



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

# PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI

## Valutazione Ambientale Strategica

### Documento di Scoping

08 Febbraio 2022 – V.06

#### REDAZIONE

GRUPPO DI LAVORO INTERNO ASSESSORATO DEI TRASPORTI

GRUPPO INTRASSESSORIALE (DGR 47/84 del 24 Settembre 2020)

Mandataria



Mandante





## Sommario

1	Premessa.....	5
2	Quadro normativo di riferimento in materia di VAS.....	7
2.1	Normativa europea.....	7
2.2	Normativa nazionale.....	7
2.3	Normativa regionale.....	8
2.4	Deliberazione n. 39/43 del 3/10/2019.....	9
3	Nota metodologica sull'integrazione del processo di VAS nel processo di Piano.....	11
4	Il processo di partecipazione sinora svolto.....	15
5	Prima stesura dello Schema Preliminare di Piano finalizzata all'attivazione della fase di Scoping.....	16
5.1	Inquadramento.....	16
5.2	Articolazione e contenuti del Piano Regionale dei Trasporti.....	16
5.3	Sintesi delle macrocriticità e dei fabbisogni emergenti dal Quadro conoscitivo e dal Processo partecipativo.....	17
5.4	Gli obiettivi di Piano.....	18
5.5	Le Strategie generali del PRT.....	22
5.5.1	Accessibilità universale.....	22
5.5.2	Promozione della mobilità attiva ciclopedonale.....	23
5.5.3	Multi modalità e intermodalità nel trasporto pubblico regionale e locale.....	24
5.5.4	Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multi modalità.....	26
5.5.5	Trasporto Marittimo.....	27
5.5.6	Trasporto Aereo.....	29
5.5.7	Trasporto merci e logistica sostenibili.....	30
5.5.8	Decarbonizzazione del sistema della mobilità e dei trasporti.....	31
6	Analisi del contesto di riferimento.....	34
6.1	Premessa.....	34
6.2	Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia.....	37
6.2.1	Clima e cambiamenti climatici in atto.....	37
6.2.2	Aria.....	44
6.2.3	Energia.....	58
6.3	Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche.....	66
6.3.1	Consumo di suolo.....	66
6.3.2	Corpi idrici de Distretto Idrografico della Sardegna.....	73
6.3.3	Aree tutelate ai sensi dell'art. 117 del d. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA).....	83

6.4	Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette .....	86
6.4.1	Biodiversità .....	86
6.4.2	Aree Naturali Protette.....	95
6.5	Quadro ambientale Paesaggio, Beni storici ed Archeologici.....	106
6.6	Quadro Ambientale Rischi Naturali.....	115
6.7	Quadro Ambientale Salute Pubblica .....	120
6.7.1	Rilevanza del traffico come fattore d’impatto sulla salute umana.....	120
6.7.2	Inquinamento acustico.....	122
6.8	Quadro della mobilità e degli aspetti socio – economici.....	150
6.9	Sintesi degli aspetti ambientali emersi dall’analisi del contesto di riferimento.....	151
7	Quadro di riferimento programmatico e pianificatorio .....	156
7.1	Pianificazione e programmazione di livello europeo.....	156
7.2	Pianificazione e Programmazione di livello nazionale.....	159
7.3	Pianificazione e Programmazione di livello regionale .....	165
8	Analisi preliminare di sostenibilità degli obiettivi.....	208
9	Considerazioni preliminari sulla valutazione degli impatti e sul monitoraggio.....	213

## 1 Premessa

Il Documento di Scoping è parte integrante della procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regionale dei Trasporti (P.R.T.) della Regione Sardegna e viene redatto a partire dai contenuti minimi previsti dalla Deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012.

Tale documento ha la funzione principale di “aprire la fase di consultazione” con l’autorità competente e i Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) e sarà oggetto di incontri con gli stessi all’interno dei quali, a seguito della sua illustrazione, verranno acquisiti contributi ed osservazioni in merito. In base agli elementi emersi nella fase di consultazione verranno attivate le fasi successive della procedura ed in particolare verrà predisposto il Rapporto Ambientale.

Come stabilito nella sopracitata deliberazione, 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>

In data 9 dicembre 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 questa fase alcune elaborazioni conoscitive sono in fase di completamento a causa della situazione pandemica; è stato lanciato un questionario on line rivolto agli Enti Locali e di Area Vasta e prossimamente verrà lanciato un questionario on line rivolto ai cittadini, le cui indicazioni che scaturiranno, confluiranno nella versione definitiva del Quadro Conoscitivo del PRT.

Successivamente, in base alle risultanze derivanti dal completamento della fase conoscitiva, tenuto conto delle indicazioni del Tavolo Interassessoriale, dovranno essere aggiornati gli obiettivi ed individuate le strategie del PRT.

La Valutazione Ambientale Strategica è un processo integrato nel Piano sin dalla fase di impostazione e pertanto nel presente documento è stata considerata la revisione degli obiettivi che recepisce la pianificazione e programmazione.

Se ne è verificata anche la coerenza ed è stata effettuata una valutazione preliminare di sostenibilità al fine di integrare la dimensione della sostenibilità in questa specifica fase di costruzione del PRT.

Si sottolinea che la formulazione degli obiettivi e delle strategie evolve in funzione degli elementi emersi nelle diverse fasi di approfondimento e consultazione con il tavolo Interassessoriale, con gli stakeholders e con il pubblico pertanto le considerazioni qui effettuate evolveranno in conseguenza.

## 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 da 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 D Lgs 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'Agenda 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 regionali, la Regione Autonoma della Sardegna ha disposto con **Deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008** le "Direttive per lo svolgimento delle procedure 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 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”* 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 60gg 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.

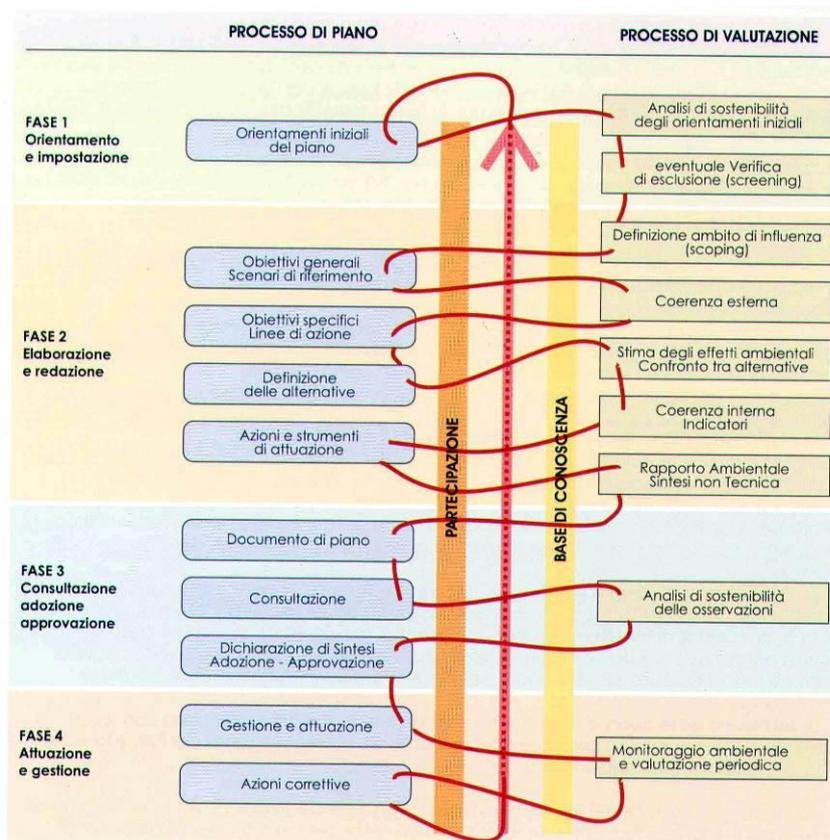
### 3 Nota metodologica sull'integrazione del processo di VAS nel processo di Piano

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.



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 l'autorità procedente predispone il Rapporto Preliminare (Documento di Scoping). In data 9 dicembre 2020 l'Assessorato dei Trasporti ha indetto in via telematica un incontro con l'Assessorato dell'Ambiente al quale ha partecipato anche il Servizio sostenibilità ambientale, valutazione strategica e sistemi informativi (SVASI) al fine di condividere preliminarmente i contenuti del documento, a partire dai contenuti minimi previsti dall'art. 11 dell'Allegato C alla Deliberazione n. 34/33 del 7 agosto 2012.

Il **Documento di Scoping** ha 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 verranno redatti 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 darà atto della fase di consultazione preliminare** ed evidenzierà come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti. Di particolare interesse risulterà 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.

#### Indice ragionato del Rapporto Ambientale

Di seguito si riporta un'ipotesi di Indice del Rapporto Ambientale tenuto conto che durante la fase di analisi e valutazione potranno essere necessarie alcune variazioni:

1. Premessa
2. Quadro normativo di riferimento in materia di VAS
3. Ruolo della VAS e metodologia di valutazione
4. Sintesi dei contenuti delle osservazioni pervenute e modalità di recepimento

5. Analisi del contesto di riferimento
6. Quadro di riferimento programmatico e pianificatorio
7. Gli obiettivi del PRT
8. Analisi della coerenza esterna degli obiettivi di Piano
9. Gli Scenari di Piano
10. Il progetto di PRT
11. Analisi di coerenza interna
12. Valutazione ambientale degli effetti di Piano
13. Sintesi delle linee guida per la sostenibilità di Piano
14. Consultazione, partecipazione ed informazione
15. Indicazioni in merito al monitoraggio

### 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:

- o 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)
- o 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)
- o 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..

## 4 Il processo di partecipazione sinora svolto

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 sinora svolto 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

Oltre ai numerosi aspetti critici che hanno imposto una rimodulazione dell'approccio adottato per la ricostruzione del Quadro conoscitivo, ve ne sono anche alcuni altamente positivi ed innovativi che derivano dalla volontà di dar corso alla Visione delineata dagli obiettivi strategici della Politica di coesione 2021 – 2027 della Comunità Europea puntando ad un ampio coinvolgimento "dal basso" nella redazione del nuovo Piano da parte degli EE.LL., degli Stakeholders, come anche di privati cittadini, con l'obiettivo di dare alla comunità regionale un segnale di prossimità, coesione territoriale e inclusione sociale, che il Piano intende fare proprio.

Questo coinvolgimento è stato avviato avvalendosi di un questionario on line. Si tratta di un questionario conoscitivo indirizzato agli Enti Locali e di Area vasta attraverso cui ricostruire la mosaicatura delle criticità rilevate e/o percepite in termini di accessibilità i cui risultati di sintesi sono riportati nel Quadro conoscitivo. Un secondo questionario on line, che sarà lanciato alla fine del mese di febbraio, sarà invece rivolto ai cittadini e le indicazioni che scaturiranno supporteranno la fase finale della definizione dello scenario di Piano.

Inoltre, al fine di investigare le attuali combinazioni di mezzi utilizzati per effettuare spostamenti extraurbani che utilizzano come mezzo principale il treno, l'autobus extraurbano o effettuano interscambio con le metrotranvie, è stata effettuata un'indagine presso le stazioni ferroviarie, alcune delle principali fermate del TPL automobilistico extraurbano e presso i capolinea delle due linee delle Metrotranvie di Cagliari e Sassari. L'indagine è stata condotta tramite la distribuzione di un questionario. Complessivamente sono state effettuate 2559 interviste valide di cui: 906 agli utenti del treno, 1462 a quelli del bus extraurbano e 191 a quelli delle metrotranvie di Cagliari e Sassari. Per un maggiore approfondimento di tali aspetti si rimanda alla Relazione del Quadro Conoscitivo del PRT.

## 5 Prima stesura dello Schema Preliminare di Piano finalizzata all'attivazione della fase di Scoping

### 5.1 Inquadramento

L'allegato alla Delib.G.R. n. 39/43 del 3.10.2019 al punto 2, stabilisce che: "... ai fini dell'attivazione della fase di consultazione preliminare (fase di scoping) come previsto dall'art. 13 e dall'art 11, Allegato C della deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 07 agosto 2012, l'Assessorato regionale dei Trasporti predispone e trasmette al Servizio Valutazioni Ambientali dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente una **prima stesura dello Schema Preliminare di Piano**, nel quale devono essere adeguatamente delineate le linee strategiche e le azioni previste. A seguito delle interlocuzioni preliminari tra autorità procedente e autorità competente, l'Assessorato regionale dei Trasporti provvede a redigere il rapporto preliminare (documento di scoping), come specificato al comma 1, art. 11, Allegato C deliberazione della Giunta regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012".

Ciò premesso e considerato, nel presente capitolo vengono prefigurati Obiettivi, Linee strategiche/azioni che, nel loro insieme costituiscono la "**prima stesura dello Schema Preliminare di Piano**".

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

Il Piano Regionale dei Trasporti sarà 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** conterrà 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** affronterà 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.

### 5.3 Sintesi delle macrocriticità e dei fabbisogni emergenti dal Quadro conoscitivo e dal Processo partecipativo

La ricostruzione del Quadro conoscitivo e il Processo partecipativo hanno consentito di evidenziare le principali criticità e i fabbisogni non soddisfatti dall'attuale quadro programmatico progettuale consolidato (opere interamente finanziate).

Il primo elemento che emerge con grande chiarezza 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 si collocano 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, bi ciclette);
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 sistemica 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.

#### 5.4 Gli obiettivi di Piano

Il Piano Regionale dei Trasporti costituisce lo strumento di pianificazione fondamentale per una programmazione atta a conseguire un modello complessivo dei trasporti che possa garantire<sup>1</sup>:

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

Di conseguenza, risulta necessario definire un assetto di rete e di servizi di trasporto che configuri la Sardegna come una rete integrata di infrastrutture e servizi ferro-gomma in ambito regionale in grado di:

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

Inoltre la struttura di rete dovrà configurare la Sardegna come **nodo complesso** della rete più vasta dei collegamenti di livello sovra regionale.

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.

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

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
<b>A. Coesione territoriale</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più sociale"</i>	1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale	<i>Legge Reg. 21/2005</i>  <i>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</i>
<b>B. Inclusione e sviluppo sociale</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più vicina ai cittadini"</i>	2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale	<i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>
<b>c. Competitività del sistema produttivo e turistico</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più intelligente ed efficiente"</i>	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	<i>Art. 3 TUE, Art. 45 della Carta di Nizza.</i>  <i>Diritti costituzionali fondamentali: Art. 3 Cost. "uguaglianza"; Art. 16 Cost. "Mobilità".</i>  <i>Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022</i>  <i>Legge Reg. 21/2005</i>
		4_Valorizzazione della posizione di centralità nel Mediterraneo	<i>Pianificazione AdSp Mar di Sardegna</i>
		5_Trasformare l'insularità da punto di debolezza a punto di forza	<i>Programma Strategico Regionale</i>  <i>Piano Regionale della Rete di Portualità Turistica</i>
<b>D. Vivibilità urbana e territoriale</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"</i>	6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche	<i>Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>
<b>E. Diritto universale alla mobilità</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più connessa"</i>	7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovraregionali	<i>Legge Reg. 21/2005</i>
		8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità	<i>Agenda 2030 ONU per lo Sviluppo Sostenibile</i>  <i>Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile</i>  <i>Piano straordinario mobilità turistica 2017-2020</i>
<b>F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci</b>	<i>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"</i>	9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone	<i>Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>Piano Nazionale della Portualità e della Logistica</i>  <i>Legge Reg. 21/2005</i>
		10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel trasporto delle merci	<i>Orientamenti CEF 2021-27 (Connecting Europe Facility)</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>Piano Nazionale della Portualità e della Logistica</i>  <i>PNIEC - Piano Energia e Clima</i>  <i>Legge Reg. 21/2005</i>
		11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa	<i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>PNIEC - Piano Energia e Clima</i>  <i>Legge Reg. 21/2005</i>
		12_Adeguate e sviluppare reti integrate e intelligenti nel settore della mobilità, anche attraverso tecnologie ICT	<i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale</i>
		13_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti	<i>Direttiva 2014/94/EU</i>  <i>Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea</i>  <i>PNIEC - Piano Energia e Clima</i>  <i>QSN sviluppo mercato combustibili alternativi</i>  <i>PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica</i>
		14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto	<i>Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020</i>
		15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico)	<i>Orientamenti CEF 2021-2027, Commissione Europea</i>  <i>Strategia per una mobilità sostenibile e intelligente (UE)</i>  <i>Linee di indirizzo allegato DEF 2020 ("ItaliaVeloce")</i>  <i>Piano Nazionale della Sicurezza Stradale 2020</i>  <i>PNIEC - Piano Energia e Clima</i>  <i>QSN sviluppo mercato combustibili alternativi</i>  <i>PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica</i>  <i>Legge Reg. 21/2005</i>  <i>Programma Strategico Regionale</i>  <i>PEARS - Piano Energetico Ambientale Regionale</i>
<b>G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità</b>	<i>Politica di Coesione UE - Priorità "Europa più verde e priva di emissioni di carbonio"</i>		

## 5.5 Le Strategie generali del PRT

L'attuale stato di avanzamento del processo di redazione del Piano permette di esplicitare le strategie generali di intervento che, opportunamente modulate ed integrate tra loro, consentiranno di cogliere gli obiettivi presentati al precedente paragrafo 5.4 al fine di superare le criticità e soddisfare i fabbisogni di cui al par. 5.3. 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 (2035) 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.

### 5.5.1 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 di 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 delle barriere 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.

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.

### **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.

#### 5.5.2 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".

## 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.

### 5.5.3 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, metropolitana, 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 di 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”.

### 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.

#### 5.5.4 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".

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

Sulla rete fondamentale dovranno trovare collocazione punti di accesso ai servizi di mobilità condivisa (auto e bici) per i quali è indispensabile prevedere l'implementazione di protocolli per l'interoperabilità delle flotte gestite da gestori diversi.

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d'intervento insite nella strategia "Trasporto Stradale – promozione della sicurezza e della multimodalità".

### LINEE STRATEGICHE/AZIONI

	Riconoscimento di una rete stradale "fondamentale" di interesse regionale su cui concentrare gli interventi prioritari di adeguamento, potenziamento e nuova realizzazione.
	Adozione di una visione multimodale nella progettazione stradale orientata a soddisfare anche le esigenze del trasporto collettivo, della mobilità ciclistica e della domanda di circuitazione turistica
	Implementazione di un programma di interventi di manutenzione straordinaria e messa in sicurezza della rete stradale in ambito regionale individuato sulla base di criteri di priorità multiobiettivo (Sicurezza, accessibilità, comodità...) condivisi con le Amministrazioni locali e gli Enti Proprietari/gestori dell'infrastruttura.
	Realizzazione d'interventi di adeguamento e potenziamento della viabilità stradale di accesso ai nodi multi modali d'interscambio a partire da quelli della rete portante regionale <b>portuale, aeroportuale, ferroviaria e automobilistica</b>
	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

#### 5.5.5 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 (di seguito per brevità AdSP) si completa un processo che vede tutti i porti principali dell'Isola madre governarsi da 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;
- all’alleggerire la pressione esercitata dal traffico pesante sui porti di Olbia – Golfo Aranci, sia per dar corso alle previsioni di riqualificazione dell’area portuale di Golfo Aranci che per sgravare la viabilità afferente ad Olbia del traffico pesante proveniente dal Sud Sardegna.

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

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

Un ultimo cenno meritano i temi connessi al potenziamento e all’ottimizzazione della continuità territoriale che il PRT propone di perseguire, sia attraverso la pianificazione e gestione diretta da parte della Regione della contrattualizzazione dei servizi al pari di quanto già accade per il trasporto aereo, che di efficientamento dei servizi mediante l’adozione di imbarcazioni di caratteristiche prestazionali maggiormente performanti e il miglioramento delle condizioni di interscambio con gli altri servizi di trasporto collettivo e di mobilità condivisa presso tutti i porti.

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d’intervento insite nella strategia “Trasporto Marittimo”.

### LINEE STRATEGICHE/AZIONI

	<p>Miglioramento delle connessioni dei porti dell’ADSP con la rete di trasporto collettivo ferroviario e stradale.</p>
	<p>Promozione della diversificazione dell’offerta nel comparto crociere (Crociere convenzionali e Crociere di lusso).</p>
	<p>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.</p>
	<p>Rilancio del porto canale di Cagliari per la fusione dei flussi di UTI tra rotte E-O e rotte N-S nel Mediterraneo Occidentale.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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).</p>

	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.

### 5.5.6 Trasporto Aereo

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 stagionalizzazione, anche in combinazione con lo sviluppo del crocierismo. Questa visione richiede, in primo luogo, un grande investimento sull’interoperabilità tra gli scali (con particolare riferimento a quella tra Alghero ed Olbia al fine di evitare i sovradimensionamenti infrastrutturali per far fronte ai picchi stagionali di domanda). In secondo luogo, occorre investire sull’accessibilità multi modale degli aeroporti che, oltre a giovare dei collegamenti ferroviari con gli scali di Alghero e Olbia, recentemente finanziati dal PNRR e dal Fondo complementare, deve prevedere il completamento e il potenziamento di quella stradale nonché l’istituzione di una rete di servizi automobilistici rapidi pienamente integrati nella rete di trasporto pubblico locale sotto il profilo tariffario e del modello di esercizio. In ogni aeroporto occorre prevedere un vero e proprio Centro di Mobilità in cui gli utenti possano trovare un ventaglio di soluzioni di mobilità che includono anche i servizi di mobilità condivisa.

Come per il settore marittimo, anche nel comparto del trasporto aereo occorre puntare ad un ulteriore miglioramento dei meccanismi che regolano l’accesso agli imprescindibili servizi di continuità territoriale affinché essi si inseriscano sempre più armonicamente nel mercato costituendone addirittura una leva di sviluppo.

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

- completamento della copertura della rete delle superfici del’elisoccorso ed innovazione tecnologica nella gestione dei servizi a terra;
- 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 (si cita a proposito il servizio di continuità territoriale annoverato tra i servizi minimi che collega le isole Tremiti al proprio capoluogo di Provincia);
- 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 a partire dalla filiera logistica legata al commercio elettronico.

Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le linee d’intervento insite nella strategia “Trasporto Aereo”.

### LINEE STRATEGICHE/AZIONI

	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.

