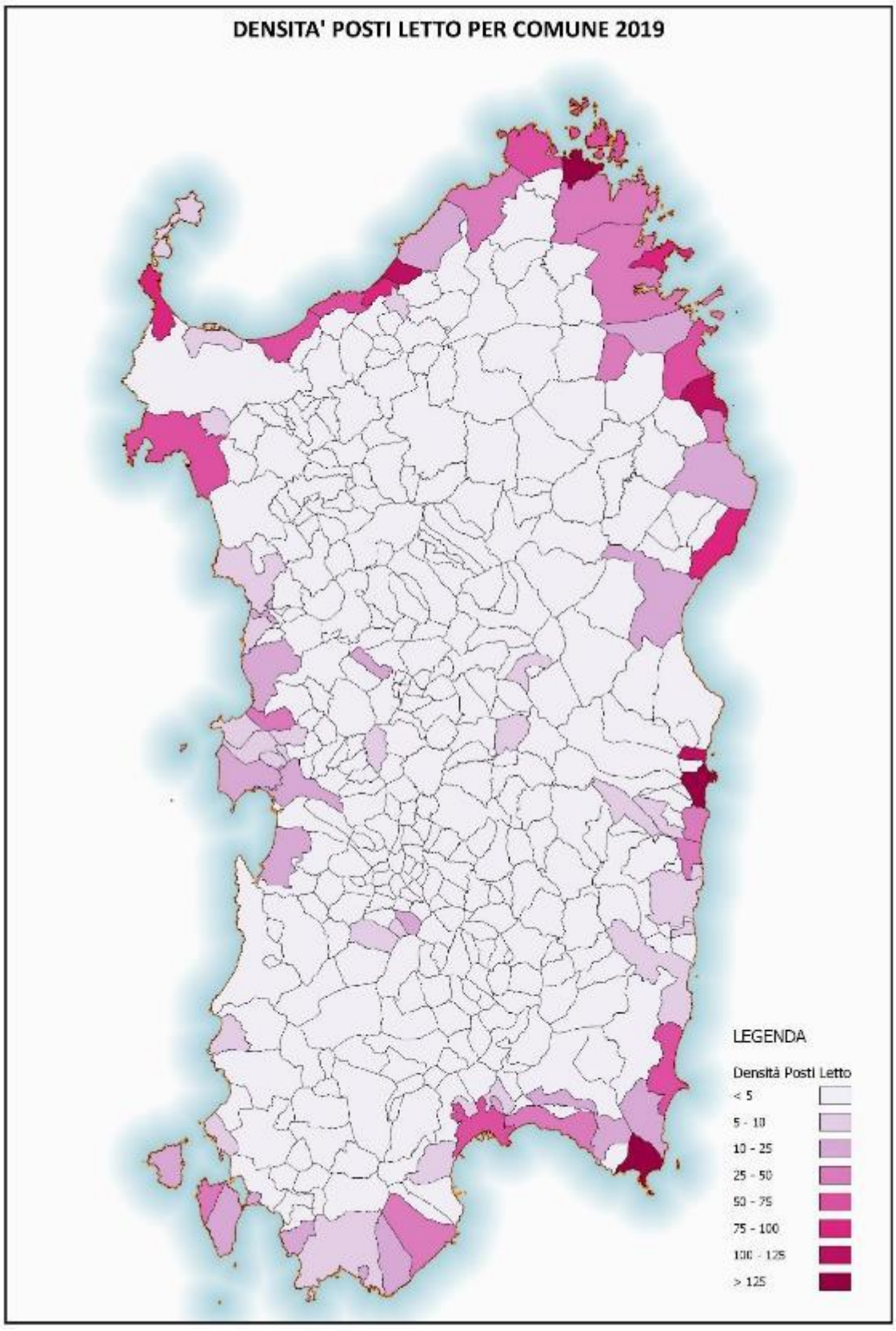

DENSITA' POSTI LETTO PER COMUNE 2019
LEGENDA
Densità Posti Letto
< 5
5 - 10
10 - 25
25 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 125
> 125

*Figura 7-103*

### *7.9.3.1 Arrivi e presenze in strutture ricettive in ambito regionale*

Arrivi turistici 2019

In questo paragrafo viene ricostruito il quadro degli arrivi turistici (2019) per provenienza dei clienti.

La domanda proveniente dall'Estero (1'808'557 arrivi) rappresenta più della metà del totale (51%) di tutti gli arrivi. Esaminando in dettaglio la nazionalità dei turisti stranieri in arrivo si può osservare come la Germania sia al primo posto per numero di arrivi (458'349), seguita dalla Francia (332'606) e dalla Svizzera (incluso Liechtenstein) (163'464); Israele tra quelli censiti è lo Stato con un minor numero di arrivi (20'822). Tutti le altre provenienze non superano la soglia dei 122'000 arrivi. Tra questi figurano, in ordine decrescente: Regno Unito, Spagna, Paesi Bassi, Austria, Polonia, Russia, Stati Uniti d'America, Belgio, Repubblica Ceca, Svezia, Portogallo.

Passando a considerare gli arrivi dal resto d'Italia (esclusa, quindi, la Sardegna), risulta che essi rappresentano un terzo del totale (1'192'114). Esaminando invece più in dettaglio gli arrivi per regioni di provenienza, risulta che la Lombardia figura al primo posto con 312'961 arrivi, seguita dalla Sardegna (556'196 arrivi). Il Molise è la regione con il minor numero di arrivi (3008). Tutte le altre regioni non superano la soglia dei 170'000 arrivi, in ordine decrescente: Lazio, Piemonte, Emilia Romagna, Toscana, Veneto, Campania, Liguria, Sicilia, Puglia, Marche, Umbria, Friuli-Venezia Giulia, Abruzzo, Provincia di Trento, Provincia di Bolzano, Calabria, Basilicata, Valle d'Aosta.

Se si osserva il dato disaggregato per Provincia di destinazione e macro-tipologia ricettiva si evidenzia che la Provincia di Sassari registra la più alta domanda (1'728'397 arrivi, 48.5% del totale), di cui il solo esercizio alberghiero conta oltre 1.2 M di arrivi turistici (35% della ricezione Regionale). Seguono in ordine la Provincia di Nuoro e Cagliari con il 15%, Sud Sardegna con il 14% ed infine Oristano con l'8%.

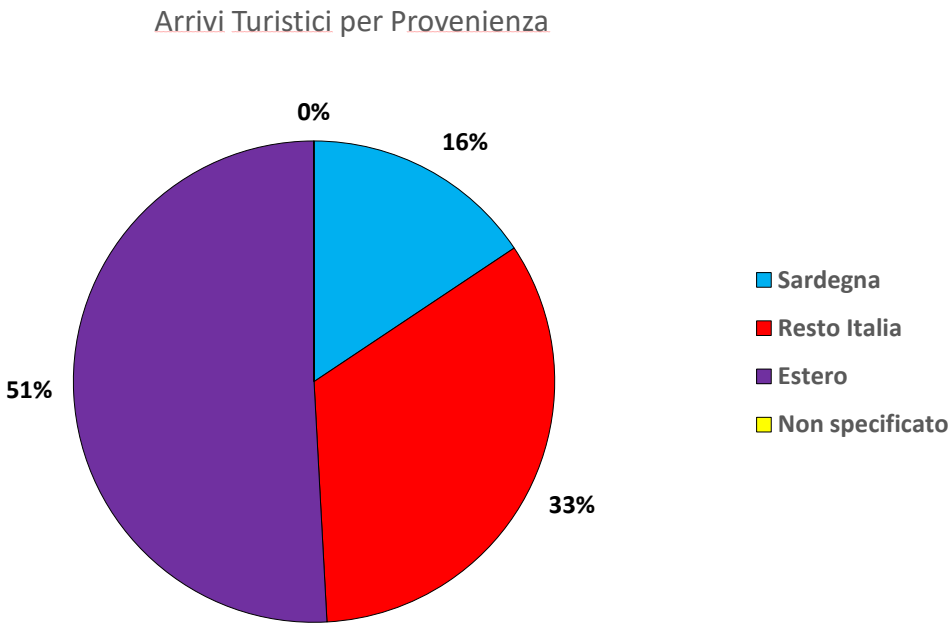



*Figura 7-104: Arrivi turistici per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-82: Arrivi Turistici per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVENIENZA | ARRIVI | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Sardegna | 556'196 | 16 % |
| Resto Italia | 1'192'114 | 33 % |
| Estero | 1'808'557 | 51 % |
| Non specificato | 690 | 0 % |
| TOTALE | 3'557'557 | 100 % |

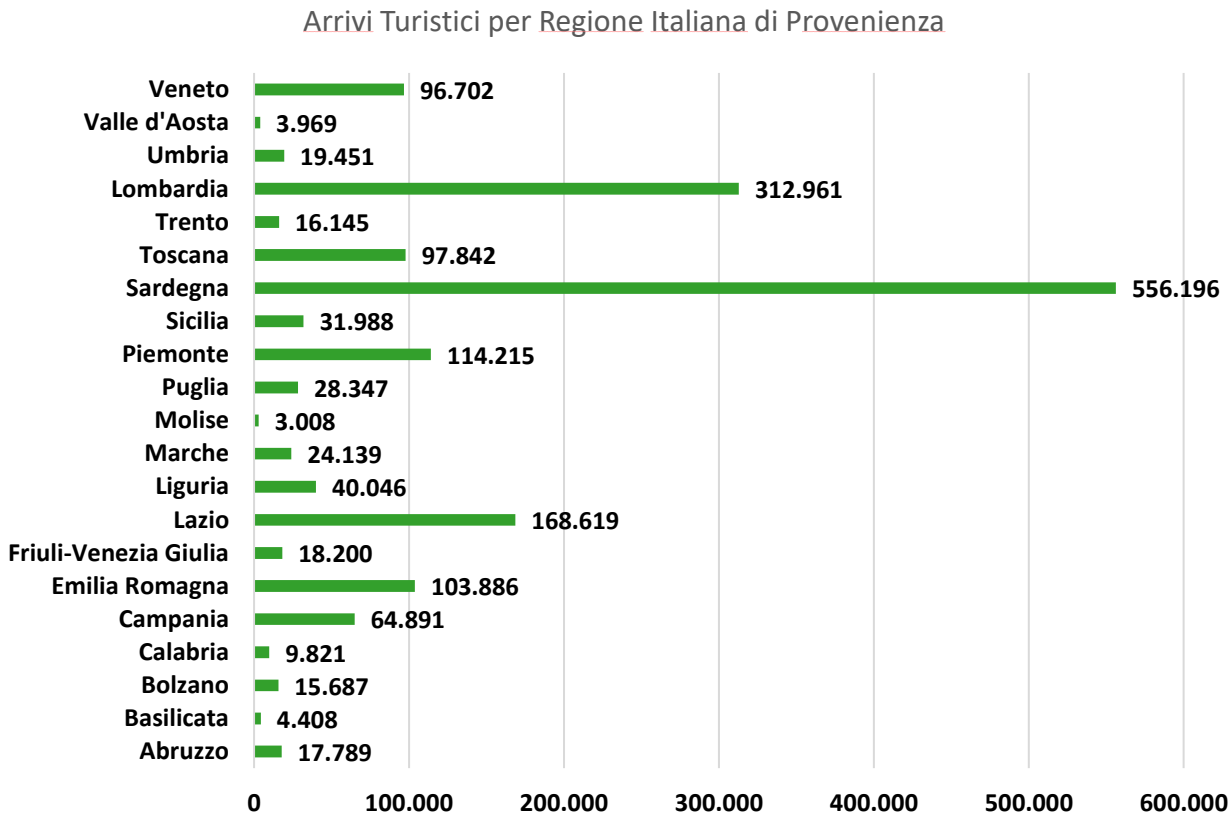



*Figura 7-105: arrivi Turistici per Regione Italiana di Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

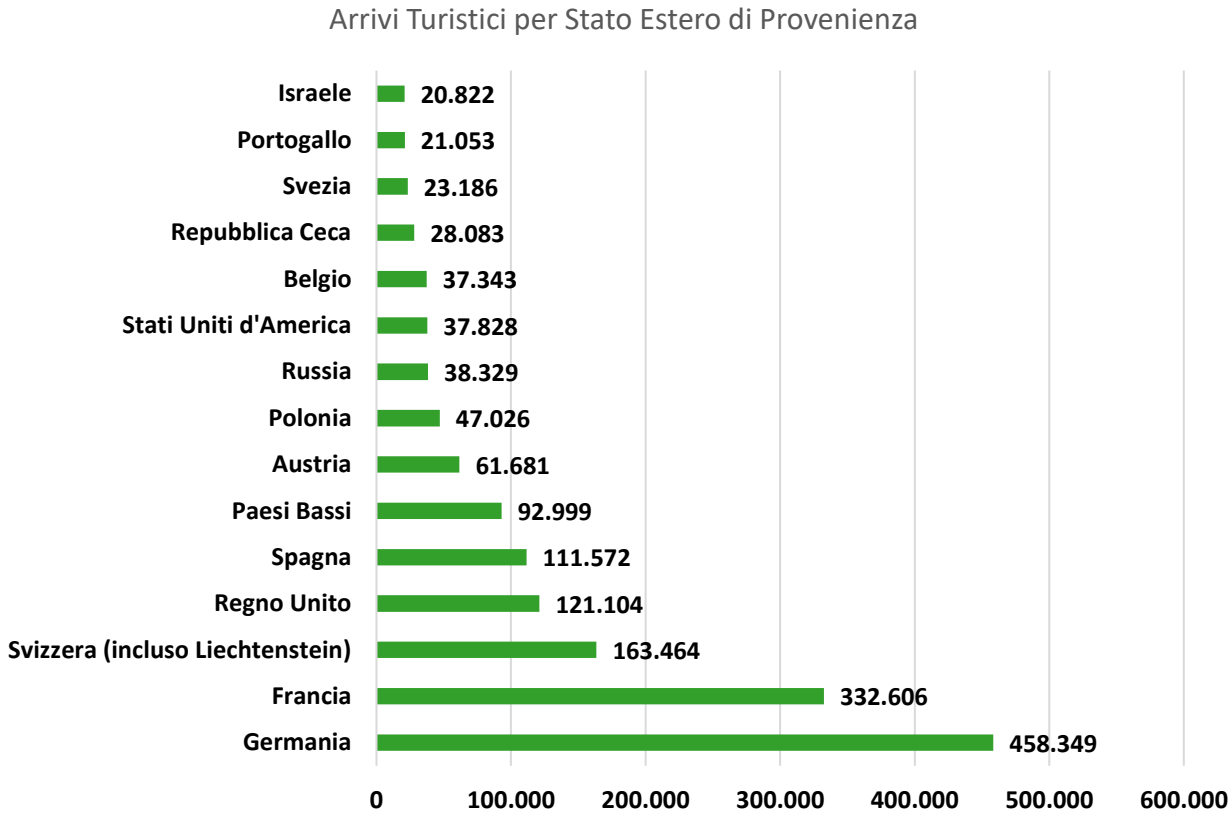



*Figura 7-106: Arrivi Turistici per Stato Estero di Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-83 Arrivi turistici per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVINCIA | ARRIVI | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Cagliari | 518'563 | 15% |
| Sud Sardegna | 496'010 | 14% |
| Nuoro | 540'505 | 15% |
| Oristano | 274'082 | 8% |
| Sassari | 1'728'397 | 49% |
| TOTALE | 3'557'557 | 100% |

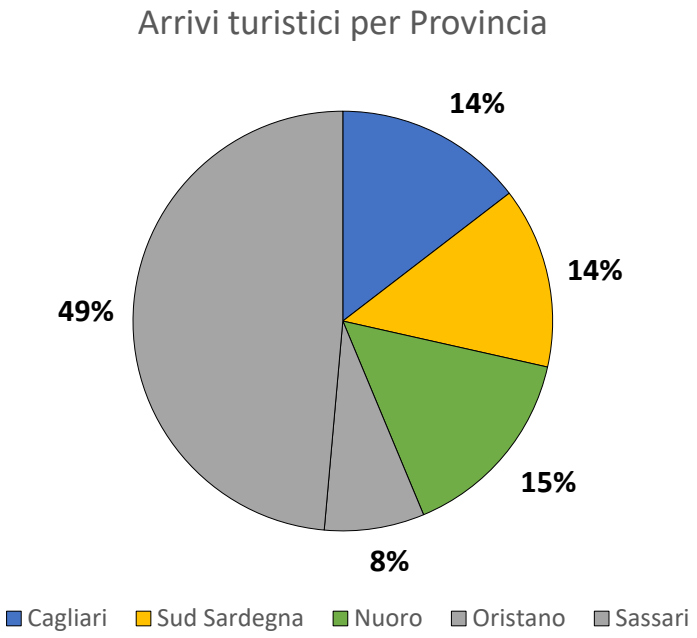
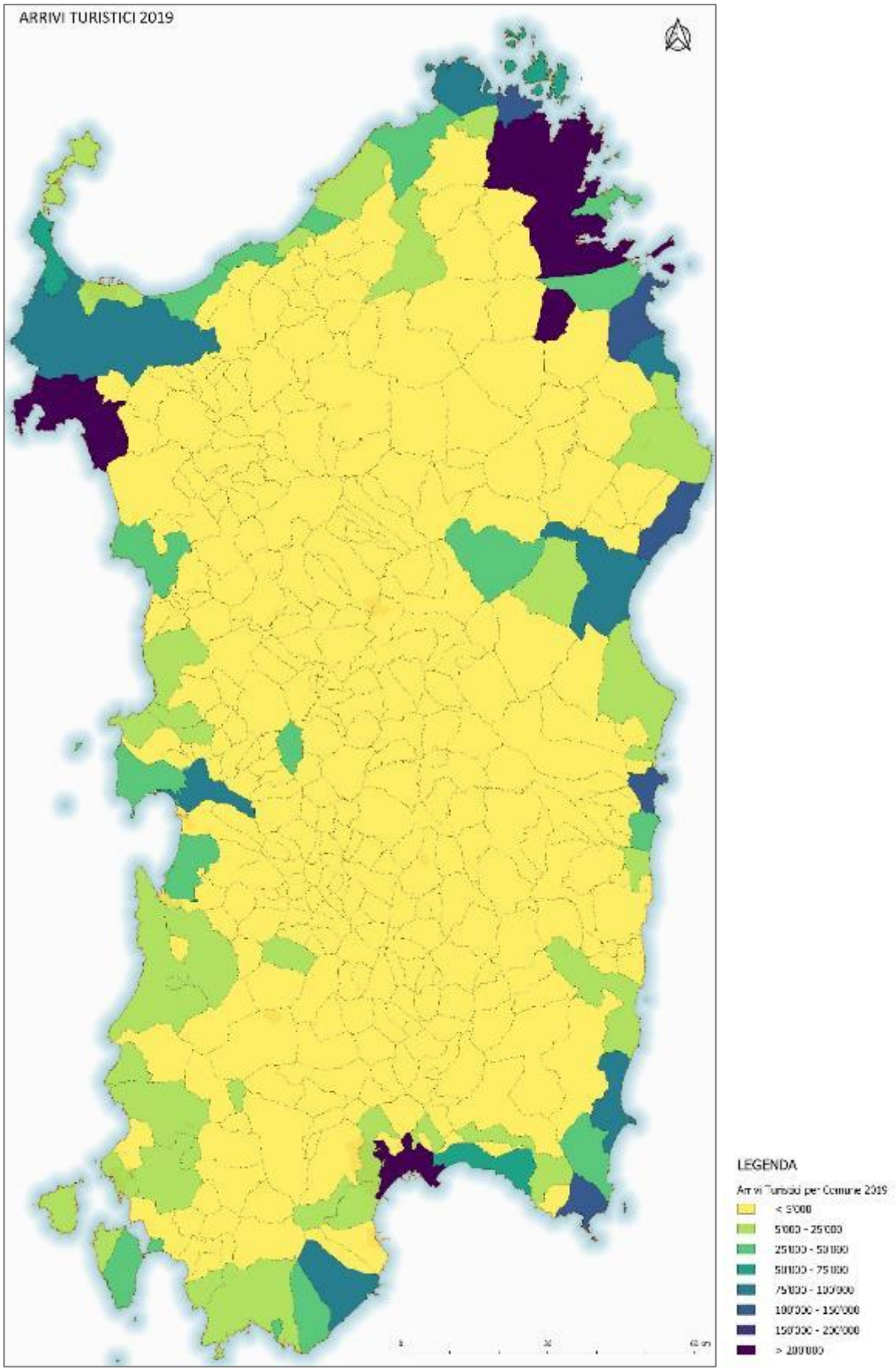



*Figura 7-107: Arrivi turistici per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Arrivi turistici per Provincia e Macrotipologia ricettiva (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| CAGLIARI | ITALIANI | STRANIERI | TOTALE |
|---|---|---|---|
| Alberghiero | 222'034 | 158'795 | 380'829 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 22'821 | 31'015 | 53'836 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 41'893 | 42'005 | 83'898 |
| Totale | 286'748 | 231'815 | 518'563 |
| **SUD SARDEGNA** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 218'433 | 102'308 | 320'741 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 22'649 | 16'846 | 39'495 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 69'358 | 66'416 | 135'774 |
| Totale | 310'440 | 185'570 | 496'010 |
| **NUORO** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 174'481 | 171'144 | 345'625 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 20'683 | 25'450 | 46'133 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 65'470 | 83'277 | 148'747 |
| Totale | 260'634 | 279'871 | 540'505 |
| **ORISTANO** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 95'930 | 60'618 | 156'548 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 14'015 | 16'262 | 30'277 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 45'594 | 41'663 | 87'257 |
| Totale | 155'539 | 118'543 | 274'082 |
| **SASSARI** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 541'612 | 707'713 | 1'249'325 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 34'498 | 51'930 | 86'428 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 158'839 | 233'805 | 392'644 |
| Totale | 734'949 | 993'448 | 1'728'397 |


ARRIVI TURISTICI 2019
LEGENDA
Arrivi Turistici per Comune 2019
< 5'000
5'000 - 25'000
25'000 - 50'000
50'000 - 75'000
75'000 - 100'000
100'000 - 150'000
150'000 - 200'000
> 200'000

Presenze Turistiche (2019)

In questo paragrafo vengono analizzate le presenze turistiche 2019 (giorni di permanenza registrati presso una stessa struttura) in base alla provenienza dei clienti.

Le presenze sono riferite ai 377 Comuni della Regione che, come era lecito attendersi tenendo conto anche della variegata dotazione di offerta di posti letto, presentano valori fortemente differenziati (minore di 5'000 / maggiore di 750'000).

Dalla ricostruzione effettuata emerge che il maggior numero di presenze riguarda i turisti stranieri (8'110'147 giornate) con un'incidenza del 51% (cfr. Tabella 7-84). La Germania è lo Stato che presenta il maggior numero di presenze turistiche (2'250'348), seguita dalla Francia (1'404'151). Israele è lo Stato con il minor numero di presenze (63'416). Tutti gli altri Stati, nettamente staccati, non superano in nessun caso la soglia delle 780'000 presenze.

Le presenze di turisti italiani (Sardegna esclusa) incidono per il 41%, avendo toccato nel 2019 le 6'500'141 presenze.

Analizzando il dato a livello regionale (inclusa la Sardegna), la Lombardia risulta la regione con il maggiore numero di presenze (1'944'834), superando nettamente anche la stessa Sardegna (1'213'123). Il Molise è la Regione con il minor numero di presenze (13'360). Tutte le altre regioni non superano la soglia delle 860'000 presenze. Tra queste si ritrovano, in ordine di presenza: Lazio, Piemonte, Emilia Romagna, Toscana, Veneto, Campania, Liguria, Puglia, Sicilia, Umbria, Marche, Provincia di Bolzano, Provincia di Trento, Friuli-Venezia Giulia, Abruzzo, Calabria, Valle d'Aosta, Basilicata.

Se si osserva il dato disaggregato per Provincia di destinazione e macro-tipologia ricettiva si evidenzia che la Provincia di Sassari registra la più alta domanda (8'217'294 di presenze, 52% del totale), di cui il solo esercizio alberghiero conta oltre 5.8 M di presenze turistiche (38% della ricezione Regionale). Seguono in ordine la Provincia di Nuoro (17%), Sud Sardegna (16%), Cagliari (10%) ed Oristano (5%).

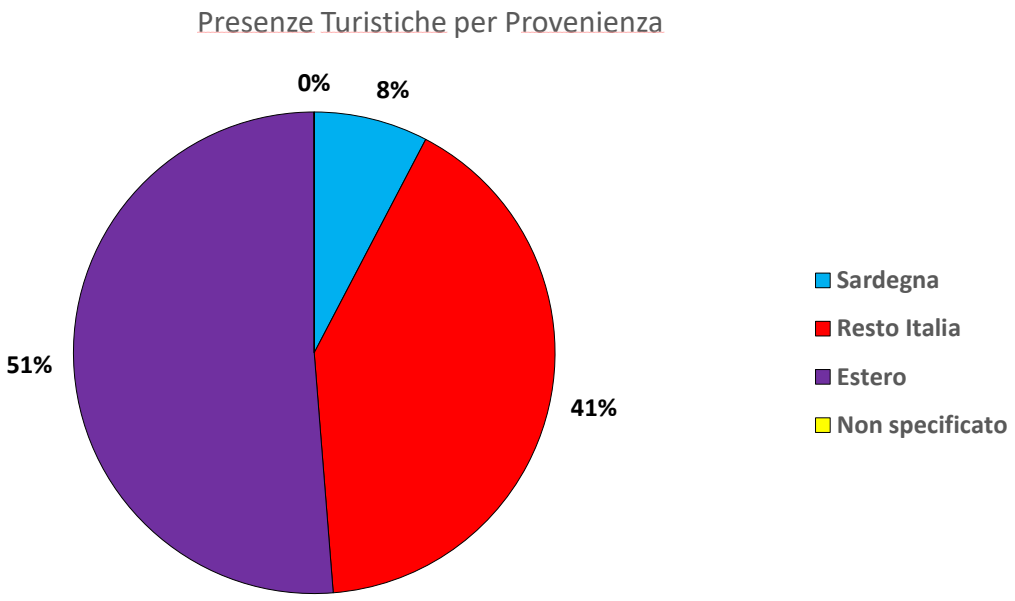



*Figura 7-108:Presenze turistiche per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-84 Presenze Turistiche per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVENIENZA | PRESENZE | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Sardegna | 1'213'123 | 8 % |
| Resto Italia | 6'500'141 | 41 % |
| Estero | 8'110'147 | 51 % |
| Non specificato | 1'574 | 0 % |
| TOTALE | 15'824'985 | 100 % |

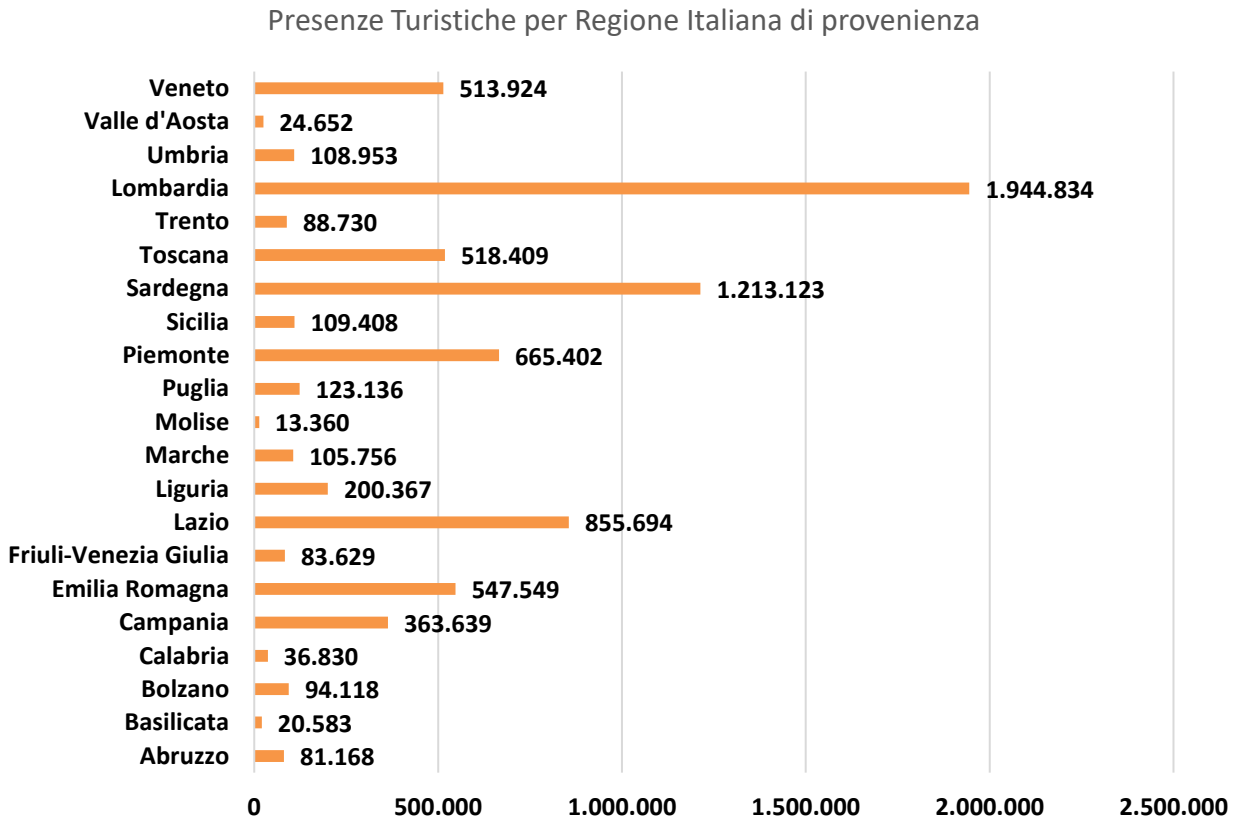



*Figura 7-109: Presenze Turistiche per Regione Italiana di Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

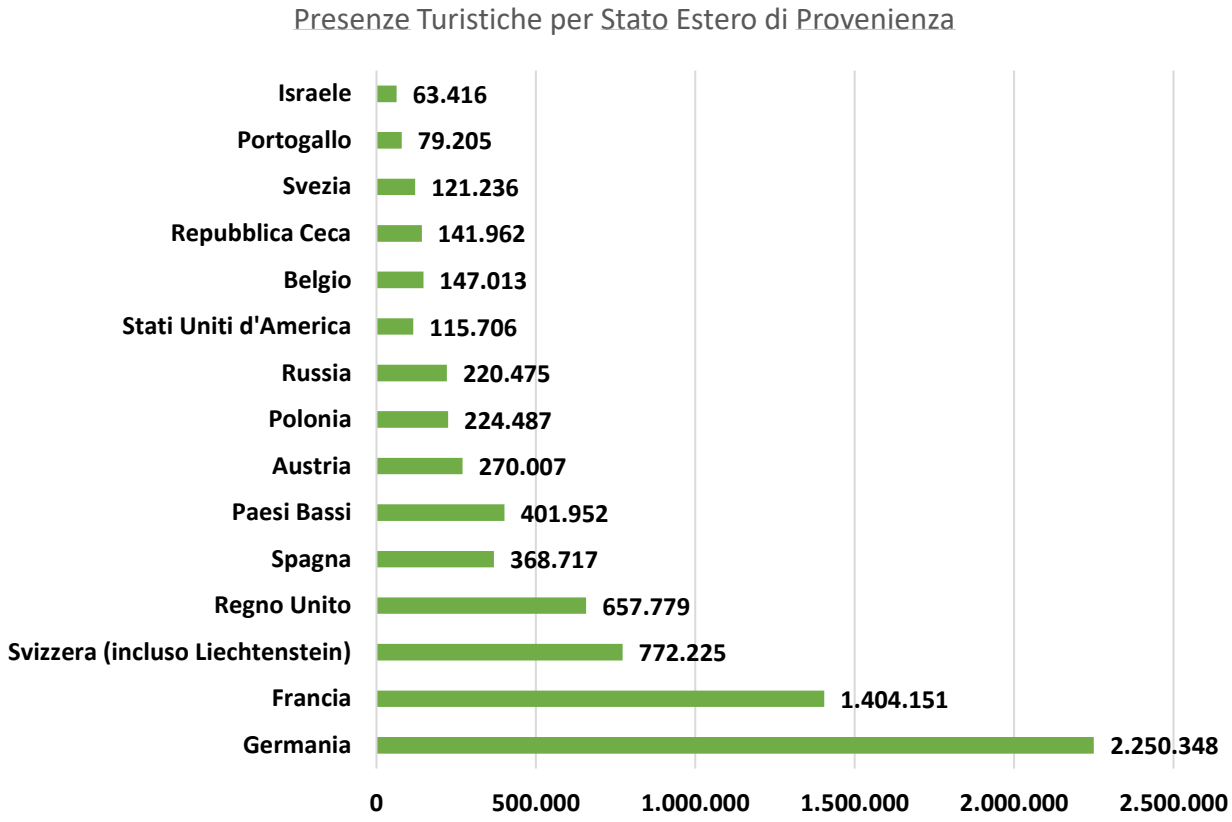



*Figura 7-110: Presenze Turistiche per Stato Estero di Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVINCIA | PRESENZE | INCIDENZA |
|---|---|---|
| Cagliari | 1'652'696 | 10% |
| Sud Sardegna | 2'473'074 | 16% |
| Nuoro | 2'665'098 | 17% |
| Oristano | 816'823 | 5% |
| Sassari | 8'217'294 | 52% |
| TOTALE | **15'824'985** | **100%** |

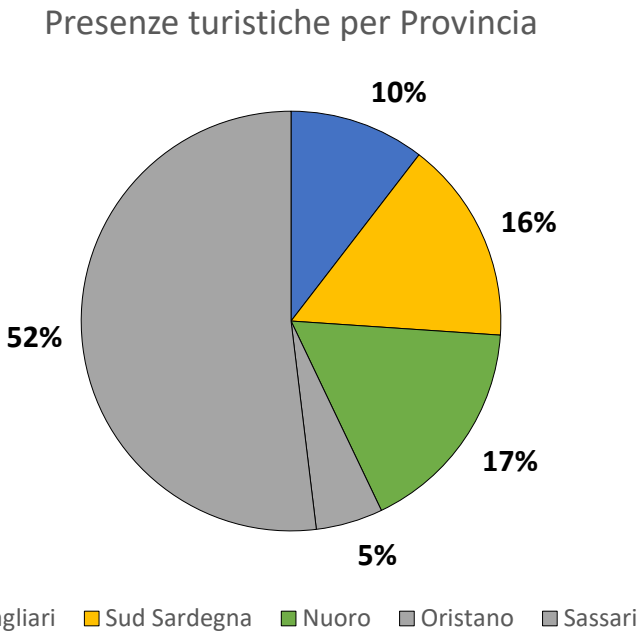



*Figura 7-111: Presenze turistiche per Provincia (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Presenze turistiche per Provincia e Macrotipologia ricettiva (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| CAGLIARI | ITALIANI | STRANIERI | TOTALE |
|---|---|---|---|
| Alberghiero | 578'113 | 599'389 | 1'177'502 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 72'921 | 116'281 | 189'202 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 164'535 | 121'457 | 285'992 |
| Totale | 815'569 | 837'127 | 1'652'696 |
| **SUD SARDEGNA** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 1'092'851 | 502'652 | 1'595'503 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 108'307 | 76'020 | 184'327 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 373'933 | 319'311 | 693'244 |
| Totale | 1'575'091 | 897'983 | 2'473'074 |
| **NUORO** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 831'977 | 854'633 | 1'686'610 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 76'401 | 107'626 | 184'027 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 411'706 | 382'755 | 794'461 |
| Totale | 1'320'084 | 1'345'014 | 2'665'098 |
| **ORISTANO** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 223'399 | 185'091 | 408'490 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 52'965 | 55'325 | 108'290 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 168'218 | 131'825 | 300'043 |
| Totale | 444'582 | 372'241 | 816'823 |
| **SASSARI** | **ITALIANI** | **STRANIERI** | **TOTALE** |
| Alberghiero | 2'429'357 | 3'449'864 | 5'879'221 |
| Extra-Alberghiero - Alloggi privati in affitto | 166'728 | 195'187 | 361'915 |
| Extra-Alberghiero - Complementari | 961'853 | 1'014'305 | 1'976'158 |
| Totale | 3'557'938 | 4'659'356 | 8'217'294 |

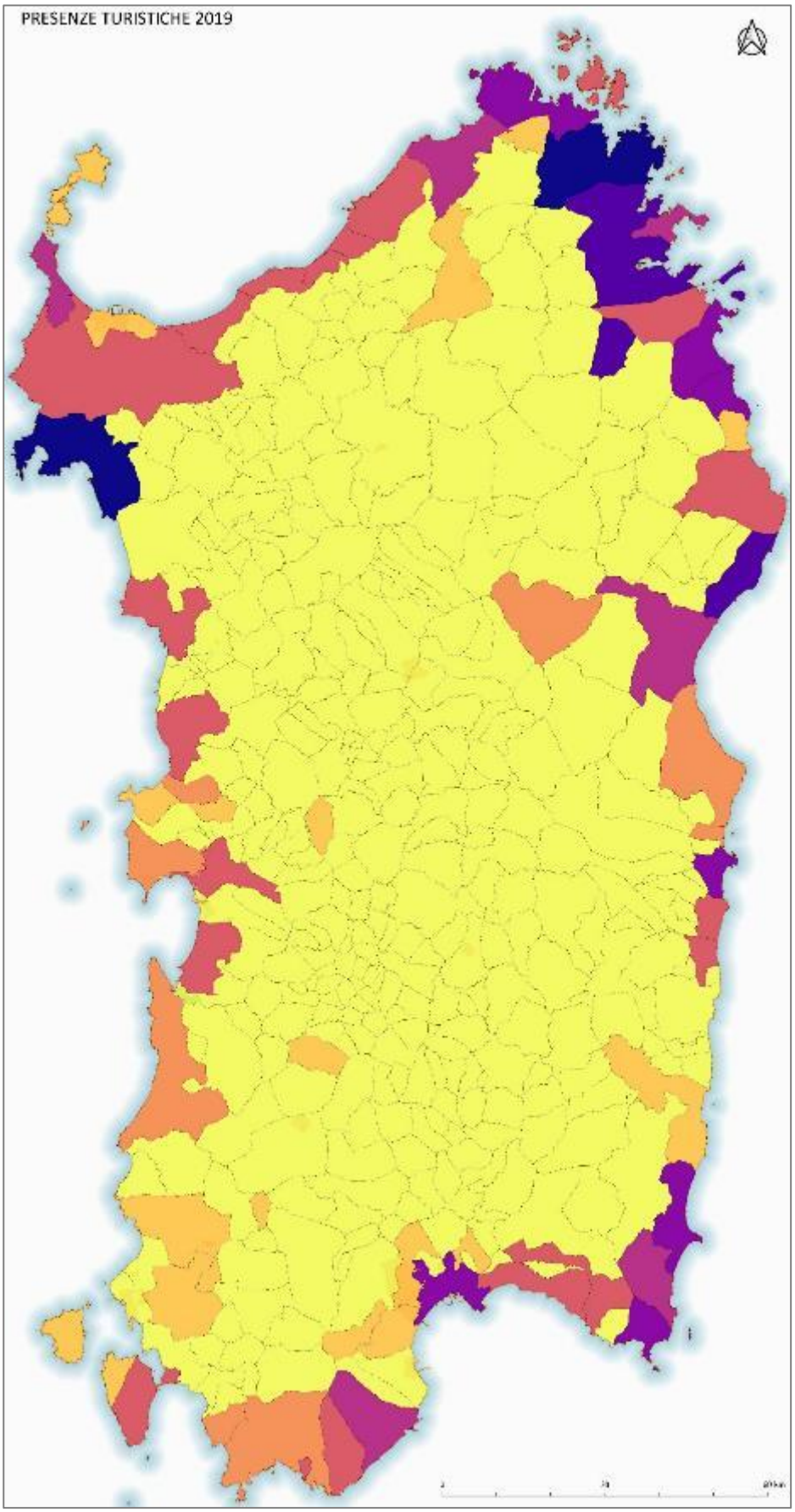

PRESENZE TURISTICHE 2019
LEGENDA
Presenze Turistiche per Comune 2019
< 25000
25000 - 50000
50000 - 100000
100000 - 250000
250000 - 500000
500000 - 750000
750000 - 1000000
> 1000000

*Figura 7-112*

L'andamento mensile degli arrivi turistici registrati durante la stagione estiva tocca il suo apice nel mese di Agosto (728'584); Settembre è invece il mese che fa registrare il minor numero di arrivi (547'407) della stagione estiva. Il picco relativo agli arrivi di turisti stranieri cade nel mese di Luglio con 341'230 arrivi mentre quello dei turisti italiani coincide con il mese di Agosto, con 325'096 arrivi.

L'andamento mensile degli arrivi turistici registrati fuori dalla stagione turistica estiva nei primi due mesi dell'anno (Gennaio e Febbraio) risulta essere quasi costante, per poi iniziare a crescere nel mese di Marzo (63'787); viceversa nell'ultima parte dell'anno, dal mese di Ottobre si registra un forte calo degli arrivi, fino ad arrivare a Novembre e Dicembre in cui si registra un andamento quasi costante. Tra Gennaio e Marzo la maggior parte degli arrivi in strutture ricettive proviene dalla Sardegna, mentre tra Aprile e Maggio l'incremento di arrivi è dovuto soprattutto ai turisti stranieri. Questo fenomeno si manifesta anche nei mesi di Ottobre, Novembre e Dicembre: ad Ottobre la maggior parte degli arrivi proviene dall'estero, mentre tra Novembre e Dicembre gli arrivi provengono prevalentemente dalla Sardegna.

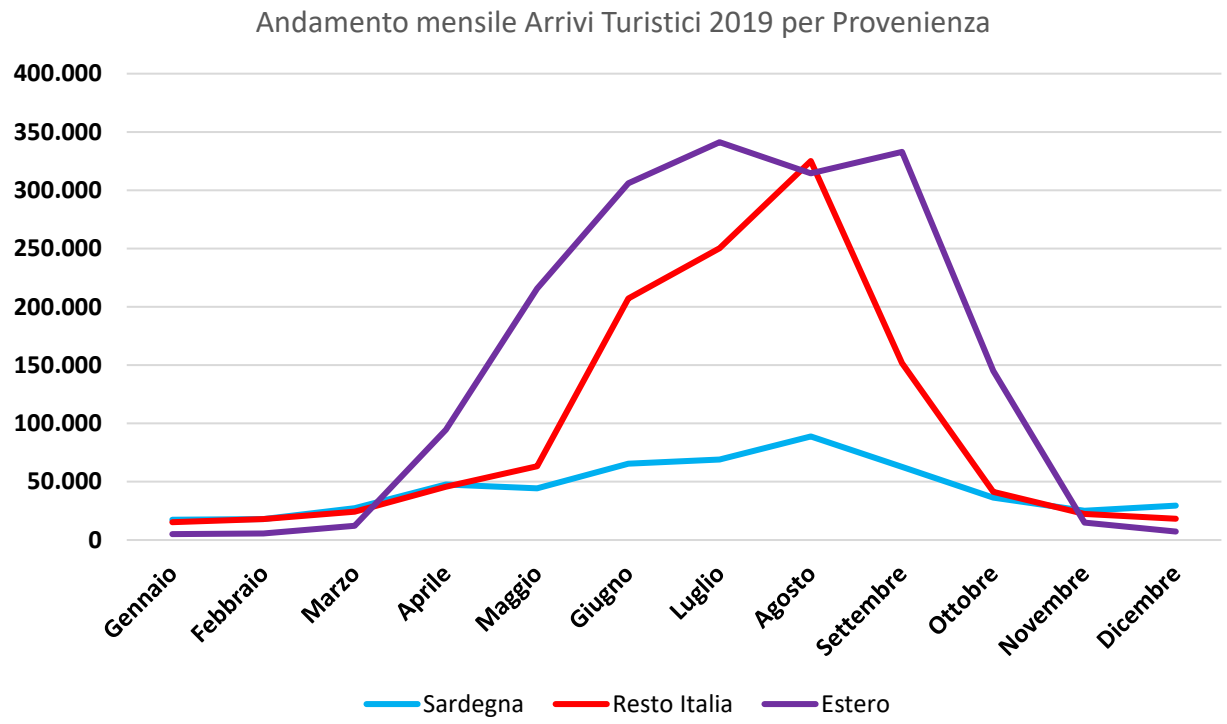



*Figura 7-113: Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-85 Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Provenienza (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PROVENIENZA | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sardegna | 17'399 | 17'966 | 27'399 | 47'683 | 44'312 | 65'435 | 69'079 | 88'825 | 62'605 | 36'261 | 25'237 | 29'455 | **556'196** |
| Resto Italia | 15'286 | 18'090 | 24'269 | 45'660 | 63'281 | 207'228 | 250'285 | 325'096 | 151'707 | 41'429 | 22'282 | 18'227 | **1'192'114** |
| Estero | 5'063 | 5'661 | 12'116 | 94'611 | 215'761 | 306'061 | 341'230 | 314'608 | 332'936 | 145'197 | 14'928 | 7'218 | **1'808'557** |
| TOTALE | **37'748** | **41'717** | **63'787** | **187'999** | **323'511** | **578'883** | **660'676** | **728'584** | **547'407** | **222'917** | **62'447** | **54'900** | **3'557'557** |

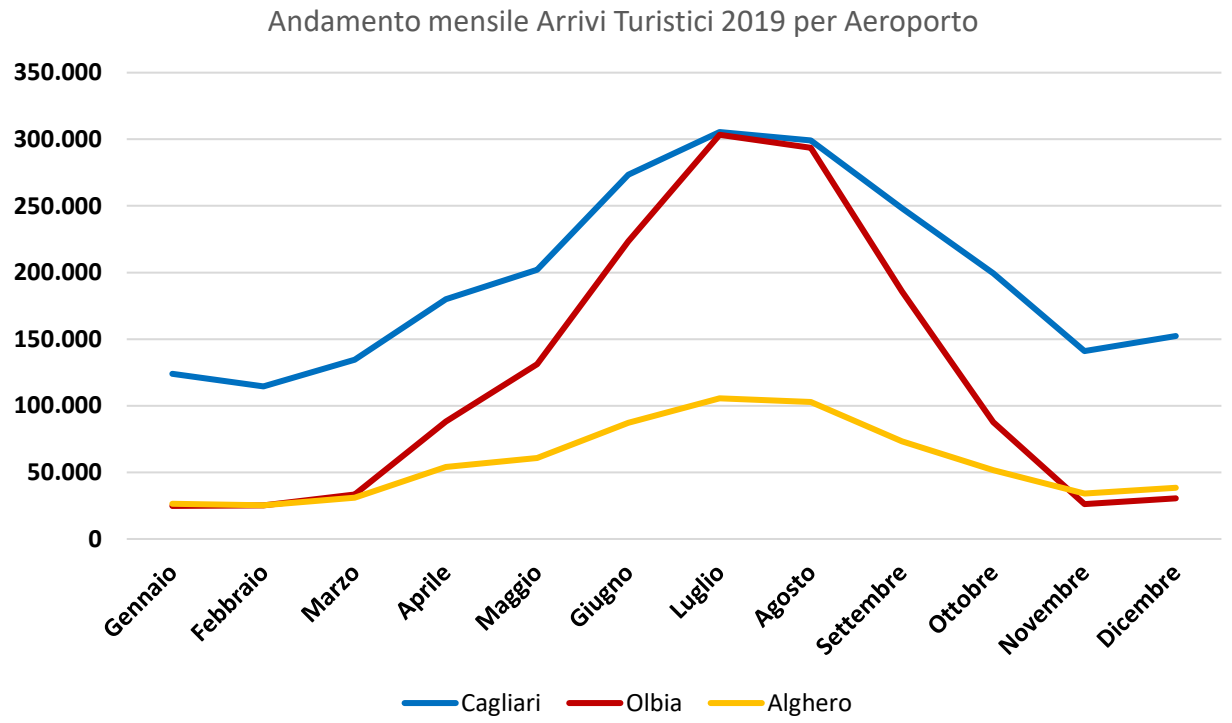



*Figura 7-114: Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Aeroporto (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-86 Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Aeroporto (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| AEROPORTO | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cagliari | 124'039 | 114'521 | 134'666 | 179'944 | 202'059 | 273'484 | 305'442 | 299'181 | 248'137 | 199'344 | 140'983 | 152'228 | **2'374'028** |
| Olbia | 24'800 | 25'332 | 33'369 | 88'061 | 131'098 | 223'361 | 303'357 | 293'655 | 185'758 | 87'659 | 26'286 | 30'477 | **1'453'213** |
| Alghero | 26'337 | 25'306 | 31'020 | 54'142 | 60'905 | 87'128 | 105'574 | 102'824 | 73'269 | 51'692 | 34'000 | 38'452 | **690'649** |
| TOTALE | **175'176** | **165'159** | **199'055** | **322'147** | **394'062** | **583'973** | **714'373** | **695'660** | **507'164** | **338'695** | **201'269** | **221'157** | **4'517'890** |

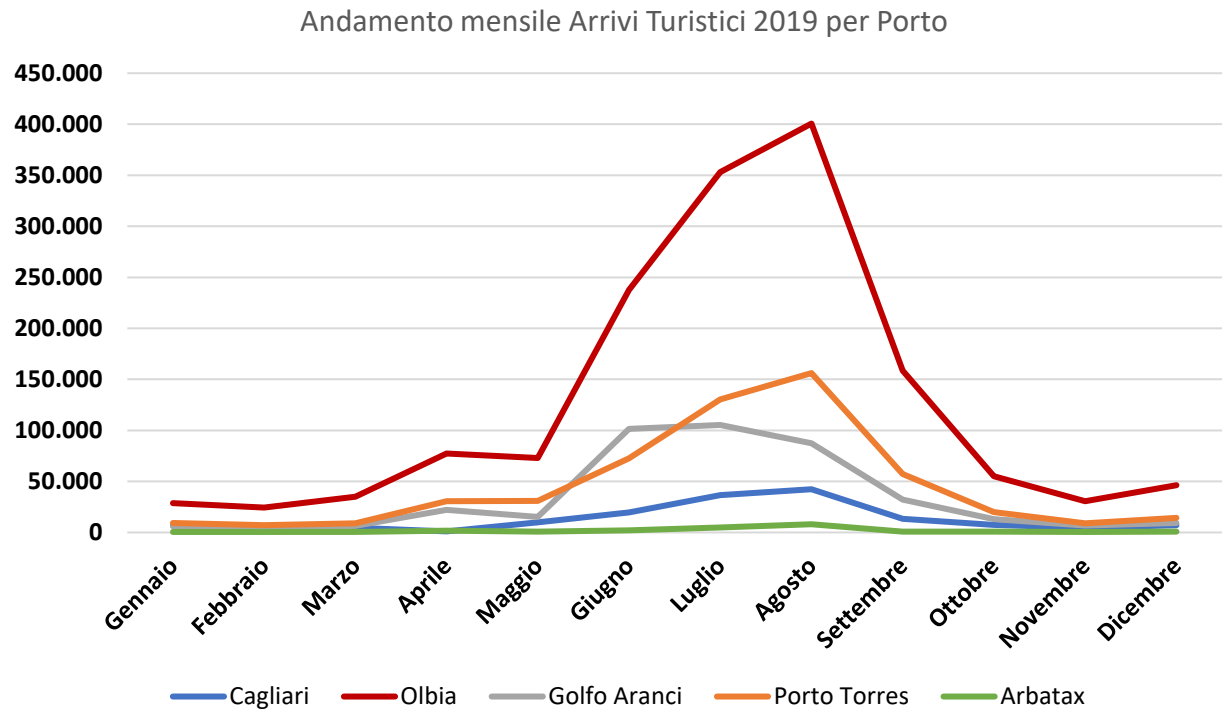



*Figura 7-115: Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Porto (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

*Tabella 7-87 Andamento mensile Arrivi Turistici 2019 per Porto (Fonte: http://osservatorio.sardegnaturismo.it/)*

| PORTO | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cagliari | 6'858 | 4'436 | 4'458 | 1'054 | 9'805 | 19'699 | 36'714 | 42'343 | 13'339 | 7'488 | 4'690 | 7'171 | **158'055** |
| Olbia | 28'761 | 24'400 | 35'153 | 77'485 | 7'2819 | 237'506 | 352'926 | 400'645 | 158'577 | 54'964 | 30'601 | 46'318 | **1'520'155** |
| Golfo Aranci | 6'298 | 4'164 | 6'350 | 22'152 | 15'186 | 101'614 | 105'316 | 87'469 | 32'227 | 12'916 | 6'637 | 9'285 | **409'614** |
| Porto Torres | 9'407 | 7'137 | 9'017 | 30'764 | 30'882 | 72'526 | 130'295 | 156'154 | 57'351 | 19'906 | 9'049 | 14'408 | **546'896** |
| Arbatax | 608 | 530 | 527 | 1'649 | 843 | 2'185 | 4'788 | 8'040 | 950 | 756 | 548 | 881 | **22'305** |
| TOTALE | **51'932** | **40'667** | **55'505** | **133'104** | **129'535** | **433'530** | **630'039** | **694'651** | **262'444** | **96'030** | **51'525** | **78'063** | **2'657'025** |

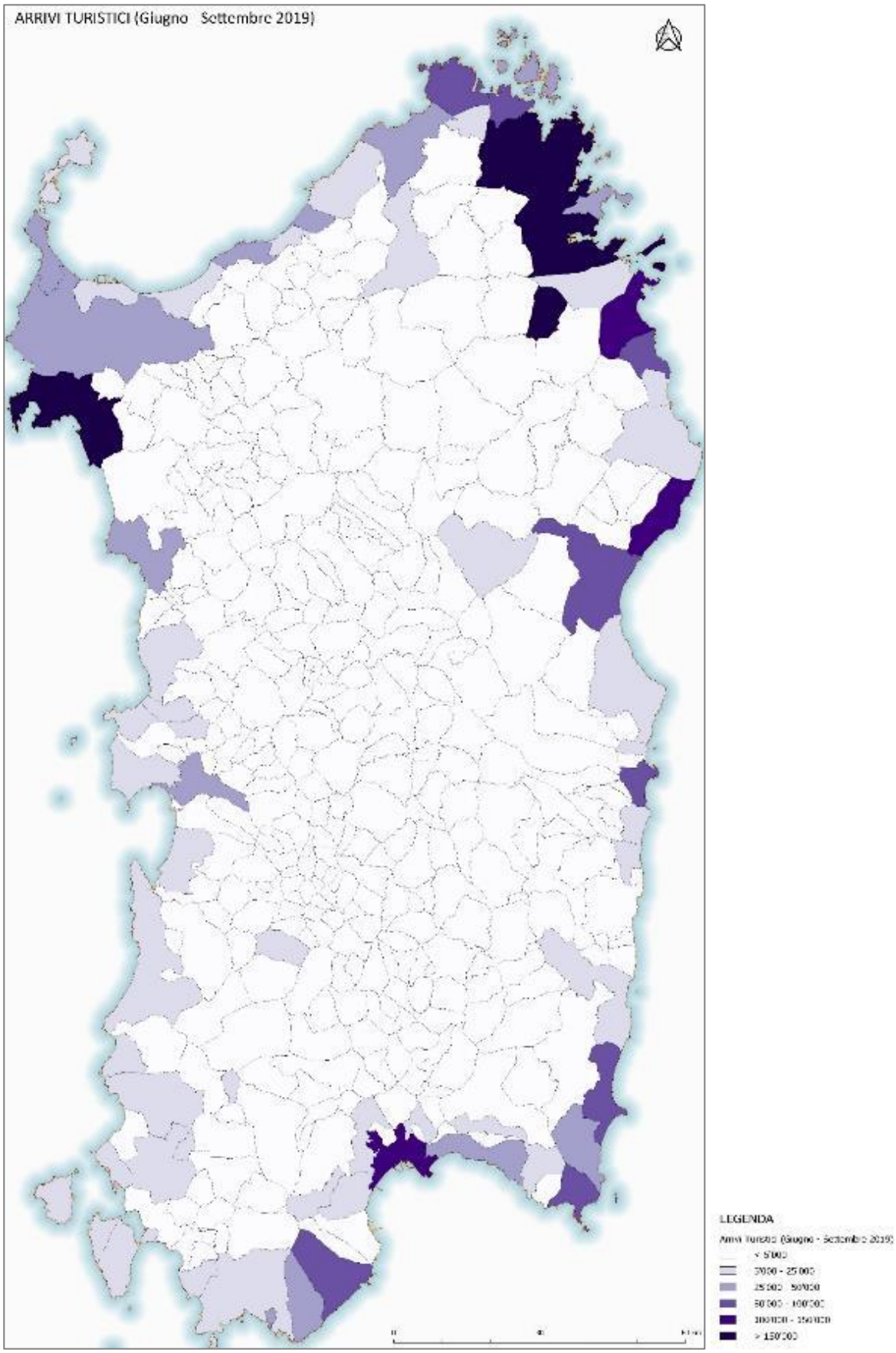

ARRIVI TURISTICI (Giugno - Settembre 2019)
LEGENDA
Arrivi Turistici (Giugno - Settembre 2019)
< 5000
5000 - 25000
25000 - 50000
50000 - 100000
100000 - 150000
> 150000

*Figura 7-116*

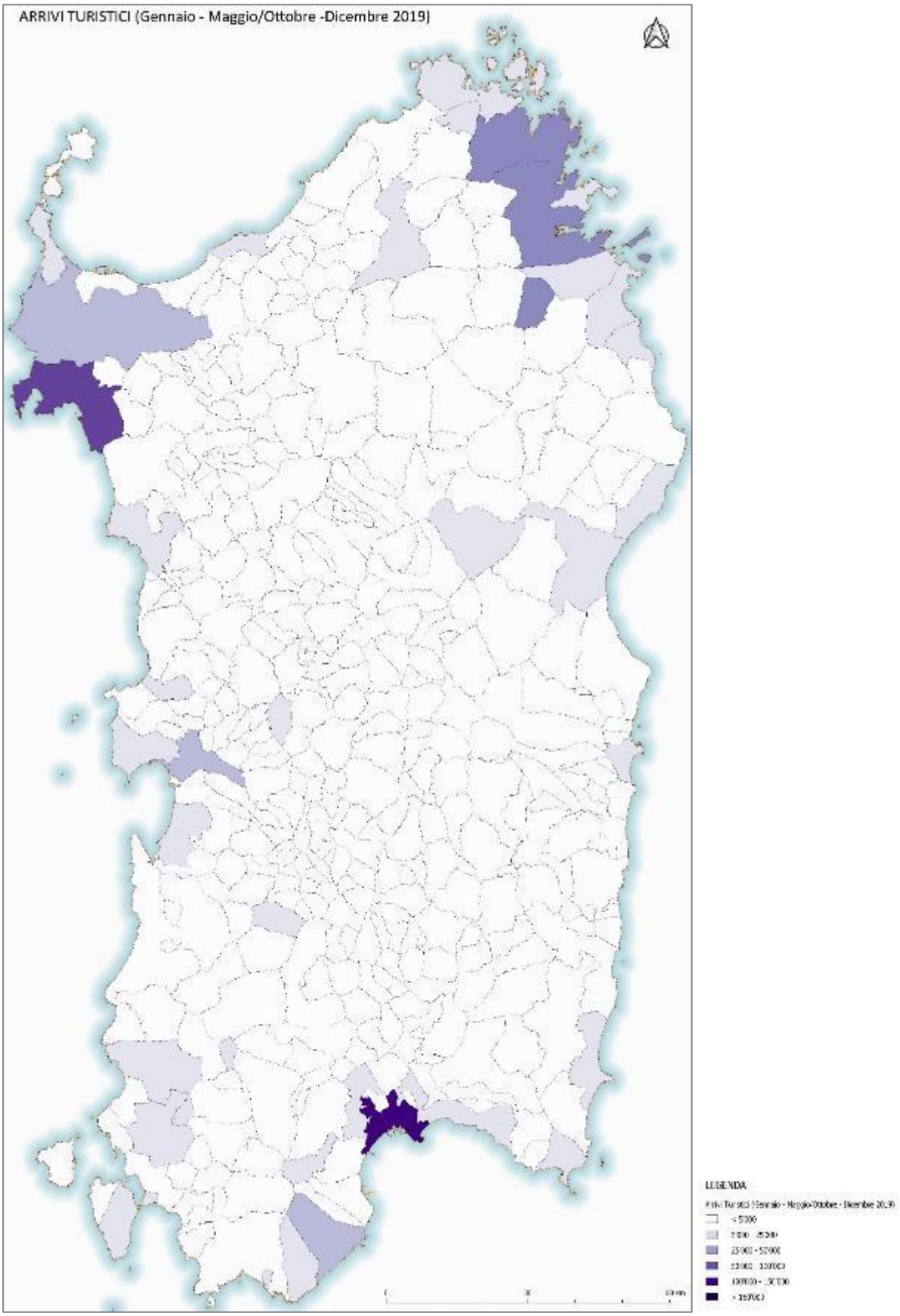

ARRIVI TURISTICI (Gennaio - Maggio/Ottobre -Dicembre 2019)
LEGENDA

*Figura 7-117*

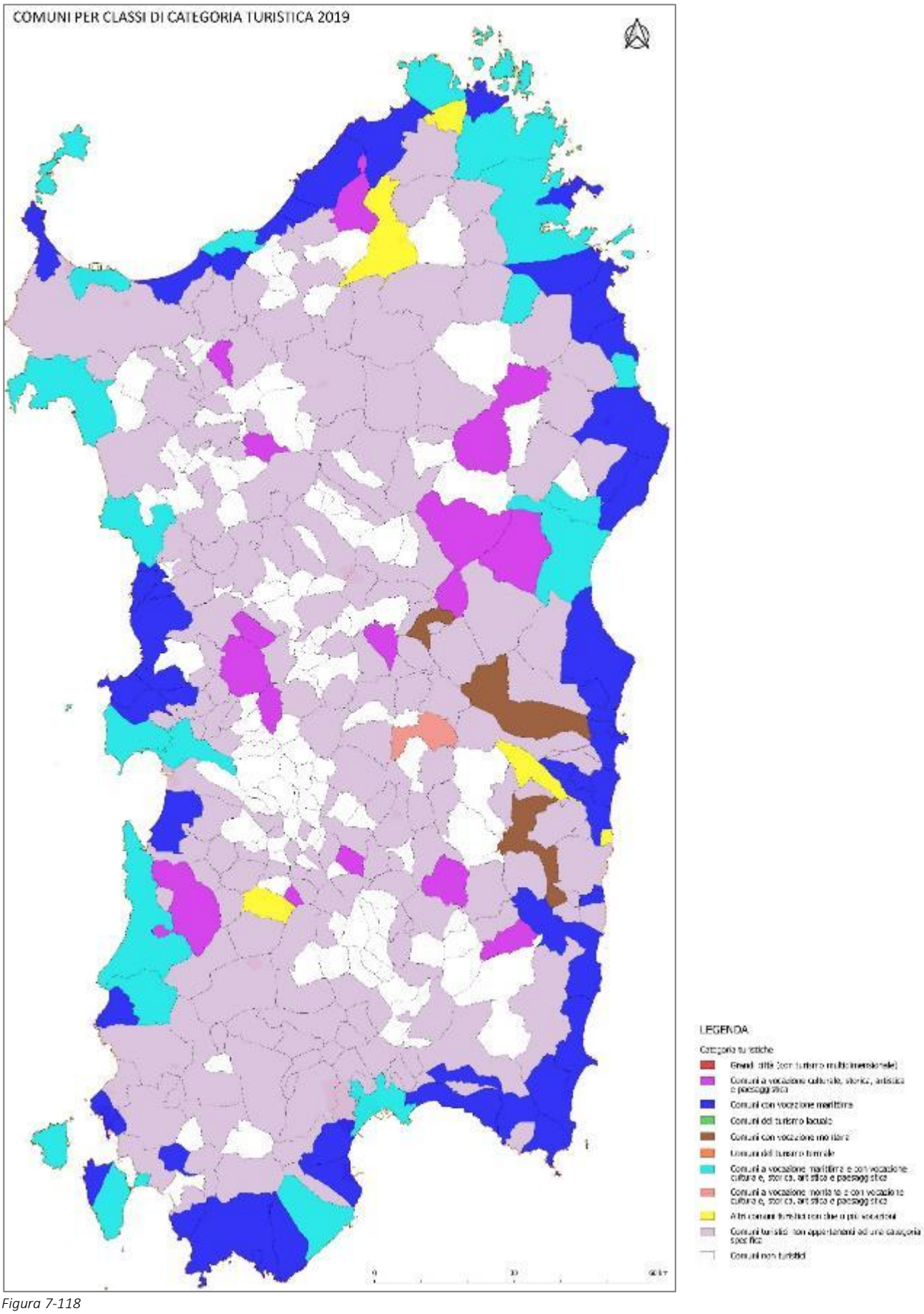

COMUNI PER CLASSI DI CATEGORIA TURISTICA 2019
LEGENDA
Categorie turistiche
Grandi città (con turismo multidimensionale)
Comuni a vocazione culturale, storica, artistica e paesaggistica
Comuni con vocazione marittima
Comuni del turismo lacuale
Comuni con vocazione montana
Comuni del turismo termale
Comuni a vocazione marittima e con vocazione culturale, storica, artistica e paesaggistica
Comuni a vocazione montana e con vocazione culturale, storica, artistica e paesaggistica
Altri comuni turistici con due o più vocazioni
Comuni turistici non appartenenti ad una categoria specifica
Comuni non turistici

*Figura 7-118*

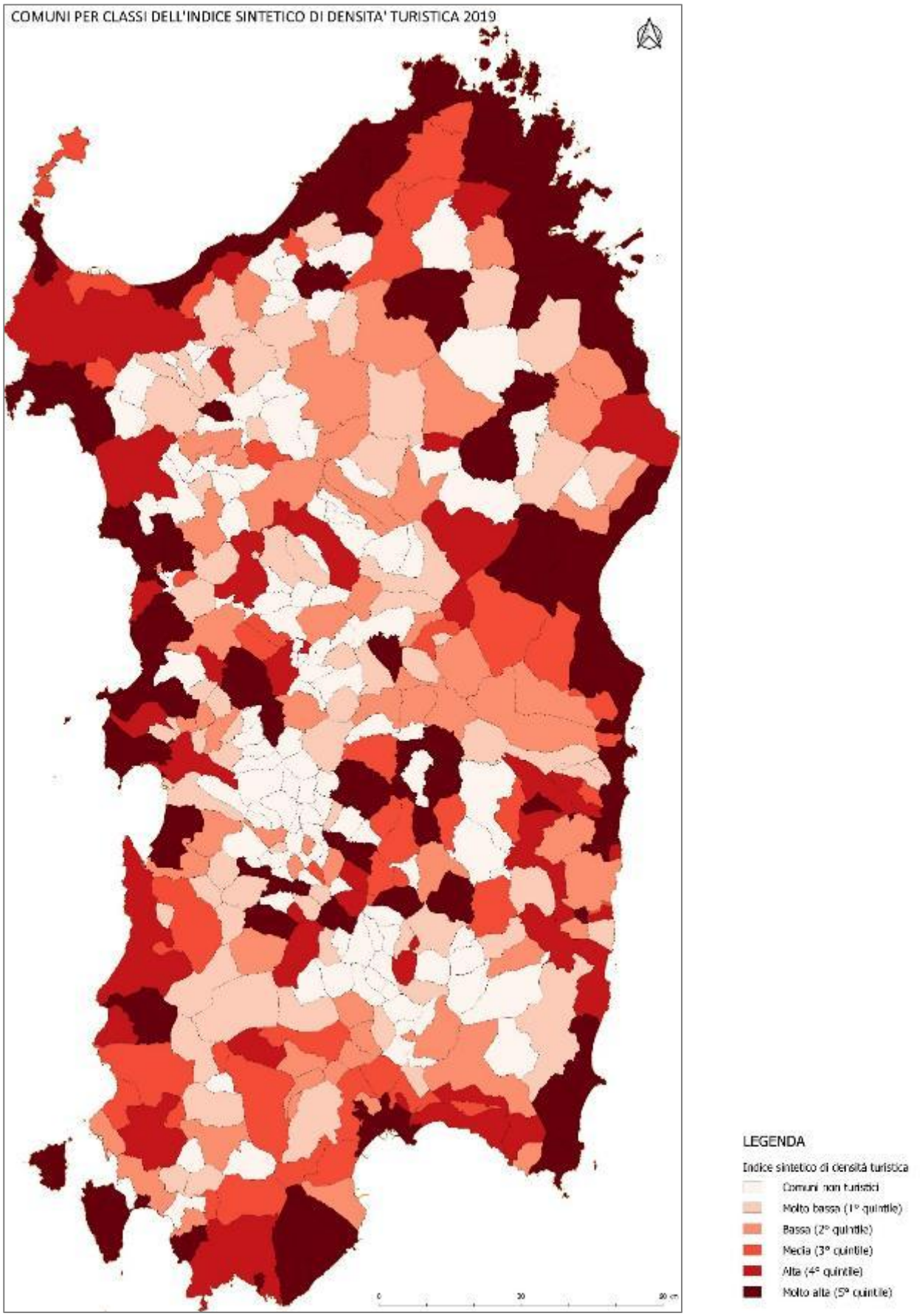

COMUNI PER CLASSI DELL'INDICE SINTETICO DI DENSITA' TURISTICA 2019
LEGENDA
Indice sintetico di densità turistica
Comuni non turistici
Molto bassa (1° quintile)
Bassa (2° quintile)
Media (3° quintile)
Alta (4° quintile)
Molto alta (5° quintile)

*Figura 7-119*

### 7.9.4 Aspetti riguardanti i consumi

In termini di consumi medi familiari la Sardegna si pone al di sotto della media italiana, con una spesa media mensile di € 2'216 (la media italiana è pari a € 2'559) ed è al 14° posto tra Regioni e Province Autonome (anche in questo caso primeggia la P.A. di Bolzano, con € 3'517, mentre ultima risulta la Puglia con una spesa mensile di € 1'996).

La composizione percentuale dei consumi in Sardegna è illustrata nel grafico che segue, dove è messa a confronto con la media italiana. Come si vede, proprio l'ambito dei trasporti spicca nel confronto in quanto risulta quello con il maggiore gap tra l'incidenza della spesa media in Sardegna (dove i trasporti contano per il 10,5% della spesa totale) e nella media italiana (11,3%); per converso, risulta maggiore in Sardegna l'incidenza percentuale delle spese per Prodotti alimentari e bevande (19,3% in Sardegna contro il 18,1% medio italiano); per l'Abitazione, incl. servizi e utenze (36,2% in Sardegna contro il 35,0% medio italiano); e per gli Affitti figurativi (ovvero gratuiti o a condizioni più vantaggiose di quelle di mercato) (24,3% contro il 22,6% medio italiano).

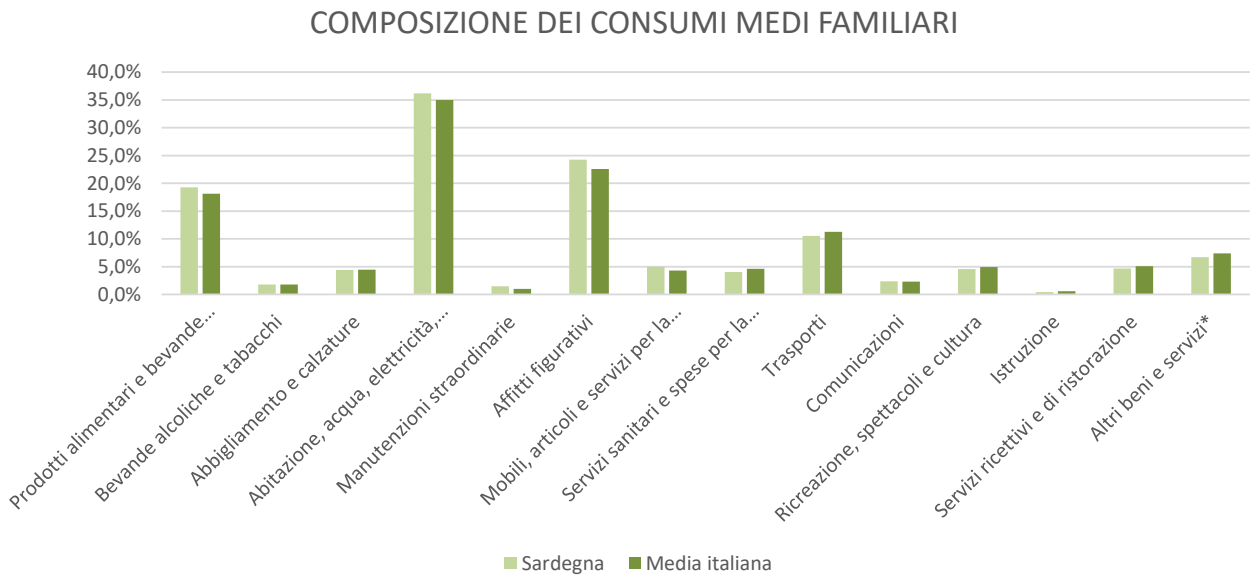



*Figura 7-120 Voci di consumo in Sardegna e in Italia (2018) (Fonte: ISTAT, Condizioni economiche delle famiglie e disuguaglianze)*

## 7.10 Quadro relativo alla Mobilità ed ai Trasporti

Qui di seguito si riporta una sintesi di quanto emerso nell'analisi sulla mobilità e trasporti effettuata nel PRT e riportata nella relazione di quadro conoscitivo allegata al piano.

### 7.10.1 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama Europeo

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

Uno studio promosso da ESPON[11] ha misurato alcune dimensioni di accessibilità in maniera estensiva sul territorio europeo, pervenendo a risultati che – pur leggermente datati – mostrano con chiarezza la diversa dotazione, in termini

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

sia di infrastrutture che di servizi di trasporto, di cui beneficiano i diversi territori europei, con dettaglio infra regionale (NUTS-3).

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

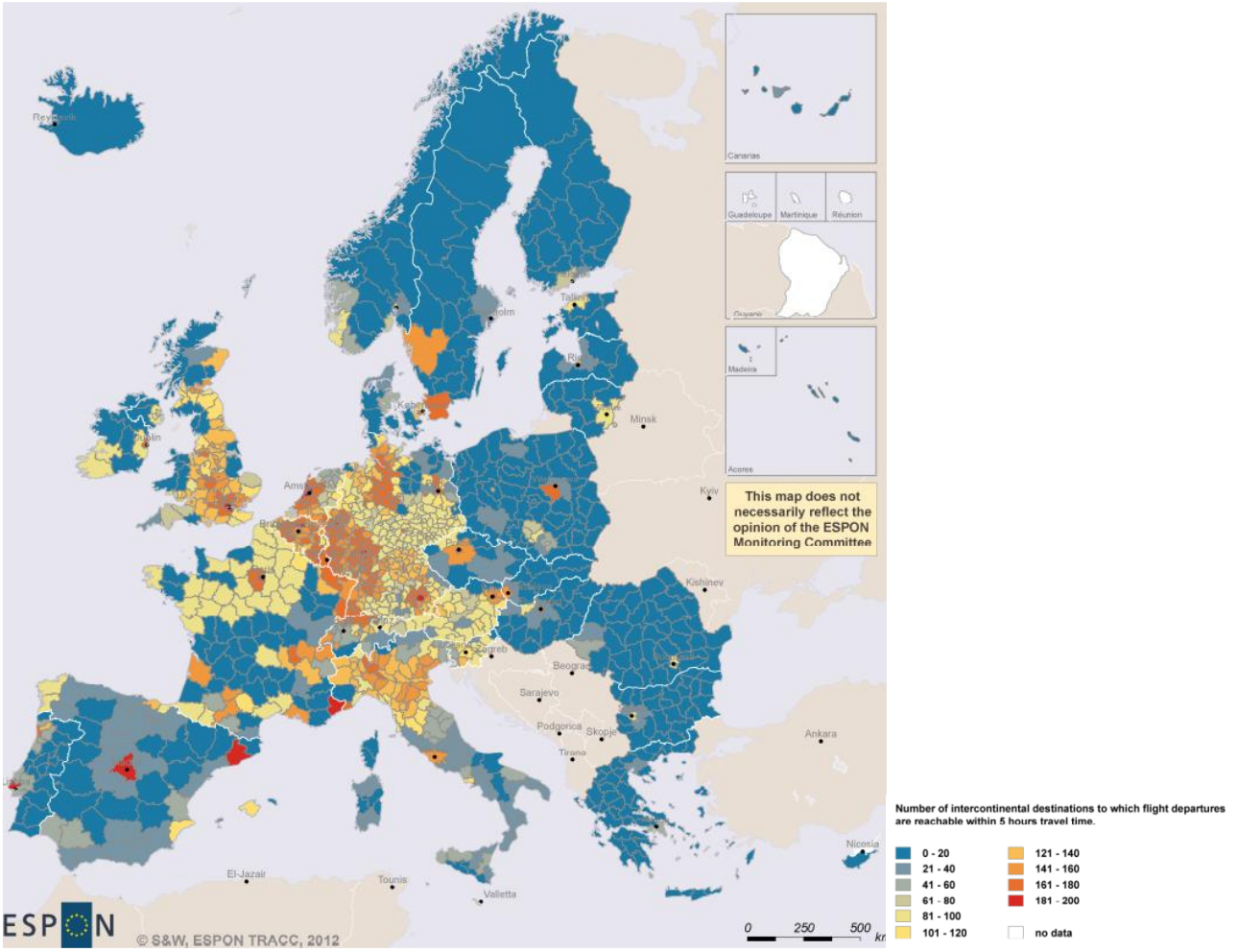



*Figura 7-121 Numero di destinazioni intercontinentali i cui collegamenti aerei sono raggiungibili entro 5 ore di viaggio (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)*

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

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

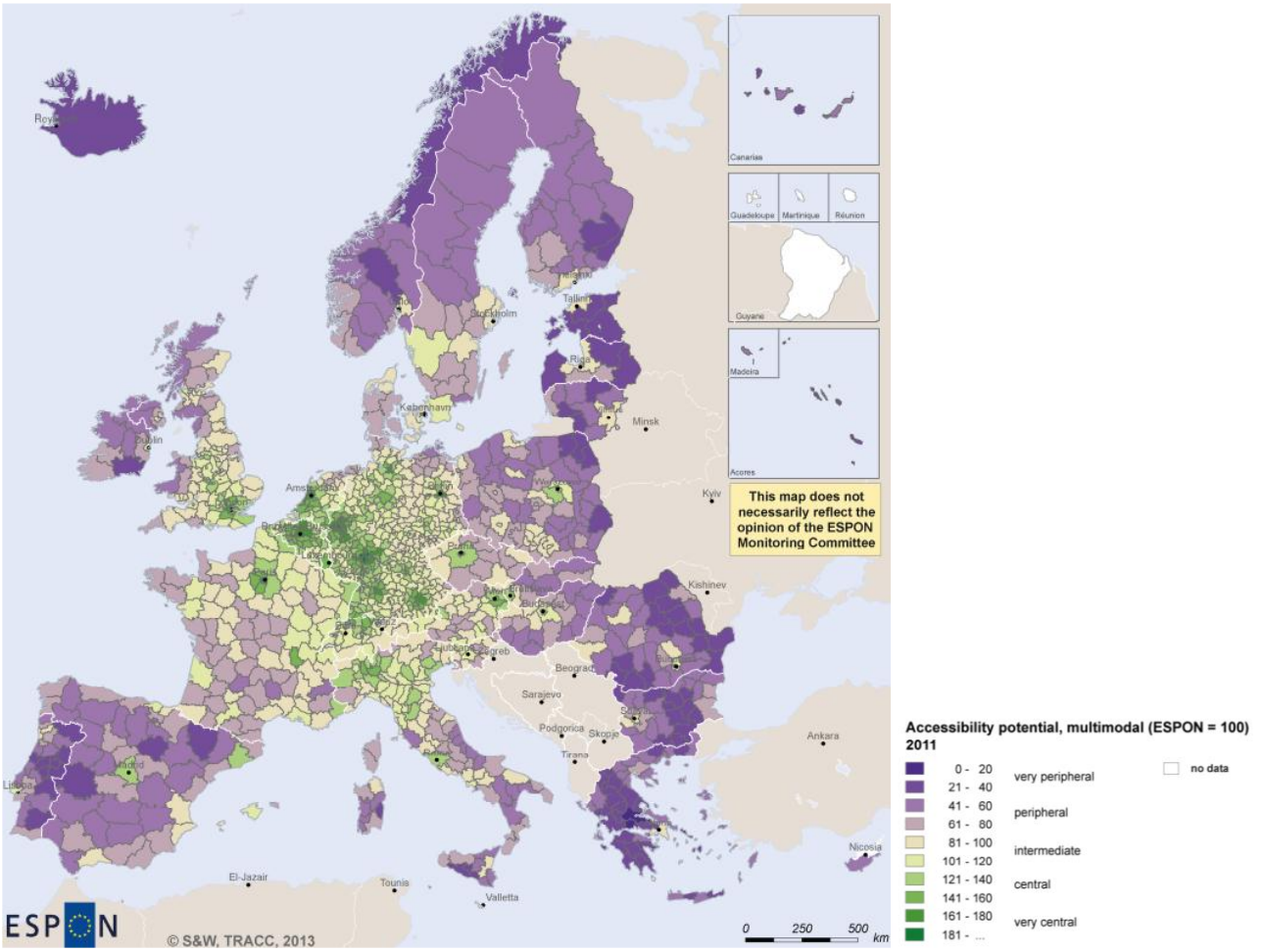



*Figura 7-122Indicatore di accessibilità multimodale europea (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)*

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

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

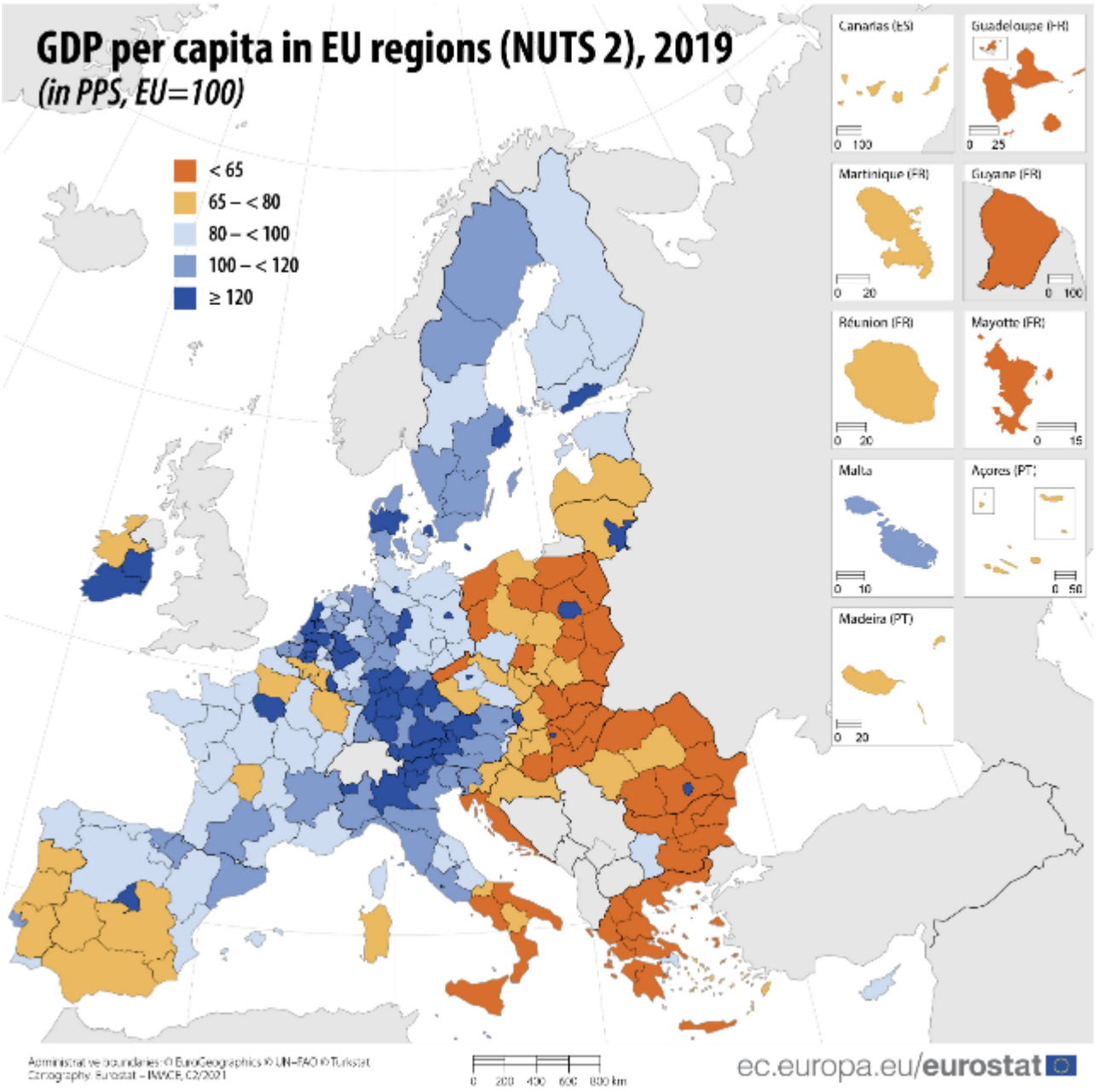



*Figura 7-123 Pil pro capite nelle regioni europee (parità di potere d'acquisto), 2019 (Fonte: European Spatial Planning Observation Network, "TRACC Transport Accessibility at Regional/Local Scale and Patterns in Europe", Final Scientific Report 2015)*

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

## 7.10.2 Il posizionamento del Sistema Regionale dei Trasporti nel panorama nazionale

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

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

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

### *1.1.1.1 Trasporto Marittimo*

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

*Tabella 7-88: Indicatori di trasporto marittimo (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

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

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

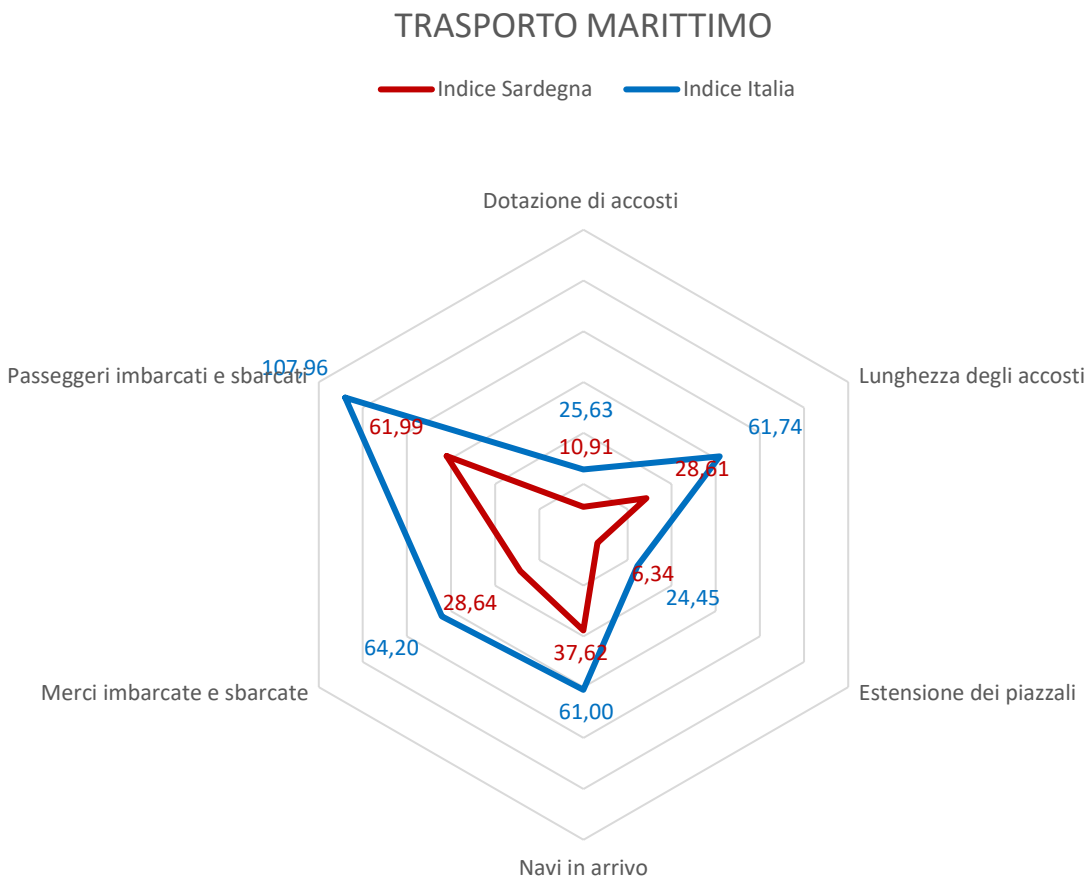



*Figura 7-124 Indicatori di trasporto marittimo (confronto Sardegna – Italia, dati 2019[12]) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

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

### *1.1.1.2 Trasporto Aereo*

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

[12] 2018 per il numero degli accosti nei porti marittimi.

*Tabella 7-89: Indicatori di trasporto aereo (confronto Sardegna – Sicilia, dati 2019) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

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

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

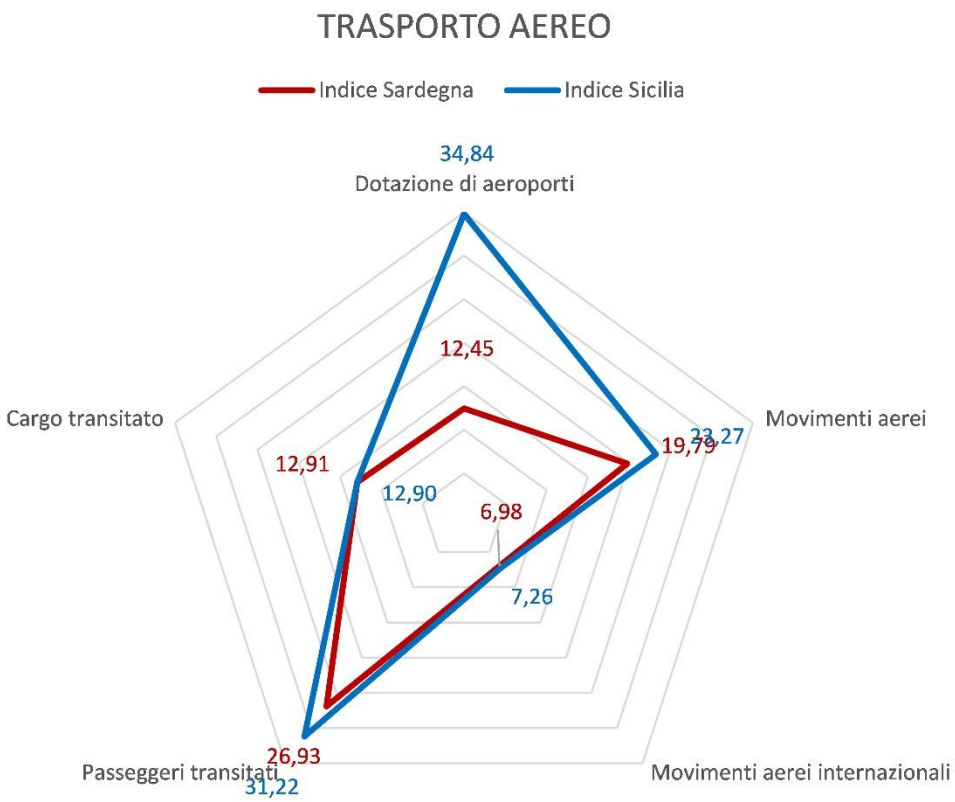



*Figura 7-125 Indicatori di trasporto aereo (confronto Sardegna – Sicilia, dati 2019) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

Anche nel caso del trasporto aereo, gli indicatori restituiscono una situazione di ritardo rispetto alla realtà benchmark (in questo caso quella dell'altra isola maggiore), con una dotazione di aeroporti inferiore rispetto alla superficie regionale (3 gli scali sardi, 9 quelli siciliani, con superfici territoriali rispettivamente pari a 24'100 kmq e 25'832 kmq) e intensità di traffico inferiore (66 mila movimenti aerei, di cui 23 mila internazionali, 9 milioni di passeggeri registrati), oltre che in

termini assoluto, anche se rapportata al PIL regionale; unica eccezione in tal senso è rappresentata dal traffico cargo (4 mila tonnellate), che presenta un indicatore appena superiore a quello della Sicilia.

#### *1.1.1.3 Trasporto Terrestre*

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

*Tabella 7-90: Indicatori di trasporto terrestre (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

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

I valori risultanti sono rappresentati nel grafico che segue.