### 5.5.7 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'intero sistema economico regionale nella sua capacità di penetrazione sui mercati continentali come anche quella dello specifico settore delle imprese di autotrasporto in conto proprio e in conto terzi per il quale la condizione di insularità ha talvolta rappresentato un fattore disincentivante all'innovazione sotto il profilo dell'organizzazione logistica. Questo processo di efficientamento è ritenuto dal PRT condizione necessaria, anche se non sufficiente, a massimizzare i benefici ottenibili dalla decarbonizzazione delle flotte di cui al seguente paragrafo 5.5.8).

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

- Incentivare, in analogia a quanto già osservato nel caso dell’intermodalità merci aereo-strada, la creazione di centri 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 di trasporto delle merci. Nella tabella seguente vengono passate in rassegna le principali strategie/linee d’intervento insite nella strategia “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.
	Sperimentazione di "Treni blocco" per il trasporto su ferrovia all'interno della Regione di prodotti di filiere a basso valore aggiunto.

#### 5.5.8 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 ciclopeditone.

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

1. Elettificazione 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".

### LINEE STRATEGICHE/AZIONI

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



Realizzazione di reti di ricarica interoperabili per i mezzi stradali degli operatori portuali ed aeroportuali

## 6 Analisi del contesto di riferimento

### 6.1 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 fin d'ora che i **temi analizzati** in questo stadio iniziale potranno essere integrati con l'aggiunta di ulteriori tematiche in fase successiva, sia alla luce dei contributi/osservazioni che emergeranno nella fase di Scoping da parte dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale (S.C.M.A.),<sup>2</sup> sia tenuto conto delle strategie/azioni che scaturiranno dal redigendo PRT che potranno interessare aspetti non considerati in questo momento iniziale.

Altro aspetto su cui si vuole porre attenzione è che la trattazione delle varie tematiche che viene di seguito riportata non intende essere esaustiva; si tratta quindi di un "punto di partenza" rispetto al quale verrà svolta la fase di consultazione preliminare. I temi qui trattati saranno ulteriormente approfonditi tenuto conto:

- dei contributi già pervenuti da parte dei Soggetti detentori di dati ambientali ai quali è stata inoltrata una richiesta formale di acquisizione di dati/informazioni utili ai fini della redazione del PRT;
- dei contributi/osservazioni che emergeranno dalla fase di consultazione preliminare;
- dei contenuti del PRT che potranno richiedere l'approfondimento di ulteriori aspetti.

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	<p><u>Campagne di monitoraggio sulla localizzazione e sullo stato di conservazione delle Praterie di Posidonia Oceanica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relazione e dati sul monitoraggio della posidonia, relativi al 2015, in alcune stazioni della rete regionale di monitoraggio delle acque marino-costiere</li> <li>- Progetto "Strategia Marina – Monitoraggio" dell'estensione dell'habitat delle praterie di posidonia oceanica in 10 aree – realizzato nell'ambito del Programma Operativo Annuale 2018</li> <li>- Copia integrale (relazioni, allegati e shape files) del "Progetto Posidonia" redatto dal Ministero Ambiente a scala regionale</li> </ul> <p><u>Acustica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento per la mappatura acustica strategica dell'Agglomerato di Cagliari</li> </ul> <p><u>Campagne di monitoraggio della qualità dell'aria presso aeroporti, porti, strade ad elevata percorrenza, rete ferroviaria ed agglomerati industriali</u></p> <p>Campagne di monitoraggio con unità mobili, eseguite da ARPAS dal 2010 al 2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Borore – 2011: valutazione delle ricadute industriali - Inceneritore di Tossilo</li> <li>- Nord Sardegna – 2011: qualità dell'aria nelle aree dei porti di Olbia, Golfo Aranci e Porto Torres</li> </ul>

<sup>2</sup> L'elenco dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) coinvolti è riportato al par. 6.1.1 del Documento di Analisi Preliminare con il quale la Regione Sardegna ha avviato la procedura di VAS (Valutazione Ambientale Strategica), ai sensi della Direttiva Europea 2001/42/CE, del D.Lgs.n. 152 del 3 aprile 2006 e della Deliberazione della Giunta Regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cagliari –2013: qualità dell’aria nel porto di Cagliari</li> <li>- Oristano - 2013: qualità dell’aria nel porto di Oristano</li> <li>- Capoterra e Uta – 2013: valutazione delle ricadute industriali nell’area circostante di Macchiareddu</li> <li>- Macomer – 2013: qualità dell’aria nell’area circostante la stazione ferroviaria</li> <li>- San Gavino – 2016: qualità dell’aria relativa alla criticità PM10</li> <li>- Porto Torres – dal 2010 al 2017: n.6 campagne di monitoraggio nel porto industriale di Porto Torres - Darsena</li> <li>- Quartu Sant’Elena –2017: monitoraggio della qualità dell’aria relativa al fenomeno di emissione di fumi nel Parco di Molentargius –Quartu Sant’Elena</li> <li>- Assemini ed Elmas – dal 2018 al 2019: Tavolo Tecnico Fluorsid - Piano di monitoraggio straordinario matrici ambientali area vasta - RELAZIONE PRELIMINARE PER USO INTERNO</li> </ul>
<p>Azienda per la Tutela della Salute (ATS) Sardegna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento "Aspetti ambientali e sanitari del traffico veicolare nelle aree urbane della Sardegna" comprensivo di Bibliografia</li> </ul>
<p>Autorità di Sistema Portuale (AdSP) del Mare di Sardegna</p>	<p><u>Acustica</u></p> <p><u>Porto di Cagliari:</u></p> <p><i>Documentazione predisposta nell’ambito dei Progetti europei RUMBLE e MONACUMEN</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rilevazioni fonometriche nelle aree esterne alla zona commerciale del Porto</li> <li>- Caratterizzazione di alcune sorgenti di rumore in ambito portuale (navi Ro Ro - pax ed unità da diporto)</li> <li>- Caratterizzazione di alcune sorgenti di rumore in ambito portuale (navi da crociera ed unità da diporto)</li> <li>- 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</li> <li>- Mappatura del rumore nel Porto Storico</li> </ul> <p><u>Porto di Olbia</u></p> <p><i>Documentazione predisposta nell’ambito del Progetto Europeo LIST PORT</i></p>
<p>Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna (ADIS)</p>	<p>Shapefiles elaborati nel Piano di Tutela delle Acque (2006) relativi a corpi idrici sensibili e bacini drenanti i medesimi corpi idrici”</p>
<p>Regione Sardegna Assessorato dell’Ambiente</p>	<p><u>Biodiversità</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.</li> <li>- Cartografia degli Habitat di Interesse Comunitario dei Siti Rete Natura 2000</li> <li>- Piani di Gestione dei Siti Rete Natura 2000 comprensivi di Atlanti cartografici</li> <li>- Dati sui rilievi faunistici e floristici</li> </ul> <p><u>Acustica</u></p> <p>Stato di Attuazione del Procedimento di Adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione</p>

	<p>Acustica.</p> <p><u>Inquinanti fisici</u></p> <p>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.</p>
Regione Sardegna Assessorato dell'Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Shapes relativi alle cave ed alle miniere</li> </ul>
Regione Sardegna Assessorato dell'agricoltura e riforma agro-pastorale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dati in formato vettoriale (in formato shape) della localizzazione delle aree dedicate all'acquacoltura negli ambiti portuali.</li> <li>- Dati relativi alle Praterie di <i>Posidonia Oceanica</i> 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)</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Elaborati del Piano di Contenimento ed abbattimento del rumore di RFI (Agg. 2018) redatto ai sensi del DM Ambiente 29.11.2000</li> <li>- Cronoprogramma degli interventi del Piano di contenimento ed abbattimento del rumore di RFI (Aggiornamento 2018)</li> </ul>
ARST	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutazione di clima acustico, Valutazione previsionale dell'impatto acustico e Valutazione delle vibrazioni relativa al Progetto di Metropolitana Leggera di Cagliari – Linea 3</li> <li>- Documentazione relativa alla verifica delle barriere acustiche da installare sulla Linea Metropolitana leggera di Cagliari; 1° lotto - linea 3 - collegamento Gottardo/Policlinico</li> </ul>
SOGEAAL S.p.A. - Società di Gestione dell'Aeroporto di Alghero 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 Quadrimestre Gennaio-Ottobre-Novembre-Dicembre Anno 2019 e anno 2020

## 6.2 Quadro Ambientale Clima, Aria ed Energia

### 6.2.1 Clima e cambiamenti climatici in atto

#### 6.2.1.1 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 piogose 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:

- 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;
- 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);
- 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;
- 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;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- 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);
- 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;
- 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;
- 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.

#### Prospettiva geo-strategica nazionale

Le situazioni nazionali più critiche per l'Italia possono essere sintetizzate come segue:

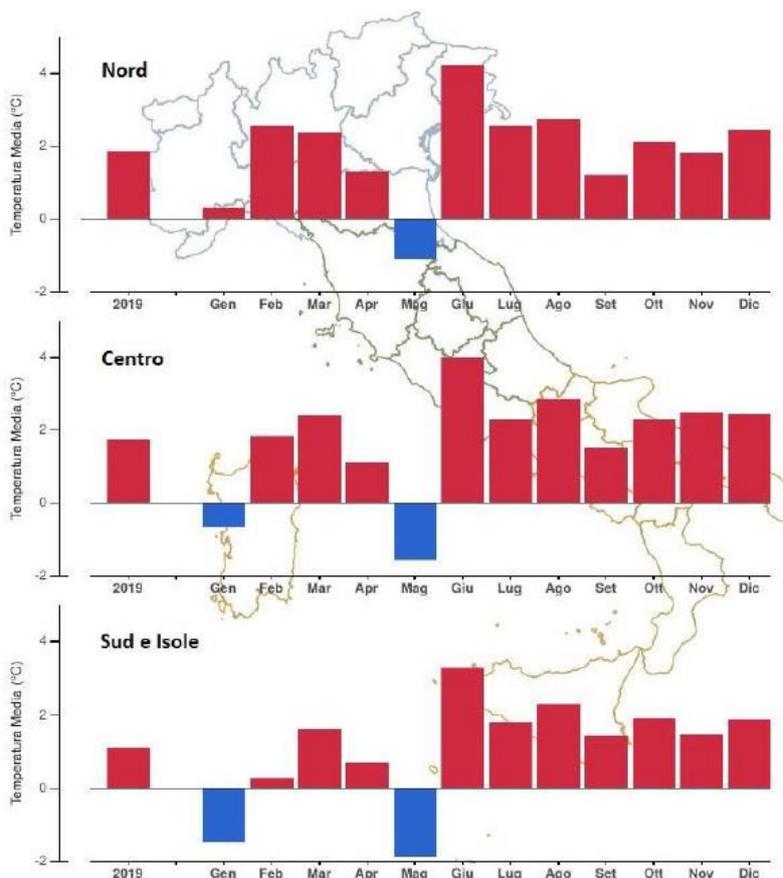
- le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;
- l'erosione e l'inondazione delle zone costiere e l'alterazione degli ecosistemi marini;
- la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
- la salute, benessere e sicurezza della popolazione;
- le aree soggette a rischio idrogeologico;
- 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.

6.2.1.2 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**.



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  $+0.38 \pm 0.05^{\circ}\text{C} / 10$  anni. Il rateo di variazione della temperatura massima ( $+0.42 \pm 0.06^{\circ}\text{C} / 10$  anni) è maggiore di quello della temperatura minima ( $+0.34 \pm 0.04^{\circ}\text{C} / 10$  anni). Su base stagionale i trend di aumento della temperatura più forti si registrano in estate e in primavera (rispettivamente  $+0.52 \pm 0.10^{\circ}\text{C} / 10$  anni e  $+0.44 \pm 0.10^{\circ}\text{C} / 10$  anni).

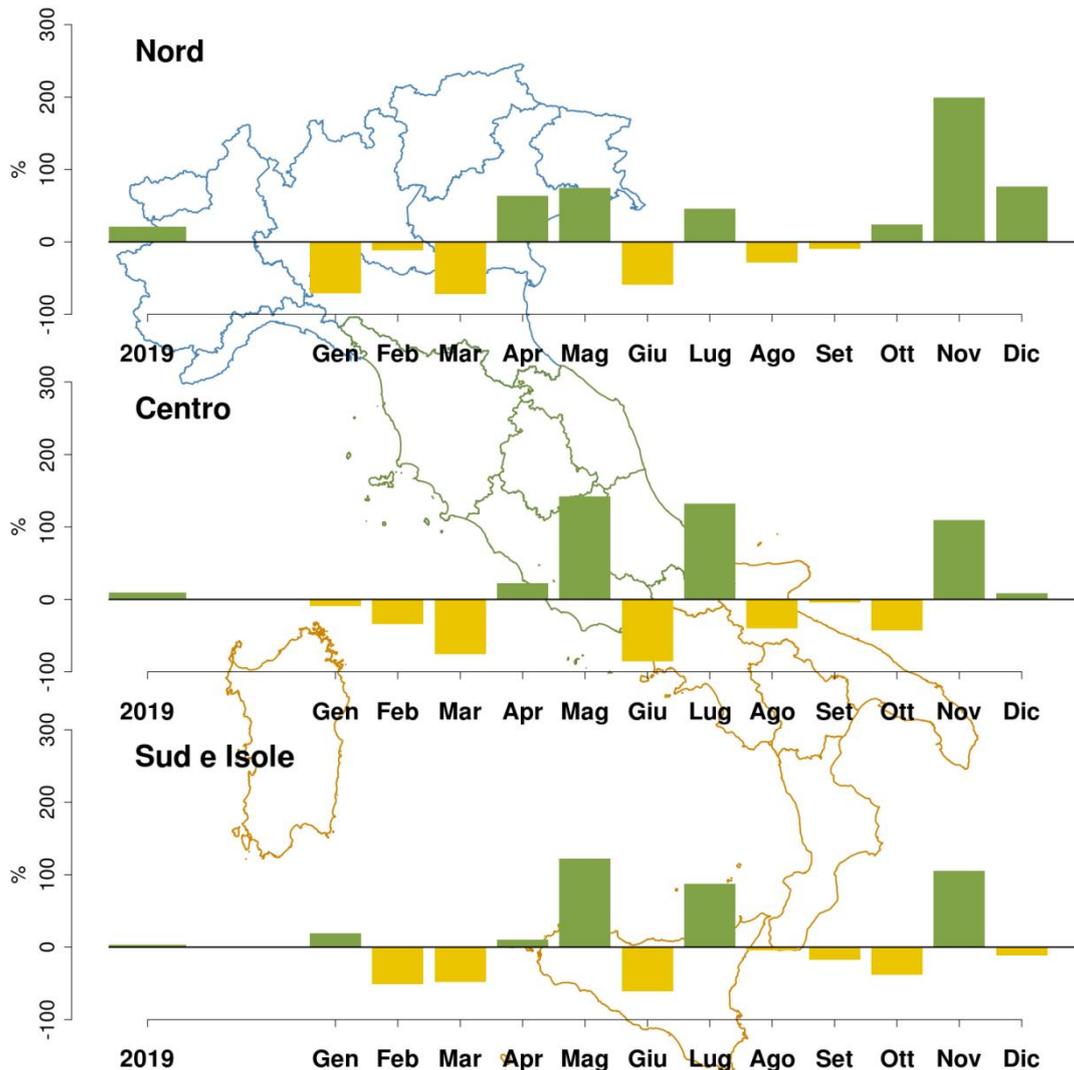
Per quanto riguarda gli indici di estremi di temperatura, il 2019 è stato il ventiquattresimo anno consecutivo con indice dei “periodi caldi” (WSDI) superiori alla norma e si colloca al sesto posto, insieme al 2017, tra gli anni con indice WSDI più elevato.

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 toscano-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.



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.

### 6.2.1.3 *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<sup>3</sup>. 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<sup>2</sup>. 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.

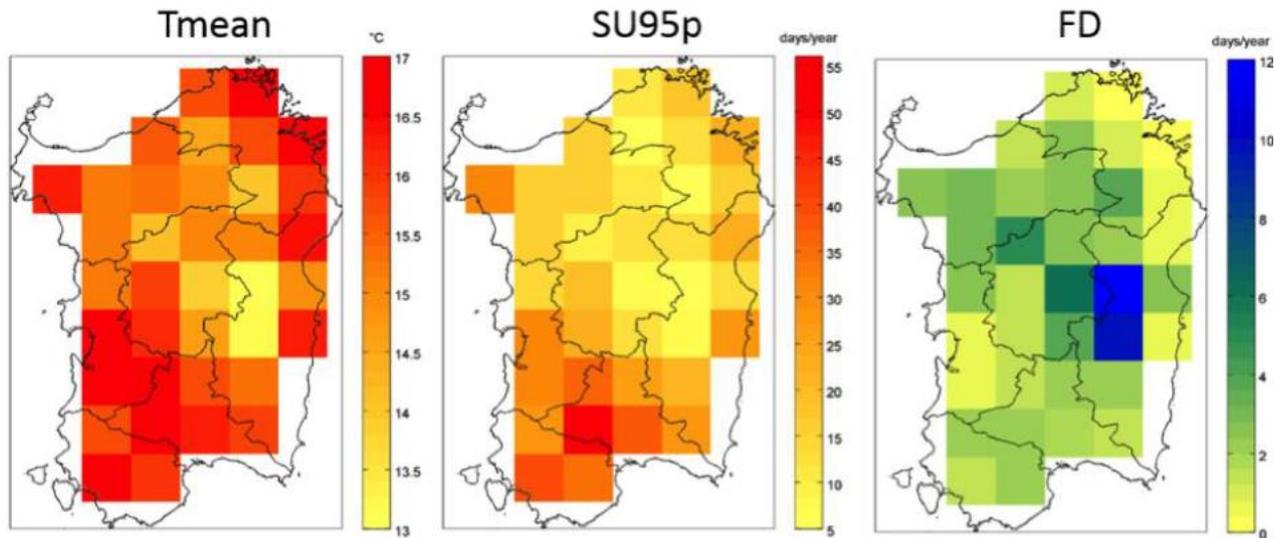
Le proiezioni climatiche hanno evidenziato come la Regione Sardegna sarà caratterizzata in futuro da un generale incremento delle temperature (sia nei valori medi che nei valori estremi), da una generale riduzione della quantità di precipitazione a scala annuale e da una elevata intensità e frequenza 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.

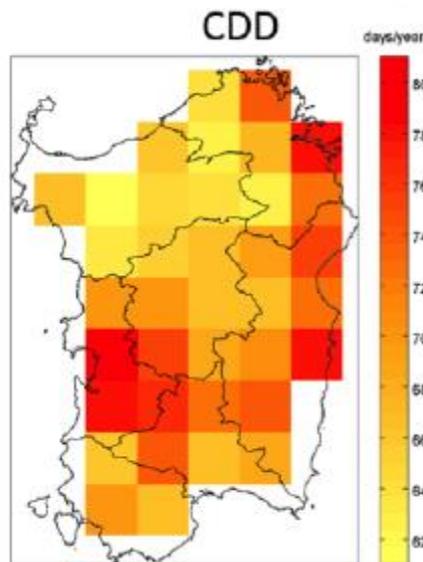
---

<sup>3</sup> 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



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.



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 precipitazioni, 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.

## 6.2.2 Aria

### 6.2.2.1 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<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, 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

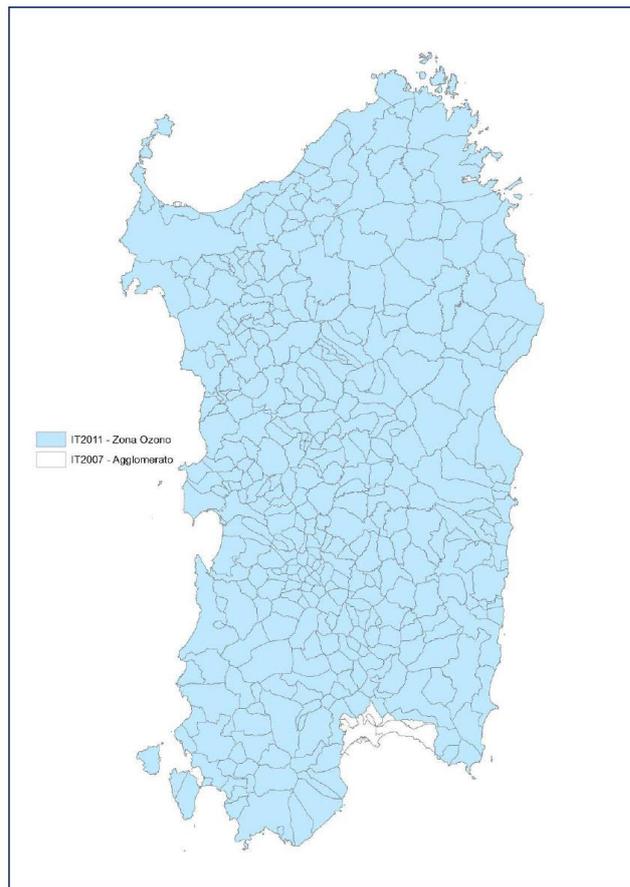
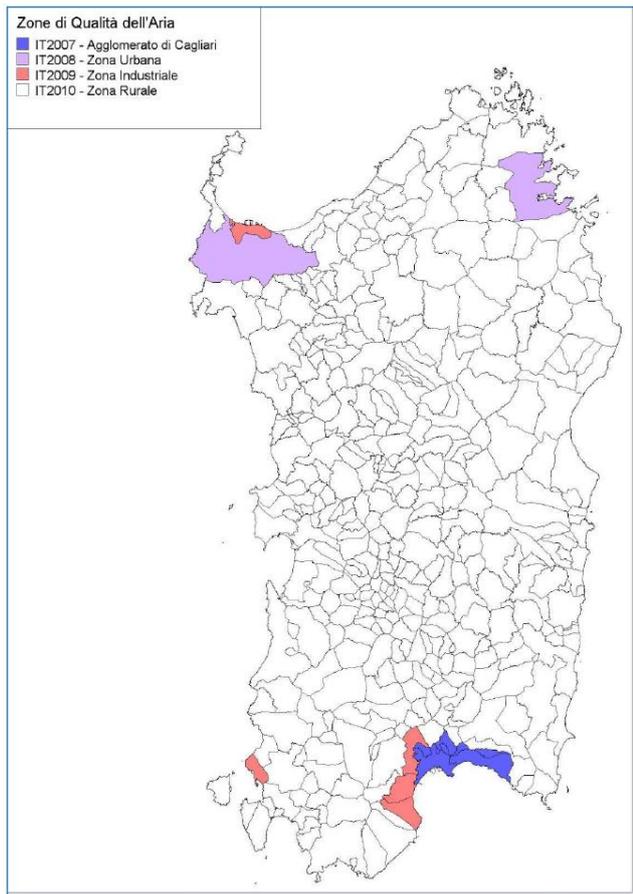
L'agglomerato di Cagliari (IT2007) è stato individuato in base a quanto stabilito dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010, secondo cui una zona è definita agglomerato se ha una popolazione superiore a 250.000 abitanti o una densità abitativa superiore a 3.000 abitanti per chilometro quadro.

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; vi è 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

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 - CENS2 - CENS3 – CENS4 – CENS5 – CENS8
Sulcis - Iglesias	CENCB2 – CENIG1 – CENNF1 – CENST1
Campidano Centrale	CENNM1 – CENSG3 – CENVS1
Oristano	CENOR1 - CENOR2 - CESGI1
Nuoro	CENNU1 – CENNU2
Sardegna Centro - Settentrionale	CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENS1 - CENOT1
Seulo - Stazione di Fondo Regionale	CENSE0



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 SANTELENA	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
CENS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS4	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
CENS2	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
CENS1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

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

<b>2014</b>	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 <sup>3</sup> 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.
<b>2015</b>	La qualità dell'aria nell'Agglomerato di Cagliari presenta criticità per il PM10 senza peraltro eccedere i limiti consentiti dalla normativa.
<b>2016</b>	La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una riduzione significativa della criticità PM10 rispetto agli anni precedenti.
<b>2017</b>	La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una significativa criticità PM10 da continuare a tenere sotto osservazione.
<b>2018</b>	La qualità dell'aria non presenta nell'agglomerato di Cagliari nessuna violazione normativa, con una significativa riduzione della criticità PM10 rispetto alle precedenti annualità.

### Area di Sassari – Zona Urbana IT2008

<b>2014</b>	Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
<b>2015</b>	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 ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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)).
<b>2016</b>	Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità $\text{O}_3$ , rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo.
<b>2017</b>	Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
<b>2018</b>	Nell'area urbana di Sassari si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

### Olbia – Zona Urbana IT2008

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

### Area di Assemini – Zona Industriale IT2009

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.
<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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' $\text{O}_3$ , con diversi superamenti della soglia di informazione.
<b>2018</b>	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 $\text{NO}_2$ , tipicamente da traffico veicolare, da tenere sotto controllo.

### Area di Sarroch – Zona Industriale IT2009

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.
<b>2016</b>	Nel 2016 la situazione registrata nell'area, risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una riduzione della criticità $\text{O}_3$ , rispetto agli anni passati, senza superamenti del valore obiettivo.
<b>2017</b>	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 $\text{O}_3$ rispetto agli anni precedenti.

<b>2018</b>	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.
-------------	---

#### Area di Portoscuso - Zona Industriale IT2009

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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 <sup>3</sup> sulla media giornaliera per i PM10 e una media annuale prossima al limite di 40 µg/m <sup>3</sup> .
<b>2016</b>	Nel 2016 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati
<b>2017</b>	Nel 2017 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati, con una condizione critica per l'O <sub>3</sub> .
<b>2018</b>	Nel 2018 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati

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

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.
<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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.
<b>2018</b>	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.

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

<b>2014</b>	Nel 2014 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
<b>2015</b>	Nel 2015 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
<b>2016</b>	Nel 2016 la situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.
<b>2017</b>	Nel 2017 la situazione registrata risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati
<b>2018</b>	Nel 2018 la situazione registrata risulta ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati

#### Area del Campidano Centrale - Zona Rurale IT2010

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.  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.

<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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.
<b>2018</b>	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.

#### Area di Oristano - Zona Rurale IT2010

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

#### Area di Nuoro - Zona Rurale IT2010

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.
<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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.
<b>2018</b>	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.

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

<b>2014</b>	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.
<b>2015</b>	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.
<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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.
<b>2018</b>	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.

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

<b>2014</b>	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).
<b>2015</b>	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).
<b>2016</b>	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.
<b>2017</b>	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.
<b>2018</b>	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.

### 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 trasmesso 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<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), 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<sub>2</sub>). 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 maggior 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<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), 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<sub>2</sub>).

### 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<sub>2</sub> 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 stazioni 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<sup>3</sup>, con valori orari massimi di 283,7 µg/m<sup>3</sup>, medie giornaliere massime di 109,1 µg/m<sup>3</sup> e medie mensili massime di 51,7 µg/m<sup>3</sup>. 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 polta 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<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), polveri sottili (PM10 e PM2,5) e biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).

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<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), polveri sottili (PM10), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) 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<sub>2</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

### 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<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossido di carbonio (CO), ozono (O<sub>3</sub>), polveri sottili (PM10), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>), 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.

### 6.2.2.2 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<sup>4</sup>.

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<sup>3</sup>; motocicli cc>50 cm<sup>3</sup>; usura freni veicoli stradali; usura gomme veicoli stradali; veicoli leggeri P<3,5t; 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).

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NO <sub>x</sub> (Mg)	PM <sub>10</sub> (Mg)	PM <sub>2,5</sub> (Mg)	SO <sub>x</sub> (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
<b>Totale</b>	<b>73.839,2</b>	<b>99.571,8</b>	<b>25.176,1</b>	<b>8.021,3</b>	<b>6.099,7</b>	<b>18.204,2</b>

<sup>4</sup> 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.

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 <sub>x</sub> (%)	PM <sub>10</sub> (%)	PM <sub>2,5</sub> (%)	SO <sub>x</sub> (%)
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

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 PM<sub>2,5</sub> 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<sub>2</sub>, 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 <sub>4</sub> (Mg)	CO <sub>2</sub> (Mg)	N <sub>2</sub> O (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 combust.	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
<b>Totale</b>	<b>78.084,6</b>	<b>18.403.739,6</b>	<b>3.336,2</b>

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 <sub>4</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	N <sub>2</sub> O (%)
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 combust.	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

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

## 6.2.3 Energia

### 6.2.3.1 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			

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
<i>di cui: TPL</i>	21,71
Terrestri su Ferro	5,2
<i>di cui: TPL</i>	5,2
TOTALE	762,3
Trasporti Terrestri Elettrico	0,43
<i>di cui: TPL</i>	0,43

*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 trasporto 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

*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
<b>TOTALE</b>	<b>16.602,77</b>	<b>16,93</b>

*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
<b>TOTALE RILEVANTE AI FINI BURDEN SHARING</b>	<b>1.092,2</b>

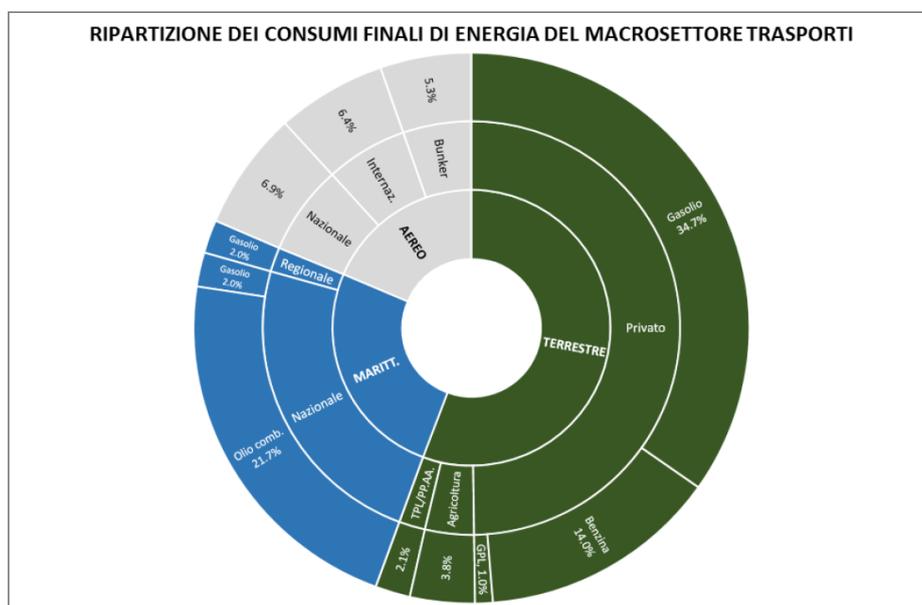
Consumi finali lordi Macrosettore Trasporti per l'anno 2013. Elaborazioni Ass. Industria.

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.

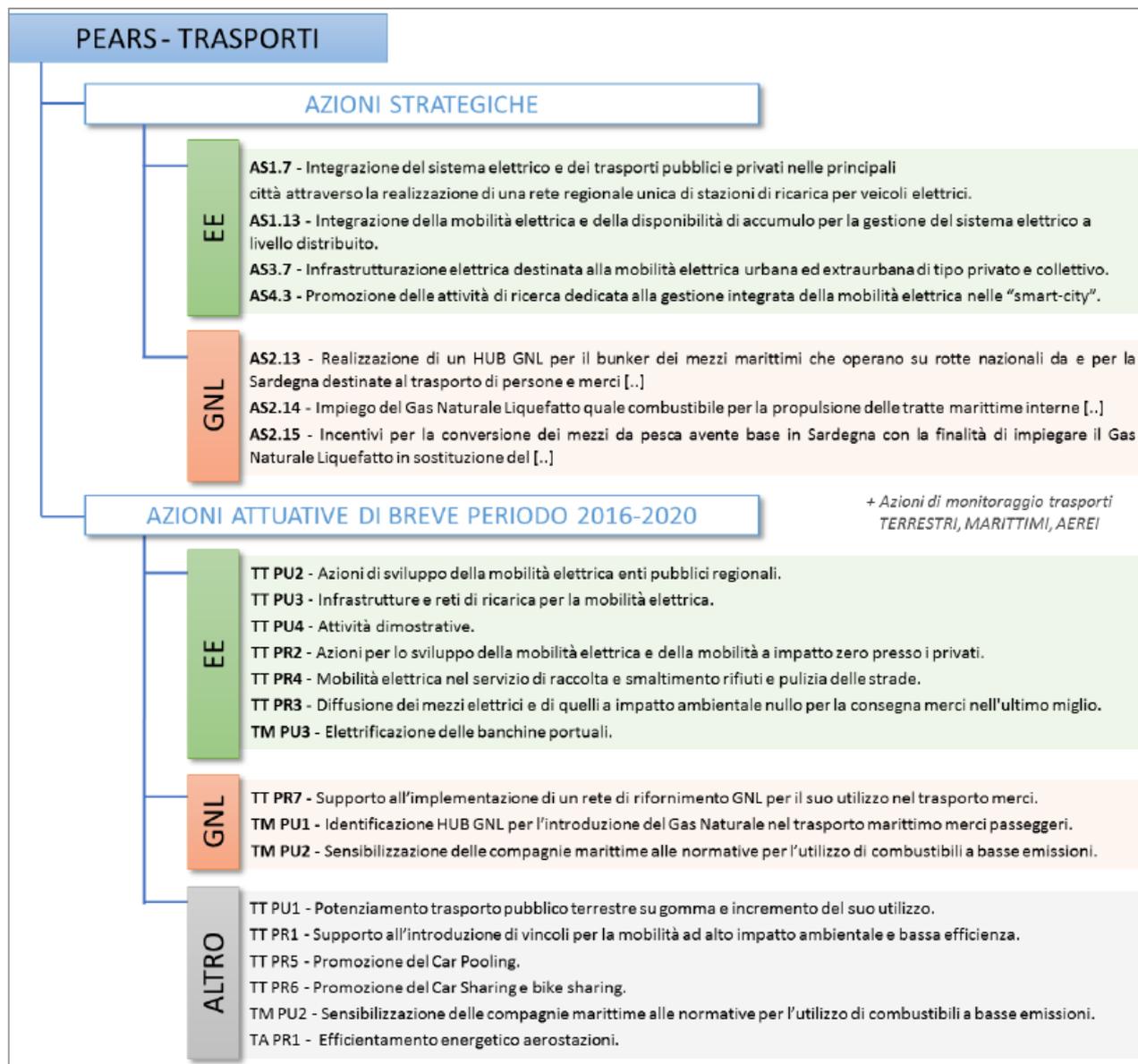
Complessivamente i consumi rappresentati sono pari a circa 1'664 ktep, di cui circa metà è riconducibile al trasporto terrestre privato; i trasporti marittimi verso mete nazionali sono pari a quasi un quarto del totale mentre il trasporto aereo verso mete nazionali rappresenta il 7% circa del totale.



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)

6.2.3.2 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.

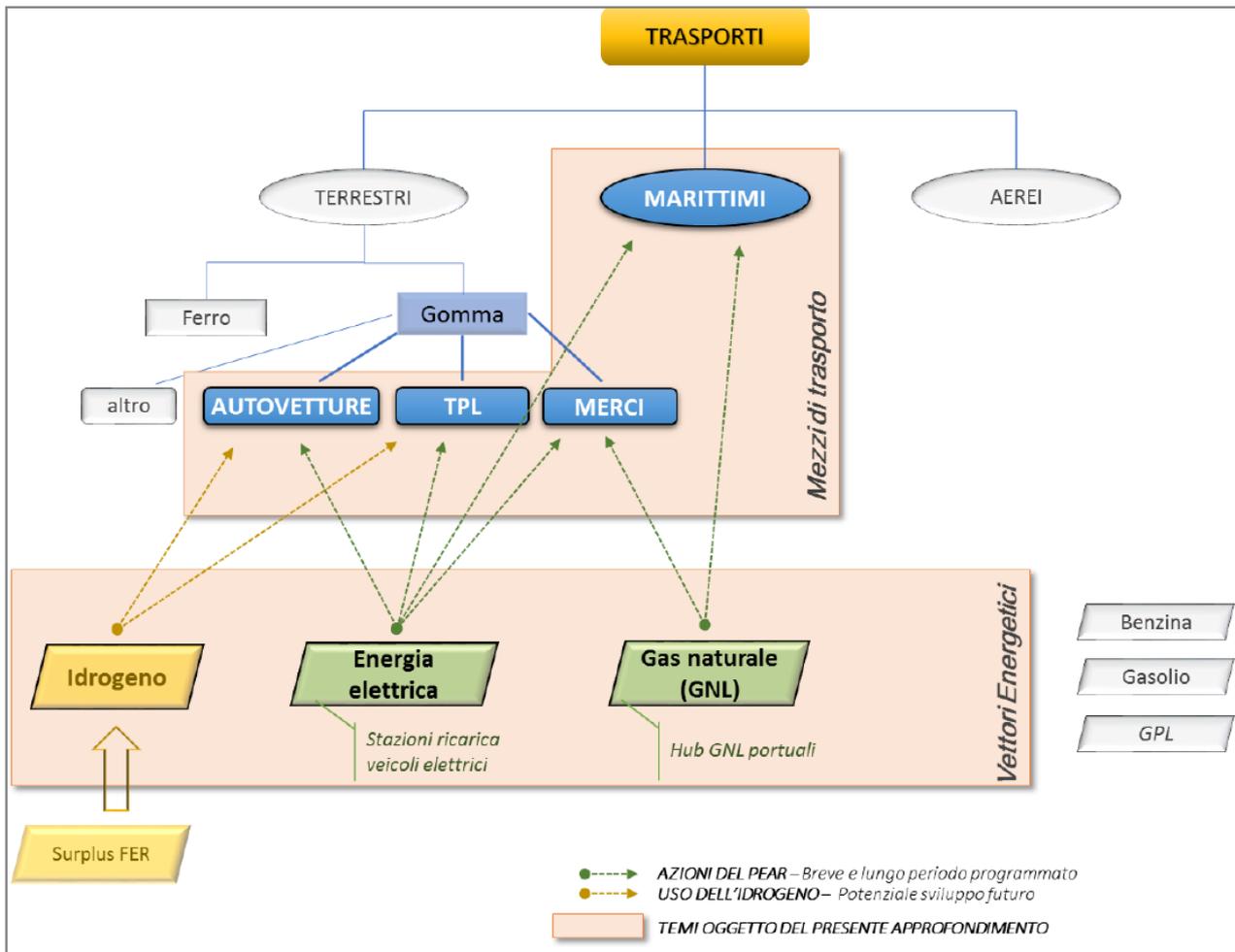


Le azioni previste dal PEARS inerenti al tema della mobilità e trasporti. Fonte: Allegato 2 "Focus sull'uso dell'energia nei trasporti" del Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS

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.



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 SGNL 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'ineadeguatezza 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 Poca - 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 di 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.

## 6.3 Quadro Ambientale Suolo e Risorse Idriche

### 6.3.1 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; rappresenta 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<sup>5</sup>, 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, impermeabilizzazione, 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).

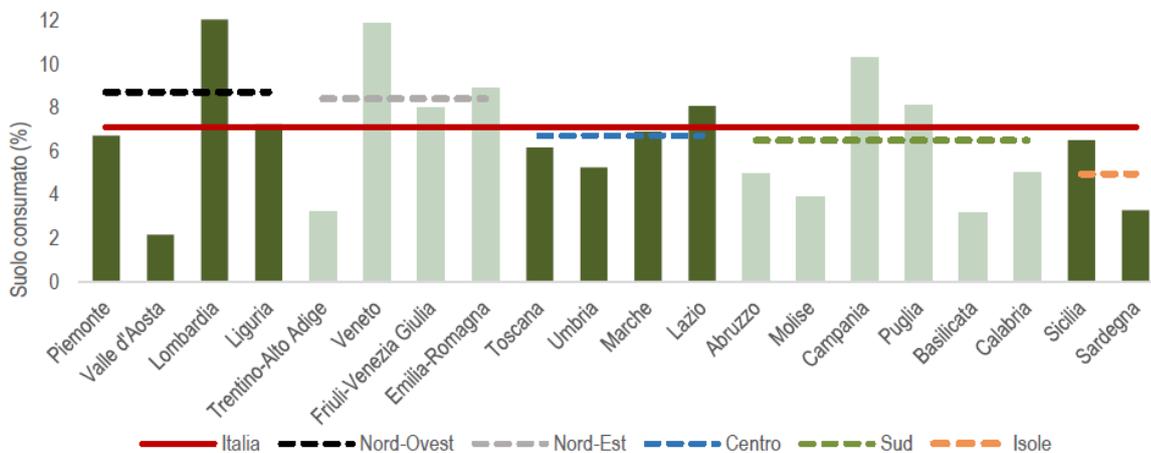
Dal confronto tra le Regioni italiane, lo Studio evidenzia che in 13 regioni il suolo consumato supera il 5%, con i valori percentuali più elevati in Lombardia (che, con le ultime revisioni che escludono alcune tipologie di consumo di suolo, si attesta al 12,05%), Veneto (11,87%) e Campania (10,30%). Seguono Emilia-Romagna, Puglia, Lazio, Friuli-Venezia

<sup>5</sup> 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”.

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 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 m <sup>2</sup> (km <sup>2</sup> )	Suolo consumato 2019 (%)	Altre coperture non considerate e aree con superficie <1.000 m <sup>2</sup> (%)	Consumo di suolo netto 2018-2019 (ha)	Consumo di suolo netto 2018-2019 (%)	Densità consumo di suolo netto 2018-2019 (m <sup>2</sup> /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
<b>Nord-Ovest</b>	<b>504.716</b>	<b>28.625</b>	<b>8,71</b>	<b>0,49</b>	<b>919</b>	<b>0,18</b>	<b>1,59</b>
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
<b>Nord-Est</b>	<b>524.033</b>	<b>26.952</b>	<b>8,41</b>	<b>0,43</b>	<b>1.412</b>	<b>0,27</b>	<b>2,27</b>
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
<b>Centro</b>	<b>389.392</b>	<b>22.691</b>	<b>6,71</b>	<b>0,39</b>	<b>787</b>	<b>0,20</b>	<b>1,36</b>
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
<b>Sud</b>	<b>475.406</b>	<b>33.259</b>	<b>6,49</b>	<b>0,45</b>	<b>1.293</b>	<b>0,27</b>	<b>1,76</b>
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
<b>Isole</b>	<b>246.239</b>	<b>23.569</b>	<b>4,94</b>	<b>0,47</b>	<b>776</b>	<b>0,32</b>	<b>1,56</b>
<b>ITALIA</b>	<b>2.139.786</b>	<b>135.096</b>	<b>7,10</b>	<b>0,45</b>	<b>5.186</b>	<b>0,24</b>	<b>1,72</b>

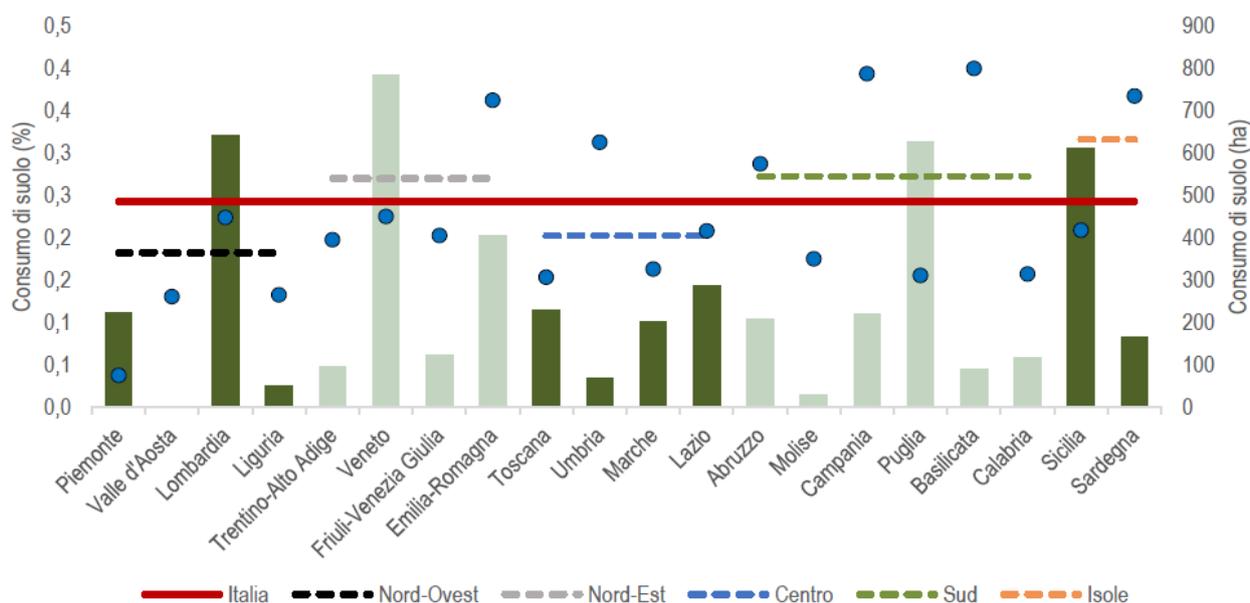
Indicatori di consumo di suolo a livello regionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (Immagine estratta da SNPA, Report “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020”)



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%.