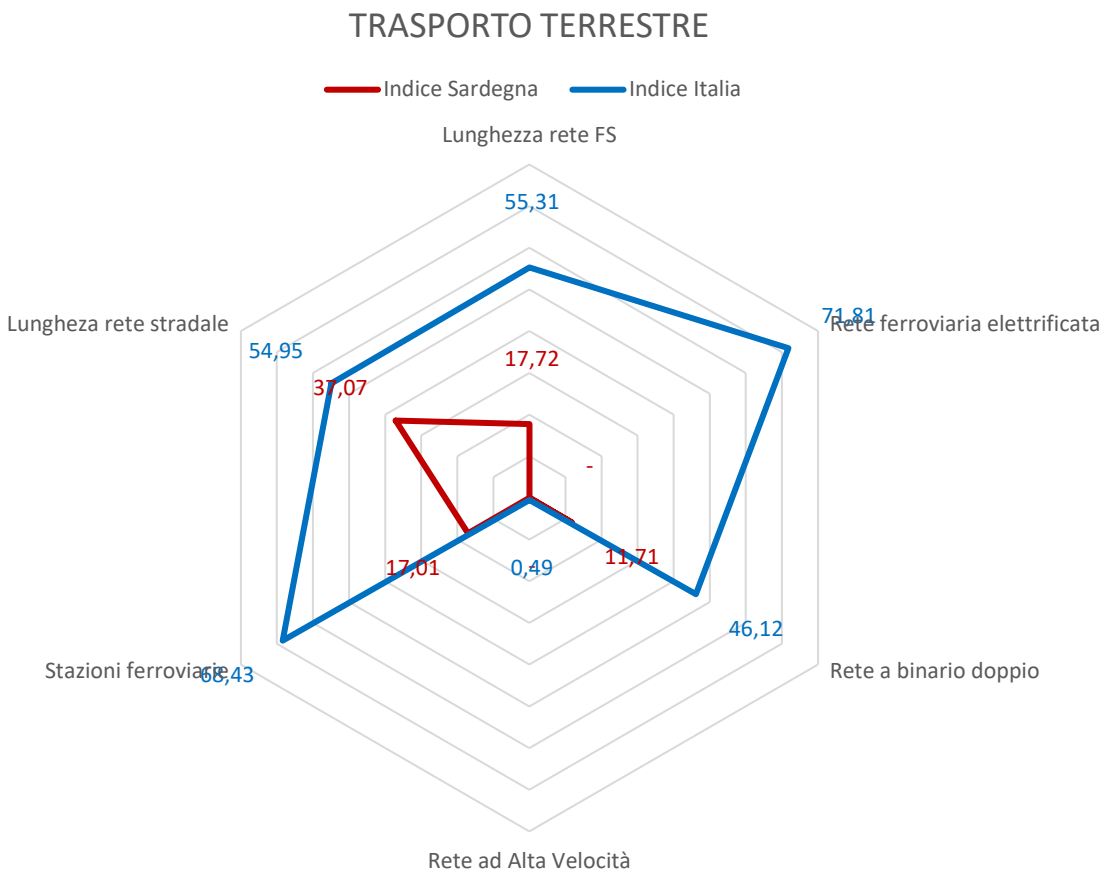



*Figura 7-126 Indicatori di trasporto terrestre (confronto Sardegna – Italia, dati 2019) (Fonte: ASTI, Atlante Statistico Territoriale delle Infrastrutture)*

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

### 1.1.2 Aspetti specifici del territorio regionale

Nel Quadro conoscitivo è stata effettuata un'elaborazione che mira a valutare la copertura garantita dalla rete stradale extraurbana ANAS rispetto alla distribuzione della popolazione in Centri Abitati, Nuclei e Case sparse prevista dall'ISTAT

L'elaborazione può essere effettuata esclusivamente con riferimento al 2011 in quanto i dati disaggregati per località abitativa sono disponibili esclusivamente per l'anno di svolgimento del censimento. Dai grafici e dalle tabelle riportati nelle pagine seguenti, risulta che il 93% della popolazione censita al 2011 (1'518'344 abitanti) risiedeva in centri abitati i quali, però, numericamente rappresentano solo il 36% delle località abitative classificate in Regione. I "Nuclei abitati" rappresentano invece il 40% delle località abitative ma, in essi, al 2011 risiedeva solo il 2% della popolazione (31'103 abitanti). Il restante 24% delle località abitative è costituito da "case sparse" nel territorio comunale; in esse risiedeva il 5% della Popolazione (89'178 abitanti).

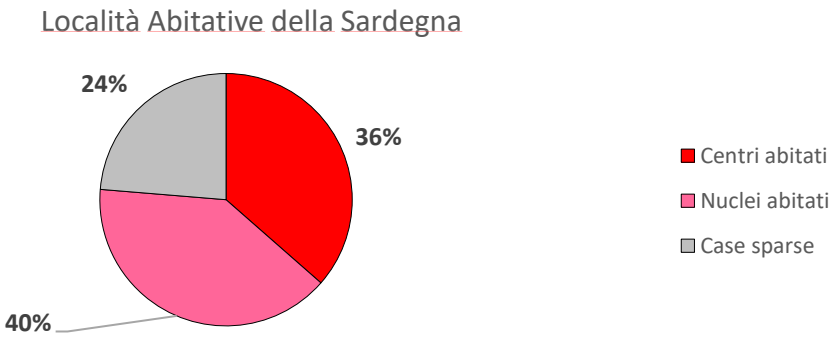



*Figura 7-127: Località Abitative della Sardegna (Fonte: ISTAT, Censimento generale della Popolazione e delle abitazioni)*

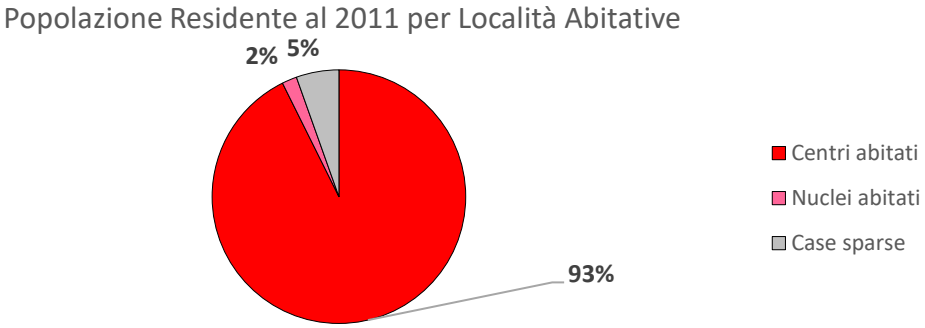



*Figura 7-128: Popolazione Residente al 2011 per Località Abitative (Fonte: ISTAT, Censimento generale della Popolazione e delle abitazioni)*

*Tabella 7-91: Numero Unità e Popolazione Residente al 2011 per Località Abitative (Fonte: ISTAT, Censimento generale della Popolazione e delle abitazioni)*

| NUMERO UNITA' E POPOLAZIONE PER LOCALITA' ABITATIVE (*) | | |
|---|---|---|
| LOCALITA' ABITATIVA | NUMERO UNITA' | POPOLAZIONE |
| Centri Abitati | 580 | 1'518'344 |
| Nuclei Abitati | 634 | 31'103 |
| Case sparse | 377 | 89'178 |
| Aree Produttive | 101 | 737 |
| TOTALE | **1'692** | **1'639'362** |

*(*) Dati riferiti al 2011*

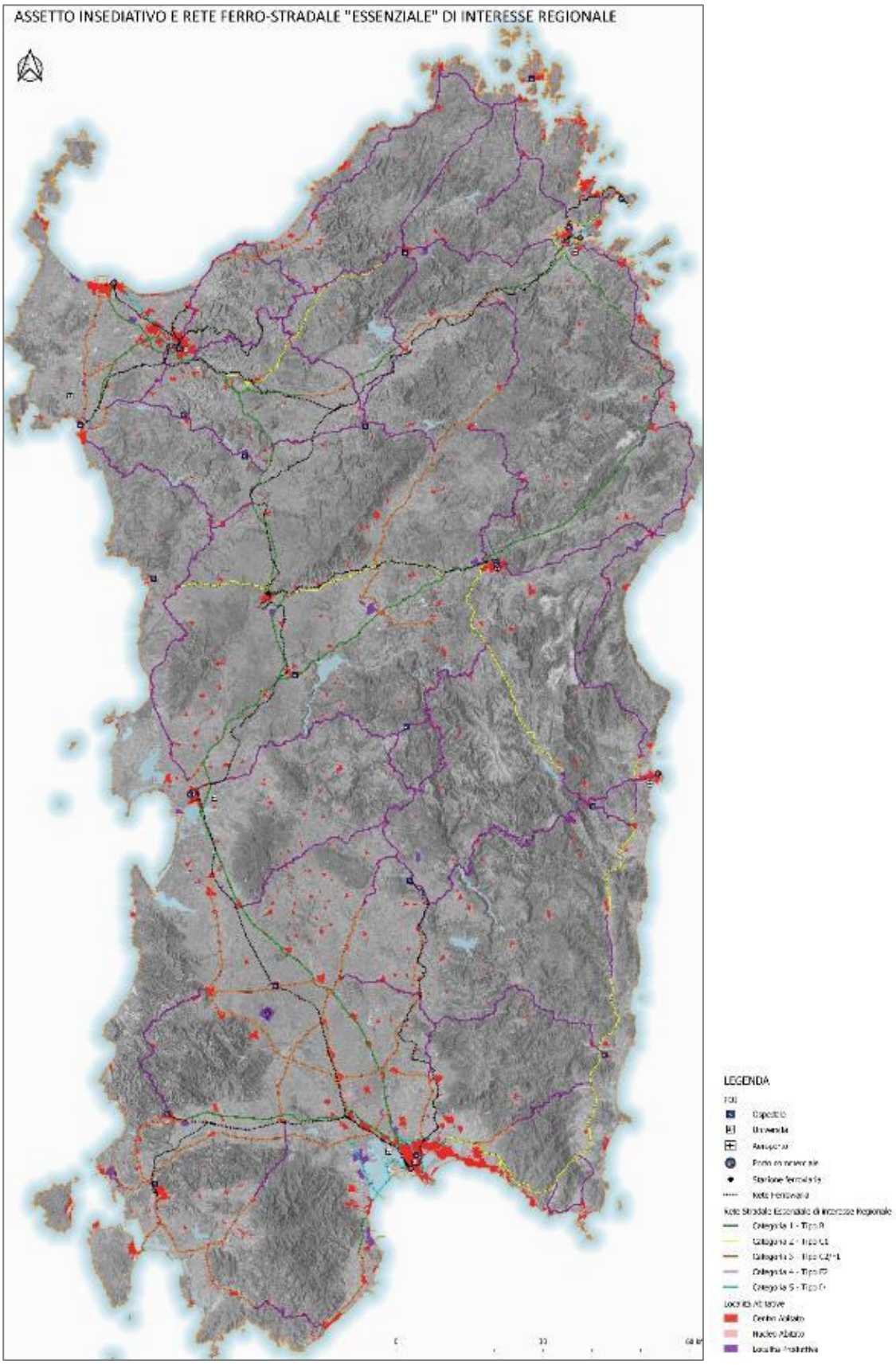

ASSETTO INSEDIATIVO E RETE FERRO-STRADALE "ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE
LEGENDA

*Figura 7-129*

Al fine di effettuare una valutazione preliminare speditiva della copertura garantita rispetto alle località abitative dalla rete stradale si è deciso di prendere in considerazione la sottorete costituta da viabilità principale (tipo B), secondaria (C) e locale (F) extraurbana, queste ultime con esclusivo riferimento a quelle di competenza dell'ANAS. Tale sottorete, in questa sede, è stata denominata "essenziale" senza alcuna volontà di tenere in minore considerazione gli elementi della restante rete extraurbana, ma ai soli fini della presente valutazione. L'elaborazione 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 sarebbe d'obbligo investire in termini di manutenzione ordinaria e straordinaria per garantire standard minimi di accessibilità territoriale tramite auto privata e trasporto pubblico automobilistico.

Dall'esame dei grafici e delle tabelle risulta che tale rete ha uno sviluppo di circa 3'250 Km di cui circa il 20% costituita da viabilità di tipo B (o III CNR ove non ancora adeguata) per il 29% da viabilità di tipo C1 (strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia di modulo pari a 3.75 m e banchine di larghezza min. 1.5 m), C2 (strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia di modulo pari a 3.5 m e banchine di larghezza min. 1.25 m) ed F1 (strada extraurbana locale con sede stradale di larghezza pari a 9 m) e per oltre il 50% da viabilità di tipo F2 (strada extraurbana locale con sede stradale di larghezza pari a 8.5 m). Passando a considerare la popolazione residente in località abitative che ricadono entro 5 km dall'asse della rete "essenziale", in primo luogo è possibile osservare che la copertura sulle località abitative equivale a circa il 90% della popolazione regionale. Se si considera la distribuzione della popolazione "servita" rispetto alle diverse categorie di strade, si osserva che il 48% ricade nei corridoi della viabilità extraurbana principale e solo il 18% in quelli della viabilità extraurbana locale di tipo F2.

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

| GERARCHIZZAZIONE E SVILUPPO DELLA RETE STRADALE "ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE | |
|---|---|
| **RETE STRADALE "ESSENZIALE"** | **LUNGHEZZA [Km]** |
| **Categoria 1 (TIPO B o EX III CNR)** | 642.308 |
| **Categoria 2 (TIPO C1)** | 335.233 |
| **Categoria 3 (TIPO C2 o F1)** | 617.700 |
| **Categoria 4 (TIPO F2)** | 1'655.767 |
| **TOT. SVILUPPO RETE ESSENZIALE** | **3'251.009** |

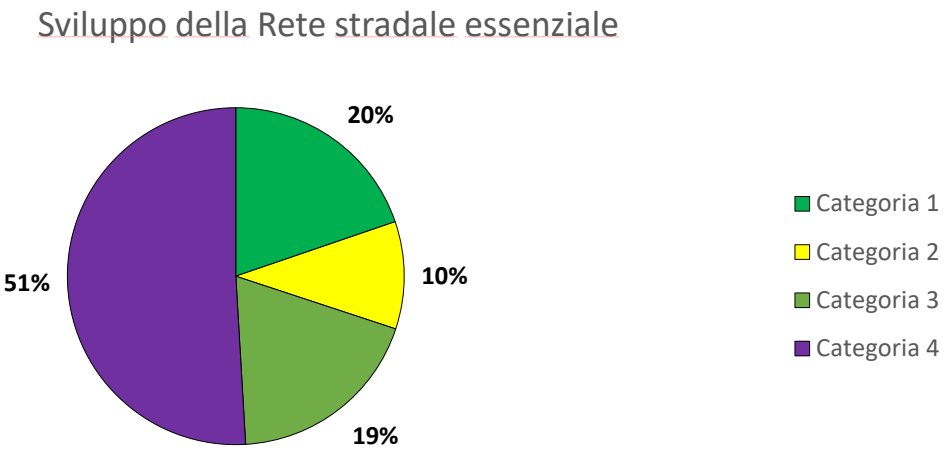



*Figura 7-130: Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro)*

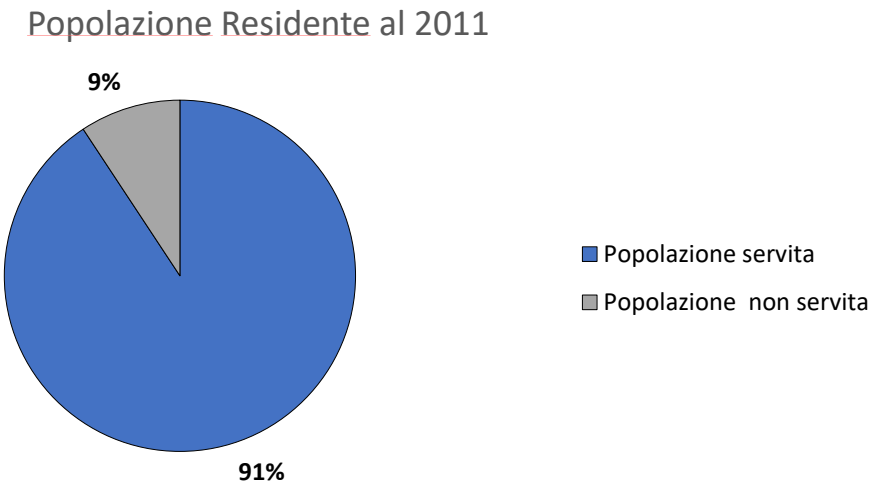



*Figura 7-131: Popolazione Residente entro 5 km dalla Viabilità Stradale "Essenziale" al 2011 (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

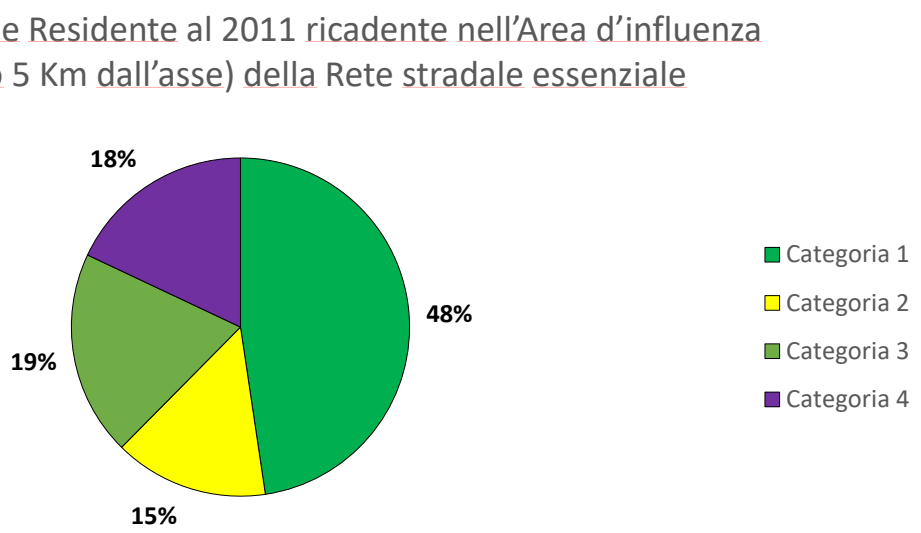



*Figura 7-132: Popolazione Residente al 2011 ricadente nell'Area di Influenza (entro 5 km dall'asse) e della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

*Tabella 7-92 Popolazione e Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| POPOLAZIONE E SVILUPPO DELLA RETE STRADALE "ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE | | |
|---|---|---|
| **RETE STRADALE "ESSENZIALE"** | **POPOLAZIONE** | **LUNGHEZZA [Km]** |
| **Categoria 1** | 708'588 | 642.308 |
| **Categoria 2** | 219'605 | 335.233 |
| **Categoria 3** | 291'438 | 617.700 |
| **Categoria 4** | 267'539 | 1'655.767 |
| **TOT. POPOLAZIONE SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE** | **1'487'170** | **3'251.009** |
| **TOT. POPOLAZIONE NON SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE** | **152'192** | |

*Tabella 7-93: Numero Unità e Popolazione delle località abitative servite dalla Rete strdale essenziale di interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

| LOCALITA' ABITATIVA (*) | CATEGORIA 1 | | CATEGORIA 2 | | CATEGORIA 3 | | CATEGORIA 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Numero Unità | Popolazione | Numero Unità | Popolazione | Numero Unità | Popolazione | Numero Unità | Popolazione |
| Centri Abitati | 145 | 671'608 | 67 | 204'291 | 122 | 269'049 | 201 | 246'962 |
| Nuclei Abitati | 145 | 10'433 | 108 | 4'994 | 157 | 6'864 | 127 | 3'915 |
| Case sparse | 155 | 26'126 | 92 | 10'219 | 140 | 15'427 | 246 | 16'549 |
| Aree produttive | 49 | 421 | 10 | 101 | 23 | 98 | 16 | 113 |
| **Totale** | **494** | **708'588** | **277** | **219'605** | **442** | **291'438** | **590** | **267'539** |

*(*) Dati riferiti al 2011*

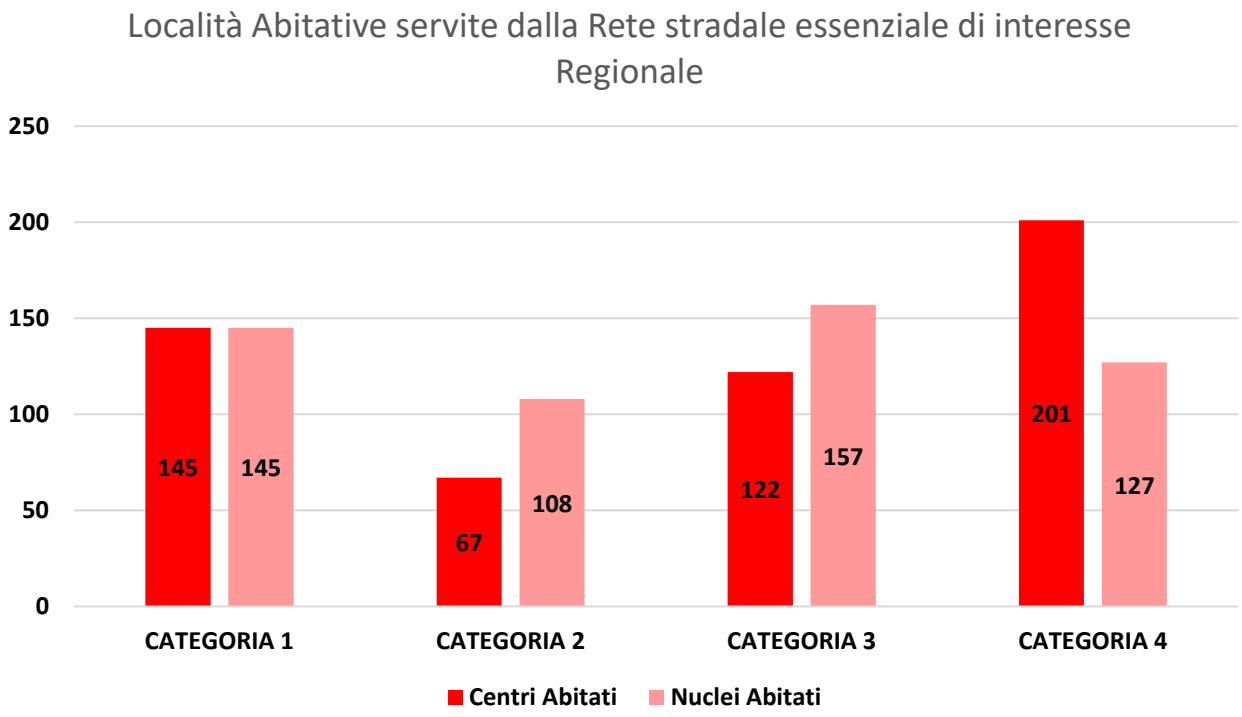



*Figura 7-133: Località Abitative servite dalla Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

*(*) Dati riferiti al 2011*

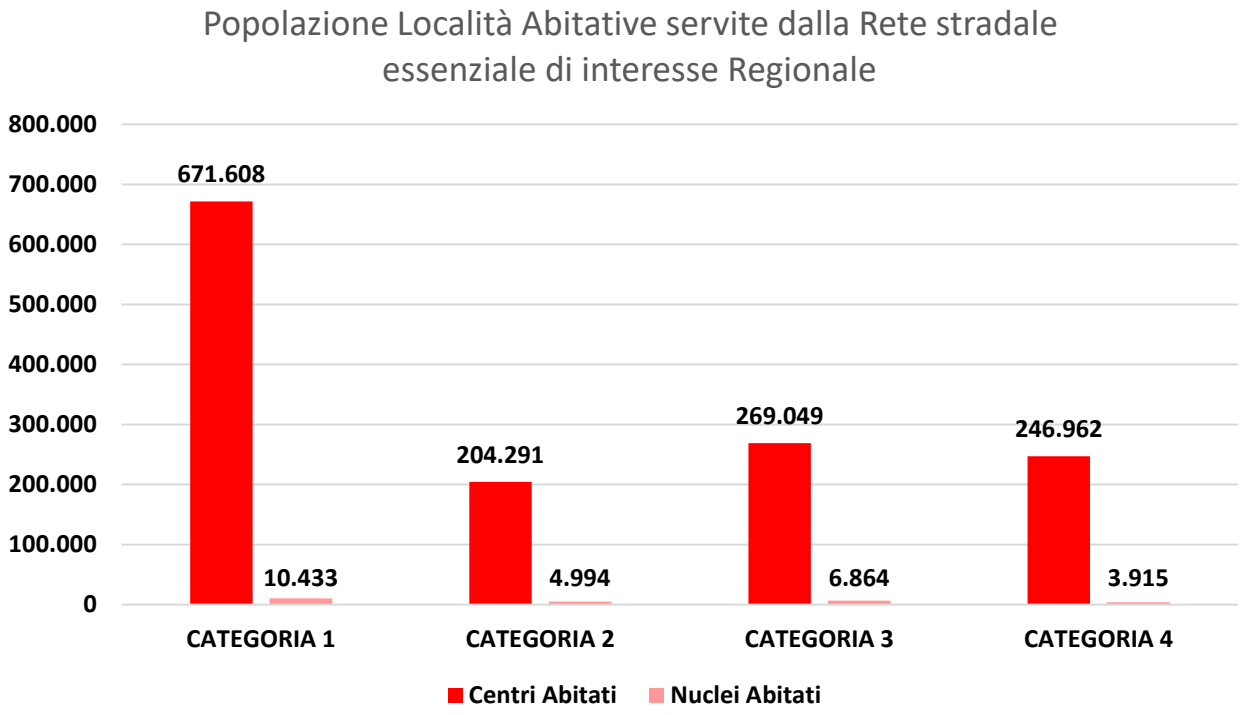



*Figura 7-134 Popolazione Località Abitative servite dalla Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro da dati ISTAT)*

*(*) Dati riferiti al 2011*

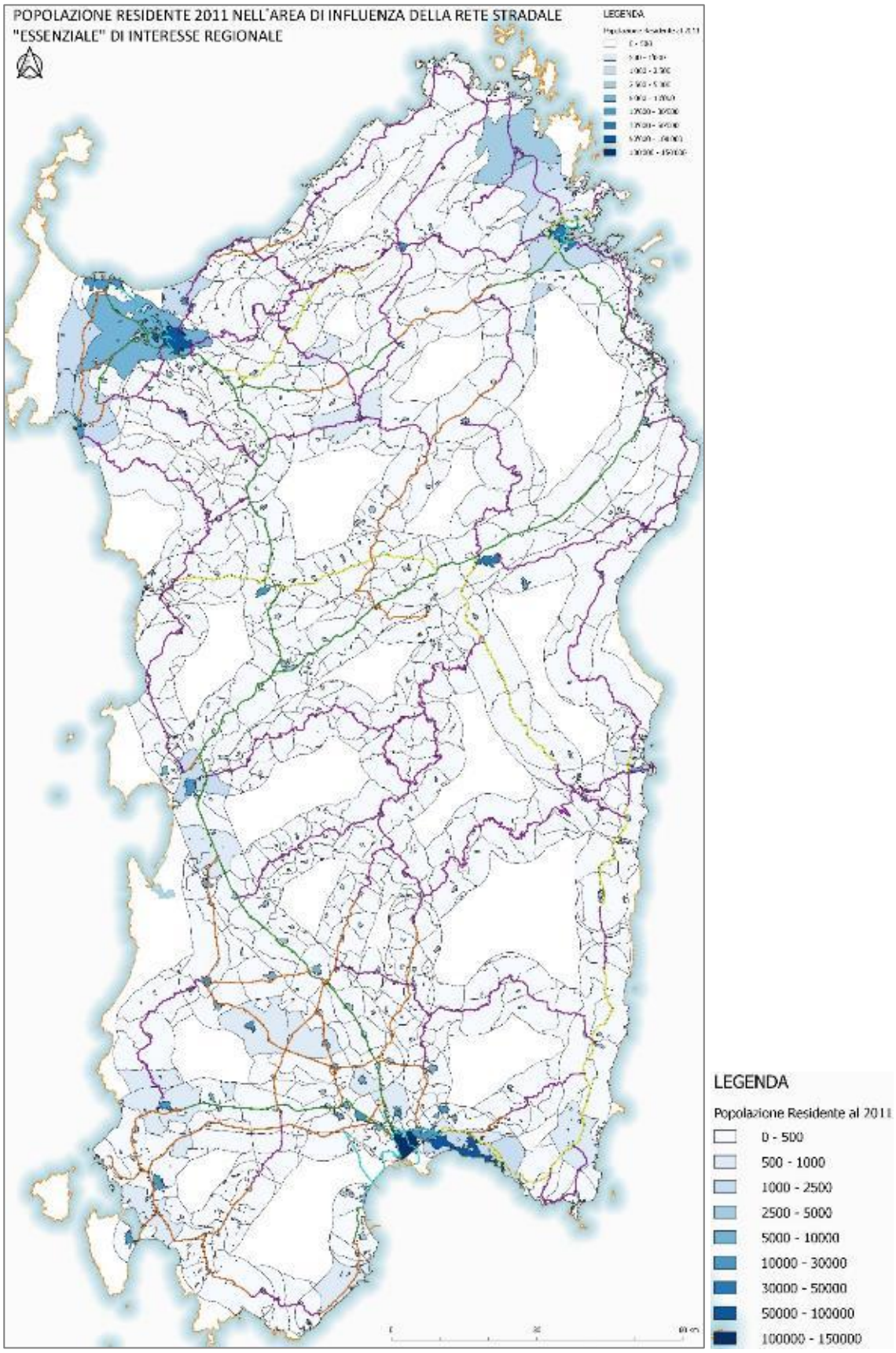

POPOLAZIONE RESIDENTE 2011 NELL'AREA DI INFLUENZA DELLA RETE STRADALE
"ESSENZIALE" DI INTERESSE REGIONALE
LEGENDA
Popolazione Residente al 2011
0 - 500
500 - 1000
1000 - 2500
2500 - 5000
5000 - 10000
10000 - 30000
30000 - 50000
50000 - 100000
100000 - 150000

*Figura 7-135*

L'estensione di viabilità di categoria 4 (strade di tipo F2) della rete Essenziale in aree turistiche particolarmente attrattive dal punto di vista turistico, ha indotto ad estendere le valutazioni sulla copertura garantita dalla c.d. rete essenziale valutandola con riferimento alla domanda turistica che interessa i comuni attraversati da questa categoria di strade al fine di rendere evidente il ruolo di questa viabilità in tali contesti.

A questo scopo è stata valutata la copertura garantita dai corridoi territoriali definiti rispetto all'asse stradale (5 km di profondità rispetto all'asse stradale) prendendo in considerazione gli arrivi turistici anziché la popolazione residente (il calcolo, ma non la visualizzazione su cartografia, sono stati effettuati anche con riferimento alle presenze, per tener conto del potenziale effetto moltiplicatore derivante da una loro parziale sovrapposizione). Ciò che emerge è che, a differenza di quanto osservato nel caso della popolazione residente, a motivo del combinato disposto di una forte attrattività turistica e di una componente significativa di dotazione di viabilità extraurbana di tipo F2, alcune aree costiere fondano la propria accessibilità e movimentazione interna prevalentemente su tale categoria di strade, con tutto ciò che questo comporta in termini di congestione del traffico e sicurezza stradale.

Dall'esame della cartografia emerge il ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale (tipo F2) che serve la Gallura e di quella costiera che serve i litorali della Barbagia di Nuoro e delle Baronie.

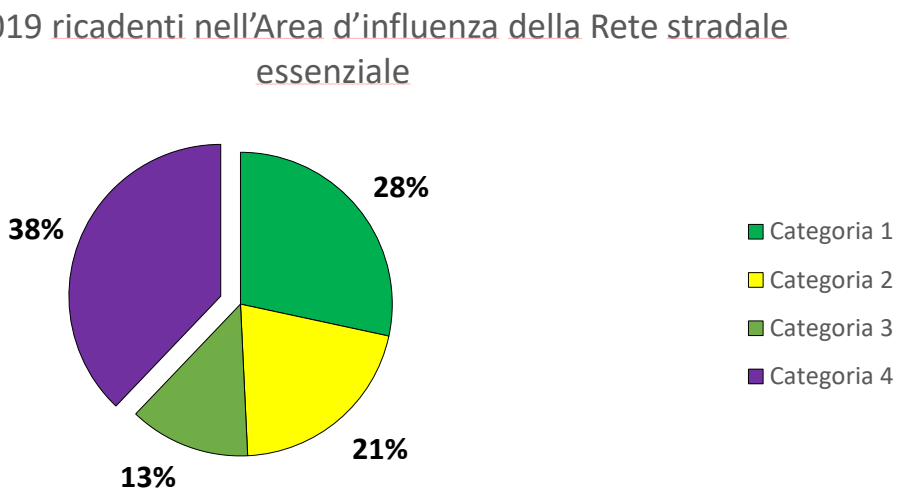



*Figura 7-136: Arrivi 2019 ricadenti nell'Area di Influenza della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro su dati "Sardegna Turismo")*

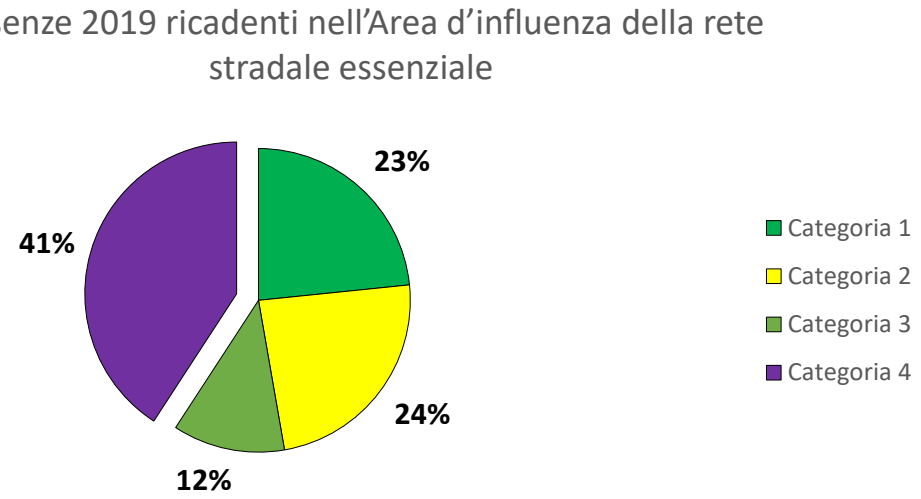



*Figura 7-137. Presenze 2019 ricadenti nell'Area di Influenza della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro su dati "Sardegna Turismo")*

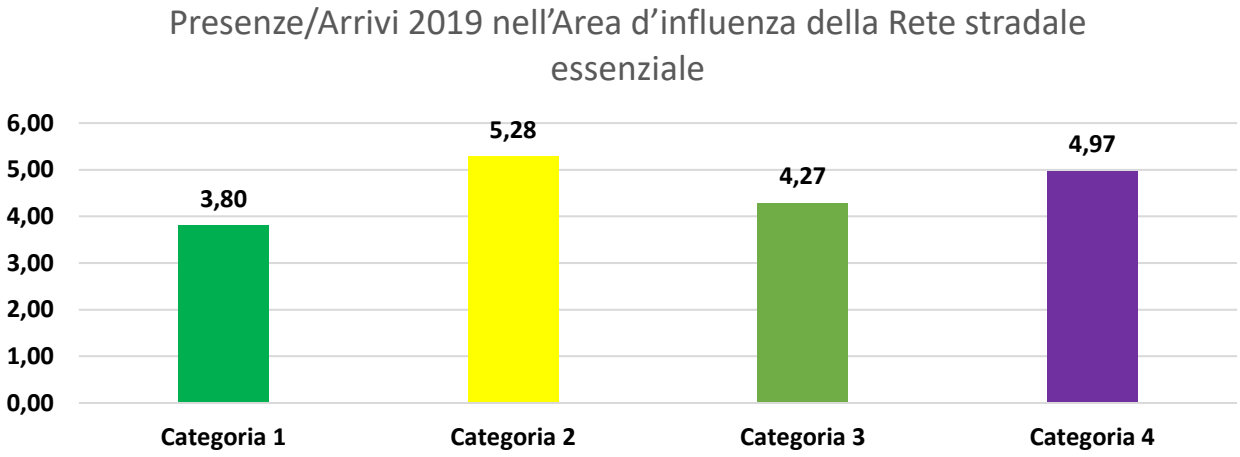



*Figura 7-138: Presenze/Arrivi 2019 nell'Area di Influenza della Rete Stradale "Essenziale" (Elaborazione TPS Pro su dati "Sardegna Turismo")*

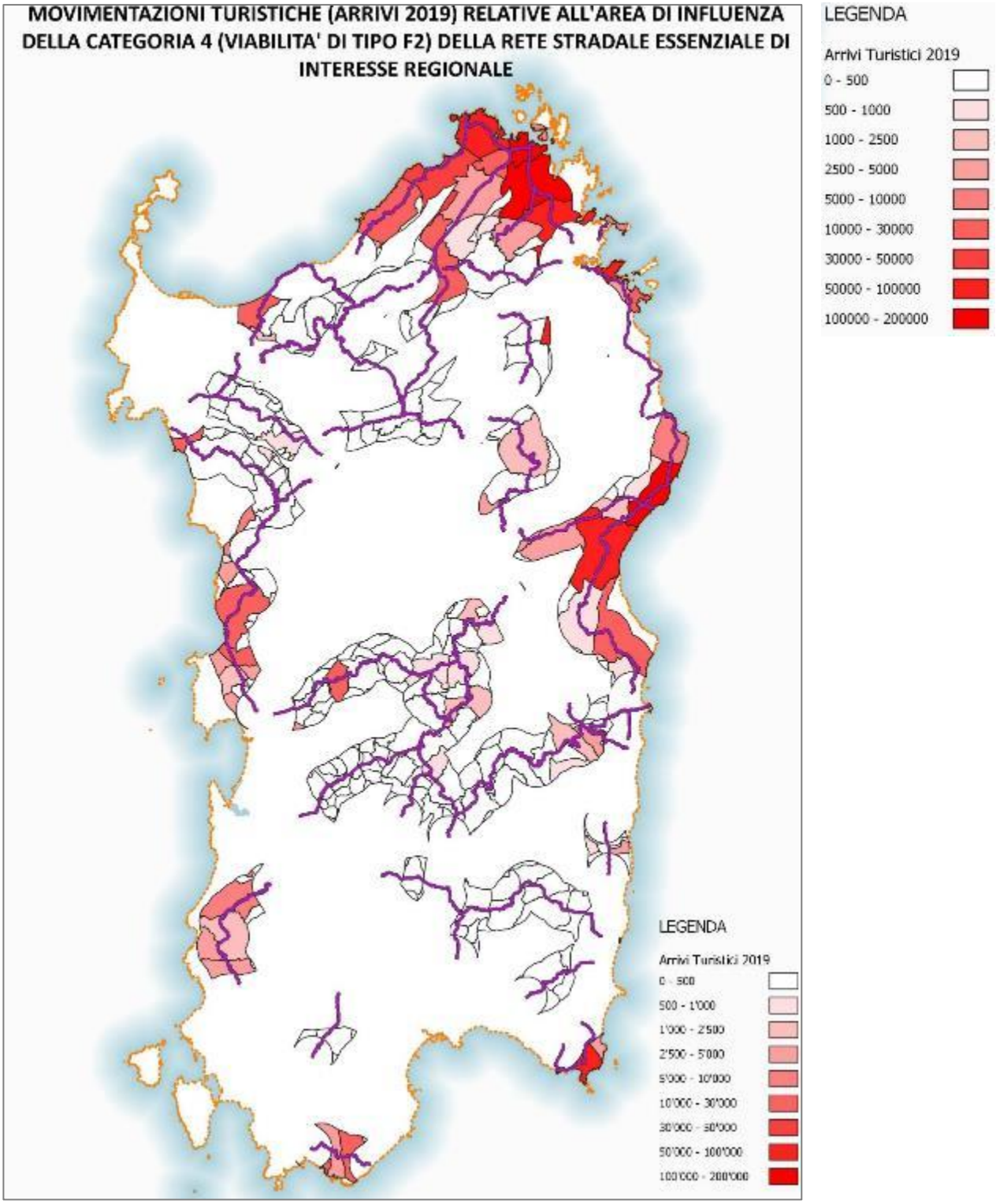



*Figura 7-139: Movimentazioni Turistiche (Arrivi 2019) relative all'Area di Influenza della sola Categoria 4 (Viabilità di tipo F2) della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale " (Elaborazione TPS Pro su dati "Sardegna Turismo")*

### *7.10.2.1 Accessibilità delle strutture sanitarie*

L'esame cartografico mostra una distribuzione dei Poli Sanitari prevalentemente concentrata nelle ASSL di Cagliari e di Sassari e nell'area di Olbia in cui sono disponibili centri ad elevata specializzazione.

A questa distribuzione corrispondono esigenze di spostamento e, dunque, di infrastrutture, servizi e politiche per la mobilità, che permettano la fruibilità dei diversi servizi sanitari.

*Tabella 7-94: Strutture Ospedaliere (Fonte: Assessorato dell'igiene e sanità e dell'assistenza sociale)*

| OSPEDALE | COMUNE |
|---|---|
| OSPEDALE CIVILE ALGHERO | Alghero |
| OSPEDALE MARINO ALGHERO | Alghero |
| P.O. 'A.G. MASTINO' – BOSA | Bosa |
| A.O.U. Cagliari | Cagliari |
| AZIENDA OSPEDALIERA G.BROTZU | Cagliari |
| P.O. MARINO | Cagliari |
| P.O. R. BINAGHI | Cagliari |
| P.O. SS. TRINITA' | Cagliari |
| P.O.SIRAI | Carbonia |
| P. OSPEDALIERO 'G.Pcc. DELOGU' – GHILARZA | Ghilarza |
| P.O.CTO | Iglesias |
| P.O.SANTA BARBARA | Iglesias |
| P.O. S.GIUSEPPE | Isili |
| P.O. PAOLO MERLO LA MADDALENA | La Maddalena |
| P.O. 'NOSTRA SIGNORA DELLA MERCEDE' | Lanusei |
| P.O. SAN MARCELLINO | Muravera |
| P.O. SAN FRANCESCO | Nuoro |
| P.O. C. Zonchello | Nuoro |
| P.O. GIOVANNI PAOLO II OLBIA | Olbia |
| P. OSPEDALIERO 'SAN MARTINO' – ORISTANO | Oristano |
| OSPEDALE CIVILE OZIERI | Ozieri |
| PRESIDIO OSPEDALIERO N.S. DI BONARIA | San Gavino Monreale |
| AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA SS | Sassari |
| P.O. San Camillo | Sorgono |
| P.O. PAOLO DETTORI – TEMPIO P. | Tempio Pausania |

DISTRETTI ASSL E LOCALIZZAZIONE POLI SANITARI
LEGENDA
Strutture Sanitarie
Ospedale
Altra Struttura
Distretti ASSL
ASSL Sassari
ASSL Olbia
ASSL Nuoro
ASSL Lanusei
ASSL Oristano
ASSL Sanluri
ASSL Carbonia
ASSL Cagliari

*Figura 7-140*

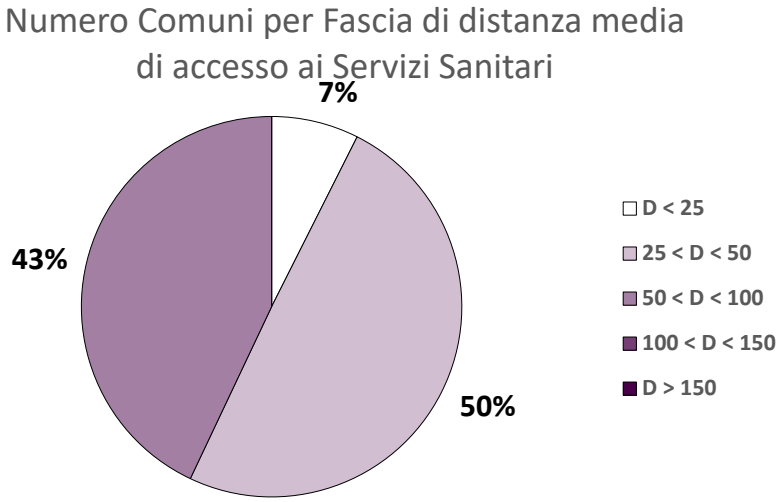



*Figura 7-141: Numero Comuni per fascia di distanza media di accesso ai servizi sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

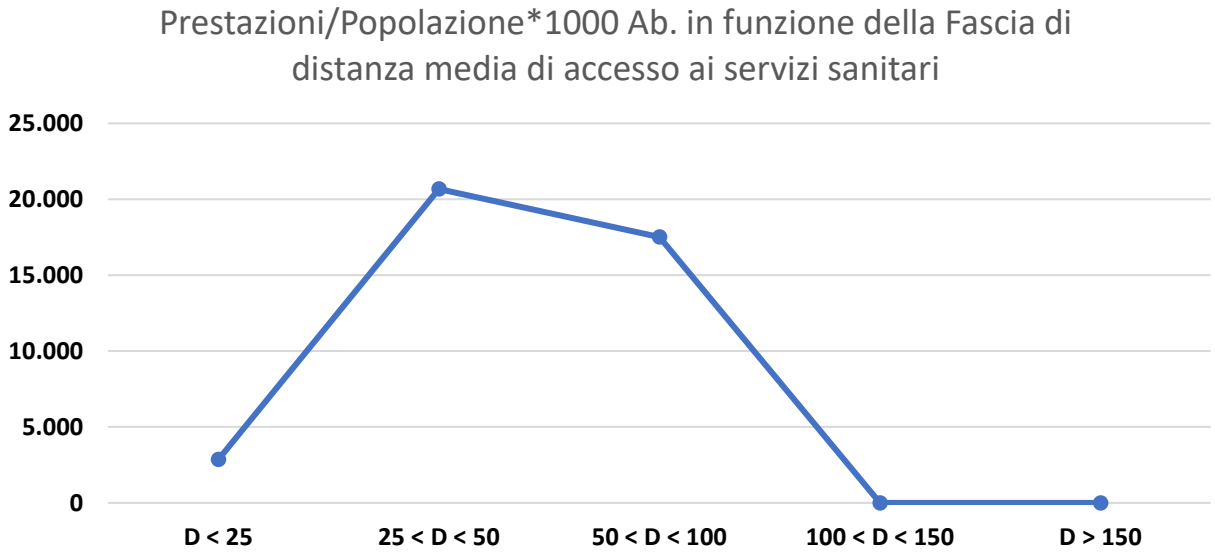



*Figura 7-142: Prestazioni per ogni 1000 abitanti in funzione della fascia di distanza media di accesso ai Servizi Sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

*Tabella 7-95: Numero dei Comuni in funzione della fascia di distanza media di accesso ai Servizi Sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

| DISTANZA [Km] | N. COMUNI | PRESTAZIONE/POP*1000 |
|---|---|---|
| D < 25 | 28 | 2'849.08 |
| 25 < D < 50 | 187 | 20'676.48 |
| 50 < D < 100 | 162 | 17'505.42 |
| 100 < D < 150 | 0 | 0 |
| D > 150 | 0 | 0 |
| TOTALE | 377 | 41'030.99 |

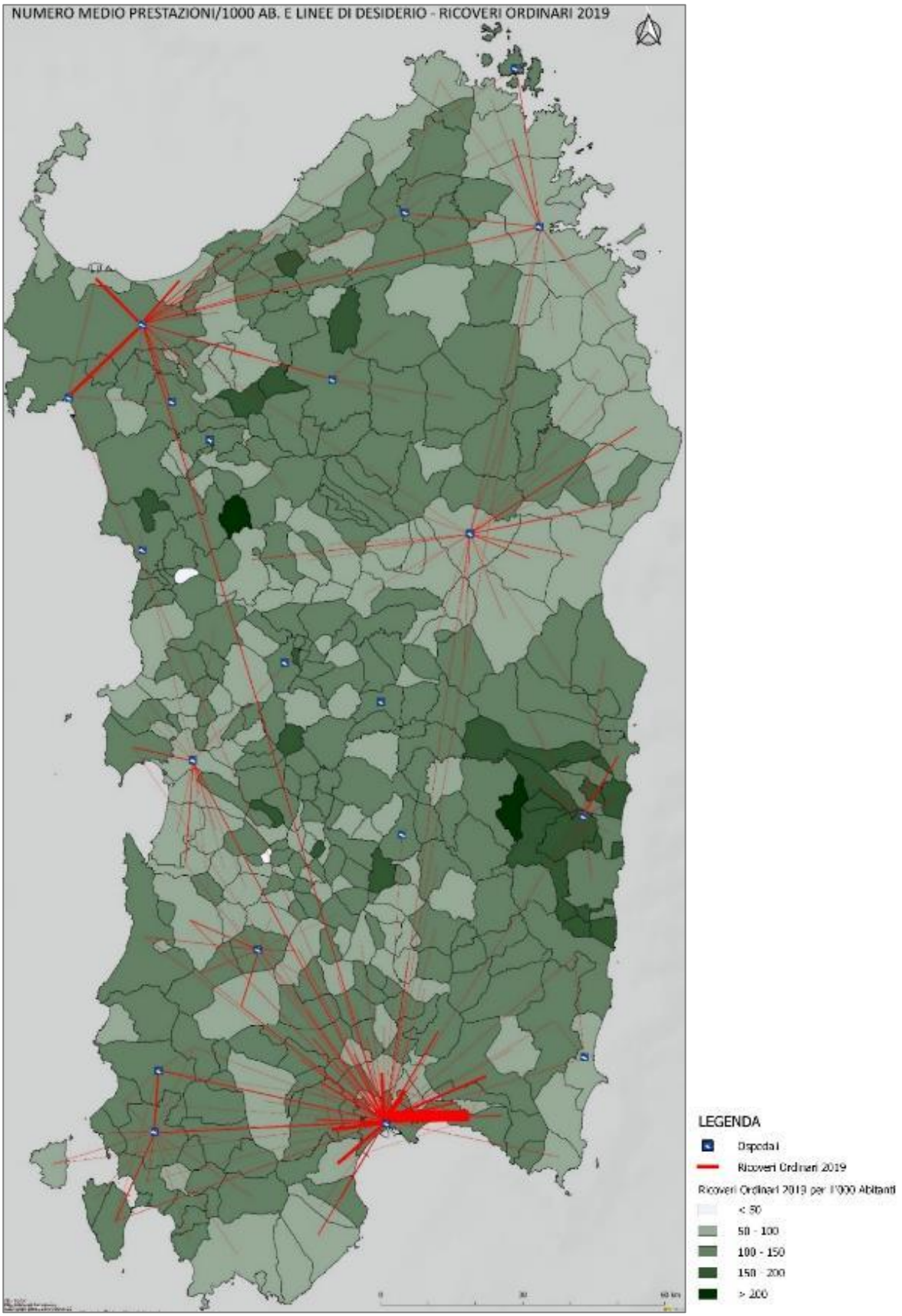

NUMERO MEDIO PRESTAZIONI/1000 AB. E LINEE DI DESIDERIO - RICOVERI ORDINARI 2019
LEGENDA
Ospedali
Ricoveri Ordinari 2019
Ricoveri Ordinari 2019 per 1'000 Abitanti
< 50
50 - 100
100 - 150
150 - 200
> 200

Figura 7-143

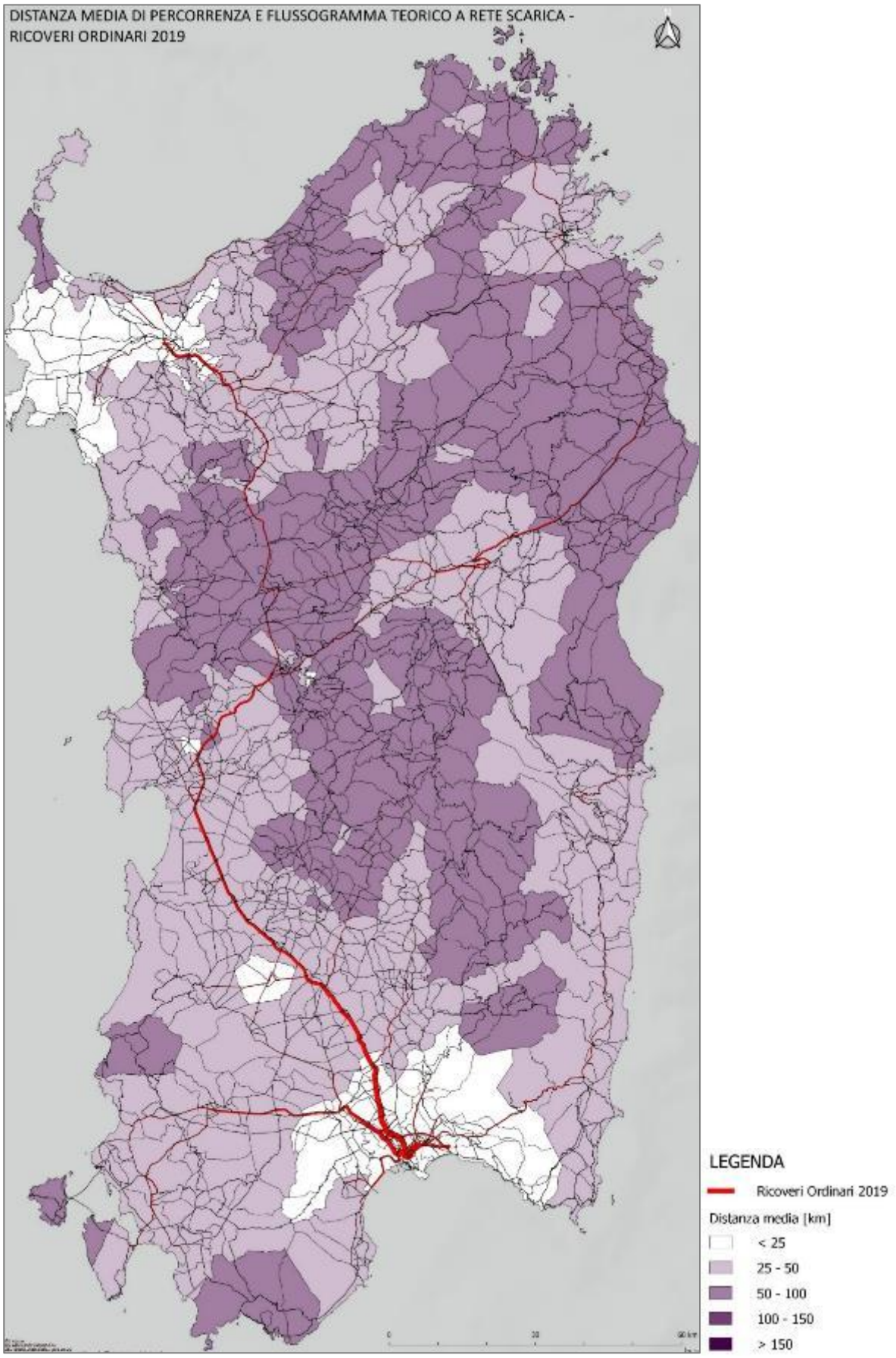

DISTANZA MEDIA DI PERCORRENZA E FLUSSOGRAMMA TEORICO A RETE SCARICA - RICOVERI ORDINARI 2019
LEGENDA
Ricoveri Ordinari 2019
Distanza media [km]
< 25
25 - 50
50 - 100
100 - 150
> 150

Figura 7-144

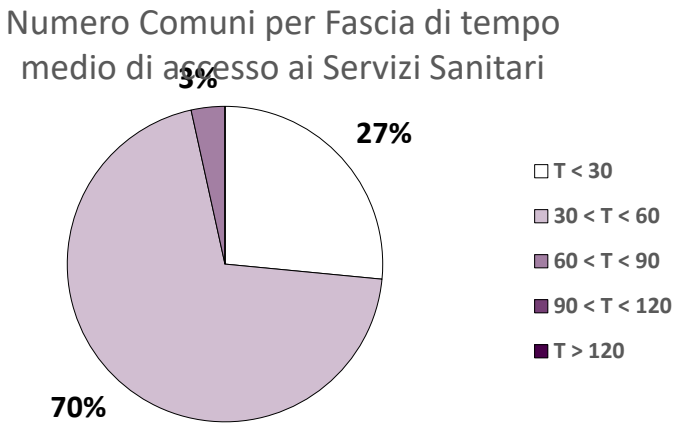



*Figura 7-145. Numero Comuni per Fascia di tempo medio di accesso ai Servizi Sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

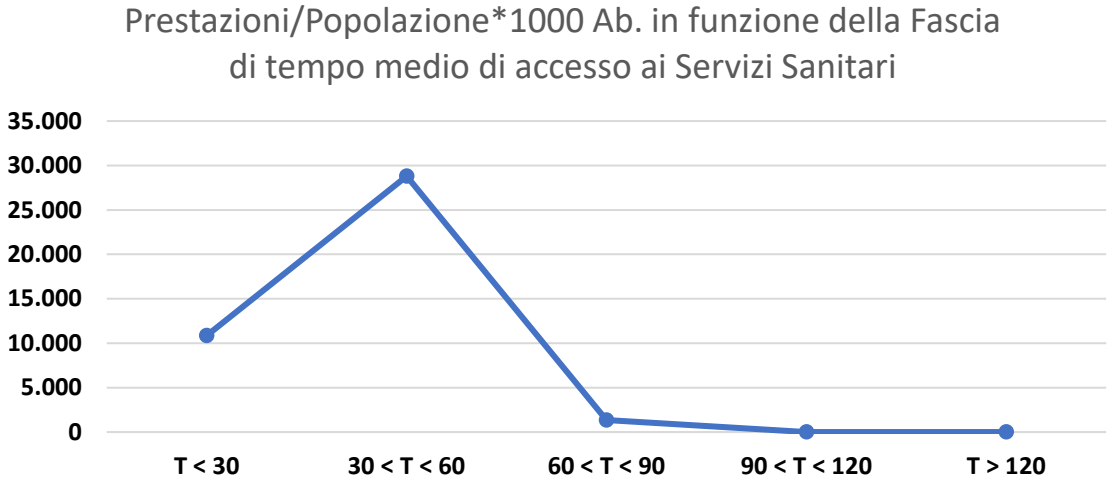



*Figura 7-146 Prestazioni/Popolazione*1000 Ab. in funzione della Fascia di tempo medio di accesso ai Servizi Sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

*Tabella 7-96: Numero comuni in base alle Prestazioni/Popolazione*1000 Ab. in funzione della Fascia di tempo medio di accesso ai Servizi Sanitari (Elaborazione TPS Pro)*

| TEMPO [Min] | N. COMUNI | PRESTAZIONE/POP*1000 |
|---|---|---|
| T < 30 | 100 | 10'874.16 |
| 30 < T < 60 | 264 | 28'797.28 |
| 60 < T < 90 | 13 | 1'359.54 |
| 90 < T < 120 | 0 | 0 |
| T > 120 | 0 | 0 |
| TOTALE | 377 | 41'030.99 |

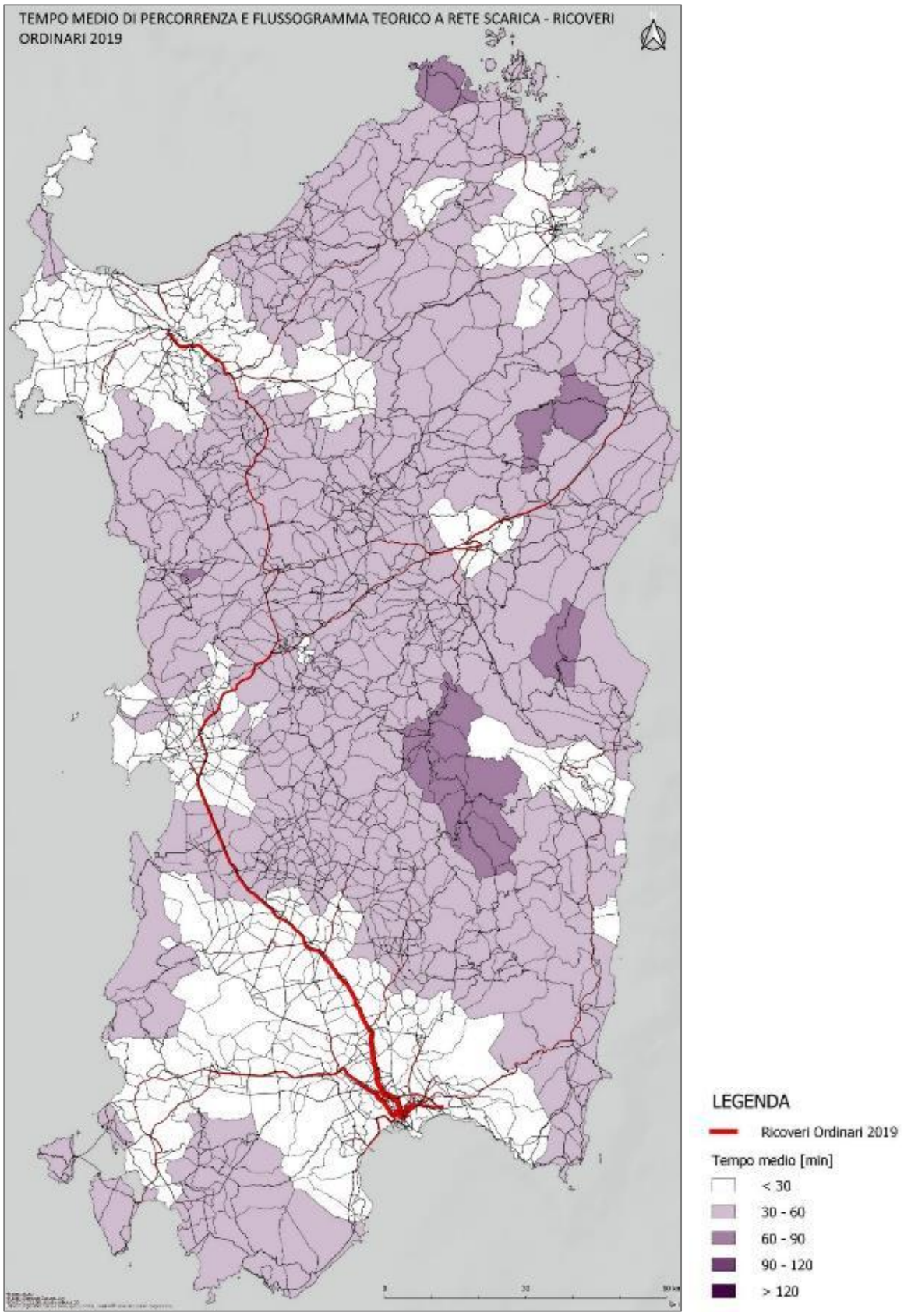



*Figura 7-147*

All'interno del quadro conoscitivo vengono analizzati inoltre i ricoveri diurni nel 2019, le prestazioni di Medicina nucleare, di Radiologia, di Analisi di Laboratorio, di FisioKinesiterapia ed altre prestazioni specialistiche.

## 7.11 Sintesi degli aspetti ambientali emersi dall'analisi del contesto di riferimento

**Viene di seguito riportata una sintesi di quanto emerso dall'analisi del contesto di riferimento.**

Clima

Le proiezioni climatiche hanno evidenziato come la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da:

- un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi);
- una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale;
- una elevata intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore con conseguenti fenomeni a carattere siccitoso ed eventi di precipitazioni intense)

Aria

*Qualità dell'aria*

Gli inquinanti più critici nel territorio regionale nell'intervallo temporale 2014 - 2018 sono:

- Zona IT2007: l'Agglomerato di Cagliari presenta criticità per il PM10, senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa
- Zona IT2008 Urbana: nell'Area Urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne per l'Ozono ($O_3$) relativamente all'anno 2015; nessuna criticità è invece stata evidenziata nell'Agglomerato di Olbia
- Zona Industriale IT2009:
  - nell'Area di Assemini si registrano criticità per il PM10 (superamenti dei limiti normativi nel 2014 e nel 2015), per l'anidride solforosa (sebbene in assenza di violazione dei limiti di legge) e per l'Ozono (limitatamente al 2017). Nel 2018 si evidenziano inoltre, in ambito urbano, dei superamenti del limite orario di $NO_2$, tipicamente da traffico veicolare, da tenere sotto controllo
  - nell'Area di Sarroch l'inquinante critico è l'ozono con superamento dei limiti normativi nel 2014 – 2015; negli anni successivi si è assistito invece ad una riduzione della criticità;
  - nella Zona Industriale di Portoscuso si registrano criticità per il PM10 (superamento dei limiti normativi nel 2014 e nel 2015) e per l'Ozono limitatamente all'anno 2017
  - nell'Area di Porto Torres non è stata evidenziata alcuna criticità nell'intervallo temporale 2014 – 2018.

- Zona Rurale IT2010:
  - nelle Aree del Sulcis – Iglesiente, di Oristano e di Nuoro non è stata evidenziata alcuna criticità nell'intervallo temporale 2014 – 2018
  - nell'Area del Campidano Centrale si registrano in tutti gli anni criticità per il PM0 con superamenti dei limiti normativi;
  - Nell'Area della Sardegna Centro Settentrionale si riscontra una criticità per i valori elevati di Ozono nella stazione di Ottana dal 2014 al 2017; nel 2018 si riscontra un ridimensionamento della criticità in quanto non vi è stata violazione del valore obiettivo

- Nell'Area di Seulo di riscontra una criticità per l'ozono con superamenti del valore obiettivo negli anni 2014 e 2015

- **Campagne di monitoraggio effettuate da ARPAS con campionatori mobili:**
  - L'inquinante che manifesta i valori più elevati e critici nelle aree portuali della Sardegna è risultato essere l'anidride solforosa ($SO_2$). Le concentrazioni registrate, pur essendo nella norma, sono comunque più elevate rispetto a quelle tipicamente misurate nello stesso periodo nelle stazioni urbane.
  - Nel Porto Industriale di Porto Torres è stata evidenziata una criticità per il Benzene; l'inquinante ha origine dalla polla inquinante e dalla zona interna dell'area industriale, in direzione del parco serbatoi
  - Nelle vicinanze della stazione ferroviaria ARST gli inquinanti che manifestano i valori più elevati e critici, rispetto al resto dell'area urbana, sono l'anidride solforosa ($SO_2$) e il biossido di azoto ($NO_2$).

*Emissioni inquinanti dal settore dei trasporti*

- Rispetto ai principali inquinanti si evidenzia che il macrosettore 07 "Trasporti Stradali" è il maggiore responsabile a livello regionale dell'emissione di monossido di carbonio (emissioni pari al 41,75% sul totale delle emissioni totali regionali).
- Ai trasporti sono dovute anche le emissioni degli ossidi di azoto ($NO_x$); infatti il settore 07 emette il 36,8% di $NO_x$ e le altre sorgenti mobili e macchine (settore 08) contribuiscono per il 16,9% circa.
- Per quanto riguarda le polveri sottili, il settore dei trasporti stradali si trova al terzo posto per PM10 (emissioni pari al 10,6% sul totale) ed al secondo posto per PM2,5 (emissioni pari all'11,4% sul totale)
- Relativamente ai gas serra il macrosettore dei trasporti stradali contribuisce per il 13% circa alle emissioni totali di $CO_2$, secondo solo al macrosettore 01 "impianti di combustione nell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche"; il macrosettore 08 è responsabile di circa il 2% delle emissioni totali

## Energia

- I trasporti terrestri sono i responsabili del 70% dei consumi energetici associati al settore dei trasporti in Regione Sardegna; a seguire i trasporti marittimi che consumano il 16% dell'energia imputabile ai trasporti ed i trasporti aerei nazionali (circa il 6%).
- La Regione Sardegna ha in corso una serie di progetti per l'approvvigionamento e utilizzo di GNL, in sostituzione delle altre fonti fossili attualmente utilizzate, al fine del soddisfacimento delle richieste energetiche di parte della mobilità navale e della mobilità su gomma destinata al trasporto merci
- La regione Sardegna ha individuato cinque aree regionali prioritarie per l'installazione di colonnine di ricarica elettrica: Città metropolitana di Cagliari, Rete metropolitana del Nord Sardegna, i Comuni di Oristano, Nuoro e Olbia.

## Consumo di suolo

- Il suolo consumato in Sardegna al 2019 è pari al 3,28% sul totale, inferiore alla media nazionale che è del 7,10%
- La Sardegna tra il 2018 ed il 2019 ha incrementato la superficie di suolo consumato di 165 ettari; la percentuale di incremento dal 2018 al 2019 è stata dello 0,21%, inferiore anche se di poco all'incremento medio percentuale dell'Italia che è dello 0,24%

- La provincia con la percentuale più alta di suolo consumato al 2019 è quella di Cagliari con il 7,74%, valore leggermente più alto della media nazionale (7,10%). Seguono in ordine decrescente le province di Sassari (3,58%), Oristano (3,51%), Sud Sardegna (2,81%) e Nuoro (2,31%).

- Gli incrementi maggiori, indicati dal consumo di suolo netto in ettari dal 2018 al 2019, sono avvenuti nella provincia di Cagliari (+94 ettari) e nella provincia di Sassari (+43 ettari); la provincia del Sud Sardegna si trova al terzo posto con 16 ettari mentre contenuto è il consumo di nuovo suolo avvenuto nel 2019 rispetto al 2018 nelle province di Nuoro e Oristano.

## Risorse idriche

### Corpi idrici superficiali

*Stato ecologico e chimico dei Corpi idrici fluviali*

- Dei 503 corpi idrici fluviali classificati, l'80 % risulta in **stato ecologico** buono, il 14 % in stato ecologico sufficiente, il 5,5 % in stato ecologico scarso e lo 0,5 % in stato ecologico cattivo, nessuno si trova in stato elevato. Relativamente allo stato chimico il 92 % risulta in **stato chimico** buono, l'8% in stato chimico non buono. Il fallimento del raggiungimento del buono stato chimico è dovuto alle seguenti sostanze: cadmio, mercurio, nichel, piombo.

*Stato ecologico e chimico delle Acque superficiali interne (laghi e invasi)*

- Rispetto al totale dei corpi idrici lacustri tipizzati (32), il 9,4 % risulta in **stato ecologico** buono, il 56,3% in stato ecologico sufficiente, il 3,1 % risulta in stato ecologico scarso, mentre il 31,3% risulta privo di giudizio. Il 16% risulta in **stato chimico** buono, il 3% è risultato in stato chimico non buono e l'81%% risulta privo di giudizio.

*Stato ecologico e chimico delle Acque di transizione*

- Rispetto al totale dei corpi idrici di transizione tipizzati (57), il 46 % risulta in **stato ecologico** sufficiente, il 17% in stato scarso, il 5% in stato cattivo e il 32 % risulta privo di giudizio. Per quanto riguarda lo **stato chimico** il 12% risulta in stato chimico buono, il 40% è risultato in stato chimico non buono e il 48% risulta privo di giudizio.

*Stato ecologico e chimico delle Acque costiere*

- Lo stato dei corpi idrici marino costieri può essere così riassunto: l'1 % risulta in **stato ecologico** elevato, il 92 % in stato buono e il 7% in stato sufficiente. Il 90% risulta in **stato chimico** buono e il 10% in stato chimico non buono

*Pressioni sui corpi idrici superficiali*

- 14 corpi idrici superficiali (3% dei corpi idrici superficiali interessati da pressioni diffuse) sono interessati dalla pressione di tipo "2.4 diffuse – trasporti"

### Corpi idrici sotterranei

*Stato qualitativo e quantitativo*

- Su 114 corpi idrici sotterranei il 70,2% dei corpi idrici (80) si trova in uno **stato qualitativo** buono, il 19,3% (22) in stato scarso e il 10,5% (12) sono non classificati. L'85,1% dei corpi idrici (97) si trova in uno **stato quantitativo** buono, il 9,6% (11) in stato scarso, il 5,3% (6) dei corpi idrici non è stato classificato.

- La pressione di tipo "2.4 diffuse – trasporti" non rientra tra le tipologie di pressioni diffuse che esercitano una pressione significativa sui corpi idrici sotterranei.

Aree Tutelate ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA)

- Presenza in territorio regionale di arre protette ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA)

Biodiversità e Aree Naturali Protette

- In Sardegna sono state cartografate complessivamente 93 tipologie di habitat CORINE Biotopes. 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 subnitrofili pascolati.

- Circa il 32% del territorio regionale ricade nelle classi di Valore Ecologico "Alta" e "Molto alta"

- La percentuale di superficie che rientra nelle classi di Sensibilità Ecologica "Alta" e "Molto alta" è modesta ed è pari al 9,04% (in questa categoria rientrano tutti gli habitat degli ambienti costieri; gli habitat delle acque dolci ferme e correnti, gli habitat di macchia, gariga, praterie e gli habitat forestali peculiari)

- La Carta della Pressione Antropica evidenzia che la Pressione Antropica aumenta in prossimità di centri urbani ed aree agricole raggiungendo i valori più elevati in corrispondenza delle maggiori città e degli insediamenti urbani lungo le coste.

- In territorio regionale sono presenti 2 Parchi Nazionali, 4 Parchi Naturali Regionali e 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).

- Altre aree di interesse dal punto di vista naturalistico – ambientale presenti in Regione sono: Zone Umide RAMSAR, IBA, monumenti naturali, aree di rilevante interesse naturalistico, Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e di Cattura, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC)

Paesaggio, Beni Storici ed Archeologici

- Il paesaggio del territorio sardo è il risultato del connubio di elementi areali, lineari e puntuali che fanno riferimento all'assetto ambientale, all'assetto storico – culturale e all'assetto insediativo.

- Presenza nel territorio sardo di beni paesaggistici ambientali (tutelati ai sensi degli artt. 142 e 143 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.) e di beni dell'assetto storico culturale (beni identitari e beni tipizzati), oltre che di immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Rischi naturali

- Presenza di Aree a pericolosità idrogeologica e geomorfologica

Salute pubblica

- Le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico (patologie dell'apparato respiratorio; patologie cardio – vascolari e patologie infantili o perinatali) e all'inquinamento acustico (disturbi dell'apparato uditivo, dell'apparato grastroenterico, dell'apparato nervoso centrale e dell'apparato cardiocircolatorio)

Inquinamento acustico

- Nell'**Agglomerato di Cagliari** il traffico veicolare è la sorgente di rumore infrastrutturale che determina, con ordini di grandezza significativi, un'elevata percentuale di popolazione (circa il 56% dei residenti nell'Agglomerato) esposta alle fasce più alte di livelli sonori. La percentuale di popolazione esposta, invece ai livelli soglia critici, a sorgenti aeroportuali e ferroviarie risulta essere inferiore al 1% del totale. La percentuale della popolazione esposta alle sorgenti relative alle attività industriali e del porto si attesta su valori trascurabili.

- Nell'A**gglomerato di Sassari** le persone esposte a Lden > 65 dB(A) risultano circa il 27% degli abitanti dell'agglomerato, mentre quelle interessate da Lnight > 55 dB(A) sono circa il 28% del totale. La sorgente sonora assolutamente preponderante è costituita dal traffico veicolare; la percentuale di popolazione esposta alle sorgenti di altra natura (rumore ferroviario e industriale) è molto contenuta a motivo dei modestissimi flussi ferroviari e della concentrazione delle industrie in aree specifiche.

- Campagne acustiche effettuate nel Porto di Cagliari hanno evidenziato che all'interno dell'area portuale turistica di Cagliari il contributo prodotto dal traffico veicolare presente su Viale Roma e Lungomare Via Roma è certamente rilevante e assolutamente dominante rispetto al contributo prodotto dall'arrivo, stazionamento e partenza delle navi da crociera e delle navi da diporto.

Mobilità e trasporti

La tematica viene trattata al cap. 7.10.

# 8 Quadro di riferimento programmatorio e pianificatorio

## 8.1 Pianificazione e programmazione di livello europeo

### Strategia per la mobilità sostenibile ed intelligente

La Commissione Europea, a dicembre 2020, ha presentato la Strategia assieme ad un piano d'azione comprendente diverse iniziative per realizzare la trasformazione verde e digitale del sistema dei trasporti UE. Il risultato sarà la riduzione delle emissioni del 90% al 2050. Le tappe saranno le seguenti:

entro il 2030:

- almeno 30 milioni di automobili a emissioni zero circoleranno sulle strade europee
- 100 città europee saranno a impatto climatico zero
- il traffico ferroviario ad alta velocità raddoppierà in tutta Europa
- i viaggi collettivi programmati per percorsi inferiori a 500 km dovrebbero essere neutri in termini di emissioni di carbonio
- la mobilità automatizzata sarà diffusa su larga scala
- saranno pronte per il mercato navi a zero emissioni

entro il 2035:

- saranno pronti per il mercato aeromobili di grandi dimensioni a zero emissioni

entro il 2050:

- quasi tutte le automobili, i furgoni, gli autobus e i veicoli pesanti nuovi saranno a zero emissioni
- il traffico merci su rotaia raddoppierà
- una rete transeuropea di trasporto multimodale (TEN-T) sarà pienamente operativa per trasporti sostenibili e intelligenti con connettività ad alta velocità.

Per raggiungere gli obiettivi le misure da attuarsi sono così declinate come di seguito:

**Sostenibile:**

Rendere i trasporti sostenibili significa in pratica:

- Promuovere la diffusione di **veicoli, navi e aerei a emissioni zero, combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio** e relative infrastrutture, ad esempio installando 3 milioni di punti di ricarica pubblici entro il 2030.
- Realizzare **aeroporti e porti a emissioni zero**, ad esempio attraverso nuove iniziative volte a promuovere la sostenibilità del trasporto aereo e dei combustibili marittimi.
- Rendere la **mobilità urbana e interurbana sana e sostenibile**, ad esempio raddoppiando il traffico ferroviario ad alta velocità e sviluppando ulteriori infrastrutture ciclabili nei prossimi 10 anni.
- **Rendere più ecologico il trasporto merci**, ad esempio raddoppiando il traffico merci per ferrovia entro il 2050.
- **Fissare il prezzo del carbonio e fornire migliori incentivi agli utenti**, ad esempio perseguendo una serie completa di misure per garantire una tariffazione equa ed efficiente in tutti i trasporti.

**Intelligente**

L'innovazione e la digitalizzazione determineranno il modo in cui i passeggeri e le merci circoleranno in futuro se verranno create le giuste condizioni. La strategia mira a:

- Rendere la **mobilità multimodale connessa e automatizzata** una realtà, ad esempio consentendo ai passeggeri di acquistare biglietti per viaggi multimodali e alle merci di passare senza soluzione di continuità da un modo di trasporto all'altro.
- Promuovere **l'innovazione e l'uso dei dati e dell'intelligenza artificiale** (IA) per una mobilità più intelligente, ad esempio sostenendo pienamente la diffusione di droni e aeromobili senza equipaggio e ulteriori azioni per costruire uno spazio comune europeo di dati sulla mobilità.

**Resiliente**

I trasporti sono stati uno dei settori più duramente colpiti dalla pandemia di COVID-19 e molte imprese del settore stanno attraversando enormi difficoltà operative e finanziarie. La Commissione si impegna pertanto a:

- **Rafforzare il mercato unico**, ad esempio intensificando gli sforzi e gli investimenti per completare la rete transeuropea di trasporto (TEN-T) entro il 2030 e aiutare il settore a ricostruire meglio attraverso maggiori investimenti, sia pubblici che privati, nella modernizzazione delle flotte in tutti i modi di trasporto.
- Rendere la **mobilità equa e giusta per tutti**, ad esempio rendendo la nuova mobilità accessibile e a prezzi contenuti in tutte le regioni e per tutti i passeggeri, compresi quelli a mobilità ridotta, e rendendo il settore più attraente per i lavoratori.
- Aumentare la **sicurezza dei trasporti** in tutti i modi di trasporto, anche avvicinando il numero di vittime a zero entro il 2050.

## Connecting Europe Facility – CEF

Il CEF è lo strumento finanziario dell'Ue diretto a migliorare le reti europee nei settori dei trasporti, dell'energia e delle telecomunicazioni.

Lo strumento, infatti, intende accelerare gli investimenti pubblici e privati nel campo delle reti transeuropee dei trasporti, delle telecomunicazioni e dell'energia.

In particolare il CEF sostiene progetti di interesse comune, diretti allo sviluppo e alla costruzione di nuovi servizi e infrastrutture, o all'ammodernamento di quelli esistenti, con priorità per i collegamenti mancanti nel comparto dei trasporti. Lo strumento sostiene, inoltre, progetti con un valore aggiunto a livello europeo e significativi benefici per la società che non ricevono finanziamenti adeguati dal mercato.

Il CEF è attuato attraverso una o più delle forme di sostegno finanziario previste dal regolamento (UE, Euratom) n. 966/2012, in particolare, attraverso sovvenzioni, appalti e strumenti finanziari.

La commissione Industria e Trasporti del Parlamento UE ha approvato l'accordo provvisorio sul Meccanismo per collegare l'Europa (Connecting Europe Facility - CEF) 2021-2027. L'obiettivo è rafforzare gli investimenti nelle reti infrastrutturali europee per i settori dei trasporti, dell'energia e del digitale.

## Green Deal europeo

I cambiamenti climatici e il degrado ambientale sono una minaccia enorme per l'Europa e il mondo. Per superare queste sfide, l'Europa ha bisogno di una nuova strategia per la crescita che trasformi l'Unione in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva in cui:

- nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra
- la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse

- nessuna persona e nessun luogo sia trascurato.

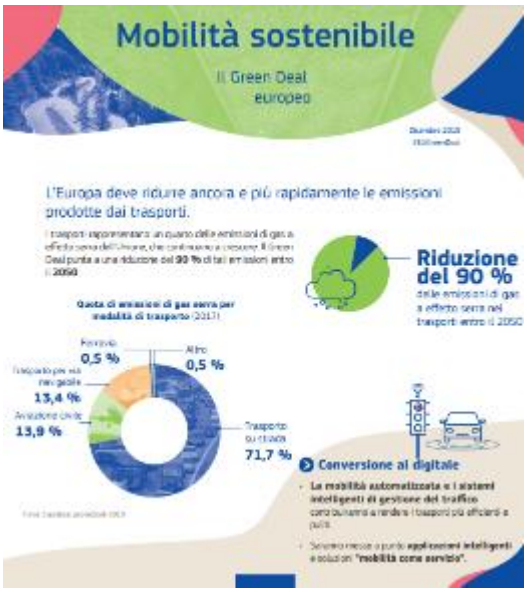
Il Green Deal europeo prevede un piano d'azione volto a:

- promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare
- ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento

Il piano illustra gli investimenti necessari e gli strumenti di finanziamento disponibili e spiega come garantire una transizione equa e inclusiva.

L'UE intende raggiungere la neutralità climatica nel 2050. Per conseguire questo obiettivo sarà necessaria l'azione di tutti i settori della nostra economia, tra cui:

- investire in tecnologie rispettose dell'ambiente
- sostenere l'industria nell'innovazione
- introdurre forme di trasporto privato e pubblico più pulite, più economiche e più sane
- decarbonizzare il settore energetico
- garantire una maggiore efficienza energetica degli edifici
- collaborare con i partner internazionali per migliorare gli standard ambientali mondiali.




Tra i settori politici è presente la mobilità sostenibile.

I temi affrontati sono:

- Conversione al digitale – mobilità automatizzata e sistemi intelligenti di gestione del traffico;
- Utilizzare il trasporto su rotaia o per vie navigabili
- Incrementare l'offerta di carburanti alternativi
- Ridurre l'inquinamento

## 8.2 Pianificazione e Programmazione di livello nazionale

### Linee di indirizzo allegato DEF 2020 #italiaveloce

L'Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza (DEF) "L'Italia resiliente progetta il futuro: nuove strategie per trasporti, logistica ed infrastrutture" punta a definire la politica del Governo in materia di infrastrutture e trasporti e rappresenta il documento programmatico con cui il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) intende effettuare le scelte sulle politiche per le infrastrutture ed i trasporti del Paese, anticipando alcune decisioni strategiche che saranno oggetto di approfondimento del nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL).

L'allegato punta ad alimentare un processo razionale di pianificazione integrata delle infrastrutture e dei trasporti basato su tre obiettivi:

a) connessione (materiale e immateriale);

b) sicurezza (manutenzione e prevenzione);

c) sostenibilità (ambientale, economica e sociale).

Un'Italia connessa, sicura e sostenibile vuol dire dotare il Paese di un sistema integrato e resiliente di infrastrutture e servizi di trasporto capace di rilanciare la competitività delle imprese, delle città e dei territori, aumentare la qualità della vita dei cittadini (es. welfare), ridurre il divario tra aree del Paese (es. Mezzogiorno – coerentemente con quanto previsto nel Piano SUD 2030: Sviluppo e coesione per l'Italia) e categorie sociali (equità sociale e territoriale che nel post COVID-19 potrebbe aumentare di disparità), aumentare la resilienza delle grandi infrastrutture all'incertezza del futuro ed ai cambiamenti climatici, puntare su decarbonizzazione, economia circolare, efficienza e uso razionale ed equo delle risorse naturali, contenimento del consumo di suolo e tutela del paesaggio (coerentemente con quanto previsto nel Piano nazionale integrato per l'energia e il clima), il tutto senza gravare sull'ambiente e sulle future generazioni (sviluppo sostenibile).

Azioni strategiche per la resilienza, lo sviluppo e la competitività del Paese

Il processo di pianificazione si dovrà basare sullo sviluppo e sulla valorizzazione di alcuni asset strategici finalizzati al miglioramento qualitativo, allo sviluppo e alla competitività del Paese tra cui:

- sostegno al sistema produttivo ed industriale italiano;
- innovazione tecnologica;
- manutenzione e sicurezza delle infrastrutture;
- accessibilità e qualità della vita;
- competitività, riqualificazione e rigenerazione delle aree urbane;
- mobilità sostenibile e sicura;
- approvvigionamento idrico efficiente e resiliente.

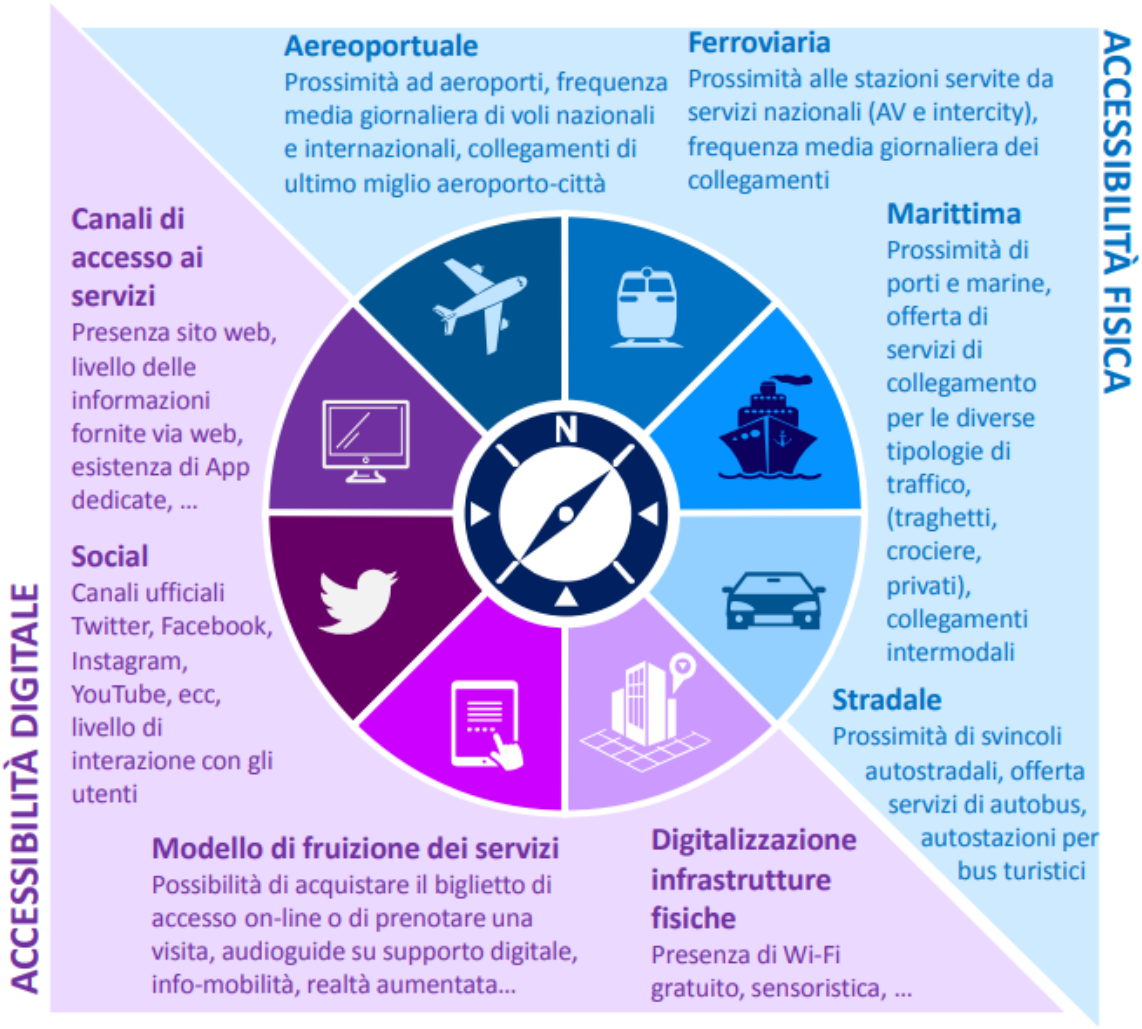
### Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022

Il Piano disegna un modello di accessibilità basato sulle "porte di accesso al Paese" – porti, aeroporti e stazioni ferroviarie - particolarmente rilevanti per il turismo in termini di arrivi internazionali e restituisce, per la prima volta, una mappa unitaria che sovrappone le reti di mobilità e l'offerta di turismo. Al pari dell'infrastruttura fisica, anche l'infrastruttura digitale è considerata in modo sistematico come elemento determinante per garantire la qualità dell'offerta di mobilità turistica.

OBIETTIVI:

- Accrescere l'accessibilità ai siti turistici per rilanciare la competitività del turismo;

- Valorizzare le infrastrutture di trasporto come elemento di offerta turistica;
- Digitalizzare l'industria del turismo a partire dalla mobilità;
- Promuovere modelli di mobilità turistica ambientalmente sostenibili e sicuri.



## Agenda 2030 e Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

### Agenda 2030

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi. L'avvio ufficiale degli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile ha coinciso con l'inizio del 2016, guidando il mondo sulla strada da percorrere nell'arco dei prossimi 15 anni: i Paesi, infatti, si sono impegnati a raggiungerli entro il 2030.

Gli SGDs si incardinano sulle c.d. cinque P:

- **P**ersone: eliminare fame e povertà in tutte le forme e garantire dignità e uguaglianza;
- **P**rosperità: garantire vite prospere e piene in armonia con la natura;
- **P**ace: promuovere società pacifiche, giuste e inclusive;
- **P**artnership: implementare l'agenda attraverso solide partnership;
- **P**ianeta: proteggere le risorse naturali e il clima del pianeta per le generazioni future.

Questi i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile:

1. sconfiggere la povertà: porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo;
2. sconfiggere la fame: porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione, promuovere un'agricoltura sostenibile;
3. salute e benessere: assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età;
4. istruzione di qualità: fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento permanente per tutti;
5. parità di genere: raggiungere l'uguaglianza di genere e l'empowerment (maggiore forza, autostima e consapevolezza) di tutte le donne e le ragazze;
6. acqua pulita e igiene: garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie;
7. energia pulita e accessibile: assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni;
8. lavoro dignitoso e crescita economica: incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti;
9. imprese, innovazione e infrastrutture: costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile;
10. ridurre le disuguaglianze: ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni;
11. città e comunità sostenibili: rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili;
12. consumo e produzione responsabili: garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo;
13. lotta contro il cambiamento climatico: promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico;
14. vita sott'acqua; conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile;
15. vita sulla terra: proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica;
16. pace, giustizia e istituzioni forti: promuovere società pacifiche e più inclusive per uno sviluppo sostenibile; offrire l'accesso alla giustizia per tutti e creare organismi efficienti, responsabili e inclusivi a tutti i livelli;
17. partnership per gli obiettivi; rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile.

Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile-SNSvS

La Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile-SNSvS è stata approvata dal Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) il 22 dicembre 2017. Essa definisce le linee direttrici delle politiche economiche, sociali e ambientali finalizzate a raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile entro il 2030. L'SNSvS è strutturata in cinque aree, corrispondenti alle "5P" dello sviluppo sostenibile proposte dall'Agenda 2030, ciascuna delle quali contiene Scelte Strategiche e Obiettivi Strategici per l'Italia, correlati agli SDGs dell'Agenda 2030. Rispetto al "Pianeta" le Scelte Strategiche e gli obiettivi strategici proposti dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile sono:

*I. Arrestare la perdita di biodiversità*

I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici

I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive

I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione

I.4 Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura

I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità

*II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali*

II.1 Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero

II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione

II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali

II.4 Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione

II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua

II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera

II.7 Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado

*III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali*

III.1 Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori

III.2 Assicurare elevate prestazioni ambientali di edifici, infrastrutture e spazi aperti

III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni

III.4 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali

III.5 Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale

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

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 è stato predisposto in prima stesura nel 2018 sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali (GSE, RSE, Enea; Ispra, Politecnico di Milano), valutata positivamente dalla Commissione

Europea con alcune raccomandazioni, sottoposta a consultazione pubblica, al confronto con le Regioni e le associazioni e a VAS nel 2019. A gennaio 2020 è stato pubblicato il testo definitivo inoltrato alla Commissione Europea.

Con il PNIEC vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il piano si struttura in 5 linee di intervento:

ed individua gli obiettivi di riduzione delle emissioni nel settore della grande industria (- 56%), del terziario, trasporti terrestre e civile (-35 %) e di incremento di produzione di energia da fonti rinnovabili (+30%).