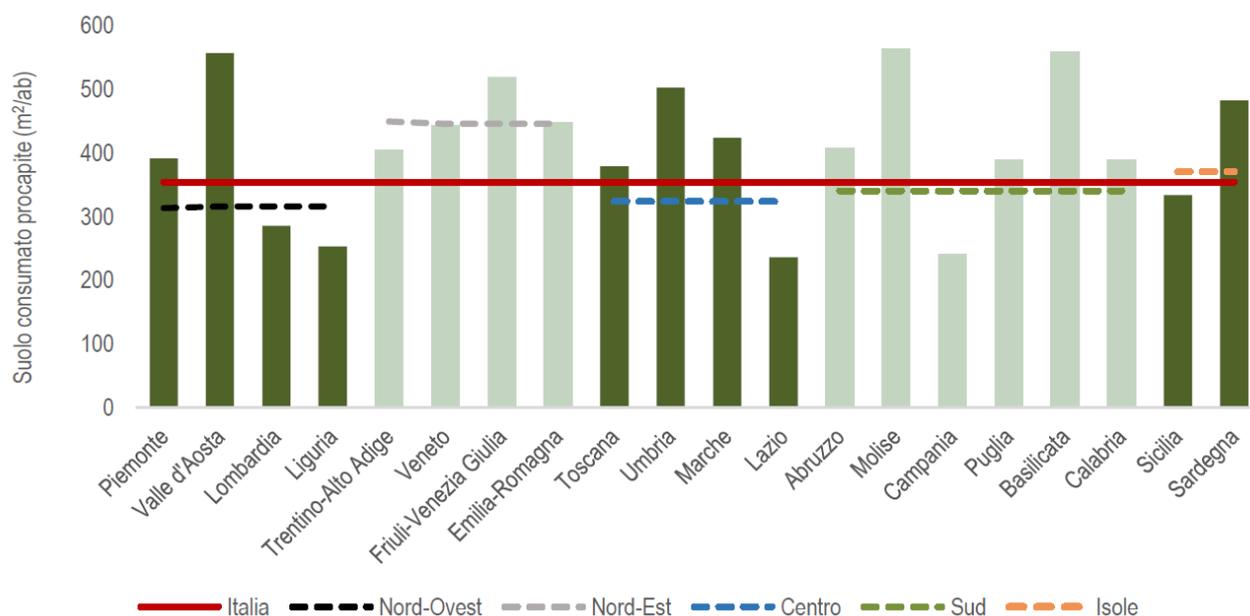


Consumo di suolo netto a livello regionale. Incremento percentuale (in azzurro) e in ettari (verde) tra il 2018 e il 2019. È dato anche l'incremento percentuale nazionale (rosso) e per ripartizione geografica (Immagine estratta da SNPA, Report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. 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<sup>2</sup>/ha. Tra le regioni, la densità del consumo di suolo è più alta in Veneto (4,28 m<sup>2</sup>/ha), Puglia (3,23 m<sup>2</sup>/ha), Lombardia (2,69 m<sup>2</sup>/ha) e Sicilia (2,38 m<sup>2</sup>/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<sup>2</sup>/ab) oltre 200 m<sup>2</sup> in più rispetto al valore nazionale (355 m<sup>2</sup>/ab), seguita da Basilicata (560 m<sup>2</sup>/ab) e Valle d'Aosta (557 m<sup>2</sup>/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<sup>2</sup>/ab).



Suolo consumato pro capite nel 2019 in ettari per abitante, con valore nazionale (in rosso) e per ripartizione geografica. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati di popolazione Istat (Immagine estratta da SNPA, Report “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2020”)

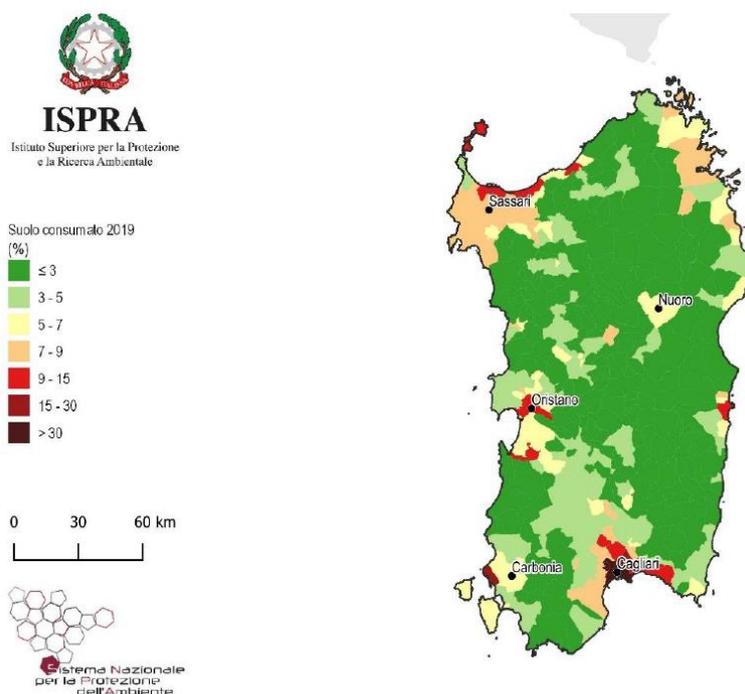
Vengono di seguito riportati i dati sul consumo di suolo in Regione Sardegna a livello regionale, provinciale e comunale riferiti al 2019 sia in forma tabellare che cartografica. Come si evince dai dati, la provincia con la percentuale più alta di suolo consumato è quella di Cagliari con il 7,74%, valore 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
<b>Regione</b>	<b>79.116</b>	<b>3,28</b>	<b>482,54</b>	<b>165</b>	<b>1,00</b>	<b>0,68</b>
<b>ITALIA</b>	<b>2.139.786</b>	<b>7,10</b>	<b>354,5</b>	<b>5.186</b>	<b>0,9</b>	<b>1,72</b>

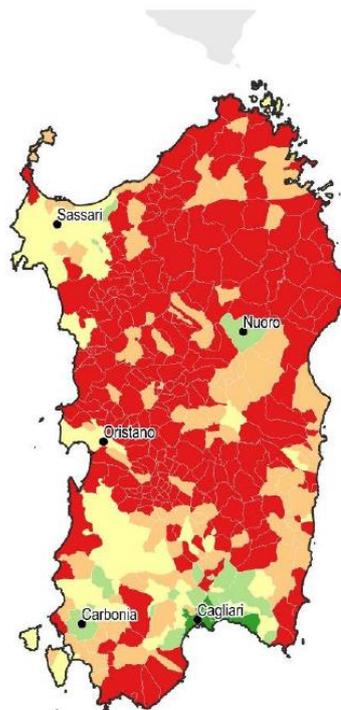
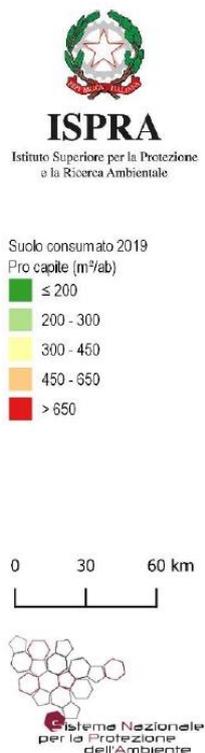
Capoluoghi di Provincia	Suolo consumato 2019 [ha]	Suolo consumato 2019 [%]	Suolo consumato pro capite 2019 [m²/ab]	Consumo di suolo 2018-2019 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m²/ab/anno]	Densità consumo di suolo 2018-2019 [m²/ha]
Cagliari	2.074	24,50	134,42	0	0,03	0,52
Carbonia	786	5,40	280,78	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 [m <sup>2</sup> /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	Onani	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	Soddi	2.258,33
Oristano	1.084	Quartu Sant'Elena	12,59	Aidomaggiore	1.951,28
Nuoro	967	Sestu	11,44	Bortigadas	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 [m <sup>2</sup> /ab/anno]	Comuni	Densità consumo di suolo 2018-2019 [m <sup>2</sup> /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

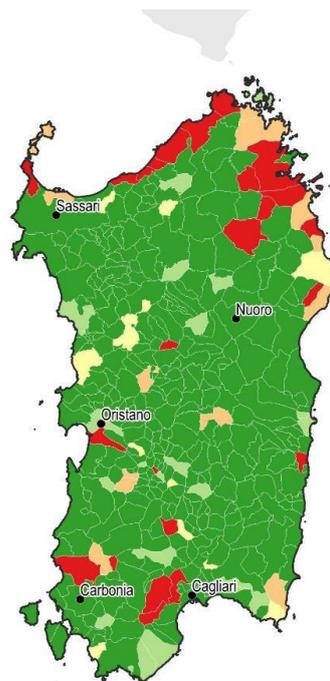
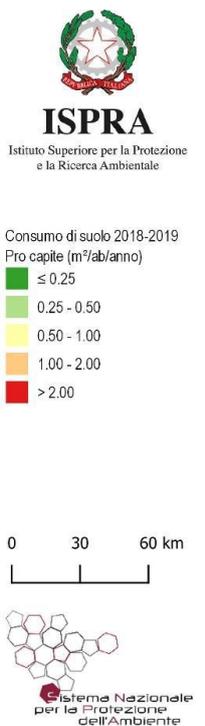
Suolo consumato al 2019 – dato a livello provinciale, di capoluogo di provincia, comunale. Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA



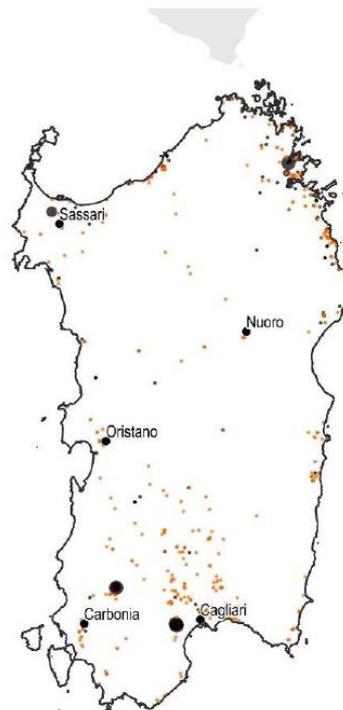
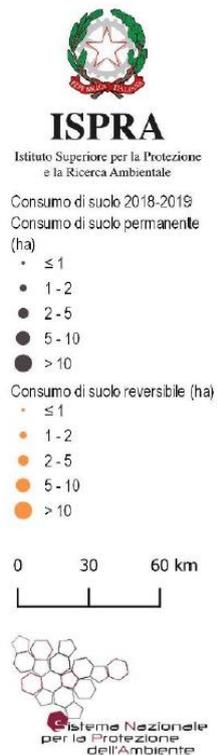
Suolo consumato 2019: percentuale sulla superficie amministrativa (%). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA



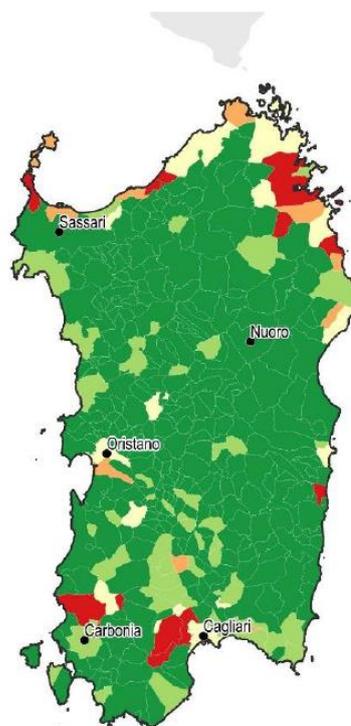
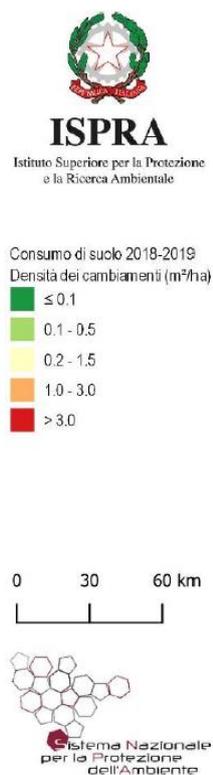
Suolo consumato 2019: valore pro capite a livello comunale (m²/ab). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA



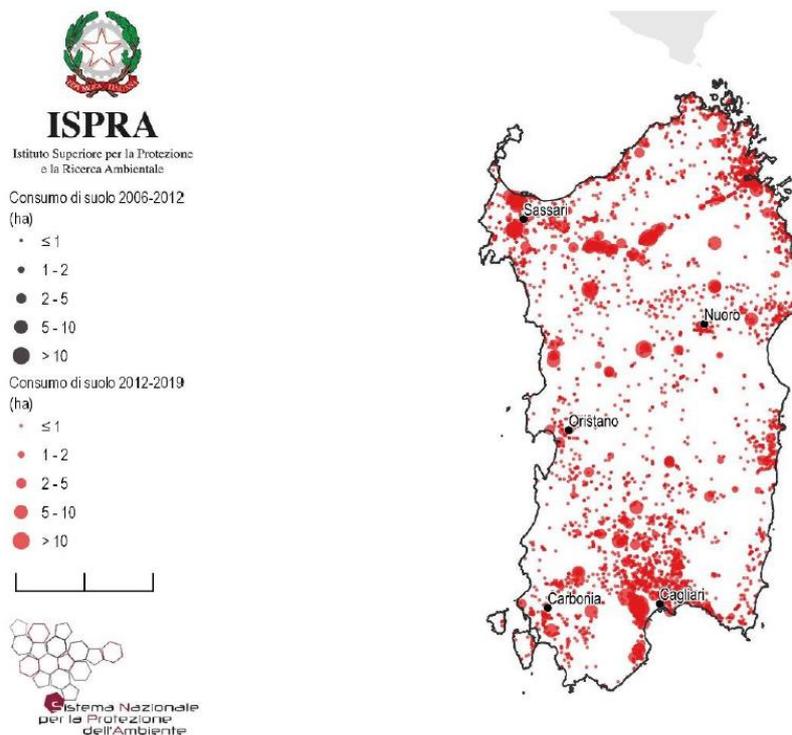
Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite a livello comunale (m²/ab anno). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA



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



Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: densità dei cambiamenti rispetto alla superficie comunale (m<sup>2</sup>/ettaro). Fonte: Schede Regionali Consumo di Suolo, SNPA



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

## 6.3.2 Corpi idrici de Distretto Idrografico della Sardegna

### 6.3.2.1 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) <sup>6</sup>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

<sup>6</sup> 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"

stragrande maggioranza), gli intermittenti, gli effimeri e gli episodici. Nell'ambito del PdG2015 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.

*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.	%
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.

*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.	%
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

### 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.

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.	%
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.

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.	%
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<sup>2</sup>.

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.

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.	%
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.

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.	%
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.

*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.	%
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.

*Indice 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.	%
	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%
<b>Totale corpi idrici superficiali del distretto</b>	<b>1032</b>	<b>100%</b>

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), scariche;
- 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 (EPRTTR)	87	39%
1.4 puntuali - industrie non IPPC	25	11%
1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	27	12%
1.6 puntuali - scariche	64	29%
1.7 puntuali - acque di miniera	4	2%
<b>Totale</b>	<b>224</b>	<b>100%</b>

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%
<b>Totale</b>	<b>454</b>	<b>100%</b>

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%
<b>Totale</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

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%
<b>Totale</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>

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%
<b>Totale</b>	<b>183</b>	<b>100%</b>

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%
<b>Totale</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

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 qualitativo 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%
<b>Totale</b>	<b>1032</b>	<b>100%</b>

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”

### 6.3.2.2 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-quadernario	Nurra	1
			Sorso	2
			Valledoria	3
			Olbia	4
			Chilivani	5
			Siniscola	6
			Orosei	7
			Tortoli	8
			Barisardo	9
			Quirra	10
			Muravera-Castiadas	11
			Villasimius	12
			Capoterra-Pula	13
			Sulcis	14
			Cixerri	16
			Campidano	17
			LOC	Detritico-carbonatico
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 ignimbrici e in colate	Permiano-Carbonifero sup.	Sardegna orientale e sudoccidentale	38

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 – Calcarei	6	19	25
LOC - Acquiferi locali	6	16	23
<b>Totale</b>	<b>38</b>	<b>84</b>	<b>114</b>

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.

*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.	%
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.

*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.	%
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 <sup>2</sup> )	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%
<b>Totale superficie dei corpi idrici sotterranei del distretto interessati da pressioni significative (*)</b>	<b>3279</b>	<b>100%</b>

*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 <sup>2</sup> )	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 (EPTR)	281	16%
1.5 puntuali - siti contaminati/siti industriali abbandonati	205	12%
<b>Totale</b>	<b>1706</b>	<b>100%</b>

PRESSIONI DIFFUSE	Superficie dei corpi idrici interessati (km <sup>2</sup> )	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%
<b>Totale</b>	<b>2971</b>	<b>100%</b>

PRELIEVI	Superficie dei corpi idrici interessati (km <sup>2</sup> )	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%
<b>Totale</b>	<b>456</b>	<b>100%</b>

Superficie dei corpi idrici interessati (km <sup>2</sup> )	Superficie dei corpi idrici interessati (km <sup>2</sup> )	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%
<b>Totale</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

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.

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

Tipologia di impatto	Area (km <sup>2</sup> )	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%
<b>Totale</b>	<b>19314</b>	<b>100%</b>

*Impatti sui corpi idrici sotterranei*

### 6.3.3 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.

#### **Aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano**

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 aggiornare 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 Multisetoriale 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**

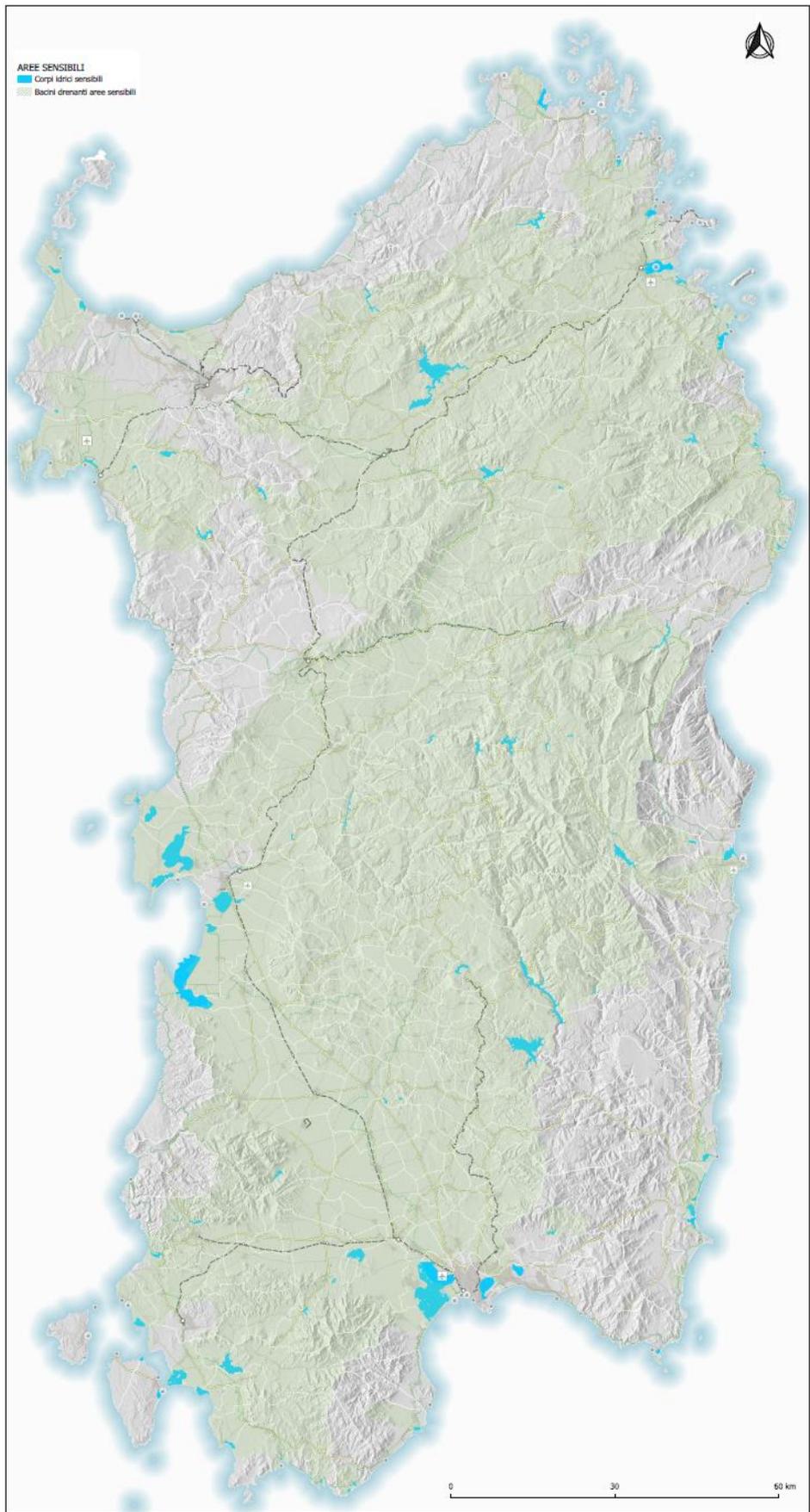
Nell'allegato 5 sezione 1 del vigente PdG sono riportati i corpi idrici destinati alla vita dei pesci. La Regione ha attualmente in corso le attività di revisione delle designazioni già effettuate. Nell'aggiornamento del PdG sarà riportato l'esito del riesame e l'eventuale aggiornamento dell'elenco delle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



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.