Per il raggiungimento degli obiettivi mette in campo strumenti specifici ovvero lo schema d'obbligo basato sui cd. Certificati Bianchi e un set di misure alternative già ad oggi attive tra cui sono comprese le seguenti misure per la mobilità sostenibile:

rinnovo del parco veicoli del trasporto pubblico locale;

*Parco rotabile su gomma*: Il Piano punta al rinnovo del parco autobus adibiti al TPL con mezzi meno inquinanti e più moderni. L'obiettivo del Piano è infatti quello di ridurre la vetustà degli autobus circolanti e di promuovere il miglioramento della qualità dell'aria, ricorrendo a tecnologie innovative in linea con gli accordi internazionali e con le disposizioni normative della Unione Europea, nonché di rilanciare la filiera industriale di produzione di autobus.

*Parco rotabile su ferro:* il piano evidenzia la presenza di risorse a disposizione delle regioni per l'acquisto del materiale rotabile ferroviario e relativi equipaggiamenti.

*Mezzi navali:* il piano evidenzia la presenza di risorse a disposizione delle regioni per l'acquisto di unità navali utilizzate per i servizi di TPL ovvero regionale marittimo

interventi di shift modale nel trasporto merci.

Il Piano evidenzia la presenza di due incentivi finalizzati a promuovere lo shift modale delle merci da strada a mare e ferro destinati a imprese armatrici (per il Marebonus) e alle imprese utenti dei servizi di trasporto ferroviario intermodale o trasbordato e operatori del trasporto combinato, che commissionano treni completi alle imprese ferroviarie (per il Ferrobonus):

- il Marebonus è finalizzato a promuovere il trasporto combinato strada-mare delle merci attraverso la creazione di nuovi servizi marittimi e il miglioramento di quelli già esistenti. Il meccanismo ha previsto l'erogazione di un contributo massimo pari a 10 centesimi di euro per ciascuna unità di trasporto imbarcata, moltiplicato per i chilometri via strada evitati sulla rete stradale nazionale. Il contributo non potrà superare il 30% dei costi di esercizio del trasporto marittimo e il 50% del differenziale del costo delle esternalità tra strada e mare;
- il Ferrobonus è finalizzato a promuovere i servizi di trasporto ferroviario intermodale e trasbordato in arrivo e in partenza da nodi logistici o portuali situati in Italia. Il meccanismo ha previsto l'erogazione di un contributo massimo, derivante dalla somma del contributo nazionale e di quello regionale, non superiore a 2,50 euro per treno*km di

trasporto intermodale o trasbordato effettuato. Ai fini della quantificazione del contributo non sono stati presi in considerazione treni con percorrenza inferiore ai 150 Km, ad eccezione dei servizi di trasporto ferroviario intermodale effettuati tra un porto ed un interporto.

## Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione della relativa infrastruttura, di cui all'Allegato III del D. Lgs. n. 257 del 16 dicembre 2016

Dalla lettura del Quadro emergono i seguenti obiettivi riferibili al settore dei trasporti:

- sostenere l'innovazione e l'efficienza, frenare la dipendenza dalle importazioni di petrolio e guidare il passaggio a fonti energetiche interne e rinnovabili
- ridurre i consumi energetici da combustibili fossili, le emissioni di anidride carbonica e migliorare la qualità dell'aria anche tramite:
- la fornitura di elettricità agli aeromobili in fase di stazionamento;
- l'elettrificazione delle banchine.
- L'utilizzo dell'idrogeno per il trasporto stradale
- Fornitura di gas naturale GNC e GPL per il trasporto

## Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica

Le prime misure per lo sviluppo della mobilità a bassa emissione sono state attivate nel 2012, successivamente il piano è stato approvato e nel 2016 aggiornato divenendo l'allegato di riferimento al Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo delle infrastrutture dedicate alla ricarica dei veicoli alimentati con combustibili alternativi.

L'obiettivo principale è quello dell'implementazione e consolidamento della rete di ricarica nazionale e di promuovere lo sviluppo tecnologico e lo sviluppo digitale necessario per la realizzazione della rete in ambito urbano ed extraurbano

## Piano Strategico della Portualità e della Logistica

Il Piano è stato approvato co DPCM nel 2015 ed ha costituito il presupposto per gli interventi di riforma del sistema portuale. Successivamente è stato sottoposto alla Conferenza Stato Regioni e a marzo 2016 è stata raggiunta l'intesa. A seguito della disamina della situazione del sistema portuale italiano il piano indica 10 obiettivi strategici ed in particolare il miglioramento e l'efficienza dei porti e l'adeguamento delle infrastrutture di collegamento, oltrechè la promozione di interventi di miglioramento del sistema logistico

1_semplificazione e snellimento

2_concorrenza, trasparenza e upgrading dei servizi

3_miglioramento dell'accessibilità e dei collegamenti marittimi e terrestri

4_integrazione del sistema logistico

5_Miglioramento delle prestazioni infrastrutturali

6_innovazione

7_sostenibilità

8_certezza e programmabilità delle risorse finanziarie

9_coordinamento nazionale, condivisione e confronto paternariale

10_attualizzazione della governance del sistema mare

### Piano Nazionale della Sicurezza Stradale

Il piano si pone come obiettivo generale la riduzione del numero dei decessi sulle strade e si pone obiettivi specifici su categorie quali i bambini, pedoni, ciclisti ed utenti delle 2 ruote a motore, i lavoratori nei percorsi casa lavoro o da un luogo di lavoro ad un altro. Individua inoltre linee strategiche per il raggiungimento degli obiettivi generali e specifiche: dal miglioramento della formazione degli utenti, al rafforzamento dell'applicazione delle regole, al miglioramento della sicurezza delle infrastrutture e dei veicoli e della gestione delle emergenze, alla promozione di nuove tecnologie, ecc.

## 8.3 Pianificazione e Programmazione di livello regionale

### La Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici

Con deliberazione n. 1/9 del 13 gennaio 2015, la Giunta regionale ha dato mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per la redazione della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC), nella quale declinare tutte le azioni e gli obiettivi in maniera coordinata e coerente, attraverso l'adozione di un modello di governance specifica per il trasferimento delle strategie per l'adattamento nei processi di pianificazione e programmazione regionale e locale.

La Giunta regionale, con la deliberazione n. 65/18 del 6 dicembre 2016, ha definito la necessità di predisporre uno studio su cui fondare l'elaborazione della Strategia regionale, individuando l'Università degli Studi di Sassari quale soggetto esperto per la comprovata e pluriennale esperienza in tema di adattamento ai cambiamenti climatici. È stato pertanto definito un accordo di collaborazione tra la Regione e l'Università di Sassari, finalizzato alla predisposizione dello studio per la definizione di metodi e strumenti a supporto dell'elaborazione della Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici per la Sardegna.

Con deliberazione n. 64/23 del 2018 la Giunta Regionale ha inoltre dato mandato all''assessorato della Difesa dell'Ambiente di mettere in atto tutte le azioni necessarie alla predisposizione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile. È stata istituita una cabina di regia ed un gruppo di lavoro interassessoriale e definite le specifiche fasi operative le predisporre la strategia regionale.

La Strategia regionale di adattamento, elaborata sulla base dei risultati del suddetto studio e adottata dalla Giunta regionale con deliberazione n. 6/50 del 5 febbraio 2019, si propone come modello (organizzativo, gestionale e metodologico) che consente il raggiungimento di obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento, costituendo pertanto un documento quadro di forte spinta delle politiche e strategie settoriali e territoriali verso l'adattamento.

Nella deliberazione si evidenzia che il cambiamento climatico non è da considerare come settore ambientale a sé, ma come un catalizzatore dei fenomeni di rischio ambientale che comporta la necessità di nuove modalità di pianificazione. L'adattamento deriva in primo luogo dalla necessità di adeguare, in tempi molto brevi, politiche, strategie e strumenti (e forse, in senso più ampio, comportamenti e bisogni) ad un fenomeno, il cambiamento climatico, in rapida accelerazione e con manifestazioni gradualmente amplificate. L'adattamento diventa quindi una variabile fondamentale delle strategie e politiche della Regione Sardegna e la SRACC assume dunque un carattere trasversale e non di settore.

I tre principi generali della Strategia sono:

- creare un contesto di condizioni opportune per l'adattamento, agendo sul livello delle regole, delle norme e della gestione dei processi;
- creare e sostenere la capacità di adattamento, attraverso le conoscenze e le competenze e la loro circolazione, ma anche fornendo i possibili strumenti per la realizzazione dell'adattamento;
- indicare percorsi efficaci di adattamento, integrando tecniche, tecnologie e metodologie, dando priorità alla sostenibilità ecologica, sociale ed economica.

Viene inoltre riconosciuta l'importanza della VAS e propone l'adozione di appositi elementi operativi utili ad indirizzare le procedure di VAS di piani e programmi a scala regionale e locale.

La Strategia si pone 5 obiettivi generali:

1) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
2) proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;
3) preservare il patrimonio naturale;
4) mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
5) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La Strategia regionale è stata, inoltre, definita secondo i cinque assi strategici di azione proposti dalla SNACC:

1) migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
2) descrivere le vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento e le eventuali opportunità associate;
3) promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza anche per integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore;
4) supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento;
5) specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento.

Sulla base dei risultati dello studio, la SRACC è strutturata per un'attuazione secondo tre percorsi strategici: adattamento incrementale, sistemico e trasformativo.

La strategia evidenzia obiettivi trasversali, ovvero non riferibili ad uno specifico settore:

1) sensibilizzare ed educare a diversi livelli (sistemico);
2) promuovere un quadro istituzionale e politico appropriato, caratterizzato da aumentata consapevolezza e coinvolgimento degli stakeholder e da forme avanzate di cooperazione e formazione (trasformativo);
3) identificare necessità di adattamento e buone pratiche (sistemico);
4) promuovere l'accesso a meccanismi finanziari già esistenti o nuovi coerenti con le necessità di adattamento al cambiamento climatico, inclusi strumenti internazionali e locali (sistemico);
5) promuovere l'adozione di sistemi decisionali informati dalla ricerca e cooperazione scientifica e dalla disponibilità e uso di dati affidabili, informazioni e strumenti (sistemico-trasformativo);
6) migliorare la capacità di progettare, realizzare e gestire (manutenzione e rinnovamento) infrastrutture strategiche materiali e immateriali (ICT) (sistemico);
7) sviluppo e attuazione di nuove politiche dedicate all'adattamento al cambiamento climatico (trasformativo);
8) investire sulla innovazione tecnologica e digitale (sistemico);
9) internazionalizzare le attività economiche (sistemico-trasformativo).

La SRACC è chiamata ad integrarsi con la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS) di cui alla DGR n. 64/23 del 2018, elaborata a partire dagli obiettivi della strategia nazionale oltre che dall'analisi delle politiche regionali. L'integrazione delle strategie avviene su più livelli. La SRACC interviene come strategia di orientamento di Piani e programmi settoriali, come vettore per l'educazione, la sensibilizzazione e comunicazione, interviene nella costruzione di un sistema di governance coordinato con la SRSvS. Le cabine di regia delle strategie lavorano insieme per integrare le reciproche indicazioni e decisioni.

*Aspetti riguardanti la VAS*

Uno degli Obiettivi della SRACC è quello di integrare la dimensione del cambiamento climatico all'interno delle procedure di VAS per definire scenari più realistici - in rapida evoluzione - e proporre alternative di piano o di programma più credibili e robuste rispetto agli effetti del cambiamento. La procedura di VAS deve pertanto contribuire a formulare una proposta di piano o programma che sia orientata a ridurre rischi e vulnerabilità dovuti ai mutamenti del clima e a coglierne le opportunità favorevoli.

La strategia ha sviluppato specifici indirizzi finalizzati all'integrazione delle considerazioni relative all'adattamento negli strumenti di pianificazione territoriale e settoriale attraverso la VAS.

| Criterio di integrazione | Elemento di verifica |
|---|---|
| Riferimento a politiche su adattamento ai CC | SEACC |
| | SNACC |
| | PNACC |
| | SRACC |
| Analisi meteoclimatica | Individuazione dei principali trend climatici |
| | Analisi degli scenari climatici attesi |
| | Analisi delle vulnerabilità legate ai CC |
| | Valutazione della capacità adattativa del territorio |
| Obiettivi di adattamento da integrare nel P/P e definizione di alternative progettuali | Individuazione di obiettivi e alternative progettuali che delineino scenari resilienti ai CC[22] |
| Analisi degli impatti | Analisi dei possibili impatti del P/P sui CC e dei CC sul P/P |
| Indicatori di monitoraggio | Individuazione di indicatori che misurino l'efficacia delle azioni di adattamento in termini di risultati |

La strategia classifica le tipologie di azioni di adattamento che possono essere individuate nei piani e programmi di settore in base alla tipologia di adattamento e di intervento, il livello di priorità l'attuazione a breve, medio o lungo termine ed il livello di consenso in base al confronto con gli stakeholders.

Elementi operativi per la fase di scoping

In particolare, in questa fase è opportuno:

- analizzare il contesto delle politiche sui cambiamenti climatici ed i principali obiettivi fissati a livello nazionale ed internazionale;
- individuare i portatori di interesse e i soggetti competenti in materia ambientale che, in virtù delle loro specifiche competenze, potrebbero contribuire ad identificare gli aspetti chiave in materia di adattamento ai cambiamenti climatici di competenza del P/P. I principali soggetti interessati saranno: (i) coloro che sono interessati allo sviluppo e all'attuazione del piano o programma (inclusi specialisti dei cambiamenti climatici1); (ii) coloro che sono particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici e che subiranno gli effetti del piano o programma, e che quindi hanno interesse a migliorare la resilienza del P/P ai cambiamenti climatici (p. es. popolazioni con alti livelli di esposizione e vulnerabilità ai rischi legati ai cambiamenti climatici); (iii) quelli che potrebbero subire gli effetti ed essere coinvolti nell'attuazione di misure per rispondere ai rischi climatici (p. es. imprese private, esponenti di specifici settori produttivi quali ad esempio agricoltori ed allevatori). In questa fase, è anche importante definire le modalità di coinvolgimento degli attori nei diversi momenti di consultazione e partecipazione (p. es. incontri, assemblee, forum, workshop);
- individuare, in collaborazione con i portatori di interesse, gli aspetti chiave dei cambiamenti climatici da trattare nel P/P e definirne la priorità in funzione del suo ambito di influenza; - definire le informazioni necessarie per le analisi da svolgere e le fonti da cui reperirle;
- identificare i metodi e gli strumenti da utilizzare per portare avanti gli approfondimenti necessari. Il documento di scoping dovrà pertanto tenere conto dei suddetti aspetti.

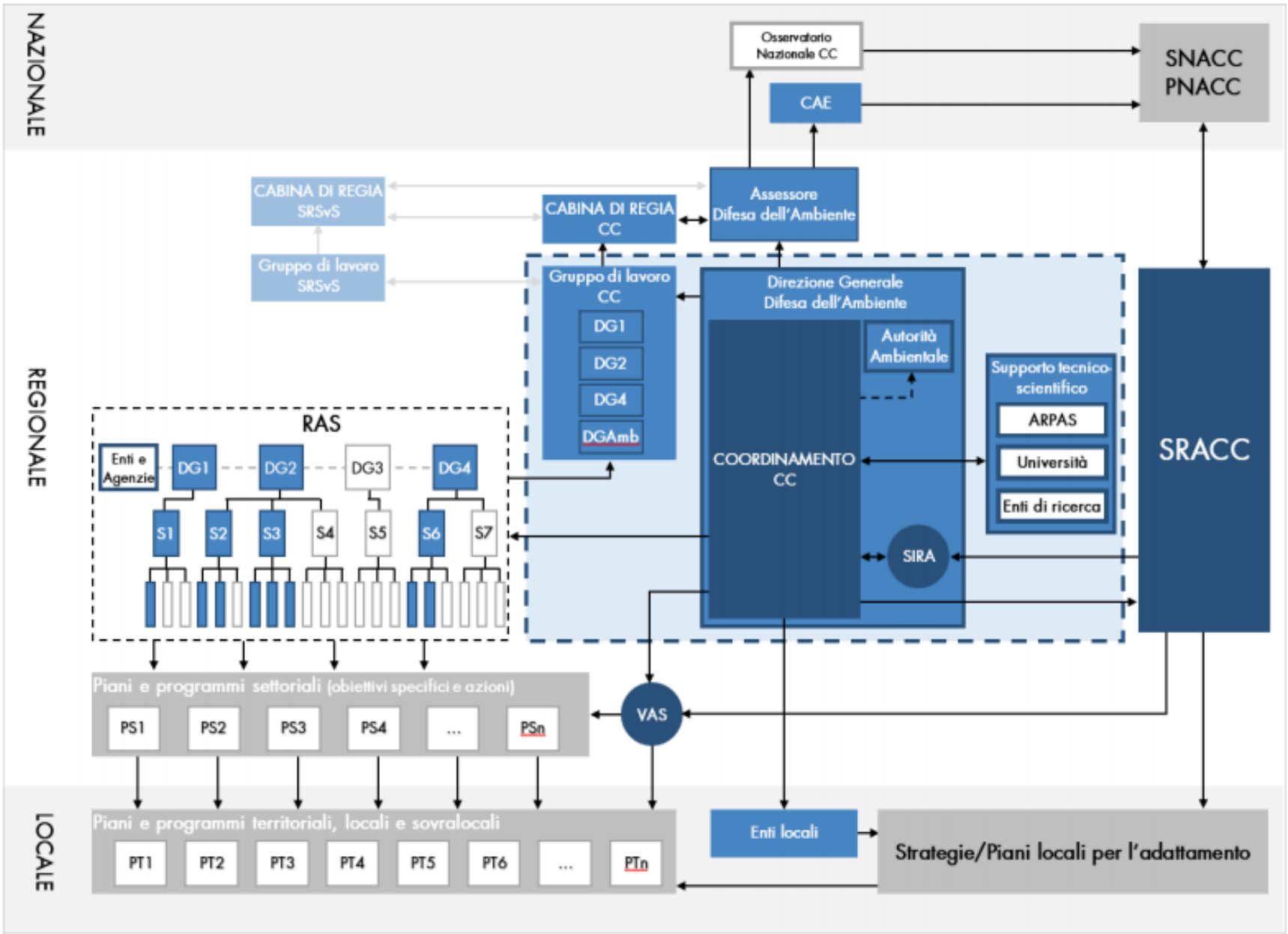



Fig. 5 - Schema generale della governance della SRACC

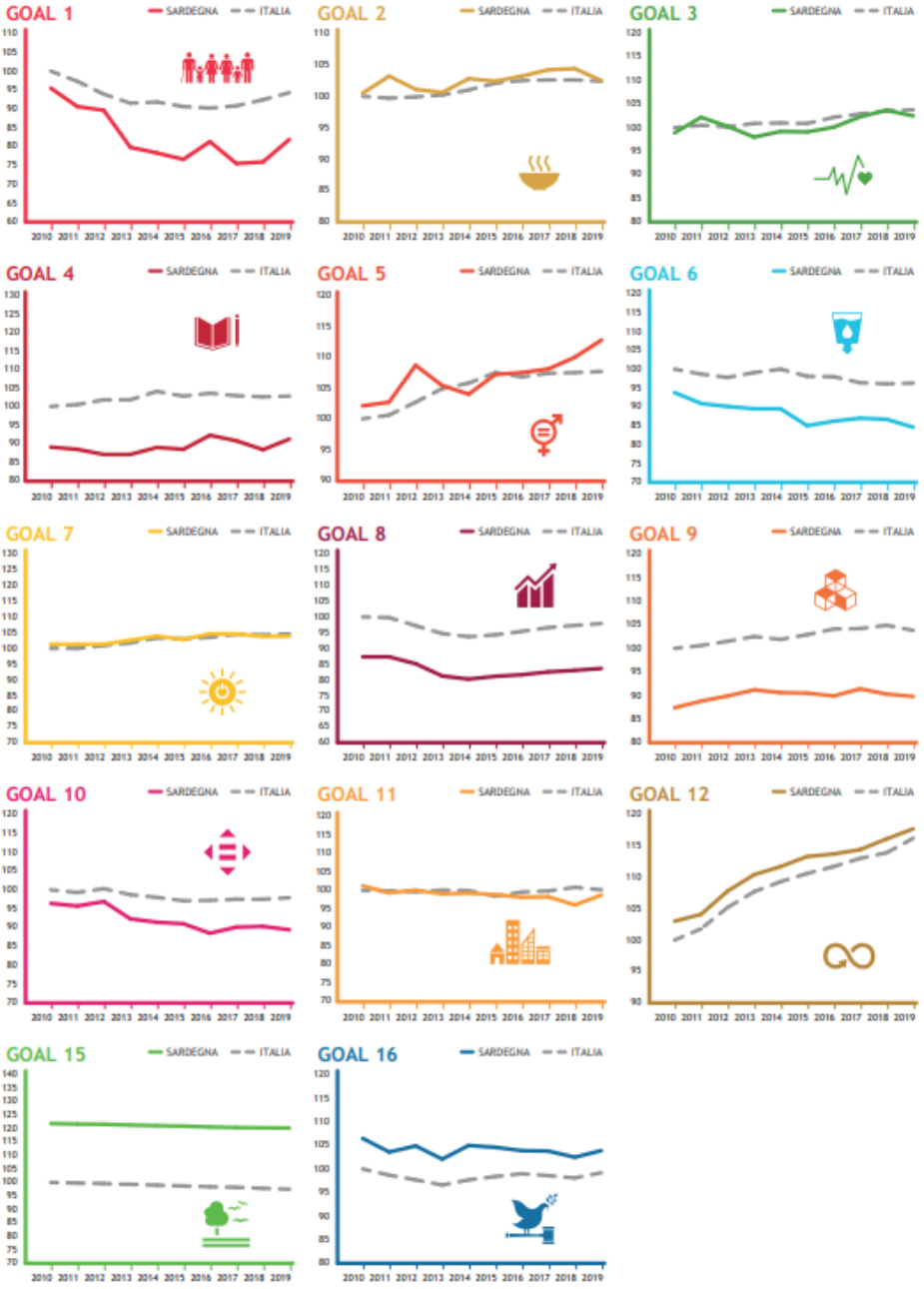
## La Strategia Regionale  per lo Sviluppo Sostenibile

La Regione Sardegna con DGR n. 39/56 del 08.10.2021 ha approvato la propria Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), come declinazione territoriale della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e avendo come riferimento l'Agenda 2030 dell'ONU.

Per la costruzione della strategia sono stati mappati i piani e programmi della Regione rispetto all'Agenda 2030 ed alla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile individuando la coerenza con la Strategia Nazionale. Sono anche stati rappresentati graficamente i contributi di ogni struttura / assessorato regionale rispetto alle cinque aree tematiche con cui è articolata la SNSvS (Persone, Pianeta, Pace, Partnership e confrontati gli indicatori compositi nazionali e regionali - Anno 2018.

Confronto tra indicatori compositi nazionali e regionali - Anno 2018 (100 = performance Italia 2010)

Andamento degli indicatori compositi in Sardegna (Fonte: "I territori e gli Obiettivi di sviluppo sostenibile" - ASviS ed. 2020)




Gli elementi di forza riguardano i Goal sconfiggere la fame, consumo e produzione responsabili, vita sott'acqua e sulla terra, pace, giustizia ed istituzioni solide. Gli elementi di debolezza riguardano i Goal sconfiggere a povertà, istruzione di qualità, acqua pulita e servizi igienico sanitari, lavoro dignitoso

Viene effettuato anche un confronto delle performance rispetto ad altri enti territoriali di livello nazionale ed europeo, da cui emergono diversi aspetti di interesse-

Sardegna più sociale

Sui temi sociali il confronto ha messo in evidenza delle performance inferiori della Regione Sardegna rispetto a Veneto e Marche, Fiandre e Paesi Baschi, ma superiore a quella delle Regione Sicilia su tasso di occupazione (57,3%), dell'incidenza dei NEET (27,7%), dell'uscita dal sistema della formazione (17,8%) e del numero dei laureati (21,6%). Sull'indicatore della deprivazione materiale (8%), i risultati sono migliori di Marche e Sicilia, mentre inferiori alle altre tre regioni.

Sardegna più intelligente:

Sul fronte dell'innovazione la Sardegna ha risultati migliori di Marche e Sicilia per quanto riguarda competenze digitali (23%) utilizzo di Internet (25%), mentre fa meglio solo della Sicilia sugli indicatori legati alla ricerca (numero di ricercatori -12,8 per 10.000- e investimenti su ricerca e sviluppo -0,8% del PIL).

Sardegna più connessa

Dal punto di vista della connettività la Regione ha una penetrazione della banda larga (75,6%) migliore solo della Sicilia. Per quanto invece riguarda le infrastrutture stradali, la Sardegna presenta la rete stradale meno estesa (14 km per 1000 Km2 ) tra i territori considerati e una mortalità per incidente stradale (4,3 per 100.000) superiore a Paesi Baschi e Sicilia.

Sardegna più verde

Considerando gli aspetti ambientali, la Sardegna ha una estensione della superficie agricola dedicata a biologico (10,2%) inferiore solo a Marche e Sicilia. La quantità di rifiuti urbani inviati in discarica (22,4%) risulta superiore rispetto a Paesi Baschi, Veneto e Fiandre. La quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (25%) è superiore a tutte le altre regioni, a parte Paesi Baschi, ma l'intensità energetica (210,6 TEP/M€) è la più elevata

L'approccio utilizzato per la definizione della SRSvS si è basato su un processo di governance multilivello e sul coinvolgimento e la partecipazione attiva di tutti gli attori locali, coerentemente con quanto suggerito dall'Agenda 2030. Un altro principio fondamentale che ha guidato la costruzione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile è stato l'approccio integrato del Project Cycle Management (PCM) predisponendo sin dall'inizio proposte che includano le esigenze ed i problemi dei destinatari degli interventi.

L'intero percorso di costruzione della SRSvS ha preso avvio dalla definizione delle emergenze (criticità e problemi) che indicano situazioni negative del contesto sardo avvalorate da dati, condivise e integrate con il supporto degli attori, e descritte per ognuno dei cinque Temi Strategici. A partire dalle emergenze, sono stati definiti gli Obiettivi Strategici, intesi come situazioni migliorative future della criticità individuata. Solo in un secondo tempo sono state individuate le linee di intervento e le possibili azioni concrete che possono permettere di raggiungere il cambiamento auspicato.

La strategia evidenzia cinque Temi Strategici di policy:

**Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata** // con una rafforzata capacità amministrativa e una maggiore competitività del sistema produttivo orientate all'innovazione

**Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti** // impegnata nella tutela della biodiversità, nell'azione per il clima, nella transizione energetica e verso un modello di economia circolare

**Sardegna più connessa e accessibile** // con una efficiente rete digitale e di mobilità per il collegamento e la continuità dei territori

**Sardegna più sociale, istruita e prospera** // per un benessere diffuso basato su competenza, lavoro, inclusione e salute

**Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente** // fondata sulla cultura e la valorizzazione del patrimonio storico, artistico e naturale.

+ INTELLIGENTE
SARDEGNA PIÙ INTELLIGENTE, INNOVATIVA E DIGITALIZZATA
1. RAFFORZARE L'EFFICIENZA AMMINISTRATIVA E IL DIALOGO TRA ISTITUZIONI, CITTADINI E STAKEHOLDERS ATTRAVERSO L'INNOVAZIONE DELLA PA
2. RAFFORZARE LA COMPETITIVITÀ DELLE IMPRESE FACILITANDO I PROCESSI DI INNOVAZIONE ORGANIZZATIVI E DI PRODOTTO SOSTENIBILI
3. SOSTENERE LA RICERCA E LO SVILUPPO E FAVORIRE LA CONNESSIONE FRA IMPRESE, CENTRI DI RICERCA, UNIVERSITÀ E ISTITUTI DI ISTRUZIONE SUPERIORE
4. MIGLIORARE L'ACCESSIBILITÀ DIGITALE E RAFFORZARE L'OFFERTA DI SERVIZI PUBBLICI FORNITI IN MODALITÀ DIGITALE
+ VERDE
SARDEGNA PIÙ VERDE, ECOLOGICA E RESILIENTE
1. CONSERVARE LA BIODIVERSITÀ, RIPRISTINARE E VALORIZZARE I SERVIZI ECOSISTEMICI
2. MIGLIORARE LA PRODUZIONE, QUALITÀ E SOSTENIBILITÀ DEI PRODOTTI AGRICOLI, ZOOTECNICI ED ITTICI ED EFFICIENTARE LA FILIERA
3. PROMUOVERE IL BENESSERE E LA SALUTE UMANA CORRELATI AL RISANAMENTO AMBIENTALE DI SUOLO, ARIA E ACQUA
4. MIGLIORARE LA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE ANCHE AL FINE DI CONTENERE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO SICCITÀ E ONDATE DI CALORE
5. RIDURRE LA PRODUZIONE E REALIZZARE LA GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI
6. PROMUOVERE LA PRODUZIONE ED IL CONSUMO RESPONSABILE
7. REALIZZARE IL TURISMO SOSTENIBILE PER LO SVILUPPO SOCIOECONOMICO E LA TUTELA DELLA CULTURA E DELLA BIODIVERSITÀ
8. GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLA FASCIA COSTIERA E DELLO SPAZIO MARITTIMO
9. RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO FRANE E ALLUVIONI
10. MIGLIORARE IL SISTEMA DI PREVENZIONE E DI GESTIONE DEGLI INCENDI
11. RENDERE GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COERENTI CON LE POLITICHE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI
12. DECARBONIZZARE L'ECONOMIA DELLE ATTIVITÀ UMANE ATTRAVERSO UN MAGGIORE EFFICIENTAMENTO DEI SISTEMI ENERGETICI
13. DECARBONIZZARE L'ECONOMIA DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE
SARDEGNA
STRATEGIA REGIONALE SVILUPPO SOSTENIBILE 2030
+ CONNESSA
SARDEGNA PIÙ CONNESSA E ACCESSIBILE
1. MIGLIORARE L'ACCESSIBILITÀ VERSO LA SARDEGNA E GARANTIRE LA CONTINUITÀ TERRITORIALE
2. RAFFORZARE LA MOBILITÀ SOSTENIBILE PUBBLICA E PRIVATA
3. RIDURRE L'IMPATTO AMBIENTALE E RAFFORZARE LA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI
4. RAFFORZARE LA CONNETTIVITÀ DIGITALE
+ SOCIALE
SARDEGNA PIÙ SOCIALE, ISTRUITA E PROSPERA
1. RIDURRE LA DISOCCUPAZIONE, MIGLIORARE L'ACCESSO ALL'OCCUPAZIONE DI QUALITÀ E PROMUOVERE LE OCCASIONI DI LAVORO AUTONOMO
2. CREARE OPPORTUNITÀ LAVORATIVE E SERVIZI ALLA POPOLAZIONE NELLE ZONE RURALI PER UN BENESSERE DIFFUSO
3. RIDURRE LA DISPERSIONE E L'ABBANDONO SCOLASTICO E PROMUOVERE L'INNALZAMENTO DELLE COMPETENZE DEI GIOVANI
4. MIGLIORARE LA FUNZIONALITÀ E SICUREZZA DEGLI EDIFICI SCOLASTICI E L'INNOVAZIONE DELLA DIDATTICA
5. GARANTIRE LA CURA DELLA SALUTE E L'ACCESSO PER TUTTI A SERVIZI SANITARI DI QUALITÀ
6. RIDURRE IL DIVARIO DI GENERE, INCENTIVARE L'INCLUSIONE ATTIVA, LE PARI OPPORTUNITÀ E L'OCCUPABILITÀ
7. RIDURRE LA POVERTÀ, PROMUOVERE L'INTEGRAZIONE SOCIALE DELLE PERSONE A RISCHIO DI POVERTÀ O DI ESCLUSIONE SOCIALE
8. GARANTIRE AMBIENTI DI LAVORO SANI E ADEGUATI
9. VALORIZZARE, CONSERVARE E GARANTIRE LA FRUIBILITÀ DEGLI ATTRATTORI CULTURALI IDENTITARI E NATURALI
+ VICINA
SARDEGNA PIÙ VICINA AI CITTADINI, IDENTITARIA E ACCOGLIENTE
1. MIGLIORARE LA GOVERNANCE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE TERRITORIALE
2. COMUNICARE, EDUCARE, SENSIBILIZZARE ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE
3. TUTELARE E VALORIZZARE IL PAESAGGIO REGIONALE
4. ASSICURARE LEGALITÀ E GIUSTIZIA

SARDEGNA + INTELLIGENTE

## MATRICE DEGLI INDICATORI E DEI *TARGET* PER SARDEGNA 2030

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 1. Rafforzare l'efficienza amministrativa e il dialogo tra istituzioni, cittadini e *stakeholders* attraverso l'Innovazione della PA | **Grado di utilizzo dell'e-procurement nella PA** | **37,7%** (2018) | | OpenCoesione |
| 2. Rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili | **Imprese con attività innovative di prodotto e/o processo (per 100 imprese)** | **44,2%** (2018) | **55,6%** (media nazionale) | Istat |
| | **Lavoratori della conoscenza** | **17,9%** (2019) | **18,2%** (media nazionale) | Istat |
| | **Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/ home page o almeno una pagina su Internet** | **58,4%** (2020) | | Istat |
| | **Certificazioni ambientali e sociali** | **14%** (2019) | | Accredia |
| 3. Sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore | **Intensità di ricerca** | **0,82%** (2018) | **1,42%** (media nazionale) | Istat |
| | **Ricercatori (in equivalente tempo pieno)** | **12,8%** (2018) | **25,2%** (media nazionale) | Istat |
| 4. Migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale | **Competenze digitali** | **23%** (2019) | **28,3%** (best performer italiano) | Istat |
| | **Uso di Internet** | **70,3%** (2019) | **75,1%** (best performer italiano) | Istat |
| | **Grado di partecipazione dei cittadini attraverso il web a attività politiche e sociali** | **21,2%** (2020) | | OpenCoesione |
| | **Utilizzo dell'e-government da parte delle imprese** | **93,6%** (2020) | | OpenCoesione |

## SARDEGNA + VERDE

### MATRICE DEGLI INDICATORI E DEI *TARGET* PER SARDEGNA 2030

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 1. Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici | Aree protette | 19,9% (2017) | 30,0% (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030) | Istat, Elaborazione su dati MiTE |
| | Aree marine comprese nella rete Natura 2000 | 4101 km² (2020) | 30,0% di superficie terrestre e marina regionale (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030) | Istat, Elaborazione su dati MiTE |
| | Percentuale di habitat con stato di conservazione favorevole | 7,1% (2018) | 32,8% (elaborazione RAS su indicazioni Strategia EU sulla biodiversità per il 2030) | Ispra |
| | Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale | 3,3% (2019) | | Ispra |
| | Frammentazione del territorio naturale e agricolo | 15,7% (2019) | | Ispra |
| | Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre | 24,2% (2015) | | FAO e INFC |
| 2. Migliorare produzione, qualità e sostenibilità dei prodotti agricoli, zootecnici ed ittici ed efficientare la filiera | Quota di superficie agricola utilizzata (SAU) investita da coltivazioni biologiche | 10,2% (2019) | 25,0% (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030) | Istat |
| | Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura | 2,30 Kg/ha (2019) | 1,84 Kg/ha (parere esperti) | Istat |
| | Fertilizzanti distribuiti in agricoltura | 157,3 Kg/ha (2019) | | Istat |
| 3. Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua | Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) | 53,4% (2015) | | Ispra |
| | Qualità dell'aria urbana - PM2.5 | 37,5% (2019) | | Istat |
| | Percentuale di corpi idrici sotterranei che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità dello stato chimico buono sul totale dei corpi idrici delle acque sotterranee | 70,2% (2015) | | Ispra |
| 4. Migliorare la gestione delle risorse idriche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore | Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile | 48,8% (2018) | 80,0% (parere esperti ASviS) | Istat |
| | Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua | 12,9% (2020) | | Istat |
| | Trattamento delle acque reflue | 58,8% (2015) | | Istat |
| | Indice di durata dei periodi di caldo | 19 gg/anno (2020) | | Istat |
| | Giorni consecutivi senza pioggia | 47 gg/anno (2020) | | Istat |

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 5. Ridurre la produzione e realizzare la gestione integrata dei rifiuti | **Percentuale di rifiuti speciali avviati a preparazione per il riutilizzo e riciclaggio (da R2 a R12) rispetto al totale gestito (escluso R13 e D15)** | **43,2%** (2018) | **55,0%** Entro il 2026 (Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali, 2021) | ISPRA e PRG dei Rifiuti Sez Rifiuti Speciali |
| | **Raccolta differenziata dei rifiuti urbani** | **73,3%** (2019) | | Istat su dati Ispra |
| 6. Promuovere la produzione ed il consumo responsabile | **Consumo materiale interno pro capite** | **15,6** ton/pro capite (2017) | | Istat |
| | **Percentuale di istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto** | **64,9%** (2015) | | Acquisti verdi o Green Public Procurement |
| | **Produzione pro-capite di rifiuti urbani (kg/ab/a)** | **454** kg/ab/a (2019) | **400** kg/ab/a (Parere esperti da previsioni del Piano Regionale di gestione dei rifiuti urbani) | Ispra - RAS |
| | **Riduzione percentuale della produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010** | **6,8%** (2019) | | |
| 7. Realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socioeconomico e la tutela della cultura e biodiversità | **Turismo nei mesi non estivi** | **1,7** gg/ab (2018) | **5,7** gg/ab (best performer) | Istat |
| | **Incidenza del turismo sui rifiuti** | **11,1** kg/ab equiv. (2018) | | Ispra |
| | **Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali** | **8,1** gg/ab (2018) | | |
| 8. Garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo | **Coste marine balneabili** | **64,9%** (2019) | | Istat, Elaborazione su dati Ministero della salute |
| | **Anomalia del livello medio del mare** | **0,039007** m (2020) | | International Marine Centre |
| | **Dinamica litoranea - erosione e avanzamento** | **21,1%** (2006-2019) | | Ispra |
| 9. Ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni | **Popolazione esposta al rischio di frane** | **1,4%** (2017) | | Ispra |
| | **Popolazione esposta al rischio di alluvioni** | **7,1%** (2017) | | Ispra |
| | **Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite** | **3,3** m²/ab (2019) | | Ispra |
| | **Giorni con precipitazione estremamente intensa** | **0,0** gg/anno (2020) | | Ispra |

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 10. Migliorare il sistema di prevenzione e di gestione degli incendi | **Impatto degli incendi boschivi Superficie percorsa dal fuoco** | **1,5** per 1.000 kmq (2019) | | Istat |
| 11. Rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici | **Presenza di piani di protezione civile comunale e sovracomunale approvati sul totale dei comuni della Sardegna*** | **73,0%** (2018) | **99,0%** (Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici- SRACC) | Protezione Civile |
| | **Preoccupazione per i cambiamenti climatici** | **71,8%** (2019) | | |
| | **Presenza di Piani Urbanistici Comunali adeguati al PAI approvati/sul totale dei comuni della Sardegna** | **6,0%** (2019) | | Ass.to Enti Locali. Sardegna Geoportale |
| 12. Decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici | **Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia** | **25,0%** (2018) | **32,0%** (*Green Deal* europeo) | GSE- Gestore dei Servizi Energetici |
| | **Quota di riduzione di emissioni di gas serra rispetto al 1990** | **21,4%** (2018) | **50,0%** (PEARS) | Ass.to Industria - Piano Energetico Ambientale Regionale, PEARS |
| | **Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico** | **89,7%** (2020) | | Istat |
| | **Consumi di energia elettrica della PA per unità di lavoro** | **3,7** GWh/unità di lavoro (2016) | | Istat |
| 13. Decarbonizzare l'economia delle attività produttive | **Intensità energetica** | **210,6** tep/M€ (2018) | | Istat |

## SARDEGNA + CONNESSA

### MATRICE DEGLI INDICATORI E DEI *TARGET* PER SARDEGNA 2030

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 1. Migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale | **Distanza virtuale marittima** | **390** (inverno) **307** (estate) numero indice (2014-2016) | | elaborazione UNICA su dati regionali |
| | **Indice di offerta servizi aerei in regime di Oneri di Sevizio Pubblico per abitante** | **2,2** (2017) | | Ass.to Trasporti - RAS |
| 2. Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata | **Posti km offerti dal Trasporto Pubblico Locale** | **3289** posti Km per ab. (2018) | **+26,0%** rispetto al 2004 (ASviS su Indicazione Metodologica Eurostat) | Istat |
| | **Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono** | **18,8%** (2020) | | Istat |
| | **Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali** | **5,9%** (2019) | | Istat |
| | **Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (Istat)** | **16,7%** (2018) | | Istat |
| | **Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati** | **78,5%** (2020) | **63,1%** (best performer) | Istat |
| | **N. Piani Urbani di Mobilità Sostenibile in corso di approvazione e approvati** | **n.9** (2021) | | Osservatori PUMS |
| 3. Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali | **Numero feriti per incidenti stradali** | **n.5374** (2019) | riduzione del **50,0%** rispetto al 2010 (Agenda 2030) | Istat |
| | **Tasso di mortalità per incidente stradale** | **4,3** per 100.000 ab. (2019) | | Istat |
| 4. Rafforzare la connettività digitale | **Penetrazione della banda larga** | **77,3%** (2020) | **90,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Penetrazione della banda ultra larga** | **11,2%** (2019) | | Istat |
| | **Grado di diffusione di Internet nelle famiglie** | **79,3%** (2020) | | Istat |
| | **Grado di utilizzo di Internet nelle famiglie negli ultimi 3 mesi** | **68,1%** (2020) | | Istat |

SARDEGNA + SOCIALE

## MATRICE DEGLI INDICATORI E DEI *TARGET* PER SARDEGNA 2030

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 1. Ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo | **Laureati e altri titoli terziari (30-34 anni)** | **25,1%** (2020) | **35,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Tasso di occupazione (20-64 anni)** | **55,6%** (2020) | **61,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Tasso di mancata partecipazione al lavoro** | **26,4%** (2020) | | Istat |
| | **Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) (15-29 anni)** | **27,7%** (2019) | **20,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Mobilità dei laureati (25-39 anni)** | **-13,3%** (2018) | | Istat |
| | **Occupati non regolari** | **15,7%** (2018) | | Istat |
| 2. Creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso | **Indice di vecchiaia** | **222,0%** (2020) | | Istat |
| | **Tasso di occupazione (20-64 anni)** | **55,6%** (2020) | **61,0%** (parere esperti) | Istat |
| 3. Ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani | **Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) (15-29 anni)** | **27,7%** (2019) | **20,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione (18-24 anni)** | **12,0%** (2020) | **10,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Competenza alfabetica non adeguata** | **41,5%** (2019) | **23,5%** (parere esperti) | Invalsi |
| | **Competenza numerica non adeguata** | **52,7%** (2019) | **30,0%** (parere esperti) | Invalsi |
| 4. Migliorare la funzionalità e sicurezza degli edifici scolastici e l'innovazione della didattica | **Scuole con alunni con disabilità per presenza postazioni informatiche adattate: scuola secondaria di secondo grado** | **69,2%** (2019) | | Istat |
| | **Edifici scolastici con certificato di agibilità** | **17,0%** (2019) | **50,0%** | Sistema nazionale Anagrafe edilizia scolastica |
| 5.Garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità | **Posti letto nei presidi residenziali socio-assistenziali e socio-sanitari** | **51,8** su 10.000 abitanti (2018) | **57,0** su 10.000 abitanti (parere esperti) | Istat |
| | **Ricorso al pronto soccorso e alla guardia medica** | **74,1** per 1.000 persone con le stesse caratteristiche (2019) | | Istat |
| | **Speranza di vita in buona salute** | **62,3** numero medio anni (2020) | | Istat |

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 6. Ridurre il divario di genere, incentivare l'inclusione attiva, le pari opportunità e l'occupabilità | **Quota di tempo dedicato al lavoro non retribuito, domestico e di cura** | **14,2%** (2014) | | Istat |
| | **Donne e rappresentanza politica a livello locale** | **13,3%** (2020) | | Istat |
| | **Rapporto tra i tassi di occupazione (25-49 anni) delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli** | **80,8%** (2019) | | Istat |
| | **Divario occupazionale di genere (20-64 anni)** | **13,8%** (2019) | | Istat |
| | **Disuguaglianza reddito netto (s80/s20)** | **6,2** numero indice (2018) | **5,5** numero indice (parere esperti) | Istat |
| 7. Ridurre la povertà, promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale | **Rischio di povertà o di esclusione sociale** | **28,1%** (2018) | **20,1%** (media nazionale) | Istat-BES |
| | **Grave deprivazione materiale** | **8,2%** (2019) | **4,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità** | **19,1%** (2019) | **10,0%** (parere esperti) | Istat |
| | **Disuguaglianza reddito netto (s80/s20)** | **6,2** numero indice (2018) | **5,5** numero indice (parere esperti) | Istat |
| | **Quota di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari** | **29,3%** (2019) | | Istat |
| 8.Garantire ambienti di lavoro sani e adeguati | **Tasso di infortuni mortali e inabilità permanente** | **15,6** per 10.000 occupati (2018) | **11,3** per 10.000 occupati (media nazionale) | Inail-Istat *SDGs* |
| 9. Valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali | **Incidenza della spesa per ricreazione e cultura** | **7,3%** (2018) | **8,0%** (media nazionale) | Istat-DPS |
| | **Grado di diffusione degli spettacoli teatrali e musicali** | **45,1%** (2019) | **60,0%** (parere esperti) | Istat-DPS |
| | **Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali** | **8,1** giornate/abitante (2018) | **9,2** giornate/abitante (media nazionale) | Opencoesione su dati Istat |
| | **Occupazione culturale e creativa** | **2,9%** (2019) | **3,6%** (media nazionale) | Istat-BES |

## SARDEGNA + VICINA

**MATRICE DEGLI INDICATORI E DEI *TARGET* PER SARDEGNA 2030**

| OBIETTIVI STRATEGICI | INDICATORI | DATO ATTUALE | *TARGET* PER IL 2030 | FONTE |
|---|---|---|---|---|
| 1. Migliorare la *governance* per lo sviluppo sostenibile territoriale | **Istituzioni pubbliche che adottano forme di rendicontazione sociale e/o ambientale** | **16,5%** (2017) | **25,0%** (parere esperti) | Istat |
| 2. Comunicare, educare, sensibilizzare allo sviluppo sostenibile | **Soddisfazione per la situazione ambientale** | **76,2%** (2020) | | Istat |
| | **Preoccupazione per la perdita di biodiversità** | **27,2%** (2020) | | Istat |
| 3. Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale | **Presenza di elementi di degrado nella zona in cui si vive** | **4,2%** (2020) | | Istat-BES |
| | **Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio** | **12,4%** (2020) | | Istat-BES |
| | **Indice di abusivismo edilizio** | **27,2%** (2019) | **17,7%** (media nazionale) | Cresme |
| 4. Assicurare legalità e giustizia | **Presenza di elementi di degrado nella zona in cui si vive** | **4,2%** (2020) | | Istat-BES |
| | **Percezione di sicurezza camminando da soli quando è buio** | **70,9%** (2020) | | Istat-BES |

L'attuazione della Strategia implica lo sviluppo della cultura per la sostenibilità. La capacità di attivare i vettori di sviluppo e tra questi l'accrescimento della consapevolezza attraverso l'educazione e la formazione al cambiamento è fondamentale.

Anche la SRSvS richiama l'importanza del ruolo svolto dalla VAS ed evidenzia la necessità, in fase di monitoraggio (sia del Piano/ Programma che della Strategia stessa) di una lettura di sistema a livello regionale delle azioni dei diversi strumenti e di una misurazione integrata negli strumenti di monitoraggio, definendo un quadro di indicatori comuni a tutti i piani/pro - grammi (base comune per l'analisi di contesto), ed evitando nel contempo una duplicazione delle procedure di monitoraggio.

La Strategia, con la sua struttura definita di Obiettivi Strategici e Target da raggiungere, si compone di un correlato sistema di monitoraggio e di uno specifico set di indicatori con lo scopo di guidare l'attuazione della Strategia, attraverso la misurazione del grado di raggiungi - mento dei target stabiliti, la revisione dell'analisi di contesto di partenza, l'eventuale rivalutazione e reindirizzamento delle linee di intervento strategiche.

Il sistema di monitoraggio dovrà essere utile a descrivere il "quadro di riferimento" comune per la costruzione delle analisi di contesto nelle valutazioni ambientali di piani, programmi e progetti.

Di seguito le caratteristiche peculiari relative al sistema di monitoraggio che è stato elaborato.

• Gli indicatori sono suddivisi nelle 5 Aree strategiche regionali (Sardegna più Sociale, Sardegna più Intelligente, Sardegna più Connessa, Sardegna più Verde, Sardegna più Vicina al Cittadino), al fine di rendere l'articolazione omogenea con la programmazione strategica regionale.

• Ogni metrica del sistema di monitoraggio è assegnata ad un singolo Goal dell'Agenda 2030. Il Goal selezionato è stato scelto sulla base della più elevata prossimità tematica rispetto agli altri possibili Goal assegnabili, anche considerando quanto effettuato da altre regioni o organizzazioni in proposto.

• Ogni indicatore è associato ad uno o più obiettivi strategici. Questo significa che ogni indicatore viene popolato una ed una sola volta, ma il suo valore può misurare la rispondenza di più obiettivi strategici.

• Tutti gli indicatori sono stati scelti in modo da garantire una Polarità della singola metrica. Per polarità si intende la capacità dell'indicatore di rappresentare in modo univoco un miglioramento o un peggioramento prestazionale sulla base dell'aumento o della diminuzione del valore numerico. Ha polarità positiva una metrica che ha lo stesso "segno" del fenomeno che vuole descrivere, negativa viceversa.

• Ogni indicatore proposto è corredato da un Anno di ultimo aggiornamento, al fine di visualizzare in modo immediato l'affidabilità della metrica in termini di timeliness.

• Tutti gli indicatori riportano la Fonte di origine, ovvero la pubblicazione o il sito web dal quale sono stati estratti, con l'indicazione del Link al dato, che rimanda direttamente alla fonte di origine, al fine di facilitare l'aggiornamento

• La Periodicità dell'aggiornamento si riferisce all'aspettativa rispetto alla quale i dati esistenti possono essere aggiornati (annualmente, biennalmente, ecc.).

• Ogni metrica del sistema riporta l'eventuale Allineamento con altri set di indicatori, esplicitato da una "x" in corrispondenza dell'esistenza del medesimo indicatore all'interno del set indicato (Aggiornamento MiTE della SNSvS, BES, Allegato BES al DEF).

• Ogni indicatore è corredato dalla sua serie storica, dal valore del suo ultimo aggiornamento, che costituisce la baseline di partenza della strategia, nonché dal valore della media nazionale (qualora pertinente) al fine di fornire una base di confronto del dato.

Nel complesso sono stati individuati n. 41 target nella strategia.

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Sociale | O.SO.01 | SO.01 | 4 | **Laureati e altri titoli terziari (30-34 anni)** | + | % | 2020 | *Percentuale di persone di 30-34 anni che hanno conseguito un titolo di livello terziario (Isced 5, 6, 7 o 8) sul totale delle persone di 30-34 anni.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.01 O.SO.02 | SO.02 | 8 | **Tasso di occupazione (20-64 anni) (Istat)** | + | % | 2020 | *Percentuale di occupati di 20-64 anni che svolgono più di 60 ore settimanali di lavoro retribuito e/o familiare sul totale degli occupati di 20-64 anni.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.01 | SO.03 | 8 | **Tasso di mancata partecipazione al lavoro (Istat)** | - | % | 2020 | *Rapporto tra la somma di disoccupati e inattivi "disponibili" (persone che non hanno cercato lavoro nelle ultime 4 settimane ma sono disponibili a lavorare), e la somma di forze lavoro (insieme di occupati e disoccupati) e inattivi "disponibili", riferito alla popolazione tra 15 e 74 anni.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.01 O.SO.03 | SO.04 | 8 | **Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) (15-29 anni) (Istat)** | - | % | 2019 | *Percentuale di persone di 15-29 anni né occupate né inserite in un percorso di istruzione o formazione sul totale delle persone di 15-29 anni.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.01 | SO.05 | 4 | **Mobilità dei laureati (25-39 anni)** | - | per mille | 2018 | *Tasso di migratorietà delle persone (25 - 39 anni) con titolo di studio terziario, calcolato come rapporto tra il saldo migratorio (differenza tra iscritti e cancellati per trasferimento di residenza) e i residenti con titolo di studio terziario (laurea, AFAM, dottorato).* | *Istat, Iscrizioni e cancellazioni all'anagrafe per trasferimento di residenza e Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Non specificato* |
| S + Sociale | O.SO.01 | SO.06 | 8 | **Occupati non regolari** | - | % | 2018 | *Percentuale di occupazione informale sull'occupazione totale* | *Istat-Misure_statistiche_2004_2021_SDGs_territori* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.02 | SO.07 | 11 | **Indice di vecchiaia (Istat)** | - | % | 2019 | *Rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione di età 0-14 anni.* | *Istat - Noi Italia 2020* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.03 | SO.08 | 4 | **Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione (Istat)** | - | % | 2020 | *Percentuale di persone di 18-24 anni con al più il diploma di scuola secondaria di primo grado (licenza media), che non sono in possesso di qualifiche professionali regionali ottenute in corsi con durata di almeno 2 anni e non inserite in un percorso di istruzione o formazione sul totale delle persone di 18-24 anni.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.03 | SO.09 | 4 | **Competenza alfabetica non adeguata (Invalsi)** | - | % | 2019 | *Percentuale di studenti delle classi II della scuola secondaria di secondo grado che non raggiungono un livello sufficiente (Livello I + Livello II di 5 livelli) di competenza alfabetica.* | *Invalsi - Rilevazioni nazionali sugli apprendimenti* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.03 | SO.10 | 4 | **Competenza numerica non adeguata (Invalsi)** | - | % | 2019 | *Percentuale di studenti delle classi II della scuola secondaria di secondo grado che non raggiungono un livello sufficiente (Livello I + Livello II di 5 livelli) di competenza numerica.* | *Invalsi - Rilevazioni nazionali sugli apprendimenti* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.04 | SO.11 | 4 | **Scuole con alunni con disabilità per presenza postazioni informatiche adattate: scuola secondaria di secondo grado (Istat)** | + | % | 2020 | *Percentuale di scuole che offrono servizi di base* | *Istat - Indagine sull'inserimento degli alunni con disabilità nelle scuole primarie e secondarie di 1° grado, statali e non statali* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.04 | SO.12 | 4 | **Edifici scolastici con certificato di agibilità (Sistema nazionale Anagrafe edilizia scolastica) (%)** | + | % | 2019 | *Percentuale degli difici scolastici in possesso di certificato di agibilità sul totale degli edifici scolastici* | *Sistema nazionale Anagrafe edilizia scolastica* | *Non specificato* |
| S + Sociale | O.SO.05 | SO.13 | 3 | **Posti letto nei presidi residenziali socio-assistenziali e socio-sanitari per 10.000 abitanti (Istat)** | + | per 10,000 abitanti | 2018 | *Numero di posti letto nei presidi residenziali socio-assistenziali e socio-sanitari per 10.000 abitanti* | *Istat, Rilevazione sui presidi residenziali socio-assistenziali e socio-sanitari* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.05 | SO.14 | 3 | **Ricorso al pronto soccorso e alla guardia medica** | - | per 1000 persone con le stesse caratteristiche | 2019 | *Persone che hanno utilizzato il pronto soccorso nei 3 mesi precedenti l'intervista per 1000 persone con le stesse caratteristiche* | *Istat, Rilevazione sui presidi residenziali socio-assistenziali e socio-sanitari* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.05 | SO.15 | 3 | **Speranza di vita in buona salute** | + | numero medio di anni | 2020 | *numero medio di anni che un bambino che nasce in un determinato anno di calendario può aspettarsi di vivere in buone condizioni di salute* | *Istat - Tavole di mortalità della popolazione italiana e Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.06 | SO.16 | 5 | **Quota di tempo dedicato al lavoro non retribuito, domestico e di cura (Istat)** | - | % | 2014 | *Percentuale di tempo dedicato al lavoro domestico e di cura non retribuito* | *Istat - Indagine Uso del tempo* | *Non specificato* |
| S + Sociale | O.SO.06 | SO.17 | 5 | **Donne e rappresentanza politica a livello locale (Singoli consigli** | + | % | 2020 | *Percentuale di donne elette nei Consigli Regionali sul totale degli eletti.* | *Singoli consigli regionali* | *Annuale* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Sociale | O.SO.06 | SO.18 | 5 | **Rapporto tra i tassi di occupazione (25-49 anni) delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli** | + | % | 2019 | *Tasso di occupazione delle donne di 25-49 anni con almeno un figlio in età 0-5 anni sul tasso di occupazione delle donne di 25-49 anni senza figli per 100.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.06 | SO.19 | 5 | **Divario occupazionale di genere (20-64 anni) Istat** | - | % | 2019 | *Differenza fra i tassi di occupazione maschile e femminile dai 20 ai 64 anni* | *Elaborazione su dati Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.06 O.SO.07 | SO.20 | 10 | **Disuguaglianza del reddito netto (s80/s20) (Istat)** | - | numero indice | 2018 | *Rapporto fra il reddito equivalente totale ricevuto dal 20% della popolazione con il più alto reddito e quello ricevuto dal 20% della popolazione con il più basso reddito.* | *Istat - Indagine Eu-Silc* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.07 | SO.21 | 1 | **Rischio di povertà o di esclusione sociale (Istat)** | - | % | 2019 | *Percentuale di persone che si trovano in almeno una delle seguenti tre condizioni: 1. Vivono in famiglie a bassa intensità di lavoro; 2. Vivono in famiglie a rischio di povertà; 3. Vivono in famiglie in condizioni di grave deprivazione materiale* | *Istat - Indagine Eu-Silc* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.07 | SO.22 | 1 | **Grave deprivazione materiale (Istat)** | - | % | 2019 | *Percentuale di persone in famiglie che registrano almeno quattro segnali di deprivazione materiale sui nove elencati di seguito: i) non poter sostenere spese impreviste di 800 euro; ii) non potersi permettere una settimana di ferie all'anno lontano da casa; iii) avere arretrati per il mutuo, l'affitto, le bollette o per altro tipo di prestito; iv) non potersi permettere un pasto adeguato ogni due giorni, cioè con proteine della carne o del pesce (o equivalente vegetariano); v) non poter riscaldare adeguatamente l'abitazione; non potersi permettere: vi) una lavatrice; vii) un televisore a colori; viii) un telefono; ix) un'automobile.* | *Istat - Indagine Eu-Silc* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.07 | SO.23 | 11 | **Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità (Istat)** | - | % | 2019 | *Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità (Istat)* | *Istat - Indagine Eu-Silc* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.07 | SO.23 | 11 | **Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità (Istat)** | - | % | 2019 | *Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità (Istat)* | *Istat - Indagine Eu-Silc* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.07 | SO.24 | 10 | **Quota di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari (Istat)** | N.R. | % | 2019 | *Percentuale di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari sul totale di permessi rilasciati* | *Istat - Elaborazioni su dati Ministero dell'Interno* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.08 | SO.25 | 8 | **Tasso di infortuni mortali e inabilità permanente (Inail)** | - | per 10,000 occupati | 2018 | *Numero di infortuni mortali e con inabilità permanente sul totale occupati (al netto delle forze armate) per 10.000.* | *Inail* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.09 | SO.26 | 8 | **Incidenza della spesa per ricreazione e cultura (fonte Istat-DPS)** | + | % | 2018 | *Spesa per consumi delle famiglie per ricreazione e cultura sul totale della spesa per consumi delle famiglie (percentuale calcolata su valori concatenati con anno di riferimento 2010)* | *Istat-DPS* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.09 | SO.27 | 4 | **Grado di diffusione degli spettacoli teatrali e musicali (Istat-DPS)** | + | (numero per cento abitanti) | 2019 | *Biglietti venduti per attività teatrali e musicali (numero per cento abitanti)* | *Istat* | *Annuale* |
| S + Sociale | O.SO.09 | SO.28 | 8 | **Occupazione culturale e creativa (Istat-BES)** | + | Per 100 occupati | 2019 | *Percentuale di occupati in professioni o settori di attività culturali e creativi (Isco-08, Nace rev.2) sul totale degli occupati (15 anni e più)* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di Lavoro* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.01 | IN.01 | 9 | **Grado di utilizzo dell'e-procurement nella PA (OpenCoesione)** | + | % | 2018 | *Percentuale di bandi di gara sopra soglia con presentazione elettronica dell'offerta sul totale di bandi di gara sopra soglia* | *OpenCoesione su dati Istat* | *Triennale* |
| S + Intelligente | O.IN.02 | IN.02 | 9 | **Imprese con attività innovative di prodotto e/o processo (per 100 imprese) (Istat)** | + | % | 2018 | *Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni tecnologiche (di prodotto e processo), organizzative e di marketing nel triennio di riferimento sul totale delle imprese con almeno 10 addetti.* | *Istat - Rilevazione statistica sull'innovazione nelle imprese* | *Biennale* |
| S + Intelligente | O.IN.02 | IN.03 | 9 | **Lavoratori della conoscenza (Istat)** | + | % | 2020 | *Percentuale di occupati con istruzione universitaria (Isced 6-7-8) in professioni Scientifico-Tecnologiche (Isco 2-3) sul totale degli occupati.* | *Istat - Rilevazione sulle Forze di lavoro* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.02 | IN.04 | 9 | **Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet (Istat)** | + | % | 2020 | *Percentuale di imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/home page o almeno una pagina su Internet* | *Istat - Rilevazione sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle imprese* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.02 | IN.05 | 12 | **Certificazioni ambientali e sociali (Accredia)** | + | % | 2019 | *Percentuale di siti produttivi con certificazione ambientale ISO 14001 sul totale dei siti certificati* | *Elaborazione su dati Accredia* | *Elaborazione ad-hoc* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Intelligente | O.IN.03 | IN.06 | 9 | **Intensità di ricerca (Istat)** | + | % | 2018 | *Percentuale di spesa per attività di ricerca e sviluppo intra muros svolte dalle imprese, istituzioni pubbliche, Università (pubbliche e private) e dal settore non profit sul Pil. La spesa e il Pil vengono considerati in milioni di euro correnti.* | *Istat - Indagine sulla R&S nelle imprese; Indagine sulla R&S nelle organizzazioni non profit; Indagine sulla R&S negli enti pubblici* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.03 | IN.07 | 9 | **Ricercatori (in equivalente tempo pieno) (Istat)** | + | per 10.000 ab. | 2018 | *Numero di ricercatori (in equivalente tempo pieno) per 10.000 abitanti* | *Istat - Rilevazione su Ricerca e Sviluppo* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.04 O.CO.04 | IN.08 | 4 | **Competenze digitali (Istat)** | + | % | 2019 | *Persone di 16-74 anni che hanno competenze avanzate per tutti e 4 i domini individuati dal "Digital competence framework". I domini considerati sono: informazione, comunicazione, creazione di contenuti, problem solving. Per ogni dominio sono state selezionate un numero di attività (da 4 a 7). Per ogni dominio viene attribuito un livello di competenza a seconda del numero di attività svolte 0= nessuna competenza 1= livello base 2 =livello sopra base. Hanno quindi competenze avanzate le persone di 16-74 anni che per tutti i domini hanno livello 2.* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Non specificato* |
| S + Intelligente | O.IN.04 | IN.09 | 5 | **Uso di Internet (Istat)** | + | % | 2019 | *Persone che hanno usato internet negli ultimi 3 mesi almeno una volta a settimana (incluso tutti i giorni)* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.04 | IN.10 | 9 | **Grado di partecipazione dei cittadini attraverso il web a attività politiche e sociali (OpenCoesione)** | + | % | 2020 | *Persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 3 mesi per esprimere opinioni su temi sociali o politici attraverso siti web (es. blog, social network, ecc.) sul totale delle persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 3 mesi* | *OpenCoesione su dati Istat* | *Annuale* |
| S + Intelligente | O.IN.04 | IN.11 | 9 | **Utilizzo dell'e-government da parte delle imprese (OpenCoesione)** | + | % | 2020 | *Percentuale di imprese che hanno avuto rapporti online con la PA* | *OpenCoesione su dati Istat* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.01 | CO.01 | 11 | **Distanza Virtuale Marittima** | - | numero indice | 2015 | *Rapporto tra la distanza reale e distanza 'ideale' (km percorsi ad una velocità di 60 km/h nel tempo di viaggio* | *Assessorato Trasporti* | *Non specificato* |
| S + Connessa | O.CO.01 | CO.02 | 11 | **Indice di offerta servizi aerei in regime OSP (Ass.to Trasporti)** | + | valore per abitante | 2017 | *Numero di posti aerei offerti in regime di OSP per abitante* | *Assessorato Trasporti* | *Non specificato* |
| S + | O.CO.02 | CO.03 | 11 | **Posti km offerti dal Trasporto Pubblico** | + | valori per | 2018 | *Prodotto del numero complessivo di km percorsi nell'anno dai veicoli del Tpl per la loro capacità media, rapportato alla popolazione residente (posti-Km per abitante). L'indicatore considera le seguenti modalità di Tpl: autobus,* | *Istat - Dati ambientali nelle città* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.03 | 11 | **Posti km offerti dal Trasporto Pubblico Locale (Istat)** | + | valori per abitante | 2018 | *Prodotto del numero complessivo di km percorsi nell'anno dai veicoli del Tpl per la loro capacità media, rapportato alla popolazione residente (posti-Km per abitante). L'indicatore considera le seguenti modalità di Tpl: autobus, tram, filobus, metropolitana, funicolare o funivia (inclusi i servizi ettometrici di navetta a guida automatica), trasporti per vie d'acqua.* | *Istat - Dati ambientali nelle città* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.04 | 11 | **Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono (Istat)** | - | % | 2020 | *Percentuale di famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono sul totale delle famiglie* | *Istat - Trasporti e Mobilità* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.05 | 11 | **Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali (Istat, 2019, %)** | - | % | 2019 | *Percentuale di famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere tre o più servizi essenziali sul totale delle famiglie* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Non specificato* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.06 | 11 | **Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (Istat)** | + | % | 2018 | *Numero di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici che hanno utilizzato mezzi pubblici di trasporto sul totale delle persone che si sono spostate per motivi di lavoro e di studio e hanno usato mezzi di trasporto* | *Istat - Trasporti e Mobilità* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.07 | 11 | **Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati (Istat)** | - | % | 2020 | *Percentuale di persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati* | *Istat - Trasporti e Mobilità* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.02 | CO.08 | 11 | **N. di PUMS approvati e in corso di approvazione (Osservatorio Nazionale PUMS - Ass.to Trasporti)** | + | n. | 2021 | *Stato dei PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile)) in Italia* | *Osservatorio Nazionale PUMS* | *Non specificato* |
| S + Connessa | O.CO.03 | CO.09 | 3 | **Numero feriti per incidenti stradali (Istat)** | - | n. | 2020 | *Numero di feriti per incidenti stradali* | *Istat - Incidenti stradali in Italia* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.03 | CO.10 | 3 | **Tasso di mortalità per incidente stradale (Istat)** | - | per 100.000 ab. | 2019 | *Numero di morti per incidente stradale per 100.000 abitanti* | *Istat - Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.04 | CO.11 | 9 | **Penetrazione della banda larga** | + | % | 2020 | *Numero di abbonamenti in banda larga in percentuale sulla popolazione residente* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Connessa | O.CO.04 | CO.12 | 9 | Penetrazione della banda ultra larga | + | % | 2019 | *Numero di abbonamenti in banda ultra larga in percentuale sulla popolazione residente* | *Elaborazioni Istat su dati AGCom* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.04 | CO.13 | 9 | Grado di diffusione di internet nelle famiglie negli ultimi 3 mesi | + | % | 2020 | *Percentuale di persone di 6 anni e più che hanno usato Internet negli ultimi 3 mesi sul totale* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |
| S + Connessa | O.CO.04 | CO.14 | 9 | Grado di diffusione di Internet nelle famiglie | + | % | 2020 | *Famiglie che dichiarano di possedere l'accesso a Internet sul totale delle famiglie (percentuale)* | *OpenCoesione su dati Istat* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.01 | 15 | Aree protette (Istat, Elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare) | + | % | 2017 | *Percentuale di superficie territoriale coperta da aree naturali protette terrestri incluse nell'elenco ufficiale delle aree protette (Euap) o appartenenti alla Rete Natura 2000.* | *Istat - Elaborazione su dati Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.02 | 14 | Aree marine comprese nella rete Natura 2000 (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 2020, km2) | + | km2 | 2020 | *Superficie totale delle Aree marine comprese nella rete Natura 2000* | *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.03 | 15 | Percentuale di habitat con stato di conservazione favorevole (ISPRA) | + | % | 2018 | *Percentuale di valutazioni della classe "Favorevole" sul totale delle valutazioni effettuate agli habitat presenti nella regione* | *Ispra* | *Sessennale* |
| S + Verde | O.VE.01 O.VE.09 | VE.04 | 15 | Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (Ispra) | - | m2/ab | 2019 | *Percentuale di suolo impermeabilizzato sul totale della superficie territoriale.* | *Ispra - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.05 | 15 | Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra) | - | % | 2019 | *Quota di territorio naturale e agricolo ad elevata/molto elevata frammentazione. La frammentazione del territorio e' il processo di riduzione della continuita' di ecosistemi, habitat e unita' di paesaggio a seguito di fenomeni come l'espansione urbana e lo sviluppo della rete infrastrutturale. L'indice rappresenta la densita' delle patch territoriali (n° di meshes per 1.000 km2) calcolate secondo la metodologia della Effective mesh-size (Jaeger, 2000)* | *Ispra - Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.06 | 15 | Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre (FAO e INFC) | + | % | 2015 | *Rapporto percentuale tra estensione delle aree forestali e superficie terrestre complessiva* | *FAO-INFC - Global Forest Resources Assessment* | *Decennale* |
| S + Verde | O.VE.01 | VE.06 | 15 | Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre (FAO e INFC) | + | % | 2015 | *Rapporto percentuale tra estensione delle aree forestali e superficie terrestre complessiva* | *FAO-INFC - Global Forest Resources Assessment* | *Decennale* |
| S + Verde | O.VE.02 | VE.07 | 2 | Quota di superficie agricola utilizzata (SAU) investita da coltivazioni biologiche (Istat) | + | % | 2019 | *Percentuale di superficie agricola utilizzata (SAU) investita da coltivazioni biologiche (Istat)* | *Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - Sistema d'informazione nazionale sull'agricoltura biologica (Sinab)* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.02 | VE.08 | 2 | Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura (Istat) | - | kg/ha | 2019 | *Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura in Kg per ettaro* | *Istat - Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.02 | VE.09 | 2 | Fertilizzanti distribuiti in agricoltura (Istat) | - | kg/ha | 2019 | *Fertilizzanti distribuiti in agricoltura in Kg per ettaro* | *Istat - Distribuzione per uso agricolo dei fertilizzanti (concimi, ammendanti e correttivi)* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.03 | VE.10 | 6 | Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (buona o elevata) sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi) (Ispra) | + | % elevata o buona | 2015 | *Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (buona o elevata) sul totale dei corpi idrici delle acque superficiali (fiumi e laghi)* | *Ispra - Elaborazione su dati trasmessi da Regioni e AdBD per Reporting WFD, SINTAI* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.03 | VE.11 | 11 | Qualità dell'aria urbana - PM2.5 (Istat) | - | % | 2019 | *Percentuale di misurazioni valide superiori al valore di riferimento per la salute, definito dall'OMS (10 µg/m³), sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali di PM2,5 per tutte le tipologie di stazione (traffico urbano e suburbano, fondo urbano e suburbano, rurale).* | *Istat - Elaborazione su dati Ispra* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.03 | VE.12 | 6 | Percentuale di corpi idrici sotterranei che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità dello stato chimico buono sul totale dei corpi idrici delle acque sotterranee (Ispra) | + | % | 2015 | *Percentuale di corpi idrici sotterranei che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità dello stato chimico buono sul totale dei corpi idrici delle acque sotterranee* | *Ispra* | *Non specificato* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Verde | O.VE.04 | VE.13 | 6 | Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile (Istat) | + | % | 2018 | *Valori percentuali di efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile* | *Istat - Censimento delle acque per uso civile; Indagine Dati ambientali nelle città* | *Triennale* |
| S + Verde | O.VE.04 | VE.14 | 1 | Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua (Istat) | - | % | 2020 | *Percentuale di famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua sul totale delle famiglie.* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.04 | VE.15 | 6 | Trattamento delle acque reflue (Istat) | + | % | 2015 | *Percentuale di acque reflue civili e industriali trattate in modo sicuro* | *Istat - Censimento delle acque per uso civile; Indagine Dati ambientali nelle città* | *Triennale/Quadriennale* |
| S + Verde | O.VE.04 | VE.16 | 6 | Indice di durata dei periodi di caldo | - | gg/a | 2020 | *Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione nel periodo climatologico di riferimento (1981-2010), per almeno sei giorni consecutivi.* | *Istat - Crea, Elaborazione su dati Copernicus - European Union's Earth Observation Programme.* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.04 | VE.17 | 6 | Giorni consecutivi senza pioggia | - | gg/a | 2020 | *Numero massimo di giorni consecutivi nell'anno con precipitazione giornaliera inferiore o uguale a 1 mm.* | *Istat - Crea, Elaborazione su dati Copernicus - European Union's Earth Observation Programme* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.05 | VE.18 | 12 | Percentuale di rifiuti speciali avviati a preparazione per il riutilizzo e riciclaggio (da R2 a R12) rispetto al totale gestito (escluso R13 e D15) (Ispra) | + | % | 2018 | *Percentuale di rifiuti speciali avviati a preparazione per il riutilizzo e riciclaggio (da R2 a R12) rispetto al totale gestito (escluso R13 e D15)* | *Ispra - rapporto rifiuti speciali* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.05 | VE.19 | 11 | Raccolta differenziata dei rifiuti urbani | + | ton. pro capite | 2019 | *Percentuale di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato* | *Elaborazione Istat su dati Ispra* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.06 | VE.20 | 8 | Consumo materiale interno pro capite (Istat) | - | ton. pro capite | 2017 | *Quantità di materiali trasformati in emissioni, rifiuti o nuovi stock del sistema antropico (in milioni di tonnellate).* | *Istat - Conti dei flussi di materia* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.06 | VE.21 | 9 | Percentuale di istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement) | + | % | 2015 | *Percentuale di istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando criteri ambientali minimi (CAM), in almeno una procedura di acquisto (Acquisti verdi o Green Public Procurement)* | *Istat - Censimento permanente delle istituzioni pubbliche* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.06 | VE.22 | 12 | Produzione pro-capite di rifiuti urbani (kg/ab/a) (Ispra - RAS) | - | kg/ab/a | 2019 | *Produzione pro-capite di rifiuti urbani* | *Ispra - RAS* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.06 | VE.23 | 12 | Riduzione percentuale della produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010 | + | % | 2019 | *Percentuale di riduzione percentuale della produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL rispetto al 2010* | *Rapporti annuali di monitoraggio Arpas* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.07 | VE.24 | 12 | Turismo nei mesi non estivi | + | giornate / abitante | 2018 | *Presenze (italiani e stranieri) nel complesso degli esercizi ricettivi nei mesi non estivi (giornate per abitante). Per mesi non estivi si intende tutti i mesi dell'anno ad eccezione dei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre* | *Istat* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.07 | VE.25 | 12 | Incidenza del turismo sui rifiuti (Ispra) | - | kg / abitante equivalente | 2018 | *Peso dei rifiuti prodotti pro capite attribuibili al movimento turistico censito, in kg per abitante equivalente* | *Ispra - Database Annuario dei dati ambientali* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.07 O.SO.09 | VE.26 | 15 | Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali (giornate/abitante - Opencoesione su dati Istat) | + | giornate / abitante | 2018 | *Giornate di presenza (italiani e stranieri) nei comuni in aree terrestri protette nel complesso degli esercizi ricettivi per abitante* | *OpenCoesione su dati Istat* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.08 | VE.27 | 15 | Coste marine balneabili (Istat, Elaborazione su dati Ministero della salute, 2019, %) | + | % | 2019 | *Percentuale di coste balneabili autorizzate sul totale della linea litoranea ai sensi delle norme vigenti (l'indicatore tiene conto dei tratti di costa stabilmente interdetti alla balneazione a norma di legge e di quelli interdetti stagionalmente per livelli di contaminanti oltre le soglie di rischio per la salute).* | *Istat - Elaborazione su dati Ministero della Salute* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.08 | VE.28 | 13 | Anomalia del livello medio del mare (IMC) | - | m | 2020 | *Anomalia del livello medio del mare in Sardegna calcolata rispetto alla media del livello del mare negli anni 1993-2012* | *Elaborazione Centro Marino Internazionale IMC* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.08 | VE.29 | 13 | Dinamica litoranea - erosione e avanzamento | - | % | 2019 | *Percentuale della costa bassa che ha subito cambiamenti in arretramento o in avanzamento superiori a +/-5m nel periodo 2006-2019* | *Ispra* | *quinquennale* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Verde | O.VE.09 | VE.30 | 13 | **Popolazione esposta al rischio di frane (Ispra)** | - | % | 2017 | *Percentuale della popolazione residente in aree con pericolosità da frane elevata e molto elevata.* | *Ispra - Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio* | *Biennale* |
| S + Verde | O.VE.09 | VE.31 | 13 | **Popolazione esposta al rischio di alluvioni (Ispra)** | - | % | 2017 | *Percentuale della popolazione residente in aree a pericolosità idraulica media (tempo di ritorno 100-200 anni ex D. Lgs. 49/2010).* | *Ispra - Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio* | *Biennale* |
| S + Verde | O.VE.09 | VE.32 | 13 | **Giorni con precipitazione estremamente intensa** | - | gg/a | 2020 | *Numero di giorni dell'anno in cui la cumulata giornaliera delle precipitazioni supera o è uguale al valore di 50 mm* | *Istat - Crea, Elaborazione su dati Copernicus - European Union's Earth Observation Programme* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.10 | VE.33 | 13 | **Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (2005-2015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (2016-2017 )** | - | per 1.000 kmq | 2019 | *Superficie forestale (boscata e non boscata) percorsa dal fuoco per 1.000 km²* | *Elaborazione su dati del Corpo forestale dello Stato.* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.11 O.VE.08* | VE.34 | 13 | **Presenza di piani di protezione civile comunale e sovracomunale approvati sul totale dei comuni della Sardegna (Fonte Protezione Civile Sardegna)** | + | % | 2018 | *percentuale di piani di protezione civile comunale e sovracomunale approvati sul totale dei comuni della Sardegna* | *Protezione Civile Sardegna* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.11 | VE.35 | 13 | **Preoccupazione per i cambiamenti climatici** | + | % | 2019 | *Percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie per 100 persone di 14 anni e più.* | *Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.11 | VE.36 | 13 | **Presenza di Piani Urbanistici Comunali adeguati al PAI approvati/sul totale dei comuni della Sardegna (Fonte Ass.to Enti Locali. Sardegna Geoportale)** | + | % | 2019 | *Percentuale di Piani Urbanistici Comunali adeguati al PAI approvati/sul totale dei comuni della Sardegna* | *Ass.to Enti Locali* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.12 | VE.37 | 7 | **Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (GSE-Gestore dei Servizi Energetici)** | + | % | 2018 | *Percentuale di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia* | *GSE S.p.A. - Gestore dei Servizi Energetici - Elaborazioni su dati GSE, Terna S.p.A., Enea, Ministero dello Sviluppo economico* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.12 | VE.38 | 7 | **Quota di riduzione delle emissioni di gas serra rispetto al 1990 (% da dati monitoraggio PEARS)** | + | % | 2018 | *Percentuale di riduzione emissioni stimate di gas serra rispetto a quelle del 1990* | *Rapporto di Monitoraggio - PEARS* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.12 | VE.39 | 1 | **Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico (Istat)** | + | % | 2020 | *Percentuale di famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico* | *Istat - Indagine Aspetti della vita quotidiana* | *Annuale* |
| S + Verde | O.VE.12 | VE.40 | 7 | **Consumi di energia elettrica della PA per unità di lavoro (GWh/unità di lavoro - ISTAT)** | - | GWh/unità di lavoro | 2016 | *Consumi di energia elettrica della PA misurati in GWh per centomila ULA della PA (media annua in migliaia).* | *Dati Statistici sull'energia elettrica in Italia - Terna/Gse* | *Non specificato* |
| S + Verde | O.VE.13 | VE.41 | 7 | **Intensità energetica (Istat)** | - | Tep/M € | 2018 | *Tonnellate equivalenti petrolio (TEP) per milione di euro di PIL generato* | *Enea - Elaborazione su dati Eurostat e Istat* | *Annuale* |
| S + Vicina | O.VI.01 | VI.01 | 12 | **Istituzioni pubbliche che adottano forme di rendicontazione sociale e/o ambientale (Istat)** | + | % | 2017 | *Percentuale di istituzioni pubbliche che adottano forme di rendicontazione sociale e/o ambientale* | *Istat - Censimento permanente delle istituzioni pubbliche* | *Non specificato* |
| S + Vicina | O.VI.02 | VI.02 | 4 | **Soddisfazione per la situazione ambientale** | + | % | 2020 | *Persone molto o abbastanza soddisfatte della situazione ambientale (aria, acqua, rumore) della zona in cui vivono per 100 persone di 14 anni e più.* | *Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.* | *Non specificato* |
| S + Vicina | O.VI.02 | VI.03 | 4 | **Preoccupazione per la perdita di biodiversità** | + | % | 2020 | *Persone che ritengono l'estinzione di specie vegetali/ animali tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie per 100 persone di 14 anni e più* | *Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.* | *Non specificato* |
| S + Vicina | O.VI.03 O.VI.04 | VI.04 | 11 | **Presenza di elementi di degrado nella zona in cui si vive** | - | % | 2020 | *Percentuale di persone di 14 anni e più che vedono spesso elementi di degrado sociale ed ambientale nella zona in cui si vive sul totale delle persone di 14 anni e più.* | *Istat - Indagine sulla Sicurezza dei cittadini* | *Annuale* |
| S + Vicina | O.VI.03 | VI.05 | 11 | **Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio** | + | % | 2020 | *Percentuale di persone di 14 anni e più che indicano la rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici tra i 5 problemi ambientali più preoccupanti sul totale delle persone di 14 anni e più.* | *Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana.* | *Annuale* |

| Tema Strategico | ID Obiettivo | ID | Goal | Indicatore | Polarità | u.m. | Anno | Definizione | Fonte | Periodicità aggiornamento |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S + Vicina | O.VI.03 | VI.06 | 11 | **Indice di abusivismo edilizio (Cresme)** | - | per 100 costruzioni autorizzate | 2019 | *Numero di costruzioni abusive per 100 costruzioni autorizzate dai Comuni.* | *Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio (Cresme).* | *Annuale* |
| S + Vicina | O.VI.04 | VI.07 | 16 | **Percezione di sicurezza camminando da soli quando è buio** | + | % | 2020 | *Percentuale di persone di 14 anni e più che si sentono molto o abbastanza sicure camminando al buio da sole nella zona in cui vivono sul totale delle persone di 14 anni e più.* | *(Istat-BES)* | *Non specificato* |

* L'indicatore prevede una disaggregazione dei Piani Comunali di Protezione Civile che contemplano un rischio di maremoto

** Valore complessivo nazionale

*** Il link, individuato al momento del reperimento del dato, potrebbe non risultare attivo successivamente

**** In linea generale il valore rappresenta la media nazionale nell'ultimo anno disponibile. In altri casi potrebbe rappresentare il valore assoluto nazionale o non rilevare

## Programma regionale di sviluppo della Regione Sardegna 2020 - 2024

Il PRS 2020 – 2024 è stato approvato a marzo 2020, declina il concetto di "identità" e si basa sul quadro di riferimento dell'Agenda 2030, sulla strategia nazionale e regionale per lo sviluppo sostenibile.

Vengono individuate 7 strategie che rappresentano la sardità che si intende concretizzare che si sintetizzano di seguito:

1_identità politico istituzionale: attuare un modello di governance territoriale che sappia interpretare le peculiarità geomorfologiche, storiche, corografiche e di mobilità dell'Isola,

2_identità economica: salvaguardia della base industriale, migliorando le condizioni di produzione e approvvigionamento dell'energia; promuovere l'acquisizione di nuove competenze digitali,

3_identità territoriale ambientale e turistica: sviluppo che favorisca un approccio territoriale integrato basato sul coinvolgimento dal basso.

4_identità sociale, del lavoro e della salute: prevenire il disagio giovanile favorire il benessere della popolazione anziana, contrastare la povertà, lavoro dignitoso per tutti, formazione continua, riorganizzare l'assistenza territoriale, assicurare l'assistenza

5_identità culturale: valorizzare l'identità nelle scuole, nella formazione, rendere accessibili le attività sportive, supporto per il raggiungimento dei diversi livelli di istruzione

6_ identità rurale: definizione di un piano di sviluppo rurale specifico per i comuni montani, innovazione tecnologica

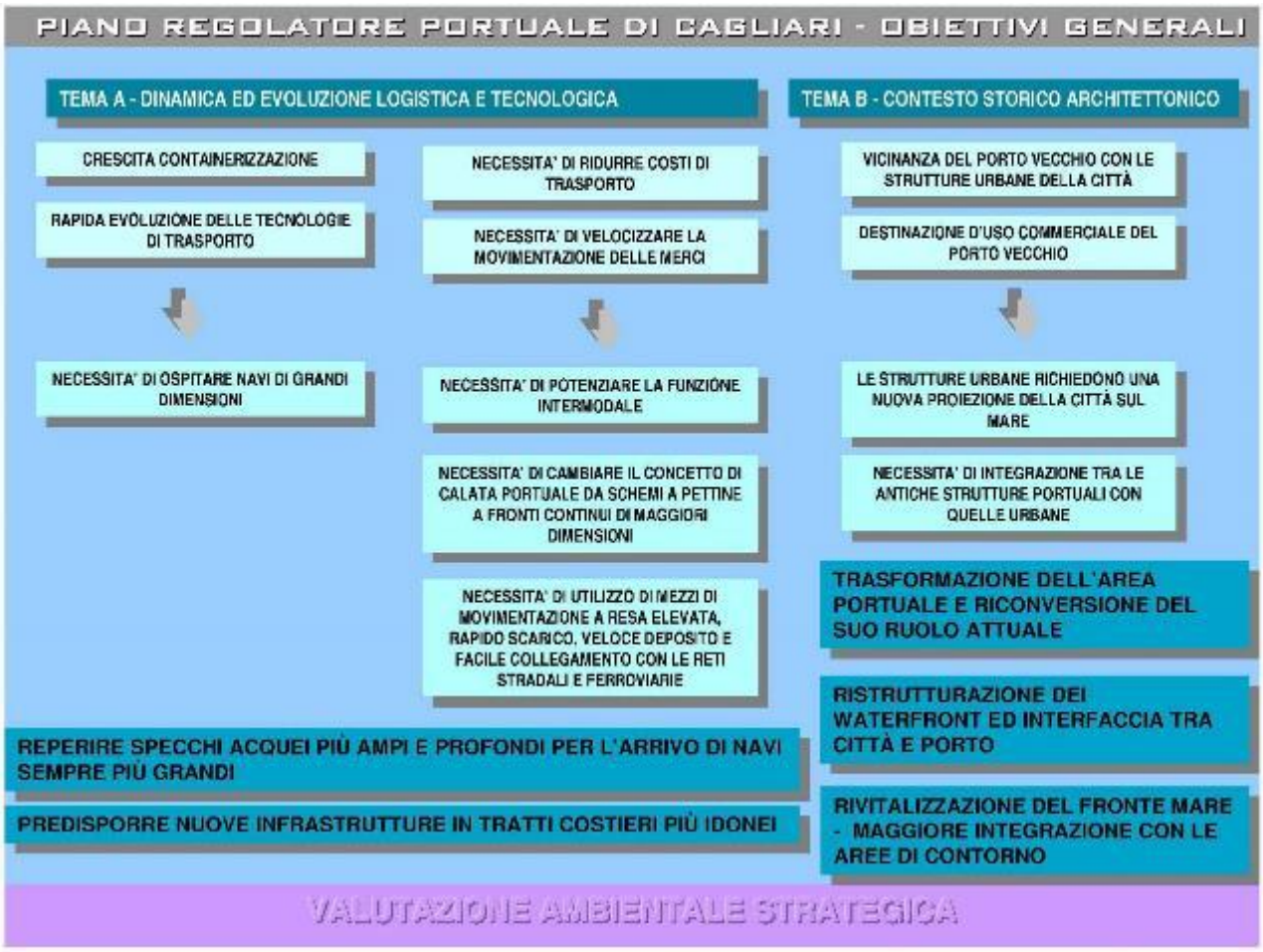
7_identità dell'insularità: potenziamento della rete dei trasporti interni per contrastare l'isolamento delle aree interne e sostenere lo sviluppo economico di tutto il territorio, sia il potenziamento dei collegamenti aerei e marittimi. Il macrotema della accessibilità ricomprende anche le reti infrastrutturali che favoriscono lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in tutti i settori e garantiscono una migliore connettività logistica, informatica e digitale al fine di garantire una maggiore inclusione digitale che coinvolga l'intero territorio sardo. L'insieme di questi interventi favorirà l'integrazione del territorio regionale nelle direttrici economiche e produttive nazionali, europee e internazionali, accrescendone l'attrattività economica e le opportunità di sviluppo.

## Pianificazione Portuale

Allo stato dell'arte in Regione Sardegna sono presenti:

- PRP del Porto di Cagliari approvato nel 2010 ed aggiornato successivamente (rif. DGR n. 18/13 del 20/05/2014), che si estende, altre a Cagliari, anche nei comuni di Capoterra e Sarroch;
- PRP del Porto di Olbia, il cui ultimo ATF risale al 2022;
- PRP di Porto Torres in corso.

In questa fase si prenderanno in considerazione gli obiettivi espressi per il porto di Cagliari, il cui PRP risulta approvato.




## Piano Energetico Ambientale Regionale

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con DELIBERAZIONE N. 45/40 del 2.08.2016. Il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) è lo strumento attraverso il quale l'Amministrazione regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socioeconomico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER)

Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di $CO_2$ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2. Sicurezza energetica
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

Per ogni obiettivo generale vengono individuati obiettivi specifici:

OG1:Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

- OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

OG2: Sicurezza energetica

- OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
- OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
- OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
- OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
- OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
- OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;

OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
- OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
- OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
- OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
- OS4.4. Monitoraggio energetico;

Ad ogni obiettivo specifico corrispondono azioni strategiche. Di seguito si riportano quelle inerenti / pertinenti con i trasporti. Le azioni sono state anche oggetto di monitoraggio nel 2019.

OG1_OS1.1_AS1.7: Integrazione del sistema elettrico e dei trasporti pubblici e privati nelle principali città della Sardegna attraverso la realizzazione di una rete regionale unica di stazioni di ricarica per veicoli elettrici. L'azione prevede l'installazione di numero minimo di 300 stazioni di ricarica interconnesse digitalmente e gestite da piattaforme integrate e destinate alla fornitura di servizi energetici elettrici.

OG1_OS1.2_AS1.13: Integrazione della mobilità elettrica e della disponibilità di accumulo per la gestione del sistema elettrico a livello distribuito.

| | Azione | Indicatore di processo | Rilevanza rispetto all'obiettivo | Stato di attuazione dell'azione | Obiettivo di sostenibilità e indicatore di contesto impattato |
|---|---|---|---|---|---|
| | AS1.7 | A - Numero di stazioni di ricarica interconnesse digitalmente e gestite da piattaforme integratee destinate alla fornitura di servizi energetici elettrici nelle principali città della Sardegna | ● ● ● | AVANZATA | *10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera* 10ARI_11<br>*14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing)*<br>14TRA_01, 14TRA_11, 14TRA_13, 14TRA_14 |
| | AS1.13 | A - Numero di interventi in materia di mobilità elettrica integrati con sistemi di accumulo correlati a livello distribuito | ● ● ● | AVANZATA | *08. Contenere la produzione di rifiuti da destinare allo smaltimento promuovendo il recupero, riciclaggio e riutilizzo*<br>08RIF_03 |
| | | | | | *10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera*<br>10ARI_11<br>*14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing)*<br>14TRA_13, 14TRA_14 |

OG2_OS2.3_AS2.13: La Regione Sardegna in sinergia con il Governo Nazionale e di Ministeri competenti, coerentemente con le Strategie europee e nazionali sul GNL e in ottemperanza alla direttiva 94/2014/CE, persegue, per quanto di sua competenza, la realizzazione di un HUB GNL per il bunker dei mezzi marittimi che operano su rotte nazionali da e per la Sardegna destinate al trasporto di persone e merci con l'obiettivo di soddisfare, mediante il ricorso la gas naturale liquefatto, almeno il 30% dei consumi totali ad essi associati entro il 2030.

OG2_OS2.3_AS2.14: La Regione Sardegna sulle tratte marittime interne di propria competenza di collegamento con le isole minori promuove e supporta, con particolare riguardo alle aree protette e di salvaguardia ambientale, l'impiego del Gas Naturale Liquefatto quale combustibile per la propulsione, con l'obiettivo di soddisfare, al 2030, il 100% dei consumi totali ad essi associati;

OG2_OS2.3_AS2.15: La Regione Sardegna prevede specifici incentivi per la conversione dei mezzi da pesca avente base in Sardegna con la finalità di impiegare il Gas Naturale Liquefatto in sostituzione del Gasolio con l'obiettivo di soddisfare, al 2030, almeno il 50% dei consumi totali ad essi associati.

| | Azione | Indicatore di processo | Rilevanza rispetto all'obiettivo | Stato di attuazione dell'azione | Obiettivo di sostenibilità e indicatore di contesto impattato |
|---|---|---|---|---|---|
| | AS2.13 | A - Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per i mezzi marittimi destinati al trasporto di persone e merci rispetto al totale dei combustibili utilizzati<br>B - Numero di HUB GNL per il | | AVANZATA | *02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica*<br>02ENE_04, 02ENE_28 |
| | | bunker di mezzi marittimi realizzati | | | |
| | AS2.14 | A - Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per le tratte marittime con le isole minori rispetto al totale dei combustibili utilizzati | | NON AVANZATA | *02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica*<br>02ENE_04, 02ENE_28 |
| | AS2.15 | A - Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per i mezzi da pesca rispetto al totale dei combustibili utilizzati | | NON AVANZATA | *02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica*<br>02ENE_05, 02ENE_26 |

OG3_OS3.2_ AS3.7: Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo;

| | Azione | Indicatore di processo | Rilevanza rispetto all'obiettivo | Stato di attuazione dell'azione | Obiettivo di sostenibilità e indicatore di contesto impattato |
|---|---|---|---|---|---|
| Azioni strategiche | AS3.7 | A - Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo | | AVANZATA | *10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera*<br>10ARI_06, 10ARI_11<br>*14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing)*<br>14TRA_01, 14TRA_05, 14TRA_06, 14TRA_07, 14TRA_11, 14TRA_13, 14TRA_14 |

OG4_OS4.1_AS4.1: Completamento delle piattaforme sperimentali di reti intelligenti previste nella precedente programmazione e sviluppo di attività di ricerca applicata nel settore della gestione integrata e programmazione della produzione e consumo dell'energia da fonte rinnovabili intermittente;

OG4_OS4.1_AS4.2: Promozione delle attività di ricerca applicata nel settore dell'Information Technology per la gestione integrata di sistemi complessi come le "smart-city" rivolta al miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche

OG4_OS4.1_AS4.3: Promozione delle attività di ricerca dedicata alla gestione integrata della mobilità elettrica nelle "smart-city"

OG4_OS4.1_AS4.4: Diffusione delle attività di sperimentazione di Smart Energy System e stimolo allo sviluppo da parte di soggetti pubblico-privati di iniziative volte alla realizzazione di almeno una Smart City e cinque Smart Community nella Regione Sardegna entro il 2030;

| | Azione | Indicatore di processo | Rilevanza rispetto all'obiettivo | Stato di attuazione dell'azione | Obiettivo di sostenibilità e indicatore di contesto impattato |
|---|---|---|---|---|---|
| Azioni strategiche | AS4.1 | A - Completamento delle piattaforme sperimentali di reti intelligenti previste al 2015<br>B - Numero di progetti di ricerca applicata nel settore della gestione integrata programmazione della produzione e consumo dell'energia da fonte rinnovabili intermittente | | AVANZATA | *03. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili*<br>03ENE_04<br>*16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale*<br>16PSE_03 |
| | AS4.2 | A - Numero eventi promozionali delle attività di ricerca applicata nel settore dell'Information Technology per la gestione integrata di sistemi complessi come le "smart-city" rivolta al miglioramento nell'utilizzo delle risorse energetiche | | AVANZATA | *16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale*<br>16PSE_03 |
| | AS4.3 | A - Numero di azioni di promozione delle attività di ricerca dedicata alla gestione integrata della mobilità elettrica nelle "smart-city" | | AVANZATA | *10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera*<br>10ARI_11<br>*14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing)*<br>14TRA_01, 14TRA_13, 14TRA_14<br>*16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale*<br>16PSE_03 |
| | AS4.4 | A - Numero di Smart Cities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati<br>B - Numero di Smart Communities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati | | AVANZATA | *02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica*<br>02ENE_01<br>*16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale*<br>16PSE_03 |

## Piano Paesaggistico Regionale

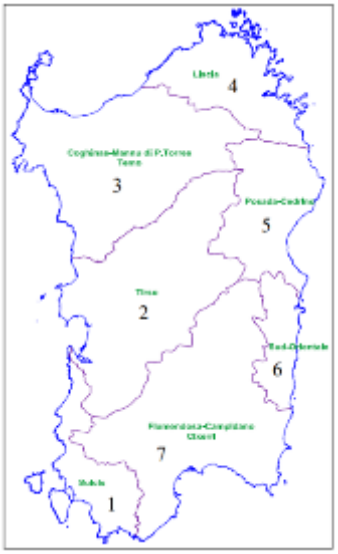
Con la Deliberazione n.36/7 del 5 settembre 2006 la Giunta regionale ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) del 2006 suddivide il territorio sardo in 27 ambiti di paesaggio.

Ai sensi dell'art. 3 delle NTA del P.P.R.

1. *"I principi contenuti nel P.P.R., assunti a base delle azioni da attuare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica, costituiscono il quadro di riferimento e coordinamento per lo sviluppo sostenibile del territorio regionale, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente, in coerenza con la Convenzione Europea e con lo Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo.*
2. *I principi di cui al comma 1 concernono:*
   - *Il controllo dell'espansione delle città;*
   - *La gestione dell'ecosistema urbano secondo il principio di precauzione;*
   - *La conservazione e sviluppo del patrimonio naturale e culturale;*
   - *L'alleggerimento della eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere;*
   - *Le politiche settoriali nel rispetto della conservazione della biodiversità biologica;*
   - *Le strategie territoriali integrate per le zone ecologicamente sensibili;*
   - *La protezione del suolo con la riduzione di erosioni;*
   - *La conservazione e recupero delle grandi zone umide;*
   - *La gestione e recupero degli ecosistemi marini;*
   - *La conservazione e gestione di paesaggi di interesse culturale, storico, estetico ed ecologico;*
   - *Una più adeguata compatibilità delle misure di sviluppo che incidano sul paesaggio;*
   - *Il recupero di paesaggi degradati da attività umane*

## Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)




Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67/2006, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio afferente al bacino unico regionale.

Il PAI individua e disciplina le aree a rischio idraulico e di frana articolandole in 7 bacini di riferimento.

A seguito dello studio "Approfondimento e studio di dettaglio del quadro conoscitivo dei fenomeni di dissesto idrogeologico nei sub-bacini Posada-Cedrino e Sud-Orientale" sono state approvate specifiche varianti PAI.

## Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Il Piano, approvato nel 2015, è redatto ai sensi dell'art. 17, della legge n. 183/1989, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale e costituisce un approfondimento ed integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Per ogni sub bacino è presente l'atlante cartografico delle fasce fluviali, delle aree inondabili, la mappatura delle aree di movimentazione degli inerti.

## Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il Piano, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 e approvato nel 2016, è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. Gli obiettivi generali del PGRA sono:

- Obiettivo Generale 1 (OG1): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale
    - O.S. 1.1 Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza come reti elettriche e idriche e i sistemi strategici come ospedali, scuole, università, case di cura, di accoglienza, municipi, prefetture, caserme, carceri,…)
    - O.S. 1.2 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento
- Obiettivo Generale 2 (OG2): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente
    - O.S. 2.1 Mitigazione del rischio per la vita e la salute, sia come impatto immediato che come conseguenza secondaria, come ad esempio ciò che potrebbe scaturire dall'inquinamento o dall'interruzione di servizi correlati alla fornitura e al trattamento di acqua, e che comporterebbe incidenti
    - O.S. 2.2 Mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della WFD, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE
    - O.S. 2.3 Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC, o fonti puntuali o diffuse
- Obiettivo Generale 3 (OG3): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale.
    - O.S. 3.1 Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio
    - O.S 3.2 Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici
- Obiettivo Generale 4 (OG4) riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.
    - O.S. 4.1 Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti, ecc)
    - O.S. 4.2 Mitigazione dei danni alle infrastrutture di servizio e che consentono il mantenimento delle attività economiche (centrali e reti elettriche, idropotabili, impianti di trattamento delle acque, impianti di depurazione, ecc)
    - O.S. 4.3 Mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale (allevamenti, coltivazioni, attività selvicolturali, pesca, estrazione mineraria)
    - O.S. 4.4 Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato), alle attività commerciali e industriali

Le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione post-evento previste dal PGRA sono assicurate attraverso l'attuazione di misure di intervento sia strutturali, come la realizzazione di opere di protezione, sia non strutturali, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione.

## Piano Regionale di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Il Piano è stato approvato nel 2006 con la finalità di costituire uno strumento conoscitivo e programmatico, attraverso azioni finalizzate alla tutela degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Gli obiettivi del PTA sono:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche, attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
4. lotta alla desertificazione.

Il PTA individua ed analizza i corpi idrici significativi e a specifica destinazione e le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.

## Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna

Il primo Piano di Gestione 2010 – 2015 è stato approvato con DPCM del 17 maggio 2013 mentre il secondo Piano di Gestione 2016 - 2021 è stato approvato con DPCM del 27 ottobre 2016. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 4 del 21.12.2020 è stato approvato il documento "Progetto del Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna" - Terzo ciclo di pianificazione 2021".

Il Piano recepisce gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE, conosciuta come Direttiva quadro sulle acque. Il quadro degli obiettivi generali si concretizza attraverso la definizione degli obiettivi ambientali per tutte le categorie di corpi idrici; ed in particolare per le acque superficiali:

- prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici;
- il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto;
- il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati
- la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie
- conformarsi agli obiettivi per le aree protette.

Gli obiettivi ambientali per le acque sotterranee sono invece i seguenti:

- prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici
- il raggiungimento del buono stato chimico e quantitativo entro il 2015
- implementare le azioni per invertire le tendenze significative all'aumento delle concentrazioni degli inquinanti

- prevenire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee
- conformarsi agli obiettivi per le aree protette

## Piano d'ambito della Regione Sardegna

Il Piano, approvato nel 2002, è lo strumento di regolazione tecnica ed economica di cui si dota l'Autorità d'Ambito per riorganizzare, a livello di Ambito territoriale Ottimale (ATO), il servizio idrico integrato ovvero l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue. Partendo dall'accertamento dello stato delle opere e delle infrastrutture e dei livelli di servizio giunge alla focalizzazione delle criticità ed alla identificazione degli interventi da programmare. I progetti di cui si compone il Piano sono:

- n.1: Efficientamento delle reti di distribuzione e riorganizzazione dei rapporti commerciali;
- n.2: Adeguamento del sistema fognario depurativo alle prescrizioni del D.lgs 152/99;
- n.3: Monitoraggio, recupero tutela ed utilizzo di tutte le fonti sotterranee significative dal punto di vista tecnico economico;
- n.4: Interventi sulle aree ad elevato indice di rischio di crisi idrica;
- n.5: Rinnovo, adeguamento e messa a norma delle parti elettriche ed elettromeccaniche degli impianti;
- n.6: Adeguamento degli schemi acquedottistici al servizio di aree a vocazione turistica e copertura del 100% del servizio di acquedotto con riferimento specifico agli insediamenti turistici;
- n.7: Attuazione del programma di interventi previsti dal Piano Regolatore Generale Acquedotti;
- n.8: Attuazione degli interventi del "Piano stralcio" non inseriti nel Progetto Obiettivo n. 2

## Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna - Revisione 2006

Il Piano, la cui ultima revisione risale al 2006, disciplina l'uso della risorsa destinata al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile e la realizzazione delle necessarie infrastrutture di trasporto e potabilizzazione delle risorse idriche. Recepisce l'evoluzione di tutti quei parametri che contribuiscono a definire la domanda di risorsa del territorio e contemperarla con l'offerta, in rapporto al grado di realizzazione delle opere previste.

## Piano Stralcio di Bacino Regionale per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI)

Il Piano, adottato in via definitiva nel 2006, costituisce il complesso di attività di pianificazione della Regione Sardegna nel settore Idrico, redatto ai sensi della L. 183/89, L. 36/94 e D.Lvo 152/99 e s.m.i. ed in recepimento della Direttiva 2000/60/CE.

Il Piano disciplina le attività da porre in essere per assicurare l'equilibrio del bilancio idrico risorse – fabbisogni e definire una configurazione infrastrutturale e gestionale riferita all'orizzonte temporale a breve e medio termine, necessaria ad ottenere un elevato grado di affidabilità anche negli anni idrologicamente carenti, in coerenza con gli obiettivi nazionali e comunitari, nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica ed ambientale.

Gli obiettivi generali riguardano le disfunzioni di fondo che caratterizzano il bacino e le modalità con cui si sono sviluppate le attività e gli insediamenti umani nel territorio:

- costituzione di avanzati sistemi di conoscenza e di monitoraggio dei fenomeni e dei processi naturali e determinati dall'azione dell'uomo;

- recupero della funzionalità dei sistemi naturali, riduzione dell'artificialità del bacino, tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesistici;
- tutela e recupero della qualità dei corpi idrici del bacino e del mare in quanto ricettore finale;
- sostenibilità delle utilizzazioni del territorio e delle risorse naturali;
- razionalizzazione e ottimizzazione dei servizi con valenza ambientale e delle relative infrastrutture e inserimento degli stessi nelle logiche di mercato;
- crescita strutturale e funzionale degli organismi pubblici permanenti che operano nel bacino.

## Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente della regione Sardegna

Il primo Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente della regione Sardegna, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 351/1999 art. 6, è stato approvato con D.G.R. n. 55/6 del 29 novembre 2005. La Relazione di Piano evidenzia che le uniche criticità esistenti sul territorio regionale sono relative al Biossido di Zolfo ($SO_2$) e al $PM_{10}$ (e talvolta anche all'ozono).

Successivamente il D. Lgs. 155/2010 ha ridefinito i criteri da seguire per la suddivisione in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità su tutto il territorio nazionale. La nuova zonizzazione è stata approvata dalla RAS nel 2013.

Con Delibera del 10 gennaio 2017, n. 1/3 è stato approvato l'aggiornamento del Piano regionale di qualità dell'aria ambiente della Regione Autonoma della Sardegna.

L'adozione di misure ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs. 155/2010 ha come obiettivo la riduzione dei livelli emissivi che principalmente contribuiscono alle situazioni di superamento al fine di ridurre le concentrazioni in aria ambiente e risolvere le criticità ambientali, giungendo al rispetto dei valori limite su tutto il territorio ed al mantenimento delle concentrazioni al di sotto di essi.

Come evidenziato nel capitolo 2 del Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente, l'unico superamento registrato dei valori limite stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per gli inquinanti diversi dall'ozono è il superamento della media giornaliera del PM10 nell'agglomerato di Cagliari.

Le misure sono pertanto volte principalmente alla riduzione delle emissioni di particolato atmosferico nell'agglomerato di Cagliari.

Avendo fatto propri i principi generali della normativa di settore riassunti nell'Appendice IV del decreto legislativo 155/2010, la Regione Sardegna ha integrato l'obiettivo primario del piano, ossia il risanamento delle accertate criticità ambientali, con un obiettivo generale di miglioramento della qualità dell'aria su tutto il territorio.

Misure aggiuntive sono pertanto adottate al fine di:

- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente, anche in riferimento alle altre zone e ad altri inquinanti;
- integrare le esigenze ambientali nelle altre politiche settoriali (soprattutto relativamente ai settori energia, industria e trasporti), nell'ottica di assicurare uno sviluppo sociale ed economico sostenibile;
- aumentare la consapevolezza dei cittadini e promuovere comportamenti eco-compatibili;
- integrare le procedure di autorizzazione, ispezione e monitoraggio, al fine di assicurare la migliore applicazione delle misure di piano.

## Piano Regionale Attività Estrattive

Gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna posti alla base dell'elaborazione del Piano sono stati approvati con Deliberazione n. 37/14 del 25 settembre 2007.

Il Piano definisce prescrizioni e indirizzi rivolti agli operatori del settore e agli enti competenti nelle funzioni di programmazione, governo e controllo delle attività estrattive, finalizzati a conseguire obiettivi specifici di sviluppo sostenibile del settore estrattivo e, in particolare:

1. Improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere.
2. Limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento è comunque già assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto.
3. Privilegiare nei procedimenti autorizzativi il completamento e l'ampliamento delle attività esistenti, rispetto all'apertura di nuove attività estrattive.
4. Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave
5. Incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle "buone pratiche di coltivazione mineraria e recupero ambientale".
6. Incentivare il ricorso alle certificazioni ambientali delle attività estrattive
7. Migliorare il livello qualitativo della progettazione degli interventi di carattere estrattivo e degli interventi di recupero ambientale o riqualificazione delle aree estrattive dismesse.
8. Razionalizzare i procedimenti autorizzativi e di controllo delle attività estrattive
9. Incentivare il riutilizzo dei residui delle attività estrattive e assimilabili con prescrizioni nei capitolati di lavori pubblici e nelle V.I.A. di opere pubbliche (Le movimentazioni di terre e rocce da scavo che conseguono il recupero ambientale di aree estrattive dismesse migliorano la V.I.A. dell'opera pubblica)
10. Promuovere nel settore estrattivo lo sviluppo economico di filiere.

## Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione Rifiuti Urbani

La Giunta regionale con la deliberazione n. 69/15 del 23.12.2016 ha approvato l'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti urbani alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario. In particolare l'aggiornamento del documento è impostato sul rispetto della gerarchia comunitaria della gestione dei rifiuti e, secondo gli indirizzi forniti dalla Giunta, è finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi generali, a sua volta declinati in obiettivi specifici:

1. riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti urbani;
2. potenziamento delle azioni volte alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani;
3. aumento delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani;
4. minimizzazione del ricorso al recupero energetico dei rifiuti residuali;
5. riduzione degli smaltimenti in discarica;
6. minimizzazione dei carichi ambientali e dei costi legati alla gestione integrata dei rifiuti;
7. riduzione e prevenzione del fenomeno della desertificazione;
8. gestione del periodo transitorio sino alla costituzione dell'Ente di governo della gestione integrata dei rifiuti nell'ambito territoriale ottimale.

## Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Sezione Rifiuti Urbani Speciali

La Giunta regionale con la deliberazione n. 50/17 del 21 dicembre 2012 ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali.

Ai sensi dell'art. 184 del D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, si definiscono rifiuti speciali: i rifiuti da attività agricole e agro-industriali; i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo; i rifiuti da lavorazioni industriali; i rifiuti da lavorazioni artigianali; i rifiuti da attività commerciali; i rifiuti da attività di servizio; i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi; i rifiuti derivanti da attività sanitarie; i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti; i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti; il combustibile derivato da rifiuti e i rifiuti derivati dalle attività di selezione meccanica dei rifiuti solidi urbani.

Gli obiettivi alla base delle scelte del PRGRS possono essere riassunti come di seguito riportato:

- ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel cicloeconomico, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti (oli usati, biogas, etc.) e minimizzando lo smaltimento in discarica;
- promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità: ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
- assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile, al fine di contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti;
- promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione;
- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

## Piano regionale di protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto (PRA)

Il PRA, che costituisce una delle sezioni del Piano regionale di gestione rifiuti, è stato approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 66/29 del 23.12.2015. Gli obiettivi assunti alla base della pianificazione regionale sono:

- Ob1 - assicurare la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini
- Ob2 - garantire condizioni di salubrità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro, rilevando eventuali situazioni di pericolo derivanti dalla presenza dell'amianto
- Ob3 - assicurare il mantenimento e la funzionalità del Centro Operativo Regionale per la rilevazione dei casi di mesotelioma in Sardegna di cui al DPCM 10 dicembre 2002, n. 308, presso l'Osservatorio regionale epidemiologico

- Ob4 - mantenere l'attività già in essere di sorveglianza sanitaria degli ex esposti ad amianto, garantita in tutti i Servizi PreSAL delle ASL della Regione Sardegna, a tutti coloro che ne fanno richiesta in quanto ritengono di aver avuto una pregressa esposizione lavorativa ad amianto e che vengono valutati tali, [...], nonché favorire eventuali aggiornamenti in relazione alle risultanze del progetto interregionale CCM "*Sperimentazione e Validazione di un Protocollo di Sorveglianza Sanitaria di Lavoratori Ex Esposti ad Amianto*"
- Ob5 - favorire l'adeguamento dei dati del censimento-mappatura dei siti con amianto presente sul territorio regionale alle Linee Guida Ministeriali e sostenerne l'aggiornamento periodico, anche mediante i migliori supporti tecnologici presenti sul mercato
- Ob6 - definire, in funzione delle classi di priorità degli interventi, modalità e tempi per l'effettuazione delle operazioni di bonifica e smaltimento dei materiali contenenti amianto sia ad opera di soggetti pubblici che privati
- Ob7 - definire modalità di gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di bonifica dei materiali contenenti amianto
- Ob8 - definire le modalità e l'entità delle risorse finanziarie da assegnare alle Province, ai Comuni, alle Aziende sanitarie locali e agli altri organi per assicurare la dotazione strumentale necessaria per lo svolgimento delle funzioni previste dal Piano, così come definite nell'ambito della L.R. 22/05
- Ob9 - regolamentare e semplificare l'attività di formazione professionale per gli addetti alle attività di rimozione e di smaltimento dell'amianto, di bonifica delle aree interessate, per il rilascio di titolo di abilitazione ex art. 10 del DPR 8.8.1994
- Ob10 - individuare le sinergie con le altre sezioni in cui si articola il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti al fine di garantire, soprattutto per quel che riguarda in particolare i rifiuti speciali, una gestione integrata dei rifiuti provenienti dalla bonifica dei materiali contenenti amianto
- Ob11 - prevedere la realizzazione di campagne informative finalizzate alla sensibilizzazione dei cittadini sul problema amianto

### Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Bonifica delle Aree Inquinate

La Regione Sardegna ha adottato con Deliberazione n. 38/34 del 24 luglio 2018 l'Aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinate della Sardegna del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.

In considerazione dei principi e degli indirizzi definiti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale, delle specifiche caratteristiche del contesto regionale, gli obiettivi assunti alla base della pianificazione regionale in materia di bonifiche di siti contaminati sono:

- Ob.1: Assicurare la protezione dell'ambiente e, con essa, la salute delle persone e la promozione del benessere dei cittadini
- Ob.2: Promuovere la bonifica e/o messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree minerarie dismesse in particolare quelle del Sulcis – Iglesiente – Guspinese
- Ob.3: Promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti inquinati nelle aree industriali e/o artigianali
- Ob.4: Promuovere la bonifica e/o la messa in sicurezza dei siti interessati dalla presenza di discariche dismesse di rifiuti
- Ob.5: Individuare le priorità per gli interventi di bonifica da finanziare con risorse pubbliche anche nei casi di sostituzione in danno, in modo da garantire il recupero delle situazioni a maggior rischio ambientale e per la salute pubblica
- Ob.6: Individuare le sinergie con il Piano Regionale di gestione dei rifiuti speciali
- Ob. 7 Favorire l'attuazione di politiche ed azioni anche informative al fine di prevenire i fenomeni di contaminazione accidentale

- Ob. 8 Favorire l'attuazione di politiche ed azioni al fine di prevenire la contaminazione di aree degradate
- Ob.9: Definire e promuovere mediante la formazione dei tecnici, la bonifica e/o il recupero delle aree inquinate secondo modalità di efficienza e garanzia di qualità ambientale

## Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

Il Piano, approvato nel 2007, propone un quadro generale di interventi che rappresentano la piattaforma di riferimento della programmazione del settore forestale regionale. I 4 macro - obiettivi che il Piano si propone sono:

- protezione delle foreste;
- sviluppo economico del settore forestale;
- cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla pianificazione partecipata fino al livello locale, alla diffusione delle informazioni;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca ed educazione ambientale.

L'applicazione degli indirizzi indicati trova il suo approfondimento ideale nella pianificazione territoriale di distretto (PFTD), che costituisce la sede entro la quale sono effettuate le analisi di dettaglio del territorio locale (ad integrazione delle attuali gravi lacune informative) e sono avanzate le proposte relative alle istanze locali, conseguendo quindi l'obiettivo della concertazione con le comunità locali. Per distretto territoriale si intende una porzione di territorio entro la quale è riconosciuta una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. Il Piano fraziona il territorio regionale in 25 distretti.

## Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (P.R.AI.)

Il Piano 2017-2019, approvato nel 2017, ha la finalità precipua di programmare e coordinare le attività antincendi di tutte le componenti istituzionali e contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di programmare opportunamente le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva, sulla base di un modello organizzativo costituito dalla pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono, in forme e ambiti diversi, al perseguimento degli obiettivi del Piano stesso, secondo quanto stabilito dalla succitata legge n. 353/2000 e dalla LR n. 8/2016, che possono essere così sintetizzati:

- definire le azioni e gli obblighi per la prevenzione diretta, nonché gli interventi tecnici idonei a preservare la vegetazione forestale e rurale dal pericolo di incendio;
- definire le azioni e gli obblighi per la prevenzione indiretta, le azioni di sensibilizzazione, divulgazione, informazione nei confronti della popolazione, delle scuole e degli enti pubblici e privati in materia di incendi boschivi e rurali;
- definire il coordinamento delle attività antincendi di tutti i soggetti componenti il sistema regionale antincendi anche attraverso gli elaborati tecnici e cartografici della parte generale del piano stesso, dei piani operativi ripartimentali e dei piani dei parchi e delle aree militari;
- definire i criteri di aggregazione su scala regionale e di standardizzazione del volontariato antincendio;
- definire i contenuti minimi di appositi piani antincendio per le aree destinate a esercitazioni militari, che prevedono limitazioni permanenti all'accesso, da redigersi a cura delle amministrazioni militari sentito il Corpo forestale e di vigilanza ambientale.

Il Piano individua l'indice di pericolosità e di rischio comunale che definiscono, rispettivamente, il grado di pericolo e di rischio di incendio assegnato a ciascun comune.

## 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 17.07.13
- 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, Galtellì - 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 Assesorato 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 Zucchero 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 Turrunu - 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 Marceddì
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

## Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari

In sede di scoping la Città Metropolitana ha consigliato di valutare i contenuti delle azioni di sistema del Piano Strategico della Città Metropolitana di Cagliari (Delibera del Consiglio Metropolitano n. 15 del 05.05.2021) pertinenti al tema dei trasporti, con specifico riferimento all'azione +Connessi (relativa al trasporto di massa) e l'azione Don't Miss the Boat (per il trasporto via acqua). La documentazione relativa al Piano Strategico comprende un'Agenda strategica operativa, un atlante di Geodesign Hub ed azioni di sistema così denominate:

- Altro turismo;
- Anello sostenibile;
- Comunità circolare;
- Comunità diffusa;
- + Connessi;
- Don't miss the boat;
- Energetica
- LABMET;
- Pro-Muoviamoci;
- Ricerca;
- Skill;
- Mart food;
- Vita Attiva;

Si osserva come numerose azioni di sistema trattano temi di interesse per il PRT. Relativamente alle azioni +connessi e Don't miss the boat si riportano i contenuti in sintesi desunti dai documenti scaricabili al link:
https://www.cittametropolitanacagliari.it/portale/it/focus_pianostrg_06.page

*Don't miss the boat* – l'azione tratta la messa a sistema di porti, il rilancio del Porto Canale e del mondo della Nautica, la creazione di un'offerta di trasporto pubblico via acqua lungo la Costa degli Angeli

*+ Connessi -* L'azione tratta il trasporto rapido di massa, le infrastrutture fisiche e digitali.

Il PS propone la realizzazione di interventi di interconnessione e coordinamento dei percorsi di mobilità dolce tra comuni, principali hub e punti nodali e potenziamento delle infrastrutture di trasporto pubblico intercomunale accompagnato dall'introduzione di nuove modalità di trasporto quali le vie d'acqua da ripristinare. Per creare un territorio davvero connesso serve inoltre creare interconnessioni trasversali tra gli ambiti mondani e le aree umide e mettere in connessione le principali località turistiche del golfo tramite la connessione veloce tramite aliscafi.

È necessario prevedere la realizzazione e gestione di sistemi per l'integrazione delle diverse modalità di trasporto (cioè di nodi di interscambio gerarchicamente ordinati e logicamente distribuiti) sul territorio e di infrastrutture di viabilità comunali e inter-comunali.

Vengono inoltre proposti i seguenti progetti:

| | | |
|---|---|---|
| **Progetti portanti** | **Progetti localizzati** | • Progetto 17 – SMART CONTROL ROOM E SVILUPPO DI UN SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI<br>• Progetto 53 – COMPLETAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLE MAN (METROPOLITAN AREA NETORK) PER LA DIGITALIZZAZIONE DI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITA'<br>• Progetto 50 – INTERVENTI DI INTERCONNESSIONE E COORDINAMENTO DEI PERCORSI DI MOBILITÀ DOLCE TRA COMUNI, PRINCIPALI HUB E PUNTI NODALI DELLA CITTÀ METROPOLITANA<br>• Progetto 58 – RIPRISTINO DELLE VIE D'ACQUA CON INTERVENTI PER LA LORO FRUIZIONE E NAVIGABILITA'<br>• Progetto 59 – CREAZIONE DI INTERCONNESSIONE TRASVERSALI TRA GLI AMBITI MONTUOSI E LE AREE UMIDE (GUTTURUMANNU E LAGUNA SANTA GILLA E SETTE FRATELLI E MOLENTARGIUS)<br>• Progetto 60 – LA "LINEA DEGLI ANGELI": CONNESSIONE VELOCE MEDIANTE ALISCAFI DELLE PRINCIPALI LOCALITA' TURISTICHE DEL GOLFO<br>• Progetto 62 – REALIZZAZIONE E GESTIONE DI SISTEMI PER L'INTEGRAZIONE DELLE DIVERSE MODALITA' DI TRASPORTO SUL TERRITORIO<br>• Progetto 85 – INFRASTRUTTURE DI VIABILITÀ COMUNALI E INTER-COMUNALI<br>• Progetto 88 – NUOVI SERVIZI E INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO PUBBLICO INTER-COMUNALE |
| | **Progetti traversali** | • Progetto 57 – CAMPUS DIGITALE: CREAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA DI RETE IN FIBRA OTTICA CHE CONNETTA I PLESSI SCOLASTICI METROPOLITANI |
| **Progetti Amplificatori** | **Progetti localizzati** | • Progetto 45 – URBAN LAB DELLA CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI PER LA PARTECIPAZIONE E LA PROPOSIZIONE PROGETTUALE DELLA CITTADINANZA<br>• Progetto 52 – REALIZZAZIONE DI UNA CICLOSTAZIONE E DI CICLOFFICINE |
| | **Progetti traversali** | • Progetto 48 – RIDISEGNO DEI PERCORSI SCUOLA-CASA IN FAVORE DI UNA MOBILITA' PEDONALE<br>• Progetto 49 – MAPPATURA DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE, DEGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI E RIALZO DI QUELLI MENO SICURI<br>• Progetto 61 – METROSS: TRADUZIONE DI SEGNALETICA E SERVIZI IN INGLESE PER UNA MAGGIORE ACCESSIBILITA' DEI TURISTI<br>• Progetto 51 – METRO BIKE E METRO WALK: MAPPATURA E INFORMATIVA SUI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI<br>• Progetto 55 – CREAZIONE DI UN'APP INTEROPERABILE SU TUTTE LE ALTERNATIVE DI MOBILITA'<br>• Progetto 56 – MONIFIVE: MONITORAGGIO DELLE FOLLE FONDATO SU TECNOLOGIE 5G PER FORNIRE INFORMAZIONI UTILI ALLA MOBILITÀ E AL SERVIZIO IDRICO<br>• Progetto 47 – STRATEGIA DI COMUNICAZIONE PER PROMUOVERE LA MOBILITA' DOLCE E SOSTENIBILE |

# 9 Scenario di riferimento e analisi delle criticità residue

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

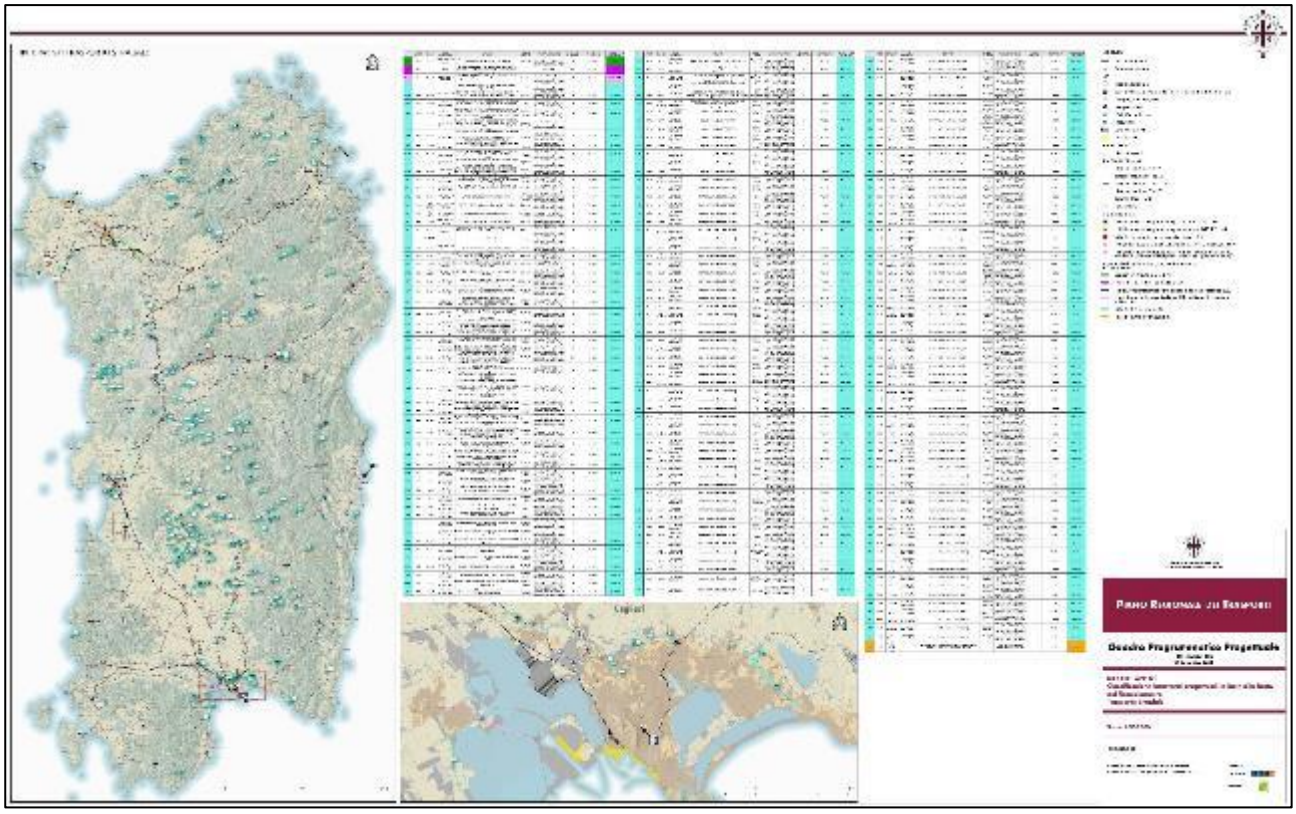


*Figura 9-1 QPP - Interventi sulla Viabilità - Elaborazioni TPS PRO*

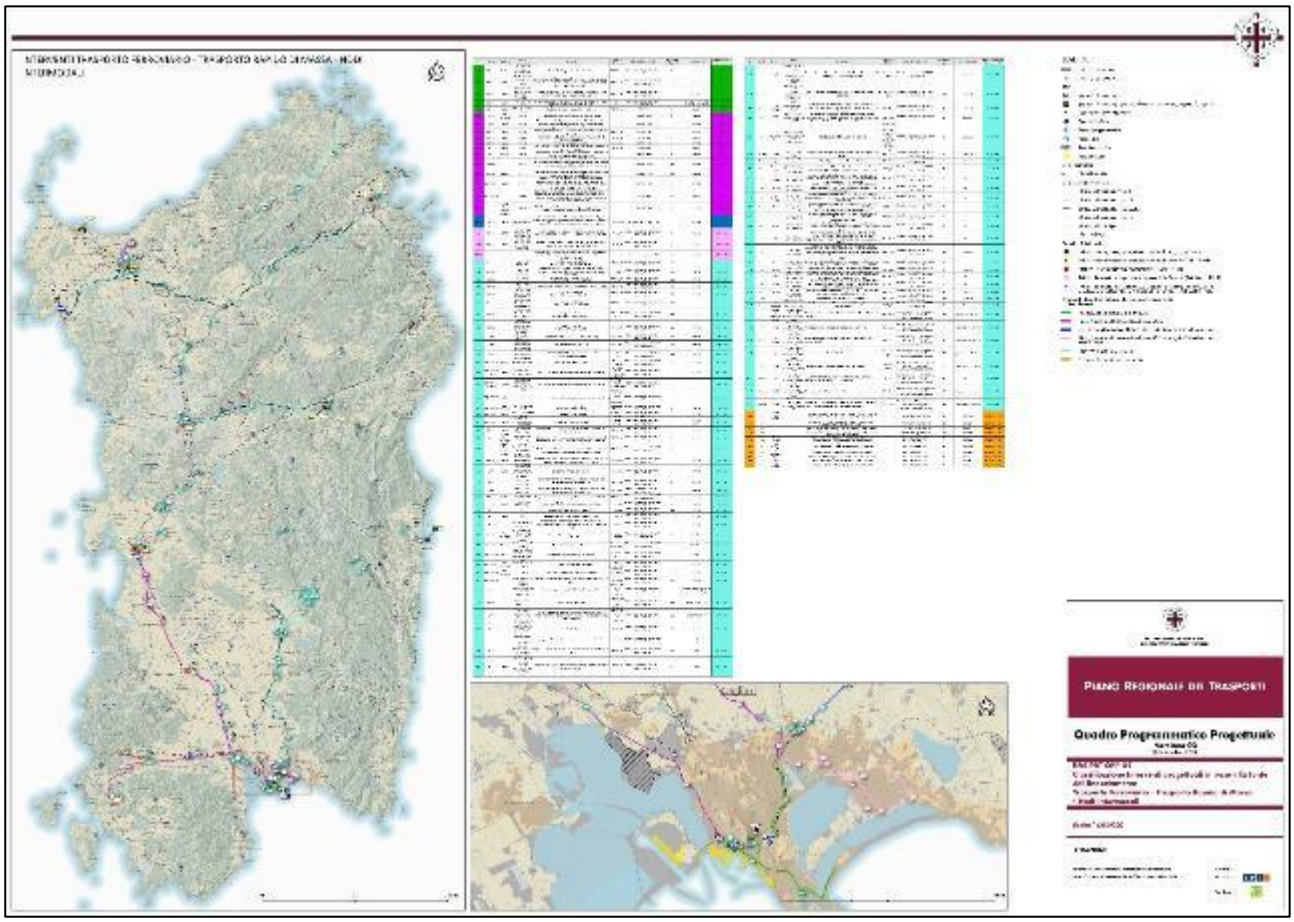



*Figura 9-2 QPP Interventi sulle reti Ferroviarie RFI e ARST*

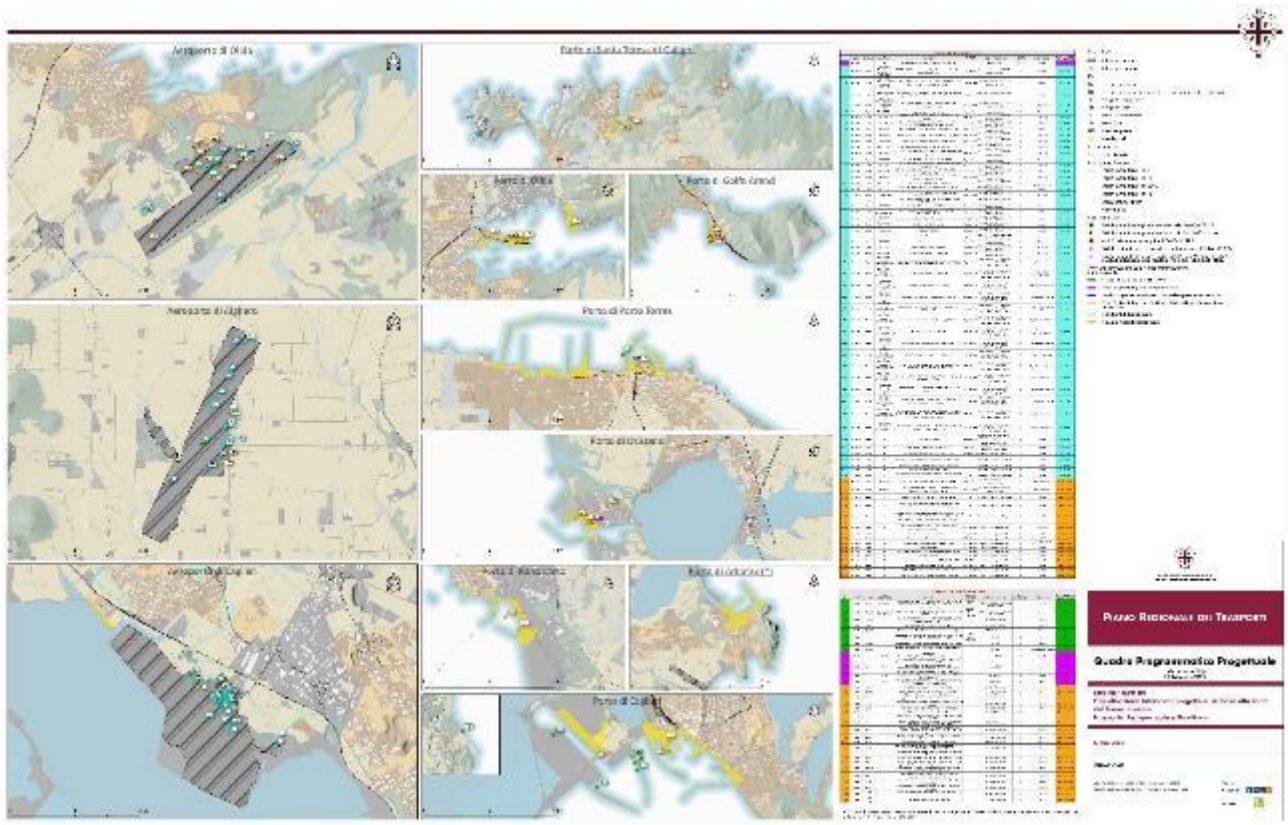



*Figura 9-3 QPP interventi su Porti e Aeroporti*

Nel caso del Trasporto pubblico, lo scenario di Riferimento, oltre alle infrastrutture, consta anche di previsioni relative all'assetto programmato dei servizi di trasporto e di rinnovo e potenziamento del materiale rotabile. Al fine semplificare la comprensione degli elementi essenziali dello scenario, si è deciso di adottare rappresentazioni ideogrammatici che rendessero più immediata l'articolazione della rete fondamentale infrastrutturale e dei servizi su cui si basa il funzionamento dello scenario evidenziando gli interventi di progetto.

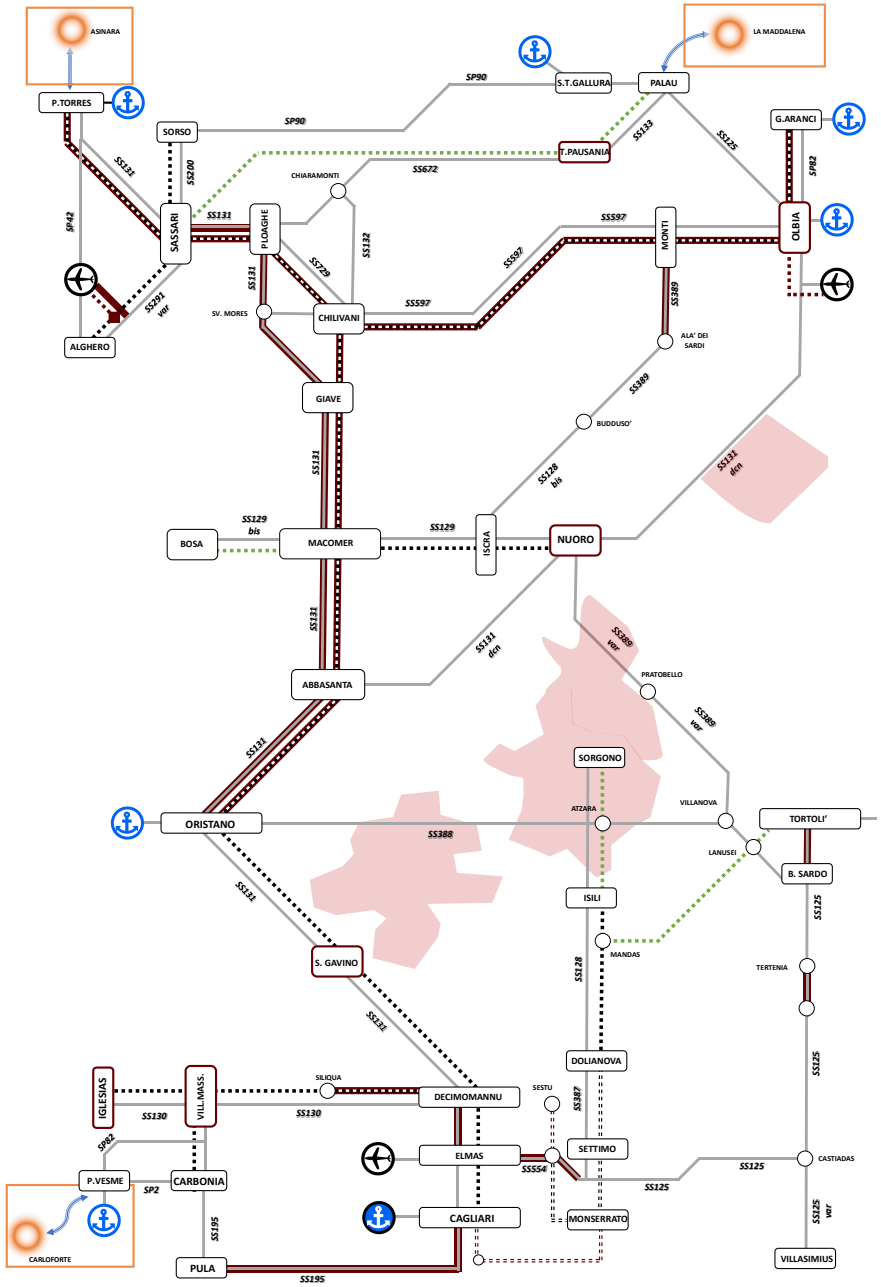



*Figura 9-4 Scenario di riferimento schema infrastrutture - Elaborazione TPS Pro*

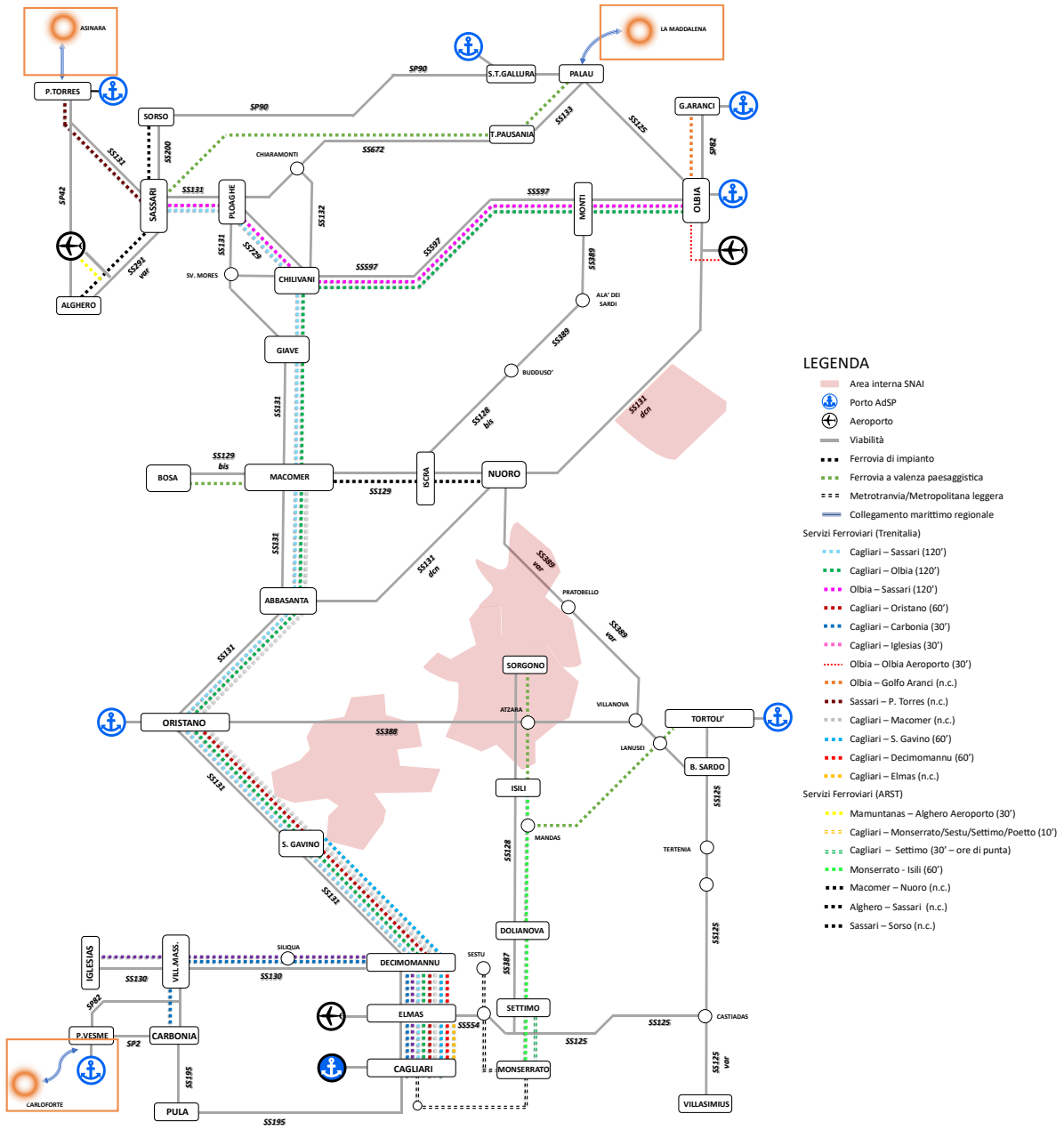



*Figura 9-5 Scenario di riferimento schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro*

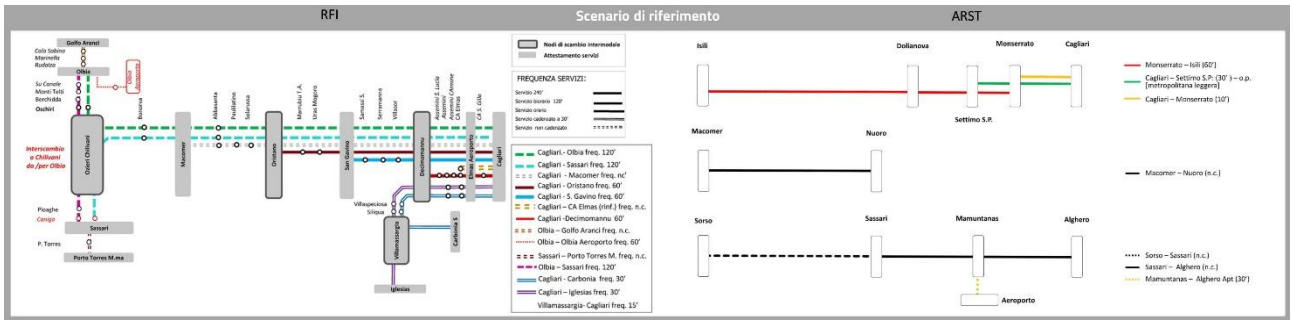



*Figura 9-6 Scenario di riferimento schema servizi TPL (treno – metrotranvia/metropolitana leggera) - Elaborazione TPS Pro*

## 9.1 Sintesi delle macrocriticità e dei fabbisogni

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

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

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

1. migliorare l'accessibilità universale al sistema della mobilità su tutto il territorio regionale e in tutte le fasi dello spostamento, come primo requisito per la sua messa in sicurezza;
2. riconoscere un insieme di infrastrutture viarie, che nel loro insieme garantiscano una copertura equilibrata e soddisfacente del territorio regionale, su cui concentrare prioritariamente gli interventi dei prossimi 6 anni (2022-2027) con l'obiettivo di realizzare adeguati standard di sicurezza, agibilità e prestazionali a vantaggio di tutte le componenti di traffico (auto privata, autobus, veicoli per il trasporto delle merci, biciclette);
3. indirizzare la progettazione coordinata dagli Enti gestori della viabilità verso un approccio multimodale che, nella concezione degli interventi di nuova realizzazione e di manutenzione straordinaria, tenga conto delle esigenze delle diverse componenti del traffico stradale;
4. superare la tendenza storicizzata di polverizzazione e scarsa integrazione nella programmazione degli interventi nelle diverse modalità di trasporto;
5. colmare il divario esistente nella infrastrutturazione della rete ferroviaria in ambito regionale rispetto ad altre aree del paese per valorizzare adeguatamente il grande sforzo compiuto dalla Regione Sardegna per l'ammodernamento integrale del materiale rotabile che verrà completato entro il 2025;
6. realizzare una rete integrata multimodale di trasporto pubblico regionale e locale fruibile senza soluzione di continuità da parte degli utenti superando le attuali carenze di integrazione tariffaria e funzionale;
7. avviare rapidamente la progressiva transizione ecologica delle flotte dei mezzi di trasporto pubblico ferroviario e automobilistico riducendo la dipendenza dalle fonti energetiche non rinnovabili.
8. recuperare i ritardi rispetto ad altre regioni italiane nello sviluppo della logistica nel trasporto multimodale delle merci;
9. integrare la rete ciclabile prevista dal Piano Regionale della Mobilità ciclistica con gli elementi necessari e propedeutici alla diffusione dell'utilizzo della bicicletta per la mobilità sistematica Casa – Studio e Casa - Lavoro in ambito intercomunale, attualmente totalmente assente;
10. recuperare il ritardo in materia di implementazione e utilizzo di Sistemi di monitoraggio e gestione del traffico e di infomobilità nel campo della mobilità pubblica e privata e del trasporto merci;

11. sfruttare appieno le potenzialità derivanti dalla presenza di un'unica Autorità di Sistema Portuale per elaborare strategie coordinate tra i diversi porti in tema di sviluppo del traffico RO-RO/RO-PAX, crocieristico, della filiera dell'approvvigionamento energetico e del relativo indotto;
12. migliorare l'accessibilità dal sistema dei porti turistici previsto dal Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica verso l'entroterra;
13. accelerare il ricorso alla digitalizzazione dei sistemi di monitoraggio, gestione e infomobilità nel campo della mobilità e dei trasporti.

## 9.2 Protocollo MIMS – Regione Sardegna, RFI, ANAS

### 9.2.1 Interventi sulla rete ferroviaria RFI

Nel più ampio quadro di sviluppo infrastrutturale della rete ferroviaria sarda, in ottica di sostenibilità ambientale, con conseguente riduzione delle emissioni di CO2 rispetto agli attuali valori dovuti alla trazione diesel e un relativo minore impatto ambientale a livello locale, in piena coerenza con gli interventi di elettrificazione già inseriti nell'Accordo Quadro (di seguito anche "AQ") tra RFI e Regione Sardegna che riguardano le tratte Oristano – Cagliari e Cagliari – Iglesias/Carbonia, nell'ambito di interlocuzioni tra le Parti è stata condivisa l'opportunità di tendere all'obiettivo di elettrificare tutta la rete

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

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

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

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

- interventi inseriti nel ciclo di programmazione 2021-2027 del Fondo Sviluppo e Coesione (di seguito "FSC") - Delibera Cipess n. 1/2022 fra gli "Interventi Bandiera" immediatamente cantierabili, come di seguito riportato:
  - Velocizzazione Villamassargia – Carbonia: l'intervento, finanziato per 13 milioni, in stretta correlazione con il raddoppio Villamassargia – Decimomannu, consente di creare condizioni favorevoli per un cadenzamento a 30' sulla relazione Cagliari – Carbonia.
  - Nuovo Piano Regolatore Generale (di seguito "PRG") Olbia Terranova (ulteriore potenziamento) (Olbia Terranova Fase 2): l'intervento, finanziato per 13 milioni a completamento del succitato collegamento tra Olbia e l'aeroporto, consiste nel potenziamento infrastrutturale della nuova stazione di Olbia Terranova, con

miglioramento dell'accessibilità e dell'attrattività anche ai fini del collegamento con l'attuale stazione di Olbia storica.

- Interventi inseriti nella programmazione FSC 2021-27, con riguardo alle quali è stato completato il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (di seguito "PFTE") da parte di RFI, come di seguito riportato:
  - Raddoppio Decimomannu – Villamassargia (2° fase) (285 milioni di euro): l'intervento prevede il raddoppio da Siliqua a Villamassargia, permettendo di incrementare la capacità dell'infrastruttura e creando le condizioni per il potenziamento del servizio ferroviario sulle relazioni Cagliari-Carbonia/Iglesias. Il progetto crea le condizioni per l'incremento dei livelli qualitativi del servizio e di regolarità, anche in relazione alla soppressione di tutti i passaggi a livello presenti sulla linea.
  - Elettrificazione del bacino del Sulcis (65 milioni): l'intervento è connesso al raddoppio Decimomannu – Villamassargia e consente di perseguire gli obiettivi della sostenibilità ambientale e della riduzione delle emissioni di gas clima alteranti.
  - Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari – Sassari e Cagliari-Olbia (32 milioni): è prevista la creazione delle condizioni infrastrutturali atte a velocizzare le relazioni passanti Cagliari - Sassari e Cagliari – Olbia.

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

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

In relazione agli interventi di potenziamento infrastrutturale sulla tratta San Gavino – Oristano finalizzati all'incremento delle performance del servizio ferroviario sulla tratta e inseriti nell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI, le Parti si impegnano ad individuare le soluzioni per addivenire alla loro realizzazione, nel rispetto della metodologia di valutazione di cui alle **Linee guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche- Settore ferroviario**.

In relazione all'intervento San Gavino – Sassari – Olbia, che prevedeva la realizzazione di due varianti di tracciato rispettivamente nei pressi della località di Bauladu e sulla tratta Torralba- Bonorva, tenuto conto del parere negativo espresso nell'ambito della procedura di Valutazione Impatto Ambientale (di seguito "VIA") di quest'ultima, Regione Sardegna ha proposto al MIMS di procedere alla parziale rimodulazione delle relative risorse FSC 2014-20 "Patti Sud" a valere sull'intervento di **Elettrificazione della tratta tra Cagliari e Oristano.** Con riguardo all'intervento è stata sottoscritta la Convenzione di disciplina del finanziamento e l'operazione risulta in corso.

Preso atto del parere negativo di cui sopra per la variante di Torralba-Bonorva, fermo restando quanto riportato al punto precedente, RAS ed RFI S.p.A. si impegnano a ricercare ed individuare le soluzioni tecniche più opportune che possano comunque consentire il perseguimento degli obiettivi dell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI e che siano finalizzati a garantire la velocizzazione della linea ferroviaria a nord di Oristano quale prerequisito per la fattibilità del modello di esercizio cadenzato inter-città (CA-SS; CA-OL; SS-OL), nonché a studiare e a proporre le modalità per addivenire al finanziamento degli interventi medesimi.

### 9.2.2 Interventi sulla rete stradale ANAS

In relazione alla rete stradale la Sardegna soffre storicamente di un forte deficit infrastrutturale, legato anche alle caratteristiche orografiche del territorio e alla dotazione viaria non più rispondente alle esigenze di mobilità dell'Isola, che comporta una generale carenza di accessibilità alle aree interne e alle zone costiere più lontane dalla rete viaria

fondamentale della Sardegna, aree che rivestono un ruolo strategico di primo piano nell'economia dell'Isola. La Sardegna risente pertanto di un pesante gap rispetto alla Penisola e all'Europa in termini non solo di estensione e sviluppo delle reti, ma anche di qualità delle prestazioni e dei servizi offerti. Negli ultimi anni sono stati programmati e avviati importanti interventi su alcuni itinerari statali della Sardegna, che, una volta ultimati, porteranno a un discreto incremento della funzionalità dei collegamenti tra i principali centri dell'Isola e della qualità e sicurezza degli spostamenti.

Numerosi interventi afferenti la rete stradale Anas in Sardegna, che comprendono attività di adeguamento e messa in sicurezza delle infrastrutture stradali, il completamento di itinerari e la realizzazione di nuove opere, sono compresi nel Contratto di Programma 2016-20, sottoscritto tra il Ministero delle Infrastrutture e Anas, approvato con Delibera CIPE n. 65 del 07.08.2017 (G.U. n. 292 del 15.1.2017), reso esecutivo con Decreto Interministeriale M.I.T. - M.E.F. n. 588 del 27.12.2017, e nel successivo aggiornamento dello stesso Contratto di Programma approvato con Delibera CIPE n.36 del 24.07.2019 (G.U. n. 20 del 25.01.2020), reso esecutivo con Decreto Interministeriale M.I.T. - M.E.F. n. 399 del 17.09.2020.

Nell'ambito della rete stradale ricadente nella Regione Sardegna, Anas ha attualmente in fase di esecuzione 11 interventi per un importo complessivo di circa 700 milioni di euro; sono inoltre in corso 4 interventi appaltati sulla base di progettazioni preliminari (appalti integrati complessi), per un importo complessivo di circa 332 milioni di euro, mentre sono in fase di progettazione ai fini dell'appalto, 20 interventi per un investimento complessivo di circa 3,1 miliardi di euro.

Nel più ampio quadro di sviluppo infrastrutturale della rete stradale sarda, al fine di superare le criticità derivanti dalla condizione di insularità, occorre un coordinamento interistituzionale degli interventi di viabilità ritenuti strategici dai Soggetti coinvolti nell'intesa al fine di:

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

Di seguito si elencano le opere ritenute prioritarie e di rilevanza strategica per la Regione Sardegna, inserite

nel Contratto di Programma 2014-20 sottoscritto tra Anas e MIMS, parzialmente finanziate, che sono in fase di progettazione. Per l'avvio dell'appalto, a conclusione dell'iter progettuale e approvativo, occorrerà reperire i finanziamenti mancanti.

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

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

- SS 131 Cagliari - Portotorres; tratto compreso tra il km 108 e il km 188 – Adeguamento della sezione stradale, inserendo e/o adeguando le banchine laterali che spesso hanno dimensioni non rispondenti alle previsioni normative;
- S.S.131 dcn Abbasanta (innesto sulla S.S.131) - Olbia (innesto S.S.729) per complessivi 144 km – Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali;

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

Nelle pagine seguenti sono riportate, nell'ordine, una tavola in cui sono evidenziati gli interventi ferroviari e stradali oggetto del protocollo d'intesa, la classificazione dei suddetti interventi come elencati nella tabella che chiude il presente paragrafo.

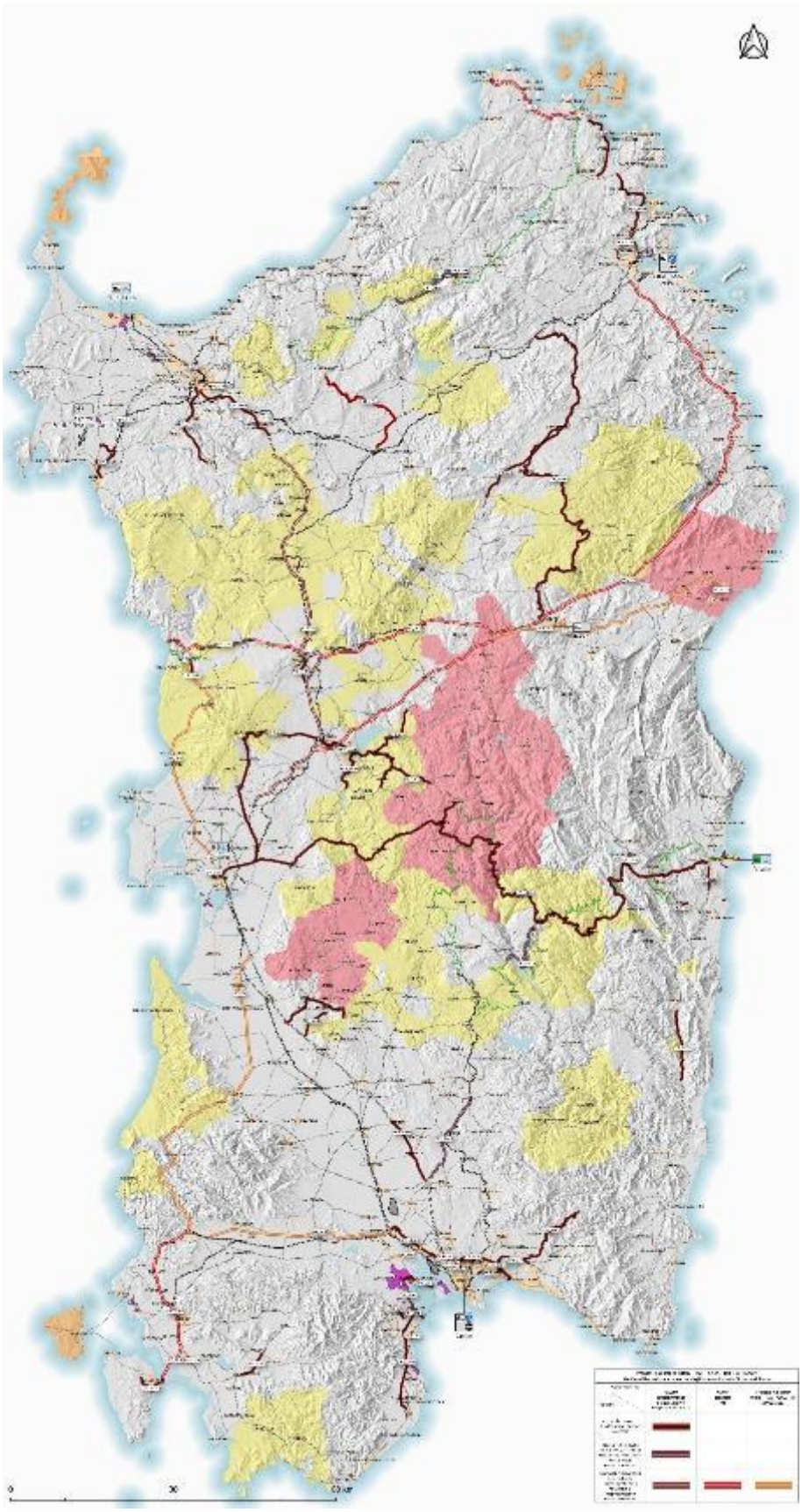


*Figura 9-7 Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022*

*Verifica di inclusione e coerenza degli interventi con lo Schema di Piano (mappa)*

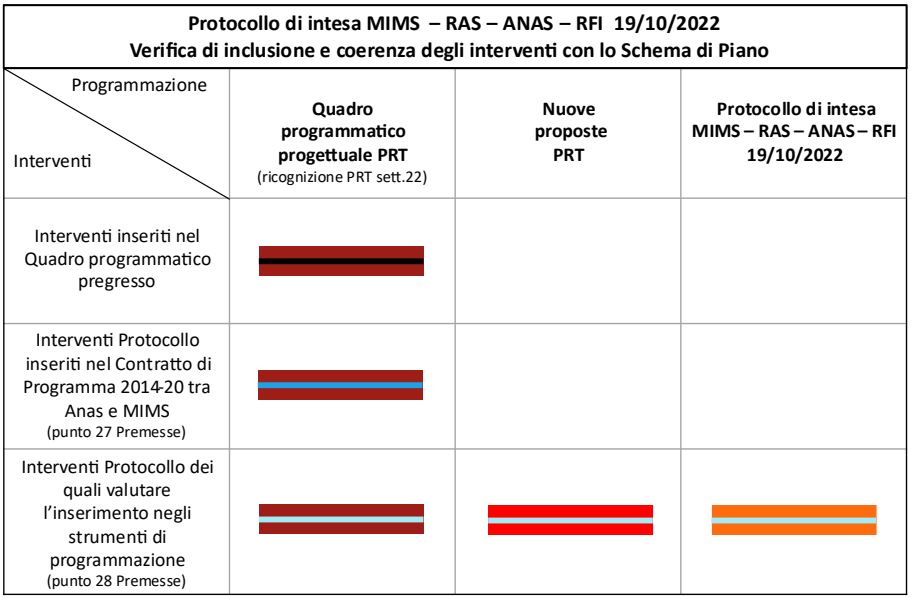



*Figura 9-8 Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022*

*Verifica di inclusione e coerenza degli interventi con lo Schema di Piano (ingranimento legenda figura 21)*

*Tabella 9-1 Inteventi sulla viabilità-confronto tra Protocollo d'Intesa e QPP – Elaborazione TPS Pro*

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | QPP_S1580 | | Interventi sull'asse principale della S.S.554 | ANAS S.p.A. | APQ FSC 2007/2013 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1579 | | S.S.125 - Tronco Tertenia - San Priamo: 1° Lotto - 2° Stralcio | ANAS S.p.A. | FSC APQ 2014 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1438 | | Interventi di manutenzione straordinaria delle opere d'arte presenti lungo la SP 15/M "Sassari-Ittiri" | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1432 | | Intervento di ripristino delle condizioni di sicurezza sulla SP13/M, interventi sulle opere di attraversamento e parti strutturali | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1399 | | Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest | UC Terre del Campidano | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | QPP_S1398 | | Completamento Circonvallazione Capoterra SP 91 | Città Metropolitana di Cagliari | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1397 | | Comune di Carbonia - SS 126 "Sud occidentale Sarda" - Progetto di completamento delle intersezioni | UC del Sulcis | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1395 | | Comune di Sassari. Collegamento via Milano con la via Luna e Sole - 2° Stralcio: Collegamento della via P. Nenni con la via Luna e Sole | RM del Nord Sardegna | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1392 | | Completamento raccordo SP 60 "Buddi Buddi" - SP ex SS131 | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1389 | | Lavori di completamento circonvallazione nell'ambito di Tresnuraghes | UC della Planargia e Montiferru Occidentale | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1386 | | Completamento circonvallazione Ovest - lotto 2 - collegamento Nord | Comune di Oristano | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1381 | | Asse attrezzato - Ingresso a Nuoro dalla S.S. 129 - 2° stralcio funzionale - Tratto via Toddotana - Circonvallazione Sud | Comune di Nuoro | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1378 | | Completamento Circonvallazione Loceri di collegamento SP Lanusei-S. Paolo-S.S. 390 | Provincia di Nuoro | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1374 | | Completamento bretella di circonvallazione Ovest - Orosei | UC Valle del Cedrino | FSC 2014-2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1359 | | Collegamento Gonnostramatza - S.S. 131. Adeguamento e messa in sicurezza | UC Parte Montis | L.R. 5/2015, rimodulata nella DGR 34/4 2018 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1357 | | Razionalizzazione dalla viabilità di accesso alle città - Intervento B e C: viale Marconi nel territorio del Comune di Quartucciu | Città Metropolitana di Cagliari | L.R. 5/2015, rimodulata nella DGR 34/4 2018 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1356 | | S.S.389 | ANAS S.p.A. | Altre risorse | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1354 | | S.S.291 Lotti 1 e 4 | ANAS S.p.A. | Decreto-legge 133/2014 - FSC 2014/2020 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1353 | 28.1 | S.S.131 - Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108 al km 188. Risoluzione dei nodi critici e adeguamento banchine laterali. | ANAS S.p.A. | Decreto-legge 133/2014 - APQ rafforzato | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1352 | | S.S.131 - Lavori di ammodernamento e adeguamento nel tratto compreso tra il km 23,885 e il km 34,412 | ANAS S.p.A. | APQ 2003 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1351 | | S.S.125 - Tronco Tertenia - Tortolì: 4° Lotto - 2° Stralcio | ANAS S.p.A. | FSC APQ 2014 - Mutuo Infrastrutture | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1350 | | Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293 | ANAS S.p.A. | FSC 2007/2013 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1350 | | Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293 | ANAS S.p.A. | FSC 2007/2013 | Altre Fonti | QPP |

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | QPP_S1350 | | Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293 | ANAS S.p.A. | FSC 2007/2013 | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1349 | | Ponte di Sant'Antioco e Circonvallazione | ANAS S.p.A. | FSC 2007/2013 - Mutuo Infrastrutture | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1348 | | Ponti Rio San Girolamo e Masone Ollastu | ANAS S.p.A. | APQ 2003 - Mutuo Infrastrutture - Fondi ANAS | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1347 | | S.S.195 Lotti 1 e 3 e Opera Connessa Sud | ANAS S.p.A. | APQ 2003 - Mutuo Infrastrutture - Fondi ANAS | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1229 | | Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: affidato dicembre 2020 incarico per Studio di Fattibilità | Società Opere infrastrutture della Sardegna S.r.l. | Fondi regionali L.R. | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1058 | | Progettazione messa in sicurezza dei ponti ad arco lungo le SS.PP. N.44 e 15 | Provincia di Oristano | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1055 | | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 74 | Provincia di Oristano | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1051 | | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 84 | Provincia di Oristano | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1050 | | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 31 | Provincia di Oristano | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1049 | | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 15 | Provincia di Oristano | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1039 | | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 158 (Cantoniera Tirso - Confine Provincia di Nuoro) | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1038 | | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 10/M (Scorrimento Veloce del Goceano) | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1036 | | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di recupero delle opere d'arte sulla Strada Provinciale ex SS131 | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1034 | | SP 73 "Dalla SS 125 (incrocio Pili - Ierzu) - Incrocio Portisco-San Pantaleo-Svincolo SP 59 Loc.Cascioni" Interventi sulle opere d'arte (ponti) presenti: sul Rio La Iaca Vecchia, Rio Pinnitacci, Rio Conciaredda, Rio Codas, Rio Capuneddi. Incarico di Prog | Provincia di Sassari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | QPP_S1023 | 27.5 | SS 198 - Interventi di completamento e adeguamento tratta Sadali-Villanovatulo | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1022 | | SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimo | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1021 | 27.1 | SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja -Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja - Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127 | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1020 | 27.2 | SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1019 | 27.7 | S.S. 129 Sindia-Suni | ANAS S.p.A. | Altre risorse | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1018 | 27.4 | Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Opera Connessa Nord | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1017 | | SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554 | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1017 | | SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554 | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1016 | | Completamento e adeguamento asse viario esistente SP. 93, collegamento del Porto Canale con il primo lotto nuova SS. 195 | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1015 | | Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125 | Città Metropolitana di Cagliari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna - PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1014 | 27.3 | S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1013 | 28.10 | Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia | ANAS S.p.A./CIPNES Gallura | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1011 | | Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu in territorio di Selargius/Cagliari | Comune di Selargius | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1010 | | Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione rotatoria via Peretti-via Piero della Francesca e sistemazione tratto di quest'ultima via in territorio di Cagliari/Selargius | Comune di Cagliari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1009 | | Lotto 3 - Realizzazione intervento (B) di introduzione di un nuovo accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Piero della Francesca) in territorio di Cagliari e sistemazione viabilità connessa | Comune di Cagliari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1008 | | Lotto 3 - Realizzazione intervento (A) di adeguamento dell'attuale accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Crespellani) in territorio di Cagliari | Comune di Cagliari | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1007 | | Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico Universitario dal "Ponte Strallato" in territorio di Monserrato | AOU - CAGLIARI | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | QPP_S1006 | | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 2 - Realizzazione n. 3 rotatorie, sistemazione asse stradale e connessa viabilità complementare in territorio di Quartu Sant'Elena) | Comune di Quartu S.E. | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1005 | | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Sistema Svincolo n. 3 - Monserrato - Realizzazione n. 3 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Monserrato) | Comune di Monserrato | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1004 | | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Svincolo n. 1 - Is Corrias - Realizzazione sovrappasso e rampe 2 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Selargius) | Comune di Selargius | FSC 2014-2020 Patto Sardegna | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1002 | | Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Lotto 2 - 2° stralcio) | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_S1001 | | Completamento itinerario Sassari-Olbia - Potenziamento - messa in sicurezza S.S. 131 dal km. 192,500 al km. 209+500 | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | Altre Fonti | QPP |
| Strada | QPP_27.6 | 27.6 | SS 389 Villagrande Strisaili - Villanovatulo | ANAS S.p.A. | FSC 2014-2020 PO Nazionale | | QPP |
| strada | PRT_SS132 | | SS132 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Chiaramonti e Chilivani | | | | PRT |
| Strada | PRT_28.8 | 28.8 | SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Iglesias - Sant'Antioco) | ANAS S.p.A. | | | PRT |
| Strada | PRT_28.7 | 28.7 | SS129 - 129 bis - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto Bosa - SS131 | ANAS S.p.A. | | | PRT |
| Strada | PRT_28.4 | 28.4 | Itinerario Olbia - Arzachena - Palau - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento del tratto tra Palau e S. Teresa | ANAS S.p.A. | | | PRT |
| Strada | PRT_28.3 | 28.3 | SS 131 dir - Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali. Si sviluppa per 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla SS 131 al km 7 | ANAS S.p.A. | | | PRT |
| Strada | PRT_28.2 | 28.2 | SS 131 dcn Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali. Da Abbasanta (innesto sulla SS131) fino a Olbia (innesto SS729) per 144 km. | ANAS S.p.A. | | | PRT |

| Ambito | ID | ID Protocollo | Intervento | Soggetto Attuatore | Fonte Finanziamento | Doc. Finanz. | Programmazione |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Strada | PI_28.9 | 28.9 | SS 292 Interventi di adeguamento e messa in sicurezza nel tratto Oristano - Bosa | ANAS S.p.A. | | | - |
| Strada | PI_28.8 | 28.8 | SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Marriubiu - Iglesias) | ANAS S.p.A. | | | - |
| Strada | PI_28.7 | 28.7 | SS129 - 129 bis "Trasversale Sarda" - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto SS131 - Orosei | ANAS S.p.A. | | | - |
| Strada | PI_28.6 | 28.6 | Prosecuzione dell'"Opera Connessa Nord" - Nuova bretella di collegamento tra la SS 195 Cagliari-Pula e la SS 131 | ANAS S.p.A. | | | - |
| Strada | PI_28.5 | 28.5 | SS 130 - Interventi di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias | ANAS S.p.A. | | | - |

## 9.3 Inserimento di Nuoro nell'infrastruttura ferroviaria nazionale

Al fine di individuare soluzioni di trasporto in grado di rispondere all'esigenza di migliorare l'accessibilità del bacino del Nuorese al trasporto pubblico e limitarne l'isolamento, entro la scadenza programmata del 31 dicembre 2024 RFI ha completato il Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali (DocFAP) per la realizzazione di un collegamento tra Nuoro e la dorsale ferroviaria sarda presso Abbasanta.

Ad integrazione di tale documento, è prevista la redazione del DocFAP relativo al collegamento tra Nuoro e Olbia, il cui costo stimato è pari a 500.000 €. Per quanto riguarda il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) del collegamento Abbasanta – Nuoro, RFI ha stimato un costo pari a 140.000.000,00 €.

Le coperture finanziarie necessarie saranno ricercate a valere sull'aggiornamento del Contratto di Programma RFI. I due interventi succitati, che una volta realizzati, riguardati nel loro insieme costituiranno la dorsale ferroviaria orientale della Sardegna, stante l'attuale livello di maturità tecnico economica sono collocati nello Scenario prospettico. Gli esiti degli approfondimenti tecnici sopra indicati relativi ai due collegamenti saranno recepiti nelle fasi di aggiornamento del Piano previste dalla L.R. n. 21/2005.

# 10 Contenuti del Piano Regionale dei Trasporti

*Il presente paragrafo tratta l'illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano.*

## 10.1 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.

Nella fase finale di affinamento dello scenario di Piano si è verificata la rilevante novità rappresentata dal Protocollo d'intesa sottoscritto il 19 ottobre 2022 tra il MIMS, la Regione Sardegna, le **società RFI e ANAS del Polo Infrastrutture del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane,** recante "Costituzione di un Gruppo di Lavoro per il consolidamento e lo sviluppo degli interventi finalizzati al potenziamento e all'integrazione dei servizi di mobilità della Regione Sardegna". Il Protocollo delinea l'assetto futuro delle infrastrutture di trasporto terrestre, ferroviarie e stradali, la cui realizzazione e gestione è

affidata a RFI ed ANAS e costituisce lo scenario a tendere in cui si inquadra l'azione del Piano Regionale Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna.

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

## 10.2 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[13]:

- 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 sovraregionale.

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.

[13] 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"*

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.

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

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

| AREE DI INTERESSE | | OBIETTIVI STRATEGICI | |
|---|---|---|---|
| **Descrizione** | ***Rif*** | **Descrizione** | ***Rif*** |
| **A. Coesione territoriale** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più sociale"* | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | *Legge Reg. 21/2005*<br>*Coerente indirettamente con il principio di cui all'art. 3, comma 2 del PPR di alleggerire l'eccessiva pressione urbanistica, in particolare nelle zone costiere e con la Strategia 3 "L'Identità territoriale, ambientale e turistica" del PRS* |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più vicina ai cittadini"* | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | *Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)* |
| **c. Competitività del sistema produttivo e turistico** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più intelligente ed efficiente"* | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | *Art. 3 TUE, Art. 45 della Carta di Nizza.*<br>*Diritti costituzionali fondamentali:*<br>*Art. 3 Cost. "uguaglianza"; Art. 16 Cost. "Mobilità".*<br>*Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022*<br>*Legge Reg. 21/2005* |
| | | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | *Pianificazione AdSp Mar di Sardegna* |
| | | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | *Programma Strategico Regionale*<br>*Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica* |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"* | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | *Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")* |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più connessa"* | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | *Legge Reg. 21/2005* |
| | | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | *Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile*<br>*Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*<br>*Piano straordinario mobilità turistica 2017-2020* |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più intelligente", "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio", "Europa più connessa", "Europa più vicina ai cittadini"* | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | *Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*Piano Nazionale della Portualità e della Logistica*<br>*Legge Reg. 21/2005* |
| | | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | *Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*Piano Nazionale della Portualità e della Logistica*<br>*PNIEC - Piano Energia e Clima*<br>*Legge Reg. 21/2005* |
| | | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*PNIEC - Piano Energia e Clima*<br>*Legge Reg. 21/2005* |
| | | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | *Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale* |
| | | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | *Direttiva 2014/94/EU*<br>*Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea*<br>*PNIEC - Piano Energia e Clima*<br>*QSN sviluppo mercato combustibili alternativi*<br>*PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica* |
| | | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | *Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020* |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | *Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"* | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | *Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea*<br>*Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)*<br>*Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")*<br>*Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020*<br>*PNIEC - Piano Energia e Clima*<br>*QSN sviluppo mercato combustibili alternativi*<br>*PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica*<br>*Legge Reg. 21/2005*<br>*Programma Strategico Regionale*<br>*PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale* |

## 10.3 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 10.2 al fine di superare le criticità e soddisfare i fabbisogni di cui al par. 9.1. 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.

### 10.3.1 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 barrire architettoniche, attrezzaggio dei mezzi di trasporto collettivo, segnaletica etc..), che spesso restituiscono un sistema frammentario e discontinuo. Ciò attraverso l'adozione di un approccio che punta a realizzare una rete integralmente accessibile a livello regionale la cui progettazione e il successivo funzionamento assumano il tema dell'accessibilità universale come obiettivo preordinato da assicurare in tutte le fasi di uno spostamento, attraverso soluzioni che, oltre a garantire l'obiettivo primario di innalzare il livello di sicurezza a favore dei passeggeri presso stazioni e fermate, risultino complessivamente efficienti in rapporto all'entità e alle caratteristiche della domanda da servire, realizzate ricorrendo alle variegate opzioni che l'ingegneria dei trasporti e l'evoluzione tecnologica mettono a disposizione.

In tema di accessibilità nel settore del trasporto delle merci, la strategia del PRT prende le mosse dalla constatazione che il sistema produttivo regionale, al netto delle polarizzazioni di attività in prossimità dei porti dell'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" (frecce 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).

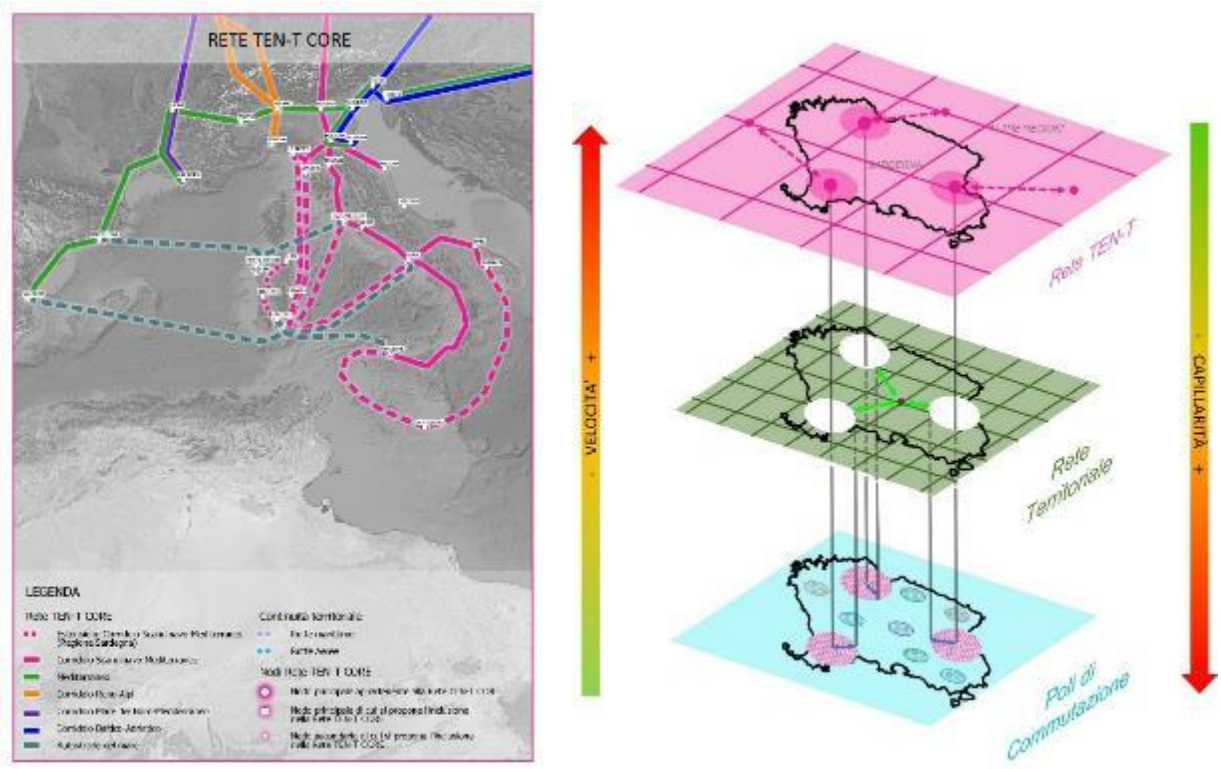



*Figura 10-1 Accessibilità universale - Elaborazione TPS Pro*

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. |

### 10.3.2 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. |

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

La rete portante regionale avrà il suo fulcro nella rete ferroviaria, ovunque essa sia in grado di costituire una soluzione efficiente sotto il profilo tecnico-economico in rapporto alle distanze da percorrere e alla domanda da servire. Essa sarà completata da una serie di linee autobus rapide (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. |

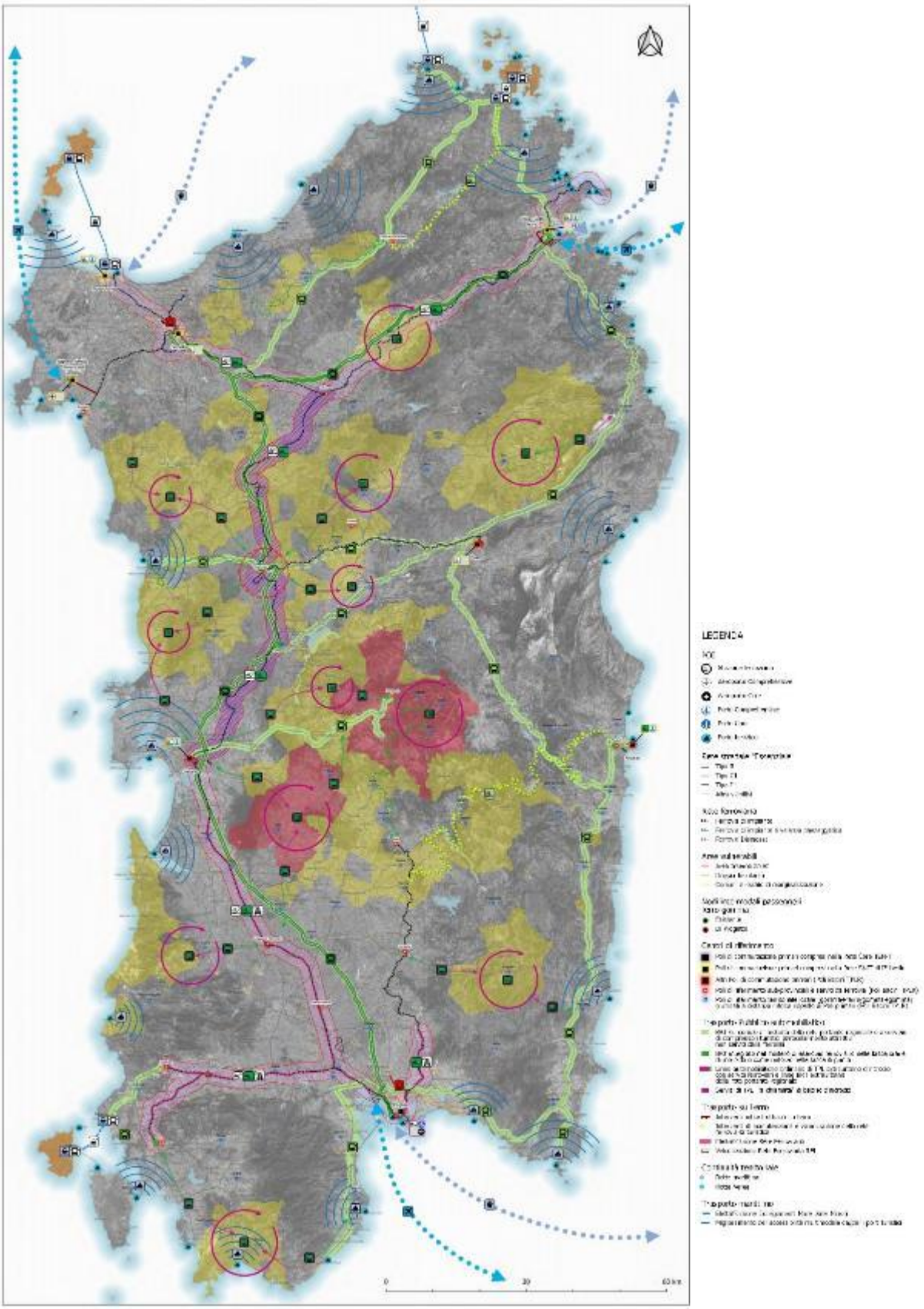



*Figura 10-2 Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale - Elaborazione TPS Pro*

### 10.3.4 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".

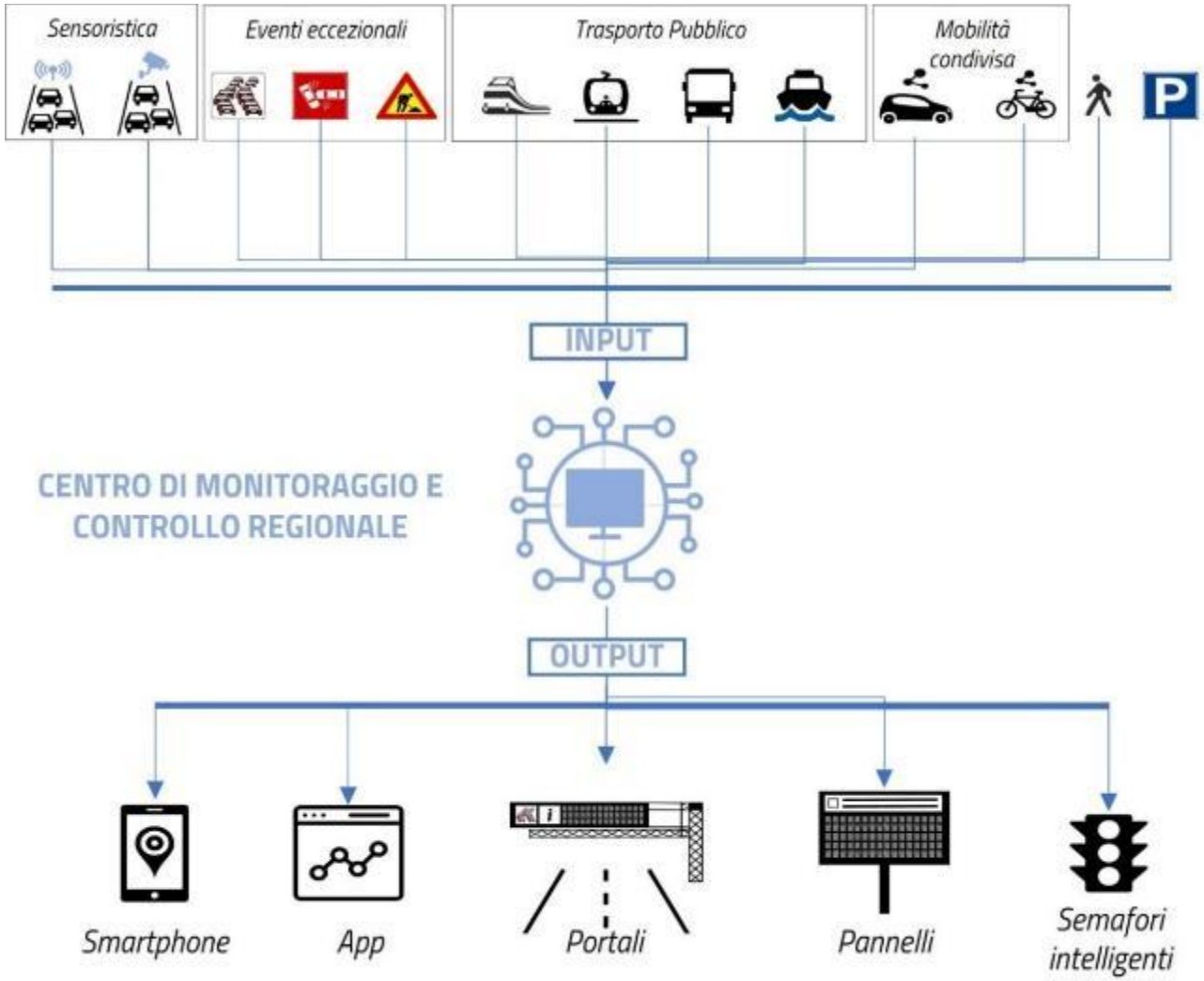



*Figura 10-3 Schema di funzionamento Smart Road - Elaborazione TPS Pro*

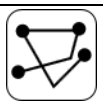
Considerata il peso relativo del numero di incidenti che avvengono in ambito urbano e suburbano su viabilità di competenza di Comuni e Province, il Piano fornirà indicazioni per interventi coerenti e convergenti anche su queste viabilità mutuate dagli indirizzi per l'aggiornamento del Piano Nazionale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

Sulla rete fondamentale dovranno trovare collocazione punti di accesso ai servizi di mobilità condivisa (auto e bici) per i quali è indispensabile prevedere l'implementazione di protocolli per l'interoperabilità delle flotte gestite da gestori diversi.