## 6.4 Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette

### 6.4.1 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"*<sup>7</sup> dal quale sono ripresi i contenuti che seguono.

Per la realizzazione della Carta degli habitat si è fatto riferimento alla metodologia nazionale illustrata nel Manuale "Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000" (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.

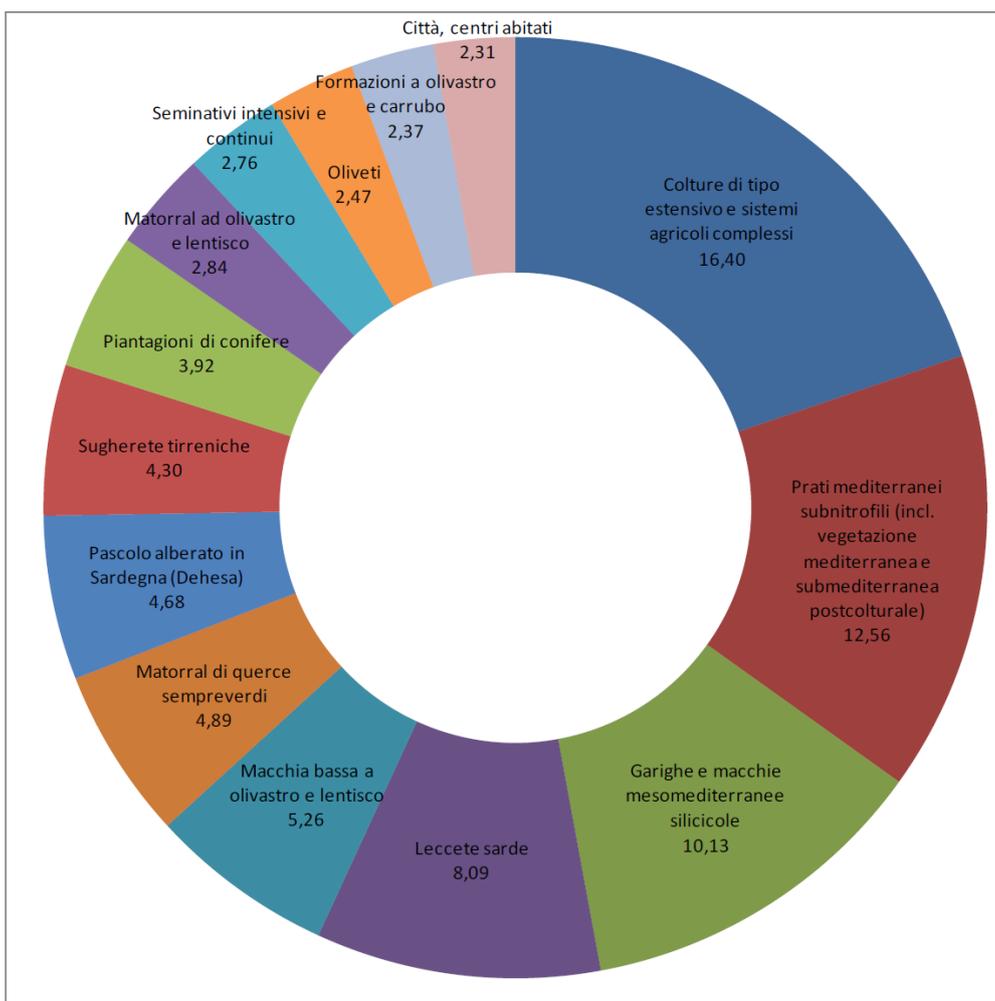
<sup>7</sup> *"Il sistema Carta della Natura della Sardegna"*, ISPRA ed. Serie Rapporti n.222/2015, Roma

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

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

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

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



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 subnitrofilo (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 caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i> ) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	32.986,08	1,37	198	0,73
41.72	Querceti a roverella con <i>Q. pubescens subsp. pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i> ), <i>Q. congesta</i> della Sardegna e Corsica	31.204,71	1,29	303	1,12
32.4	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 <i>Euphorbia dendroides</i>	3.626,50	0,15	111	0,41
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome sp. pl.</i>	3.495,47	0,15	68	0,25
16.29	Dune alberate	3.489,40	0,14	62	0,23
38.1	Prati concimati e pascolati: anche abbandonati e vegetazione postcolturale	3.336,15	0,14	30	0,11
16.28	Cespuglieti a sclerofille delle dune	2.938,23	0,12	39	0,14
15.1	Vegetazione ad alofite con dominanza di 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 <i>Helichrysum</i>	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 <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	1.543,65	0,06	46	0,17
32.218	Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)	1.288,24	0,05	26	0,10
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	1.183,45	0,05	17	0,06
53.6	Comunità riparie a canne	1.081,00	0,04	24	0,09
41.9	Castagneti	970,87	0,04	13	0,05
42.83	Pinete a pino domestico ( <i>Pinus pinea</i> ) naturali e coltivate	883,07	0,04	23	0,08
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	857,40	0,04	25	0,09
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	829,86	0,03	30	0,11
85.1	Grandi parchi	756,75	0,03	22	0,08
32.26	Retameti, formazioni a geniste termomediterranee	597,41	0,02	26	0,10
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	571,16	0,02	19	0,07
16.22	Dune grigie	486,77	0,02	59	0,22
31.81	Cespuglieti medio-europei	294,85	0,01	5	0,02
33.9	Macchia bassa a <i>Genista corsica</i>	287,17	0,01	24	0,09
44.13	Gallerie di salice bianco	233,63	0,01	11	0,04
22.4	Vegetazione delle acque ferme	210,48	0,01	46	0,17
86.6	Siti archeologici	209,15	0,01	28	0,10
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	207,55	0,01	2	0,01
16.21	Dune mobili e dune bianche	204,83	0,01	26	0,10
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	183,92	0,01	6	0,02
33.2	Phrygana a <i>Centaurea horrida</i> della Sardegna	163,35	0,01	11	0,04
16.3	Depressioni umide interdunali	149,93	0,01	18	0,07
61.3C	Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana	137,03	0,01	11	0,04
23	Acque salmastre e salate (non marine)	120,46	0,00	7	0,03
42.82	Pinete a pino marittimo ( <i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i> )	102,97	0,00	3	0,01
42.A7	Boschi con tasso	99,62	0,00	7	0,03
31.43	Brughiere a ginepri nani	58,93	0,00	2	0,01
32.24	Formazioni a palma nana	58,71	0,00	2	0,01
61.3B	Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana	54,32	0,00	12	0,04
32.212	Garighe ad erica termomediterranee	54,24	0,00	2	0,01
32.18	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 <i>Rubus ulmifolius</i>	15,75	0,00	1	0,00
32.219	Cespuglieti termomediterranei a <i>Quercus coccifera</i>	11,69	0,00	1	0,00

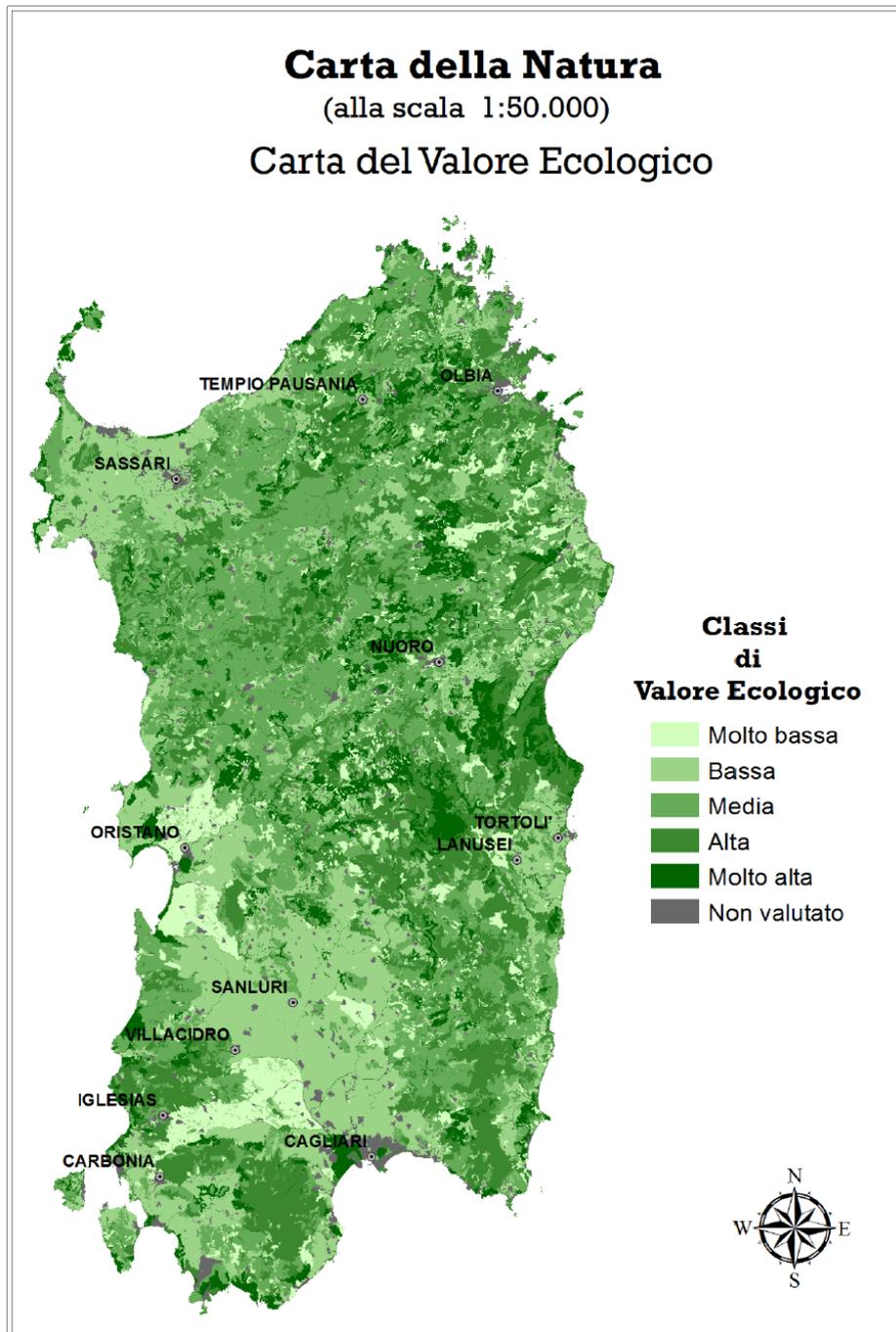
CODICE Corine BIOTOPES	Denominazione	Totale superficie regionale (in ha)	% (rispetto alla superficie totale)	Numero dei Biotopi	% (rispetto ai biotopi totali)
31.845	Formazioni a <i>Genista aetnensis</i>	10,39	0,00	4	0,01
19	Isolette rocciose e scogli	5,68	0,00	2	0,01
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla	3,82	0,00	1	0,00
<b>TOTALE</b>		<b>2.409.947,96</b>	<b>100,00</b>	<b>27.172</b>	<b>100,00</b>

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

Utilizzando come base la Carta degli habitat ed applicando la metodologia valutativa illustrata nel Manuale "ISPRA 2009, il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma" i redattori della Carta hanno stimato, per ciascun biotopo, gli indici Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica, Fragilità Ambientale sulla base di specifiche categorie di indicatori<sup>8</sup>.

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

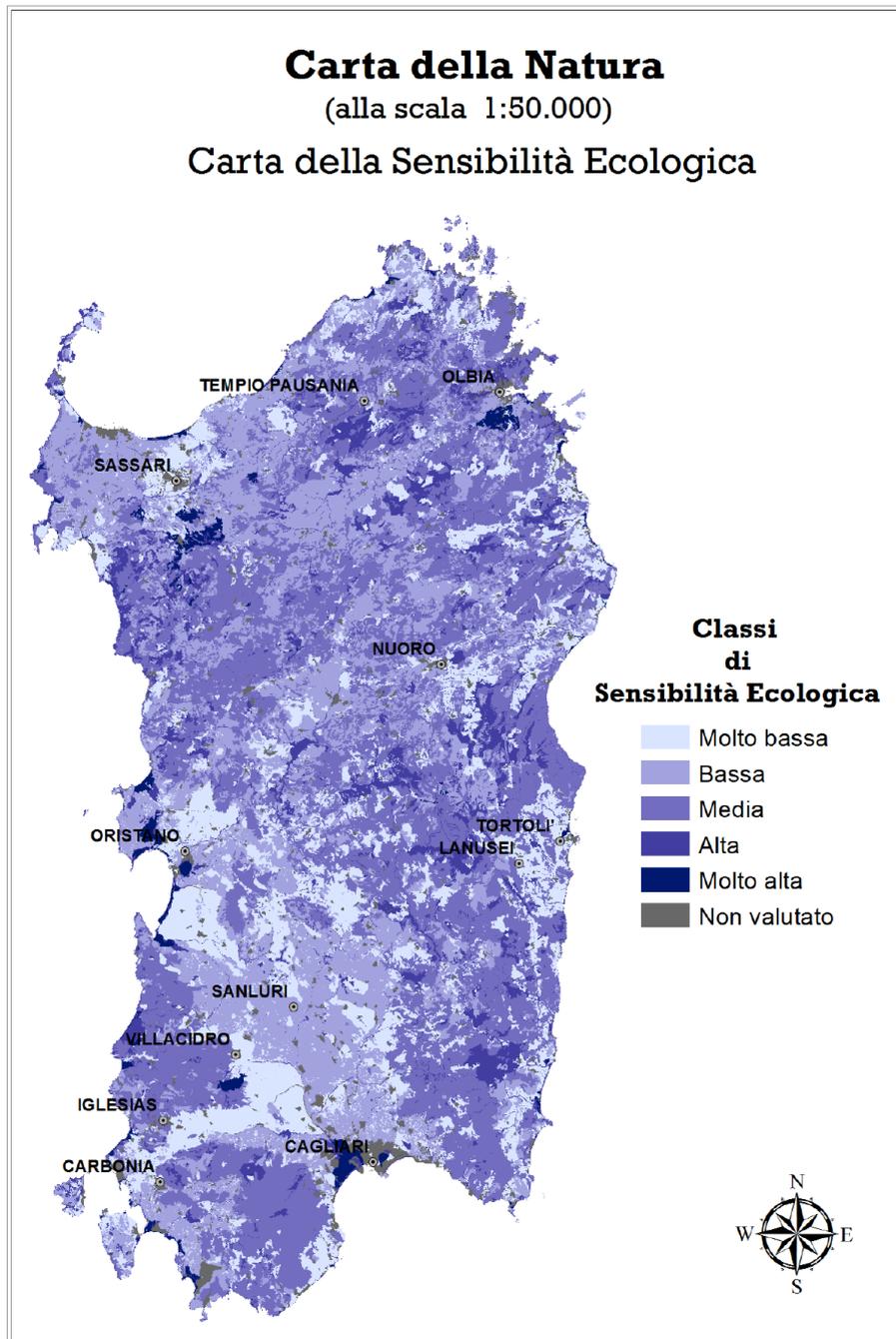
<sup>8</sup> Gli indicatori utilizzati rientrano nelle seguenti categorie: indicatori che recepiscono le Direttive Comunitarie; indicatori che si riferiscono alla presenza potenziale di specie faunistiche e floristiche in base a criteri di idoneità ecologica specie – habitat ed in base ai rispettivi areali di distribuzione; indicatori informativi sullo stato di conservazione dei biotopi, direttamente ricavati dalla Carta degli Habitat.



Carta del Valore Ecologico della regione Sardegna

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

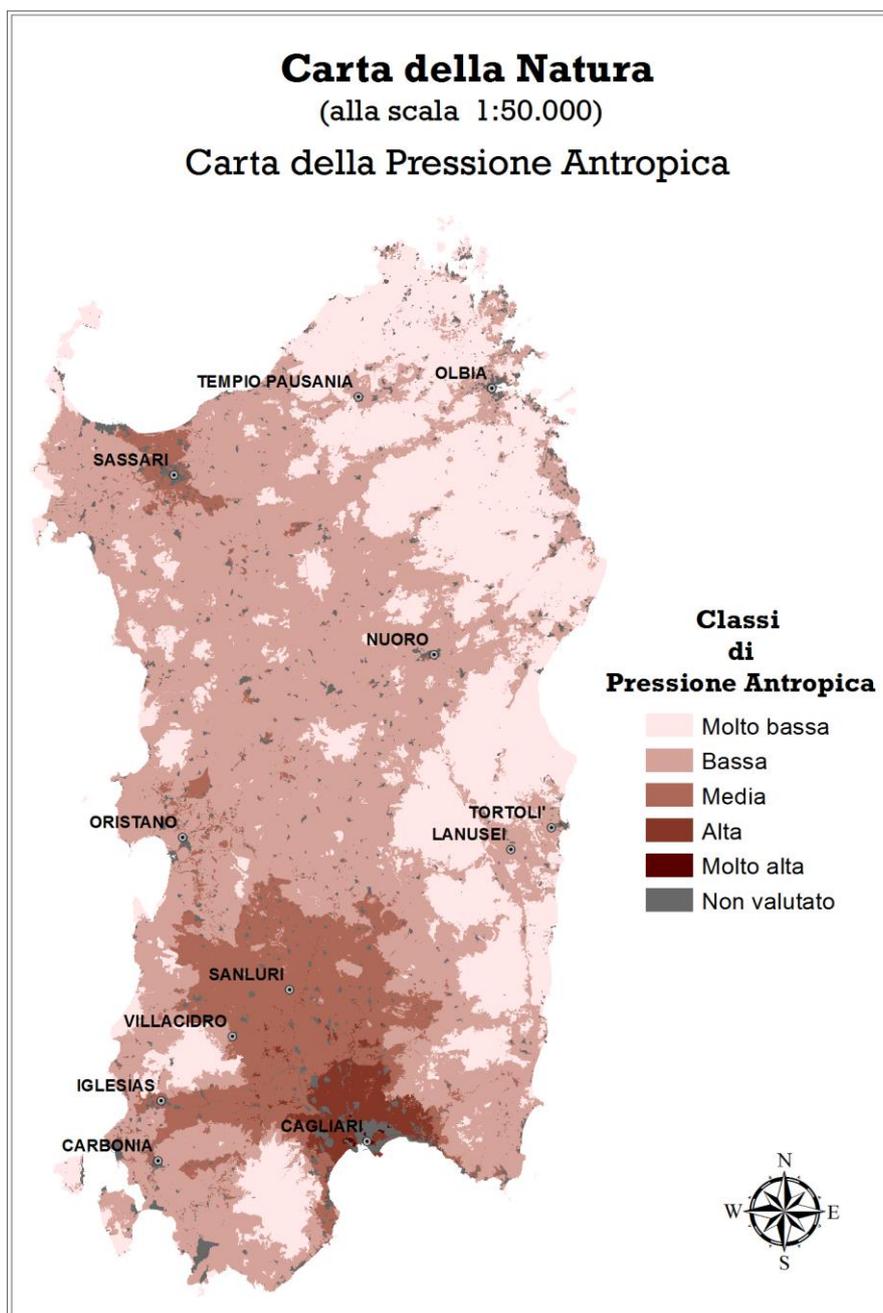
La percentuale di superficie occupata dalle classi “Alta” e “Molto alta” è modesta ed è pari al 9,04%; il 38,24% ricade in classe “Media” ed il restante 49,51% nelle classi “Bassa” e “Molto bassa”. La superficie regionale a Sensibilità Ecologica “Alta” e “Molto alta” corrisponde a ben 62 differenti tipologie di habitat (100% di superficie ricadente nelle classi “Molto alta” o “Alta”). Nel complesso questi habitat occupano una porzione molto piccola di territorio regionale (circa 9%), a conferma che si tratta di habitat per loro natura generalmente di ridotte 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 .