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella 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, comodalità...) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti Proprietari/gestori dell'infrastruttura. |
| | Realizzazione d'interventi di adeguamento e potenziamento della viabilità stradale di accesso ai nodi multimodali d'interscambio a partire da quelli della rete portante regionale portuale, aeroportuale ferroviaria e automobilistica |
| | Introduzione del concetto di "Strada Intelligente" finalizzato a supportare l'implementazione di ITS di nuova generazione e di Sistemi di monitoraggio dello stato dell'infrastruttura per pianificare gli interventi di manutenzione ciclica preventiva. |
| | Sviluppo ed implementazione di un Centro di monitoraggio e controllo del traffico stradale regionale per fornire informazioni in tempo reale sullo stato della viabilità e le condizioni di traffico sulle principali arterie stradali. |
| | Implementazione di ITS e connessi interventi infrastrutturali finalizzati ad ottimizzare l'utilizzo "a rete" della capacità stradale |
| | Realizzazione di interventi puntuali di ITS per il controllo dinamico del traffico stradale nelle tratte soggette a congestione strutturale del traffico (introduzione della corsia dinamica ad uso universale o selettivo) |
| | Implementazione di protocolli per l'interoperabilità di servizi di mobilità condivisa in ambito regionale |

### 10.3.5 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 della Sardegna si completa un processo che vede tutti i porti principali dell'Isola madre giovarsi di un unico Ente gestore con tutti i benefici che ciò comporta in termini di coordinamento, integrazione, ottimizzazione nell'impiego delle risorse per il potenziamento di ciascuno scalo secondo le naturali vocazioni e i possibili scenari di sviluppo.

Nella visione del PRT, questo assetto amministrativo e gestionale va salvaguardato e valorizzato attraverso il potenziamento dell'accessibilità multimodale e ottimizzato mediante il ricorso alla digitalizzazione delle connessioni con il sistema retroportuale costituito dalle realtà produttive confluite nell'unica Zona Economica Speciale della Sardegna. Con specifico riferimento all'inserimento, a vantaggio dell'intera Regione, del porto di Cagliari nel Corridoio Scandinavo Mediterraneo della Rete TEN T CORE il PRT si prefigge una duplice strategia:

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

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

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

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

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

euromediterranea e promuovendo l'export e le relazioni internazionali delle imprese sarde. In questo contesto un ruolo chiave lo deve avere un sistema dei trasporti, sia passeggeri che merci, capillare ed efficiente, soprattutto nei confronti delle destinazioni strategiche per i rapporti internazionali delle imprese sarde.

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

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

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

## STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

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

### 10.3.6 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 giovarsi dei collegamenti ferroviari con gli scali di Alghero e Olbia, recentemente finanziati dal PNRR e dal Fondo complementare, deve prevedere il completamento e il potenziamento di quella stradale nonché l'istituzione di una rete di servizi automobilistici rapidi pienamente integrati nella rete di trasporto pubblico locale sotto il profilo tariffario e del modello di esercizio. In ogni aeroporto occorre prevedere un vero e proprio Centro di Mobilità in cui gli utenti possano trovare un ventaglio di soluzioni di mobilità che includono anche i servizi di mobilità condivisa.

Come per il settore marittimo, anche nel comparto del trasporto aereo occorre puntare ad un ulteriore miglioramento dei meccanismi che regolano l'accesso agli imprescindibili servizi di continuità territoriale affinché essi si inseriscano sempre più armonicamente nel mercato costituendone addirittura una leva di sviluppo.

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

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

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

## STRATEGIE/LINEE DI INTERVENTO

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

| | |
|---|---|
| | Creazione di Centri di mobilità MaaS presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia. |
| | Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24. |
| | Promozione dello sviluppo di collegamenti aerei in ambito regionale con aeromobili VTOL (Aeromobili a decollo ed atterraggio verticali) tra aeroporti principali, aviosuperfici, elisuperfici e porti. |
| | Creazione di Centri logistici di distribuzione delle merci presso gli aeroporti in raccordo con i Piani Urbani della Logistica Sostenibile delle Città Metropolitane di Cagliari e Sassari. |
| | Sperimentazione dell'utilizzo di Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto (SAPR) per il trasferimento di materiali ad elevato valore aggiunto e logistica distributiva nelle aree interne. |

### 10.3.7 Trasporto merci e logistica sostenibili

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

### 10.3.8 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 ciclopedonale.

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 |
| | Elettrificazione dei moli |
| | Elettrificazione delle flotte di natanti in servizio sui collegamenti della continuità territoriale marittima in ambito regionale e con la Corsica |
| | Promozione della diffusione di punti di rifornimento di GNL (incluso biometano) e di altri vettori energetici da fonti rinnovabili da fonti rinnovabili sulla rete stradale fondamentale regionale (elettrico) |
| | Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali |

### 10.3.9 Qualificazione delle Strategie e linee di intervento del PRT in chiave di adattamento ai cambiamenti climatici

Nella matrice seguente vengono riportate le linee di intervento qualificabili come azioni di adattamento e/o mitigazione in riferimento ai cambiamenti climatici.

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| ACCESSIBILITÀ UNIVERSALE | Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali. | SI |
| | 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. | SI |
| | Miglioramento dell'accessibilità universale alle stazioni/fermate ferroviarie e a bordo treno. | SI |
| | Miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità universale nelle autostazioni e nelle fermate del TPL automobilistico urbano ed extraurbano. | SI |
| | 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. | SI |
| | 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. | SI |
| PROMOZIONE DELLA MOBILITÀ ATTIVA CICLOPEDONAL | Miglioramento e integrazione dell'Accessibilità e della fruizione della rete sentieristica regionale per la valorizzazione degli attrattori naturali, archeologici e culturali. | NO |
| | 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 | NO |
| | Attrezzaggio delle flotte di TPL marittimo, ferroviario ed automobilistico per il trasporto delle bici al seguito. | NO |
| | Realizzazione di una rete di ciclostazioni dotate di punti di ricarica presso stazioni ed autostazioni della rete portante regionale di trasporto collettivo. | SI |
| | Promozione dell'attuazione delle Azioni di Mobility management della mobilità per studio e lavoro previste dalla normativa vigente. | SI |

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| MULTIMODALITÀ E INTERMODALITÀ NEL TRASPORTO PUBBLICO REGIONALE E LOC | Riconoscimento di una rete portante multimodale di trasporto collettivo che funga da elemento ordinatore del sistema della mobilità delle persone in ambito regionale. | SI |
| | Implementazione di un modello di esercizio del trasporto ferroviario passeggeri fondato sulla combinazione tra Servizi Regionali Veloci e Servizi Territoriali/Metropolitani cadenzati (obiettivo 30' | SI |
| | 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. | SI |
| | Manutenzione e valorizzazione delle linee ferroviarie turistiche in gestione ad ARST per incentivare le circuitazioni turistiche tra la costa e le aree interne | SI |
| | 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. | SI |
| | Progressiva estensione dell'applicazione della tecnologia Tram-Treno dalla tratta Gottardo - Settimo San Pietro ad altre tratte extraurbane della rete ARST. | SI |
| | 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. | SI |
| | 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 | SI |
| | 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 | SI |
| | Realizzazione di Linee portanti ecocompatibili di Bus a transito rapido (BRT) in aree di continuità urbana intercomunale | SI |
| | Istituzione di Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale. | SI |
| | Istituzione di Servizi di TPL "a chiamata" di bacino d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale. | SI |
| | 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. | SI |

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| | Realizzazione di sistemi infrastrutturali e tecnologici per la preferenziazione della marcia dei servizi di TPL in campo urbano ed extraurbano. | SI |
| | 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). | SI |
| | referenziazione degli attestamenti delle Linee BRT della rete portante regionale presso le aerostazioni. | SI |
| | Adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri a partire da quelli della rete portante regionale di TPLR. | SI |
| | 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. | SI |
| | Implementazione di un sistema regionale di infomobilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di Applicazioni a livello locale. | SI |
| TRASPORTO STRADALE – PROMOZIONE DELLA SICUREZZA E DELLA MULTIMODALITÀ | Riconoscimento di una rete stradale "fondamentale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione. | SI |
| | 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 | SI |
| | 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 multi obiettivo (Sicurezza, accessibilità, comodalità...) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti Proprietari/gestori dell'infrastruttura. | SI |
| | 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 | SI |
| | 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 | SI |
| | 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 | SI |
| | Implementazione di ITS e connessi interventi infrastrutturali finalizzati ad ottimizzare l'utilizzo "a rete" della capacità stradale | SI |

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| | 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) | SI |
| | Implementazione di protocolli per l'interoperabilità di servizi di mobilità condivisa in ambito regionale | SI |
| TRASPORTO MARITTIMO | Miglioramento delle connessioni dei porti dell'ADSP con la rete di trasporto collettivo ferroviario e stradale | SI |
| | Promozione della diversificazione dell'offerta nel comparto crociere (Crociere convenzionali e Crociere di lusso). | NO |
| | 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. | NO |
| | Rilancio del porto canale di Cagliari per la fusione dei flussi di UTI tra rotte E-O e rotte N-S nel Mediterraneo Occidentale | NO |
| | 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. | NO |
| | 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). | SI |
| | Riconversione delle aree portuali e retroportuali dismesse per attività attinenti le filiere energetica, cantieristica navale e logistica. | NO |
| | 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. | SI |
| TRASPORTO AEREO | Accessibilità e reciproco collegamento degli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia mediante la modalità ferroviaria | SI |
| | Potenziamento dell'interoperabilità tra gli aeroporti di Alghero e Olbia durante la stagione estiva | NO |
| | Ottimizzazione dell'integrazione infrastrutturale tra le aerostazioni e le stazioni/fermate ferroviarie a servizio degli aeroporti di Alghero, Cagliari ed Olbia | SI |
| | Ricerca di ulteriori efficientamenti tecnico-economici del modello di continuità aerea. | NO |
| | Potenziamento e ridondanza delle connessioni stradali con gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia in una logica multimodale (Trasporto privato, Trasporto collettivo, Mobilità ciclistica) | SI |

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| | Ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture ed impianti, adeguamento dei livelli di servizio, safety e security degli scali di Cagliari, Olbia e Alghero. | NO |
| | 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. | SI |
| | Creazione di Centri di mobilità MaaS presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia. | NO |
| | Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24. | SI |
| | 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. | SI |
| | 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. | SI |
| | 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. | SI |
| TRASPORTO MERCI E LOGISTICA SOSTENIBILI | Miglioramento dei servizi per i passeggeri di autoveicoli e i conducenti dei veicoli commerciali e mezzi pesanti in attesa di imbarco. | NO |
| | 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 | SI |
| | Incentivo alla realizzazione di centri di trasferimento gomma - gomma delle merci a servizio delle aree interne in corrispondenza di nodi della viabilità extraurbana principale | SI |
| | Protocollo per lo sviluppo e l'incentivo di misure coordinate di Logistica Sostenibile in campo urbano presso le città principali | SI |
| | Sperimentazione di "Treni blocco" per il trasporto su ferrovia all'interno della Regione di prodotti di filiere a basso valore aggiunto. | SI |
| DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA DELLA | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Realizzazione degli interventi infrastrutturali propedeutici sulle reti RFI e ARST | SI |
| | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Progressiva riconversione degli asset del materiale rotabile | SI |

| STRATEGIA | LINEE DI INTERVENTO | Previsione di misure di adattamento/mitigazione |
|---|---|---|
| MOBILITÀ E DEI TRASPORTI | Progressiva decarbonizzazione delle flotte del materiale rotabile di TPL automobilistico e della Pubblica Amministrazione | SI |
| | Elettrificazione dei moli | SI |
| | Elettrificazione delle flotte di natanti in servizio sui collegamenti della continuità territoriale marittima in ambito regionale e con la Corsica | SI |
| | 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) | SI |
| | Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali | SI |

## 10.4 Azioni specifiche proposte dal piano – Invarianti

### 10.4.1 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.

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.

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.

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

##### 10.4.1.1.1 Rete RFI

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

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

##### 10.4.1.1.2 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.

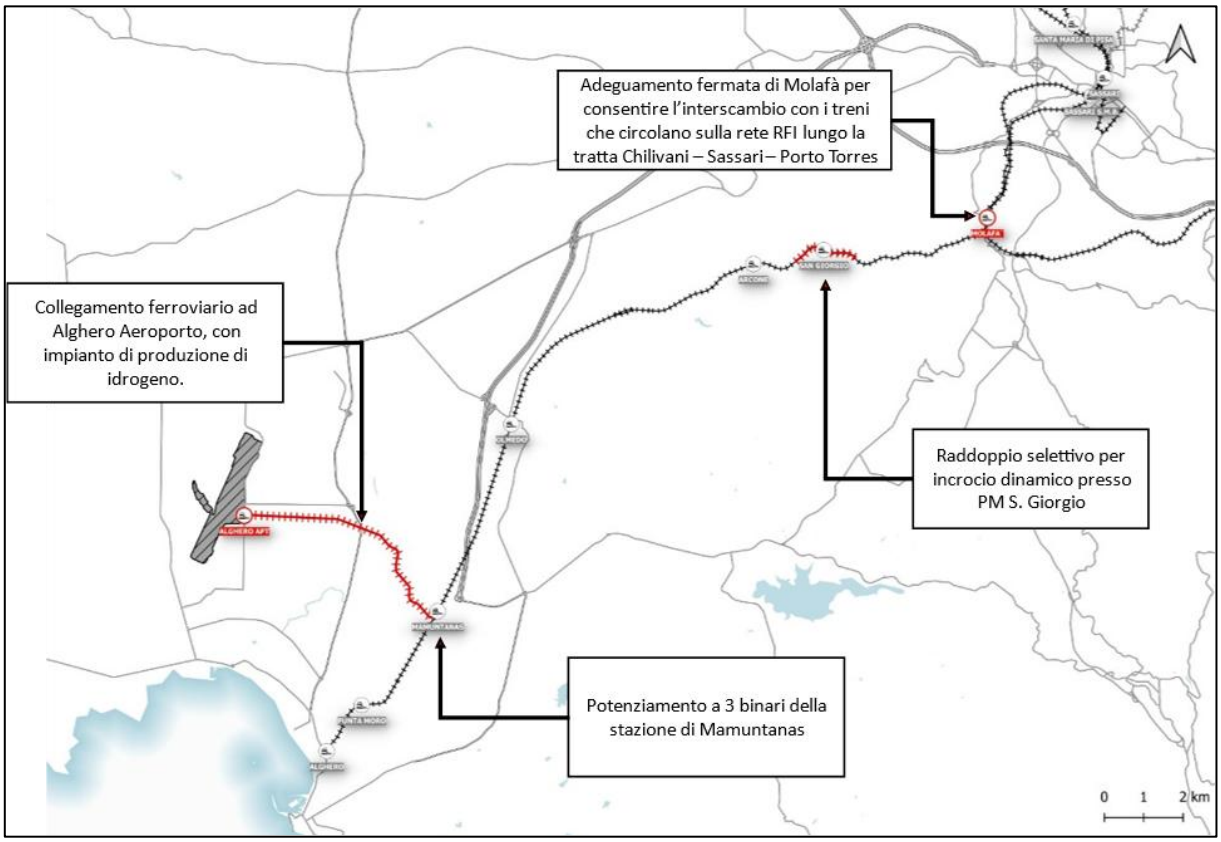



*Figura 10-4 Interventi infrastrutturali per il modello d'esercizio teorico proposto (tratta Alghero/Alghero aeroporto – Sassari) – Elaborazione TPS Pro*

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).

### *10.4.1.2 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:

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

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

### *10.4.2.1 La componente BRT della rete portante regionale*

Il BRT è stato annoverato dal MIMS tra i Sistemi di Traporto 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.

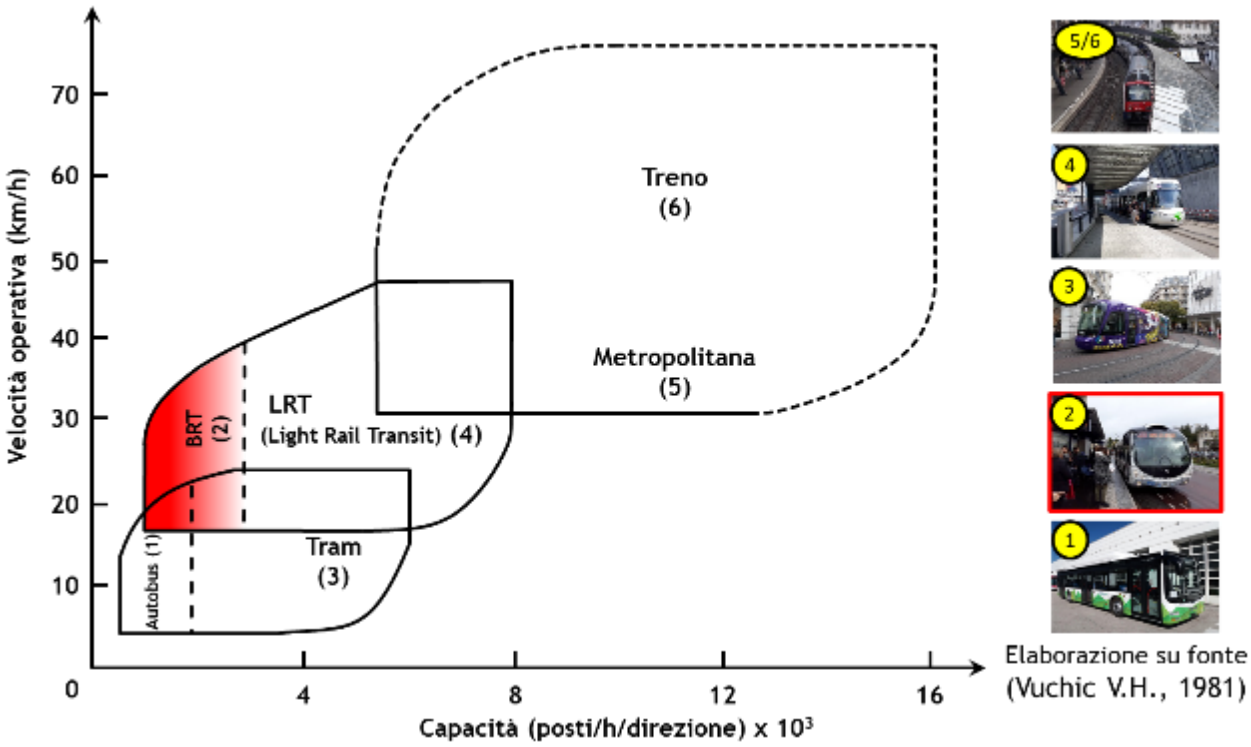



*Figura 10-5 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Dominio ottimale di impiego. – elaborazioni TPS PRO su base da letteratura (Fonte: Vuchic V.H., 1981)*

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 10-6 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 10-7 Bus Rapid Transit (BRT) – Esempio di infrastruttura con corsie riservate per il BRT.*

*Figura 10-8 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 agevolano la reimmissione in carreggiata dopo la fermata oppure permettono al bus di guadagnare la testa di un plotone di veicoli («bus gate») in corrispondenza di una intersezione.

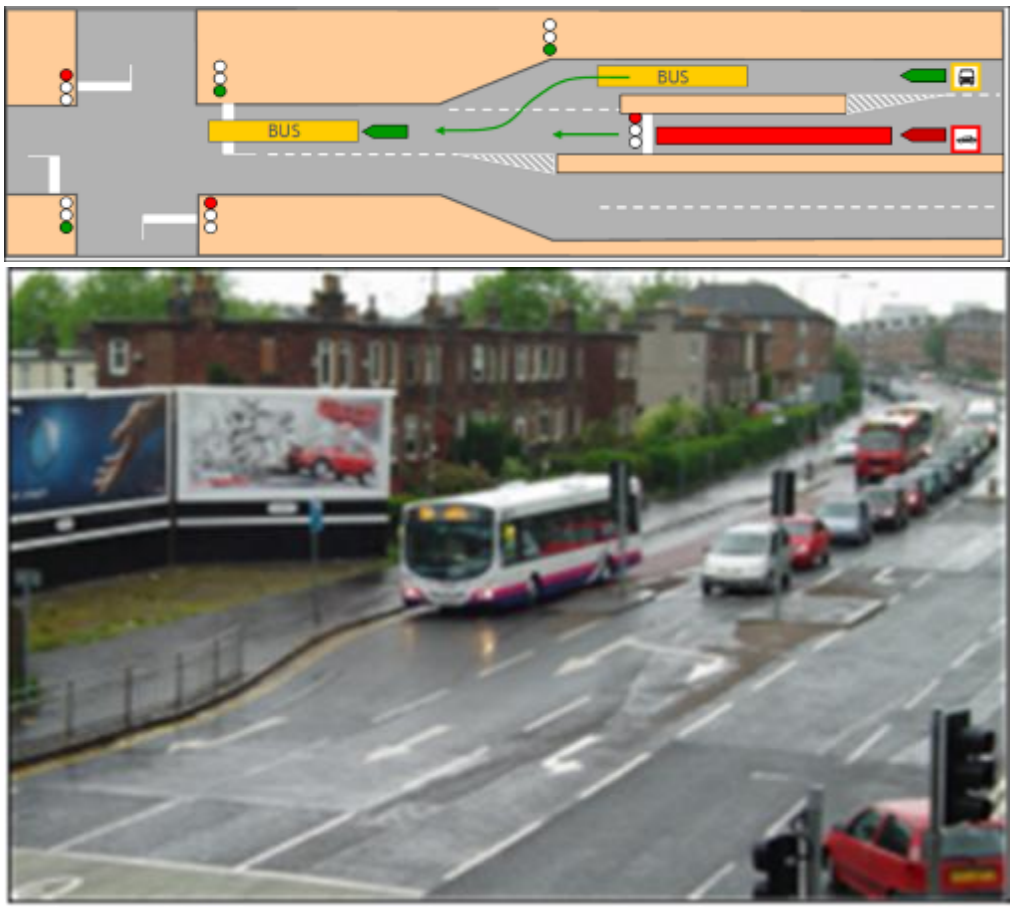



*Figura 10-9 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Bus gate*

.

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'incarrozzamento e, ove necessario, a permettere l'interscambio. Tutte le fermate sono dotate di sistemi audio-video per la diffusione delle informazioni agli utenti, sistemi per la ricerca di percorsi ed orari e di emettitrici di biglietti.

*Figura 10-10 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

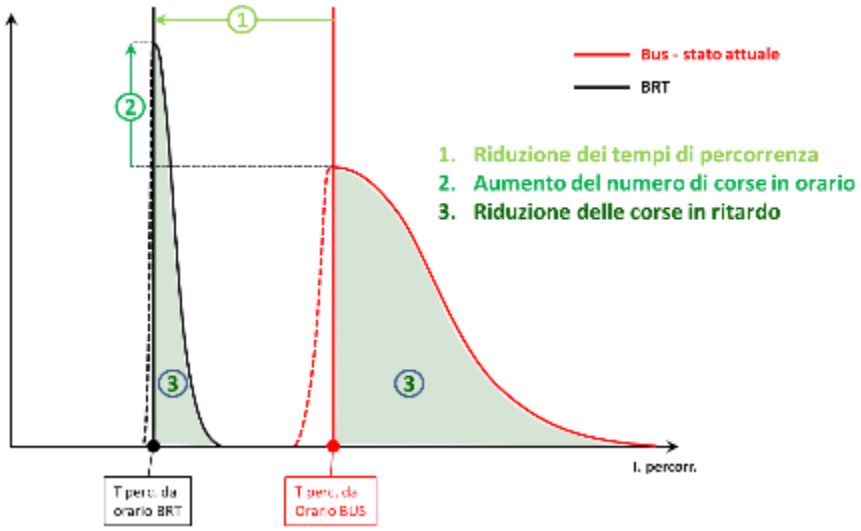



*Figura 10-11 Specifiche tecniche dei sistemi BRT – Benefici attesi dalla preferenziazione.*

### *10.4.2.2 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 surrogarne temporaneamente le prestazioni per carenza di capacità fin quando tali limitazioni non verranno superate o, infine in attesa che vengano realizzate linee ferroviarie oltre l'orizzonte del Piano (Scenario Prospettico).

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

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

1. Linee invarianti – Si tratta di linee che garantiscono collegamenti sui quali non esistono e non è prevista la realizzazione di linee ferroviarie. Il modello di esercizio di queste linee BRT è quello standard previsto a regime dal Piano (17 coppie di corse bus/giorno).

2. Linee di rinforzo - Si tratta di linee che garantiscono servizi di rinforzo a quelli ferroviari fintanto che l'infrastruttura e l'asset del materiale rotabile ferroviari non consentano di realizzare il modello di esercizio standard previsto a regime dal Piano (17 coppie di treni/giorno). Il modello di esercizio di queste linee BRT è modulabile a complemento di quella garantita su ferrovia.

3. Linea succedanea – Si tratta di una linea che garantisce collegamenti dove non esistono, ma è prevista nello Scenario Prospettico, la realizzazione di linee ferroviarie. Il modello di esercizio delle linee BRT è quello previsto a regime dal Piano (17 coppie di corse bus/giorno).

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 10-1a Modello d'esercizio BRT Linee invarianti. Produzione chilometrica annuale – Elaborazione TPS Pro*

| MODELLO D'ESERCIZIO BRT – PRODUZIONE CHILOMETRICA ANNUALE - Linee Invarianti | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Missioni** | **Tipologia** | **Lunghezza (Km)** | **Frequenza (min)** | **Corse/ giorno** | **Validità (giorni)** | **Corse/anno** | **Percorrenze (bus*km/anno)** |
| **Cagliari – Arbatax** | *invariante* | 170 | 60 | 35 | 330 | 11'550 | **1'963'500** |
| **Cagliari – S.M. Pula** | *invariante* | 54 | 60 | 39 | 330 | 12'870 | **694'980** |
| **Nuoro – Arbatax** | *invariante* | 80 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | **897'600** |
| **Portovesme-Iglesias** | *invariante* | 22 | 60 | 35 | 330 | 11'550 | **254'100** |
| **Oristano – Sorgono** | *invariante* | 67 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | **751'740** |
| **Macomer – Bosa** | *invariante* | 28,5 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | **319'770** |
| **Olbia – S.T. Gallura** | *invariante* | 60 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | **673'200** |
| **Palau – Chilivani** | *invariante* | 120 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | **1'346'400** |
| **Atzara-Arbatax (subordinata)[14]** | *invariante* | 130 | 60 | 34 | 330 | 11220 | **1'458'600** |

Si anticipa che la linea Atzara-Arbatax viene considerata subordinata alla realizzazione del progetto stradale "Trasversale Sarda" nella logica proposta dal Piano per la progettazione stradale (cfr. paragrafo 12.5.2 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 10-2b Linee di rinforzo transitorio ai servizi ferroviari esistenti (assimilabili a servizi integrativi coordinati con quelli ferroviari)*

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

[14] 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 "succedanea", linea che assicura collegamenti non attualmente esistenti fintanto che saranno garantiti da progetti strategici previsti nello Scenario Prospettico. I progetti strategici di riferimento di sono indicati nell'ultima colonna della tabella che segue.

*Tabella 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 | *succedanea* | 195 | 60 | 34 | 330 | 11'220 | 2'187'900 | *Intervento F1620b (Realizzazione linea ferroviaria Abbasanta-Nuoro e Intervento F1621b (Realizzazione linea ferroviaria Nuoro-Olbia)* |

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

### *10.4.2.3 Procedura di stima bilancio chilometrico sui corridoi BRT*

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

1. Individuazione delle linee di trasporto pubblico automobilistico extraurbane che ricadono per almeno l'80% della loro lunghezza all'interno di un buffer (5 km di estensione dall'interasse del tracciato) che circoscrive il corridoio di studio.
2. Classificazione delle linee suddette in base alle caratteristiche del tracciato:
   - esterne: linee interne al buffer che non raccordano il territorio con la linea BRT di progetto;
   - adduzione: linee interne al buffer che raccordano il territorio con la linea BRT di progetto;
   - principali: linee interne al buffer che corrono prevalentemente lungo il corridoio BRT di progetto.
3. Calcolo della produzione annuale e del corrispettivo economico delle linee individuate e distinte per tipologia.
4. Analisi dei flussi di traffico privato giornalieri rilevati lungo il corridoio di studio.
5. Ipotesi del modello d'esercizio del BRT supponendo che l'offerta dei servizi sia in grado di soddisfare il 20% della domanda di traffico rilevata nelle diverse fasce orarie, ipotizzando una capacità massima assegnata di 90 posti per bus.
6. Calcolo del fabbisogno chilometrico residuo per confrontare la produzione annua del BRT ottenuta dal modello d'esercizio ipotizzato con la produzione annua delle linee principali di TPL su gomma esistenti che corrono prevalentemente lungo il corridoio di progetto.

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

### *10.4.2.4 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 attrezza;
- 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.

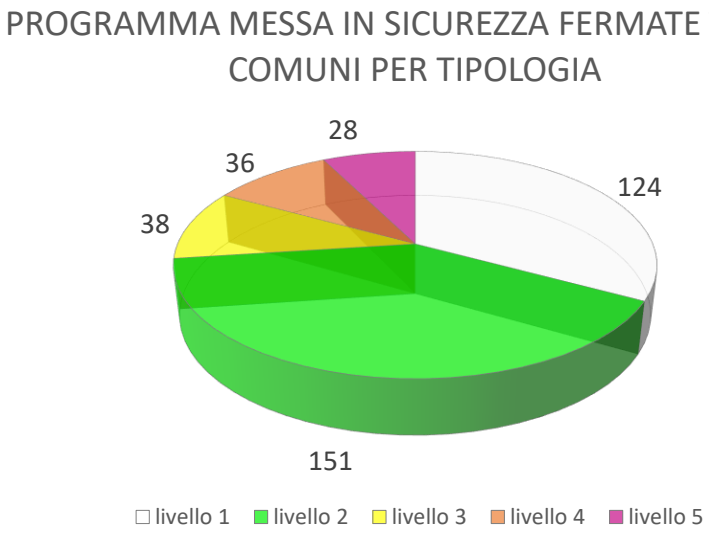



*Figura 10-12 Programma di messa in sciurezza fermate TPL. Numero Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

*Tabella 10-4 Programma di messa in sciurezza 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 |

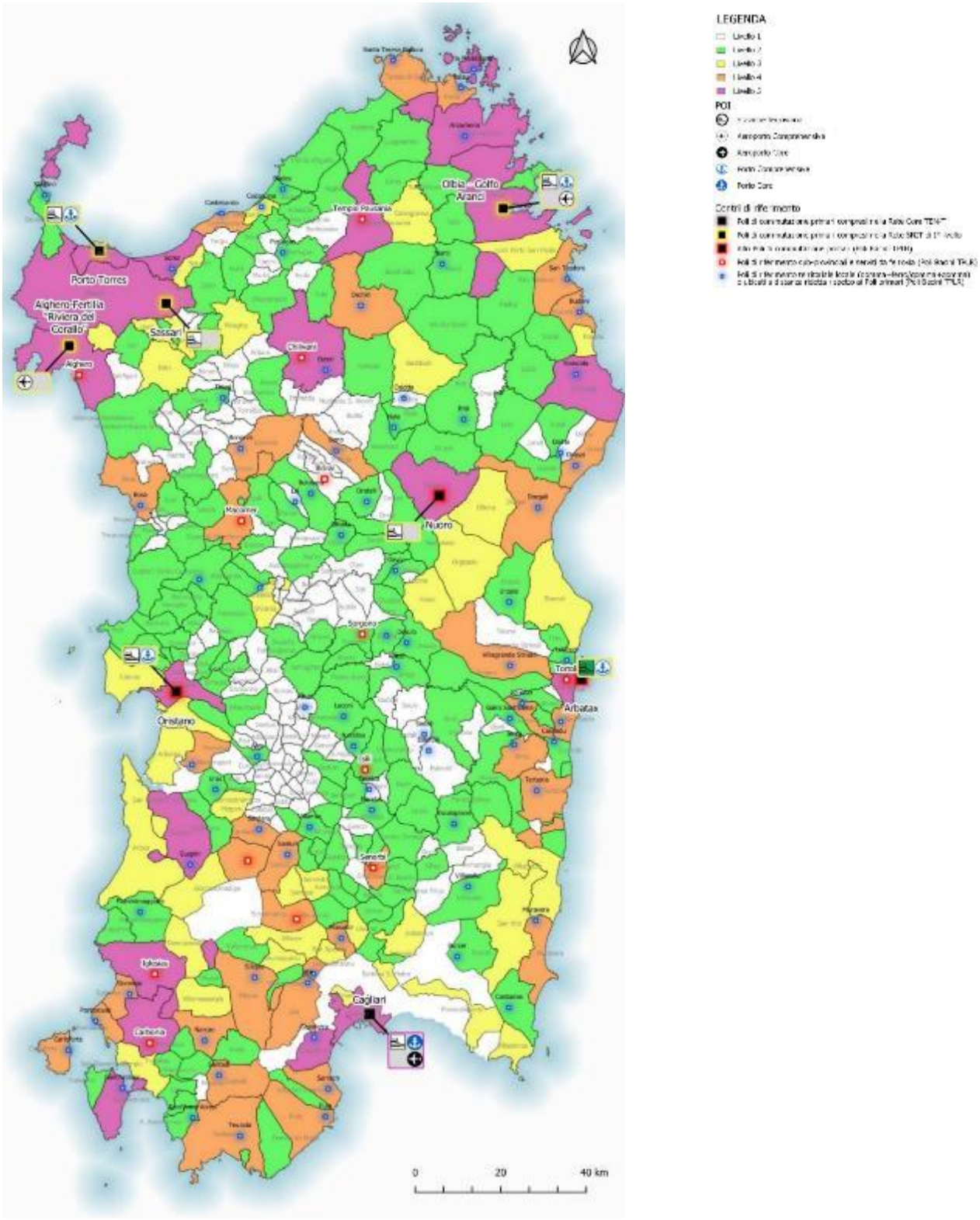



*Figura 10-13 Programma di messa in sciurezza fermate TPL. Classificazione Comuni per livello di riferimento – Elaborazione TPS Pro*

### *10.4.2.5 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*** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **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 |

| NODI DI INTERSCAMBIO | | DOTAZIONI FUNZIONALI | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Centri di mobilità secondari/ Fermate extraurbane attrezzate di interscambio | Aritzo | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| | Arzachena | x | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| | Bauladu | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Bonorva (Santa Barbara) | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | x |
| | Bosa | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | x |
| | Buddusò | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Capoterra | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| | Castiadas | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| | Chiaramonti | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Codrongianos - Ploaghe | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | |
| | Dolianova (stazione) | x | x | x | | | x | x | x | | | x | | |
| | Fonni (sv) | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | x |
| | Iscra | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | |
| | Isili (stazione) | x | x | x | | | x | x | x | | | x | | x |
| | Luogosanto | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Mamoiada | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Monti | x | x | x | x | | x | x | x | | | x | | |
| | Muravera | x | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| Centri di mobilità secondari/ Fermate extraurbane attrezzate di | 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 | | |

| NODI DI INTERSCAMBIO | | DOTAZIONI FUNZIONALI | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sadali (Seulo) | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Samugheo | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | San Teodoro | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | x |
| | Santa Lucia | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Santa Margherita di Pula | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | x |
| | Sant'Antioco (stazione) | x | x | x | | | x | x | x | | | x | | |
| | Sarroch | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| | Oniferi (svincolo Macomer SS131 dcn-SS129) | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Senorbì (stazione) | x | x | x | | | x | x | x | | | x | | x |
| | Siniscola | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| | Sorgono | x | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| | Su-Biviu Gennantine | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Tempio Pausania | x | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| | Tertenia | x | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| | Thiesi-Mores (Sv. Mores) | x | x | | x | | x | | x | | | x | | |
| | Villasimius | x | x | | x | x | x | | x | | | x | | |
| Porti isole minori | Cala Reale | x | x | | | x | x | | x | x | | x | | |
| | Calasetta | x | x | | | x | x | | x | x | | x | | |
| | Carloforte | x | x | | | x | x | | x | x | | x | | |
| | La Maddalena | x | x | | | x | x | | x | x | | x | | |

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 10-14 Completamento nodi d'interscambio gomma-gomma e ferro-gomma (infomobilità) – Elaborazioni TPS Pro*

### 10.4.3 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.

### 10.4.4 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 plano 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.

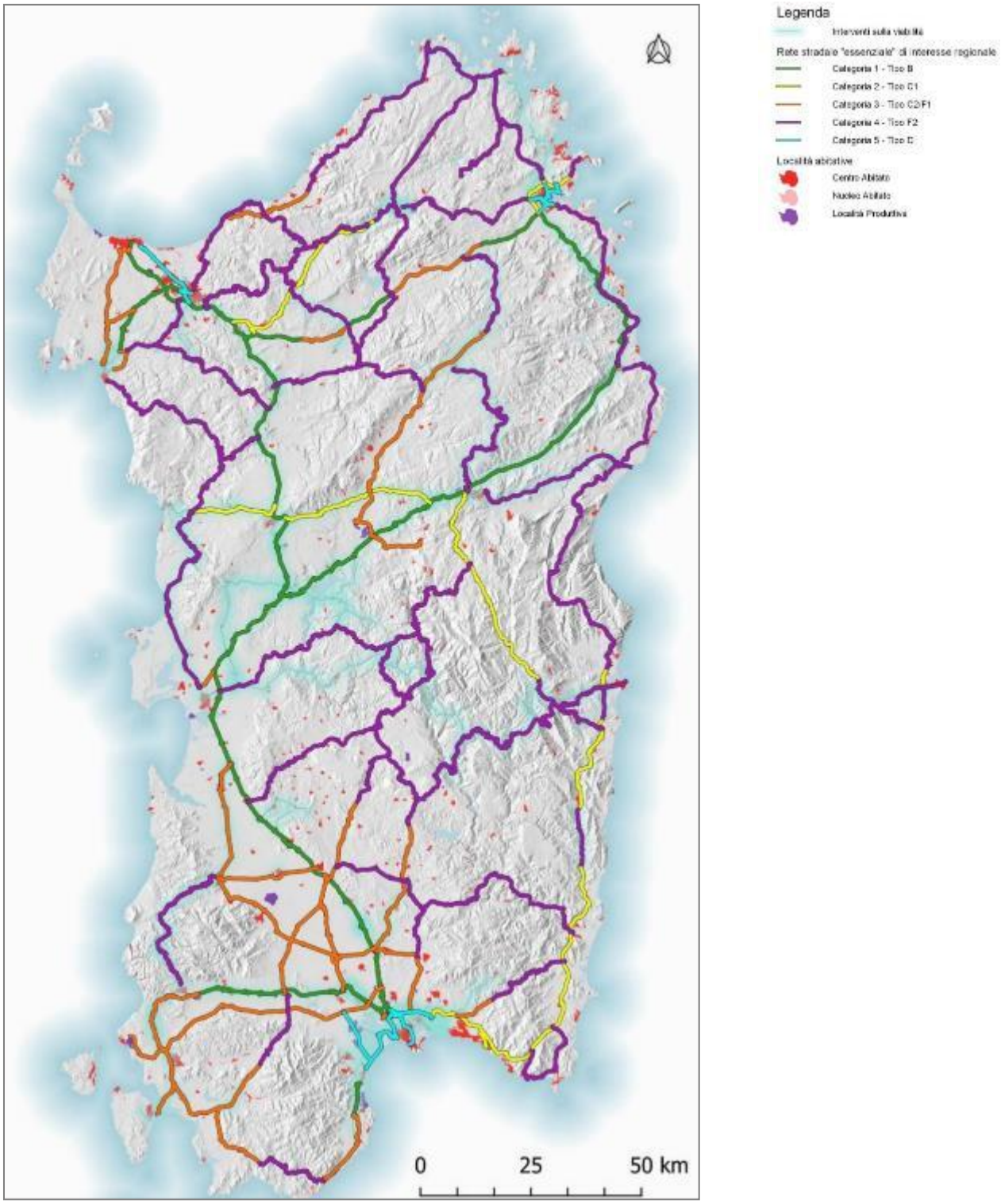
Preso atto di questa visione e dell'estensione del reticolo viario in ambito regionale, **il PRT si è posto l'obiettivo di individuare una sottorete essenziale ai fini dell'accessibilità territoriale e del funzionamento del sistema multimodale dei trasporti regionale** su cui concentrare gli interventi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

#### *10.4.4.1 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 10-5*

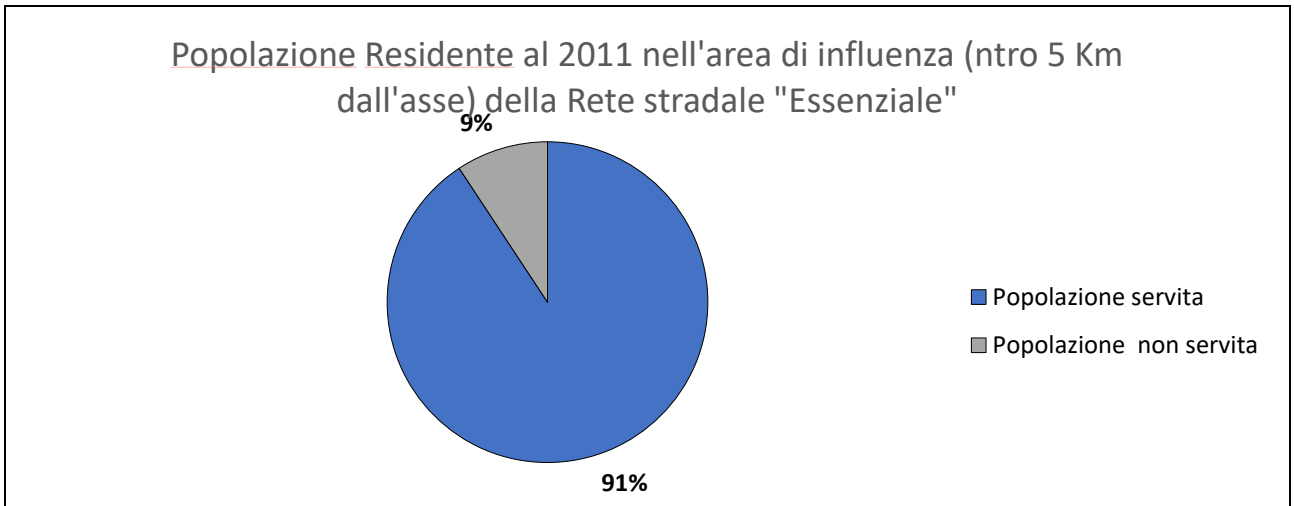



Rete stradale “essenziale” di interesse regionale – Assetto insediativo

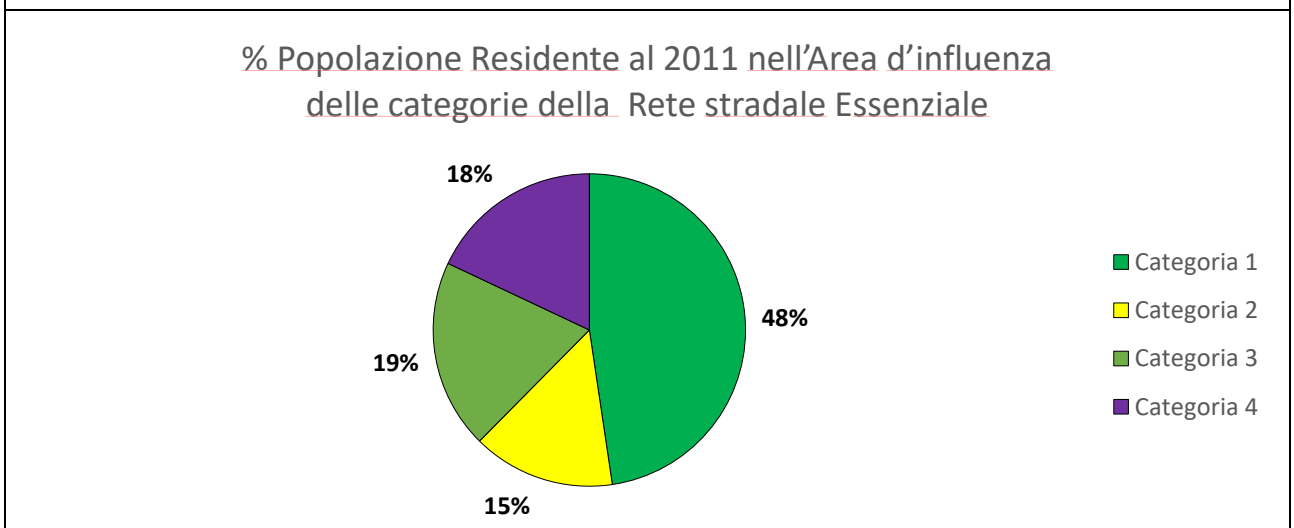
*Tabella 10-6 Gerarchizzazione e Sviluppo della Rete Stradale "Essenziale" di Interesse Regionale (Elaborazione TPS Pro)*

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

Vengono valutati diversi indicatori tra cui i seguenti:




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




*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 10-7 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]** |
| **Categoria 1** | 708'588 | 642 |
| **Categoria 2** | 219'605 | 335 |
| **Categoria 3** | 291'438 | 618 |
| **Categoria 4** | 267'539 | 1'656 |
| **TOT. POPOLAZIONE SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE** | **1'487'170** | **3'251** |
| **TOT. POPOLAZIONE NON SERVITA DALLA RETE ESSENZIALE** | **152'192** | |

### *10.4.4.2 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 l 70% degli spostamenti extraurbani e che su di essa vengono sviluppate circa il 60% delle percorrenze complessive prodotte in un giorno feriale autunnale. (vedi tabella sottostante).

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

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.

#### *10.4.4.3 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 e. Al fine di migliorare l'utilizzo della capacità della rete stradale e i suoi livelli di sicurezza si prevede, infine, la progressiva introduzione di nuove tecnologie di monitoraggio, informazione agli utenti e gestione del traffico e supporto alla pianificazione della manutenzione stradale "Smart Road, i.e. Strade Intelligenti". (vedi tavola 3C).

Sulla rete «Essenziale» dovranno trovare collocazione punti di accesso ai servizi di mobilità condivisa (auto e bici) per i quali è indispensabile prevedere l'implementazione di protocolli per l'interoperabilità delle flotte gestite da gestori diversi.

### 10.4.5 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.

#### *10.4.5.1 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.

#### *10.4.5.2 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.

### *10.4.5.3 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'automatica ai sistemi di trasporto. È 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.

#### *10.4.5.4 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 10.4.5.5 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".

### *10.4.5.5 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.

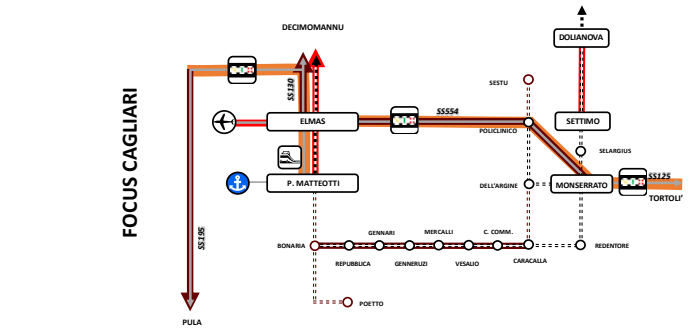



*Figura 10-15 Focus Cagliari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro*

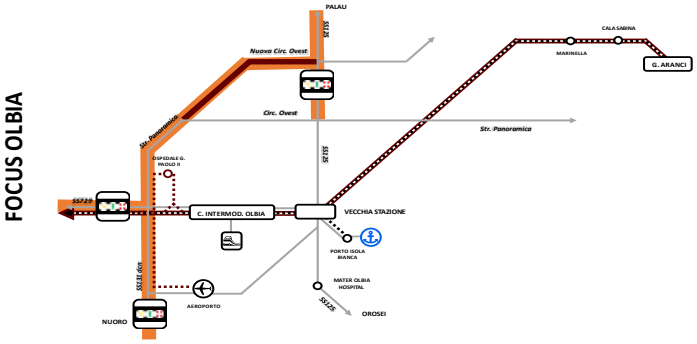



*Figura 10-16 Focus Olbia. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro*

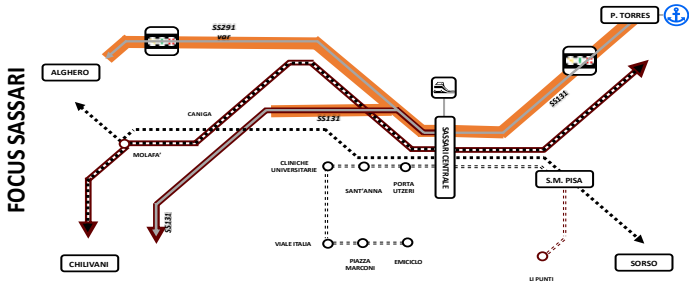



*Figura 10-17 Focus Sassari. Ambiti di realizzazione di tratti di Terza corsia dinamica – Elaborazione TPS Pro*

LEGENDA

- Area interna SNAI
- Porto AdSP
- Aeroporto
- Viabilità
- Ferrovia di impianto
- Ferrovia a valenza paesaggistica
- Metrotranvia/Metropolitana leggera
- Collegamento marittimo regionale
- Intervento di nuova realizzazione (viabilità)
- Intervento di adeguamento (viabilità)
- Intervento di nuova realizzazione (ferrovia)
- Intervento di adeguamento (ferrovia)
- Intervento di nuova realizzazione (metro)
- Intervento di adeguamento (metro)
- Intervento di nuova realizzazione finanziato (viabilità)
- Intervento di adeguamento finanziato (viabilità)
- Intervento di nuova realizzazione finanziato (ferrovia)
- Intervento di adeguamento finanziato (ferrovia)
- Intervento di nuova realizzazione finanziato (metro)
- Intervento di adeguamento finanziato (metro)
- Corsia dinamica

- PROGETTO
- RIFERIMENTO

### *10.4.5.6 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.

### 10.4.6 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 riformare il settore logistico nei propri obiettivi di riduzione dei gas a effetto serra**, rendendo "*i flussi finanziari coerenti con un percorso verso basse emissioni e uno sviluppo resiliente ai cambiamenti climatici*".

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

- **Contribuire alla tutela del clima riducendo le emissioni di gas serra (CO2)** attraverso la riduzione delle percorrenze a vuoto e la decarbonizzazione delle flotte;
- **Ridurre il contributo alla congestione stradale del trasporto delle merci** attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture stradali e della loro capacità in campo urbano concependo queste infrastrutture come uno spazio condiviso con le altre componenti del traffico stradale (traffico privato e collettivo). Questo obiettivo si riferisce sia alla viabilità di scorrimento, e quindi alla riduzione dell'apporto alla congestione da parte del traffico

merci, sia alla sosta dei veicoli merci all'interno del tessuto urbano. Si propone sostanzialmente un approccio di sistema tra il trasporto delle merci, il trasporto privato e il trasporto collettivo non ragionando, quindi, solamente sulle necessità del settore merci ma tenendo anche in considerazione le esigenze delle altre utenze stradali;

- **Ridurre la parcellizzazione (sprawl) delle attività logistiche** premiando l'aggregazione e l'ottimizzazione del trasporto e delle attività di consegna/ritiro delle merci.
- **Incentivare lo sviluppo del mercato della logistica** con particolare riferimento alla creazione di servizi innovativi di logistica distributiva.

A questo scopo, il PRT prefigura un set di strategie e di azioni in grado di rispondere, da un lato alle esigenze e alla domanda del trasporto merci con soluzioni complessivamente efficienti e, dall'altro, alla necessità di ridurre progressivamente le emissioni di CO2 insieme alle altre esternalità negative (rischio di incidentalità ma anche degrado accelerato delle pavimentazioni stradali), al fine di garantire sostenibilità ambientale, economica e sociale della logistica urbana. Questi aspetti sono maggiormente importanti nelle principali aree urbane, dove l'attività di trasporto delle merci è resa più difficoltosa a causa della densità di popolazione e di attività commerciali concentrati su aree relativamente piccole, motivo per cui il PRT inquadra il trasporto delle merci e la logistica in una visione di sistema con le altre modalità di trasporto, al fine di porre le basi per un'azione coordinata con le principali città della regione per affrontare la pianificazione del traporto delle merci nelle sue diverse componenti che in queste realtà si sovrappongono dando luogo ad evidenti criticità.

Il Piano, relativamente alle azioni da intraprendere, propone un approccio improntato ad un sano realismo che prende le mosse dagli aspetti peculiari che caratterizzano il settore della logistica e che vanno assunti alla stregua di veri e propri vincoli:

- i servizi di logistica, a differenza dei servizi di trasporto passeggeri (trasporto pubblico) che sono di iniziativa pubblica, sono concepiti e prodotti su iniziativa privata;
- la definizione del ruolo e delle esigenze della logistica devono essere sempre ricondotte nell'ambito, più generale, della pianificazione della mobilità e dei trasporti di mano pubblica (PUMS e relativa normativa di settore sovraordinata);
- nell'individuazione dei target da raggiungere e dei relativi indicatori di monitoraggio è necessario considerare "*ceteris paribus*" la sostenibilità economica, ambientale e sociale degli interventi.
- un approccio improntato alla partecipazione e partnership tra attori pubblici e privati è imprescindibile al fine di evitare che le soluzioni proposte trovino "resistenza" da parte degli operatori logistici, in quanto interpretate come soluzioni «calate dall'alto».

#### *10.4.6.1 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 on 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 de rischio di incidenti che coinvolgono veicoli di trasporto merci e utenze deboli (pedoni e ciclisti).

#### *10.4.6.2 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.

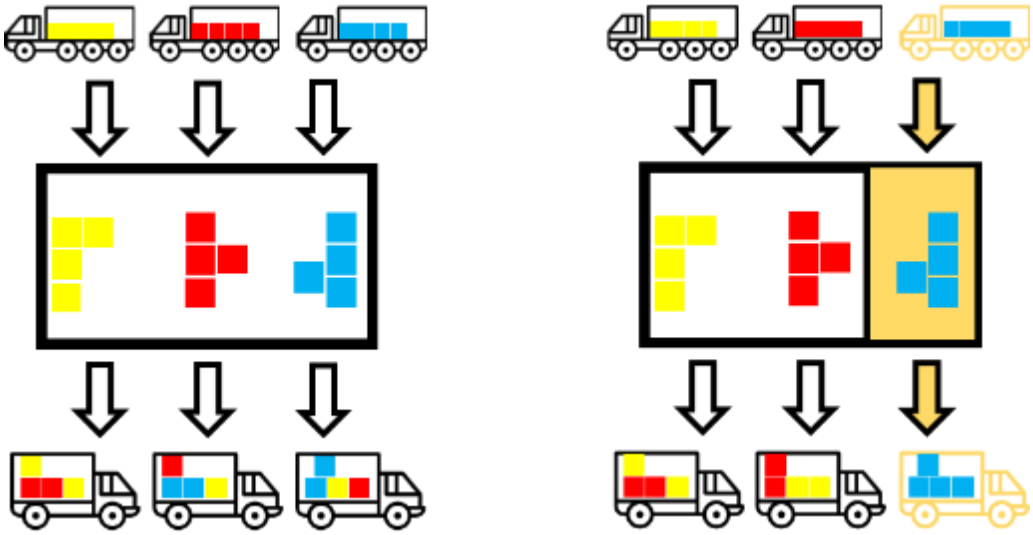


*Figura 10-18 Schema di funzionamento di un centro logistico*

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.

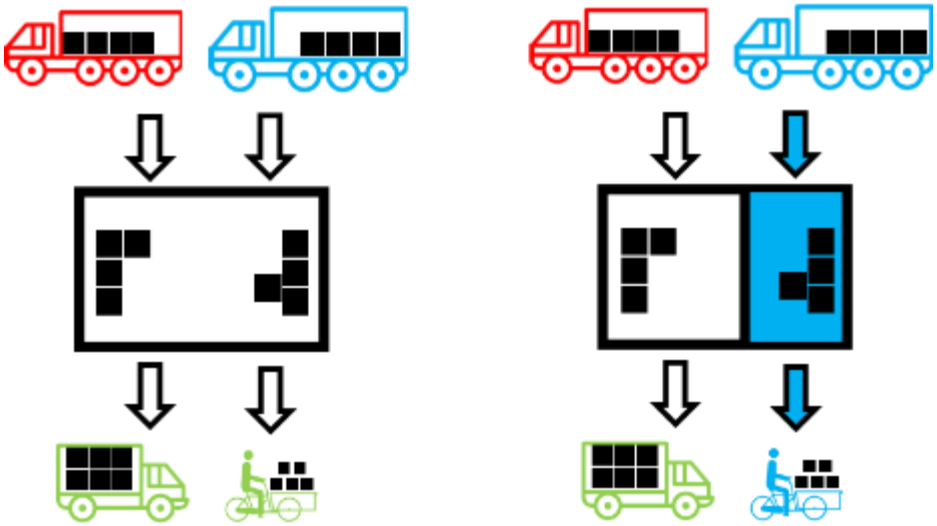


*Figura 10-19 Schema di funzionamento di un transit point con cargo bike*

### *10.4.6.3 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.

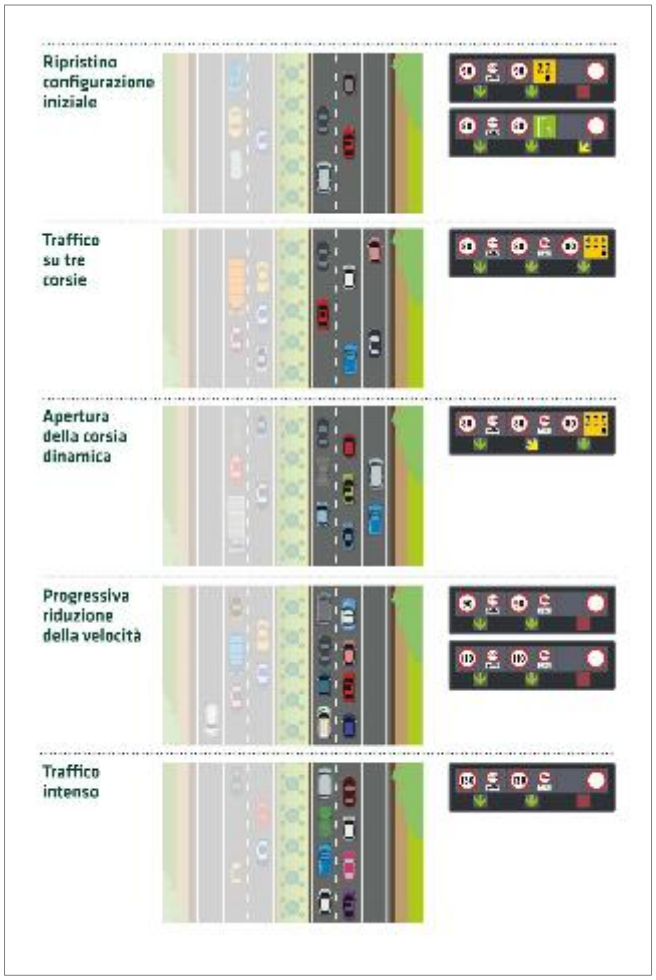



*Figura 10-20 Corsia dinamica fra Trento e Rovereto – Autostrada del Brennero A22*

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.

### *10.4.6.4 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) |

## 10.4.7 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 *green ports* |
| 4 | Nautica e cantieristica da diporto |
| 5 | Comparto peschereccio |

| Passeggeri e crociere | | |
|---|---|---|
| | Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale) | Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere)<br>• 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.<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| | Portovesme | Funzione: solo pax con auto a seguito e mezzi commerciali – no crociere<br>• nuova banchina e scassa traghetti dedicata ai collegamenti di TPL con Carloforte<br>• dragaggio nuovo approdo traghetti<br>• darsena servizi ancillari<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| | Oristano | Funzione: no pax con auto a seguito e mezzi commerciali – solo crociere<br>• individuazione banchina dedicata crociere<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| | Golfo Aranci | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere<br>• demolizione cavalcaferrovia<br>• 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<br>• progettare un allungamento della banchina traghetti, con approfondimento fondali, per consentire l'accosto di crociere almeno di medie dimensioni, al momento costrette alla rada<br>• ottimizzare utilizzo stazione marittima<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| | Cagliari: Porto storico | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere<br>• gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale<br>• nuovo gate accesso e security passeggeri<br>• riqualificazione terminal crociere<br>• pianificazione di nuova collocazione della Marina Militare<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| | Cagliari: Porto canale | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali |

| | |
|---|---|
| **Passeggeri e crociere** | |
| | • trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale<br>• realizzazione di adeguate infrastrutture di servizio ai passeggeri<br>• istituzione di un servizio navetta dal centro intermodale di P.zza Matteotti e porto canale e vv. per i passeggeri senza auto a seguito |
| **Porto Torres: Porto civico** | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere<br>• realizzazione antemurale ponente e resecazione parziale banchina alti fondali (37 M euro)<br>• dragaggio Porto commerciale (7 M euro)<br>• riqualificazione accosti banchine di ponente<br>• accosto e servizi dedicati alle crociere nella banchina Alti fondali<br>• realizzazione banchinamento esterno darsena pescherecci (5,5 M euro)<br>• acquisizione terminal passeggeri e suo collegamento con area sterile<br>• spostamento di tutto il traffico pax dal porto industriale<br>• riqualificazione ex-mercato ittico per uffici Adsp, pesca e cluster portuale (3 M euro)<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| **Olbia: Isola Bianca** | Funzione: pax con auto a seguito e mezzi commerciali – crociere<br>• dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti<br>• razionalizzazione aree imbarco/sbarco e sosta passeggeri nella stazione marittima<br>• razionalizzazione aree incolonnamento/imbarco/sbarco e sosta auto<br>• riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pax con auto al seguito<br>• riqualificazione servizi e offerta commerciale stazione marittima<br>• apertura stazione marittima e sue attività commerciali alla libera fruizione da parte del territorio<br>• riqualificazione servizi ai crocieristi e loro integrazione con servizi stazione marittima<br>• implementazione servizi security<br>• automazione vigilanza e accessi |
| **Merci ro/ro, alla rinfusa e container** | |
| **Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)** | Funzione: solo mezzi commerciali su RO/PAX<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (Port Community System di seguito "PCS") |
| **Portovesme** | Funzione: solo rinfuse<br>• separazione traffico rinfuse e traffico pax traghetti Carloforte<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)<br>• ampliamento dragaggio a -11,5 (in carico ad AdSP) specchio antistante banchina acidotto<br>• completamento dragaggio (in carico a Consorzio Industriale) a – 11,5 specchio antistante Banchina Est |

| Passeggeri e crociere | | |
|---|---|---|
| | **Oristano** | Funzione: solo rinfuse<br>• completamento banchinamento nord e manutenzione fondali antistanti Banchina Nord<br>• studio fattibilità e progettazione completamento banchinamenti Bacino Sud<br>• nuova pianificazione con rivisitazione indici edificabilità industriale nelle aree retrobanchinali<br>• 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<br>• assentimento di concessioni terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994<br>• rideterminazione delle aree sterili e doganali<br>• definizioni di aree portuali pre-sterili ad accesso controllato da destinare a concessioni per deposito/movimentazione merci<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS)<br>• parcheggio mezzi e attrezzature portuali |
| | **Golfo Aranci** | Funzione: solo merci ro/ro<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali da traffico ro-pax (PCS)<br>• in prospettiva non interessato da questa tipologia di traffico per vocazione prevalentemente turistica fortemente rivendicata dal territorio |
| | **Cagliari: Porto storico** | Funzione: merci ro/ro periodo transitorio 2021-2024<br>• gestione del periodo transitorio (2021-2024) in vista del trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e RO/Pax nell'avamporto ovest del Porto Canale con adeguamento degli strumenti pianificatori<br>• recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto<br>• affidamento servizio parcheggio e custodia semirimorchi, carichi unitizzati gommati e auto in polizza per quadriennio 2021/2024<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) |
| | **Cagliari: Porto canale** | Funzione: merci ro/ro, alla rinfusa e container<br>• trasferimento di tutto il traffico Ro-Ro e Ro/Pax e auto in polizza nell'avamporto ovest del Porto Canale – progettazione definitiva rivisitata – affidamento mediante appalto integrato progettazione esecutiva e lavori – durata prevista realizzazione opere 30 mesi – importo 98 milioni con totale copertura finanziaria nel bilancio dell'ente - realizzazione di viabilità, parcheggi, aree sosta e deposito per semirimorchi, auto in polizza e carichi unitizzati gommati<br>• 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 |

| Passeggeri e crociere | | |
|---|---|---|
| | | • prolungamento banchinamento rinfuse e allargamento canaletta - importo stimato dell'intervento 105 milioni – ottenuti 580 mila euro di cofinanziamento per progettazione preliminare<br>• ripristino piazzali e banchine da parte di concessionario uscente – nuovo affidamento in concessione del terminal contenitori – completamento 315 metri banchinamento Nord-Est<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) |
| | **Cagliari: Sarroch/Porto Foxi** | Funzione: rinfuse liquide<br>• realizzazione nuova darsena servizi tecnico nautici ed enti di Stato |
| | **Porto Torres: Porto industriale** | Funzione: merci ro/ro e alla rinfusa<br>• molo e banchina ASI dedicati al traffico merci sia ro/ro che rinfuse con conferma attività terminalistiche ex art. 18 legge n. 84/1994<br>• eliminazione interferenze e commistioni con spostamento di tutto il traffico pax al porto civico una volta realizzati dragaggi e riqualificazione accosti<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) |
| | **Olbia: Isola Bianca** | Funzione: solo merci ro/ro<br>• dragaggio e riqualificazione fondali e scasse accosti<br>• razionalizzazione aree imbarco sbarco e sosta semirimorchi e auto in polizza riqualificazione viabilità di accesso e deflusso traffico pesante<br>• recinzioni, illuminazione, videosorveglianza e servizi all'autotrasporto<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) |
| | **Olbia: Porto Cocciani** | Funzione: merci ro/ro e rinfuse<br>• progettazione banchinamento Cocciani nord e relativo dragaggio fondali<br>• pavimentazione aree retrobanchinali Cocciani Nord<br>• automazione vigilanza e accessi mezzi commerciali (PCS) |

| Energia e *green ports* | | |
|---|---|---|
| | **Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. Documento di Pianificazione Energetica Ambientale del Sistema Portuale di seguito "DEASP")<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Portovesme** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• banchina est dedicata al GNL secondo le indicazioni governative<br>• proposto come punto di ingresso di cavo sottomarino di impianto eolico off-shore<br>• impiantistica a basso consumo |

| Energia e *green ports* | | |
|---|---|---|
| | | • incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Oristano** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• autoproduzione di energia nella colmata nord-ovest di oltre 56 ettari<br>• scalo fortemente interessato da iniziative di trasporto, approvvigionamento e distribuzione GNL<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Golfo Aranci** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Cagliari: Porto storico** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici<br>• servizio di bunkeraggio di low sulphur fuels mediante bettoline sia in rada che in porto (attivato)<br>• 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)<br>• particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città<br>• passeggiata ciclopedonale su Siccu<br>• parco padiglione Nervi con banchina dedicata per approdo/ricarica di natanti elettrici<br>• parco Quarta regia |
| | **Cagliari: Porto canale** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici<br>• parco Sant'Efisio e opere di mitigazione sugli avamporti di Ponente e di Levante |
| | **Porto Torres: Porto civico** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• manutenzione straordinaria impianto di illuminazione (1,7 M euro)<br>• particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Porto Torres: Porto industriale** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• impiantistica a basso consumo |

| Energia e *green ports* | | |
|---|---|---|
| | | • incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Olbia: Isola Bianca** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• particolare sensibilità alla sostenibilità ambientale in ragione della forte interazione porto-città<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |
| | **Olbia: Porto Cocciani** | Funzione: tutte<br>• efficientamento energetico e potenziale elettrificazione (cfr. DEASP)<br>• impiantistica a basso consumo<br>• incentivazione mezzi portuali elettrici |

| Nautica e cantieristica da diporto | | |
|---|---|---|
| | **Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale)** | Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività |
| | **Portovesme** | Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività<br>• 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 |
| | **Oristano** | Funzione: al momento scalo non interessato da tale tipologia di attività<br>• rappresentate manifestazioni di interesse non dettagliate da parte di privati per lo sviluppo di attività cantieristiche, di rimessaggio e di base nautica sulla banchina Sud Ovest. Disponibilità di AdSP a valutarne la fattibilità |
| | **Golfo Aranci** | Funzione: al momento marginalmente interessato da tale tipologia di attività nelle aree di propria competenza<br>• riqualificazione aree cantieristica e base nautica nelle aree di propria competenza<br>• rappresentato dal Comune di Golfo Aranci interesse strategico per lo sviluppo di attività cantieristiche, di rimessaggio e di base nautica su ulteriori aree da identificare. Disponibilità di AdSP a valutare le progettualità adeguando gli strumenti programmatori |
| | **Cagliari: Porto storico e Su Siccu** | Funzione: area destinata prevalentemente alla nautica da diporto<br>• 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 |

| Nautica e cantieristica da diporto | | |
|---|---|---|
| | | • 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)<br>• riqualificazione del pennello Bonaria e del bacino connesso con la posa di moduli galleggianti di protezione frangi onda<br>• nuovo distributore di carburante sul pennello Sant'Elmo<br>• trasferimento di tutte le attività di cantieristica e rimessaggio attualmente dislocate nell'intero bacino del porto storico nel realizzando compendio dedicato sull'avamporto est del porto canale<br>• assentimento in concessione dell'approdo turistico situato sulla sponda est del canale di San Bartolomeo<br>• 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<br>• recupero mediante riconsegna delle aree attualmente in consegna a Guardia di Finanza e Marina Militare |
| | **Cagliari: Porto canale** | Funzione: cantieristica<br>• realizzazione del nuovo distretto della cantieristica nell'avamporto di levante – progettazione esecutiva e lavori appaltati per ammontare complessivo di 20 milioni – tempi di realizzazione 390 giorni da accantieramento<br>• prevista infrastrutturazione di oltre 22 ettari con 15 lotti di varie dimensioni (da 5 a 0,3 ettari) per cantieristica di qualità destinata a unità di tutte le dimensioni |
| | **Porto Torres: Porto civico** | Funzione: nautica e cantieristica<br>• riqualificazione banchina turistica concessa a privati<br>• spostamento delle attività cantieristiche insistenti nel Porto civico |
| | **Porto Torres: Porto industriale** | Funzione: nautica e prevalentemente cantieristica<br>• travel lift e bacino travel lift (3 M euro)<br>• area cantieristica dedicata dove insediare tutti le attività cantieristiche e di rimessaggio attualmente collocate nel Porto civico<br>• progetto di riqualificazione presentato da privati per l'area radice diga foranea di ponente (ex Marina Fiumesanto) |
| | **Olbia** | Funzione: nautica e cantieristica<br>• riqualificazione cantieri e basi nautiche lungo il viale Isola Bianca<br>• razionalizzazione concessioni per nautica da diporto radici nord e sud Isola bianca<br>• Adeguamento Tecnico Funzionale (ATF) molo Brin per attività di nautica da diporto<br>• razionalizzazione concessioni per nautica da diporto e manutenzione fondali nelle anse interne nord e sud del golfo<br>• Progetto di distretto cantieristico nell'area ex Palmera – BSHIVER – SNO |

| Nautica e cantieristica da diporto | | |
|---|---|---|
| | | • razionalizzazione concessioni e attività cantieristiche zona cala Saccaia<br>• progettazione di canaletta di servizio dedicata per ingresso/uscita traffico diportistico |

| Comparto peschereccio | | |
|---|---|---|
| | Santa Teresa di Gallura (banchina commerciale) | Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività |
| | Portovesme | Funzione: scalo non interessato da tale tipologia di attività |
| | Oristano | Funzione: scalo modestamente interessato da tale tipologia di attività<br>• individuazione di aree dedicate per attracco e attività industriali del comparto (es. CPA Caccia Pesca Ambiente). Disponibilità di AdSP a valutare eventuali ulteriori proposte del comparto. |
| | Golfo Aranci | Funzione: peschereccia<br>• interventi di riqualificazione infrastrutturale e implementazione porticciolo peschereccio |
| | Cagliari: Porto storico | Funzione: peschereccia<br>• implementazione dei servizi nella darsena Sant'Efisio dedicata |
| | Porto Torres: Porto civico | Funzione: peschereccia<br>• completamento darsena pescherecci 2° lotto (dedicata e trasferimento delle unità del comparto) (3,5 M euro)<br>• completamento fabbricato mercato ittico con insediamento al piano terra delle attività del comparto |
| | Olbia | Funzione: scalo non interessato da attività strutturata di pesca<br>• disponibilità di AdSP a valutare eventuali proposte del comparto |

*Tabella 10-8 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 |
| *Bus Rapid Transit* | • | • | Porti principali |
| Terza corsia dinamica | • | | Porti principali |
| Coordinamento degli orari TP | • | • | Tutti i porti |
| Piattaforma informativa integrata della mobilità | • | • | Trasversale |
| Estensione servizi flessibili e fermate del TPL | • | | Porti isole minori e turistici |
| Estensione piste ciclabili | • | • | Porti isole minori e turistici |
| Accessibilità alla shared mobility | • | • | Porti isole minori e turistici |

#### *10.4.7.1 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 cha abbiano usufruito dei servizi marittimi.

Solo nel 2022 è stata autorizzata la spesa di 38,5 milioni di euro per finanziare ulteriormente gli incentivi per il trasporto combinato marittimo e ferroviario (art.1 c.647-649 L.n.208/2015), previo nulla osta della Commissione Europea. In particolare, per il Marebonus sono stati stanziati nel 2023 ulteriori 19,5 milioni di euro che si sommano ai 19,5 milioni di euro per il 2022 stanziati dalla Legge di Bilancio 2021 (per il periodo dal 2023 al 2026 resta lo stanziamento annuale di 21,5 milioni di euro). La Regione Sardegna è naturale candidata a usufruire di tali fondi.Calcolando le esternalità prodotte dal trasporto merci su gomma in termini di congestione, usura del manto stradale, di incidentalità e di inquinamento ambientale, si possono determinare i parametri per erogare gli incentivi a compensazione del costo sostenuto per il collegamento marittimo,

Interventi infrastrutturali: Trasversale Sarda Arbatax-Oristano

Situato sulla costa orientale della Sardegna, nel Comune di Tortolì, il porto di Arbatax è uno scalo specializzato principalmente nel trasporto passeggeri, pur svolgendo un ruolo strategico per la movimentazione delle merci destinate al vicino polo produttivo.

E' costituito da due banchine: il Molo di Ponente, a servizio dell'area industriale del porto e quello di Levante, più prossimo al centro abitato, destinato ai traghetti. L'area compresa tra i due moli è dedicata alla diportistica, con circa 650 posti barca, alla cantieristica nautica e ai servizi a queste connessi.

Con il recente inserimento del porto di Arbatax nell'Autorità di Sistema Portuale del mare della Sardegna si sente la necessità di migliorare l'accessibilità a questo nuovo polo dall'area occidentale della regione.

Infatti, mentre lo scalo di Arbatax è raggiungibile da tutti gli insediamenti della costa orientale della Sardegna attraverso la Strada Statale 125, dalle zone abitative della Sardegna Centrale ed Occidentale il percorso è più tortuoso ed avviene attraverso strade di caratteristiche geometriche e funzionali inadeguate a garantire un'adeguata accessibilità al porto di Arbatax.

Per migliorare l'accessibilità da queste aree è stato previsto tra gli interventi invarianti un complesso intervento di infrastrutturazione viaria per l'adeguamento della rete stradale trasversale dell'area centrale della Regione Sardegna, mediante la realizzazione di un nuovo corridoio stradale in categoria C2, che, seppur con un eventuale aumento delle distanze, permetta una percorribilità delle strade con un livello di servizio elevato e tale per cui la velocità di percorrenza sia omogenea e si attesti intorno ai 80 Km/h.

L'intervento previsto ha per finalità quello di individuare e valutare la fattibilità di una serie di opere infrastrutturali che ha come oggetto principale l'adeguamento e il potenziamento della direttrice Oristano Atzara – Lanusei -Tortolì, con

l'obiettivo di contribuire ad un generalizzato miglioramento dell'accessibilità veicolare dei comuni interni della Sardegna centrale e nella fattispecie di quelli che ricadono a cavallo tra le Province di Oristano, Nuoro ed Ogliastra.

L'infrastruttura contribuirà ad affrancare dall'attuale isolamento il porto di Arbatax collegandolo in maniera efficiente alla dorsale costituita dalla SS.131 ma anche alla SS.389 dir. verso Nuoro e Olbia.

#### *10.4.7.2 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 della Sardegna si sente la necessità di migliorare l'accessibilità a questo nuovo polo dall'area occidentale della regione.

Infatti, mentre lo scalo di Arbatax è raggiungibile da tutti gli insediamenti della costa orientale della Sardegna attraverso la Strada Statale 125, dalle zone abitative della Sardegna Centrale ed Occidentale il percorso è più tortuoso ed avviene attraverso strade di caratteristiche geometriche e funzionali inadeguate a garantire un'adeguata accessibilità al porto di Arbatax.

Per migliorare l'accessibilità da queste aree è stato previsto tra gli interventi invarianti un complesso intervento di infrastrutturazione viaria per l'adeguamento della rete stradale trasversale dell'area centrale della Regione Sardegna, mediante la realizzazione di un nuovo corridoio stradale in categoria C2, che, seppur con un eventuale aumento delle distanze, permetta una percorribilità delle strade con un livello di servizio elevato e tale per cui la velocità di percorrenza sia omogenea e si attesti intorno ai 80 Km/h.

L'intervento previsto ha per finalità quello di individuare e valutare la fattibilità di una serie di opere infrastrutturali che ha come oggetto principale l'adeguamento e il potenziamento della direttrice Oristano Atzara – Lanusei -Tortolì, con l'obiettivo di contribuire ad un generalizzato miglioramento dell'accessibilità veicolare dei comuni interni della Sardegna centrale e nella fattispecie di quelli che ricadono a cavallo tra le Province di Oristano, Nuoro ed Ogliastra.

L'infrastruttura contribuirà ad affrancare dall'attuale isolamento il porto di Arbatax collegandolo n maniera efficiente alla dorsale costituita dalla SS.131 ma anche alla SS.389 dir. verso Nuoro e Olbia.

#### *10.4.7.3 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 10-21 la piattaforma dovrebbe configurarsi come un sistema costituito da:

- un *data lake* in cui sono inserite e memorizzate tutte le informazioni sull'offerta di trasporto pubblico, terrestre, marittimo e aereo (percorsi delle linee, orario e frequenza del servizio, fermate, tipologia dei mezzi, servizi complementari disponibili alle stazioni o alle fermate del trasporto pubblico) e a servizio dell'intermodalità (localizzazione dei parcheggi di scambio, numero di stalli, tariffe; servizi di trasporto condiviso: stazioni taxi; servizi di *sharing* di auto, bici, moto e monopattini sharing; servizi dedicati ai turismo: noleggio auto, moto, bici, barche; treni turistici, eccetera);
- un sistema di aggiornamento dinamico delle informazioni coordinato con il corridoio virtuale smart per i veicoli merci e il BRT (localizzazione dei mezzi, informazioni sulla viabilità, disponibilità di stalli di parcheggio; disponibilità di veicoli disponibili per lo *sharing*) necessarie per caratterizzare lo stato corrente del sistema e confrontarlo con le condizioni medie in modo da consentire l'identificazione di anomalie;
- un applicativo di interfaccia con l'utente, per l'acquisizione delle richieste su percorsi, orari e tariffe, e per la comunicazione di aggiornamenti agli utenti.

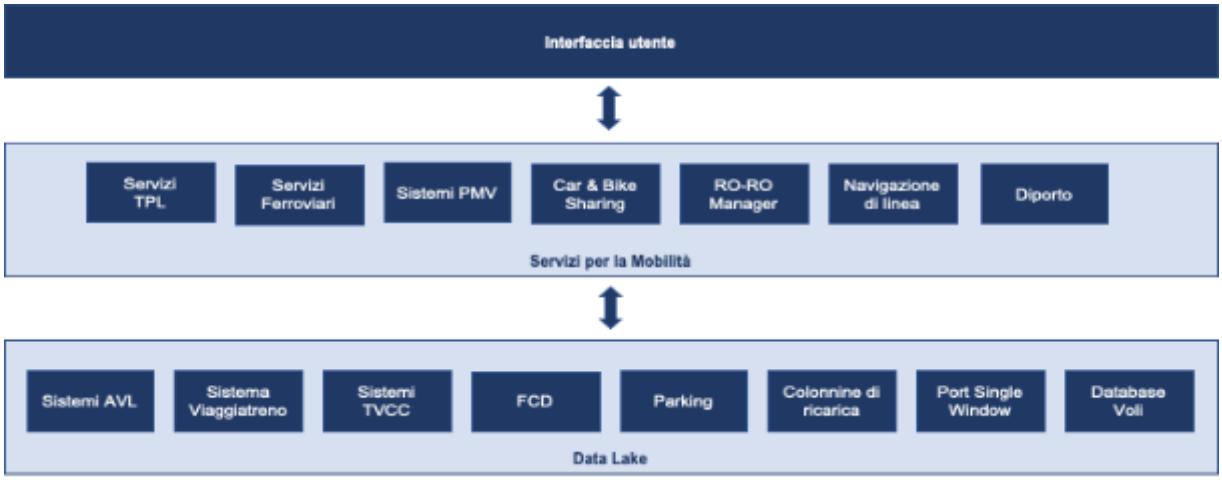



*Figura 10-21 – Schematizzazione funzionale della piattaforma per la condivisione e integrazione delle informazioni sulla mobilità.*

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.

### *10.4.7.4 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.

#### *10.4.7.5 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.

### 10.4.8 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 ciclopedonale è identificata quale strategia generale del Piano Regionale dei Trasporti.

Se, in primo luogo, la strategia è finalizzata *a soddisfare la mobilità turistica di tipo escursionistico attraverso la proposizione di un reticolo di percorsi in grado di mettere in rete il patrimonio Naturalistico, Archeologico e Monumentale regionale integrandosi anche con la rete di trasporto collettivo*, in secondo luogo, il Piano dichiara *necessario prevedere la realizzazione di infrastrutture ciclabili per la mobilità quotidiana intercomunale finalizzate a raggiungere luoghi di studio e lavoro a partire da stazioni ferroviarie o, direttamente, dal proprio domicilio*.

In tutti i casi, la realizzazione della rete regionale dovrà essere accompagnata da adeguate misure quali la realizzazione di ciclostazioni presso porti, aeroporti, stazioni ed autostazioni in coordinamento con le azioni di Mobility Management intentate da scuole, Università e Aziende pubbliche o private che, per numero di addetti sono tenute a redigere ed attuare Piani Spostamenti Casa – Lavoro e/o Casa Studio

La Regione con D.G.R. n. 60/20 del 11.12.2018 ha approvato definitivamente il Piano Regionale della Mobilità Ciclistica della Sardegna, quale *documento strategico dedicato a diffondere l'uso della bicicletta in tutte le sue declinazioni e nel Piano Regionale delle Infrastrutture – (DGR 22/1 del 7.5.2015) ha riconosciuto le ciclovie e la mobilità ciclistica come fattore strategico nella pianificazione regionale delle infrastrutture prioritarie*.

Il processo di elaborazione del Piano è stato avviato antecedentemente l'approvazione della Legge 11 gennaio 2018, n.2, "*Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica*" ed è stato comunque redatto in coerenza con quanto disposto all'art.5 della Legge n.2 del 2018.

In particolare, il Piano, coerentemente a con quanto previsto dall'art.1 commi 1 e 2 della L.2/18, persegue l'obiettivo di individuare gli interventi da adottare per promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sia per le esigenze quotidiane sia per le attività turistiche e ricreative nel territorio regionale della Sardegna e per conseguire le altre finalità della Legge.

Alla luce della recente pubblicazione del **Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024**[15] che costituisce parte integrante del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, come disposto dall'art.5, comma 1, della Legge 11 gennaio 2018 n.2, per il conseguimento delle finalità di cui all'articolo 1[16] "***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.

[15] 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.

[16] 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 10-22 Piano Regionale Della Mobilità Ciclistica della Sardegna (2018) - La rete regionale degli itinerari*

In merito strumenti e azioni per del Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024, infatti, l'Allegato al DM n. 239 del 12-10-2022 al Capitolo V fornisce i *riferimenti Le responsabilità amministrative rilevanti per la Mobilità Ciclistica* in cui i soggetti interessati attuano gli Obiettivi del Piano Generale della Mobilità Ciclistica in una logica di coordinamento e coordinamento e cooperazione, operando in un sistema complesso come definito nell'allegata matrice delle competenze e delle relative interrelazioni del Piano.

| COMPETENZE | STATO | REGIONI E PROVINCE AUTONOME | PROVINCE CITTÀ METROPOLITANE | COMUNI | PRIVATO ECONOMICO | PRIVATO SOCIALE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ORGANIZZAZIONE | MIMS (DG) | Servizio mobilità ciclistica | Uff mobilità ciclistica | Uff. mobilità ciclistica | Imprese | Associazioni |
| LEGISLATIVE | Parlamento<br>MIMS<br>Ministero Interni | Assemblea legislativa | Piano Provinciale<br>Ordinanze<br>PUMS | Piano comunale<br>PUMS - PGTU<br>Ordinanze | - | - |
| INFRASTRUTTURE | MIMS 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 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 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 Comunicazioni<br>Imprese assicurative<br>Imprese del settore turistico | Associazioni di settore |

*Figura 10-23Piano Generale della Mobilità Ciclistica 2022 2024 – Matrice delle competenze (cfr. TAVOLA 11)*

### *10.4.8.1 Potenzialità della mobilità ciclistica per la riduzione ella 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[17].

Nei grafici e nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti sono rappresentati, nell'ordine:

- L'incidenza e l'entità della domanda intercomunale su auto privata che percorre, rispettivamente, meno di 5 km o, al più, tra 5 e 10 Km. Complessivamente si tratta di 12'515 spostamenti nell'ora di punta del mattino.
- La domanda di cui sopra, come risulta dall'ultima tabella riportata di seguito, è composta da 8'436 spostamenti di scambio tra Cagliari e i comuni limitrofi, da 1'594 spostamenti che interessano Sassari, 1'402 Oristano, 304 Nuoro e 774 un'area diffusa attorno a Carbonia.
- Una cartografia con alcuni zoom nelle aree di interesse, in cui il flussogramma di questa componente di domanda su auto privata è posto in relazione con i percorsi previsti dal Piano Regionale della Mobilità Ciclistica per le opportune valutazioni di cui in premessa.

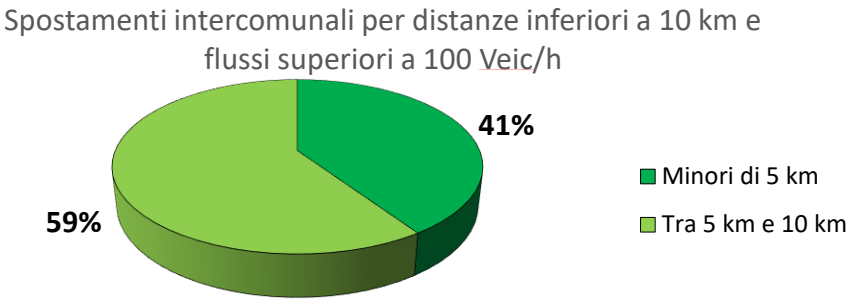



*Figura 10-24 Spostamenti intercomunali per distanze inferiori a 10 km e flussi superiori a 100 Veic/h - Elaborazione TPS Pro*

## 10.5 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.

[17] 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.