Carta della Sensibilità Ecologica della regione Sardegna

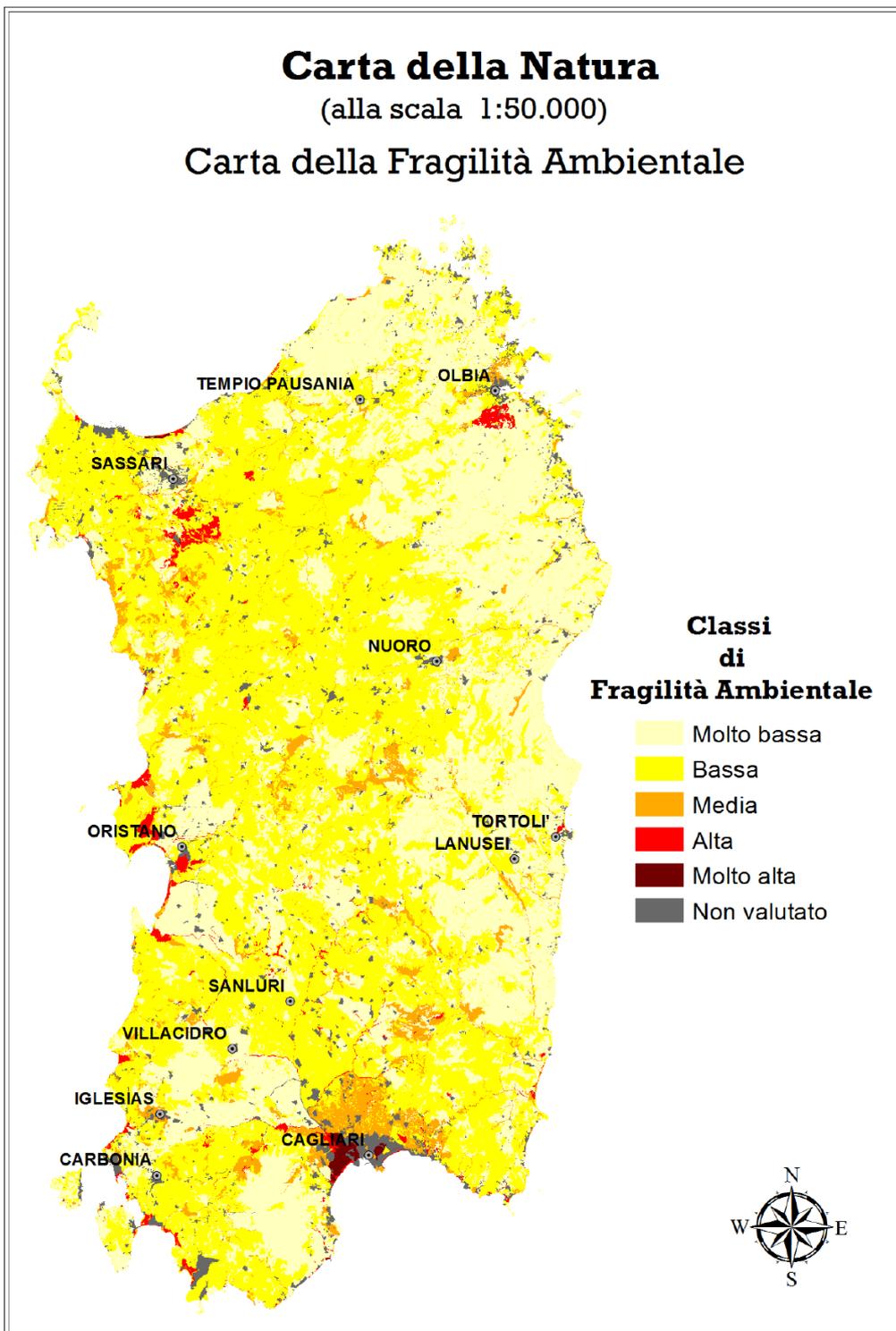
Di interesse risulta anche la Carta della Pressione Antropica che fornisce una stima sintetica del grado di disturbo prodotto dall’uomo ottenuta considerando i seguenti indicatori: frammentazione prodotta dalla rete viaria; adiacenza con aree industriali, cave, centri urbani, aree agricole; di diffusione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

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



Carta della Pressione Antropica della regione Sardegna

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



Carta della Fragilità Ambientale della regione Sardegna

## 6.4.2 Aree Naturali Protette

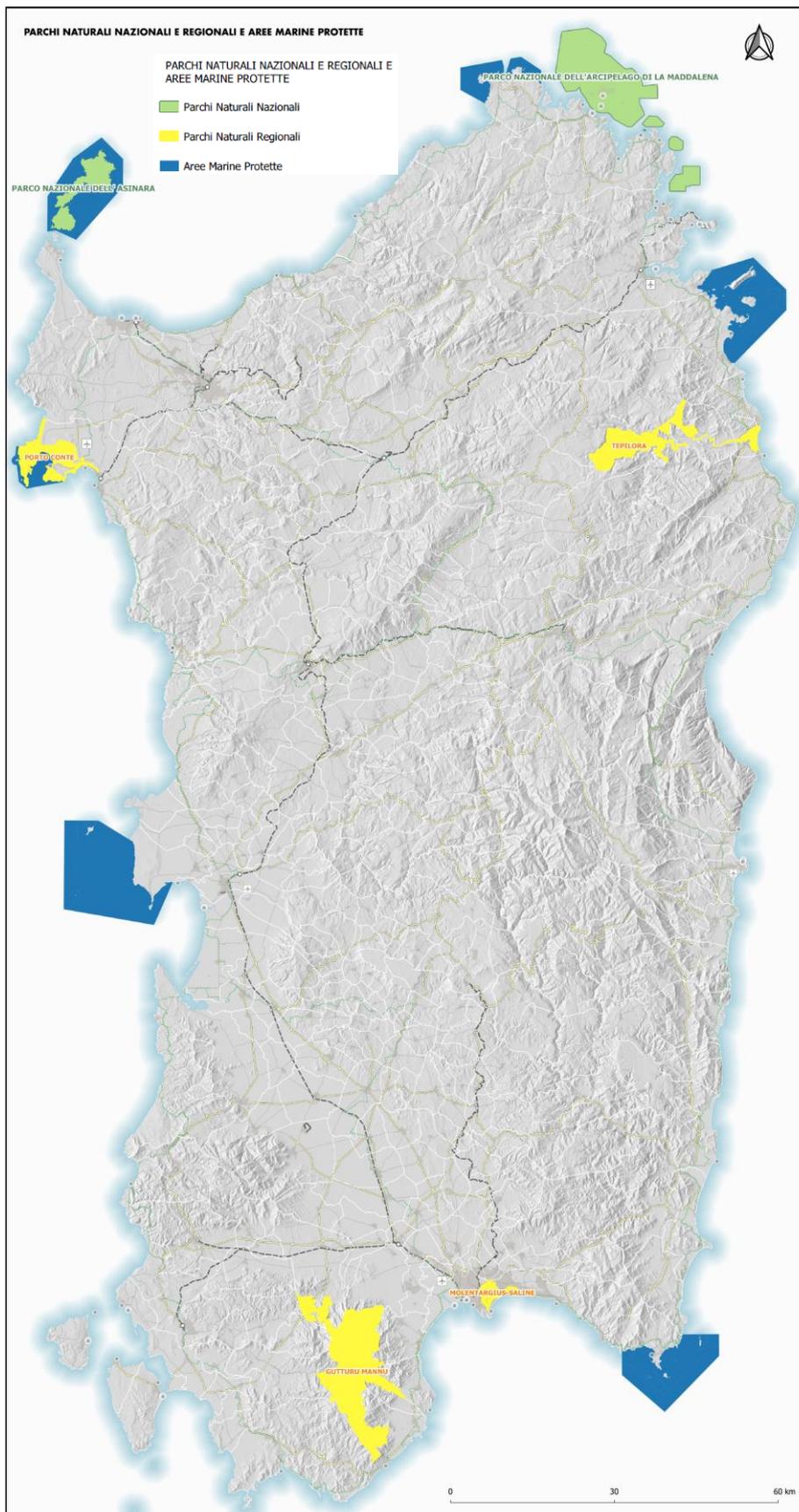
### 6.4.2.1 Parchi Naturali e Aree Marine Protette

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

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

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

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



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

#### 6.4.2.2 Siti Rete Natura 2000

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

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

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

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

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

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

CODICE	DENOMINAZIONE	ZSC	Superficie (ha)
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	si	1882
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	si	1613
ITB010004	Foci del Coghinas	si	2255
ITB010006	Monte Russu	si	1989
ITB010007	Capo Testa	si	1216
ITB010008	Arcipelago La Maddalena		47494
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	si	851
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	si	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	si	3741
ITB010082	Isola dell'Asinara	si	17192
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	si	14976
ITB011109	Monte Limbara	si	16624
ITB011113	Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri	si	20408
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	si	1309
ITB012211	Isola Rossa - Costa Paradiso	si	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	si	2660
ITB020013	Palude di Osalla	si	985
ITB020014	Golfo di Orosei	si	28972
ITB020015	Area del Monte Ferru di Tertenia	si	2625
ITB020040	Valle del Temo	si	1934
ITB020041	Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	si	29625
ITB021101	Altopiano di Campeda	si	4634
ITB021103	Monti del Gennargentu	si	44733
ITB021107	Monte Albo	si	8843
ITB021156	Monte Gonare	si	796
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	si	23474
ITB022214	Lido di Orri	si	488
ITB022215	Riu Sicaerba	si	95
ITB022217	Su de Maccioni - Texile di Aritzo	si	453
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	si	279
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri		5712
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	si	401
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano		1621
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	si	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 Piscinni	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	si	203
ITB042231	Tra Forte Village e Perla Marina	si	0,32
ITB042233	Punta di Santa Giusta (Costa Rei)	si	5,48
ITB042234	Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)	si	206
ITB042236	Costa Rei	si	0,52
ITB042237	Monte San Mauro	si	645
ITB042241	Riu S. Barzolu	si	281
ITB042242	Torre del Poetto	si	9,37
ITB042243	Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera	si	27
ITB042247	Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu	si	611
ITB042250	Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnese)	si	532
ITB042251	Corongiu de Mari		114
ITB044010	Capo Spartivento		3500

### *Zone di Protezione Speciale (ZPS)*

CODICE	DENOMINAZIONE ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)	Superficie (ha)
ITB010001	Isola Asinara	9669
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	47494
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	399
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	1287
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	4054
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	18164
ITB013044	Capo Caccia	4184
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	21069
ITB013049	Campu Giavesu	2154
ITB013050	Da Tavolara a Capo Comino	99526
ITB013052	Da Capo Testa all'Isola Rossa	71260
ITB020014	Golfo di Orosei	28972
ITB021103	Monti del Gennargentu	44733
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	23474
ITB023037	Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	8222
ITB023049	Monte Ortobene	2159
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	19604
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	19577
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	41066
ITB033036	Costa di Cuglieri	2845
ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	298
ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi	2652
ITB034005	Stagno di Pauli Majori	289
ITB034006	Stagno di Mistras	702



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



### 6.4.2.3 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 - consaline e tratto di mare antistante - Stagno di S Giovanni e Marceddi
- Zona Umida Stagno di Sale e' Porcus
- Zona Umida Stagno di Cabras
- Zona Umida Stagno di Mistras

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

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

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

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

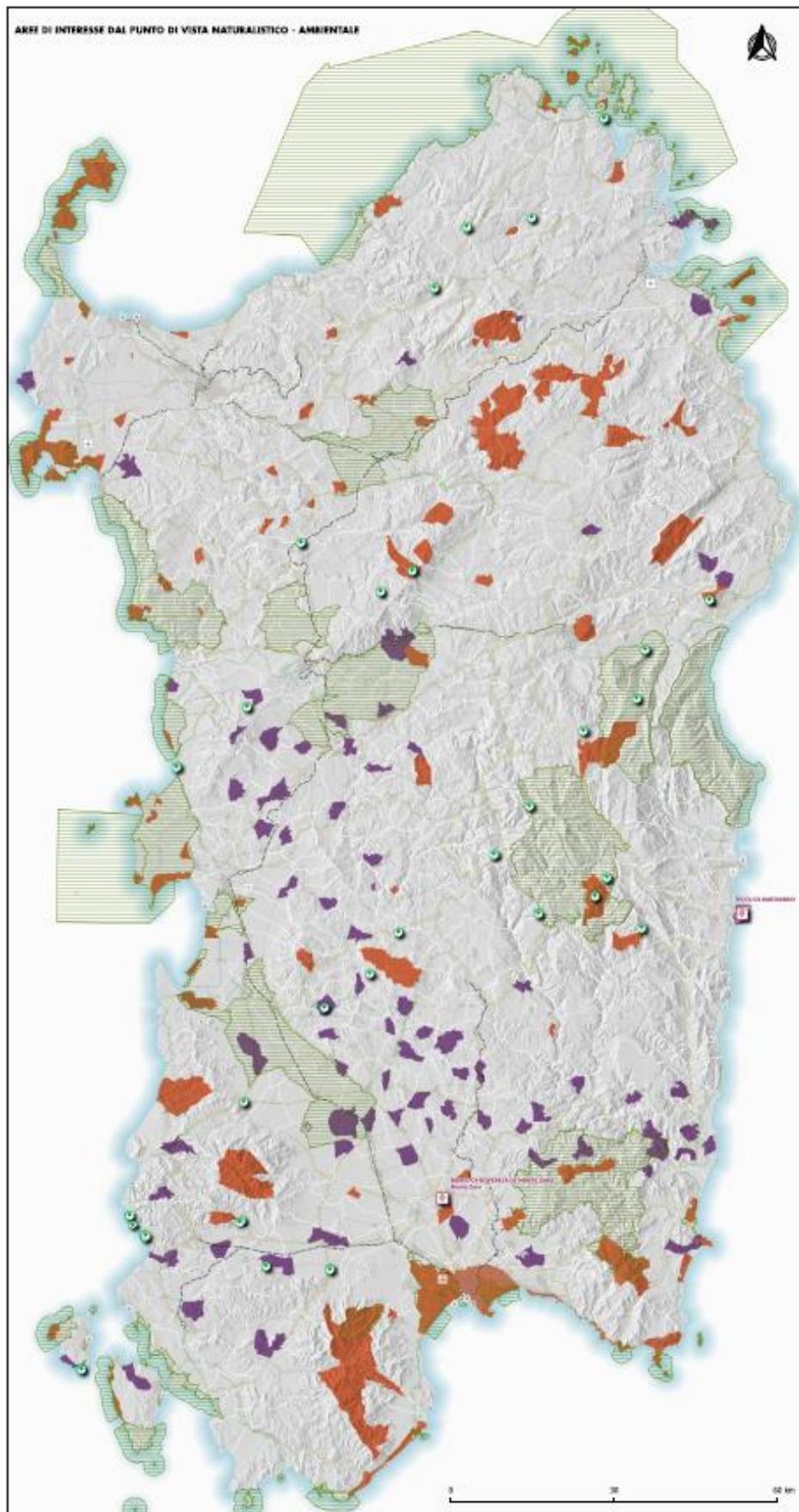
In attuazione delle Direttive CEE (79/409/CEE, 85/411/CEE, 91/244/CEE e 92/43/CEE) e delle Convenzioni internazionali (Convenzione di Parigi, Convenzione di Ramsar, e Convenzione di Berna), la Regione Sardegna ha stabilito con la LR n. 23/98 i criteri per l’individuazione e l’istituzione delle Oasi Permanenti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

La 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 regola e pianifica la protezione della fauna e l’attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistica, paesistica e ambientale.

Nel PFVR adottato con Deliberazione 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.

#### AREE DI INTERESSE DAL PUNTO DI VISTA NATURALISTICO - AMBIENTALE

-  Monumenti Naturali Istituiti
-  Aree di Rilevante Interesse Naturalistico
-  Important Bird Area (IBA)
-  Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura (ZTRC)
-  Oasi Permanenti di Protezione Faunistica e Cattura Istituite



Area di Interesse dal punto di vista naturalistico - ambientale

## 6.5 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 subordinata. 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 storico culturale), 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.

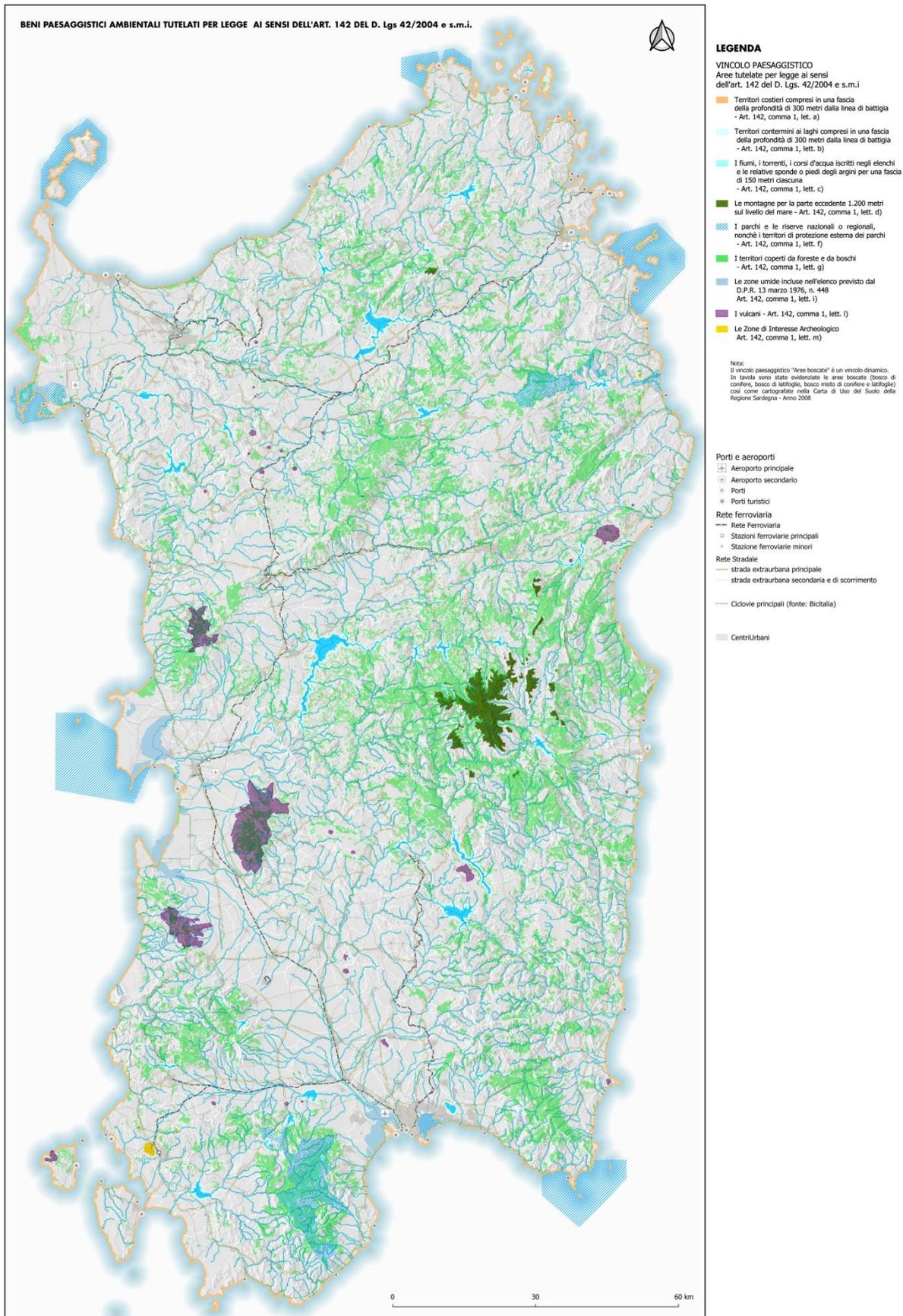
La Tavola di sinistra dell'Elaborato "**RAS PTR QAP 02.A – Beni Paesaggistici Ambientali**" costituisce una ricognizione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. "*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio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

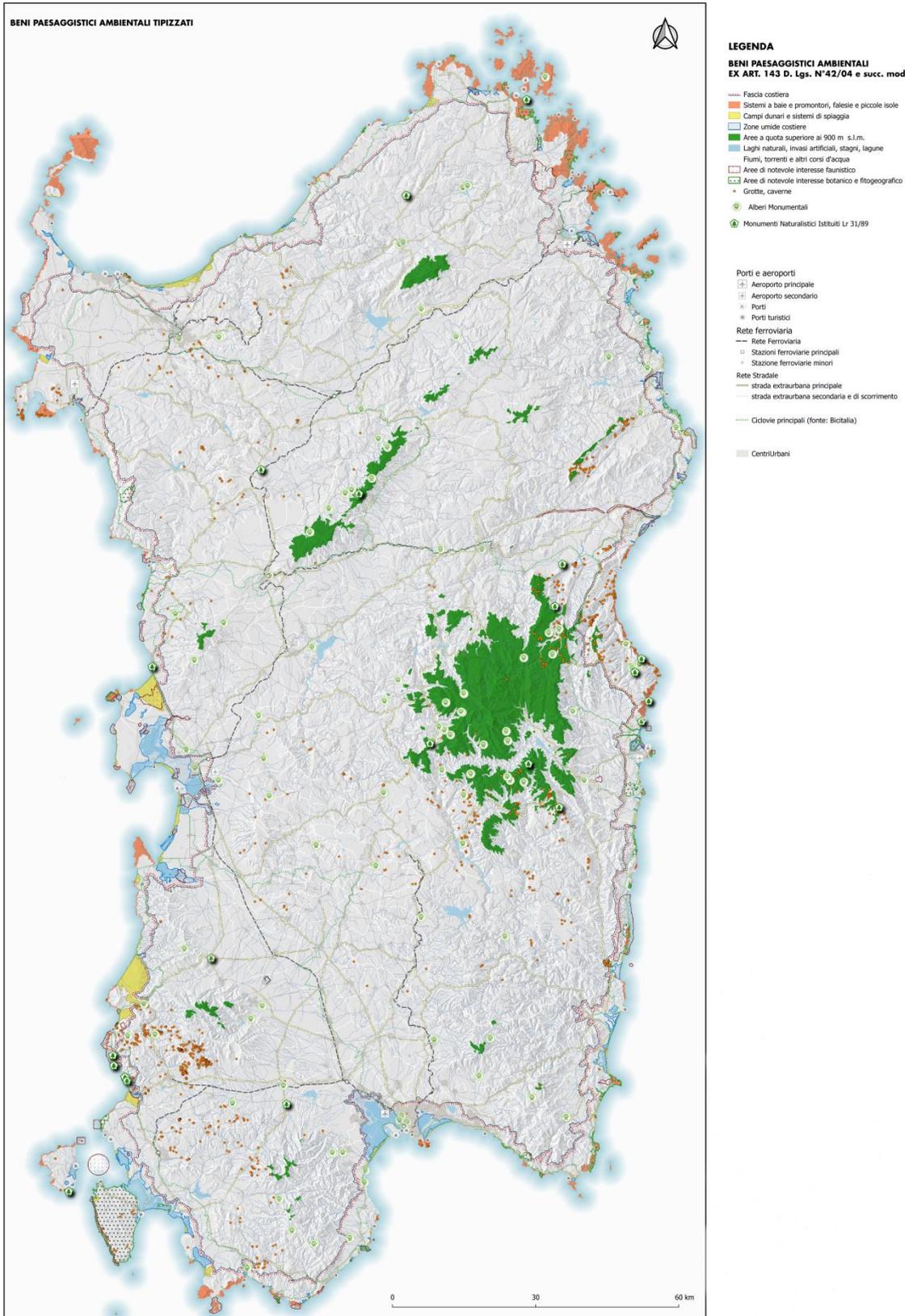
La Tavola di destra riporta invece i beni paesaggistici ambientali tipizzati di cui all'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PPR (anche in questo caso gli shapes utilizzati per la predisposizione della Tavola sono stati scaricati dal Geoportale della Sardegna). Come specificato al successivo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



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



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:

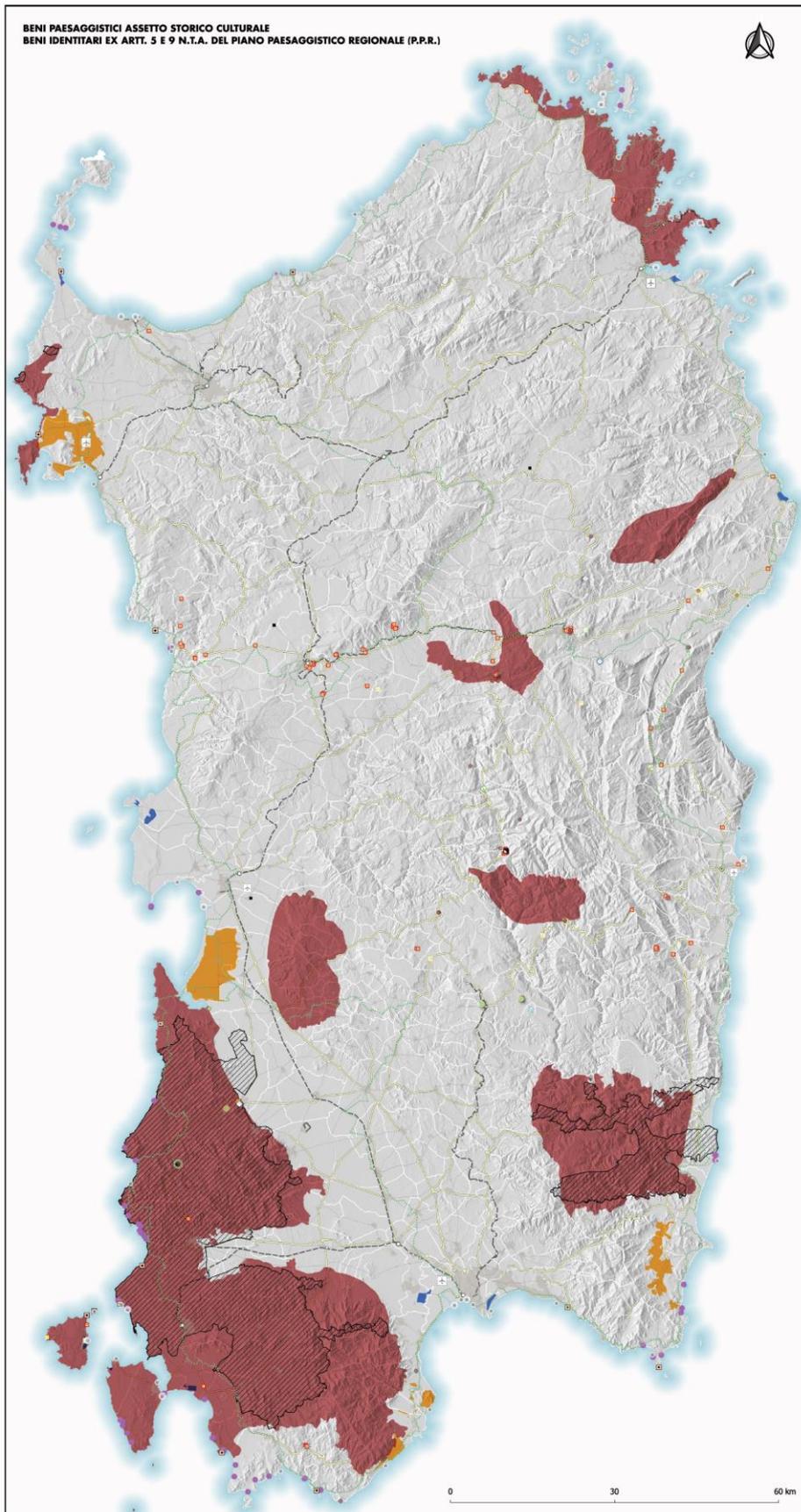
- Le aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, a sua volta distinti in: beni di interesse paleontologico; luoghi di culto dal preistorico all’alto medioevo; aree funerarie dal preistorico all’alto medioevo; insediamenti archeologici dal prenuragico all’età moderna; architetture 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.