### 10.5.1 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 | | Centri di mobilità secondari/fermate extraurbane attrezzati per l'interscambio |
| | 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 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 funzionali 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 del 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 | | Centri di mobilità principali: adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri 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 infomobilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di Applicazioni a livello locale |

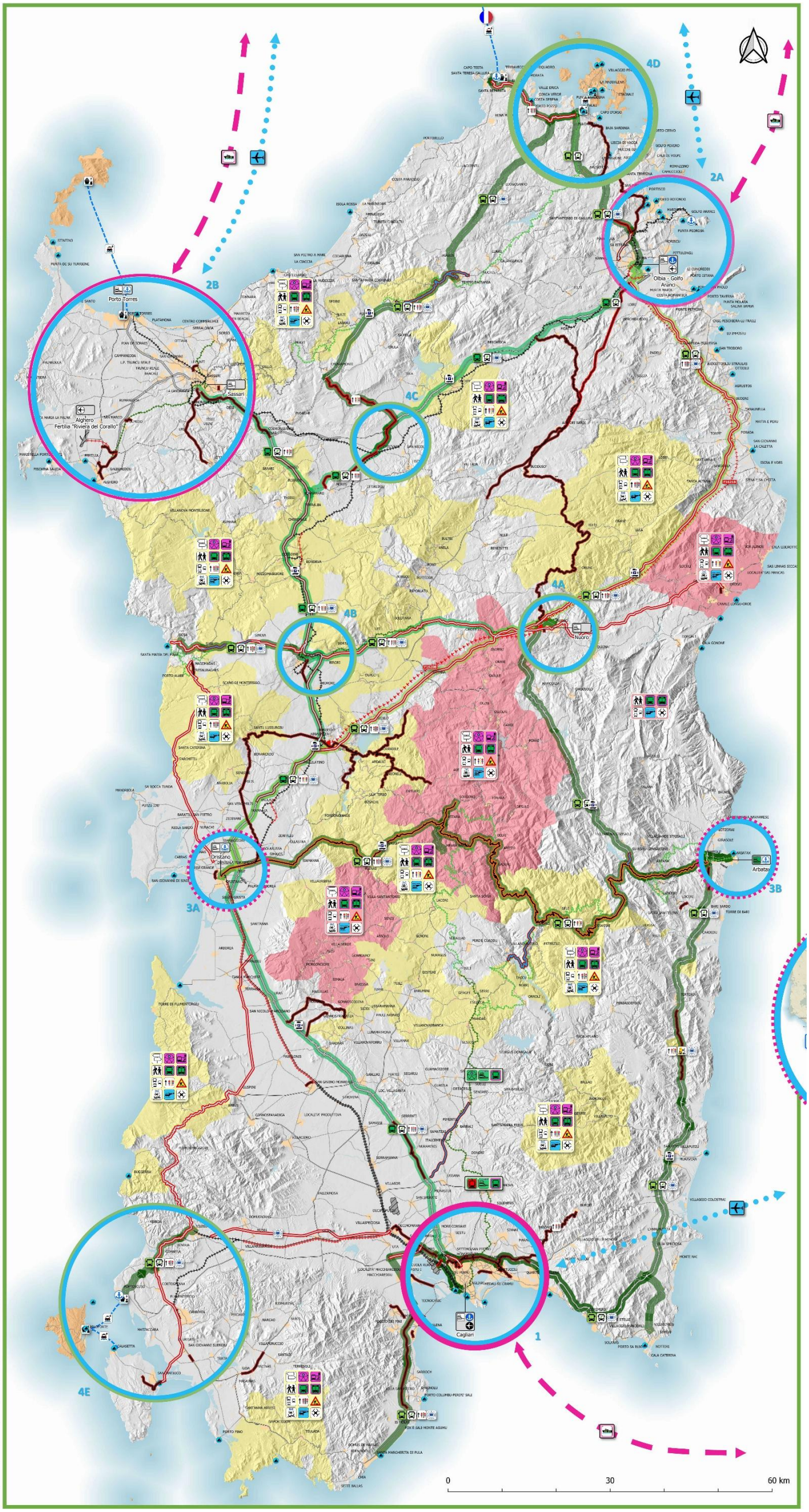
| | | | |
|---|---|---|---|
| 4. Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e dellamultimodalità | 4.1 | | Riconoscimento di una rete stradale "essenziale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione e dotazione di punti 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, comodalità...) 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 |

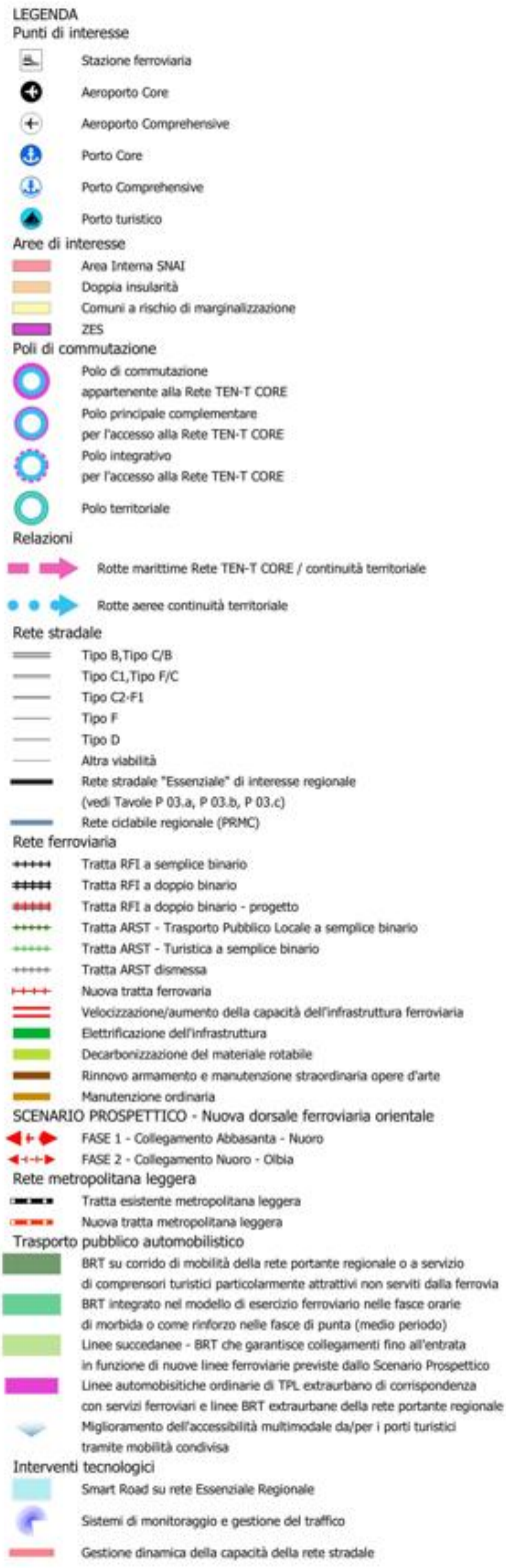
| | | | |
|---|---|---|---|
| 6. Trasporto Aereo | 6.1 | | Accessibilità e reciproco collegamento degli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia mediante la modalità ferroviaria |
| | 6.2 | | Potenziamento dell'interoperabilità tra gli aeroporti di Alghero e Olbia durante la stagione estiva |
| | 6.3 | | 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 sostenibili | 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 | | Elettrificazione dell'infrastruttura |
| | 8.2 | | Decarbonizzazione del materiale rotabile (ibridi, alimentati a batteria, a idrogeno) |
| | 8.3 | | Progressiva decarbonizzazione delle flotte del materiale rotabile di TPL automobilistico e della Pubblica Amministrazione |
| | 8.4 | | Elettrificazione dei moli |
| | 8.5 | | Elettrificazione 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 |

*Figura 10-25: Estratto Tav. 01 – Strategie generali*

Si riporta di seguito un estratto della mappa principale.


4D
2A
2B
Porto Torres
Sassari
Alghero
Fertilia "Riviera del Corallo"
Olbia - Golfo Aranci
4C
4B
Nuoro
4A
Oristano
3A
Arbatax
3B
4E
Cagliari
1
0
30
60 km


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 F/C
Tipo C2·F1
Tipo F
Tipo D
Altra 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 ferrovaria
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 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)
Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
Linee automobisitiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale
Miglioramento dell'accessibilità multimodale da/per i porti turistici tramite mobilità condivisa
Interventi tecnologici
Smart Road su rete Essenziale Regionale
Sistemi di monitoraggio e gestione del traffico
Gestione dinamica della capacità della rete stradale

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

Si riportano di seguito alcuni estratti dalla tavola

## 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, sfioccandosi 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.

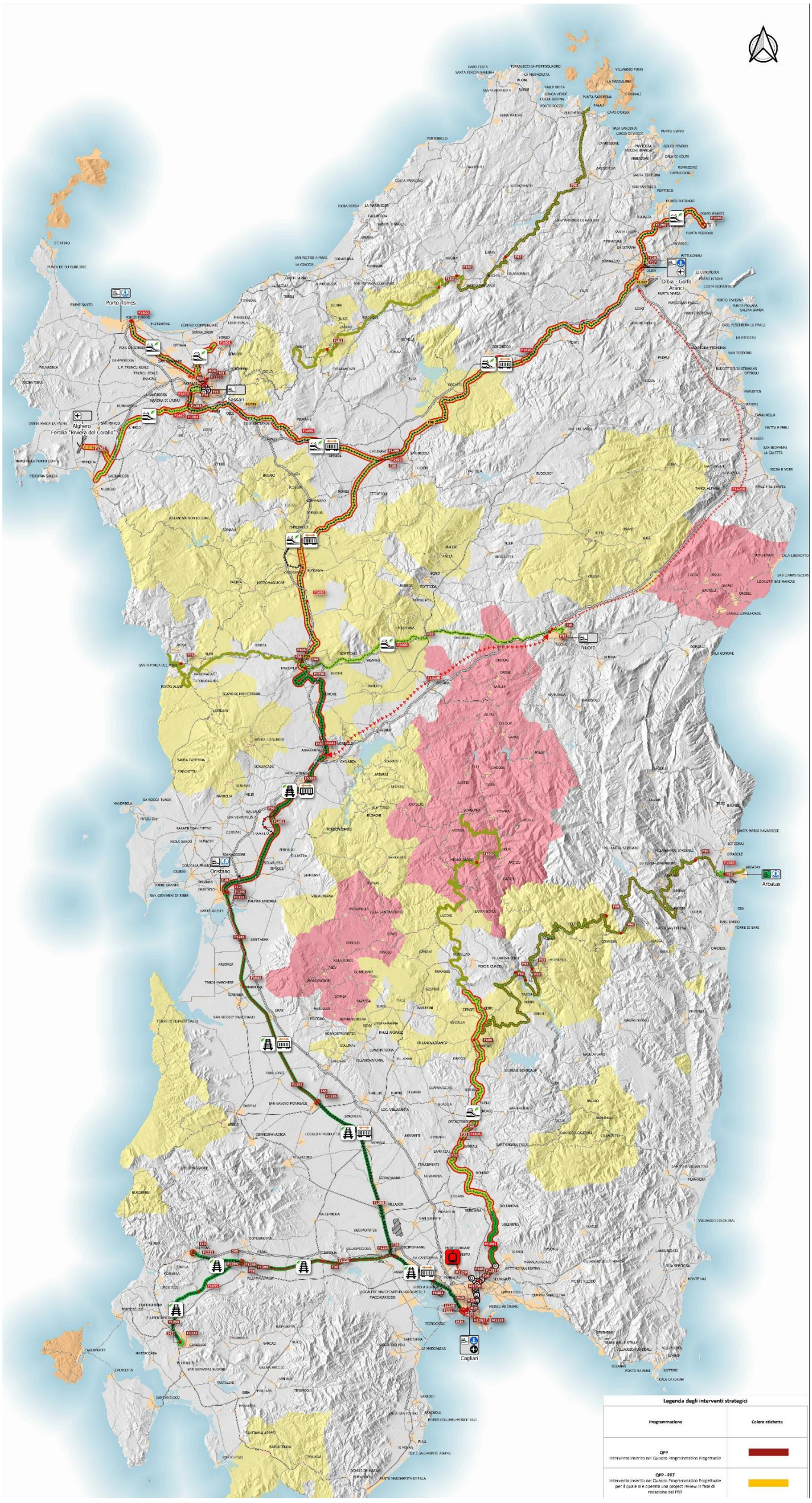
Nello Scenario Prospettico Fase 1 (realizzazione della tratta Abbasanta – Nuoro della Dorsale ferroviaria orientale), il cadenzamento ai 60' senza rottura di carico tra Cagliari e Nuoro viene realizzato mediante il prolungamento a Nuoro dei Servizi Cagliari – Nuoro e vv. (vedi modello di esercizio Scenario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

---

[1]*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 trasporto pubblico regionale e locale*


Porto Torres
Alghero
Fertilia "Riviera del Corallo"
Sassari
Olbia - Golfo Aranci
Nuoro
Oristano
Arbatax
Cagliari
Legenda degli interventi strategici
Programmazione
Colore etichetta
QPP
Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale
QPP - PRT
Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale per il quale si è operata una project review in fase di redazione del PRT

## 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 ordinare di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e BRT
- Servizi TPL «a chiamata» di bacino

# TABELLA DEGLI INTERVENTI STRATEGICI - AMBITI FERROVIARIO, METROPOLITANO E RELATIVI NODI DI RETE

Legenda relativa alla colonna Riferimento Doc. Programmazione
**QPP**: Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale ;
**QPP-PRT**: Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale per il quale si è operata una project review in fase di redazione del PRT;
**PRT**: Intervento di nuova previsione del Piano Regionale dei Trasporti.

| | | | | Scenario di appartenenza | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ID** | **Descrizione intervento** | **Rif. Doc. programm.** | **Geolocalizz. cartografica** | **Riferimento** | **Scenario di Piano** | **Scenario prospettico** |
| **F10** | Acquisto treni ARST - n. 3 UDT | QPP | NO | X | X | X |
| **F100** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_010 linee turistiche Linea Isili/Sorgono - ponte IS10 progr. 40+476 - ponte IS11 progr. 57+886 | QPP | SI | X | X | X |
| **F101** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_011 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP14 progr. Km 1+627 | QPP | SI | X | X | X |
| **F102** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_012 linee turistiche Linea Sassari/Palau - ponte SP15 progr. Km 48+281 - ponte SP16 progr. 80+991 - ponte SP17 progr. 88+420 | QPP | SI | X | X | X |
| **F103** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_013 linee turistiche Linea Macomer/Bosa - ponte MB19 progr. Km 1+793 | QPP | SI | X | X | X |
| **F107** | Rinnovo materiale rotabile rete a scartamento ridotto - Acquisto n. 8 treni | QPP | NO | X | X | X |
| **F108** | Messa in sicurezza compendio Ferroviario di Monserrato | QPP | SI | X | X | X |
| **F109** | Realizzazione officina a Mandas per nuovi treni Stadler linea Monserrato/Isili | QPP | SI | X | X | X |
| **F11** | Ferroviario 2014-2020 FSC P.O. - Acquisto treni Trenitalia (n. 7 treni Swing + 8 DMU) | QPP | NO | X | X | X |
| **F111** | Potenziamento dell'impianto manutentivo di Cagliari | QPP | SI | X | X | X |
| **F1225** | Raddoppio della linea Decimomannu - Villamassargia 1° fase sino a Siliqua (Lotti 1 e 2) | QPP | SI | | X | X |
| **F1227** | Realizzazione del collegamento Ferroviario tra Aeroporto di Olbia e Olbia città | QPP-PRT | SI | | X | X |
| **F1230** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Macomer | QPP | SI | X | X | X |
| **F1231** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Oristano | QPP | SI | X | X | X |
| **F1232** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Iglesias | QPP | SI | X | X | X |
| **F1233** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Carbonia | QPP | SI | X | X | X |
| **F1234** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Decimomannu | QPP | SI | X | X | X |
| **F1235** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di Sassari | QPP | SI | X | X | X |
| **F1236** | Piano stazioni RFI - Miglioramento Stazione di S.Gavino | QPP | SI | X | X | X |
| **F1241** | Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano. I lotto fino a Marrubiu | QPP | SI | | X | X |
| **F1262** | Interventi di potenziamento: collegamento Ferroviario Alghero Centro - Alghero Aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-Aeroporto | QPP | SI | | X | X |
| **F1286** | Rinnovo di materiale rotabile Ferroviario ad alimentazione elettrica o ad idrogeno per i servizi di trasporto regionale di interesse delle Regioni e Province autonome | QPP | NO | X | X | X |
| **F1287** | Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale | QPP | SI | X | X | X |
| **F1288** | Ammodernamento rete sarda (upgrading tecnologico tratte a sud di Oristano, intervento già avviato) | QPP | SI | X | X | X |
| **F1289** | Soppressione passaggi a livello intera rete a scartamento ordinario RFI | QPP | NO | X | X | X |
| **F1290** | Attrezzaggio ERTMS | QPP | NO | X | X | X |
| **F1291** | Elettrificazione Cagliari – Oristano | QPP | SI | X | X | X |
| **F1292** | Elettrificazione Oristano - Macomer | QPP | SI | | X | X |
| **F1294** | Elettrificazione bacino del Sulcis (Cagliari- Iglesias/Carbonia) | QPP | SI | | X | X |
| **F1295** | Velocizzazione Villamassargia - Carbonia | QPP | SI | | X | X |
| **F1296** | Potenziamento ed elettrificazione Olbia – Golfo Aranci | QPP | SI | | X | X |
| **F1297** | Potenziamento della nuova stazione di Olbia Terranova | QPP | SI | | X | X |
| **F1298** | Completamento Raddoppio Decimomannu - Villamassargia 2° fase (tratta Siliqua - Villamassargia) Lotti 3 e 4 | QPP | SI | | X | X |
| **F1299** | Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari -Sassari e Cagliari-Olbia (PRG di Chilivani) | QPP | SI | | X | X |
| **F1300** | Modifiche PRG di Oristano | QPP | SI | | X | X |
| **F1301** | Modifiche PRG di Cagliari Elmas | QPP | SI | | X | X |
| **F1302** | Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, rete RFI e porto | QPP | NO | | X | X |
| **F1303** | Nuova fermata di scambio di Caniga sulla tratta Chilivani - Sassari - Porto Torres rete RFI | QPP | SI | | X | X |
| **F1600** | Centro intermodale Ozieri-Chilivani | PRT | SI | | X | X |
| **F1601** | Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico per un tratto di circa 2 km a partire dalla stazione di Sorso | PRT | SI | | X | X |
| **F1602** | Centro intermodale Porto Torres | PRT | SI | | | X |
| **F1603** | Centro intermodale Tortolì | PRT | SI | | X | X |
| **F1604** | Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Adeguamento fermata di scambio di Molafà sulla tratta Alghero – Sassari su rete ARST | PRT | SI | | X | X |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **F1605** | Decarbonizzazione materiale rotabile . Linea Nuoro - Macomer e Cagliari - Isili | PRT | SI | | X | X |
| **F1611** | Rete RFI: Modello d'esercizio AQ RAS-RFI | QPP | NO | X | X | X |
| **F1612** | Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Prevalenza Ferroviario" (Scenario PRT prospettico) | PRT | NO | | | X |
| **F1613** | Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Coordinamento Ferroviario-BRT" (Scenario di piano) | PRT | NO | | X | |
| **F1614** | Rete ARST: Servizio Ferroviario cadenzato (30') a spola sulla tratta Alghero Aeroporto-Mamuntanas | PRT | NO | | X | X |
| **F1615** | Rete ARST: Potenziamento servizio Metro Cagliari e Metro Sassari | PRT | NO | | X | X |
| **F1617** | Rete ARST: Servizio Ferroviario cadenzato (60') sulla tratta Nuoro-Macomer | PRT | NO | | | X |
| **F1618** | Rete ARST: decarbonizzazione Cagliari -Isili e cadenzamento 30' Cagliari - Dolianova interoperabile con la rete di Cagliari | PRT | NO | | X | X |
| **F1620a** | Linea Abbasanta – Nuoro (PFTE) | QPP | SI | X | X | X |
| **F1620b** | Linea Abbasanta – Nuoro (Realizzazione) | PRT | SI | | | X |
| **F1621a** | Linea Nuoro – Olbia (DOCFAP) | QPP | SI | X | X | X |
| **F1621b** | Linea Nuoro – Olbia (Realizzazione) | PRT | SI | | | X |
| **F1635** | Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani . Variante Bonorva Torralba funzionale al cadenzamento | PRT | NO | | | X |
| **F1641** | Raddoppio rete Ferroviaria a scartamento ordinario sulla tratta San Gavino – Oristano II lotto (Marrubiu-Oristano) | QPP | SI | | X | X |
| **F1662** | Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S.Giorgio | PRT | SI | | X | X |
| **F1673** | Nuova fermata di scambio di Molafà sulla tratta Chilivani – Sassari – Porto Torres su rete RFI | PRT | SI | | X | X |
| **F1690** | Completamento elettrificazione rete sarda (Macomer-Chilivani-Olbia/Sassari) | PRT | SI | | | X |
| **F1692** | Varianti di tracciato Bauladu | QPP | SI | | X | |
| **F1695** | Realizzazione di un posto di incrocio tra Villamassargia e Carbonia | PRT | SI | | X | X |
| **F1696** | Nodo intermodale esteso riqualificazione complessiva Olbia-Golfo Aranci (PRG di Golfo Aranci) | QPP | SI | | X | X |
| **F1697** | Intervento integrativo accessibilità ferroviaria all'Aeroporto di Alghero e riunificazione esercizio linea Sorso-Sassari con linea Sassari-Alghero/Aeroporto - Materiale rotabile per soddisfare le esigenze del modello d'esercizio cadenzato | PRT | NO | | X | X |
| **F1735** | Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani (variante Campomela) | QPP-PRT | SI | | | X |
| **F23** | Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC-M delle linee Ferroviarie. Tratta Senorbi - Isili | QPP | SI | X | X | X |
| **F24** | Realizzazione del sistema di comando e controllo di impianti di sicurezza con ACC Monserrato-Isili e Macomer-Nuoro | QPP | SI | X | X | X |
| **F31** | Deposito Ferroviario ARST Sassari | QPP | SI | X | X | X |
| **F32** | Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale | QPP | SI | X | X | X |
| **F33** | Interventi destinati alla messa in sicurezza delle Ferrovie non interconnesse alla rete nazionale | QPP | SI | X | X | X |
| **F35** | Velocizzazione tratta RFI Oristano - Chilivani (varianti di tracciato Macomer I e Macomer II) | QPP-PRT | SI | | | X |
| **F36** | Installazione sistema di sicurezza SCMT | QPP | NO | X | X | X |
| **F37** | Realizzazione nuova stazione Ferroviaria di Olbia | QPP | SI | X | X | X |
| **F38** | Velocizzazione degli impianti Ferroviari (Villamassargia, Decimomannu, Siliqua, Oristano, Bauladu, Macomer, Chilivani e Olbia) | QPP | SI | X | X | X |
| **F77** | Rinnovo di materiale rotabile Ferroviario utilizzato per servizi di trasporto regionale di interesse delle regioni a statuto ordinario e a statuto speciale | QPP | NO | X | X | X |
| **F79** | Trenino Verde | QPP | NO | X | X | X |
| **F9** | Acquisto treni ARST - n. 3 UDT (unità di trazione) + n.1 UDT | QPP | NO | X | X | X |
| **F90** | Velocizzazione delle tratte Ferroviarie Chilivani - Olbia/Sassari | QPP-PRT | SI | | | X |
| **F91** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_001 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 70+239 (Mandas) alla progressiva km 127+163 (Sadali) | QPP | SI | X | X | X |
| **F92** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_002 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax dalla progressiva km 221+050 alla progressiva km 227+730 | QPP | SI | X | X | X |
| **F93** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_003 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 99+470, km 100+100 e km 109+390 | QPP | SI | X | X | X |
| **F94** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_004 linea Ferroviaria turistica Mandas - Arbatax alle progressive km 159+620, km 163+620, km 164+500, km 165+630 e km 168+330 | QPP | SI | X | X | X |
| **F95** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_005 linea Ferroviaria turistica Macomer – Bosa dalla progressiva km 42+700 alla progressiva km 43+000 | QPP | SI | X | X | X |
| **F96** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_006 linea Ferroviaria turistica Luras-Palau dalla progressiva km 2+029 alla progressiva km 44+829 | QPP | SI | X | X | X |
| **F97** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_007 linea Ferroviaria turistica Luras - Palau tratta Calangianus-San Leonardo alle progressive km 1+353, km 1+390, km 2+410, km 3+157, km 4+876 e km 7+610 | QPP | SI | X | X | X |
| **F98** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_008 Manutenzione straordinaria del materiale rotabile d'epoca (Locomotiva a vapore - Reggiane 400 e Locomotiva a vapore - Reggiane 402) da adibire al servizio turistico sulla linea Ferroviaria Mandas - Arbatax e Isili-Sorgono | QPP | NO | X | X | X |
| **F99** | Trenino verde della Sardegna: TC_TRA_009 Linea Mandas/Arbatax - ponte MA07 progr. Km 145+915 - ponte MA09 progr. 156+341 | QPP | SI | X | X | X |
| **G1802** | Realizzazione degli impianti di produzione, stoccaggio e rifornimento di idrogeno rinnovabile per alimentazione materiale rotabile ferroviario e automobilistico. Linee Macomer Nuoro, Monserrato Isili e Sassari - Alghero. | QPP | NO | X | X | X |
| **I12** | Centro Intermodale di Oristano | QPP | SI | X | X | X |
| **I1248** | Hub intermodale di Cagliari (Potenziamento intermodale e riqualificazione urbanistica C.U.P.zza Matteotti, S.ta Gilla, S.Paolo e Parco Ferroviario) | QPP | SI | X | X | X |
| **I1250** | Realizzazione di infrastrutture attrezzate per lo scambio modale in corrispondenza dei nodi di rete alle diverse scale territoriali e tra differenti modi di trasporto; potenziamento e riqualificazione dei nodi nel trasporto pubblico locale | QPP | NO | X | X | X |
| **I1800** | PRG Sassari | PRT | NO | | X | X |
| **I19** | Centro intermodale di Iglesias | QPP | SI | X | X | X |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **I20** | Centro intermodale di Nuoro | QPP | SI | X | X | X |
| **I21** | Centro Intermodale di Sassari | QPP | SI | X | X | X |
| **I42** | Centro intermodale passeggeri Carbonia | QPP | SI | X | X | X |
| **I43** | Centro intermodale di Abbasanta | QPP | SI | X | X | X |
| **I44** | Centro intermodale passeggeri Macomer | QPP | SI | X | X | X |
| **I45** | Centro intermodale di Villamassargia | QPP | SI | X | X | X |
| **I46** | Centro intermodale di San Gavino | QPP | SI | X | X | X |
| **I1043** | Nodo intermodale di Abbasanta - Accessibilità e potenziamento del livello di servizio | PRT | SI | | X | X |
| **M1238** | Metropolitana Area Vasta Cagliari: Tratta Caracalla/Dell'Argine | QPP | SI | X | X | X |
| **M1239** | Metropolitana Area Vasta Cagliari: Tratta Policlinico/Sestu | QPP | SI | X | X | X |
| **M1261** | Metro Cagliari - linea Bonaria-Poetto | QPP | SI | X | X | X |
| **M1327** | Metropolitana Area Vasta di Cagliari: Stazione Intermodale Monserrato San Gottardo | QPP | SI | X | X | X |
| **M1330** | Metropolitana Area Vasta di Cagliari: fornitura 4 tram | QPP | NO | X | X | X |
| **M1331** | Metropolitana Area Vasta di Cagliari: estensione Poetto Marina Piccola/Ippodromo | QPP | SI | X | X | X |
| **M1801** | Elettrificazione della tratta Settimo-Dolianova | PRT | SI | | X | X |
| **M22** | Metro Sassari: II° lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti | QPP | SI | X | X | X |
| **M25** | Metro Cagliari Repubblica - Bonaria-Matteotti | QPP | SI | X | X | X |
| **M26** | Metro Cagliari Raddoppio Caracalla - L. Gennari + completamento e adeguamento fermate, stazioni, rete di segnalamento di terra di tutte le linee esistenti e CRM | QPP | SI | X | X | X |
| **M28** | Metro SS CRM (Centro Rimessa e Manutenzione + 3 UdT (unità di trazione- metro) per le nuove tratte II° e III° lotto | QPP | SI | X | X | X |
| **M29** | Metro Cagliari acquisto n. 3 UdT (unità di trazione- metro) per l'esercizio della nuova tratta Repubblica -Matteotti | QPP | SI | X | X | X |
| **M34** | Progettazione del sistema metropolitano in area vasta di Cagliari | QPP | SI | X | X | X |
| **M40** | Acquisto di materiale rotabile per metropolitana leggera di Cagliari - Operazione a cavallo con POR 2007-2013 | QPP | SI | X | X | X |

*Figura 10-26: Estratti Tav. 02A1*

### 10.5.3 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:

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

Il modello di esercizio è compatibile con la previsione dell'interscambio a Molafà prevedendo fermate su rete RFI ogni 60'dei treni ICS da/per Chilivani.
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 addizionali nella stazione di Sassari RFI. Il modello d'esercizio richiede un ulteriore incrocio a circa 1.5 km da Sorso che potrebbe essere realizzato mediante un raddoppio dei binari per un tratto di circa 1.5-2 km a partire dalla stazione di Sorso, in modo da garantire l'incrocio dinamico dei treni.

**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 sfiocca 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.

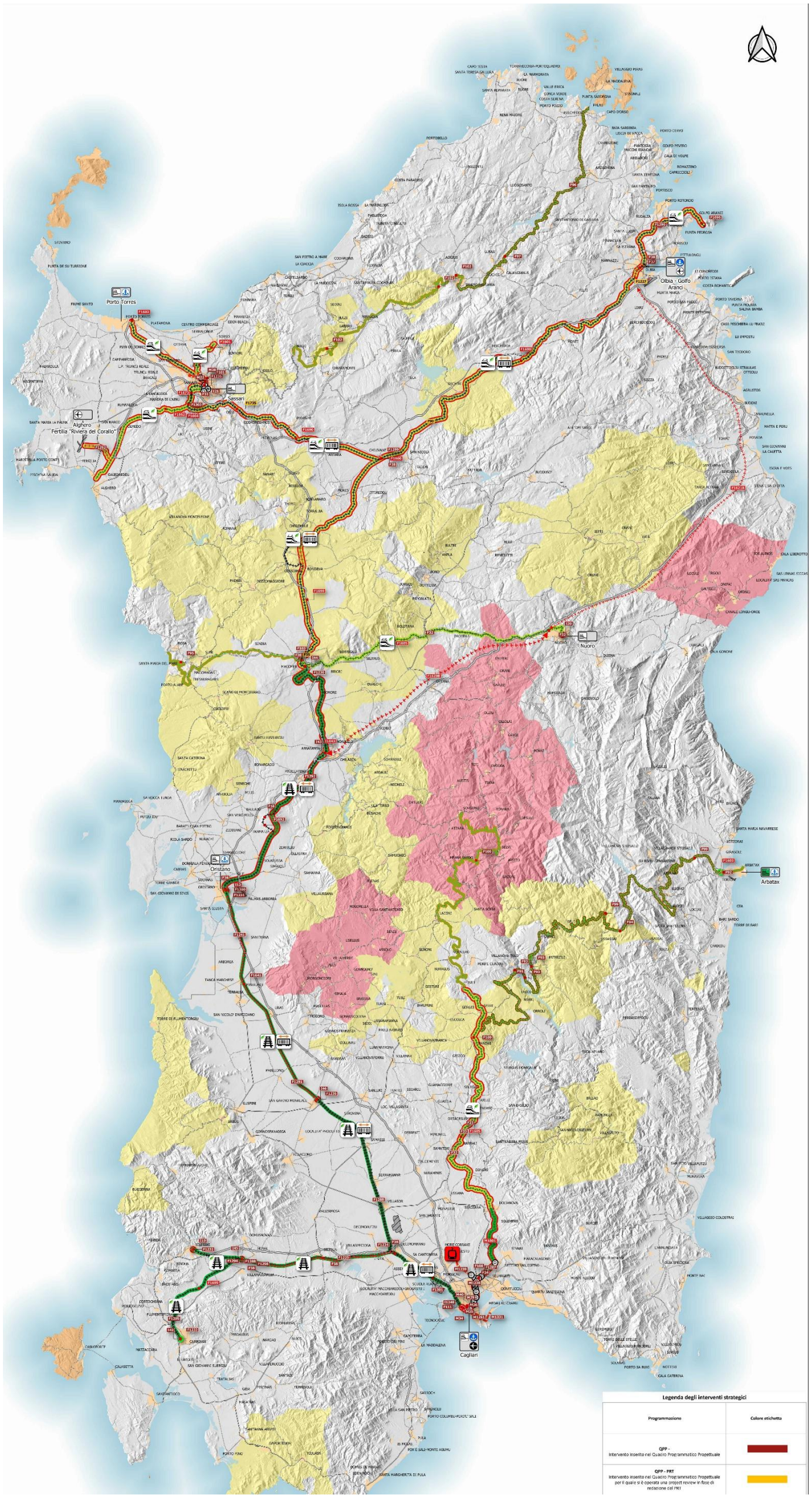
**Integrazione di Nuoro nella rete portante ferroviaria regionale**
L'integrazione di Nuoro nella rete portante ferroviaria regionale prevede una strategia basata su due linee di intervento a loro volta strutturate in più fasi
Linea di intervento A – decarbonizzazione e cadenzamento dei servizi sulla 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.


Porto Torres
Alghero Fertilia "Riviera del Corallo"
Sassari
Olbia - Golfo Aranci
Nuoro
Oristano
Arbatax
Cagliari
Legenda degli interventi strategici
Programmazione
Colore etichetta
QPP -
Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale
QPP - PRT
Intervento inserito nel Quadro Programmatico Progettuale per il quale si è operata una project review in fase di redazione del PRT

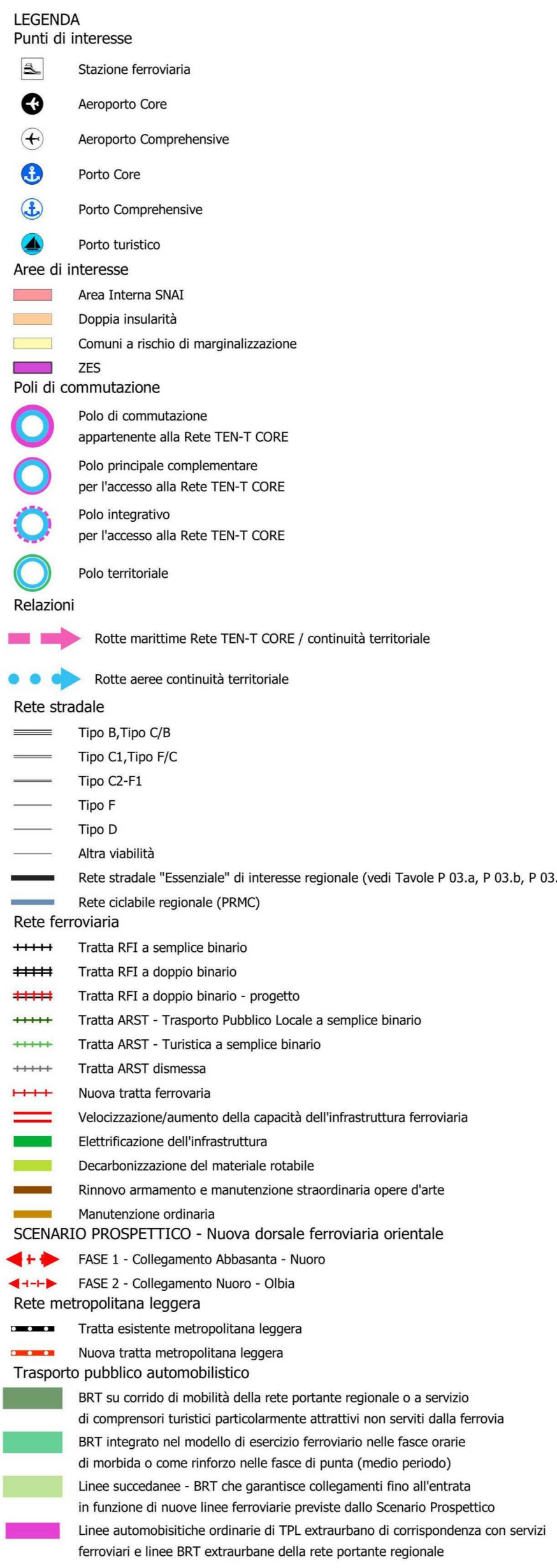



*Figura 10-27: Estratto Tav. 02a2*

### 10.5.4 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.

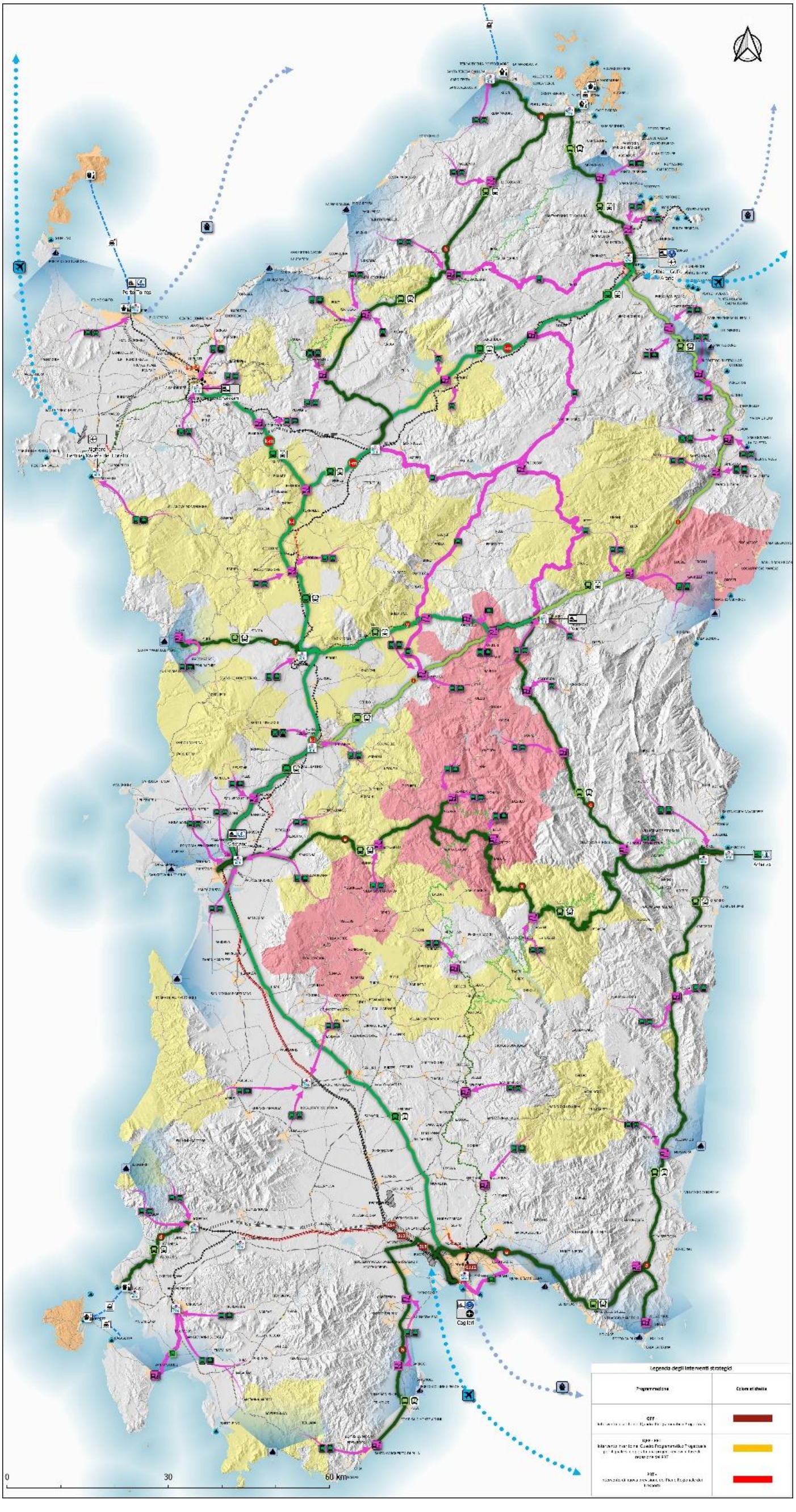
Ciò richiede la progettazione di un sistema gerarchizzato di servizi il cui elemento ordinatore è una rete portante multimodale che garantisce le relazioni fondamentali in ambito regionale. Essa è basata su un modello di esercizio ad orari cadenzati (e quindi mnemonici) con l'esplicito obiettivo di risultare 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'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 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.


Legenda degli interventi strategici
0
30
60 km

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 F/C
- Tipo C2-F1
- Tipo F
- Tipo D
- Altra 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 ferrovaria
- 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 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)
- Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
- Linee automobisitiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

# TABELLA DEGLI INTERVENTI STRATEGICI - AMBITI TPL AUTOMOBILISTICO, COLLEGAMENTI MARITTIMI E RELATIVI NODI DI RETE

| | | | | Scenario di appartenenza | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ID** | **Descrizione intervento** | **Rif. Doc. Programm.** | **Geolocalizz. Cartografica** | **Riferimento** | **Scenario di Piano** | **Scenario prospettico** |
| **a** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **b** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Santa Margherita di Pula (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **c** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Nuoro - Arbatax (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **d** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Portovesme - Iglesias (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **e** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sorgono/Meana Sardo (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **f** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Bosa (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **g** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Olbia - S. Teresa di Gallura (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **h** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Chilivani - Palau (Linea invariante) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | X |
| **i** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano – Abbasanta - Nuoro - Olbia (Linea succedanea degli interventi F1620b – Realizzazione linea ferroviaria Abbasanta - Nuoro e F1621b – Realizzazione linea ferroviaria Nuoro - Olbia) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | |
| **j** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Cagliari - Oristano (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | |
| **k** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Sassari (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | |
| **l** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | |
| **m** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sassari - Olbia (Linea di rinforzo servizi ferroviari) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | X | |
| **x** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Sorgono -Atzara - Arbatax (Linea subordinata a progetti strategici) - vedi tav.2.b e par. 12.2.3 | PRT | SI | | | X |
| **y** | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, interventi su viabilità, preferenziazioni puntuali, ITS su percorso, risorse per l'esercizio - Linea BRT Macomer - Nuoro | PRT | SI | | X | |
| **G112** | ADEGUAMENTO DELLA LINEA FILOVIARIA CONSEGUENTE AL RIASSETTO VIABILISTICO DI V.LE MARCONI (CAGLIARI) | QPP | SI | X | X | X |
| **G1242** | Realizzazione di interventi infrastrutturali finalizzati all'incremento dei livelli di accessibilità al servizio di trasporto pubblico su gomma, alla sicurezza, al comfort ed all'informazione in corrispondenza delle aree di fermata | QPP | NO | X | X | X |
| **G1801** | Adeguamento fermate TPL gomma | PRT | NO | | X | X |
| **P1901** | Realizzazione approdi, banchine TPL sul molo e punti di ricarica (Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara) | PRT | NO | | X | X |
| **P1902** | Naviglio (rotte Carloforte, Porto Vesme, Santa Teresa di G., Asinara) | PRT | NO | | X | X |
| **I13** | Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini | QPP | SI | X | X | X |
| **I14** | Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini | QPP | SI | X | X | X |
| **I15** | Asse attrezzato Comuni di Elmas, Decimomannu e Assemini | QPP | SI | X | X | X |
| **G1** | Acquisto autobus 2015/2016. Totale n. 101 di cui n. 35 Aziende TPL | QPP | NO | X | X | X |
| **G113** | Acquisto autobus elettrici 12 m (FSC 2014-2020) | QPP | NO | X | X | X |
| **G1285** | Rinnovo materiale rotabile automobilistico e relative infrastrutture di alimentazione (PNC DM 315/2021) | QPP | NO | X | X | X |
| **G2** | Acquisto autobus 2015/2016. Totale n.101 di cui n. 66 ARST<br>(ai quali si aggiungono ulteriori 10 +7 autobus acquistati con le economie) | QPP | NO | X | X | X |
| **G3** | Acquisto autobus CONSIP 2017/2019.<br>Totale n. 15 di cui n. 13 Aziende TPL | QPP | NO | X | X | X |
| **G4** | Acquisto autobus CONSIP 2017/2019. Totale n. 15 di cui n. 2 ARST<br>n. 5 autobus acquistati con risorse residue | QPP | NO | X | X | X |
| **G5** | Acquisto autobus FSC<br>Totale n. 106 di cui n. 68 Aziende TPL | QPP | NO | X | X | X |
| **G6** | Acquisto autobus FSC<br>Totale n. 106 di cui n. 38 ARST | QPP | NO | X | X | X |
| **G7** | Acquisto autobus<br>Totale n. 510 di cui n. 8 Aziende TPL | QPP | NO | X | X | X |
| **G75** | Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile | QPP | NO | X | X | X |
| **G76** | Rinnovo dei parchi autobus | QPP | NO | X | X | X |
| **G8** | Acquisto autobus<br>Totale n. 510 di cui n. 502 ARST | QPP | NO | X | X | X |

*Figura 10-28: Estratti tavola 02B*

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

Si riportano di seguito alcuni estratti dalla tavola.

## 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.

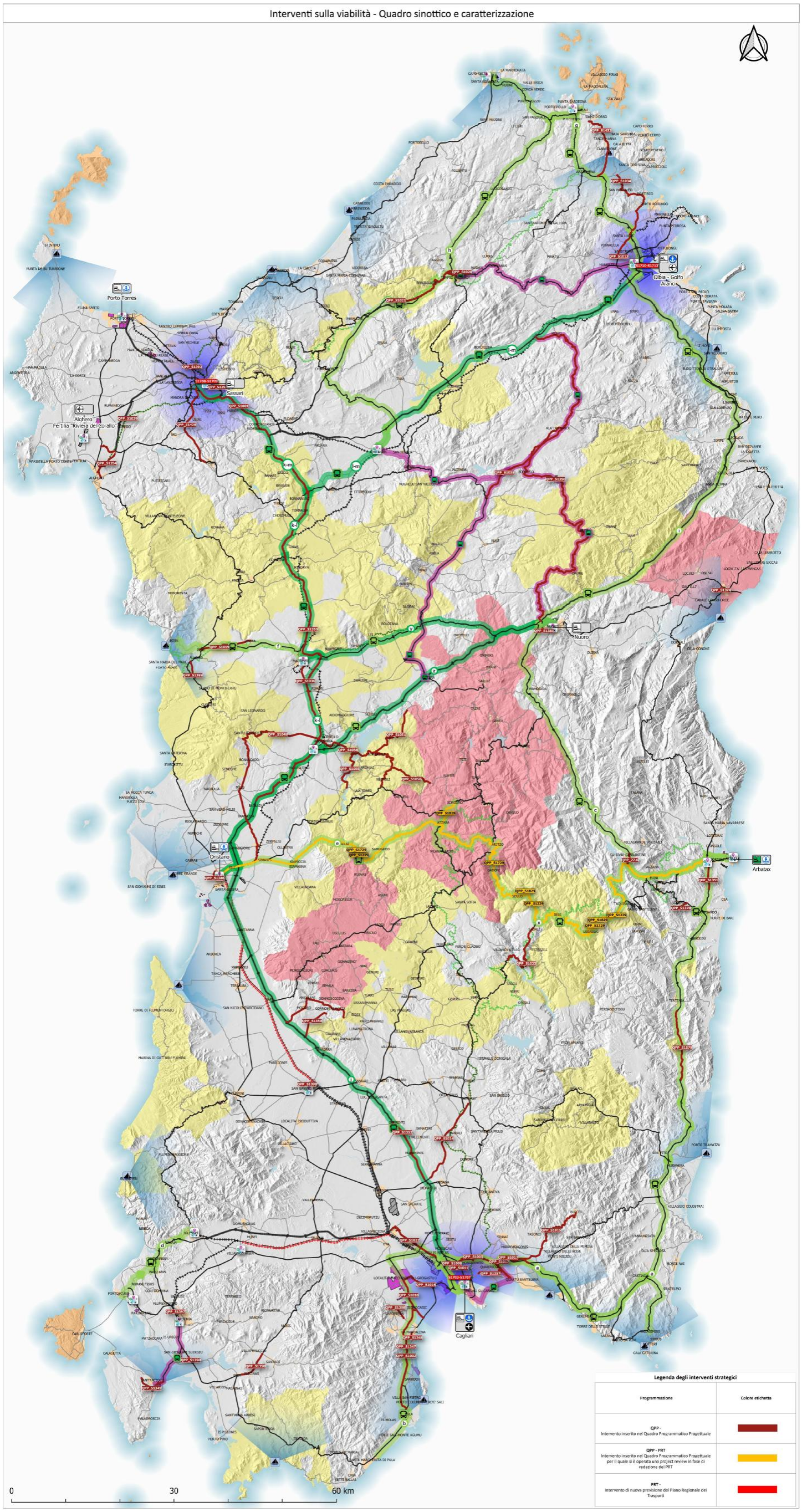
Le elaborazioni riportate nella parte centrale della tavola descrivono l'articolazione e la copertura garantita dalla rete essenziale di interesse regionale rispetto alla distribuzione territoriale della popolazione e della domanda turistica.

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.

Interventi sulla viabilità - Quadro sinottico e caratterizzazione



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 F/C
- Tipo C2-F1
- Tipo F
- Tipo D
- Altra 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 Abbasanta - Nuoro
- FASE 2 - Collegamento Nuoro - Olbia

Rete metropolitana leggera

- Tratta esistente metropolitana leggera
- Nuova tratta metropolitana leggera

Trasporto pubblico automobilistico

- 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)
- Linee succedanee - BRT che garantisce collegamenti fino all'entrata in funzione di nuove linee ferroviarie previste dallo Scenario Prospettico
- Linee automobisitiche ordinarie di TPL extraurbano di corrispondenza con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale

| | | | | Scenario di appartenenza | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ID** | **Descrizione intervento** | **Rif. Doc. programm.** | **Geolocalizz. cartografica** | **Riferimento** | **Scenario di Piano** | **Scenario prospettico** |
| **QPP_S1580** | Interventi sull'asse principale della S.S.554 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1579** | S.S.125 - Tronco Tertenia - San Priamo: 1° Lotto - 2° Stralcio | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1438** | Interventi di manutenzione straordinaria delle opere d'arte presenti lungo la SP 15/M "Sassari-Ittiri" | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1432** | Intervento di ripristino delle condizioni di sicurezza sulla SP13/M, interventi sulle opere di attraversamento e parti strutturali | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1399** | Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1398** | Completamento Circonvallazione Capoterra SP 91 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1397** | Comune di Carbonia - SS 126 "Sud occidentale Sarda" - Progetto di completamento delle intersezioni | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1395** | Comune di Sassari. Collegamento via Milano con la via Luna e Sole - 2° Stralcio: Collegamento della via P. Nenni con la via Luna e Sole | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1392** | Completamento raccordo SP 60 "Buddi Buddi" - SP ex SS131 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1389** | Lavori di completamento circonvallazione nell'ambito di Tresnuraghes | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1386** | Completamento circonvallazione Ovest - lotto 2 - collegamento Nord | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1381** | Asse attrezzato - Ingresso a Nuoro dalla S.S. 129 - 2° stralcio funzionale - Tratto via Toddotana - Circonvallazione Sud | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1378** | Completamento Circonvallazione Loceri di collegamento SP Lanusei-S. Paolo-S.S. 390 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1374** | Completamento bretella di circonvallazione Ovest - Orosei | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1359** | Collegamento Gonnostramatza - S.S. 131. Adeguamento e messa in sicurezza | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1357** | Razionalizzazione dalla viabilità di accesso alle città - Intervento B e C: viale Marconi nel territorio del Comune di Quartucciu | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1356** | S.S.389 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1354** | S.S.291 Lotti 1 e 4 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1353** | S.S.131 - Adeguamento e messa in sicurezza dal km 108 al km 188. Risoluzione dei nodi critici e adeguamento banchine laterali. | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1352** | S.S.131 - Lavori di ammodernamento e adeguamento nel tratto compreso tra il km 23,885 e il km 34,412 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1351** | S.S.125 - Tronco Tertenia - Tortolì: 4° Lotto - 2° Stralcio | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1350** | Interventi del Piano Sulcis su S.S.195-S.S.293 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1349** | Ponte di Sant'Antioco e Circonvallazione | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1348** | Ponti Rio San Girolamo e Masone Ollastu | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1347** | S.S.195 Lotti 1 e 3 e Opera Connessa Sud | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1229** | Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di breve periodo.Interventi prioritari | QPP-PRT | SI | X | X | X |
| **QPP_S1729** | Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di medio periodo | QPP-PRT | SI | X | X | X |
| **QPP_S1829** | Trasversale Sarda - Collegamento Tortoli/Oristano: interventi di lungo periodo | QPP-PRT | SI | X | X | X |
| **QPP_S1058** | Progettazione messa in sicurezza dei ponti ad arco lungo le SS.PP. N.44 e 15 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1055** | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 74 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1051** | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 84 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1050** | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 31 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1049** | Progettazione demolizione e ricostruzione attraversamenti stradali lungo la SP 15 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1039** | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 158 (Cantoniera Tirso - Confine Provincia di Nuoro) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1038** | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di ripristino delle condizioni di sicurezza delle opere d'arte sulla S. P. n. 10/M (Scorrimento Veloce del Goceano) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1036** | Progettazione degli interventi strutturali di messa in sicurezza degli attraversamenti stradali relativa ai lavori di recupero delle opere d'arte sulla Strada Provinciale ex SS131 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1034** | SP 73 "Dalla SS 125 (incrocio Pili - Ierzu) - Incrocio Portisco-San Pantaleo-Svincolo SP 59Loc.Cascioni" Interventi sulle opere d'arte (ponti) presenti: sul Rio La Iaca Vecchia, Rio Pinnitacci, Rio Conciaredda, Rio Codas, Rio Capuneddi. Incarico di Prog | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1023** | SS 198 - Interventi di completamento e adeguamento tratta Sadali-Villanovatulo | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1022** | SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimo | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1021** | SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja -Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja - Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1020** | SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1019** | S.S. 129 Sindia-Suni | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1018** | Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Opera Connessa Nord | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1017** | SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1016** | Completamento e adeguamento asse viario esistente SP. 93, collegamento del Porto Canale con il primo lotto nuova SS. 195 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1015** | Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1014** | S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1013** | Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1011** | Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu in territorio di Selargius/Cagliari | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1010** | Lotto 3 - Sistema intervento (B) Realizzazione rotatoria via Peretti-via Piero della Francesca e sistemazione tratto di quest'ultima via in territorio di Cagliari/Selargius | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1009** | Lotto 3 - Realizzazione intervento (B) di introduzione di un nuovo accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Piero della Francesca) in territorio di Cagliari e sistemazione viabilità connessa | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1008** | Lotto 3 - Realizzazione intervento (A) di adeguamento dell'attuale accesso all'area urbana di (Su Planu) (via Crespellani) in territorio di Cagliari | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1007** | Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico Universitario dal "Ponte Strallato" in territorio di Monserrato | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1006** | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 2 - Realizzazione n. 3 rotatorie, sistemazione asse stradale e connessa viabilità complementare in territorio di Quartu Sant'Elena) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1005** | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Sistema Svincolo n. 3 - Monserrato - Realizzazione n. 3 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Monserrato) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1004** | S.S. 554 (Asse attrezzato urbano) - Eliminazione degli svincoli a raso (Lotto 1 - Svincolo n. 1 - Is Corrias - Realizzazione sovrappasso e rampe 2 rotatorie e connessa viabilità complementare in territorio di Selargius) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1002** | Completamento itinerario Cagliari-Pula S.S.195 - collegamento con la S.S. 130 e Aeroporto di Cagliari-Elmas - Lotto 2 - 2° stralcio) | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_S1001** | Completamento itinerario Sassari-Olbia - Potenziamento - messa in sicurezza S.S. 131 dal km. 192,500 al km. 209+500 | QPP | SI | X | X | X |
| **QPP_27.6** | SS 389 Villagrande Strisaili - Villanovatulo | QPP | SI | X | X | X |
| **F1302** | Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, rete RFI e porto | QPP | NO | X | X | X |
| **PRT_SS132** | SS132 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Chiaramonti e Chilivani | PRT | SI | | X | X |
| **PRT_28.8** | SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Iglesias - Sant'Antioco) | PRT | SI | | X | X |
| **PRT_28.7** | SS129 - 129 bis - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto Bosa - SS131 | PRT | SI | | X | X |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PRT_28.4** | Itinerario Olbia - Arzachena - Palau - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento del tratto tra Palau e S. Teresa | PRT | SI | | X | X |
| **PRT_28.3** | SS 131 dir - Adeguamento della sezione stradale con l'inserimento di una ulteriore corsia per senso di marcia e delle banchine laterali. Si sviluppa per 3,5 km dal limite del centro abitato di Cagliari fino all'innesto sulla SS 131 al km 7 | PRT | SI | | X | X |
| **PRT_28.2** | SS 131 dcn Adeguamento della sezione stradale, inserendo le banchine laterali. Da Abbasanta (innesto sulla SS131) fino a Olbia (innesto SS729) per 144 km. | PRT | SI | | X | X |
| **PI_28.9** | SS 292 Interventi di adeguamento e messa in sicurezza nel tratto Oristano - Bosa | PRT | SI | | X | X |
| **PI_28.8** | SS 126 - Adeguamento e messa in sicurezza (tratto Marriubiu - Iglesias) | PRT | SI | | X | X |
| **PI_28.7** | SS129 - 129 bis "Trasversale Sarda" - Adeguamento della sezione stradale ed eliminazione delle intersezioni a raso - tratto SS131 - Orosei | PRT | SI | | X | X |
| **PI_28.6** | Prosecuzione dell' "Opera Connessa Nord" - Nuova bretella di collegamento tra la SS 195 Cagliari-Pula e la SS 131 | PRT | SI | | X | X |
| **PI_28.5** | SS 130 - Interventi di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Decimomannu e Iglesias | PRT | SI | | X | X |
| **S1714** | Azioni di incentivo alla diversione modale da auto privata a trasporto pubblico in accordo con i comuni di Olbia, Sassari e Cagliari e le società di gestione dei 3 Aeroporti | PRT | NO | | X | X |
| **S1716** | SP20/SP63 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra lo svincolo Mores e Chilivani | PRT | SI | | X | X |
| **S1702** | Nuova viabilità d'accesso aeroporto di Cagliari | PRT | SI | | X | X |
| **S1703** | Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS130 | PRT | SI | | X | X |
| **S1704** | Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 e SS131 dcn | PRT | SI | | X | X |
| **S1705** | Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 dir | PRT | SI | | X | X |
| **S1706** | Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS391 | PRT | SI | | X | X |
| **S1707** | Cagliari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS554 | PRT | SI | | X | X |
| **S1708** | Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS131 | PRT | SI | | X | X |
| **S1709** | Sassari - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS291 var | PRT | SI | | X | X |
| **S1710** | Olbia - Realizzazionesistema ITS/ 3° corsia dinamica SS729 | PRT | SI | | X | X |
| **S1712** | Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica Strada Panoramica | PRT | SI | | X | X |
| **S1713** | Olbia - Realizzazione sistema ITS/3° corsia dinamica SS125 | PRT | SI | | X | X |
| **S1621** | Sassari - Castelsardo - Santa Teresa di Gallura. Adeguamento e messa in sicurezza SS 200 e SP 90 | PRT | NO | | X | X |
| **S1717** | Itinerario Olbia – Arzachena – Palau – Santa Teresa Gallura. Tratto San Giovanni - Arzachena | PRT | SI | | X | X |
| **S1718** | Completamento dell'itinerario Abbasanta - Buddusò - Olbia. Tratto Alà dei Sardi - S.S.131 dcn | PRT | SI | | X | X |
| **S1814** | Realizzazione di una rete di ricarica per i veicoli elettrici | PRT | NO | | X | X |

*Figura 10-29: estratti tavola 03A*

### 10.5.6 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).

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

**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.

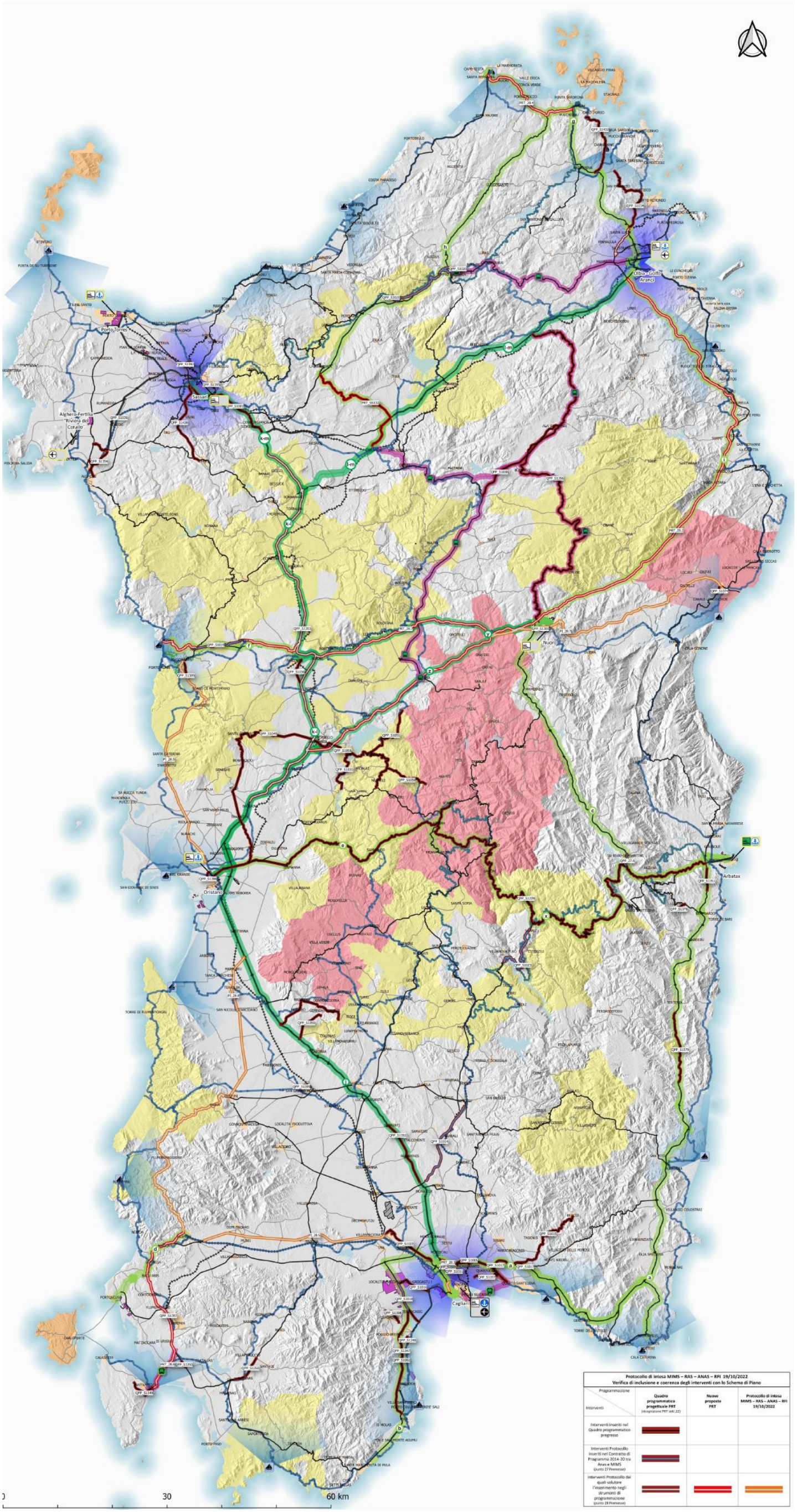
Nella terza e ultima immagine è riportata la distribuzione degli incidenti sulla rete stradale essenziale suddividendoli tra quelli che avvengono sugli elementi della rete stradale oggetto di interventi di adeguamento (57% del subtotale e 20% del totale) e quelli che avvengono su tratti in cui non sono 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.




**Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022**
**Verifica di inclusione e coerenza degli interventi con lo Schema di Piano**

| Programmazione / Interventi | Quadro programmatico progettuale PRT (ricognizione PRT sett.22) | Nuove proposte PRT | Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022 |
|---|---|---|---|
| Interventi inseriti nel Quadro programmatico pregresso | | | |
| Interventi Protocollo inseriti nel Contratto di Programma 2014-20 tra Anas e MIMS (punto 27 Premesse) | | | |
| Interventi Protocollo dai quali valutare l'inserimento negli strumenti di programmazione (punto 28 Premesse) | | | |

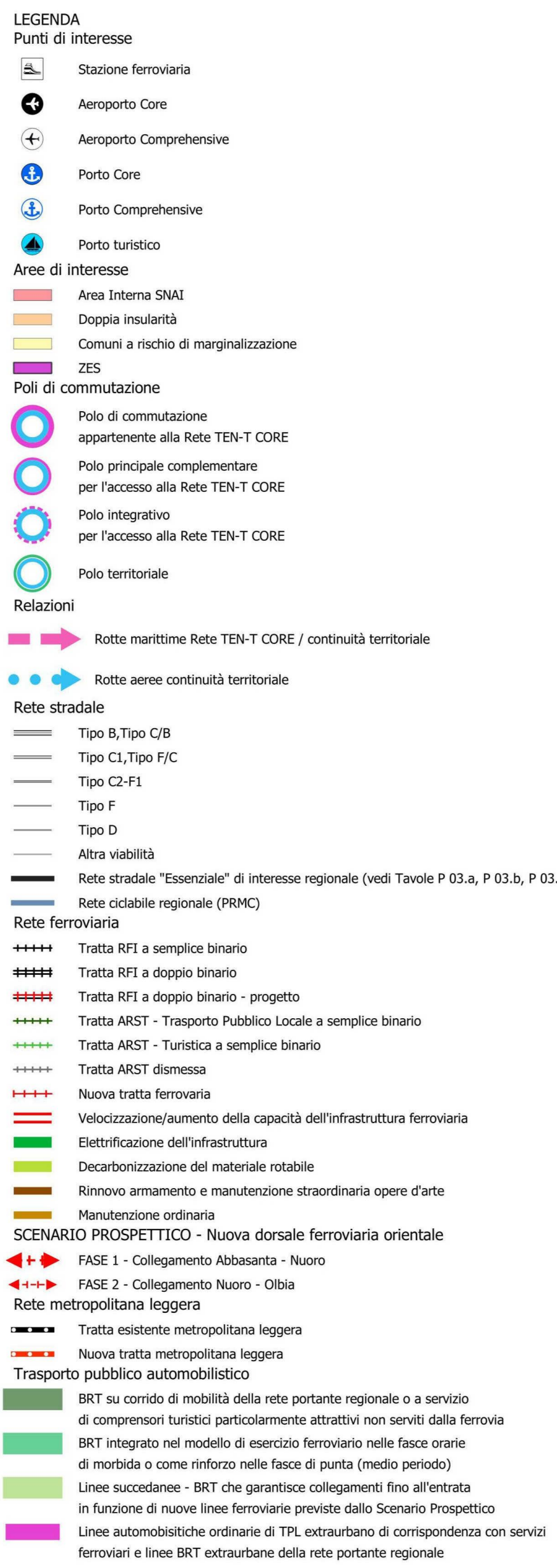



*Figura 10-30: Estratto tavola 03B*

### 10.5.7 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.

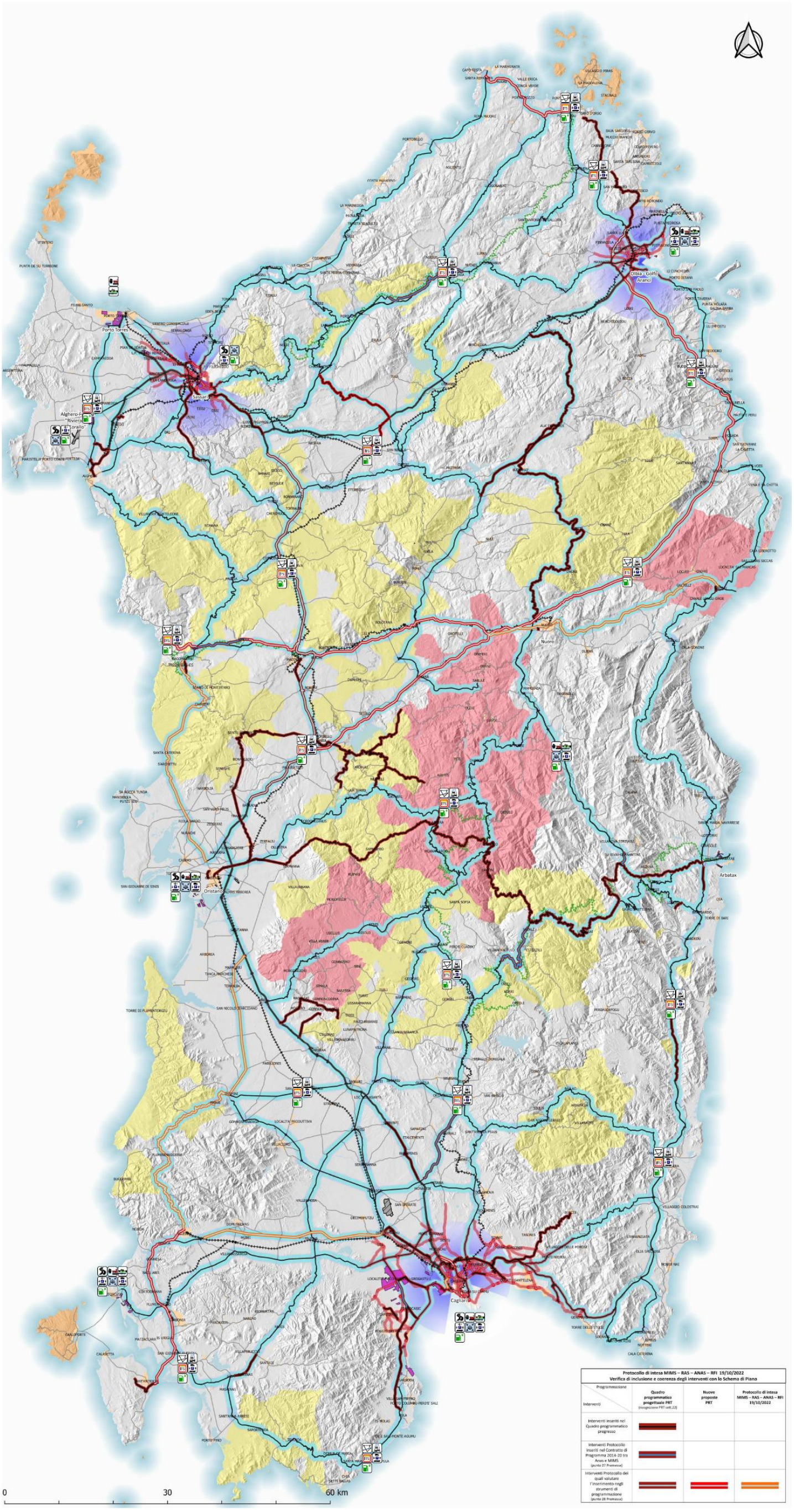
Le agevolazioni tariffarie sui servizi di continuità territoriale, se mitigano il gap in termini strettamente monetari, non sono in grado di incidere sugli extracosti legati ai maggiori tempi, soprattutto nel settore dell'autotrasporto in Conto proprio, connessi al trasporto RoRo accompagnato. Nonostante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




**Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022**
**Verifica di inclusione e coerenza degli interventi con lo Schema di Piano**

| Programmazione / Interventi | Quadro programmatico progettuale PRT (integrazione PRT cett.22) | Nuove proposte PRT | Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022 |
|---|---|---|---|
| Interventi inseriti nel Quadro programmatico progressivo | | | |
| Interventi Protocollo inseriti nel Contratto di Programma 2014-20 tra Anas e MIMS (punto 27 Premesse) | | | |
| Interventi Protocollo dei quali valutare l'inserimento negli strumenti di programmazione (punto 28 Premesse) | | | |

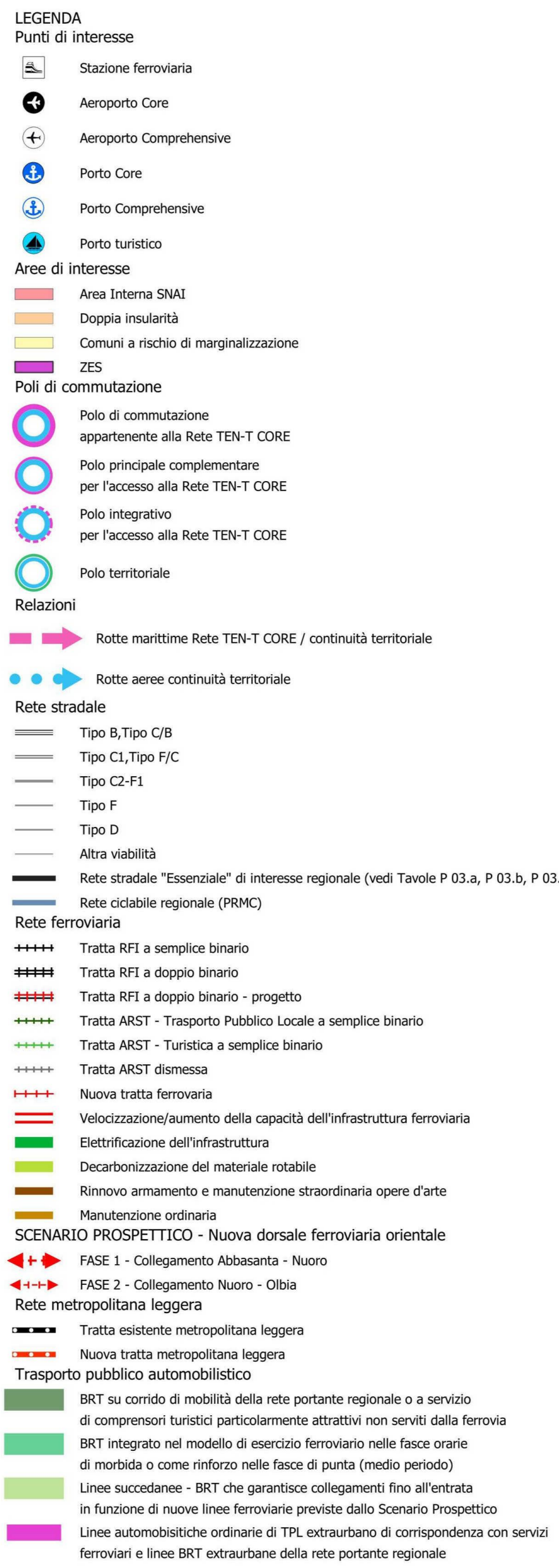



*Figura 10-31: estratto tavola 03C1*

### 10.5.8 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"*.

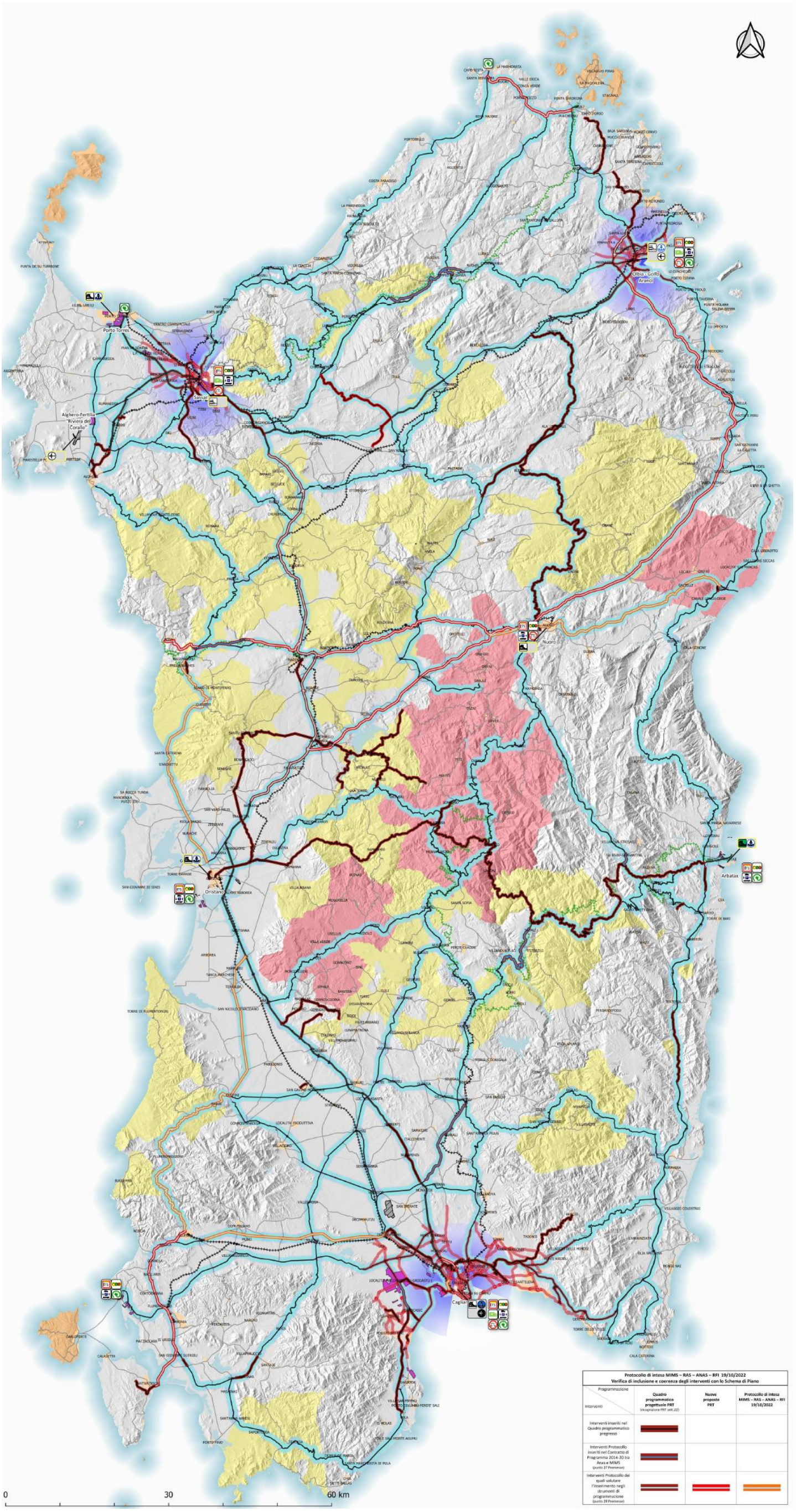
Il PRT individua quattro obiettivi fondamentali nel campo della logistica distributiva in campo urbano:

- Contribuire alla tutela del clima riducendo le emissioni di gas serra (CO2) attraverso la riduzione delle percorrenze a vuoto e la decarbonizzazione delle flotte;
- Ridurre il contributo alla congestione stradale del trasporto delle merci attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture stradali e della loro capacità in campo urbano concependo queste infrastrutture come uno spazio condiviso con le altre componenti del traffico stradale (traffico privato e collettivo). Questo obiettivo si riferisce sia alla viabilità di scorrimento, e quindi alla riduzione dell'apporto alla congestione da parte del traffico merci, sia alla sosta dei veicoli merci all'interno del tessuto urbano. Si propone sostanzialmente un approccio di sistema tra il trasporto delle merci, il trasporto privato e il trasporto collettivo non ragionando, quindi, solamente sulle necessità del settore merci ma tenendo anche in considerazione le esigenze delle altre utenze stradali;
- Ridurre la parcellizzazione (sprawl) delle attività logistiche premiando l'aggregazione e l'ottimizzazione del trasporto e delle attività di consegna/ritiro delle merci.
- Incentivare lo sviluppo del mercato della logistica con particolare riferimento alla creazione di servizi innovativi di logistica distributiva.

A questo scopo, il PRT prefigura un set di strategie e di azioni in grado di rispondere, da un lato alle esigenze e alla domanda del trasporto merci con soluzioni complessivamente efficienti e, dall'altro, alla necessità di ridurre progressivamente le emissioni di CO2 insieme alle altre esternalità negative (rischio di incidentalità ma anche degrado accelerato delle pavimentazioni stradali), al fine di garantire sostenibilità ambientale, economica e sociale della logistica urbana. Questi aspetti sono maggiormente importanti nelle principali aree urbane, dove l'attività di trasporto delle merci è resa più difficoltosa a causa della densità di popolazione e di attività commerciali concentrati su aree relativamente piccole, motivo per cui il PRT inquadra il trasporto delle merci e la logistica in una visione di sistema con le altre modalità di trasporto, al fine di porre le basi per un'azione coordinata con le principali città della regione per affrontare la pianificazione del traporto delle merci nelle sue diverse componenti che in queste realtà si sovrappongono dando luogo ad evidenti criticità.

Il Piano, relativamente alle azioni da intraprendere, propone un approccio improntato ad un sano realismo che prende le mosse dagli aspetti peculiari che caratterizzano il settore della logistica e che vanno assunti alla stregua di veri e propri vincoli:

- i servizi di logistica, a differenza dei servizi di trasporto passeggeri (trasporto pubblico) che sono di iniziativa pubblica, sono concepiti e prodotti su iniziativa privata;
- la definizione del ruolo e delle esigenze della logistica devono essere sempre 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».




**Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022**
**Verifica di inclusione e coerenza degli interventi con lo Schema di Piano**

| Programmazione / Interventi | Quadro programmatico progettuale PRT (Integrazione PRT sett.22) | Nuove proposte PRT | Protocollo di intesa MIMS – RAS – ANAS – RFI 19/10/2022 |
|---|---|---|---|
| Interventi inseriti nel Quadro programmatico pregresso | | | |
| Interventi Protocollo inseriti nel Contratto di Programma 2014-20 tra Anas e MIMS (punto 27 Premesse) | | | |
| Interventi Protocollo dei quali valutare l'inserimento negli strumenti di programmazione (punto 28 Premesse) | | | |

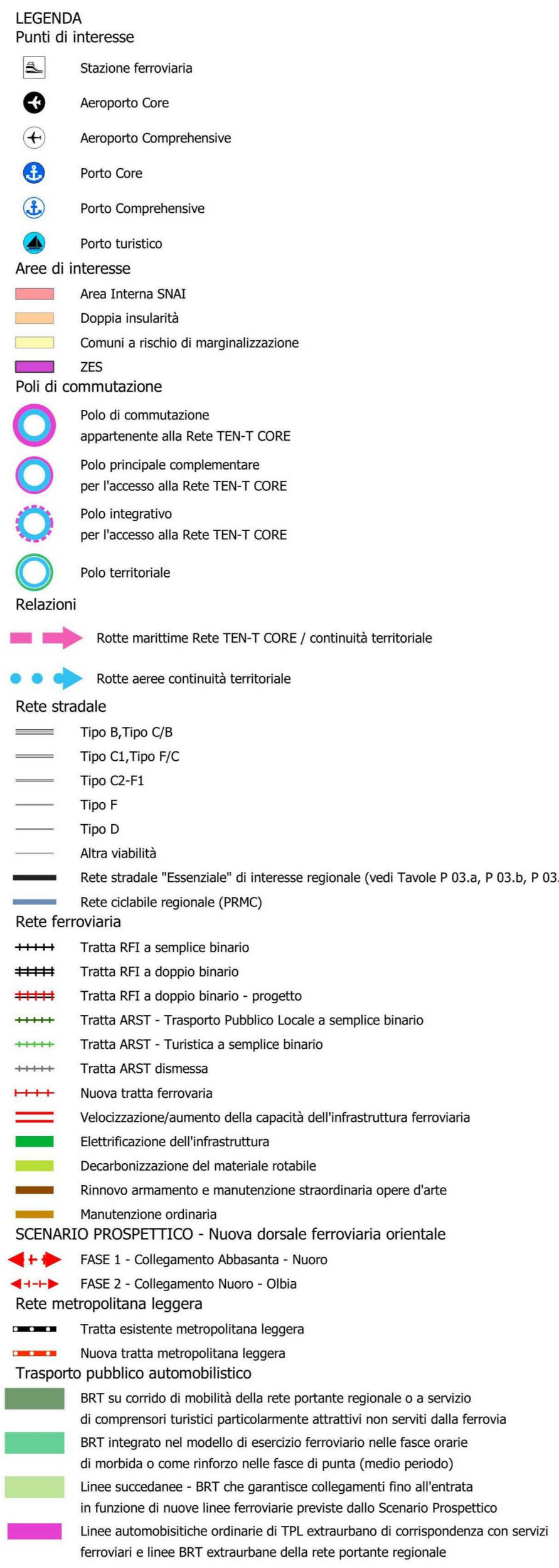



*Figura 10-32Estratto tavola 3C2*

# 11 Analisi di coerenza degli obiettivi con il Quadro Pianificatorio

*Il presente capitolo tratta l'illustrazione del rapporto degli obiettivi principali del piano e con altri pertinenti piani o programmi. Quando saranno a disposizione contenuti di maggior dettagli gli stessi potranno essere integrati.*

Gli obiettivi risultano essere coerenti con quanto indicato nell'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" e con la programmazione e pianificazione analizzata. Di seguito si riportano le matrici di verifica.

Legenda:

| | |
|---|---|
| | L'obiettivo è pienamente coerente con il Piano/Programma / gli obiettivi messi a confronto possono agire sinergicamente contribuendone il raggiungimento |
| | L'obiettivo è coerente con il Piano/Programma / gli obiettivi messi a confronto possono agire sinergicamente contribuendone il raggiungimento |
| | L'obiettivo è neutrale rispetto al Piano/Programma |
| | L'obiettivo potenzialmente entra in contrasto con le indicazioni del Piano/Programma, da verificare la coerenza nella fase di individuazione delle strategie |

| AREE DI INTERESSE | OBIETTIVI STRATEGICI | Capitolato tecnico PRT | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Descrizione | Descrizione | garantire lo sviluppo economico e sociale della Sardegna | garantire l'integrazione di tutti i territori della Regione, ivi comprese le aree interne | garantire l'accessibilità verso l'Italia, l'Europa ed il resto del mondo | garanzia della sostenibilità | 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 |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | ■ | | | | ■ | ■ |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | ■ | | ■ | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | ■ | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | ■ | ■ | ■ | | ■ | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | ■ | ■ | | | | ■ | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | ■ |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | ■ | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | ■ | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | ■ | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | ■ | | | | |

| AREE DI INTERESSE | OBIETTIVI STRATEGICI | Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Descrizione** | **Descrizione** | Promuovere la diffusione di **veicoli, navi e aerei a emissioni zero, combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio** e relative infrastrutture, ad esempio installando 3 milioni di punti di ricarica pubblici entro il 2030. | Realizzare **aeroporti e porti a emissioni zero** , ad esempio attraverso nuove iniziative volte a promuovere la sostenibilità del trasporto aereo e dei combustibili marittimi. | Rendere la **mobilità urbana e interurbana sana e sostenibile** , ad esempio raddoppiando il traffico ferroviario ad alta velocità e sviluppando ulteriori infrastrutture ciclabili nei prossimi 10 anni. | **Rendere più ecologico il trasporto merci** , ad esempio raddoppiando il traffico merci per ferrovia entro il 2050. | **Fissare il prezzo del carbonio e fornire migliori incentivi agli utenti** , ad esempio perseguendo una serie completa di misure per garantire una tariffazione equa ed efficiente in tutti i trasporti. | Rendere la **mobilità multimodale connessa e automatizzata** una realtà, ad esempio consentendo ai passeggeri di acquistare biglietti per viaggi multimodali e alle merci di passare senza soluzione di continuità da un modo di trasporto all'altro. | Promuovere l'**innovazione e l'uso dei dati e dell'intelligenza artificiale** (IA) per una mobilità più intelligente, ad esempio sostenendo pienamente la diffusione di droni e aeromobili senza equipaggio e ulteriori azioni per costruire uno spazio comune europeo di dati sulla mobilità. | **Rafforzare il mercato unico** ,ad esempio intensificando gli sforzi egli investimenti per completare la rete transeuropea di trasporto (TEN-T) entro il 2030 e aiutare il settore a ricostruire meglio attraverso maggiori investimenti, sia pubblici che privati, nella modernizzazione delle flotte in tutti i modi di trasporto. | Rendere la **mobilità equa e giusta per tutti** , ad esempio rendendo la nuova mobilità accessibile e a prezzi contenuti in tutte le regioni e per tutti i passeggeri, compresi quelli a mobilità ridotta, e rendendo il settore più attraente per i lavoratori. | Aumentare la **sicurezza dei trasporti** in tutti i modi di trasporto, anche avvicinando il numero di vittime a zero entro il 2050. |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | |

| AREE DI INTERESSE | OBIETTIVI STRATEGICI | CEF | Green deal | | | | Allegato DEF 2020 #italiaveloce | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Descrizione | Descrizione | rafforzare gli investimenti nelle reti infrastrutturali europee per i settori dei trasporti, dell'energia e del digitale. | Conversione al digitale – mobilità automatizzata e sistemi intelligenti di gestione del traffico; | Utilizzare il trasporto su rotaia o per vie navigabili | Incrementare l'offerta di carburanti alternativi | Ridurre l'inquinamento | sostegno al sistema produttivo ed industriale italiano; | innovazione tecnologica; | manutenzione e sicurezza delle infrastrutture; | accessibilità e qualità della vita; | competitività, riqualificazione e rigenerazione delle aree urbane; | mobilità sostenibile e sicura; | approvvigionamento idrico efficiente e resiliente. |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | | |

| AREE DI INTERESSE | OBIETTIVI STRATEGICI | Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022 | | | | Agenda 2030 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Descrizione | Descrizione | Accrescere l'accessibilità ai siti turistici per rilanciare la competitività del turismo; | Valorizzare le infrastrutture di trasporto come elemento di offerta turistica; | Digitalizzare l'industria del turismo a partire dalla mobilità ; | Promuovere modelli di mobilità turistica ambientalmente sostenibili e sicuri. | 1_2_Sconfiggere la povertà e la fame, 4_ opportunità di apprendimento permanente per tutti, 5 10_uguaglianza 16_pace | 3_ assicurare la salute e il benessere , 6_assicurare la disponibilità di acqua | 7_ assicurare l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni | 8_ incentivare crescita economica ed occupazione | **9_** imprese, innovazione e infrastrutture: costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e d una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile | **11_** rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili | **12_** garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo | **13_** promuovere azion, per combattere il cambiamento climatico | 14_conservare i mari e le risorse marine | **15_**proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica | **17_**partnership per gli obiettivi: rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | | | | | | |

| AREE DI INTERESSE | OBIETTIVI STRATEGICI | SNSS | | | PNIEC | | QSN | | PNI | PSNPL | | | | PNSS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Descrizione | Descrizione | Arrestare la perdita di biodiversità | Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali | Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali | efficienza e sicurezza energetica, fonti rinnovabili | riduzione delle emissioni di CO2, sviluppo e mobilità sostenibile | sostenere l'innovazione e l'efficienza, frenare la dipendenza dalle importazioni di petrolio e guidare il passaggio a fonti energetiche interne e rinnovabili | ridurre i consumi energetici da combustibili fossili, le emissioni di anidride carbonica e migliorare la qualità dell'aria | implementazione e consolidamento della rete di ricarica nazionale e promuovere lo sviluppo tecnologico e lo sviluppo digitale necessario per la realizzazione della rete in ambito urbano ed extraurbano | 1_semplificazione, 2_concorrenza, trasparenza e upgrading dei servizi | 3_miglioramento accessibilità e collegamenti marittimi e terrestri, 5_Miglioramento prestazioni infrastrutturali | 4_integrazione del sistema logistico, 6_innovazione, 7_sostenibilità | 8_ risorse finanziarie, 9_coordinamento e confronto, 10_attualizzazione governance | riduzione decessi sulle strade: miglioramento formazione utenti, rafforzamento applicazione regole, miglioramento sicurezza infrastrutture e veicoli e gestione emergenze, promozione di nuove tecnologie, ecc. |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | | | |

| | OBIETTIVI STRATEGICI | SRACC_SRSS | | | | | | | | PRS | | | | | | | PRP | | PEARS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Descrizione | 1_sensibilizzare ed educare 2_consapevolezza e coinvolgimento 5_promuovere l'adozione di sistemi decisionali informati | 3_identificare necessità di adattamento e buone pratiche | 4_accesso a meccanismi finanziari inclusi strumenti internazionali e locali | 6_migliorare la capacità di progettare, realizzare e gestire (manutenzione e rinnovamento) infrastrutture strategiche materiali e immateriali (ICT) | 7_sviluppo e attuazione di nuove politiche dedicate all'adattamento al cambiamento climatico ; | 8_Investire sulla innovazione tecnologica e digitale ; | 9_internazionalizzare le attività economiche | 1_identità politico istituzionale | 2_identità economica | 3_identità territoriale ambientale e turistica | 4_identità sociale, del lavoro e della salute | 5_identità culturale | 6_ identità rurale | 7_identità dell'insularità | Evoluzione logistica e tecnologica: Reperire specchi acquei ampi e profondi e predisporre nuove infrastrutture | Riconversione del porto storico , ristrutturazione del waterfront e rivitalizzazione e dell'interfaccia città porto | OG1:Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System) | OG2: Sicurezza energetica | OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico | OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Relativamente agli altri piani analizzati a questo livello non si riscontrano interferenze tuttavia nella fase di rapporto ambientale potranno essere approfonditi specifici aspetti e sovrapporre le azioni di piano cartografabili a specifici tematismi al fine di verificare la necessità di richiamare indicazioni e prescrizioni da attuare in fase attuativa.