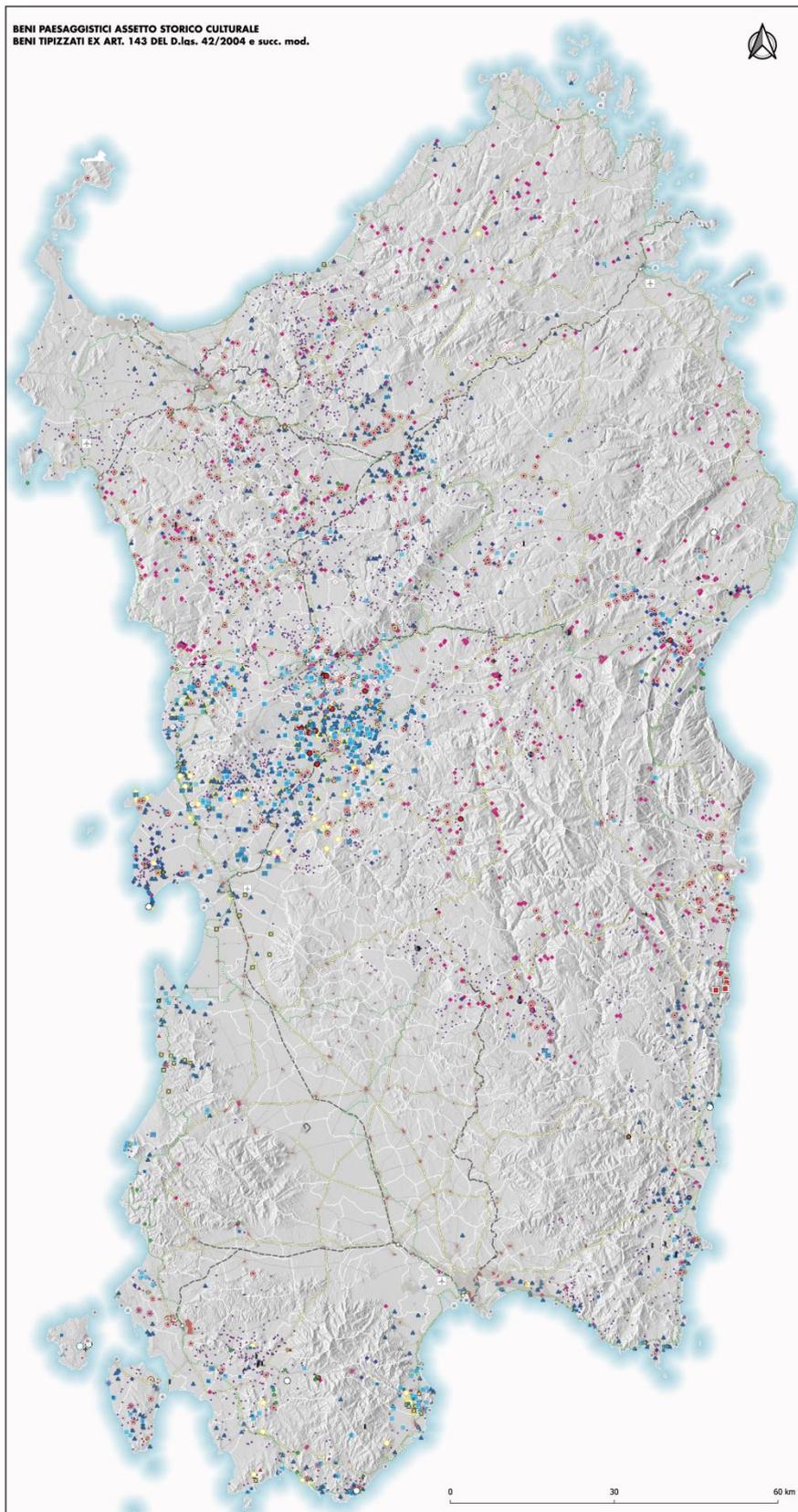
In tavola vengono anche riportati i beni puntuali soggetti a vincolo archeologico con Decreto e tutelati ai sensi dell’art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.

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.



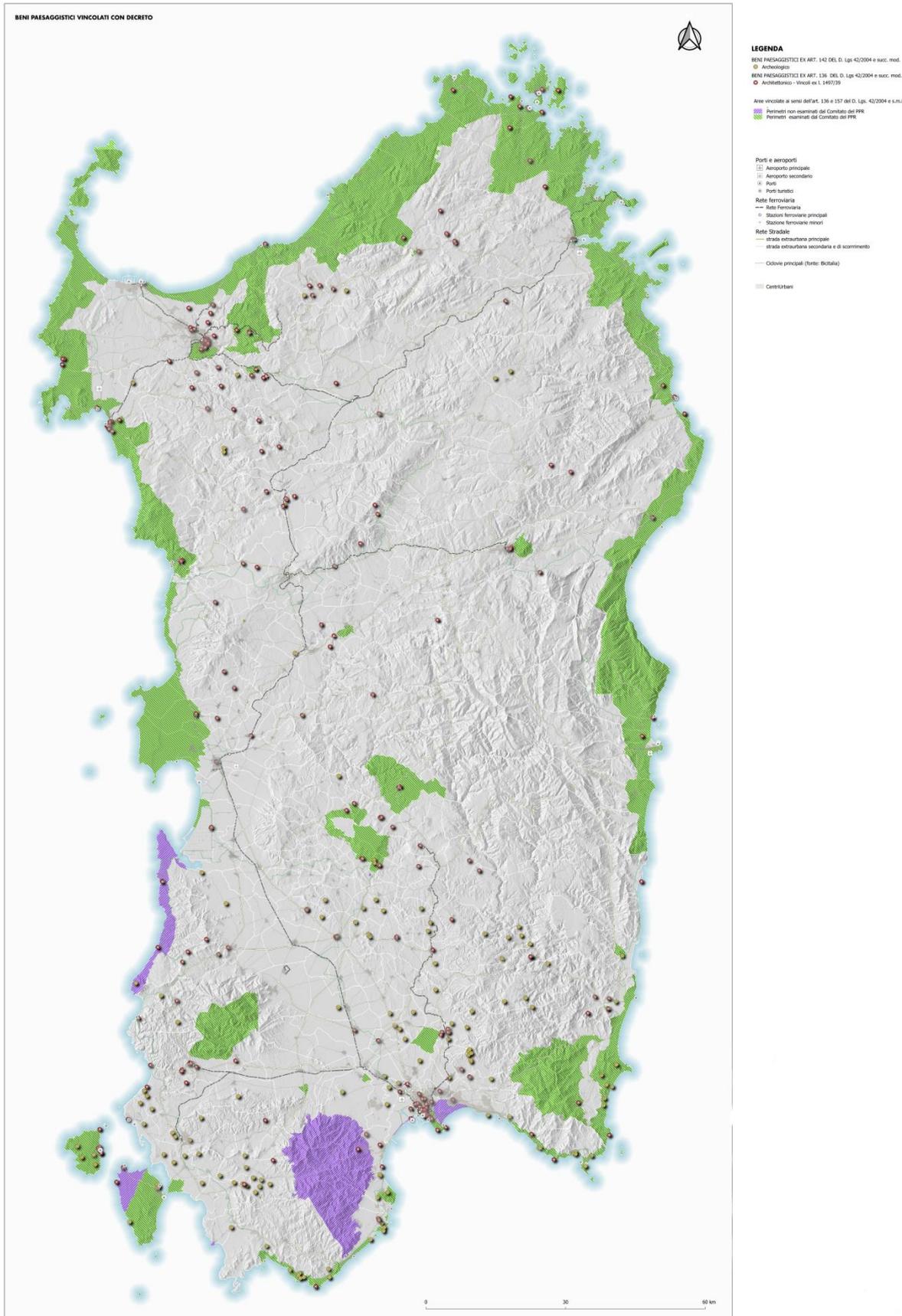
- LEGENDA**  
**BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 DELLE NTA DEL PPR**
- AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE  
Elementi individuali storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o arconiche di carattere religioso, politico, militare
- FONTANA
  - FORNO
  - PORTALE
  - POZZO
  - SCALINATA
  - SERBATOIO
  - STATUA
- Archeologie industriali e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche
- GUALCHIERA
  - MULINO
  - TONNARA
- Architetture specialistiche, civili storiche
- ALBERGO
  - CASA
  - COLLEGIO
  - DOGANA
  - EDIFICIO
  - FABBRICATO
  - MONTE GRANATICO
  - ★ MUNICIPIO
  - PALAZZO
  - SCUOLA
- RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI
- Rete Infrastrutturale storica
- ACQUEDOTTO
  - FARO
  - FONTE
  - PORTO STORICO
  - ▲ STAZIONE
  - STRADA
- AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE
- Aree dell'organizzazione mineraria
  - Aree della bonifica
  - Aree delle saline storiche
  - Parco Geominerario ambientale e storico (DM 265/01)
- Porti e aeroporti
- ▲ Aeroporto principale
  - ▲ Aeroporto secondario
  - Porti
  - Porti turistici
- Rete ferroviaria
- Rete Ferroviaria
  - Stazioni ferroviarie principali
  - Stazione ferroviarie minori
- Rete Stradale
- strada extraurbana principale
  - strada extraurbana secondaria e di scorrimento
- ..... Ciclovie principali (fonte: Bicitalia)
- Centri Urbani

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



- LEGENDA**  
**BENI PAESAGGISTICI EX ART. 143 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.**
- AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE**
- BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO**  
LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO
- CIRCOLO MEGALITICO
  - FONTE-POZZO
  - ⊥ MENHIR
  - TEMPIO
  - ⊙ TOPHET
- AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO**
- ALLEE COUVERTE
  - + CIMITERO
  - ⊙ DOLMEN
  - DOMUS DE JANAS
  - GROTTA
  - ⊖ NECROPOLI
  - SEPOLTURA
  - TOMBA
  - TOMBA DEI GIGANTI
  - BETILO
- INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRE-NURAGICO ALL'ETA' MODERNA**  
COMPRESI INSIEMI A INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, INSEDIAMENTI RURALI
- ABITATO
  - ANFITEATRO
  - ▲ CAPANNA
  - CAVA
  - CISTERNA
  - COMPLESSO
  - ▲ INSEDIAMENTO
  - NURAGHE
  - RINVENIMENTI
  - RUDERI
  - TERME
  - VILLAGGIO
- ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIOEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE**
- ABBAZIA
  - CAPPELLA
  - CHIESA
  - CONVENTO
  - CRIPTA
  - CUMBESSIAS
  - SANTUARIO
  - SEMINARIO
- ARCHITETTURE MILITARI STORICHE FINO ALLA II GUERRA MONDIALE**
- CASTELLO
  - CASTELLO FORTIFICAZIONI
  - TORRE
- AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI**
- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
  - INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEO, CUILE, STAZZO
- Stazione ferroviarie minori
- Rete Stradale
- strada extraurbana principale
  - strada extraurbana secondaria e di scorrimento
  - Ciclovie principali (fonte: Bicitalia)
- Porti e aeroporti**
- ▲ Aeroporto principale
  - ▲ Aeroporto secondario
  - Porti
  - Porti turistici
- Rete ferroviaria**
- Rete Ferroviaria
  - Stazioni ferroviarie principali
  - Centri Urbani

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



Estratto Tavola "RAS PTR QAP 02.C – Beni Paesaggistici vincolati con Decreto" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT

## 6.6 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 QAP03.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.

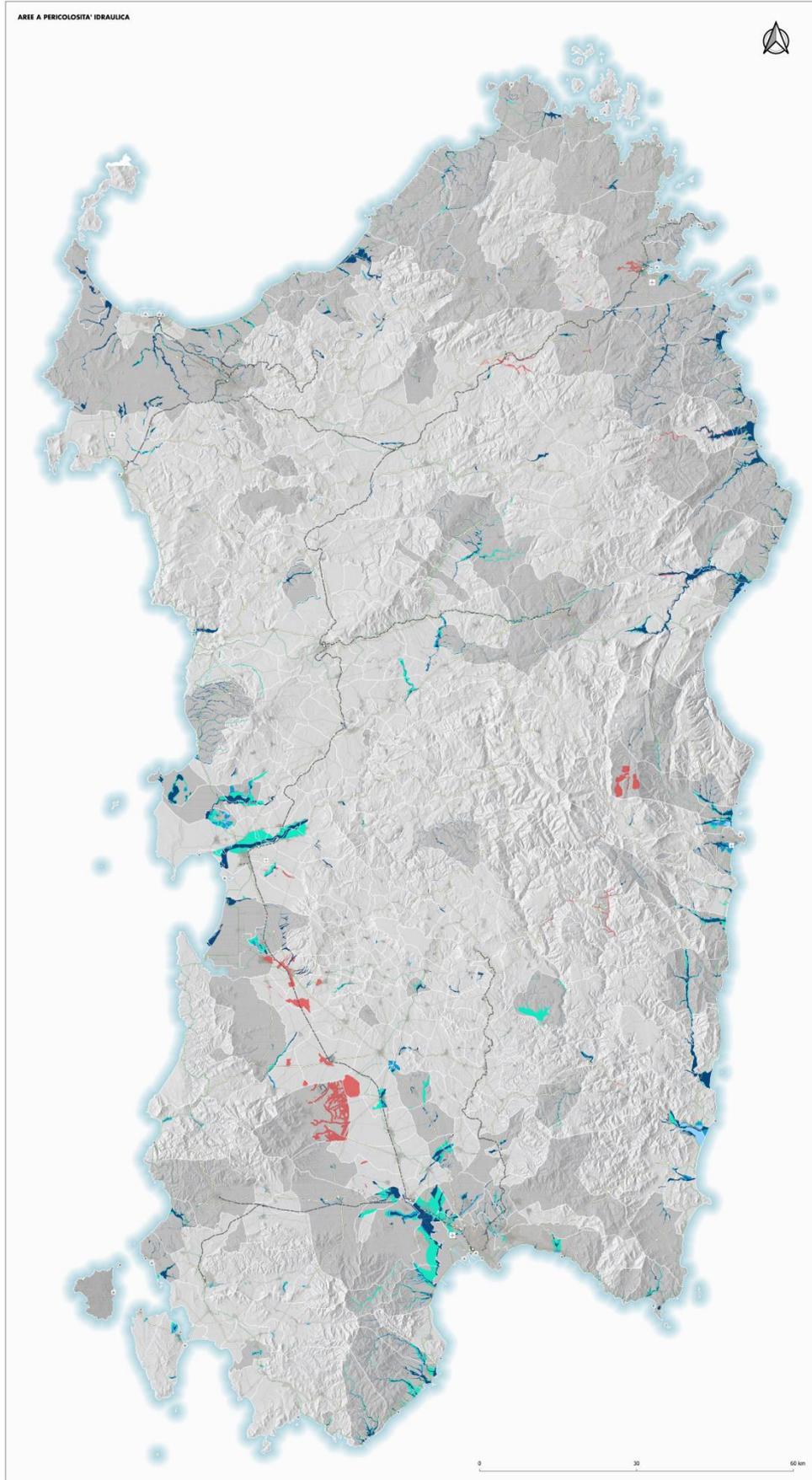
Per una maggiore completezza della ricognizione delle criticità idrauliche della regione in tavola sono state riportate anche le aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 denominato “Cleopatra”.

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 (APSRF): 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.



**LEGENDA**

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

**PERICOLOSITA' IDRAULICA**

- H1 Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 500 anni
- H2 Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 200 anni
- H3 Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 100 anni
- H4 Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni

■ Aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 soprannominato "Cieppata"

■ Comuni dotati di Studio Idrogeologico ai sensi dell'art. 8, comma 2 delle NTA del PAI

Le Aree a Pericolosità Idraulica riportate in Tavola fanno riferimento alle seguenti penetrazioni:

- 1) Penetrazioni derivate dalle Varianti al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI);
- 2) Penetrazioni derivate dagli studi di dettaglio effettuati direttamente dai Comuni finalizzati alla loro pianificazione territoriale (ai sensi art. 8 c. 2 delle Norme di Attuazione del PAI).