In fase istruttoria ed in particolare nell'incontro tenutosi l'8 marzo 2023 tra autorità procedente ed autorità competente è emersa l'opportunità di evidenziare nel Rapporto Ambientale in che misura la Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile ha contribuito alla definizione degli obiettivi del PRT. Ciò è riscontrabile nella seguente tabella riassuntiva da cui emerge la forte connessione tra le strategie per lo sviluppo sostenibile e quelle per la mobilità.

| | OBIETTIVI STRATEGICI | SRSvS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata | | | | Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti | | | | | | | | | | | | | | Sardegna più connessa e accessibile | | | | Sardegna più sociale, istruita e prospera | | | | | | | | | | Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente | | | |
| | Descrizione | 1. Rafforzare l'efficienza amministrativa e il dialogo tra istituzioni, cittadini e stakeholders attraverso l'innovazione delle PA | 2. rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili | 3. sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore | 4. migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale | 1. Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici | 2. Migliorare produzione, qualità e sostenibilità dei prodotti agricoli, sostenici ed ittici ed efficientare la filiera | 3. Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria ed acqua | 4. Migliorare la gestione delle risorse idriche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore | 5. Ridurre la produzione e realizzare la gestione integrata dei rifiuti | 6. Promuovere la produzione ed il consumo responsabile | 7. realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socio economico e la tutela della cultura e della biodiversità | 8. garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo | 9. Ridurre l'esposizione al rischio frane ed alluvioni. | 10. Migliorare il sistema di prevenzione e gestione degli incendi | 11. Rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici | 12. Decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici | 13. Decarbonizzare l'economia delle attività produttive | 1. Migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale | 2. Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata | 3. Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali. | 4. Rafforzare la connettività digitale | 1. Ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo. | 2. Creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso. | 3. Ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani | 4. Migliorare la funzionalità e sicurezza degli edifici scolastici e l'innovazione della didattica | 5. Garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità. | 6. Ridurre il divario di genere, incentivare l'inclusione attiva, le pari opportunità ed occupabilità | 7. Ridurre la povertà, promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale | 8. Garantire ambienti di lavoro sani e adeguati. | 9. Valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali. | 1. Migliorare la governance per lo sviluppo sostenibile territoriale | 2. Comunicare, educere, sensibilizzare allo sviluppo sostenibile. | 3. Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale | 4. Assicurare legalità e giustizia |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone, Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | Descrizione obiettivo della Strategia Regionale | Considerazioni specifiche sulla coerenza |
|---|---|---|
| Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata | Rafforzare l'efficienza amministrativa e il dialogo tra istituzioni, cittadini e stakeholders attraverso l'innovazione delle PA | Nella costruzione delle strategie del PRT è stato attivato il tavolo interassessorile, sono stati inviati i questionari agli enti - stakeholders, sono stati intervistati i cittadini |
| | rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili | il PRT, attraverso le azioni riferibili agli obiettivi valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo (6), Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali (7), Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità (8), dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel trasporto merci (10), adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità (12), indirettamente rafforza la competitività delle imprese |
| | sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore | Il PRT intende favorire la connessione adeguando e sviluppando le reti e le infrastrutture di trasporto, migliorando l'accessibilità, dando impulso all'intermodalità e all'integrazione modale |
| | migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale | Il PRT intende Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT. Ciò contribuisce a migliorare l'accessibilità digitale |
| Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti | Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici | Il PRT attraverso il perseguimento dell'obiettivo di minimizzazione del consumo di suolo contribuisce alla conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici esistenti |
| | Migliorare produzione, qualità e sostenibilità dei prodotti agricoli, zootecnici ed ittici ed efficientare la filiera | Il PRT attraverso il perseguimento dell'obiettivo di minimizzazione del consumo di suolo contribuisce a evitare la frammentazione delle attività agricole |
| | Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria ed acqua | Il PRT si pone l'obiettivo di migliorare la qualità della vita nei centri urbani incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva, dare impulso all'intermodalità, promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili. Ciò incide positivamente sulle diverse componenti ambientali. Inoltre si pone l'obiettivo di ridurre le esternalità del settore ed in particolare l'inquinamento e la congestione del traffico. |
| | Migliorare la gestione delle risorse idriche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore | Il PRT attraverso il perseguimento dell'obiettivo di minimizzazione del consumo di suolo, intende minimizzarne l'impermeabilizzazione, a cui è fortemente correlata la formazione delle isole di calore |
| | Ridurre la produzione e realizzare la gestione integrata dei rifiuti | Il PRT non è in grado di perseguire l'obiettivo della SRSvS ma i progetti edilizi che ne deriveranno dovranno applicare i Criteri Minimi Ambientali previsti dalla normativa vigente e minimizzare la produzione di rifiuti in fase realizzativa |
| | Promuovere la produzione ed il consumo responsabile | Il PRT, promuovendo l'intermodalità e e l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva indirettamente promuove il consumo responsabile. Il PRT inoltre intende, attraverso più obiettivi, minimizzare i consumi energetici e quindi indirettamente promuove il consumo responsabile. |
| | realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socio economico e la tutela della cultura e della biodiversità | Il PRT intende garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale, dare impulso all'integrazione modale ed incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva anche ai fini turistici e ciò contribuisce alla realizzazione di un turismo sostenibile. |
| | garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo | Il PRT agisce sul sistema infrastrutturale che si trova anche sulla fascia costiera e si pone come obiettivo la riduzione dei costi della sfera ambientale attraverso l'obiettivo di ridurre le esternalità di settore anche nell'ambito dell'inquinamento in coerenza con l0'biettivo della SRSvS |
| | Ridurre l'esposizione al rischio frane ed alluvioni. | Il PRT attraverso il perseguimento dell'obiettivo di minimizzazione del consumo di suolo contribuisce a non incrementare il rischio di frane ed alluvioni. Inoltre prevede di Migliorare la sicurezza delle infrastrutture ed indirettamente ridurre i rischi ad esse correlati |
| | Migliorare il sistema di prevenzione e gestione degli incendi | Nel campo infrastrutturale la prevenzione si attua attraverso la corretta manutenzione e gestione delle aree verdi / incolte inserite nelle aree di competenza delle infrastrutture, in capo ai gestori delle infrastrutture stesse. |
| | Rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici | Il PRT attraverso l'attuazione degli obiettivi che si è posto intende minimizzare il consumo di suolo e quindi la formazione di isole di calore, minimizzare le esternalità e quindi le pressioni sulle diverse componenti ambientali generate dall'utilizzo in particolare dei mezzi privati. Attraverso l'utilizzo dei mezzi pubblici infatti si riducono le emissioni in atmosfera, il deposito di materiali inquinanti sul suolo ed i consumi, riducendo il n. di veicoli transitanti lungo le infrastrutture di trasporto. Il PRT inoltre promuove l'misure idi efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili. in coerenza con l'obiettivo della SRSvS. |
| | Decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici | Il PRT attraverso gli obiettivi che si pone, intende contribuire al perseguimento dell'obiettivo di decarbonizzare il sistema dei trasporti. |
| | Decarbonizzare l'economia delle attività produttive | Il PRT, attraverso gli obiettivi di dare impulso all'intermodalità, innovazione logistica ed all'integrazione modale contribuisce al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS. |
| Sardegna più connessa e accessibile | Migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale | Il PRT si pone proprio l'obiettivo di migliorare l'accessibilità universale, inoltre intende contrastare lo spopolamento, offrire opportunità alle aree periferiche, garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità, trasformare l'insularità in punto di forza, sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali, obiettivi che concorrono al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS. |
| | Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata | il PRT intende dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone, all'intermodalità e all'innovazione logistica, incentivare la mobilità collettiva e condivisa, promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili. Detti obiettivi concorrono al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS. |
| | Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali. | Il PRT si pone l'obiettivo di migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto e di ridurre le esternalità di settore e quindi gli impatti delle infrastrutture |
| | Rafforzare la connettività digitale | Il PRT si pone l'obiettivo di adeguare e sviluppare reti integrate ed intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT in coerenza con l'obiettivo della SRSvS |

| | | |
|---|---|---|
| **Sardegna più sociale, istruita e prospera** | Ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo. | Il PRT si pone l'obiettivo di inclusione e sviluppo sociale offrendo opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate. Intende inoltre contrastare lo spopolamento, mitigare lo svantaggio derivante dall'insularità e trasformare l'insularità in punto di forza, valorizzare la posizione di centralità nel Mediterraneo, migliorare l'accessibilità, adeguare e sviluppare le reti, dare impulso all'innovazione logistica. Il perseguimento di questi obiettivi contribuisce a dare supporto alle attività economiche che offrono occupazione alla popolazione. |
| | Creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso. | Il PRT si pone l'obiettivo di inclusione e sviluppo sociale offrendo opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate. Intende inoltre contrastare lo spopolamento, mitigare lo svantaggio derivante dall'insularità e trasformare l'insularità in punto di forza, valorizzare la posizione di centralità nel Mediterraneo, migliorare l'accessibilità, adeguare e sviluppare le reti, dare impulso all'innovazione logistica. Il perseguimento di questi obiettivi contribuisce a dare supporto alle attività economiche che offrono occupazione alla popolazione. |
| | Ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani | Il PRT si pone l'obiettivo di Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate, Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità |
| | Migliorare la funzionalità e sicurezza degli edifici scolastici e l'innovazione della didattica | Il PRT non è lo strumento con cui è possibile perseguire detto obiettivo. |
| | Garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità. | Il PRT intende migliorare l'accessibilità, migliorare la qualità della vita dei centri urbani, dare impulso all'intermodalità, promuovere l'efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili oltreché ridurre l'inquinamento. Questi obiettivi concorrono al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS |
| | Ridurre il divario di genere, incentivare l'inclusione attiva, le pari opportunità ed occupabilità | Il PRT si pone l'obiettivo di inclusione e sviluppo sociale offrendo opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate. Intende inoltre contrastare lo spopolamento, mitigare lo svantaggio derivante dall'insularità e trasformare l'insularità in punto di forza. Il perseguimento di questi obiettivi contribuisce al perseguimento del più generale obiettivo di inclusione, seppure non specificatamente "di genere". |
| | Ridurre la povertà, promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale | Il PRT si prone l'obiettivo di offrire opportunità alle aree svantaggiate e garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità, oltreché migliorare la qualità della vita nei centri urbani. Questi obiettivi concorrono al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS. |
| | Garantire ambienti di lavoro sani e adeguati. | Il PRT non è lo strumento con cui è possibile perseguire detto obiettivo. |
| | Valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali. | Il PRT si propone di migliorare l'accessibilità anche degli attrattori culturali, identitari e naturali ed a tal proposito sono state elaborate cartografie specifiche di analisi finalizzate a mettere in relazione i beni con le infrastrutture esistenti e verificare le necessità del territorio. |
| **Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente** | Migliorare la governance per lo sviluppo sostenibile territoriale | Il PRT non è lo strumento con cui migliorare la governance, tuttavia è stato istituito un gruppo di lavoro interassessorile finalizzato alla definizione degli obiettivi e delle azioni da perseguire nel rispetto dello sviluppo sostenibile territoriale. |
| | Comunicare, educere, sensibilizzare allo sviluppo sostenibile. | l'obiettivo del PRT di dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone e quello di incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva condivisa contribuiscono al perseguimento dell'obiettivo della SRSvS |
| | Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale | Il PRT, attraverso la minimizzazione del consumo di suolo, contribuisce al perseguimento dell'obiettivo di tutela, mentre l'obiettivo di miglioramento dell'accessibilità ai valori presenti nel territorio contribuisce alla valorizzazione degli stessi. |
| | Assicurare legalità e giustizia | Il PRT non è lo strumento con cui è possibile perseguire detto obiettivo. |

# 12 Analisi di sostenibilità

## 12.1 Analisi di sostenibilità degli obiettivi

Viene di seguito riportata l'analisi preliminare di sostenibilità degli obiettivi del PRT distinta per i quadri ambientali individuati al cap. 7.

Effetti sul Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia

Dalla consultazione delle Relazioni Annuali sulla Qualità dell'Aria in Sardegna relative all'intervallo temporale 2014 - 2018 è emersa una buona qualità dell'aria in quanto i livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici monitorati presso le stazioni fisse di monitoraggio rappresentative delle 4 Zone in cui è stata suddivisa la Regione sono rimasti prevalentemente al di sotto dei limiti normativi per quasi tutti gli inquinanti monitorati.

Permangono tuttavia delle criticità per quanto riguarda il PM10 (l'area più critica è quella del Campidano Centrale) e l'Ozono. Le campagne di monitoraggio effettuate da ARPAS con campionatori mobili hanno inoltre evidenziato come nelle aree portuali della Sardegna l'inquinante che manifesta i valori più elevati e critici è risultato essere l'anidride solforosa ($SO_2$).

Ciò premesso, tenuto conto dello scenario di riferimento, si ritiene che 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 traporto 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 $CO_2$ (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.

Effetti sul 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).

La valutazione degli effetti delle azioni del PRT sul Suolo verrà quindi condotta partendo dal presupposto che le scelte del Piano Regionale 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 raggiumento 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 dischiolti 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 grantire 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. Tali aspetti devono essere comunque affrontati in sinergia con le strategie della pianificazione portuale.

<u>Effetti sul Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette</u>

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 incidenza dell'attuazione degli obiettivi che riguardano le aree di interesse "Coesione territoriale", "Inclusione e sviluppo sociale", "Competitività del sistema produttivo e turistico" e "Diritto universale alla mobilità" sui biotopi di interesse dal punto di vista naturalistico – ambientale ed ecologico presenti nell'Isola ed in particolare lo Studio di Incidenza, così come previsto dall'art. 5 del DPR 357/97 e s.m.i., approfondirà l'incidenza delle scelte strategiche di Piano sui Siti della Rete Natura 2000 in termini di potenziale perturbazione di habitat, habitat di specie e specie.

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.

Per poter valutare l'incidenza del Piano sulla componente indagata di grande ausilio risulterà quindi essere la consultazione della documentazione trasmessa dall'Assessorato dell'Ambiente (cartografia degli habitat, banche dati sui rilievi faunistici e floristici) ed in particolare la sovrapposizione di eventuali nuove infrastrutture previste dal Piano con la cartografia degli habitat.

Effetti sul Quadro Ambientale Paesaggio, Beni storici ed Archeologici

Il paesaggio contemporaneo può essere considerato come esito di un processo collettivo di stratificazione, nel quale le trasformazioni pianificate e/o spontanee, prodotte ed indotte, si susseguono secondo continuità e cesure, in maniera mutevole a seconda dei momenti e dei contesti.

La principale finalità di un'analisi del paesaggio, oltre a riuscire a leggere i segni che lo connotano, è quella di poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno. L'inserimento di nuove opere o la modificazione di opere esistenti inducono riflessi sulle componenti del paesaggio, sui rapporti che ne costituiscono il sistema organico e ne determinano la sopravvivenza e la sua globalità. Ogni intervento di trasformazione territoriale contribuisce a modificare il paesaggio, consolidandone o destrutturandone relazioni ed elementi costitutivi, proponendo nuovi riferimenti o valorizzando quelli esistenti.

Così come evidenziato poc'anzi per la componente biodiversità, anche per la presente componente si ritiene che l'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" non incideranno sulla componente paesaggio.

Tale affermazione è sostenuta dal fatto che si presume che le azioni che scaturiranno dagli obiettivi riguarderanno prevalentemente il miglioramento/adeguamento/potenziamento del sistema infrastrutturale esistente al fine di garantire nel territorio regionale un sistema di mobilità sostenibile, sicuro ed equo. Pertanto si ritiene che gli interventi/azioni strategiche che discendono dagli obiettivi delle aree di interesse sopra richiamate non comporteranno una modifica significativa della percezione del paesaggio e potranno essere assimilati nel bagaglio culturale – percettivo dei residenti/turisti nel breve/medio termine.

Analogamente a quanto osservato per la componente biodiversità la verifica sugli obiettivi che riguardano le aree di interesse "Coesione territoriale", "Inclusione e sviluppo sociale", "Competitività del sistema produttivo e turistico" e "Diritto universale alla mobilità dovrà essere affrontata successivamente.

Compito della VAS sarà ovviamente quello di indirizzare le azioni di Piano verso scelte compatibili con il contesto paesaggistico esistente introducendo, laddove necessario, misure di sostenibilità che dovranno essere attuate in fase di progettazione degli interventi.

Effetti sul Quadro Ambientale Rischi Naturali

La realizzazione di opere infrastrutturali genera un incremento nell'impermeabilizzazione del suolo, ovvero una diminuzione dell'infiltrazione delle piogge nei terreni, un incremento del ruscellamento superficiale e una riduzione del tempo di corrivazione; la realizzazione di opere di attraversamento dei corsi d'acqua, se non correttamente dimensionate, potrebbe causare la diminuzione della naturale sezione degli alvei. Tali aspetti dovranno essere correttamente gestiti in fase di progettazione degli interventi, seguendo le indicazioni della pianificazione di settore al fine di non generare situazioni di rischio. La sistemazione delle infrastrutture esistenti tuttavia può essere l'occasione per risolvere situazioni di rischio già presenti.

Ciò premesso, è pertanto fondamentale che in fase successiva venga effettuata una sovrapposizione dei nuovi interventi infrastrutturali con le aree a pericolosità idraulica e geomorfologica individuate dai Piani di Settore (PAI, PSFF; Piano di Gestione Rischio Alluvioni) al fine di verificare la compatibilità delle trasformazioni con il livello di pericolosità e con le Norme della pianificazione sovraordinata.

## Effetti sul Quadro Ambientale Salute Pubblica

Obiettivo principale del PRT, in quanto costituisce il denominatore comune posto alla base per la formulazione degli obiettivi di ciascuna area di interesse, è la transizione verso un sistema di mobilità in grado di soddisfare con livelli accettabili di prestazione i bisogni di mobilità dei cittadini e dei turisti e di garantire la tutela della salute pubblica. L' obiettivo è quello di ottenere un sistema di mobilità sostenibile che sia in grado di creare equilibrio tra il **tema della equità** - attenuare le disparità in termini di dotazioni infrastrutturali e servizi che sono alla base degli squilibri economici e sociali all'interno della regione e/o con il continente - e il tema della **sostenibilità ambientale**, implementando e migliorando la connessione intermodale tra offerta pubblica, privata e mobilità debole e promuovendo soluzioni che mirino a ridurre l'impronta ambientale della mobilità, sia a livello globale attraverso una riduzione significativa delle emissioni di gas clima alteranti, sia a livello locale riducendo le emissioni di gas e polveri nocivi che pregiudicano la qualità dell'aria, soprattutto nelle aree urbane. Sulla base di tali premesse si ritiene dunque che gli obiettivi relativi alle Aree di Interesse "Viabilità urbana e territoriale", "Diritto universale alla mobilità", "Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci" e "Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità" avranno degli effetti positiva sula Quadro Ambientale "Salute Pubblica".

## Sintesi della valutazione di sostenibilità degli obiettivi di Piano

Al termine dell'analisi viene riportata una matrice valutativa di sintesi di tipo qualitativa.

| | |
|---|---|
| | L'obiettivo del PRT ha un effetto potenzialmente positivo sull'aspetto esaminato |
| | L'obiettivo del PRT risulta indifferente rispetto all'aspetto esaminato |
| | L'obiettivo del PRT ha un effetto potenzialmente non significativo sull'aspetto esaminato |
| | L'obiettivo del PRT richiede un approfondimento in fase successiva |

| | | Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia | | | Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche | | Quadro Ambientale Biodiversità | Quadro Ambientale Paesaggio | Quadro Ambientale rischi Naturali | Quadro Ambientale Salute Pubblica | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Descrizione** | **Descrizione** | Cambiamenti climatici | Qualità dell' aria | Consumi energetici | Consumo di suolo | Qualità delle acque | Riduzione/perturbazione/frammentazione di habitat e/o di habitat di specie | Rischio di introduzione di elementi estranei ed incongrui al sistema paesaggistico esistente | Incremento della probabilità di verificarsi di eventi calamitosi | Inquinamento atmosferico | Inquinamento acustico | Sicurezza stradale |
| **A. Coesione territoriale** | 1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale | | | | | | | | | | | |
| **B. Inclusione e sviluppo sociale** | 2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale | | | | | | | | | | | |
| **C. Competitività del sistema produttivo e turistico** | 3_Mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità - Garantire un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità | | | | | | | | | | | |
| | 4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo | | | | | | | | | | | |
| | 5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza | | | | | | | | | | | |
| **D. Vivibilità urbana e territoriale** | 6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche | | | | | | | | | | | |
| **E. Diritto universale alla mobilità** | 7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali | | | | | | | | | | | |
| | 8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | | | | | | | | | | | |
| **F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci** | 9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone | | | | | | | | | | | |
| | 10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci | | | | | | | | | | | |
| | 11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa | | | | | | | | | | | |
| | 12_Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | | | | | | |
| | 13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti | | | | | | | | | | | |
| | 14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto | | | | | | | | | | | |
| **G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità** | 15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico) | | | | | | | | | | | |

## 12.2 Analisi di sostenibilità delle strategie

Per la verifica di sostenibilità delle strategie del Piano si è proceduto ad analizzare i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali e socio economiche analizzate anche in rapporto alle criticità, emergenze e vulnerabilità individuate rimandando gli aspetti squisitamente trasportistici / prestazionali alla relazione progettuale ed all'analisi multicriteria riportata nella relazione di piano e sintetizzata al cap. 13. Si evidenzia che le azioni descritte al cap. 1.1 risultano contenute all'interno delle strategie analizzate al presente paragrafo e tuttavia risulta necessario puntualizzare che le azioni previste relative al trasporto ferroviario prevedono la realizzazione di interventi puntuali e lineari propedeutici sulla rete RFI ed ARST. Detti interventi necessiteranno della verifica di compatibilità ambientale prevista dalla normativa vigente in fase progettuale.

Legenda

| | |
|---|---|
| | l'azione intende apportare un contributo per la risoluzione della criticità individuata o per migliorare lo stato della componente |
| | azione coerente con la componente / criticità / emergenza e vulnerabilità ambientale |
| | l'azione non interferisce con la componente o con la criticità / emergenza e vulnerabilità ambientale |
| | l'azione può entrare in contrasto con la criticità / emergenza o vulnerabilità della componente o generare nuove pressioni sulla componente |

| | | Quadro ambientale | | | | | | | | | | | | Aspetti socioeconomici | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima, Aria, Energia | | | | Suolo e risorse idriche | | | Biodiversità e Aree Naturali Protette | | | | | | | | |
| area | strategie di intervento | Clima e cambiamenti climatici | Aria | Energia | | Consumo di Suolo | Corpi idrici | | Biodiversità | Aree Naturali Protette | Paesaggio, beni storici ed archeologici | Rischi naturali | Salute Pubblica e sicureza | | Popolazione e benessere | Turismo | Previsione di misure di adattamento / mitigazione (SI/NO) | Note |
| | sintesi criticità / emergenza vulnerabilità (rif. cap. 8 RA) | trend di incremento temperature, riduzione precipitazione, incremento ondate di calore e precipitazioni intense e di breve durata | Inquinanti critici in Agglomerato CA PM10, area industriale: Assemini PM10, O3 e NO2, Sarroch O3, Portoscuso PM10 e O3 nel 2017, Zona rurale: Campidano centrale PM10 , Sardegna Centro settentrionale O3, Seulo O3 | trasporto terrestre responsabile del 70% dei consumi | progetti in corso per l'approvvigionamento da fonti alternative | consumo di suolo inferiore alla media nazionale | stato ecologico: 80% dei corpi idrici fluviali in buono, 56 % dei corpi idrici lacustri in suff, 46% acque di transiz. in o suff, 92% acque costiere in buono | stato qualitativo corpi idrici sotterranei: 70% in buono | 16% RAS in habitat CORINE Biotipes, 32% in classi di valore ecologico Alta - Molto alta | 2 parchi nazionali, 4 regionali, 5 aree marine protette, 97 SIC e 41 ZPS, presenza zone RAMSAR, IBA, moniumenti naturali e Oasi | presenza aree e beni tutelati e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | preenza di aree a pericolosità idrogeologica | le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico e acustico. | 7 % comuni con distanza media di accesso ai poli sanitari < 25 km, 43 % comuni con distanza media 50<D<100 km | popolazione non servita dalla rete stradale essenziale152.192, popolazione servita 1.487.170 | ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale in Gallura e costiera nella Barbagia di Nuoro e Baronie | | |
| accessibilità universale | Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | Il posizionamento della segnaletica dovrà garantire oltre all'adeguata percezione visiva in sicurezza anche la tutela delle emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | i percorsi di progetto dovranno preferibilmente utilizzare pavimentazioni e arredi che contrastino la formazione di isole di calore |
| | Miglioramento dell'accessibilità universale alle stazioni/fermate ferroviarie e a bordo treno. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | la coerenza si sostanzia nel fatto che dal miglioramento dell'accessibilità al trasporto pubblico ci si aspetta un suo maggior utilizzo e discapito del trasporto provato con benefici apportati alle diverse componenti ambientali |
| | Miglioramento della sicurezza e dell'accessibilità universale nelle autostazioni e nelle fermate del TPL automobilistico urbano ed extraurbano. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | per le connessioni materiali dovranno essere considerate le criticità valenze e vulnerabilità riscontrate presso le aree di intervento |
| Promozione della mobilità attiva ciclopedonale | Miglioramento e integrazione dell'Accessibilità e della fruizione della rete sentieristica regionale per la valorizzazione degli attrattori naturali, archeologici e culturali. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | L'azioneintende perseguire l'obiettivo di destagionalizzazione del turismo ed incentivare il turismo sostenibile |
| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | NO | L'azione intende incentivare la mobilità dolce |
| | Attrezzaggio delle flotte di TPL marittimo, ferroviario ed automobilistico per il trasporto delle bici al seguito. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | L'azione intende incentivare la mobilità dolce e promuovere il turismo sostenibile |
| | Realizzazione di una rete di ciclostazioni dotate di punti di ricarica presso stazioni ed autostazioni della rete portante regionale di trasporto collettivo. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | L'azione intende fornire i servizi necessari per l'utilizzo delle auto elettriche |
| | Promozione dell'attuazione delle Azioni di Mobility management della mobilità per studio e lavoro previste dalla normativa vigente. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |

| | | Quadro ambientale | | | | | | | | | | | | | Aspetti socioeconomici | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima, Aria, Energia | | | | Suolo e risorse idriche | | | Biodiversità e Aree Naturali Protette | | | | | | | | | |
| area | strategie di intervento | Clima e cambiamenti climatici | Aria | Energia | | Consumo di Suolo | Corpi idrici | | Biodiversità | Aree Naturali Protette | Paesaggio, beni storici ed archeologici | Rischi naturali | Salute Pubblica e Sicureza | | Popolazione e benessere | Turismo | Previsione di misure di adattamento / mitigazione (SI/NO) | Note |
| | sintesi criticità / emergenza vulnerabilità (rif. cap. 8 RA) | trend di incremento temperature, riduzione precipitazione, incremento ondate di calore e precipitazioni intense e di breve durata | Inquinanti critici in Agglomerato CA PM10, area industriale: Assemini PM10, O3 e NO2, Sarroch O3, Portoscuso PM10 e O3 nel 2017, Zona rurale: Campidano centrale PM10 , Sardegna Centro settentrionale O3, Seulo O3 | trasporto terrestre responsabile del 70% dei consumi | progetti in corso per l'approvvigionamento da fonti alternative | consumo di suolo inferiore alla media nazionale | stato ecologico: 80% dei corpi idrici fluviali in buono, 56 % dei corpi idrici lacustri in suff, 46% acque di transiz. in o suff, 92% acque costiere in buono | stato qualitativo corpi idrici sotterranei: 70% in buono | 16% RAS in habitat CORINE Biotipes, 32% in classi di valore ecologico Alta - Molto alta | 2 parchi nazionali, 4 regionali, 5 aree marine protette, 97 SIC e 41 ZPS, presenza zone RAMSAR, IBA, monliumenti naturali e Oasi | presenza aree e beni tutelati e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | preenza di aree a pericolosità idrogeologica | le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico e acustico. | 7 % comuni con distanza media di accesso ai poli sanitari < 25 km, 43 % comuni con distanza media 50<D<100 km | popolazione non servita dalla rete stradale essenziale152.192, popolazione servita 1.487.170 | ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale in Gallura e costiera nella Barbagia di Nuoro e Baronie | | |
| Multimodalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale | Riconoscimento di una rete portante multimodale di trasporto collettivo che funga da elemento ordinatore del sistema della mobilità delle persone in ambito regionale. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Implementazione di un modello di esercizio del trasporto ferroviario passeggeri fondato sulla combinazione tra Servizi Regionali Veloci e Servizi Territoriali/Metropolitani cadenzati (obiettivo 30'). | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Manutenzione e valorizzazione delle linee ferroviarie turistiche in gestione ad ARST per incentivare le circuitazioni turistiche tra la costa e le aree interne. | | | | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | 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. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Progressiva estensione dell'applicazione della tecnologia Tram-Treno dalla tratta Gottardo - Settimo San Pietro ad altre tratte extraurbane della rete ARST. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | 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. | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Realizzazione di Linee portanti ecocompatibili di Bus a transito rapido (BRT) in aree di continuità urbana intercomunale. | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Istituzione di Linee automobilistiche ordinarie di TPL extraurbano d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Istituzione di Servizi di TPL "a chiamata" di bacino d'incrocio con servizi ferroviari e linee BRT extraurbane della rete portante regionale. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | 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. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Realizzazione di sistemi infrastrutturali e tecnologici per la preferenziazione della marcia dei servizi di TPL in campo urbano ed extraurbano. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | 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). | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Preferenziazione degli attestamenti delle Linee BRT della rete portante regionale presso le aerostazioni. | | | | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Adeguamento, potenziamento e completamento del sistema dei nodi multimodali di interscambio del trasporto passeggeri a partire da quelli della rete portante regionale di TPLR. | | | | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |
| | Implementazione di un sistema regionale di infomobilità e relative Linee Guida per lo sviluppo integrato ed interoperabile di Applicazioni a livello locale. | | | | | | | | | | | | | | | ■ | SI | |

| | | Quadro ambientale | | | | | | | | | | | | | | Aspetti socioeconomici | | Previsione di misure di adattamento / mitigazione (SI/NO) | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima, Aria, Energia | | | | Suolo e risorse idriche | | | Biodiversità e Aree Naturali Protette | | | | | | | | | | |
| area | strategie di intervento | Clima e cambiamenti climatici | Aria | Energia | | Consumo di Suolo | Corpi idrici | | Biodiversità | Aree Naturali Protette | Paesaggio, beni storici ed archeologici | Rischi naturali | Salute Pubblica e sicureza | | Popolazione e benessere | Turismo | | |
| | sintesi criticità / emergenza vulnerabilità (rif. cap. 8 RA) | trend di incremento temperature, riduzione precipitazione, incremento ondate di calore e precipitazioni intense e di breve durata | Inquinanti critici in Agglomerato CA PM10, area industriale: Assemini PM10, O3 e NO2, Sarroch O3, Portoscuso PM10 e O3 nel 2017, Zona rurale: Campidano centrale PM10 , Sardegna Centro settentrionale O3, Seulo O3 | trasporto terrestre responsabile del 70% dei consumi | progetti in corso per l'approvvigionamento da fonti alternative | consumo di suolo inferiore alla media nazionale | stato ecologico: 80% dei corpi idrici fluviali in buono, 56 % dei corpi idrici lacustri in suff, 46% acque di transiz. in o suff, 92% acque costiere in buono | stato qualitativo corpi idrici sotterranei: 70% in buono | 16% RAS in habitat CORINE Biotipes, 32% in classi di valore ecologico Alta - Molto alta | 2 parchi nazionali, 4 regionali, 5 aree marine protette, 97 SIC e 41 ZPS, presenza zone RAMSAR, IBA, monumenti naturali e Oasi | presenza aree e beni tutetati e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | preenza di aree a pericolosità idrogeologica | le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico e acustico. | 7 % comuni con distanza media di accesso ai poli sanitari < 25 km, 43 % comuni con distanza media 50<D<100 km | popolazione non servita dalla rete stradale essenziale152.192, popolazione servita 1.487.170 | ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale in Gallura e costiera nella Barbagia di Nuoro e Baronie | | |
| Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità | Riconoscimento di una rete stradale "fondamentale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | i progetti infrastrutturali dovranno considerare le le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |
| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Implementazione di un programma di interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza della rete stradale in ambito regionale individuato sulla base di criteri di priorità multiobiettivo (Sicurezza, accessibilità, comodalità…) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | SI | i progetti infrastrutturali dovranno considerare le le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Implementazione di ITS e connessi interventi infrastrutturali finalizzati ad ottimizzare l'utilizzo "a rete" della capacità stradale | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Implementazione di protocolli per l'interoperabilità di servizi di mobilità condivisa in ambito regionale | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| Trasporto Marittimo | Miglioramento delle connessioni dei porti dell'ADSP con la rete di trasporto collettivo ferroviario e stradale. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Promozione della diversificazione dell'offerta nel comparto crociere (Crociere convenzionali e Crociere di lusso). | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | Rilancio del porto canale di Cagliari per la fusione dei flussi di UTI tra rotte E-O e rotte N-S nel Mediterraneo Occidentale. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | 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). | | | | | | | | | | | | | | | | SI | i progetti infrastrutturali dovranno considerare le le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |
| | Riconversione delle aree portuali e retroportuali dismesse per attività attinenti le filiere energetica, cantieristica navale e logistica. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | il beneficio per la popolazione viene enerato dai potenziali nuovi posti di lavoro |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |

| | | Quadro ambientale | | | | | | | | | | | | | Aspetti socioeconomici | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima, Aria, Energia | | | | Suolo e risorse idriche | | | Biodiversità e Aree Naturali Protette | | | | | | | | | |
| area | strategie di intervento | Clima e cambiamenti climatici | Aria | Energia | | Consumo di Suolo | Corpi idrici | | Biodiversità | Aree Naturali Protette | Paesaggio, beni storici ed archeologici | Rischi naturali | Salute Pubblica e sicureza | | Popolazione e benessere | Turismo | Previsione di misure di adattamento / mitigazione (SI/NO) | Note |
| | sintesi criticità / emergenza vulnerabilità (rif. cap. 8 RA) | trend di incremento temperature, riduzione precipitazione, incremento ondate di calore e precipitazioni intense e di breve durata | Inquinanti critici in Agglomerato CA PM10, area industriale: Assemini PM10, O3 e NO2, Sarroch O3, Portoscuso PM10 e O3 nel 2017, Zona rurale: Campidano centrale PM10 , Sardegna Centro settentrionale O3, Seulo O3 | trasporto terrestre responsabile del 70% dei consumi | progetti in corso per l'approvvigionamento da fonti alternative | consumo di suolo inferiore alla media nazionale | stato ecologico: 80% dei corpi idrici fluviali in buono, 56 % dei corpi idrici lacustri in suff, 46% acque di transiz. in o suff, 92% acque costiere in buono | stato qualitativo corpi idrici sotterranei: 70% in buono | 16% RAS in habitat CORINE Biotipes, 32% in classi di valore ecologico Alta - Molto alta | 2 parchi nazionali, 4 regionali, 5 aree marine protette, 97 SIC e 41 ZPS, presenza zone RAMSAR, IBA, monliumenti naturali e Oasi | presenza aree e beni tutelati e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | preenza di aree a pericolosità idrogeologica | le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico e acustico. | 7 % comuni con distanza media di accesso ai poli sanitari < 25 km, 43 % comuni con distanza media 50<D<100 km | popolazione non servita dalla rete stradale essenziale152.192, popolazione servita 1.487.170 | ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale in Gallura e costiera nella Barbagia di Nuoro e Baronie | | |
| Trasporto Aereo | Accessibilità e reciproco collegamento degli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia mediante la modalità ferroviaria | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Potenziamento dell'interoperabilità tra gli aeroporti di Alghero e Olbia durante la stagione estiva | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | Ottimizzazione dell'integrazione infrastrutturale tra le aerostazioni e le stazioni/fermate ferroviarie a servizio degli aeroporti di Alghero, Cagliari ed Olbia | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Ricerca di ulteriori efficientamenti tecnico-economici del modello di continuità aerea. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | Potenziamento e ridondanza delle connessioni stradali con gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia in una logica multimodale (Trasporto privato, Trasporto collettivo, Mobilità ciclistica). | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Ammodernamento e potenziamento delle infrastrutture ed impianti, adeguamento dei livelli di servizio, safety e security degli scali di Cagliari, Olbia e Alghero. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Creazione di Centri di mobilità MaaS presso gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia. | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | Completamento della copertura della rete regionale di elisuperfici e attrezzaggio con sistemi di sicurezza a controllo remoto H24. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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. | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |

| | | Quadro ambientale | | | | | | | | | | | | | | Aspetti socioeconomici | | Previsione di misure di adattamento / mitigazione (SI/NO) | Note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Clima, Aria, Energia | | | | Suolo e risorse idriche | | | Biodiversità e Aree Naturali Protette | | Paesaggio, beni storici ed archeologici | Rischi naturali | Salute Pubblica e sicureza | | | Popolazione e benessere | Turismo | | |
| area | strategie di intervento | Clima e cambiamenti climatici | Aria | Energia | | Consumo di Suolo | Corpi idrici | | Biodiversità | Aree Naturali Protette | | | | | | | | | |
| | sintesi criticità / emergenza vulnerabilità (rif. cap. 8 RA) | trend di incremento temperature, riduzione precipitazione, incremento ondate di calore e precipitazioni intense e di breve durata | Inquinanti critici in Agglomerato CA PM10, area industriale: Assemini PM10, O3 e NO2, Sarroch O3, Portoscuso PM10 e O3 nel 2017, Zona rurale: Campidano centrale PM10 , Sardegna Centro settentrionale O3, Seulo O3 | trasporto terrestre responsabile del 70% dei consumi | progetti in corso per l'approvvigionamento da fonti alternative | consumo di suolo inferiore alla media nazionale | stato ecologico: 80% dei corpi idrici fluviali in buono, 56 % dei corpi idrici lacustri in suff, 46% acque di transiz. in o suff, 92% acque costiere in buono | stato qualitativo corpi idrici sotterranei: 70% in buono | 16% RAS in habitat CORINE Biotipes, 32% in classi di valore ecologico Alta - Molto alta | 2 parchi nazionali, 4 regionali, 5 aree marine protette, 97 SIC e 41 ZPS, presenza zone RAMSAR, IBA, monliumenti naturali e Oasi | presenza aree e beni tutelati e aree dichiarate di notevole interesse pubblico | preenza di aree a pericolosità idrogeologica | le principali patologie traffico correlate sono dovute all'inquinamento atmosferico e acustico. | 7 % comuni con distanza media di accesso ai poli sanitari < 25 km, 43 % comuni con distanza media 50<D<100 km | popolazione non servita dalla rete stradale essenziale152.192, popolazione servita 1.487.170 | ruolo strategico di tutta la viabilità extraurbana locale in Gallura e costiera nella Barbagia di Nuoro e Baronie | | |
| Trasporto merci e logistica sostenibili | Miglioramento dei servizi per i passeggeri di autoveicoli e i conducenti dei veicoli commerciali e mezzi pesanti in attesa di imbarco. | | | | | | | | | | | | | | | | | NO | |
| | 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). | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Incentivo alla realizzazione di centri di trasferimento gomma - gomma delle merci a servizio delle aree interne in corrispondenza di nodi della viabilità extraurbana principale | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Protocollo per lo sviluppo e l'incentivo di misure coordinate di Logistica Sostenibile in campo urbano presso le città principali | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Sperimentazione di "Treni blocco" per il trasporto su ferrovia all'interno della Regione di prodotti di filiere a basso valore aggiunto. | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Realizzazione degli interventi infrastrutturali propedeutici sulle reti RFI e ARST | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Decarbonizzazione del trasporto ferroviario - Progressiva riconversione degli asset del materiale rotabile | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Progressiva decarbonizzazione delle flotte del materiale rotabile di TPL automobilistico e della Pubblica Amministrazione | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Elettrificazione dei moli | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Elettrificazione delle flotte di natanti in servizio sui collegamenti della continuità territoriale marittima in ambito regionale e con la Corsica | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |
| | Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali | | | | | | | | | | | | | | | | | SI | |

## 12.3 Misure per impedire, ridurre e compensare gli impatti dell'attuazione del PRT

Al paragrafo precedente è stato verificato se ogni azione di piano potesse apportare un contributo alla risoluzione delle criticità individuate o potesse migliorare lo stato delle diverse componenti ambientali e socioeconomiche indagate. Per specifiche azioni non è stato possibile escludere a priori che l'azione indicata dal piano potesse non entrare in contrasto con le criticità, emergenza o vulnerabilità presenti o potesse generare nuove pressioni sulla componente. Ciò anche alla luce della tipologia di progetti che potranno essere attivati dall'attuazione del piano.

Per queste tipologie di azioni sono state indicate nella colonna note le misure da considerare e da specificare nelle fasi progettuali. Qui di seguito si riporta una tabella riepilogativa di quanto emerso nella valutazione ambientale.

| **area** | **strategie di intervento** | Misure da considerare in fase attuativa |
|---|---|---|
| accessibilità universale | Creazione di un sistema di Segnaletica (cognizione spaziale) unificato per l'accessibilità e la circolazione pedonale nei nodi multimodali. | Il posizionamento della segnaletica dovrà garantire oltre all'adeguata percezione visiva in sicurezza anche la tutela delle emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti |
| | 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. | i percorsi di progetto dovranno preferibilmente utilizzare pavimentazioni e arredi che contrastino la formazione di isole di calore |
| | 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. | per le connessioni materiali dovranno essere considerate le criticità valenze e vulnerabilità riscontrate presso le aree di intervento |
| Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità | Riconoscimento di una rete stradale "fondamentale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione. | i progetti infrastrutturali dovranno considerare le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |
| | 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 | I progetti infrastrutturali dovranno considerare le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |
| Trasporto Marittimo | 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). | i progetti infrastrutturali dovranno considerare le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti. La fase realizzativa genererà le pressioni ambientali tipiche dei cantieri infrastrutturali. |

# 13 Analisi degli scenari alternativi

Per la definizione dello scenario di piano sono stati individuati interventi strategici invarianti e due scenari alternativi concentrati sulla rete portante del trasporto pubblico regionale considerata in chiave multimodale e intermodale, considerando le modalità ferroviaria, automobilistica e marittima, le loro reciproche integrazioni.

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

**Lo Scenario 1 "Prevalenza Treno"** assegna una predominanza alla modalità ferroviaria, ovunque essa sia già presente, ne prevede il potenziamento infrastrutturale in funzione della realizzazione di un modello di esercizio cadenzato su base oraria ulteriormente incrementabile ai 30' nelle tratte a maggiore traffico e dove ciò sia richiesto per garantire la sua competitività rispetto al trasporto su auto privata (ad esempio nel collegamento con gli aeroporti o sulle tratte a carattere "metropolitano"). L'adozione del modello di esercizio cadenzato ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata si riverbera su quelli delle modalità di trasporto automobilistico e marittimo (con aperture nel lungo periodo anche all'impiego di quella aerea su tratte interne con sperimentazione di collegamenti assicurati da velivoli a decollo e atterraggio verticale VTOL) implicando la realizzazione delle relative infrastrutture (anche stradali), l'acquisizione/rinnovo delle flotte e l'aumento delle risorse per la gestione.

Lo scenario 1, per il suo completo ed efficace funzionamento, richiede l'esplicitazione delle modalità e dell'entità di produzione dell'offerta connesse all'esercizio di tutte le tratte ferroviarie e metro-tranviarie delle reti RFI ed ARST come anche quelle riguardanti le tratte della rete portante regionale non coperte dalla ferrovia e sulle quali si prevede la realizzazione di linee di Bus Rapid Transit extraurbani/suburbani.

Per i collegamenti con le Isole minori, sulla scia dei programmi di esercizio alla base dei prossimi contratti di servizio, sono stati mantenuti pressoché inalterati i volumi di produzione concentrando l'attenzione su un'ipotesi da sviluppare nel medio-lungo periodo di una diversificazione delle flotte distinguendo servizi RO-PAX e servizi veloci passeggeri puntando, per questi ultimi, anche alla decarbonizzazione (elettrificazione).

In una visione prospettica, la realizzazione della dorsale ferroviaria orientale Abbasanta – Nuoro – Olbia, costituisce l'approdo finale dello Scenario 1.

**Lo scenario 2 "Coordinamento Treno - BRT"** prevede l'adozione di una piena integrazione tra la modalità ferroviaria e quella automobilistica, non solo per l'adduzione o su tratte non coperte dalla ferrovia, ma anche su corridoi serviti dalla ferrovia laddove i livelli di domanda, rapportati anche ai costi di infrastrutturazione e di gestione, non giustifichino l'adozione del cadenzamento ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata. In questi casi, lo scenario prevede l'introduzione di servizi automobilistici BRT complementari alla modalità ferroviaria che muovendosi sulla rete stradale extraurbana principale colleghino reciprocamente Cagliari, Olbia e Sassari negli orari di morbida completando la copertura dell'offerta nelle fasce orarie di morbida.

Per gli altri aspetti, già richiamati nella descrizione sommaria dello scenario 1, lo scenario 2 non si discosta dal precedente.

Entrambi gli scenari si pongono il problema della progressiva decarbonizzazione del trasporto collettivo e dell'adozione di strategie finalizzate all'efficientamento dei costi di gestione attraverso l'omogenizzazione delle flotte, quantomeno per ambiti non interagenti. Ciò vale in particolare per le tre sottoreti ARST in cui, nel caso di Cagliari e di Sassari, oltre alla coesistenza delle reti metrotranviarie e ferroviarie, per Sassari si apre la prospettiva della compresenza di due vettori energetici costituiti dall'idrogeno e dal gasolio.

Nella tabella sottostante sono indicati gli interventi infrastrutturali previsti negli Scenari di Piano relativi alla componente della rete di trasporto pubblico multimodale e le infrastrutture strategiche del trasporto stradale. **Le righe evidenziate in giallo rappresentano gli interventi infrastrutturali di progetto proposti dal Piano.**

*Tabella 13-1 Inteventi infrastrutturali strategici Scenari capositpite – Elaborazione TPS Pro*

| AMBITO | ID | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | S1 | S2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Viabilità | 1 | Orientale Sarda - S.S.125 – Tronco Tertenia – San Priamo: 1° Lotto – 2° Stralcio | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 2 | Orientale Sarda - S.S.125 – Tronco Tertenia – Tortolì: 4° Lotto – 2° Stralcio | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 3 | Lavori di costruzione della circonvallazione di Olbia | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 4 | SS 127 Completamento circonvallazione di Tempio | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 5 | SS 127 "Settentrionale sarda". Tratto Scala Ruja –Tempio. 1° lotto - 2° stralcio - parte A: tratto Scala Ruja – Fumosa e bretella di collegamento all'attuale SS127 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 6 | Comune di San Gavino - Completamento Circonvallazione Nord Ovest | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 7 | Interventi sull'asse principale della S.S.554 | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 8 | SS 125 - Connessione tra SS 554 e la nuova SS 554 | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 9 | SS195 – Completamento Itinerario Cagliari - Pula | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 10 | SS 130 - Interventi di completamento e adeguamento svincoli tratta Cagliari-Decimomannu | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 11 | SS 131 – Lavori di adeguamento e messa in sicurezza nei tratti compresi tra il km 23,885 e il km 34,412 e tra il km 108+300 e il km 209+000 | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 12 | SS389 – Lavori di adeguamento e messa in sicurezza | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 13 | SS 291 – Lavori di costruzione del Lotto 4 tra Bivio Olmedo e aeroporto di Alghero-Fertilia (bretella per l'aeroporto) | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 14 | S.S. 128 - lotto 0, bivio Monastir - bivio Senorbì - 1° stralcio | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 15 | Collegamento Burcei - Sinnai - Maracalagonis - SS.125 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 16 | Lavori di adeguamento S.S. 129 Sindia-Suni | Adeguamento | X | X |
| | | | | | |
| Ferrovia | 17 | Completamento attrezzaggio su intera rete del sistema di supervisione della circolazione («ACCM/SCCM») | Adeguamento | X | X |
| Ferrovia | 18 | Implementazione del sistema di protezione marcia del treno (SCMT) | Adeguamento | X | X |
| Ferrovia | 19 | Attrezzaggio ERTMS su intera rete | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 20 | Puntuali interventi di modifica alla geometria del tracciato esistente tra Oristano e Ozieri Chilivani | Adeguamento | X | |
| Ferrovia | 21 | Varianti di tracciato di Bauladu e Torralba | Adeguamento | X | |
| Ferrovia | 22 | Soppressione Passaggi a Livello (automatici e privati) | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 23 | Raddoppio Decimomannu - Siliqua | Adeguamento | X | X |
| Ferrovia | 24 | Nuova stazione di Olbia e collegamento tra Aeroporto di Olbia e Olbia città | Nuova realizzazione | X | X |
| Intermodale | 25 | Centro intermodale Iglesias | Nuova realizzazione | X | X |
| Intermodale | 26 | Centro intermodale Nuoro | Adeguamento | X | X |
| Intermodale | 27 | Centro Intermodale di Sassari | Nuova realizzazione | X | X |
| Intermodale | 28 | Centro intermodale di Villamassargia | Adeguamento | X | X |
| Intermodale | 29 | Centro intermodale San Gavino | Adeguamento | X | X |
| Intermodale | 30 | Centro intermodale Oristano | Nuova realizzazione | X | X |

| AMBITO | ID | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | S1 | S2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Intermodale | 31 | Asse attrezzato Elmas, Decimomannu e Assemini | Adeguamento | X | X |
| Ferrovia | 32 | Collegamento ferroviario Alghero Centro - Alghero Aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-Aeroporto | Nuova realizzazione | X | X |
| Metro | 33 | Metro Cagliari: realizzazione tratta Repubblica - Bonaria - Matteotti | Nuova realizzazione | X | X |
| Metro | 34 | Metro Cagliari Raddoppio Caracalla - L. Gennari + completamento e adeguamento fermate, stazioni, rete di segnalamento di terra di tutte le linee esistenti e CRM | Adeguamento | X | X |
| Metro | 35 | Metro Cagliari: realizzazione tratta Bonaria-Poetto | Nuova realizzazione | X | X |
| Metro | 36 | Metro Cagliari: realizzazione Direttrice Sestu | Nuova realizzazione | | X |
| Metro | 37 | Metro Cagliari: raddoppio Caracalla-Dell 'Argine | Nuova realizzazione | | X |
| Metro | 38 | Metro Sassari: II° lotto Santa Maria di Pisa - Sant'Orsola e III° lotto Sant'Orsola - Li Punti | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 39 | Calmierazione del traffico autoveicolare in prossimità dei Comuni di Olbia, Sassari e Cagliari e in corrispondenza dei 3 Aeroporti Regionali | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 40 | Trasversale Sarda - Collegamento Oristano-Atzara | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 41 | Trasversale Sarda - Collegamento Atzara-Villanova/Eleni | Adeguamento | X | |
| Viabilità | 42 | Trasversale Sarda - Collegamento Villanova-Eleni-Tortolì | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 43 | SS132 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra Chiaramonti e lo svincolo con la SS597 | Adeguamento | X | X |
| Viabilità | 44 | SP20/SP63 - Lavori di adeguamento e messa in sicurezza del tratto compreso tra lo svincolo Mores e Chilivani | Adeguamento | | X |
| Viabilità | 45 | Nuova viabilità d'accesso aeroporto di Cagliari | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 46 | Cagliari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS130 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 47 | Cagliari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS131 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 48 | Cagliari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS131 dir | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 49 | Cagliari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS391 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 50 | Cagliari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS554 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 51 | Sassari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS131 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 52 | Sassari - Realizzazione 3° corsia dinamica SS291 var | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 53 | Olbia - Realizzazione 3° corsia dinamica SS729 | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 54 | Olbia - Realizzazione 3° corsia dinamica SS131 dcn | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 55 | Olbia - Realizzazione 3° Str. Panoramica | Nuova realizzazione | X | X |
| Viabilità | 56 | Olbia - Realizzazione 3° corsia dinamica SS125 | Nuova realizzazione | X | X |
| Ferrovia | 57 | Modifiche della stazione Ozieri-Chilivani come impianto passante per le relazioni Cagliari – Sassari e Cagliari-Olbia | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 58 | Modifiche PRG Oristano atte a incrementare la capacità di attestamento nell'impianto | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 59 | Velocizzazione Villamassargia-Carbonia | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 60 | Raddoppio Siliqua - Villamassargia | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 61 | Realizzazione di un posto di incrocio tra Villamassargia e Carbonia | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 62 | Studio di fattibilità chiusura RING tra aeroporto di Olbia, Rete Rfi e Porto, con funzione di interscambio modale | Adeguamento | X | X |
| Ferrovia | 63 | Nuova fermata di scambio di Molafà sulla tratta Chilivani – Sassari – Porto Torres su rete RFI | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 64 | Modifiche al PRG di Cagliari Elmas | Adeguamento | | X |

| AMBITO | ID | DESCRIZIONE | TIPOLOGIA | S1 | S2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ferrovia | 65 | Elettrificazione Cagliari – Iglesias/Carbonia e Cagliari - Oristano | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 66 | Potenziamento infrastrutturale (raddoppio) Oristano – S. Gavino | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 67 | Centro intermodale Ozieri-Chilivani | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 68 | Centro intermodale Porto Torres | Nuova realizzazione | X | |
| Ferrovia | 69 | Centro intermodale Tortolì | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 70 | Elettrificazione Oristano – Macomer | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 71 | Raddoppio selettivo per incrocio dinamico presso PM S.Giorgio | Nuova realizzazione | | X |
| Ferrovia | 72 | Adeguamento fermata di scambio di Molafà sulla tratta Alghero – Sassari su rete ARST | Adeguamento | | X |
| Ferrovia | 73 | Raddoppio selettivo per incrocio dinamico per un tratto di circa 1,5-2 km a partire dalla stazione di Sorso | Nuova realizzazione | | X |
| Metro | 74 | Elettrificazione della tratta Settimo-Dolianova | Adeguamento | | X |

Nella tabella successiva, invece, sono indicati gli interventi riguardanti la rete portante dei servizi di trasporto pubblico locale regionale. Le righe evidenziate in giallo rappresentano sempre gli interventi di progetto proposti dal Piano.

*Tabella 13-2 Inteventi sui servizi di trasprto pubblico strategici Scenari capostipite – Elaborazione TPS Pro*

| AMBITO | ID | DESCRIZIONE | S1 | S2 |
|---|---|---|---|---|
| Ferrovia | 1 | Rete RFI: Modello d'esercizio a regime AQ RAS-RFI | X | X |
| Ferrovia | 2 | Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (30') a spola sulla tratta Alghero Aeroporto-Mamuntanas | X | X |
| Metro | 3 | Rete ARST: Potenziamento servizio Metro Cagliari e Metro Sassari | X | X |
| Ferrovia | 4 | Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Prevalenza Ferro" | X | |
| Ferrovia | 5 | Rete RFI: Modello d'esercizio teorico "Coordinamento Ferro-BRT" | | X |
| Ferrovia | 6 | Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (30') e riunificazione esercizio linea Sassari-Alghero/Aeroporto con linea Sassari-Sorso | X | X |
| Ferrovia | 7 | Rete ARST: Servizio ferroviario cadenzato (60') sulla tratta Nuoro-Macomer | X | |
| Metro | 8 | Rete ARST: Trasformazione della Dolianova-Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Cagliari | X | X |
| BRT | 9 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Cagliari-Villasimius-Arbatax | X | X |
| BRT | 10 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Cagliari-S. M. di Pula | X | X |
| BRT | 11 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Nuoro-Arbatax | X | X |
| BRT | 12 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Portovesme-Iglesias | X | X |
| BRT | 13 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Oristano-Sorgono | X | X |
| BRT | 14 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Macomer-Bosa | X | X |
| BRT | 15 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Olbia-S.T. Gallura | X | X |
| BRT | 16 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Palau-Chilivani | X | X |
| BRT | 17 | Depositi, capolinea, fermate, materiale rotabile, risorse per l'esercizio - Linea BRT Oristano – Abbasanta - Nuoro - Olbia (Linea succedanea) | X | X |
| BRT | 18 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Cagliari-Oristano | | X |
| BRT | 19 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Oristano-Sassari | | X |
| BRT | 20 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Oristano-Olbia | | X |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| BRT | 21 | Implementazione servizio BRT sulla tratta Sassari-Olbia | | X |

## 13.1 Descrizione Scenario 1 "Prevalenza treno"

Lo Scenario 1 "Prevalenza Treno" prevede l'attuazione di una soluzione potenziata del modello di esercizio ferroviario cadenzato previsto dall'Accordo quadro con RFI, intendendo con ciò una configurazione caratterizzata dalle seguenti missioni di treni:

a) 8 coppie tracce/giorno su ciascuna delle relazioni lunghe Cagliari-P. Torres/Olbia e Olbia-Porto Torres a cadenzamento biorario con rendez vous a Chilivani – questi treni veloci nel proseguo della trattazione verranno chiamati ICS (Intercity Sardegna)
b) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Oristano e vv. a cadenzamento orario;
c) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Carbonia e Cagliari - Iglesias e vv. a cadenzamento orario, che diventa ai 30' tra Villamassargia e Cagliari per sovrapposizione tra le due linee;
d) 34 coppie tracce/giorno sul nuovo collegamento ferroviario tra l'Aeroporto di Olbia e Olbia Terranova (cadenzamento ai 30 minuti).

L'applicazione del modello di esercizio ipotizzato è estesa all'intera giornata per consentire, in combinazione rispetto ad esso, tutte le possibili soluzioni intermodali di viaggio. In particolare, sono previste 17 ore di funzionamento (indicativamente, sulle relazioni lunghe, ciò equivale alla prima partenza ore 5:00 e ultima partenza ore 22:00). A seconda del cadenzamento previsto sulle diverse tratte, ciò si traduce in 17 missioni in caso di cadenzamento orario e 34 missioni in caso di cadenzamento ai trenta minuti.

Dall'assunzione di questo modello di esercizio discendono tutti gli interventi infrastrutturali su rete RFI necessari a realizzarlo ma anche quelli complementari indispensabili a massimizzarne i benefici a vantaggio dei territori non direttamente serviti mediante servizi di adduzione. Ciò richiede interventi sulle linee ferroviarie di ARST afferenti, in corrispondenza dei nodi di interscambio (i.e. Sassari, Olbia, Chilivani, Macomer, Oristano, San Gavino, Carbonia, Villamassargia, Cagliari…) e sulla viabilità di collegamento con questi ultimi e con i poli della rete CORE, a beneficio delle aree non coperte dalla ferrovia che verranno servite da Bus Rapid Transit.

La prevalenza assegnata alla modalità ferroviaria interessa inoltre i collegamenti con gli aeroporti, il potenziamento del servizio ferroviario sulla linea ARST Nuoro-Macomer con cadenzamento orario 17 coppie tracce/giorno, esercito con treni a idrogeno, e la ricerca di soluzioni di integrazione spinta con le reti metrotranviarie di Cagliari e di Sassari estendibile, nel lungo periodo e in via opzionale, anche ad Olbia.

A favore dei territori non serviti dalle linee ferroviarie e per il collegamento con i porti di approdo dei servizi di navigazione che concorrono a garantire la continuità territoriale con le isole minori, come già anticipato, sono stati previsti una serie di linee Bus Rapid Transit che hanno avvalorato l'esigenza di prevedere la realizzazione, il potenziamento o il semplice adeguamento di alcuni collegamenti stradali funzionali a migliorare l'efficienza di questi servizi automobilistici (i.e Trasversale sarda, completamento itinerario Dorsale retro costiera orientale SS.389 – SS 125, velocizzazione collegamento Chilivani – Tempio Pausania) che si aggiungono a quelli standard connessi alla realizzazione di una qualsivoglia linea BRT da prevedersi su tutta la viabilità interessata dal percorso.

Sul tema del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Alghero, lo scenario 1 propone, così come emerso dalle potenzialità derivanti dall'analisi dello Scenario di riferimento, l'integrazione con l'esercizio della linea Sassari – Alghero e l'unificazione con la linea Sassari – Sorso.

La soluzione per quest'ultimo intervento è plurivincolata in quanto deve consentire di:

- mantenere i servizi di TPL attuali senza penalizzarne i tempi di percorrenza;
- anticipare, rispetto a Sassari e in una posizione compatibile con il cadenzamento previsto da RFI, il nodo di interscambio tra treni Cagliari/Olbia – Sassari circolanti su rete RFI e i treni Sorso-Sassari-Alghero/Aeroporto circolanti su rete ARST.

Riepilogando, gli interventi dello scenario Capostipite 1, aggiuntivi rispetto a quelli invarianti, sono:

- Velocizzazione tratta Oristano - Macomer (valore obiettivo finale tempo di percorrenza 28').
- Velocizzazione Macomer – Chilivani (valore obiettivo finale tempo di percorrenza 28').
- Velocizzazione della linea tra Chilivani e Olbia mediante l'eliminazione dei P.L. e la realizzazione di raddoppi selettivi per l'incrocio dinamico.
- Velocizzazione della linea tra Chilivani e Sassari mediante l'eliminazione dei P.L. e la realizzazione di raddoppi selettivi per l'incrocio dinamico.
- Studio di fattibilità tecnico economica per l'attestamento dei Servizi ICS Cagliari – Sassari a Porto Torres.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'assetto ideogrammatico della infrastrutturazione e dei servizi che contraddistinguono lo scenario capostipite 1.

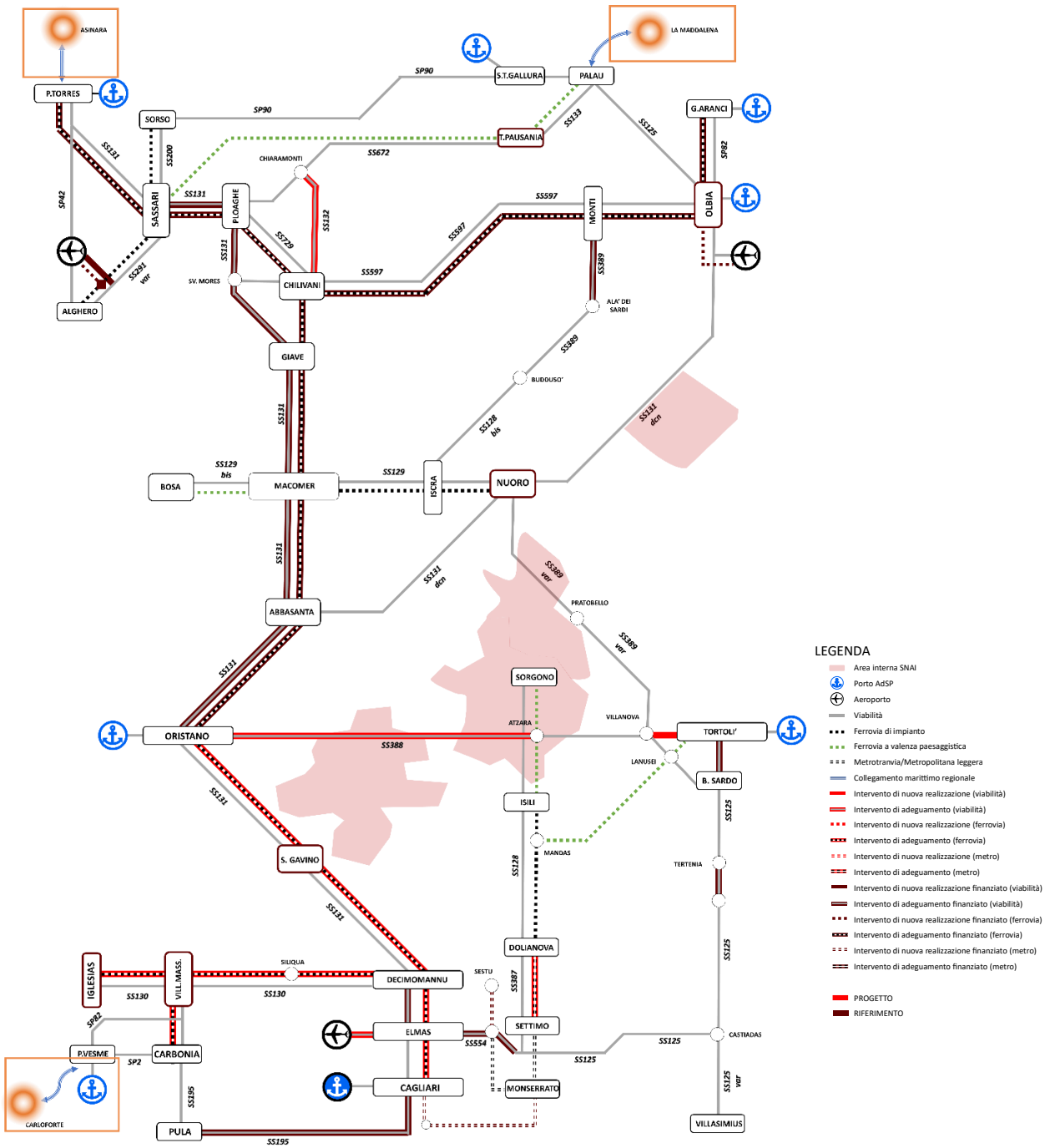
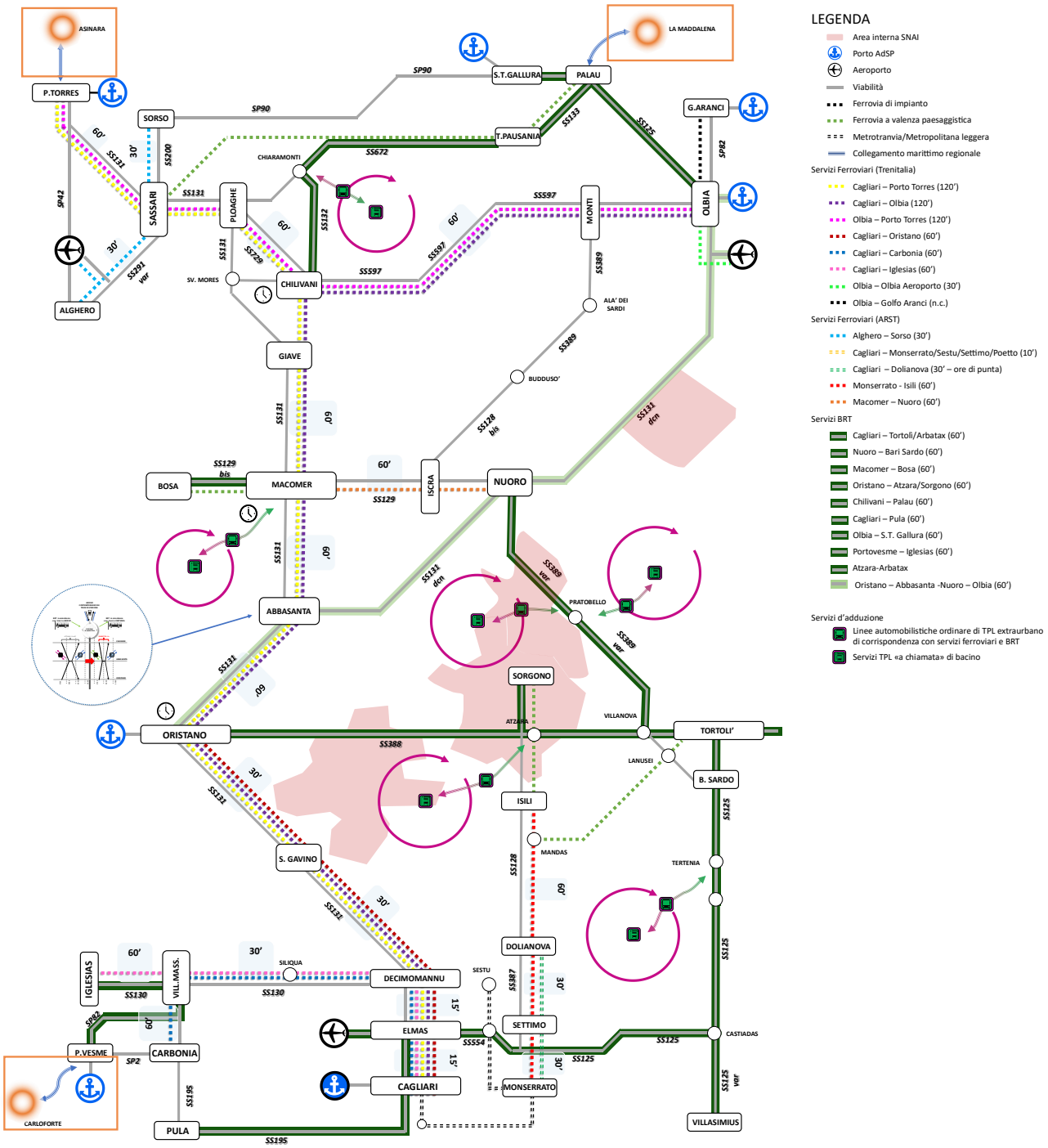



*Figura 13-1 Scenario 1 schema infrastrutturale - Elaborazione TPS Pro*




LEGENDA

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

Servizi Ferroviari (Trenitalia)

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

Servizi Ferroviari (ARST)

- Alghero – Sorso (30')
- Cagliari – Monserrato/Sestu/Settimo/Poetto (10')
- Cagliari – Dolianova (30' – ore di punta)
- Monserrato - Isili (60')
- Macomer – Nuoro (60')

Servizi BRT

- Cagliari – Tortoli/Arbatax (60')
- Nuoro – Bari Sardo (60')
- Macomer – Bosa (60')
- Oristano – Atzara/Sorgono (60')
- Chilivani – Palau (60')
- Cagliari – Pula (60')
- Olbia – S.T. Gallura (60')
- Portovesme – Iglesias (60')
- Atzara-Arbatax
- Oristano – Abbasanta -Nuoro – Olbia (60')

Servizi d'adduzione

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

*igura 13-2 Scenario 1 schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro*

Nei successivi paragrafi sono riportati gli schemi ideogrammatici degli interventi che, uniti alla configurazione dello scenario 1 danno luogo alle sue alternative 1.A, 1.B e 1.C.

### *13.1.1.1 Alternativa A -*

Realizzazione servizio ferroviario Olbia-Golfo Aranci (cadenzamento 30') in prosecuzione da/per aeroporto di Olbia.

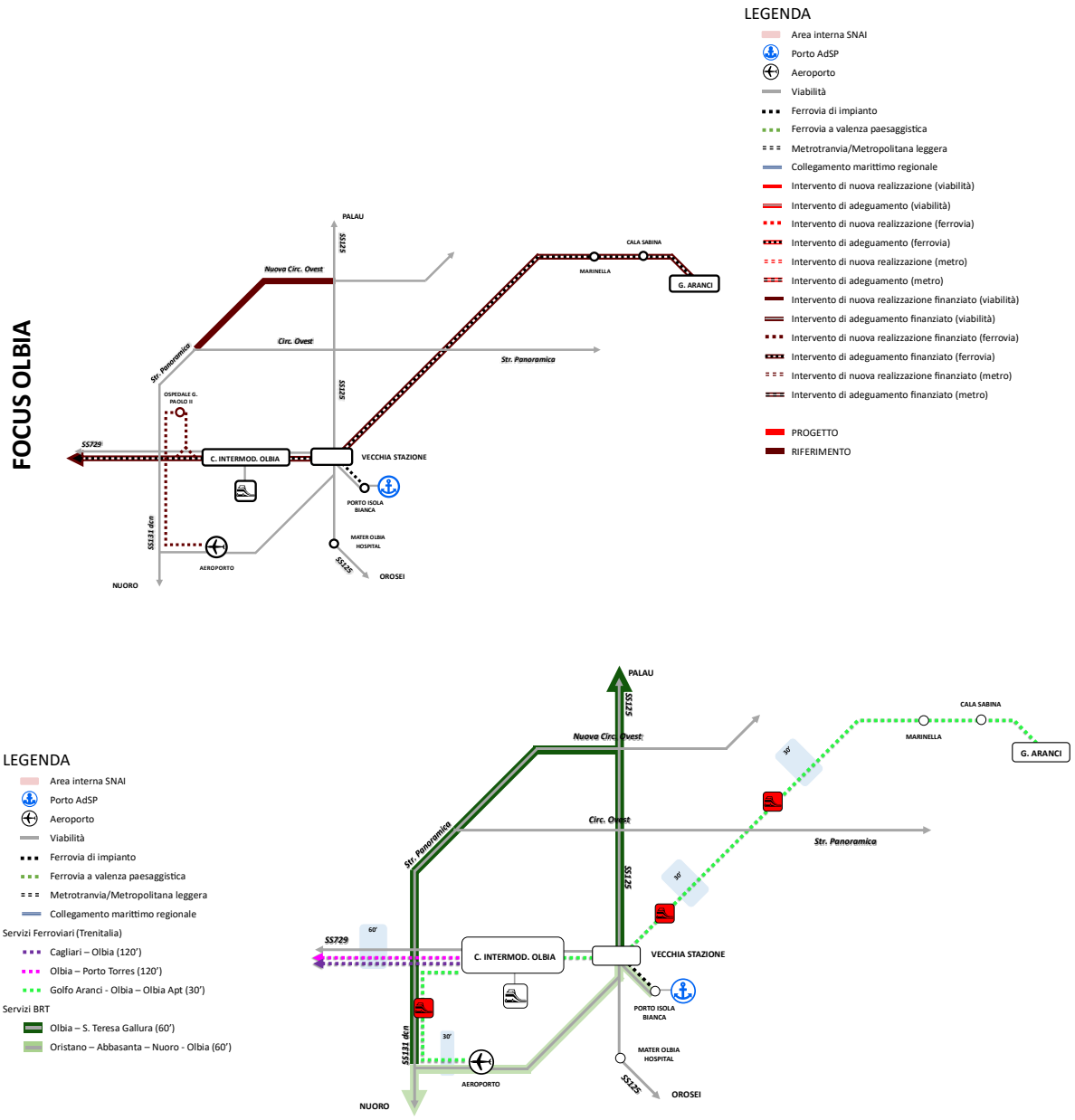



*Figura 13-3Scenario 1A schema servizi - Elaborazione TPS Pro*

### *13.1.1.2 Alternativa B*

Realizzazione completa trasversale sarda Oristano-Arbatax in adeguamento della viabilità esistente e prosecuzione del servizio BRT da Sorgono fino ad Arbatax.

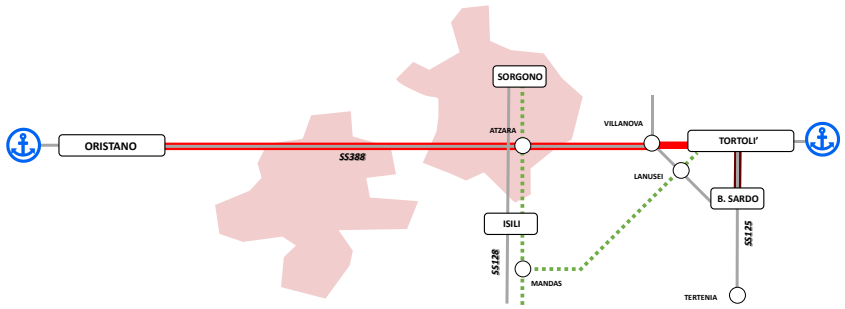
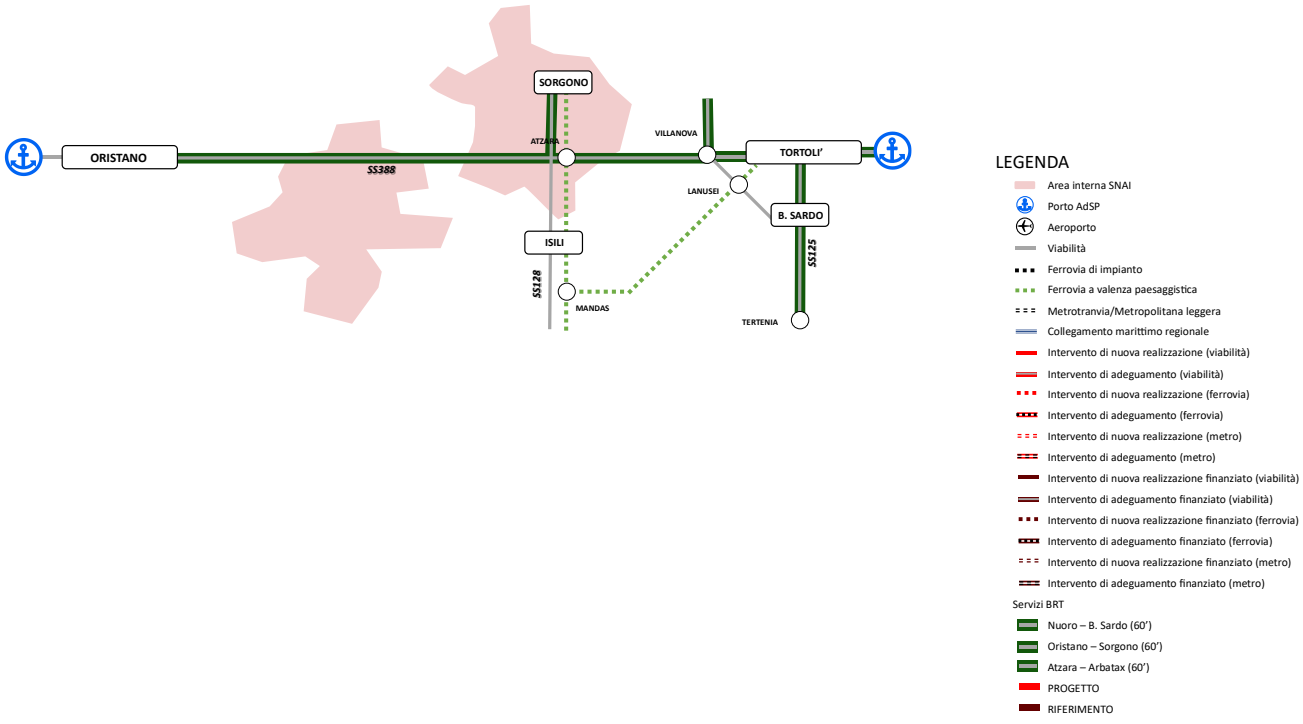



*Figura 13-4 Scenario 1.B (Schema Infrastrutturale) – Elaborazione TPS Pro*

*Figura 13-5 Scenario 1.B (Schema Servizi TPL) – Elaborazione TPS Pro*



### 13.1.1.3 Alternativa C -

Trasformazione della Isili-Cagliari in metropolitana leggera elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Cagliari.

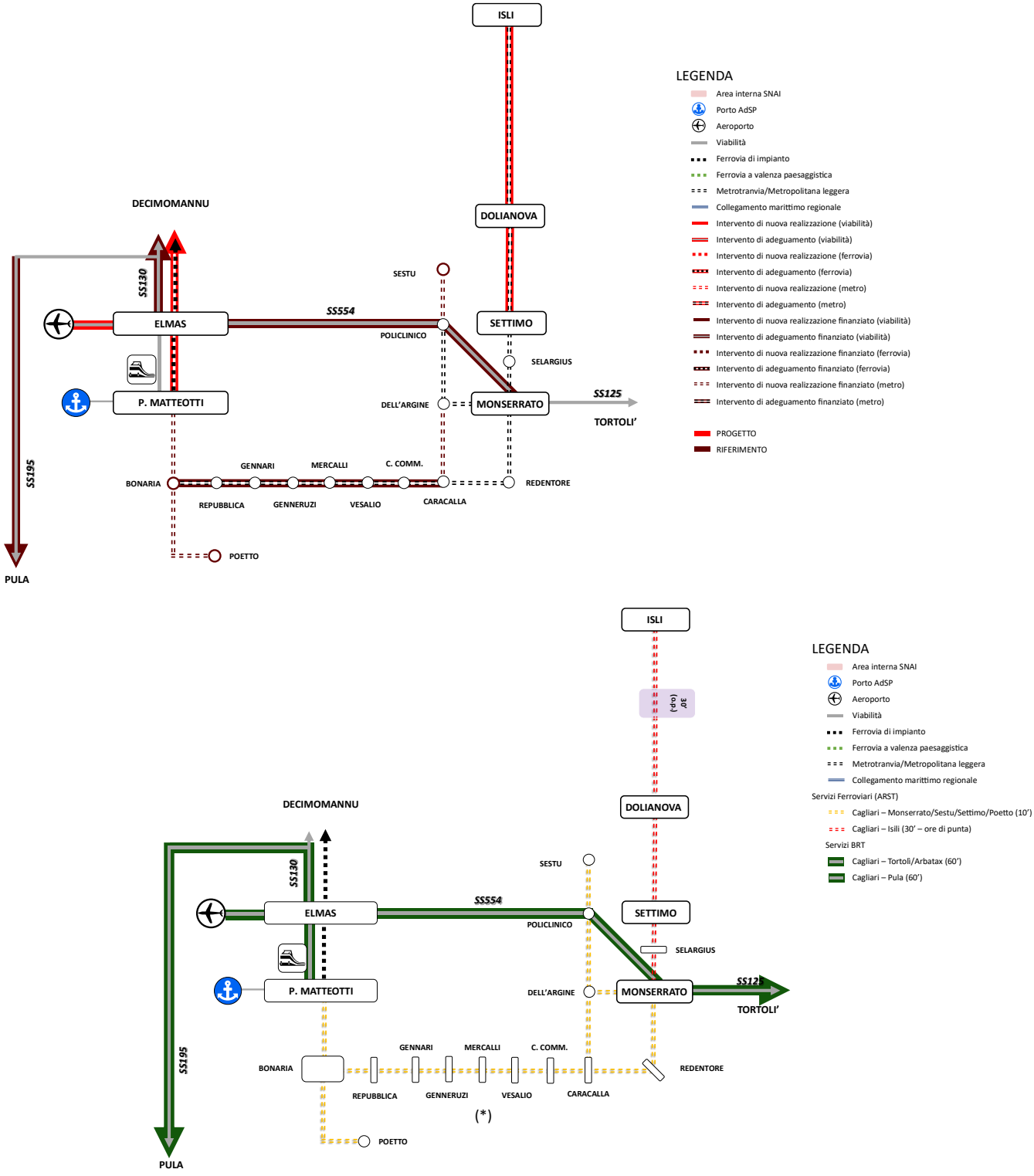



*Figura 13-6 Scenario 1C schema infrastrutture e servizi - Elaborazione TPS Pro*

## 13.2 Scenario 2 "Coordinamento Treno – BRT"

Lo Scenario 2 "Coordinamento Treno-BRT" prevede l'attuazione di un modello d'esercizio su rete RFI basato su una configurazione depotenziata rispetto a quanto descritto nello Scenario 1. La soluzione proposta si compone delle seguenti missioni di treni:

a) 6 coppie tracce/giorno sulle relazioni lunghe Cagliari-Sassari/Olbia e Olbia - Sassari e vv. del servizio veloce ICS "Intercity Sardegna" a cadenzamento biorario nelle sole ore di punta e senza rendez vous completo a Chilivani;
b) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Oristano e vv. a cadenzamento orario;
c) 17 coppie tracce/giorno sulle relazioni Cagliari – Carbonia e Cagliari - Iglesias e vv. a cadenzamento orario, che diventa ai 30' tra Villamassargia e Cagliari per sovrapposizione tra le due linee;
d) 34 coppie tracce/giorno sul nuovo collegamento ferroviario tra l'Aeroporto di Olbia e Olbia Terranova (cadenzamento ai 30 minuti).

L'attuazione del modello d'esercizio ipotizzato richiede la completa realizzazione di tutti gli interventi infrastrutturali su rete RFI previsti dall'Accordo Quadro al netto di quelli sulla tratta Oristano – Chilivani che si considerano ancora realizzati solo parzialmente.

Il numero di corse giornaliere non attuate sulle missioni Cagliari-Sassari/Olbia e vv., rispetto allo Scenario 1, vengono sostituite con l'introduzione di servizi automobilistici BRT di rinforzo che, muovendosi sulla rete stradale extraurbana principale che corre parallelamente alla rete ferroviaria, collegano reciprocamente Cagliari, Olbia e Sassari negli orari di morbida completando la copertura dell'offerta nelle fasce orarie scoperte dal treno. Lo scenario 2 prevede dunque un incremento delle linee BRT rispetto allo scenario 1 con conseguente aumento della produzione chilometrica giornaliera del trasporto pubblico automobilistico, in quanto le nuove linee BRT si aggiungono a quelle già definite nello scenario 1 e necessarie a servire le aree non coperte dalla ferrovia.

Gli interventi di piano previsti invece sulla rete ferroviaria ARST, riguardano:

1. collegamento all'Aeroporto di Alghero e unificazione dell'esercizio con la linea Sassari-Alghero e Sassari-Sorso;
2. Trasformazione della Dolianova-Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Cagliari.

Rispetto allo scenario 1 non è previsto il potenziamento del servizio sulla tratta Nuoro-Macomer che rimarrà non cadenzato con 6 coppie tracce/giorno esercite con treni ad idrogeno in coincidenza con i servizi ICS al nodo di Macomer. Il resto dell'offerta sarà garantito da BRT, sia sulla relazione Nuoro – Macomer (linea y) che sulla relazione diretta Nuoro – Oristano in coincidenza con i servizi Oristano – Cagliari fintanto che nello scenario prospettico non sarà realizzata la linea ferroviaria Nuoro – Abbasanta (intervento F1620b).

In questa logica, la linea y potrebbe essere mantenuta anche nello scenario 1 nel caso in cui il potenziamento del servizio fino a 17 coppie di corse/giorno con materiale rotabile a idrogeno dovesse avvenire per fasi progressive.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'assetto ideogrammatico dell'infrastrutturazione e dei servizi che contraddistinguono lo scenario capostipite 2.

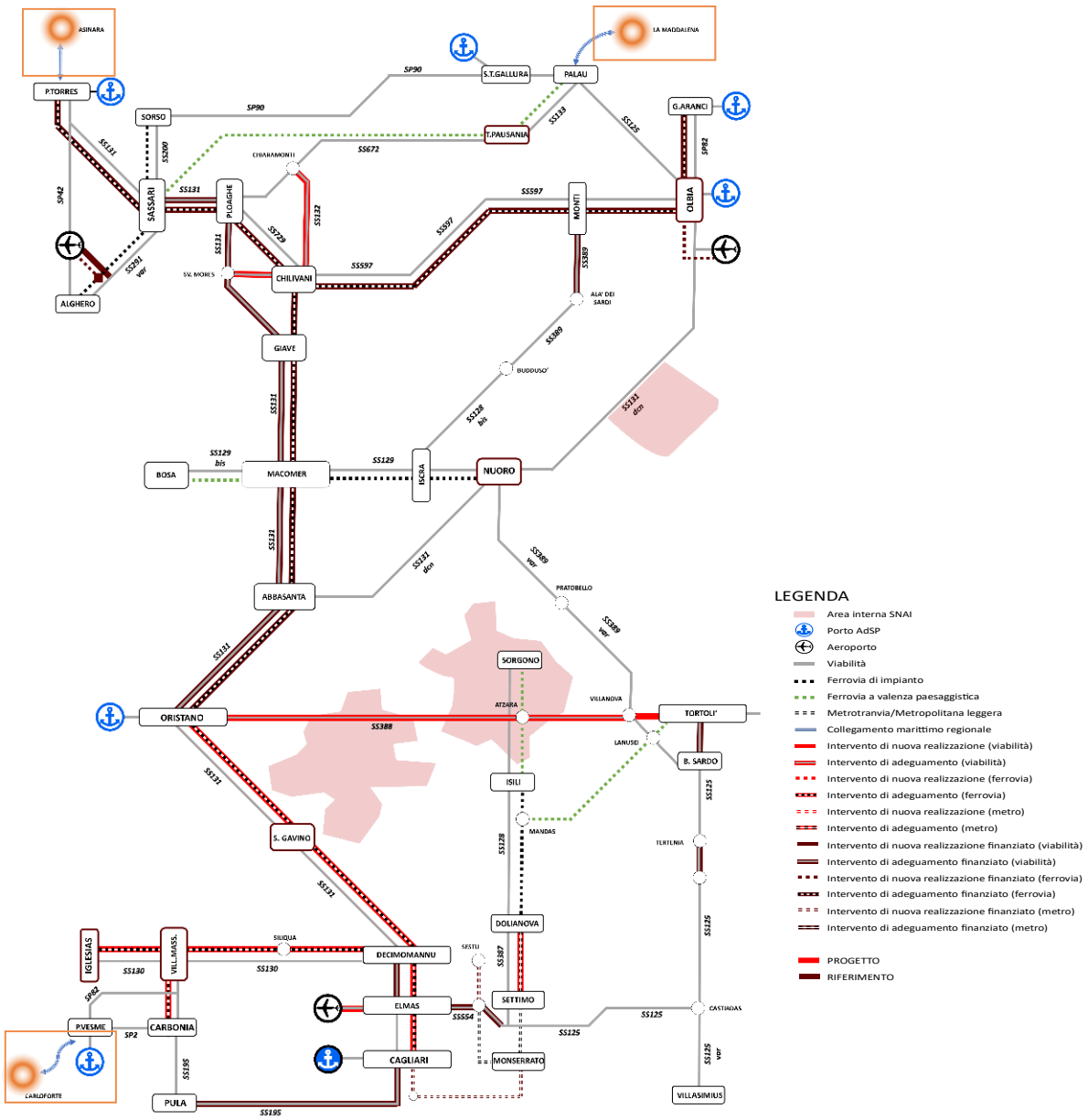
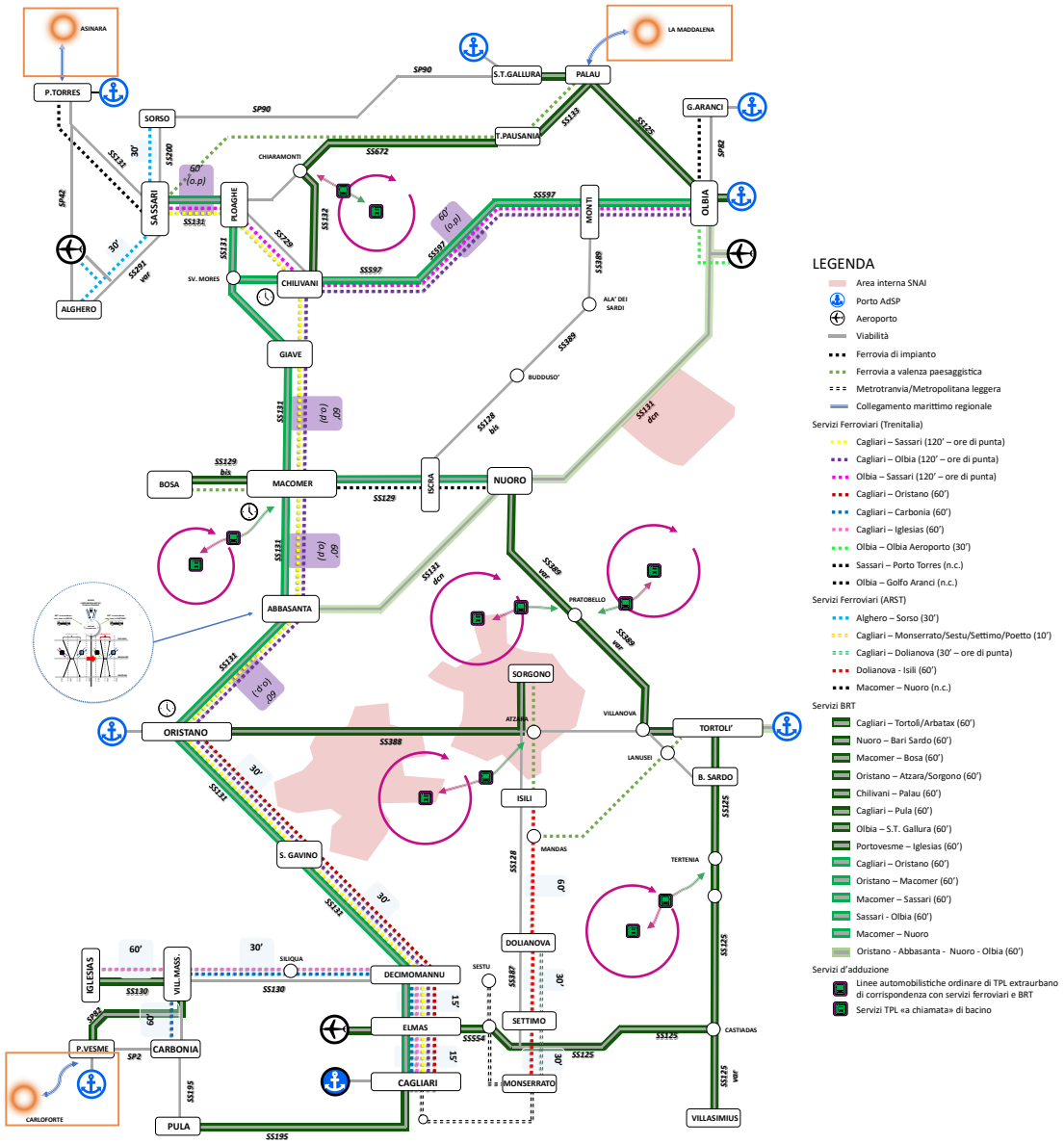



*Figura 13-7 Scenario 2 schema infrastrutturale - Elaborazione TPS Pro*

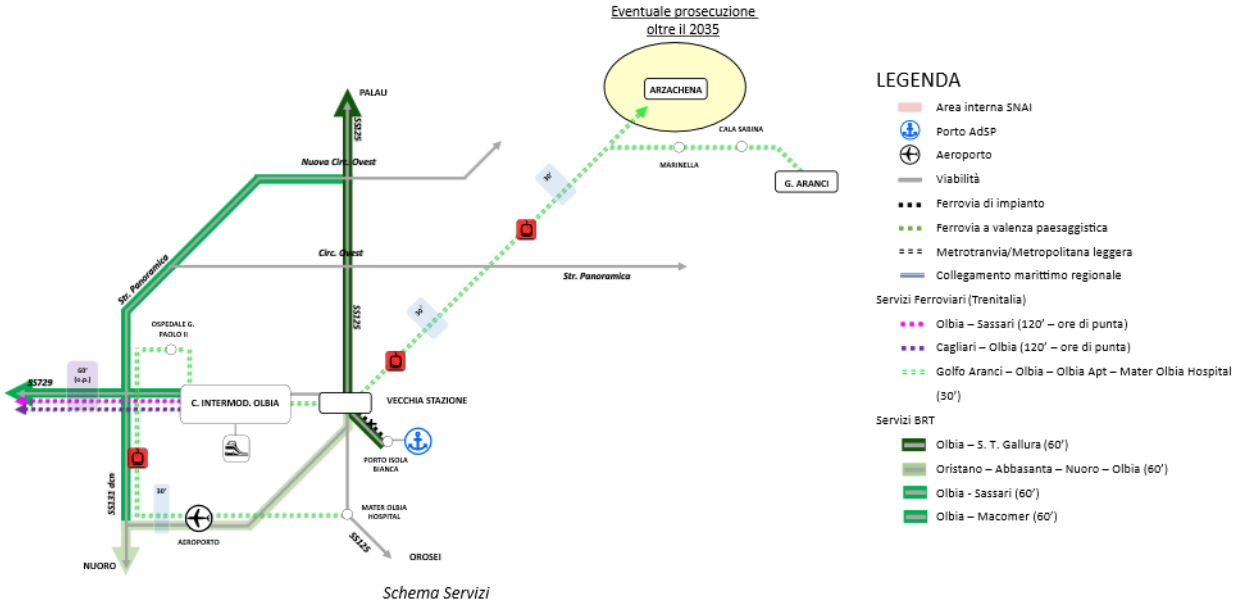
*Figura 13-8 Scenario 2 schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro*




Nei successivi paragrafi da 8.2.1.1 a 8.2.1.4 sono riportati gli schemi ideogrammatici egli interventi che, uniti alla configurazione dello scenario 2 danno luogo alle sue alternative 2.A, 2.B e 2.C.

### *13.2.1.1 Alternativa A*

**SCENARIO 2.A: «*Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT*»**
**Trasformazione in metrotranvia della tratta Golfo Aranci -Olbia-Aeroporto Olbia-Mater Olbia Ospedale (cadenzamento 30')**




*Schema Servizi*

*Figura 13-9 Scenario 2A schema servizi TPL - Elaborazione TPS Pro*

### 13.2.1.2 Alternativa B

**SCENARIO 2.B:** ***«Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT»***
**Realizzazione completa trasversale sarda Oristano -Arbatax in adeguamento della viabilità esistente e prosecuzione del servizio B RT da Sorgono fino ad Arbatax**

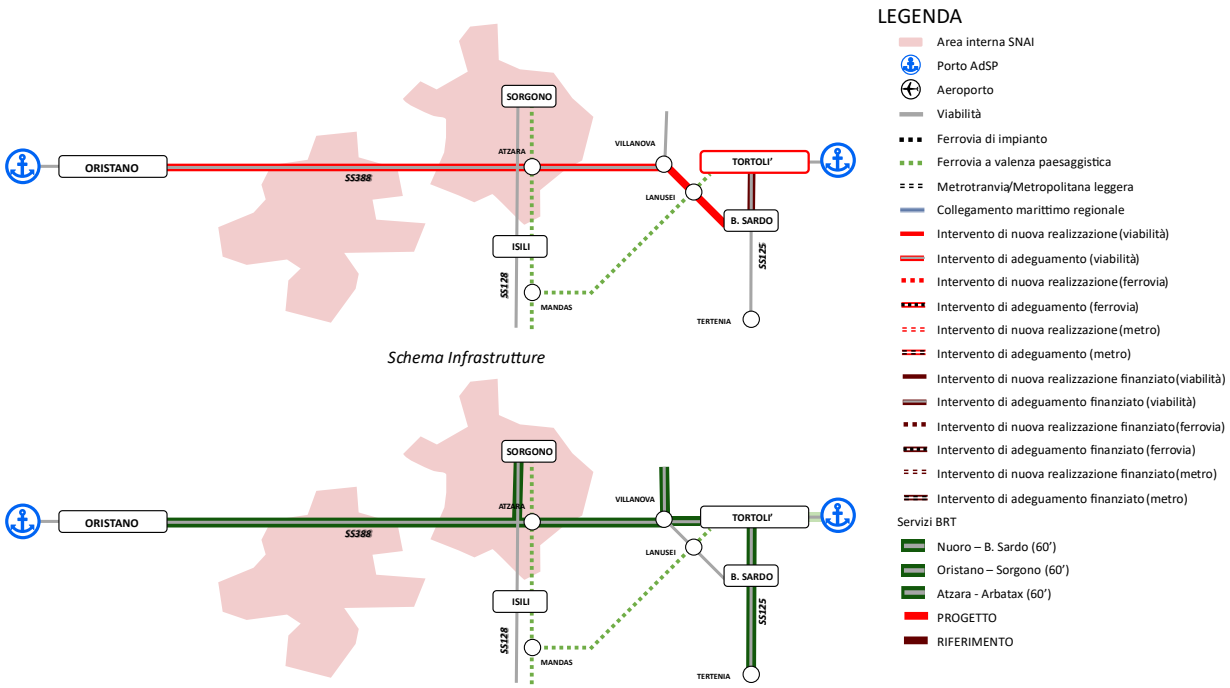
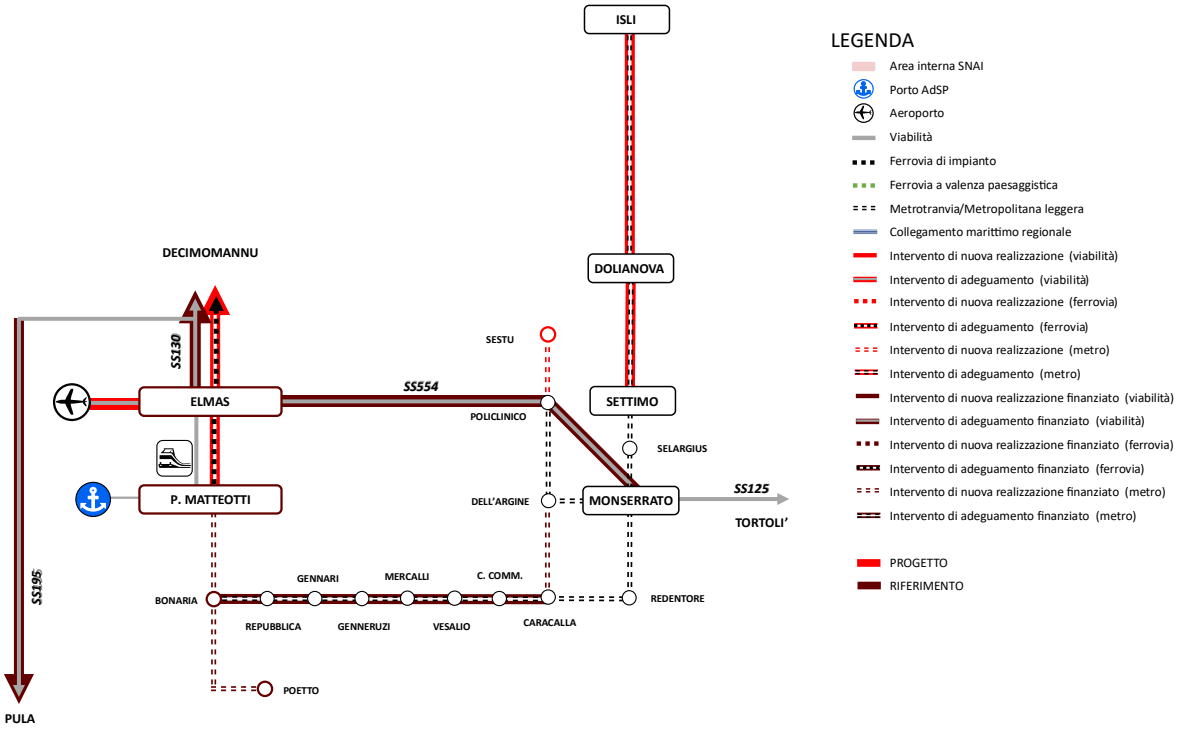



*Figura 13-0 Scenario 2B schema infrastrutture e servizi - Elaborazione TPS Pro*

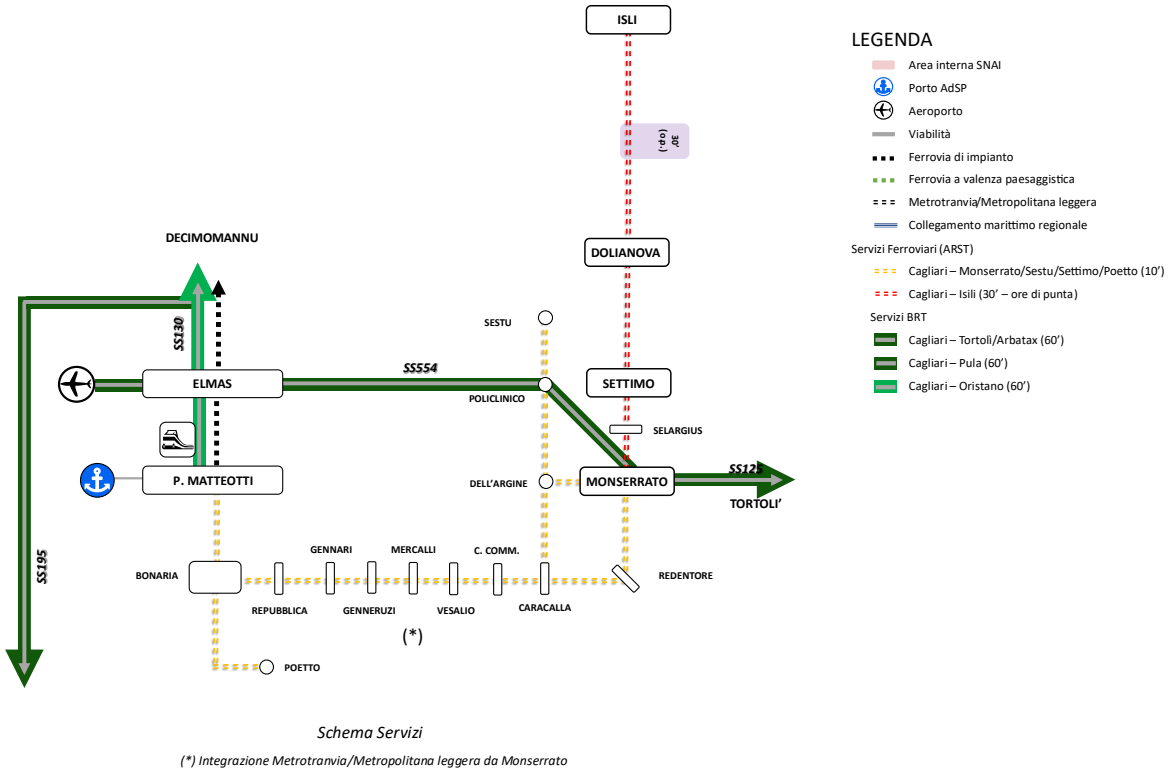
### 13.2.1.3 Alternativa C

**SCENARIO 2.C: «*Potenziamento TPL Coordinamento Treno -BRT*»**
**Trasformazione della Isili -Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Ca gliari**




*Schema Infrastrutture*

**SCENARIO 2.C: *«Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT»***
**Trasformazione della Isili-Cagliari in metrotranvia elettrica (cadenzamento 30' – ore di punta) interoperabile con la rete di Ca gliari**




*Schema Servizi*

*(*) Integrazione Metrotranvia/Metropolitana leggera da Monserrato*

*Figura 13-1 Scenario 2C schema infrastrutture e servizi - Elaborazione TPS Pro*

## 13.3 Analisi Multi-Criteri per la valutazione comparativa degli Scenari di progetto alternativi

La tecnica dell'Analisi Multi-Criteri (di seguito per brevità AMC) è stata impiegata a valle della definizione degli Scenari alternativi di progetto, come strumento per effettuare la loro valutazione comparativa.

Per definire i criteri, nel caso specifico della Regione Sardegna, adottando un approccio gerarchico, si sono considerati gli elementi di seguito riportati.

- Riferimenti ai principali obiettivi strategici in rapporto ai quali, nello specifico:
  - gli obiettivi della Politica di Coesione UE hanno alimentato la definizione dei Macro-criteri dell'AMC;
  - gli obiettivi strategici del Piano hanno alimentato la definizione dei criteri (nominati nel seguito anche sotto-criteri) dell'AMC.
- Aggregazione degli obiettivi in un numero minore di elementi (per una maggiore semplicità ed efficacia del processo di assegnazione dei pesi);
- Aggiunta di due criteri ulteriori, che risultano normalmente di notevole rilevanza per i confronti tra alternative nel campo della programmazione infrastrutturale e trasportistica, ovvero il contenimento dei costi (sia nella fase di investimento che nella fase operativa) e la facilità dell'iter di implementazione (che peraltro sono rintracciabili anche tra i criteri di adempimento della condizione abilitante fissati dal reg. 1060/21).

Obiettivo centrale della politica europea è il rafforzamento della coesione economica, sociale e territoriale dell'Unione europea, riducendo le disparità tra le varie regioni dell'UE. Nella programmazione europea 2021-2027, come già ricordato al capitolo 2 e al capitolo 7, sono presenti 5 obiettivi di policy per il conseguimento di grandi obiettivi a livello europeo, perseguiti attraverso programmi finanziati sia dai fondi strutturali e di investimento europei che da risorse nazionali e regionali. A partire da tali 5 priorità, sono stati definiti i seguenti macro-criteri:

1) **Efficienza e intelligenza delle connessioni.** Questo macro-criterio traduce in obiettivo strategico dell'AMC due delle priorità della Policy di Coesione dell'Unione Europea per il periodo 2021-2017, ovvero: *un'Europa più intelligente ed efficiente* e *un'Europa più connessa*. Essi rappresentano dunque l'insieme di azioni volte a volte ad un miglioramento delle connessioni, dell'accessibilità e quindi della mobilità, in particolare tramite la realizzazione di reti di trasporto integrate che consentano di operare servizi per offrire agli utenti una mobilità agevole ed economica per soddisfare i propri bisogni di spostamento, anche grazie all'introduzione di tecnologie innovative legate a una migliore disponibilità di informazioni e all'utilizzo di soluzioni di digitali per operatori e utenti.
2) **Sostenibilità ambientale**. Questo macro-criterio è l'incarnazione di ciò che rappresenta ad oggi uno dei pilastri che accomuna le politiche europee, nazionali e locali in tutti i settori della società e dell'economia, e discende dalla priorità di coesione "*un'Europa più verde e priva di emissioni di carbonio*", con riferimento dunque agli obiettivi di riduzione sia dell'inquinamento dell'aria che del riscaldamento globale.
3) **Sicurezza e inclusione sociale**. Con questo macro-criterio si intende integrare nell'analisi le priorità *un'Europa più sociale* e *un'Europa più vicina ai cittadini*, rappresentando dunque l'esigenza che le azioni di Piano legate ai trasporti, alle infrastrutture e alla mobilità contribuiscano a migliorare sia le condizioni di utilizzo in sicurezza del sistema di trasporti stesso, sia le condizioni di mobilità degli utenti più deboli, sia in generale le condizioni di vita delle aree più isolate.
4) **Ottimizzazione dell'implementazione delle azioni**. Infine, il macro-criterio in esame è l'espressione di una priorità "trasversale" delle policy europee. Nell'ambito del sistema delle Condizioni Abilitanti per la Politica di Coesione 2021-2027, che costituiscono il complesso di pre-requisiti che gli Stati membri devono soddisfare per poter utilmente fruire dei fondi europei destinati alla coesione, figura, quale condizione di interesse in questa sede, la 3.1. "Pianificazione completa dei trasporti al livello appropriato". Essa prevede 9 Criteri di Adempimento, che riprendono anch'essi le priorità già citate nei punti principali e diffuse a più livelli nella programmazione europea; tra questi, figura anche, quale primo criterio, quello per cui la Pianificazione stessa deve comprendere "una giustificazione economica degli investimenti previsti, basata su una solida analisi della domanda e su modelli di traffico che dovrebbero tenere conto degli effetti previsti della liberalizzazione del settore ferroviario". In quest'ottica ci si riferisce all'obiettivo di "ottimizzazione dell'implementazione" come alla combinazione

dell'efficienza economica delle azioni (e/o degli scenari) di Piano e della possibilità di metterli in pratica e completarli senza ritardi.

Per definire i singoli criteri, si è fatto riferimento diretto agli obiettivi strategici del Piano stesso, avendo cura di allinearli tematicamente alle priorità europee (e quindi a includerli gerarchicamente sotto i relativi macro-criteri). I criteri definiti sono descritti nell'elenco seguente, nel quale vengono anche presentati, per ogni criterio, uno o più possibili indicatori (KPI) quantitativi che: (i) esemplifichino gli aspetti su cui possono andare ad impattare le azioni che siano confacenti ai relativi criteri; (ii) pongano le basi – pure senza definirla compiutamente in questa sede – per l'identificazione di indicatori di monitoraggio delle azioni di Piano.

## Macro-criterio 1 "Efficienza e intelligenza delle connessioni"

1.1) **Sviluppo di reti integrate e intelligenti**. Questo criterio riprende direttamente l'obiettivo strategico 12: "Adeguare e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT" nonché il target macro di realizzare reti di trasporto che consentano di operare servizi per offrire agli utenti una mobilità agevole ed economica per soddisfare i propri bisogni di spostamento, anche grazie all'introduzione di tecnologie innovative legate a una migliore disponibilità di informazioni e all'utilizzo di soluzioni di digitali per operatori e utenti. Possibili KPI associabili a questo criterio sono: *Estensione di interventi lineari di ITS (km corsia dinamica)*; *copertura di rete della centrale di controllo (km di rete stradale e veicoli di TPL monitorati)* e *infomobilità multimodale (numero di contatti/giorno)*.

1.2) **Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi**. Anche questo criterio ha una corrispondenza diretta con uno degli obiettivi strategici di piano ovvero l'11 "Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa"; si fa riferimento qui alla diffusione di servizi ferroviari e su gomma, che migliorano l'efficienza delle connessioni sia in quanto assicurano una maggiore capacità unitaria rispetto ai trasporti privati sia in termini di frequenze e diffusione territoriale delle connessioni. Possibili KPI associabili a questo criterio sono: *Popolazione direttamente servita dalla rete portante regionale; popolazione dei centri minori (<5000 abitanti*) direttamente servita dalla rete portante regionale.*

1.3) **Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza**. Il criterio traduce in obiettivo dell'AMC due degli obiettivi strategici del Piano (3 e 5), puntando quindi agli scopi di trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza e a mitigare lo svantaggio permanente e naturale derivante dall'insularità, garantendo un adeguato livello di connessione e accessibilità al sistema infrastrutturale dei trasporti, non solo per ragioni di circolazione, ma anche per il riequilibrio di svantaggi competitivi, quali possono essere quelli derivanti dalla condizione di insularità. A tal fine si ritengono particolarmente rispondenti a questo criterio quelle azioni che migliorino l'accessibilità ai nodi trasportistici da/per l'isola; un possibile KPI associabile a questo criterio è: *Numero di interventi di miglioramento dell'accessibilità ai nodi portuali e aeroportuali.*

1.4) **Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo**. Il criterio fa riferimento agli obiettivi 4 e 7, che mirano alla valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo, e a sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali. Nell'ambito degli interventi ipotizzati per gli scenari alternativi di progetto, le azioni adeguate rispetto a questo criterio saranno quelle che consentiranno di migliorare l'attrattività dell'isola come hub trasportistico e quindi a incrementare il traffico nei nodi portuali; KPI associabili al criterio sono i *traffici di pax e merci tra la Sardegna e altri nodi del Mediterraneo (ton/anno; TEU/anno; pax/anno)*.

1.5) **Impulso all'intermodalità.** Il criterio racchiude gli obiettivi strategici 9 e 10 che puntano a dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone e a dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel traporto delle merci. Lo sviluppo della modalità ferroviaria risulta naturalmente la via più appropriata perché le azioni siano allineate a tale criterio. KPI associabile al criterio è quello che misura lo *shift modale dal trasporto su gomma ad altre modalità (%; pax-km; ton-km)*.

## Macro-criterio 2 "Sostenibilità ambientale"

2.1) **Efficienza energetica**. L'obiettivo delle azioni confacenti a questo criterio è quello di promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti (obiettivo strategico 13); un possibile KPI associabile al criterio è: *consumi energetici connessi ai trasporti (MWh/Pax·km e MWh/tonn·km)*.

2.2) **Riduzione delle esternalità**. "Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico)" è l'obiettivo strategico 15 del Piano; nel contesto di questa AMC, nel quale gli aspetti relativi all'incidentalità sono coperti nell'ambito del macro-criterio denominato "Sicurezza e inclusione sociale", ci si limita a considerare gli effetti delle azioni

sulle esternalità relative all'inquinamento e al global warming (come definite nelle linee guida della Commissione Europea per la valutazione dei progetti), pertanto si considerano particolarmente rispondenti all'intento del criterio i KPI corrispondenti alla *riduzione dei costi esterni (riscaldamento globale, inquinamento aria, rumore) generati dai trasporti (M€/anno)*.

## Macro-criterio 3 "Sicurezza, resilienza e inclusione sociale"

**3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto** e **3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto**. Questi due criteri sono tematicamente associabili in quanto si rifanno al medesimo obiettivo strategico del Piano (14), ovvero "Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto". Si preferisce tuttavia trattarli in maniera separata nell'ambito della AMC in quanto la differenza tra i due concetti implicherà valutazioni diverse per le famiglie di scenari con prevalenza di focus sul ferro e sulla gomma; la resilienza infatti si traduce nella capacità del sistema di trasporti di mantenere la propria operatività a fronte di eventi climatici/ambientali gravi (possibile KPI: *Interventi di manutenzione straordinaria delle infrastrutture dovuti a eventi climatici (km/anno e/o eur/anno)*); numerosità di casi di interruzione di servizi di trasporto, mentre la sicurezza ha a che fare con l'abbassamento della probabilità di incidenti a cose e persone durante le operazioni di trasporto (possibili KPI: *Riduzione dell'incidentalità (numero incidenti/anno; numero di morti e feriti nell'ambito dei trasporti*).

**3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità**. Il criterio discende dall'obiettivo strategico 8: "Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità" e si rifà al diritto delle persone alla mobilità e degli operatori economici ad accedere ed operare nei mercati, in linea con una visione estensiva della mobilità sostenibile (dal punto di vista sociale, economico ed ambientale) che "mette al centro della propria azione gli individui", conferendo all'Accessibilità universale (senza discriminazioni tra differenti categorie di utenti) una posizione preordinata rispetto ad altre strategie. Possibile KPI associabile al criterio è: *Estensione dei servizi di trasporto e mobilità accessibili per le categorie deboli (vett·km/anno)*.

**3.3) Supporto alle aree interne e periferiche**. Intento di questo criterio è rappresentare gli obiettivi strategici di "contrasto allo spopolamento delle aree interne del territorio regionale" (1) e "offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale" (2); si tratta dunque di premiare azioni che aumentino l'accessibilità da/per le aree periferiche e interne della Sardegna (possibile KPI: *tempo medio per raggiungere il nodo primario più vicino: ore:minuti*).

**3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani**. Il criterio corrisponde direttamente all'obiettivo strategico 6: "Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche", e fa riferimento all'aumento della vivibilità urbana e territoriale e delle condizioni ambientali dei centri urbani. I KPI associabili a questo criterio sono: *Estensione di infrastrutture per la mobilità attiva (km di piste ciclabili e marciapiedi); Emissioni inquinanti dell'aria (PM, NOx) e acustiche; indici di congestione stradale*.

## Macro-criterio 4 "Ottimizzazione dell'implementazione delle azioni"

**4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione.** Come anticipato, questa componente del macro-criterio trasversale in esame discende dal sistema delle condizioni abilitanti della programmazione europea 2021-2027, che pone l'accento sulla necessità di ottimizzare l'uso delle risorse finanziarie ed economiche. Questo criterio può essere valutato quantitativamente facendo riferimento alla somma dei costi di investimento per realizzare gli interventi previsti nei vari scenari e ai contributi (lungo i 15 che rappresentano l'orizzonte temporale del Piano) che la Regione deve versare per supportare finanziariamente i servizi di trasporto includi negli scenari stessi (*KPI: Costo totale di investimento (M€) e operativi (M€/anno) degli interventi a carico dell'amministrazione*).

**4.2) Facilità dell'iter realizzativo.** Complementare al criterio relativo ai costi, questo criterio rispecchia invece il concetto dei "tempi" degli interventi e coinvolge le valutazioni relative alla maggiore o minore complessità di effettivo completamento degli interventi, che potrebbe essere in certi casi ostacolato o ritardato da difficoltà tecniche, procedurali o di coinvolgimento degli stakeholder interessati. Il criterio è associabile al KPI *Tempo previsto per giungere alla realizzazione degli interventi (mesi)*.

La figura seguente sintetizza schematicamente la definizione appena illustrata dei macro-criteri e quella dei relativi sotto-criteri.

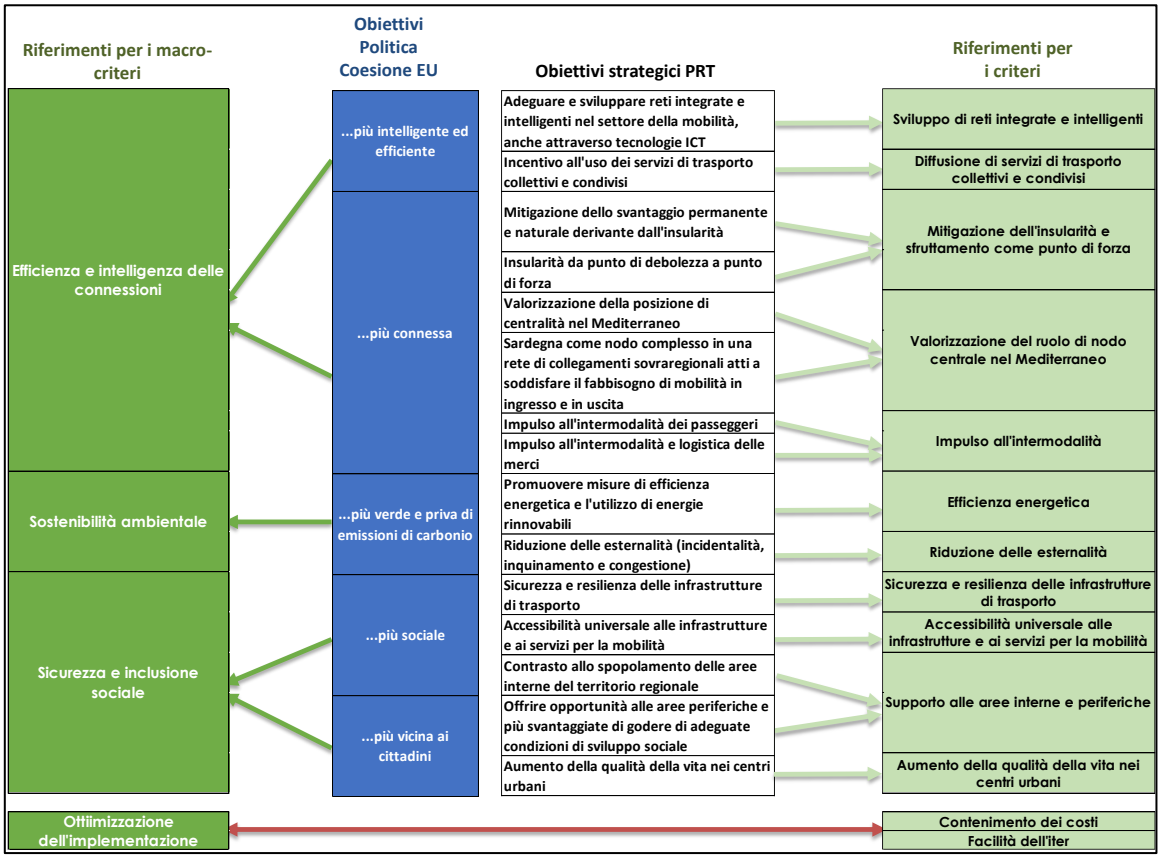



*Figura 13-2 Definizione dei Macro-Criteri e dei sotto-criteri - Elaborazione TPS Pro*

Per la definizione dei pesi relativi da assegnare sia ai macro-criteri (la cui somma deve essere pari a 100%) sia ai criteri (un altro vettore di pesi che, per i criteri ricompresi all'interno di ogni macro-criterio, devono sommare 100%), le scelte sono state affidate in toto alle decisioni dell'Amministrazione che, attraverso un processo di condivisione interno, ha individuato i seguenti vettori atti a rappresentare l'importanza relativa degli obiettivi sottesi ai vari macro-criteri e criteri.

*Tabella 13-133 Definizione dei pasi dei Macro-Criteri e dei relativi sotto-criteri – Elaborazione TPS Pro*

| Macro-criteri | Pesi | Criteri | Pesi | Pesi finali |
|---|---|---|---|---|
| 1) Efficienza e intelligenza delle connessioni | 35% | 1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti | 15% | 5% |
| | | 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi | 30% | 11% |
| | | 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza | 20% | 7% |
| | | 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo | 10% | 4% |
| | | 1.5) Impulso all'intermodalità | 25% | 9% |
| 2) Sostenibilità ambientale | 20% | 2.1) Efficienza energetica | 40% | 8% |
| | | 2.2) Riduzione delle esternalità | 60% | 12% |
| 3) Sicurezza e inclusione sociale | 30% | 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto | 20% | 6% |
| | | 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto | 15% | 5% |
| | | 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | 15% | 5% |
| | | 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche | 40% | 12% |
| | | 3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani | 10% | 3% |
| 4) Ottimizzazione dell'implementazione | 15% | 4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione | 60% | 9% |
| | | 4.2) Facilità dell'iter realizzativo | 40% | 6% |

*NB Il "peso finale" di un criterio è dato dal prodotto del peso del criterio per quello del relativo macro-criterio. La somma totale di tutti i pesi finali corrisponde a 1 (100%).*

Viene caratterizzato quindi, come prioritario, l'obiettivo di efficienza e intelligenza delle connessioni (peso 35%, maggiore tra tutti), sottolineando quindi la necessità impellente di migliorare i servizi e le possibilità di spostamento interne all'isola

e i suoi collegamenti con il continente. La sicurezza e l'inclusione sociale dei servizi di trasporto risultano il secondo macro-criterio per importanza (30%). Segue poi la sostenibilità ambientale (20%), mentre ai temi legati al contenimento di costi e tempi per la realizzazione degli interventi viene assegnato un peso del 15%.

Tra i sotto-criteri, guardando i pesi finali, emergono come singoli obiettivi prioritari:

- la riduzione delle esternalità (12%);
- il supporto alle aree interne e periferiche (12%);
- la diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi (11%).

Significativi, rispetto alla media, anche i pesi finali che emergono per i criteri "contenimento dei costi di realizzazione e gestione" e "impulso all'intermodalità" (entrambi 9%).

Il vettore dei pesi finali rappresenta la serie di coefficienti utilizzati per calcolare la media ponderata dei punteggi per ciascuno scenario, a valle dell'assegnazione, nell'ambito di ogni scenario, dei punteggi singoli per criterio.

Il processo di valutazione degli scenari consiste nell'attribuire a ogni coppia scenario-criterio un valore numerico che esprima la capacità dello scenario di contribuire all'ottenimento degli obiettivi sottesi a ogni criterio.

## 13.4 Rapporto tra criteri utilizzati, obiettivi espressi nella SRSvS ed aspetti ambientali

Tra i criteri utilizzati nell'analisi multicriteri sono direttamente riconducibili alla sostenibilità ambientale quello relativo all'efficienza energetica e quello di riduzione dell'esternalità.

Altri criteri utilizzati sono comunque riconducibili ai temi strategici ed agli obiettivi della Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile. Al fine di evidenziare il rapporto tra i criteri e i temi della strategia regionale si riporta di seguito una matrice dove si evidenziano in verde i criteri coerenti con gli obiettivi della SRSvS. La colorazione verde scuro evidenzia la forte coerenza e attinenza mentre quando non vi è colorazione significa che criterio ed obiettivo riguardano tematiche differenti ma comunque non in contrasto.

| | | Sardegna più intelligente, innovativa e digitalizzata | | | | Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Macro-criterio | criteri utilizzati nell'analisi multicriteri | 1. Rafforzare l'efficienza amministrativa e il dialogo tra istituzioni, cittadini e stakeholders attraverso l'innovazione delle PA | 2. rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili | 3. sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore | 4. migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale | 1. Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici | 2. Migliorare produzione, qualità e sostenibilità dei prodotti agricoli, zootecnici ed ittici ed efficientare la filiera | 3. Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria ed acqua | 4. Migliorare la gestione delle risorse idriche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore | 5. Ridurre la produzione e realizzare la gestione integrata dei rifiuti | 6. Promuovere la produzione ed il consumo responsabile | 7. realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socio economico e la tutela della cultura e della biodiversità | 8, garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo | 9. Ridurre l'esposizione al rischio frane ed alluvioni. | 10. Migliorare il sistema di prevenzione e gestione degli incendi | 11. Rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici | 12. Decarbonizzare l'economia delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici | 13. Decarbonizzare l'economia delle attività produttive |
| 1 “Efficienza e intelligenza delle connessioni” | 1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.5) Impulso all'intermodalità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 “Sostenibilità ambientale” | 2.1) Efficienza energetica. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.2) Riduzione delle esternalità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 “Sicurezza, resilienza e inclusione sociale” | 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 “Ottimizzazione dell’implementazione delle azioni” | 4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.2) Facilità dell'iter realizzativo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | Sardegna più connessa e accessibile | | | | Sardegna più sociale, istruita e prospera | | | | | | | | | Sardegna più vicina ai cittadini, identitaria e accogliente | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Macro-criterio | criteri utilizzati nell'analisi multicriteri | 1. Migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale | 2. Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata | 3. Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali. | 4. Rafforzare la connettività digitale | 1. Ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo. | 2. Creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso. | 3. Ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani | 4. Migliorare la funzionalità e sicurezza degli edifici scolastici e l'innovazione della didattica | 5. Garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità. | 6. Ridurre il divario di genere, incentivare l'inclusione attiva, le pari opportunità ed occupabilità | 7. Ridurre la povertà, promuovere l'integrazione sociale delle persone a rischio di povertà o di esclusione sociale | 8. Garantire ambienti di lavoro sani e adeguati. | 9. Valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali. | 1. Migliorare la governance per lo sviluppo sostenibile territoriale | 2. Comunicare, educere, sensibilizzare allo sviluppo sostenibile. | 3. Tutelare e valorizzare il paesaggio regionale | 4. Assicurare legalità e giustizia |
| 1 “Efficienza e intelligenza delle connessioni” | 1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.5) Impulso all'intermodalità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 “Sostenibilità ambientale” | 2.1) Efficienza energetica. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2.2) Riduzione delle esternalità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 “Sicurezza, resilienza e inclusione sociale” | 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 “Ottimizzazione dell’implementazione delle azioni” | 4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.2) Facilità dell'iter realizzativo. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

I criteri utilizzati sono inoltre strettamente interconnessi con gli aspetti ambientali emersi nel corso dello studio ed trattati al cap. 12

### Attenzione alle modalità di trasporto maggiormente emissive

*Le strategie di riduzione delle emissioni di gas serra dal settore dei trasporti saranno perseguibili redistribuendo la domanda tra i diversi modi di trasporto, orientandola su quelli potenzialmente più efficienti sotto il profilo energetico e delle emissioni di $CO_2$ (ad es. trasporto collettivo, mobilità condivisa e 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 a idrogeno ed elettrici ecc.).*

*Particolare attenzione nella fase attuativa del Piano 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" in quanto, potenzialmente, possono prevedere nuove trasformazioni e pressioni.*

*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.*

*Su queste premesse il PRT si impegna ad implementare 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.*

### Attenzione alle forme di trasporto che richiedono nuove infrastrutture e consumo di suolo naturale

*Nella situazione in cui si prospettano più alternative per il raggiungimento degli obiettivi che si è posto il PRT, sono stati preferiti gli scenari che non prevedano il consumo di suolo (riutilizzo, mediante adeguamento, di infrastrutture esistenti) o, laddove ciò non sia tecnicamente ed economicamente perseguibile, sono state privilegiate comunque privilegiate le alternative che prevedono il minor consumo di suolo. Ciò andrà assunto come impegno nelle progettazioni di tutit gli interventi.*

*Nuove infrastrutture ed aree di pertinenza quali i parcheggi sono inoltre fonte di pressione sulle risorse idriche, essendo contaminate dagli inquinanti dispersi dai veicoli che utilizzano risorse non rinnovabili ( in particolare i veicoli su gomma che utilizzano benzina e diesel come combustibili) e fonte di pressione su biodiversità flora e fauna.*

*Al fine di minimizzare gli impatti del PRT sulla componente biodiversità, ma anche sul paesaggio, è fondamentale che, qualora gli obiettivi di Piano possano essere raggiunti attraverso più alternative progettuali (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 soluzioni progettuali che non comportino la sottrazione/perturbazione di habitat di elevato valore ecologico e di habitat caratteristici della Sardegna.*

*I progetti infrastrutturali dovranno considerare le emergenze e valenze paesaggistiche ed ambientali presenti.*

Questi aspetti hanno fortemente condizionato la formulazione delle alternative e la loro valutazione.

La griglia seguente evidenzia quali criteri integrino al loro interno i macro aspetti ambientali sopra menzionati.

| criteri utilizzati nell'analisi multicriteri | Attenzione alle modalità di trasporto maggiormente emissive | Attenzione alle forme di trasporto che richiedono nuove infrastrutture e consumo di suolo naturale |
|---|---|---|
| 1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti. | | |
| 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi. | | |
| 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza. | | |
| 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo. | | |
| 1.5) Impulso all'intermodalità. | | |
| 2.1) Efficienza energetica. | | |
| 2.2) Riduzione delle esternalità. | | |
| 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto. | | |
| 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità. | | |
| 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche. | | |
| 3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani. | | |
| 4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione. | | |
| 4.2) Facilità dell'iter realizzativo. | | |

Si evidenzia che i criteri 1.1 (Sviluppo di reti integrate e intelligenti – peso 5%) – 1.2 (Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi – peso 11%) – 1.5 (Impulso all'intermodalità – 9%) – 2.1 (Efficienza energetica- peso 8%) – 2.2 (Riduzione delle esternalità – peso 12 %) - 3.4 (Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani – peso 3%) sono quelli che maggiormente integrano gli aspetti ambientali nella valutazione multicriteriale.

## 13.5 Valutazione degli scenari rispetto ai criteri

Il processo di valutazione degli scenari consiste nell'attribuire a ogni coppia scenario-criterio un valore numerico che esprima la capacità dello scenario di contribuire all'ottenimento degli obiettivi sottesi a ogni criterio. Le valutazioni vengono presentate nel seguito del documento raggruppandole per singolo criterio di riferimento (e non dunque per scenari).

Si sottolinea dunque che:

- i punteggi attribuiti agli scenari rispetto a ogni criterio sono compresi in una scala da 0 (minimo) a 5 (massimo);
- i punteggi sono assegnati sulla base di considerazioni complessive e qualitative che riguardano la valenza di un certo scenario per il raggiungimento di un certo obiettivo *rispetto alla situazione attuale*;
- nonostante i criteri siano stati associati a indicatori (KPI) che chiariscono/esemplificano il loro significato, gli indicatori stessi non si possono considerare sufficienti per valutare la coppia scenario-criterio, e pertanto i punteggi stessi non derivano da formule quantitative legate a misurazioni dei KPI stessi (con l'eccezione del criterio relativo ai costi);
- l'assegnazione dei punteggi è stata condotta prima per i due scenari capostipite e poi per ciascuno scenario esplorativo delle due 'famiglie', in maniera differenziale rispetto al capostipite.

### 13.5.1 Sviluppo di reti integrate e intelligenti

| *Criteri* | **1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti** |
|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 5 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 5 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 |
| PESI FINALI | **5%** |
| PESI INTERNI | **15%** |

Per quanto riguarda la valutazione relativa allo sviluppo di reti integrate e intelligenti, entrambe le famiglie di scenari sono caratterizzate da voti medio-alti in quanto rispetto alla situazione attuale gli scenari capostipite, tramite l'impulso, sia all'infrastrutturazione ferroviaria sia alla dotazione di una rete rilevante di servizi BRT, contribuiscono agli obiettivi del criterio. Si è ritenuta in generale la famiglia dello Scenario 2 (caratterizzato da maggiori servizi BRT) più consona all'implementazione di soluzioni ITS. Rispetto agli scenari capostipite, quasi tutti gli interventi differenziali che vanno a definire gli scenari esplorativi apportano una componente aggiuntiva di integrazione e predisposizione all'implementazione di soluzioni digitali.

### 13.5.2 Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi

Per quanto riguarda la valutazione relativa alla diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi, entrambe le famiglie di scenari sono caratterizzate da voti medio-alti in quanto, rispetto alla situazione attuale, grazie all'aumento sensibile di servizi sia ferroviari che su gomma, per la popolazione si registra un miglioramento netto della disponibilità di accesso a servizi collettivi. Anche in questo caso viene attribuita, come base, una premialità ulteriore allo Scenario capostipite 2 (caratterizzato da maggiori servizi BRT), poiché in tale scenario si realizzano servizi su linee aggiuntive rispetto allo scenario 1 ma anche perché le linee su gomma consentono una maggiore capillarità del servizio, potendo prevedere un numero maggiore di fermate (rispetto a quelle su treno, che sono vincolate alla presenza di stazioni ferroviarie)

consentendo agli utenti una fase di accesso/egresso al servizio più immediata rispetto al punto di origine/destinazione finale e quindi una durata del trasferimento porta-porta almeno paragonabile a quello di servizi analoghi su treno.

Rispetto agli scenari capostipite, gli interventi differenziali che vanno a definire gli scenari esplorativi apportano servizi collettivi ulteriori, e quindi ricevono un aumento di punteggio.

| *Criteri* | 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi |
|---|---|
| Scenario 1<br>Potenziamento TPL Prevalenza Ferro | 3 |
| 1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt | 4 |
| 1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax | 4 |
| 1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari | 4 |
| Scenario 2<br>Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT | 4 |
| 2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt | 5 |
| 2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax | 5 |
| 2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari | 5 |
| PESI FINALI | **11%** |
| PESI INTERNI | **30%** |

### 13.5.3 Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza e Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo

| *Criteri* | 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza | 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo |
|---|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 | 4 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 | 4 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 5 | 5 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 | 4 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 | 4 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 5 | 5 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 | 4 |
| PESI FINALI | **7%** | **4%** |
| PESI INTERNI | **20%** | **10%** |

Questi due criteri risultano tematicamente contigui in quanto relativi agli aspetti legati in maniera diretta all'accessibilità da/per la Sardegna, più che alla mobilità interna all'isola. Rispetto a questi due criteri è stato considerato il contributo di ogni scenario in termini di miglioramento dell'accessibilità ai nodi aeroportuali e portuali (1.3) e del trasferimento interno tra i porti (1.4).

Entrambi gli scenari capostipite comprendono di per sé interventi di miglioramento dell'accessibilità terrestre ai nodi (p.e. all'aeroporto di Alghero, agli aeroporti e ai porti di Olbia e di Cagliari) e pertanto risultano nettamente migliorativi rispetto allo stato attuale. Sono stati ulteriormente premiati, per il contributo alla mobilità da/per i relativi nodi trasportistici, gli interventi ferroviari sulla Golfo Aranci – Olbia – Olbia aeroporto e la metrotranvia elettrica Isili-Cagliari (con intensità maggiore per il criterio di mitigazione dell'insularità a favore di aree interne).

### 13.5.4 Impulso all'intermodalità

| *Criteri* | 1.5) Impulso all'intermodalità |
|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| PESI FINALI | **9%** |
| PESI INTERNI | **25%** |

Rispetto al criterio relativo allo sviluppo del trasporto intermodale, risultano particolarmente coerenti gli scenari con prevalenza del ferro (Famiglia 1). Lo scenario capostipite prende il punteggio di 4, mentre quello massimo (5) viene attribuito agli scenari esplorativi della famiglia 1 che aggiungono ulteriori tratti di rete e servizi su ferro. Nella famiglia dello scenario capostipite 2, il punteggio base rimane comunque medio-alto, anche se inferiore allo scenario 1, perché prevede l'adozione di una piena integrazione tra la modalità ferroviaria e quella automobilistica, non solo per l'adduzione o su tratte non coperte dalla ferrovia, ma anche su corridoi serviti dalla ferrovia laddove i livelli di domanda, rapportati anche ai costi di infrastrutturazione e di gestione, non giustificano l'adozione del cadenzamento ferroviario indifferenziato nell'arco della giornata. Lo sviluppo della linea tra Golfo Aranci e Olbia aeroporto, così come quella tra Isili e Cagliari, migliora il punteggio dei rispettivi scenari.

### 13.5.5 Efficienza energetica e Riduzione delle esternalità

| *Criteri* | 2.1) Efficienza energetica | 2.2) Riduzione delle esternalità |
|---|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 | 4 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 | 5 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 | 5 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 | 5 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 4 | 4 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 3 | 4 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 | 4 |
| PESI FINALI | **8%** | **12%** |
| PESI INTERNI | **40%** | **60%** |

I due criteri in esame sono anch'essi tematicamente contigui e vedono in entrambi i casi punteggi di partenza elevati per i due scenari capostipite, in virtù delle diverse linee strategiche che li accomunano e che sono finalizzate alla decarbonizzazione.

La famiglia dello Scenario 1 a prevalenza ferroviaria – modalità che, avendo definito gli interventi di adeguamento della rete ferroviaria in modo da assicurare la trazione elettrica sulle tre direttrici portanti interne all'isola, incrementa l'efficienza energetica e il contenimento di emissioni inquinanti e climalteranti – raccoglie punteggi più elevati (4 per il capostipite), che vengono ulteriormente aumentati in virtù degli interventi differenziali, anch'essi di natura ferroviaria, che ne caratterizzano gli scenari esplorativi. Fa eccezione lo scenario 1.B (in cui l'intervento aggiuntivo è la cosiddetta "Trasversale stradale sarda") che, per quanto riguarda l'efficienza energetica, viene giudicato paragonabile al capostipite in quanto, trattandosi di un intervento sulla viabilità, non vi è un incremento dello shift modale verso la modalità ferroviaria; in termini di riduzione delle esternalità, invece, l'istituzione di servizi di BRT connessa all'infrastrutturazione stradale in questione consente di sostituire l'utilizzo del mezzo privato con uno collettivo e quindi di ridurre le emissioni unitarie (inquinanti/paxkm e $CO_2$/paxkm). Viene penalizzato invece lo scenario 2.A, per la prevista teorica dismissione della linea ferroviaria Macomer-Nuoro.

### 13.5.6 Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto e Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto

Come già anticipato, i due criteri qui in esame discendono dal medesimo obiettivo strategico, ma le valutazioni dello scenario vengono condotte distintamente, perché la prevalenza del ferro rispetto alla gomma implica un impatto opposto se il target considerato è quello della sicurezza (ovvero diminuzione degli incidenti) o quello della resilienza (ovvero mantenimento dell'operatività dei servizi a fronte di eventi avversi di tipo naturale e climatico). In generale lo scenario capostipite a prevalenza ferroviaria viene meglio valutato rispetto a quello con maggiore focus sui BRT su gomma in tema di sicurezza (statisticamente l'incidentalità ferroviaria è inferiore a quella su strada) e quindi riceve un punteggio di 4, rispetto al 3 attribuito allo scenario capostipite 2; per converso, si ritiene che i servizi su ferro siano caratterizzati, nel complesso, da maggiore "esposizione" alle conseguenze di malfunzionamenti sull'infrastruttura (una criticità su un singolo punto lungo la rete che a nord di Oristano è a semplice binario, è in grado di condizionare la circolazione di tutti i

servizi correlati) rispetto ai servizi su gomma, che hanno maggiore facilità di adeguamento dei percorsi, principalmente in virtù della maggiore flessibilità nell'instradamento dei veicoli e della mediamente più elevata capillarità della rete stradale, che consente con maggiore probabilità di aggirare chiusure al traffico di sue singole sezioni. Gli interventi aggiuntivi che ottengono un miglioramento di punteggio rispetto ai capostipiti sono, per quanto riguarda la sicurezza, quelli che aumentano la diffusione dei servizi su ferro (e per converso viene diminuito rispetto al capostipite il punteggio del 2.A, che diminuisce tali servizi) mentre, per quanto riguarda la resilienza, quelli che aumentano – rispetto al capostipite – l'entità del servizio su gomma.

| *Criteri* | 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto | 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto |
|---|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 | 3 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 | 3 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 | 4 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 | 3 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 3 | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 4 | 4 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 3 | 5 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 | 4 |
| PESI FINALI | **6%** | **5%** |
| PESI INTERNI | **20%** | **15%** |

### 13.5.7 Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità e Supporto alle aree interne e periferiche

| *Criteri* | 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche |
|---|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 3 | 3 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 3 | 3 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 3 | 4 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 3 | 5 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 | 4 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 5 | 4 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 5 | 5 |
| PESI FINALI | **5%** | **12%** |
| PESI INTERNI | **15%** | **40%** |

I due criteri in esame sono considerati insieme, non tanto per una contiguità tematica (pur facendo parte del medesimo macro-criterio, ovvero "Sicurezza, resilienza e inclusione"), quanto perché le logiche di valutazione degli scenari nei loro confronti sono legate a considerazioni simili, ricadenti nell'ambito della maggiore capillarità della rete di servizi BRT nella famiglia di scenari 2 rispetto a quella degli scenari 1. Si fa riferimento qui – come per il criterio 1.2 – alla possibilità di incrementare il numero di fermate dei relativi servizi su strada rispetto a quelle su ferro, e quindi avvicinare l'accesso ai servizi stessi per un numero maggiore di poli territoriali di origine/destinazione degli spostamenti. L'implementazione di servizi che, per le caratteristiche infrastrutturali e dei veicoli utilizzati, consentano l'accessibilità al servizio senza ostacoli per le categorie di utenza deboli (anziani e disabili) potrà essere più estesa quindi nello scenario 2 (e ulteriormente aumentata dall'upgrade infrastrutturale portato dagli interventi sulla Golfo Aranci – Olbia aeroporto, sulla Trasversale sarda e sulla Isili-Cagliari). Similmente, la maggiore capillarità della rete di servizi BRT aumenterà l'accessibilità a un maggior numero di territori.

### 13.5.8 Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani

| *Criteri* | **3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani** |
|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 3 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 3 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 3 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 3 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 3 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 3 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| PESI FINALI | **3%** |
| PESI INTERNI | **10%** |

Per gli scopi dell'AMC, il miglioramento della qualità della vita nei centri urbani viene valutato in riferimento alla capacità del complesso di interventi compresi nei vari scenari di stimolare la sostituzione modale dall'auto privato ai servizi di TPL. In questo modo infatti si contribuisce al miglioramento della congestione e della qualità dell'aria, nonché alle possibilità di spostamento da/per i centri urbani che sono aree a maggiore densità di servizi per la cittadinanza. Mentre i due scenari capostipite non si differenziano in maniera rilevante da questo punto di vista, appare invece naturale premiare con un punto aggiuntivo quegli scenari esplorativi che si caratterizzano per interventi che migliorano l'accessibilità dei centri urbani tramite servizi collettivi, ovvero quelli sulla linea Golfo Aranci – Olbia e sulla linea Isili-Cagliari.

### 13.5.9 Contenimento dei costi di realizzazione e gestione e Facilità dell'iter realizzativo

L'ultima coppia di criteri è quella relativa al macro-criterio che riguarda l'"ottimizzazione dell'implementazione". Il criterio 4.1 (contenimento dei costi) per sua natura dà l'opportunità di legare l'assegnazione dei punteggi a considerazioni quantitative (e quindi oggettive). Si è infatti fatto riferimento al costo di investimento stimato per la realizzazione dei vari interventi componenti gli scenari e a quelli legati ai contributi per la gestione (si veda il cap. 9), proiettati su un orizzonte temporale di 15 anni, per calcolare il costo totale dello scenario su 15 anni. Queste cifre sono poi state proporzionate alla scala 0-5 per definire i punteggi. Gli scenari meno costosi risultano essere quelli della famiglia 2 (BRT), con l'eccezione del 2.C che include anche il completamento della Trasversale sarda stradale sull'intero corridoio, da Oristano fino ad Arbatax. Per quanto riguarda la facilità dell'iter realizzativo si sono valutati particolarmente sfidanti gli scenari 1.B e il 2.C mentre, in generale, si possono prevedere tempistiche più lunghe per gli scenari esplorativi che riguardano la rete ferroviaria.

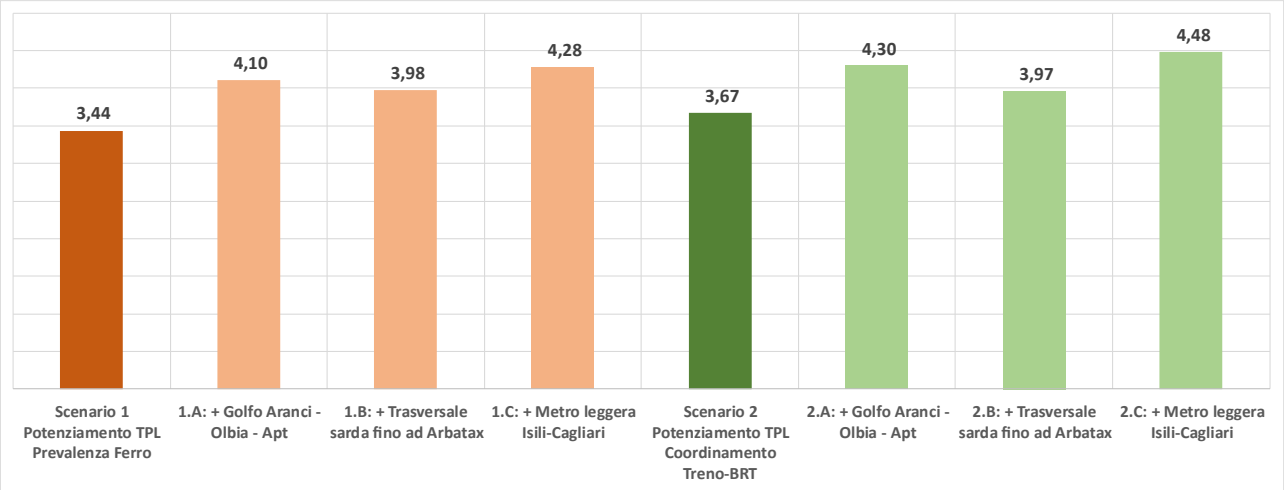
| *Criteri* | **1.5) Impulso all'intermodalità** |
|---|---|
| **Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro** | 4 |
| **1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 |
| **1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| **Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT** | 4 |
| **2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt** | 5 |
| **2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax** | 4 |
| **2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari** | 4 |
| PESI FINALI | **9%** |
| PESI INTERNI | **25%** |

## 13.5.10 Tabella sinottica dell'AMC

| *Macro-criteri* | 1) Efficienza e intelligenza delle connessioni | | | | | 2) Sostenibilità | | 3) Sicurezza, resilienza e inclusione sociale | | | | | 4) Ottimizzazione | | PUNTEGGIO TOTALE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Criteri* | 1.1) Sviluppo di reti integrate e intelligenti | 1.2) Diffusione di servizi di trasporto collettivi e condivisi | 1.3) Mitigazione dell'insularità e sfruttamento come punto di forza | 1.4) Valorizzazione del ruolo di nodo centrale nel Mediterraneo | 1.5) Impulso all'intermodalità | 2.1) Efficienza energetica | 2.2) Riduzione delle esternalità | 3.1.A) Sicurezza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto | 3.1.B) Resilienza delle infrastrutture e dei servizi di trasporto | 3.2) Accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità | 3.3) Supporto alle aree interne e periferiche | 3.4) Miglioramento della qualità della vita nei centri urbani | 4.1) Contenimento dei costi di realizzazione e gestione | 4.2) Facilità dell'iter realizzativo | | |
| Scenario 1 Potenziamento TPL Prevalenza Ferro | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,44 | |
| 1.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4,10 | 19% |
| 1.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 3,98 | 16% |
| 1.C: + Metro leggera Isili-Cagliari | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4,28 | 25% |
| Scenario 2 Potenziamento TPL Coordinamento Treno-BRT | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3,67 | |
| 2.A: + Golfo Aranci - Olbia - Apt | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4,30 | 17% |
| 2.B: + Trasversale sarda fino ad Arbatax | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 1 | 3,97 | 8% |
| 2.C: + Metro leggera Isili-Cagliari | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4,48 | 22% |
| PESI FINALI | 5% | 11% | 7% | 4% | 9% | 8% | 12% | 6% | 5% | 5% | 12% | 3% | 9% | 6% | | |
| PESI INTERNI | 15% | 30% | 20% | 10% | 25% | 40% | 60% | 20% | 15% | 15% | 40% | 10% | 60% | 40% | | |

## 13.6 Risultati dell'AMC

Le medie ponderate dei punteggi di ogni scenario restituiscono i risultati rappresentati in figura.

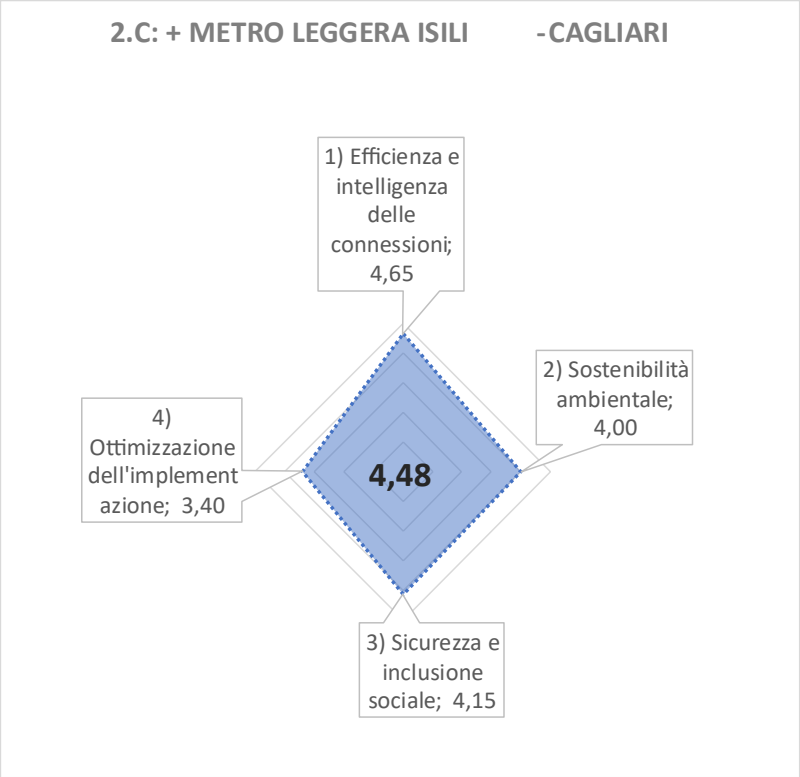



Va notato tuttavia che, per entrambe le famiglie di scenari, l'apporto degli interventi sulla Golfo Aranci – Olbia aeroporto e sulla Isili – Cagliari risulta molto rilevante in termini di punteggio complessivo (dal +17% al +25% rispetto agli scenari capostipite) e che pertanto **risulta opportuno considerare, nella costruzione dello scenario di Piano, entrambi questi progetti "aggiuntivi"**. Inoltre, ricordando che queste graduatorie sono riferibili non soltanto alla selezione tra scenari alternativi (capostipiti) ma anche alla prioritizzazione degli interventi chiave presi in considerazione, **si può affermare che l'intervento di completamento e adeguamento della trasversale sarda, di cui beneficiano anche i relativi servizi BRT che la percorrono, mantiene la sua valenza di obiettivo prioritario di lungo periodo**.

**Lo scenario 2.C (scenario Coordinamento Treno-BRT + Metro leggera Isili-Cagliari)** risulta il più desiderabile.

Va notato tuttavia che, per entrambe le famiglie di scenari, l'apporto degli interventi sulla Golfo Aranci – Olbia aeroporto e sulla Isili – Cagliari risulta molto rilevante in termini di punteggio complessivo (dal +17% al +25% rispetto agli scenari capostipite) e pertanto **si è ritenuto opportuno considerare, nella costruzione dello scenario di Piano, entrambi questi progetti "aggiuntivi"**. Inoltre, ricordando che queste graduatorie sono riferibili non soltanto alla selezione tra scenari alternativi (capostipiti) ma anche alla scala di priorità degli interventi chiave presi in considerazione, e che l'approccio di definizione di uno Scenario di Piano non esclude di inserire determinate linee di intervento, in ottica sequenziale, in uno scenario "Prospettico" successivo all'orizzonte temporale del Piano, si può affermare che altri interventi propri di scenari diversi da quello individuato assumano una valenza di obiettivo di lungo periodo (si veda cap. seguente).

Tornando a considerare lo scenario singolo in testa al ranking (i.e. 2.C), tramite il diagramma radar riportato a fianco si evidenzia come esso soddisfi in maniera medio-elevata tutti i macro-criteri considerati, in particolar modo il primo (Efficienza e intelligenza delle connessioni), e primeggia nel complesso nonostante punteggi non ottimali nel macro-criterio relativo a costi e tempi di realizzazione.



# 14 Proposta di monitoraggio

Di seguito si riporta il sistema architetturale di indicatori proposto a partire dagli obiettivi e strategie del PRT da utilizzarsi nella fase di controllo dello sviluppo dei progetti a partire dalle strategie individuate, in fase attuativa quindi del PRT. Si evidenzia che in fase attuativa il monitoraggio del Piano Regionale dei Trasporti dovrà coordinarsi con il monitoraggio delle strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici e di sviluppo sostenibile. Nella definizione del sistema di monitoraggio si è inoltre tenuto conto degli indicatori contenuti nella Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, dei quali è possibile evidenziare quelli maggiormente attinenti al piano.

Tema strategico della SRSvS -> Sardegna + verde

| Obiettivi strategici SRSvS | Indicatori SRSvS | Dato attuale | fonte | Motivazione dell'attinenza |
|---|---|---|---|---|
| Conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici | Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale | 3.3% (2019) | ISPRA | Il piano si pone come obiettivo, in coerenza con le strategie di sostenibilità nazionali e regionali, di minimizzare il consumo di suolo individuando azioni che favoriscano il trasporto collettivo, prevedano quindi un minor numero di veicoli su gomma sulle infrastrutture al fine di minimizzare la potenziale domanda di nuove infrastrutture. |
| | Frammentazione del territorio naturale agricolo | 15.7 % (2019) | ISPRA | |
| Promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua | Qualità dell'aria urbana – PM 2.5 | 37.5% (2019) | Istat | Il piano intende minimizzare, attraverso le azioni introdotte, le pressioni del settore trasporti sulla qualità dell'aria |
| Promuovere la produzione ed il consumo responsabile | Percentuale di istituzioni pubbliche che acquistano beni e/o servizi adottando Criteri Minimi Ambientali (CAM), in almeno una procedura di acquisto | 64.9 % | Acquisti Verdi | Di interesse per il PRT risulta essere la verifica se i progetti attivati conseguenti alle azioni adottino i Criteri Minimi Ambientali |
| Realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socioeconomico e la tutela della cultura e biodiversità | Turismo nei mesi non estivi | 1.7 gg/ab (2018) | Istat | Il PRT si propone come obiettivo la destagionalizzazione del turismo |
| | Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali | 8.1 gg / Ab (2018) | | Il PRT ha analizzato l'accessibilità delle aree di valore ambientale e pertanto risulta interessante mettere in relazione l'indicatore della SRSvS con la modalità di accesso ai parchi |
| Ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni | Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite | 3.3 mq/ab (2019) | ISPRA | Si richiama quanto più sopra detto relativamente all'approccio del piano al tema del consumo di suolo |
| Decarbonizzare l'economia | Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia | 25 % (2018) | GSE-Gestore dei Servizi | Il Piano si pone come obiettivo la minimizzazione dei consumi energetici nel settore dei trasporti |

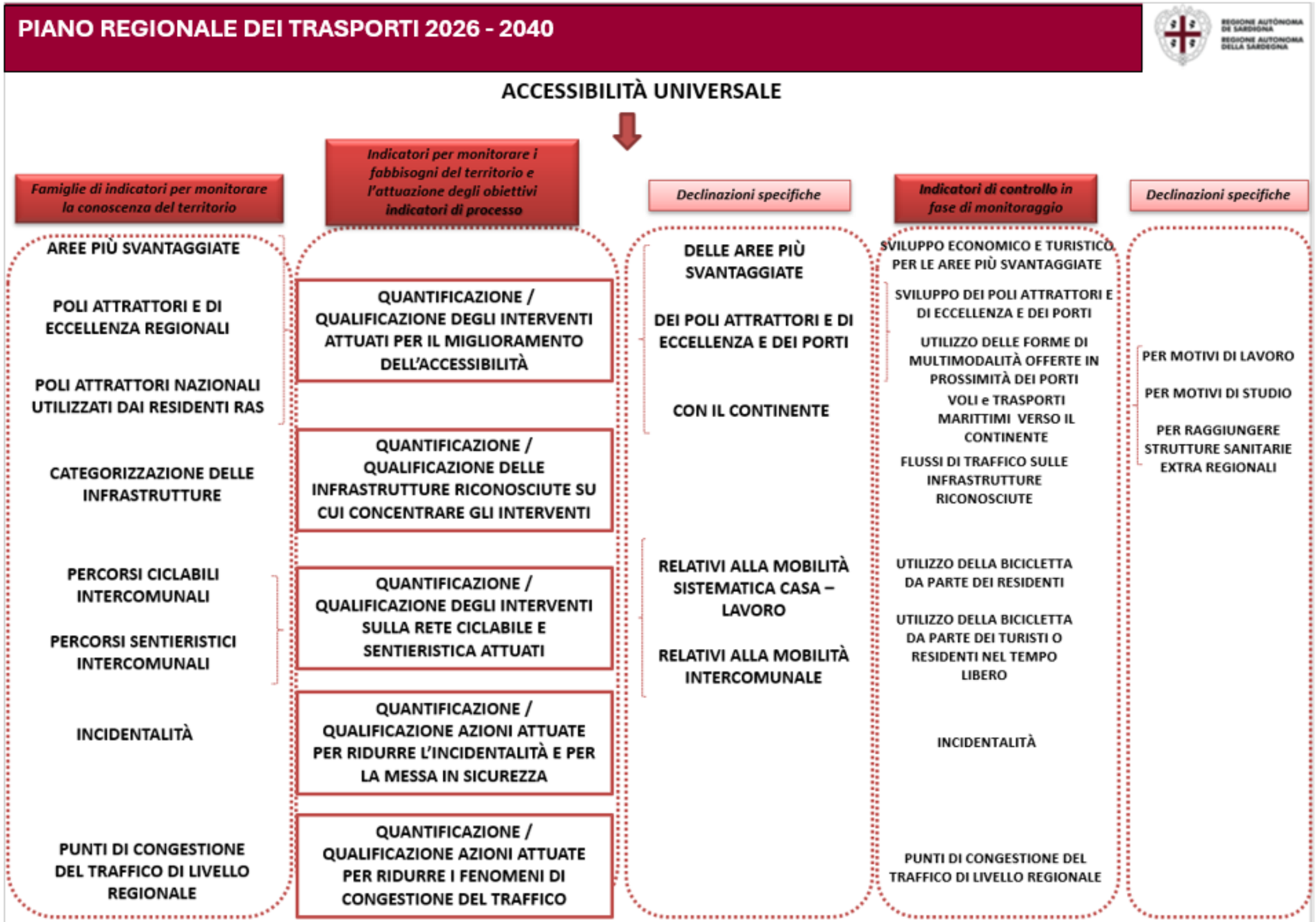
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| delle attività umane attraverso un maggiore efficientamento dei sistemi energetici | | | Energetici | |
| | Quota di riduzione di emissioni di gas serra rispetto al 1990 | 21.4 % (2018) | Ass.to Industria - Piano Energetico Ambientale Regionale, PEARS | |

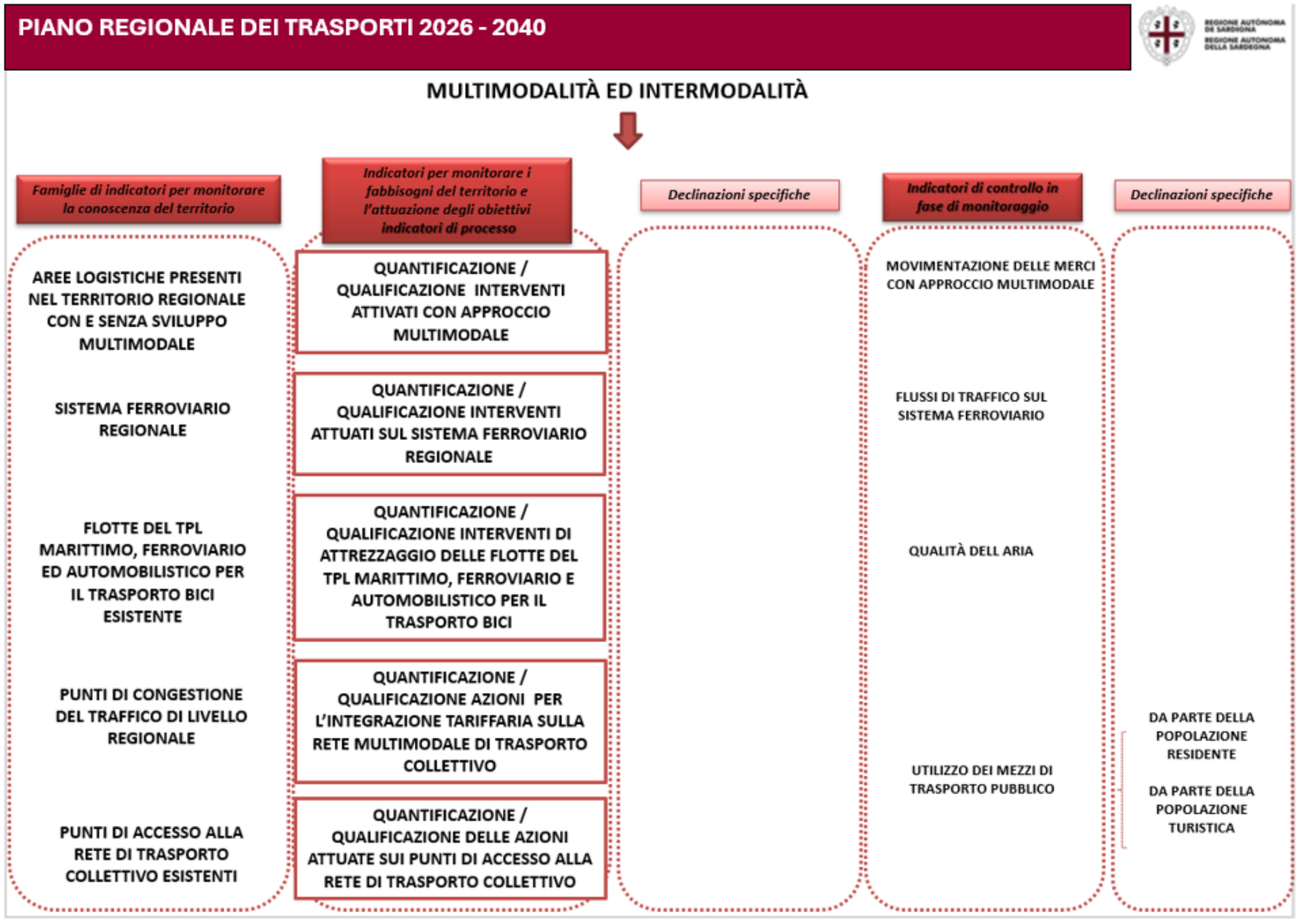
Tema strategico della SRSvS -> Sardegna + connessa

| Obiettivi strategici SRSvS | Indicatori SRSvS | Dato attuale | fonte | |
|---|---|---|---|---|
| Migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale | Distanza virtuale marittima | 390 (inverno) 307 (estate) Numero indice (2014 – 2016) | elaborazione UNICA su dati regionali | Il Piano si pone l'obiettivo di migliorare l'accessibilità universale e di mitigare lo svantaggio permanente derivante dall'insularità |
| Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata | Posti*km offerti dal Trasporto Pubblico Locale | | | Il Piano intende incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva, dare impulso all'integrazione modale nella mobilità della persona, migliorare la qualità della vita nei centri urbani |
| | Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono | | | |
| | Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali | | | |
| | Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (Istat) | | | |
| | Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati | | | |
| Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali | Numero feriti per incidenti stradali | | | Il piano intende migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture (ridicendo in tal modo anche le cause passive di incidentalità) contribuendo ridurre l'incidentalità |
| | Tasso di mortalità per incidente stradale | | | |

Si riporta di seguito una proposta di indicatori per monitorare l'attuazione degli obiettivi – indicatori di processo.

| | | *Indicatori per monitorare l'attuazione degli obiettivi - indicatori di processo* | | *declinazioni specifiche* | | *indicatore di controllo secondario (a seguito degli interventi attuati del PRT)* | | *declinazioni specifiche* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *ACCESSIBILITA' UNIVERSALE* | 1 | Quantificazione / Qualificazione Interventi attuati per il miglioramento dell'accessibilità | a | delle aree più svantaggiate | i | sviluppo economico / turistico per le aree più svantaggiate a seguito degli interventi attuati | | |
| | | | b | dei poli attrattori di eccellenza e dei porti | i | sviluppo dei poli attrattori e di eccellenza e dei porti a seguito degli interventi attuati | | |
| | | | | | ii | utilizzo delle forme di multimodalità offerte in prossimità dei porti a seguito degli interventi attuati | | |
| | | | c | con il continente | i | voli e trasporti marittimi verso il continente | 1 | per motivi di lavoro |
| | | | | | | | 2 | per motivi di studio |
| | | | | | | | 3 | per raggiungere strutture sanitarie extra regionali |
| | 2 | Quantificazione / Qualificazione di interventi sulla rete ciclabile e sentieristica attuati | a | relativi alla mobilità sistematica casa - lavoro | i | utilizzo della bicicletta da parte dei residenti | | |
| | | | b | relativi alla mobilità intercomunale | i | utilizzo della bicicletta da parte dei turisti o residenti nel tempo libero / fine settimana | | |
| | 3 | Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per ridurre l'incidentalità e per la messa in sicurezza | | | i | incidentalità | | |
| | 4 | Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per ridurre i fenomeni di congestione del traffico | | | i | punti di congestione del traffico di livello regionale | | |
| *MULTIMODALITA' ED INTERMODALITA'* | 5 | Quantificazione / Qualificazione interventi attivati con approccio multimodale | | | i | movimentazione delle merci con approccio multimodale | | |
| | 6 | Quantificazione / Qualificazione interventi attuati sul sistema ferroviario regionale | | | i | flussi di traffico sul sistema ferroviario | | |
| | 7 | Quantificazione / Qualificazione interventi di attrezzaggio delle flotte del TPL marittimo, ferroviario e automobilistico per il trasporto bici attuato | | | i | qualità dell'aria (vedi indicatori di contesto successivi) | | |
| | 8 | Quantificazione / Qualificazione di azioni attuate per l'integrazione tariffaria sulla rete multimodale di trasporto collettivo di trasporto | | | i | utilizzo dei mezzi di trasporto pubblico | | da parte della popolazione residente |
| | 9 | Quantificazione / Qualificazione mezzi di trasporto pubblico a fonti energetiche non rinnovabili sostituiti | | | | | | da parte della popolazione turistica |
| | 10 | Quantificazione / Qualificazione di ciclostazioni realizzate con punti di ricarica | | | i | consumi energetici classificati in base alla fonte | | |
| | 11 | Quantificazione / Qualificazione interventi attuati finalizzati alla digitalizzazione del monitoraggio del traffico | | | i | monitoraggi effettuati nel periodo di validità del PRT | | |
| | 12 | Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per la promozione dell'attivazione della figura del mobility manager nelle aziende | | | i | mobility manager presenti a livello regionale | | |
| | 13 | Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per l'adeguamento e sviluppo delle reti integrate ed intelligenti nel settore della mobilità anche attraverso tecnologie ICT | | | | | | |
| *TRASPORTO SOSTENIBILE, INTELLIGENTE E DECARBONIZZAZIONE* | 14 | Quantificazione / Qualificazione di azioni attuate in sinergia con AdSP del Mare della Sardegna finalizzate alla digitalizzazione delle connessioni retroportuali, al potenziamento dell'accessibilità multimodale, per l'approvvigionamento da fonti | | | i | Quantificazione / Qualificazione di vettori marittimi che richiedono l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili | | |
| | 15 | attuazione di politiche ed azioni per lo sviluppo dell'approvvigionamento energetico della filiera del Gas Naturale Liquefatto | | | i | qualità dell'aria (vedi indicatori di contesti) consumi energetici classificati in base alla fonte | | |
| | 16 | Quantificazione / Qualificazione di interventi diretti all'efficientamento tecnologico ed energetico attuati presso le aree aeroportuali | | | | | | |
| | 17 | Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per la decarbonizzazione | a | delle flotte del TPL | | | | |
| | | | b | del parco veicolare privato | | | | |
| | | | c | tramite l'elettrificazione delle banchine | | | | |


PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2026 - 2040
ACCESSIBILITÀ UNIVERSALE
Famiglie di indicatori per monitorare la conoscenza del territorio
Indicatori per monitorare i fabbisogni del territorio e l'attuazione degli obiettivi indicatori di processo
Declinazioni specifiche
Indicatori di controllo in fase di monitoraggio
Declinazioni specifiche
AREE PIÙ SVANTAGGIATE
POLI ATTRATTORI E DI ECCELLENZA REGIONALI
POLI ATTRATTORI NAZIONALI UTILIZZATI DAI RESIDENTI RAS
CATEGORIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE
PERCORSI CICLABILI INTERCOMUNALI
PERCORSI SENTIERISTICI INTERCOMUNALI
INCIDENTALITÀ
PUNTI DI CONGESTIONE DEL TRAFFICO DI LIVELLO REGIONALE
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI ATTUATI PER IL MIGLIORAMENTO DELL'ACCESSIBILITÀ
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE RICONOSCIUTE SU CUI CONCENTRARE GLI INTERVENTI
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLA RETE CICLABILE E SENTIERISTICA ATTUATI
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER RIDURRE L'INCIDENTALITÀ E PER LA MESSA IN SICUREZZA
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER RIDURRE I FENOMENI DI CONGESTIONE DEL TRAFFICO
DELLE AREE PIÙ SVANTAGGIATE
DEI POLI ATTRATTORI E DI ECCELLENZA E DEI PORTI
CON IL CONTINENTE
RELATIVI ALLA MOBILITÀ SISTEMATICA CASA – LAVORO
RELATIVI ALLA MOBILITÀ INTERCOMUNALE
SVILUPPO ECONOMICO E TURISTICO PER LE AREE PIÙ SVANTAGGIATE
SVILUPPO DEI POLI ATTRATTORI E DI ECCELLENZA E DEI PORTI
UTILIZZO DELLE FORME DI MULTIMODALITÀ OFFERTE IN PROSSIMITÀ DEI PORTI
VOLI e TRASPORTI MARITTIMI VERSO IL CONTINENTE
FLUSSI DI TRAFFICO SULLE INFRASTRUTTURE RICONOSCIUTE
UTILIZZO DELLA BICICLETTA DA PARTE DEI RESIDENTI
UTILIZZO DELLA BICICLETTA DA PARTE DEI TURISTI O RESIDENTI NEL TEMPO LIBERO
INCIDENTALITÀ
PUNTI DI CONGESTIONE DEL TRAFFICO DI LIVELLO REGIONALE
PER MOTIVI DI LAVORO
PER MOTIVI DI STUDIO
PER RAGGIUNGERE STRUTTURE SANITARIE EXTRA REGIONALI


PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2026 - 2040
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
MULTIMODALITÀ ED INTERMODALITÀ
Famiglie di indicatori per monitorare la conoscenza del territorio
Indicatori per monitorare i fabbisogni del territorio e l'attuazione degli obiettivi indicatori di processo
Declinazioni specifiche
Indicatori di controllo in fase di monitoraggio
Declinazioni specifiche
AREE LOGISTICHE PRESENTI NEL TERRITORIO REGIONALE CON E SENZA SVILUPPO MULTIMODALE
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE INTERVENTI ATTIVATI CON APPROCCIO MULTIMODALE
MOVIMENTAZIONE DELLE MERCI CON APPROCCIO MULTIMODALE
SISTEMA FERROVIARIO REGIONALE
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE INTERVENTI ATTUATI SUL SISTEMA FERROVIARIO REGIONALE
FLUSSI DI TRAFFICO SUL SISTEMA FERROVIARIO
FLOTTE DEL TPL MARITTIMO, FERROVIARIO ED AUTOMOBILISTICO PER IL TRASPORTO BICI ESISTENTE
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE INTERVENTI DI ATTREZZAGGIO DELLE FLOTTE DEL TPL MARITTIMO, FERROVIARIO E AUTOMOBILISTICO PER IL TRASPORTO BICI
QUALITÀ DELL ARIA
PUNTI DI CONGESTIONE DEL TRAFFICO DI LIVELLO REGIONALE
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI PER L'INTEGRAZIONE TARIFFARIA SULLA RETE MULTIMODALE DI TRASPORTO COLLETTIVO
UTILIZZO DEI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO
DA PARTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE
DA PARTE DELLA POPOLAZIONE TURISTICA
PUNTI DI ACCESSO ALLA RETE DI TRASPORTO COLLETTIVO ESISTENTI
QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DELLE AZIONI ATTUATE SUI PUNTI DI ACCESSO ALLA RETE DI TRASPORTO COLLETTIVO

## PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2026 - 2040

### TRASPORTO SOSTENIBILE, INTELLIGENTE E DECARBONIZZAZIONE

| *Famiglie di indicatori per monitorare la conoscenza del territorio* | *Indicatori per monitorare i fabbisogni del territorio e l'attuazione degli obiettivi indicatori di processo* | *Declinazioni specifiche* | *Indicatori di controllo in fase di monitoraggio* | *Declinazioni specifiche* |
|---|---|---|---|---|
| TRASPORTO PUBBLICO REGIONALE SU GOMMA | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO A FONTI ENERGETICHE NON RINNOVABILI SOSTITUITI | | UTILIZZO DEI MEZZI DI TRASPORTO PUBBLICO | DA PARTE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE<br>DA PARTE DELLA POPOLAZIONE TURISTICA |
| TRASPORTO PUBBLICO REGIONALE SU FERRO | | | | |
| PRESENZA MEZZI DI TRASPORTO ELETTRICI | | | | |
| CONSUMI ENERGETICI CLASSIFICATI IN BASE ALLA FONTE | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DI CICLOSTAZIONI REALIZZATE CON PUNTI DI RICARICA | | CONSUMI ENERGETICI CLASSIFICATI IN BASE ALLA FONTE | |
| | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE INTERVENTI ATTUATI FINALIZZATI ALLA DIGITALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO DEL TRAFFICO | | MONITORAGGI EFFETTUATI NEL PERIODO DI VALIDITÀ DEL PRT | |
| MOBILITY MANAGER PRESENTI A LIVELLO REGIONALE | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER LA PROMOZIONE DELL'ATTIVAZIONE DEL MOBILITY MANAGER NELLE AZIENDE | | MOBILITY MANAGER PRESENTI A LIVELLO REGIONALE | |
| | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER L'ADEGUAMENTO E SVILUPPO DELLE RETI INTEGRATE ED INTELLIGENTI E PER L'INFOMOBILITÀ | | | |

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

## PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2026 - 2040

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

### TRASPORTO SOSTENIBILE, INTELLIGENTE E DECARBONIZZAZIONE

| *Famiglie di indicatori per monitorare la conoscenza del territorio* | *Indicatori per monitorare i fabbisogni del territorio e l'attuazione degli obiettivi indicatori di processo* | *Declinazioni specifiche* | *Indicatori di controllo in fase di monitoraggio* | *Declinazioni specifiche* |
|---|---|---|---|---|
| REALTÀ PRODUTTIVE CHE GRAVITANO SULLE AREE PORTUALI | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE IN SINERGIA CON ADSP | PER LA DIGITALIZZAZIONE DELLE CONNESSIONI RETROPORTUALI<br>PER IL POTENZIAMENTO DELL'ACCESSIBILITÀ MULTIMODALE<br>PER L'APPROVVIGIONAMENTO DA FONTI ENERGETICHE ALTERNATIVE | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE DEI VETTORI MARITTIMI CHE RICHIEDONO L'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DA FONTI RINNOVABILI | |
| | QUANTIFICAZIONE/QUALIFICAZIONE DELLE POLITICHE ED AZIONI PER LO SVILUPPO DELL'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO DELLA FILIERA DEL GAS NATURALE LIQUEFATTO | | | |
| | QUANTIFICAZIONE /QUALIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DIRETTI ALL'EFFICIENTAMENTO TECNOLOGICO ED ENERGETICO PRESSO LE AREE AEROPORTUALI | | QUALITÀ DELL'ARIA<br>CONSUMI ENERGETICI CLASSIFICATI IN BASE ALLA FONTE | |
| | QUANTIFICAZIONE / QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER LA DECARBONIZZAZIONE | DELLE FLOTTE DEL TPL<br>DEL PARCO VEICOLARE PRIVATO | | |
| | QUANTIFICAZIONE /QUALIFICAZIONE AZIONI ATTUATE PER LO SVILUPPO DELLA COMPETIZIONE FRA OPERATORI E ATTENZIONE AD EVITARE POTENZIALI REGIMI MONOPOLISTICI | TRAMITE L'ELETTRIFICAZIONE DELLE BANCHINE | QUOTE DI MERCATO DEGLI OPERATORI NEI PORTI SARDI | |

ARPAS in fase di scoping ha richiesto che *il Piano di Monitoraggio contenga oltre alla definizione di* ***indicatori di contesto*** *anche la definizione di indicatori per il* ***monitoraggio degli effetti*** *del Piano sulle componenti ambientali per cui di seguito si riporta* anche una proposta di macro indicatori suddivisi per componente ambientale predisposta sulla base degli effetti previsti in questa fase di predisposizione del piano.

| *Componenti ambientali* | | *Macro Indicatori di Contesto* | *Note* | | *Macro Indicatori di monitoraggio degli effetti generati dall'attuazione del PRT* | *Note* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aria - clima | C1 | qualità dell'aria in regione Sardegna presso le stazioni fisse | L'indicatore deve essere letto in rapporto all'attuazione delle azioni che indirettamente agiscono sulla componente ovvero tutte quelle azioni che:<br>disincentivano l'utilizzo del mezzo privato ed incentivano l'utilizzo del mezzo pubblico;<br>favoriscono l'integrazione modale e l'intermodalità<br>migliorano le prestazioni dei mezzi di trasporto in termini di efficienza energetica ed emissioni e prevedono l'adozione di tecnologie alternative a ridotte emissioni<br>favoriscono le forme di fruizione attraverso la mobilità lenta | E1 | qualità dell'aria in corrispondenza degli interventi previsti dal PRT ed attuati | il popolamento di questo macroindicatore degli effetti risulta più facilmente attuabile per i progetti soggetti a VIA e per quelli prossimo alle stazioni fisse regionali |
| Energia | C2 | consumi energetici del sistema dei trasporti a livello regionale | | E2 | tipologia di mezzi di trasporto utilizzati a livello regionale | |
| Suolo | C3 | consumo di suolo agricolo a livello regionale | | E3 | consumo di suolo introdotto in corrispondenza degli interventi attuati attraverso il PRT | il rapporto tra l'indicatore di contesto e quello degli effetti permette di verificare quanto i progetti per soddisfare i fabbisogni del trasporti possano incidere sul consumo di suolo |
| Rischi naturali | C4 | aree a pericolosità idraulica presenti sul territorio regionale | il popolamento dell'indicatore dovrà andare a integrare negli ambiti previsti dalla pianificazione regionale di settore quelli provenienti dall'adeguamento dei PUC al PAI | E4 | impermeabilizzazione del suolo introdotto in corrispondenza degli interventi attuati attraverso il PRT | |
| Risorse idriche | C5 | qualità delle acque secondo la rete di monitoraggio regionale | | E5 | tecnologie adottate per la gestione e depurazione delle acque di piattaforma nella realizzazione degli interventi attuati attraverso il PRT | il popolamento dell'indicatore permette di creare un database a livello regionale delle tecnologie e dovrà essere letto in rapporto al monitoraggio regionale delle acque al fine di verificare eventuali rapporti tra qualità delle acque e tipologia di tecnologia adottata. |
| | C6 | qualità delle acque marine in corrispondenza dei porti | | E6 | tipologia di mezzi di trasporto marittimo transitanti presso i porti | il popolamento dell'indicatore dovrà essere letto in rapporto con il monitoraggio delle acque marine presso i porti in modo tale da verificare eventuali rapporti tra qualità delle acque e tipologia di tecnologia adottata. |
| Biodiversità | C7 | aree protette, connessioni ecologiche, aree di interesse naturalistico | le aree indicate sono già state mappate nel PRT, si tratta di verificare nel tempo se vi sono aggiornamenti nei dati | E7 | progetti attuati attraverso il PRT che interferiscono con la rete ecologica e tipologia di azioni attivate al fine di garantire le connessioni | |
| Paesaggio e patrimonio | C8 | aree sottoposte a vincolo paesaggistico e beni tutelati | le aree e i beni sono già stati mappati nel PRT, si tratta di verificare nel tempo se vi sono aggiornamenti nei dati | E8 | progetti attuati attraverso il PRT che interferiscono con i vincoli e i beni e tipologia di azioni attivate al fine di garantire la tutela degli stessi | |
| Rifiuti | C9 | presenza di rifiuti abbandonati presso le aree di interesse naturalistico | | E9 | progetti attivati attraverso il PRT che intendono incentivare la fruizione degli ambiti di interesse naturalistico | |
| Salute pubblica | C10.1 | statistiche regionali sulla mortalità sia per malattia che per incidente | | E10 | traffico terrestre e marino a livello regionale e tipologia di mezzi di trasporto utilizzati | |
| | C10.2 | incidentalità non mortale per tipologia | | | | |
| Mobilità e trasporti | C11 | Traffico aereo verso il continente | Indicatori collegati all'indicatore 1Ci della matrice con gli indicatori di controllo secondario | E11 | Variazione del traffico aereo verso il continente | Indicatori collegati all'indicatore 1Ci della matrice con gli indicatori di controllo secondario |
| | C12 | Traffico marittimo verso il continente | Indicatori collegati all'indicatore 1Ci della matrice con gli indicatori di controllo secondario | E12 | Variazione del traffico marittimo verso il continente | Indicatori collegati all'indicatore 1Ci della matrice con gli indicatori di controllo secondario |
| | C13 | Traffico ferroviario interno | Indicatore collegato all'indicatore 6i della matrice con gli indicatori di controllo secondario | E13 | n. fruitori del treno / anno suddivisi per tratta | Indicatore collegato all'indicatore 6i della matrice con gli indicatori di controllo secondario |

La raccolta dei dati relativi agli indicatori qui sopra riportati dipenderà dalla periodicità di raccolta da parte dei competenti uffici regionali. In sede di reportistica quinquennale si darà evidenza dei dati presenti e raccolti presso gli uffici competenti.

Si ritiene utile che vengano considerati nella reportistica di monitoraggio i seguenti **indicatori di realizzazione**, classificati in base al settore.

| **INDICATORI DI REALIZZAZIONE** | |
|---|---|
| **Settore ferroviario** | |
| Elettrificazione della rete RFI | % rete elettrificata |
| Potenziamento Rete RFI | % rete a doppio binario |
| Adeguamento e velocizzazione rete RFI | % rete ammodernata (ERTMS e innalzamento velocità di fiancata) |
| Adeguamento e velocizzazione rete ARST TPL | % rete ammodernata (SCMT e innalzamento velocità di fiancata) |
| Decarbonizzazione asset Trenitalia | % treni a trazione elettrica o ibridi |
| Decarbonizzazione asset ARST TPL | %treni a idrogeno |
| Realizzazione rete Metropolitana Leggera di Cagliari e Sassari | % di realizzazione nuove linee |
| Potenziamento asset Metropolitana Leggera di Cagliari e Sassari | % di forniture |
| **Settore TPL Automobilistico** | |
| Realizzazione centri di mobilità | % di realizzazione della rete dei centri di mobilità previsti dal PRT |
| Messa in sicurezza delle fermate | % di realizzazione del programma di adeguamento previsto dal PRT |
| Realizzazione rete BRT | % di realizzazione della rete linee invarianti e integrative |
| Decarbonizzazione asset materiale rotabile extraurbano | % di mezzi decarbonizzati |
| **Settore Viabilità** | |
| Rete essenziale di interesse regionale - realizzazione nuove tratte | % di realizzazione |
| Rete essenziale di interesse regionale - Adeguamento tratti esistenti | % di adeguamento |
| Implementazione Smart Road su rete essenziale regionale | % di rete coperta |
| Risoluzione punti neri di incidentalità | % sul totale individuato |

Infine si propone che in fase attuativa si raccolgano i dati necessari al fine di verificare i seguenti indicatori di risultato:

| Indicatore di risultato | Dati da raccogliere |
|---|---|
| Riduzione numero di morti e feriti | Vedi indicatore C10.1 |
| Riduzione emissione gas climalteranti | Vedi indicatore E1 |
| Aumento del numero di collegamenti con il trasporto pubblico delle aree interne da/verso i capoluoghi metropolitani o provinciali di riferimento | Progetti /servizi attivati per realizzare i collegamenti |
| Aumento del numero di collegamenti con il trasporto pubblico delle isole minori da/verso i capoluoghi i capoluoghi metropolitani o provinciali di riferimento | Progetti /servizi attivati per realizzare i collegamenti |

| | |
|---|---|
| Aumento del numero di collegamenti con il trasporto pubblico delle isole minori da/verso gli aeroporti | Progetti /servizi attivati per realizzare i collegamenti |
| Riduzione Tempi di percorrenza di mezzi pesanti per l'accesso ai porti dai poli della ZES Regionale | Progetti /servizi attivati per la riduzione dei tempi di percorrenza |
| Programma di adeguamento delle fermate del trasporto pubblico su gomma | % delle fermate adeguate |
| Miglioramento dell'accessibilità ai porti turistici | numero di collegamenti garantiti dal trasporto collettivo |

Si propone che la reportistica di monitoraggio venga prodotta ogni 5 anni in modo tale che nei 15 anni vengano raccolti ed analizzati i dati secondo 3 step successivi e vi sia la possibilità di verificare con continuità l'attuazione del PRT.