**Porti e aeroporti**

- Aeroporto principale
- Aeroporto secondario
- Porti
- Porti turistici

**Rete Ferroviaria**

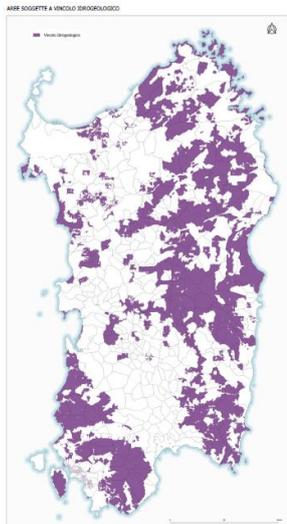
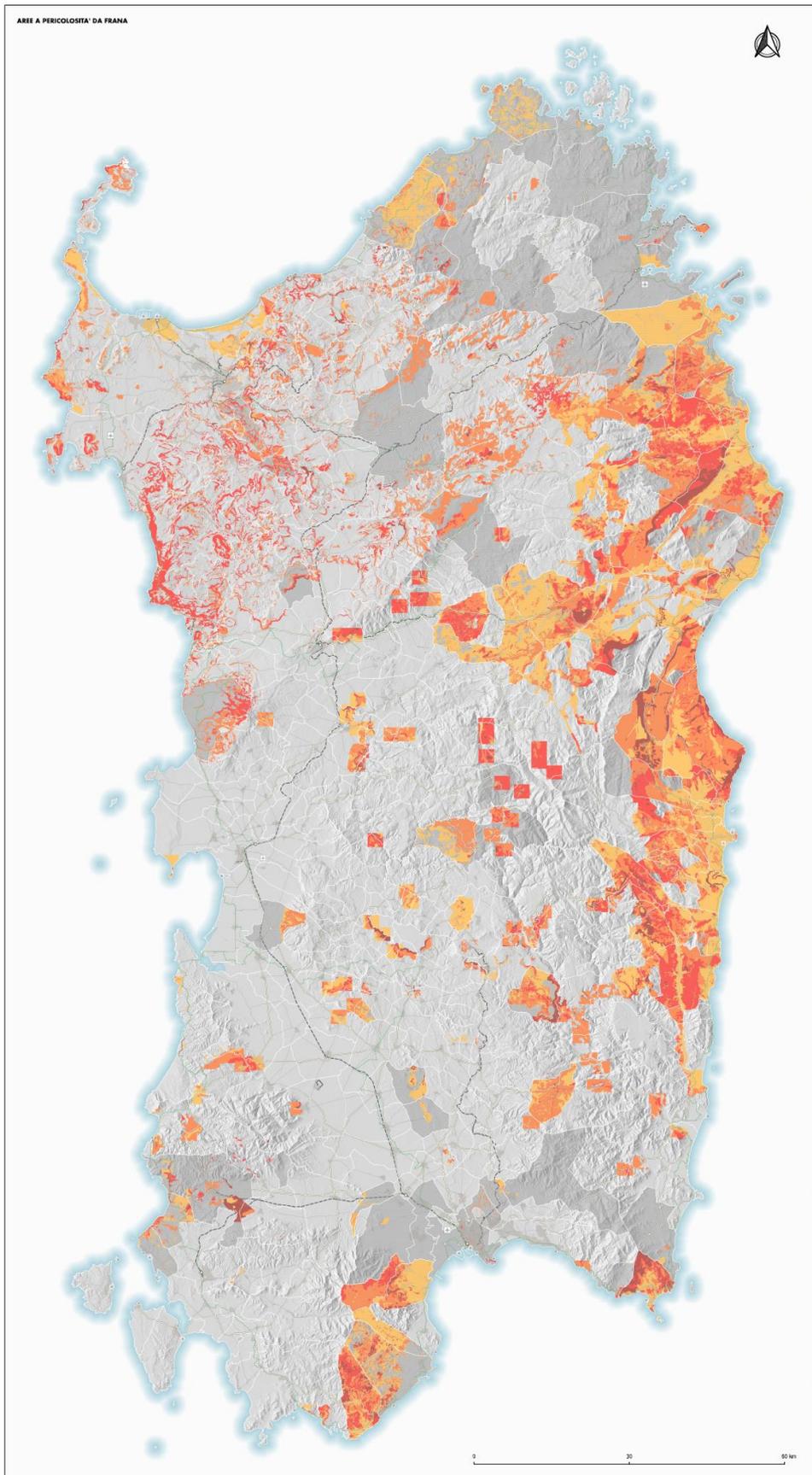
- Rete Ferroviaria
- Stazioni ferroviarie principali
- Stazioni ferroviarie minori

**Rete Stradale**

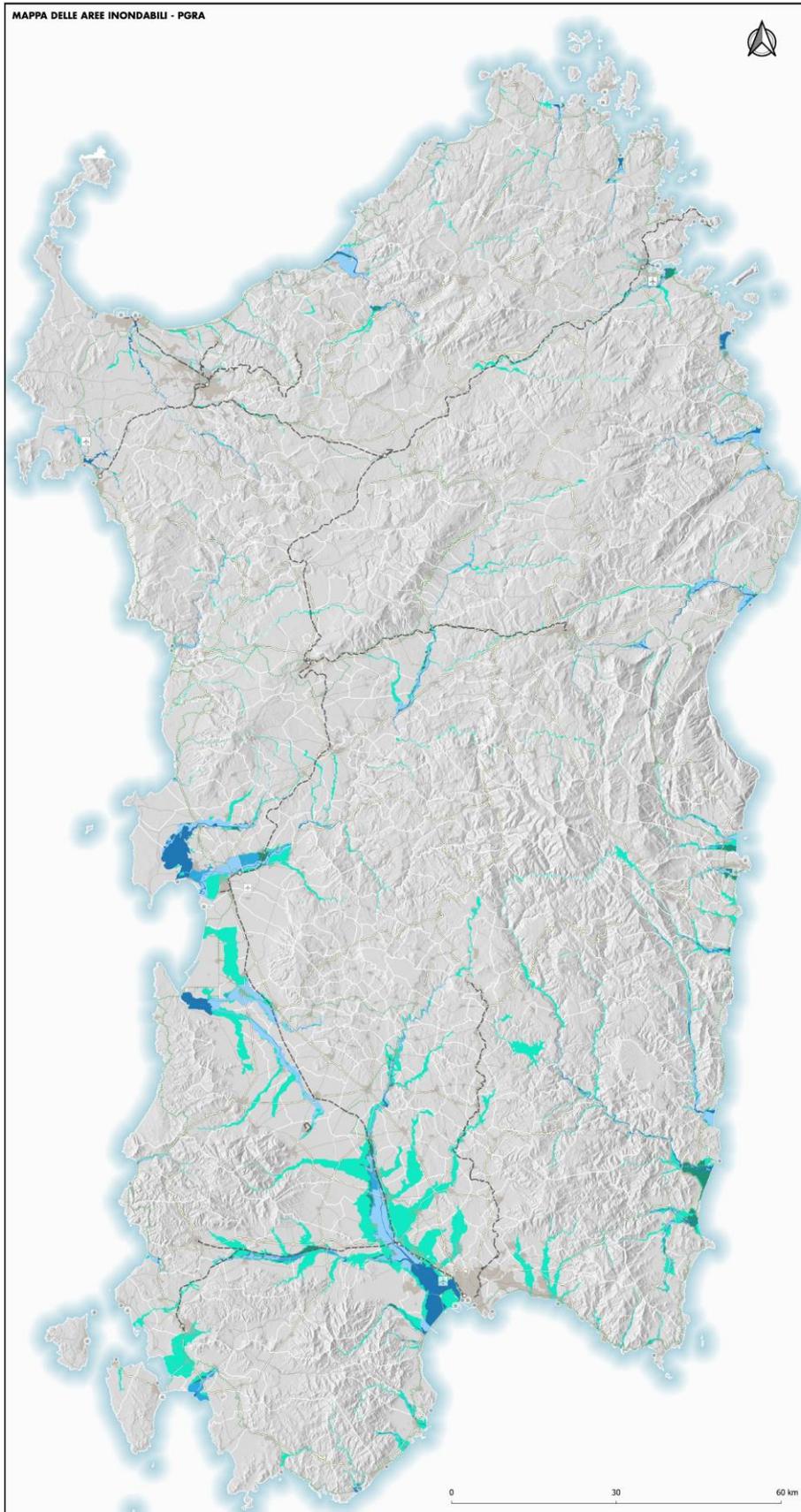
- strada extraurbana principale
- strada extraurbana secondaria e di scorrimento
- Cicovie principali (torre: Bicaglia)

■ Centurazioni

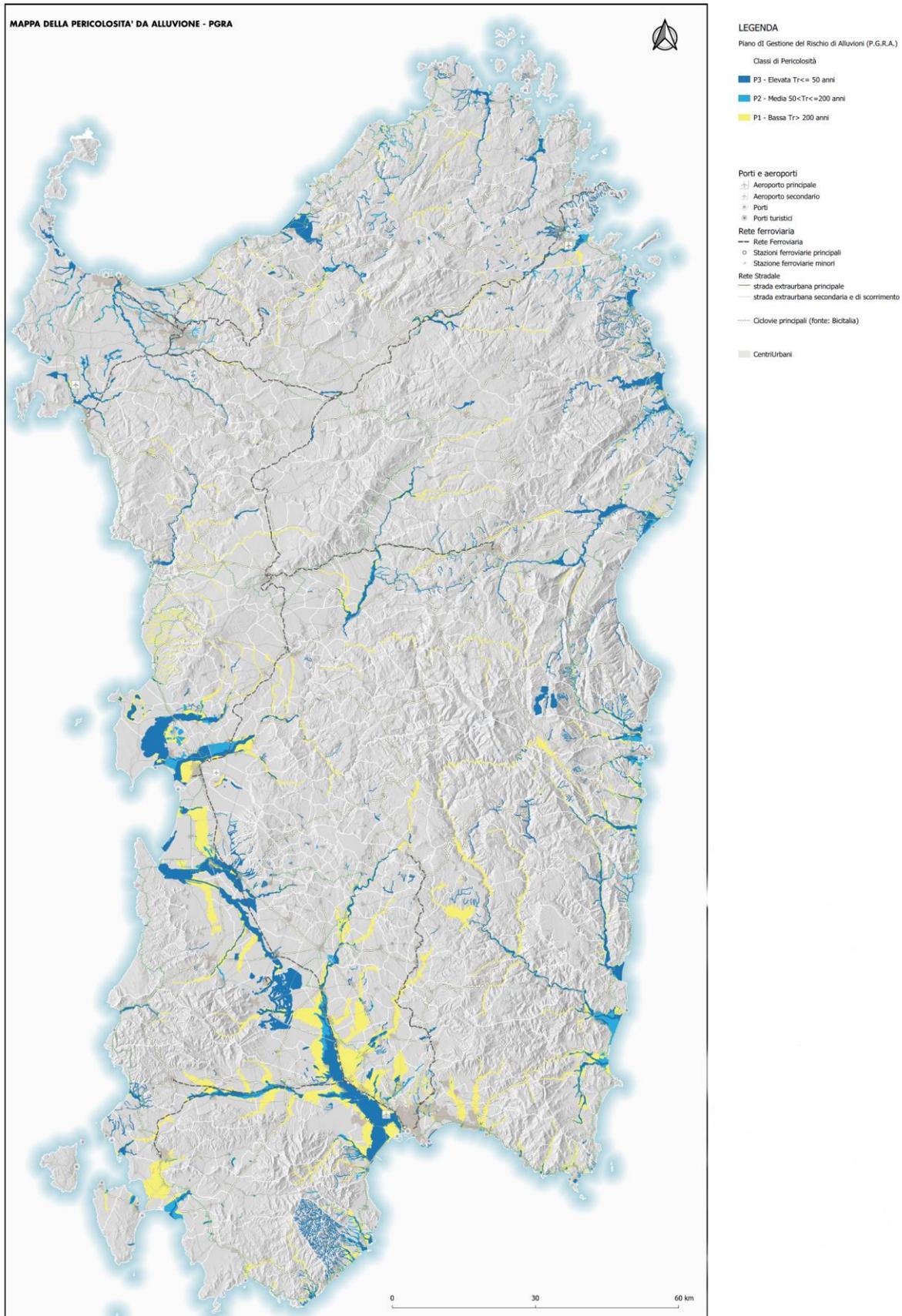
Estratto Tavola "RAS PTR QAP 03.A - Pericolosità Idraulica PAI" del Quadro Conoscitivo (QC) del PRT



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



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



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

## 6.7 Quadro Ambientale Salute Pubblica

### 6.7.1 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 ( $\text{NO}_2$ ) e da particolato ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$ ) 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  $\text{PM}_{2,5}$ , gli ossidi d'azoto ( $\text{NO}_x$ ) e l'ozono ( $\text{O}_3$ )

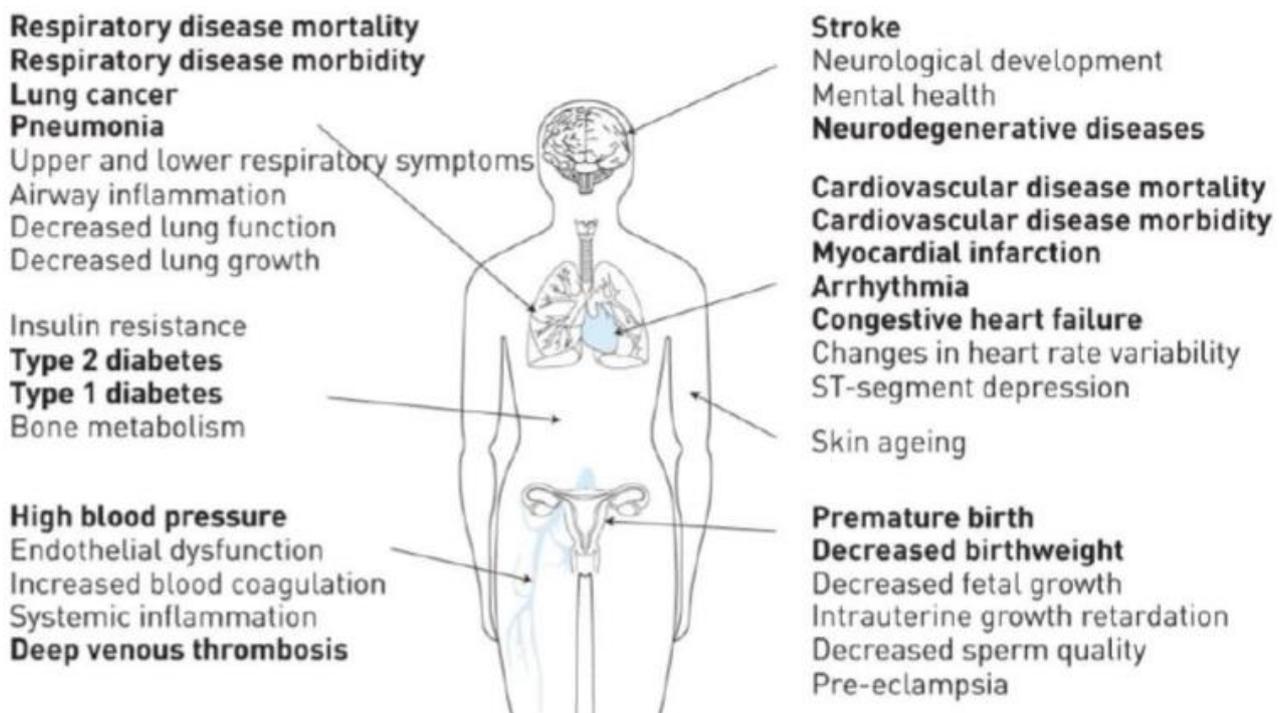
Anche in Italia, la ricerca epidemiologica sugli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico ha evidenziato che i risultati sulla salute, per frequenza e intensità di esposizione, e per le concentrazioni d'inquinanti cui si riferiscono, sono confrontabili a quelli ottenuti da studi analoghi condotti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



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 cronicco-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<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> 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 extrauditiva 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 finalizzate a contenere i livelli eccessivi di rumore nelle aree urbane.

## 6.7.2 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<sub>(A)</sub>, 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.

<b>Livello di Pressione Acustica [db(A)]</b>	<b>Caratteristica del danno uditivo</b>
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 psichico 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.

Scala di lesività del rumore

### 6.7.2.1 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”*.

#### 6.7.2.2 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”*.

Valori limite di emissione<sup>9</sup> -Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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	65	55
VI – Area esclusivamente industriale	65	65

<sup>9</sup> 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.

Valori limite assoluti di immissione<sup>10</sup> - Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (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

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<sup>11</sup>).

<sup>10</sup> 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.

<sup>11</sup> 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.

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	Galtelli	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
Belvi	Guasila	Ollastra	Santa Giusta	Teulada
Bitti	Guspini	Olzai	Santadi	Tonara
Bolotana	Iglesias	Onani	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	Mon serrato	Quartu Sant'Elena	Siamanna	Villaspeciosa
Dualchi	Monti	Quartucciu	Siapiccia	Villaurbana

### 6.7.2.3 Piani di Azione riferiti agli Agglomerati di Cagliari e Sassari

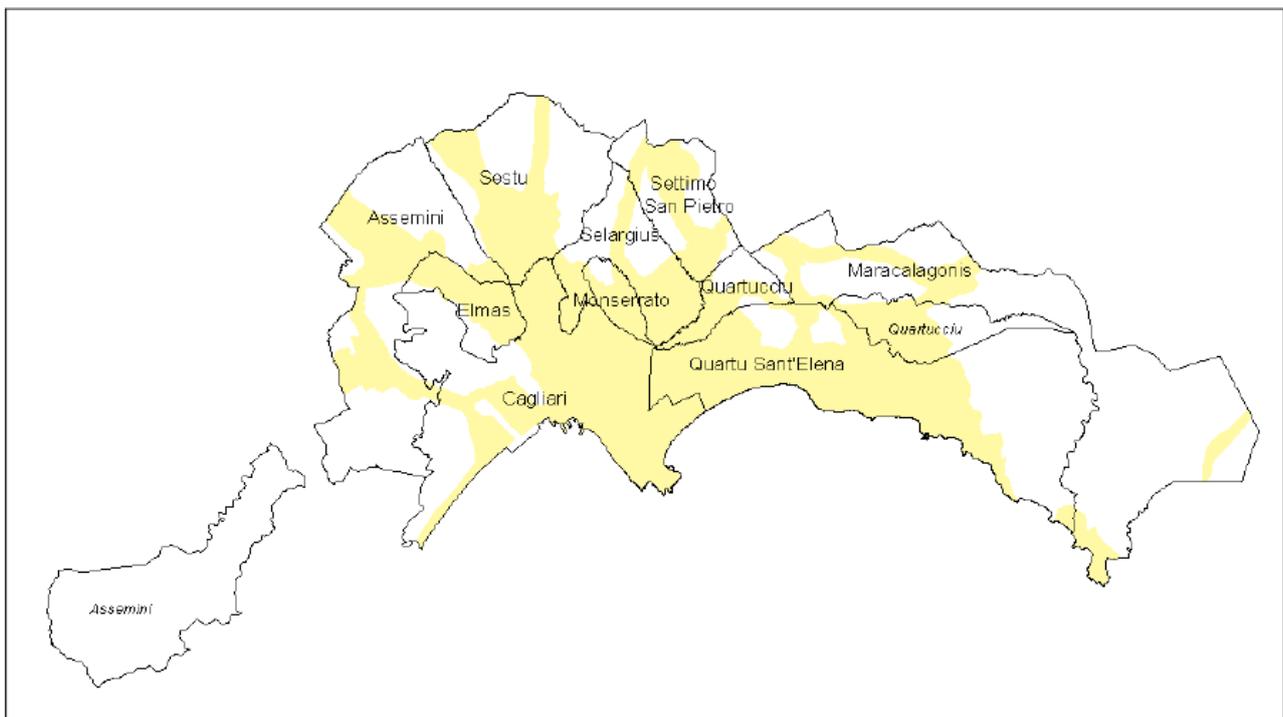
#### Piano di Azione per l'Agglomerato di Cagliari ai sensi del D. Lgs. 194/2015

Il Consiglio Metropolitan 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.



Agglomerato di Cagliari

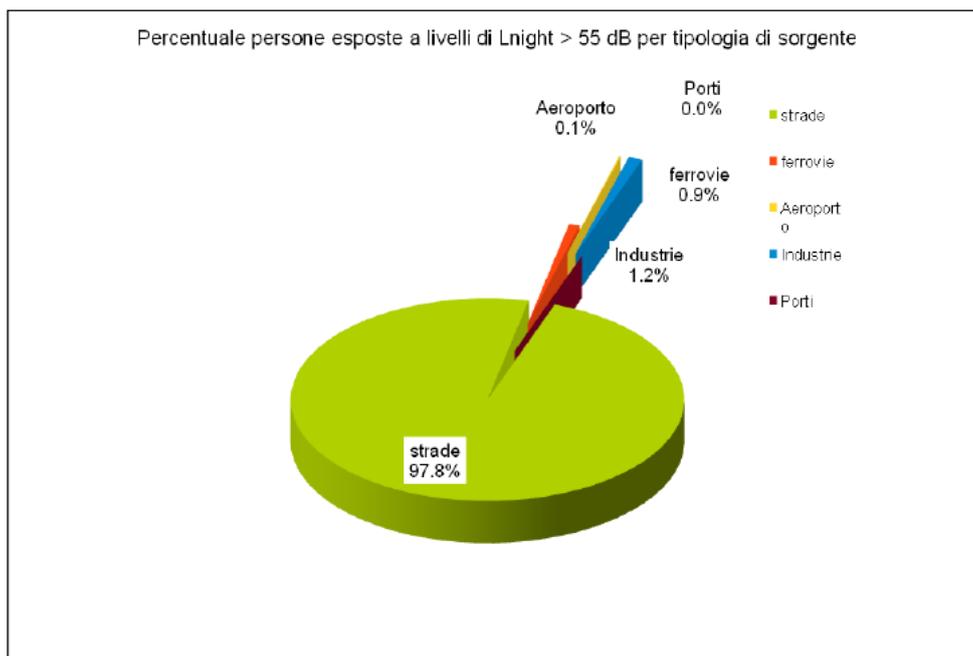
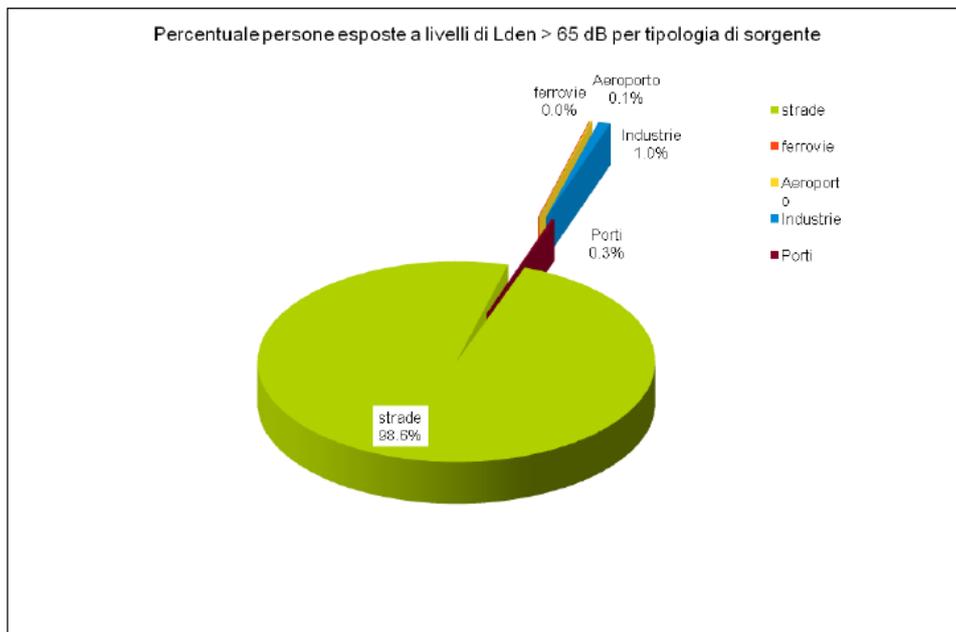
La popolazione residente nell'Agglomerato di ciascun comune è stata calcolata mediante l'utilizzo delle sezioni censuarie comunali ISTAT censite nel 2011, ricadenti all'interno delle aree facenti parte dell'Agglomerato di Cagliari e interpolando i dati per quelle parzialmente ricadenti. Le città di Cagliari e Quartu S.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 autorizzazioni integrate 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.



Percentuale persone esposte a livello di Lden>65dB (sopra) e Lnight>55dB (sotto) per tipologia di sorgente

Le persone esposte a  $L_{den} > 65$  dB dovuti al traffico veicolare raggiungono il 56% dei residenti nell'Agglomerato, mentre quelle interessate da  $L_{night} > 55$  dB sono circa il 47% dei residenti.

Dalla mappa acustica strategica si evince la seguente situazione.

sorgente	comune	popolazione esposta ai livelli $L_{den}$ dB(A)				
		55-59	60-64	65-69	70-74	>75
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
	Mon serrato	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
	<b>Totale</b>	<b>43.259</b>	<b>98.044</b>	<b>123.083</b>	<b>63.567</b>	<b>2.868</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	751	366	10	27	0
	ARST	1.428	0	0	0	0
	<b>Totale</b>	<b>2.179</b>	<b>366</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>0</b>
Aeroporto	<b>Totale</b>	<b>21.299</b>	<b>1.067</b>	<b>219</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Siti produttivi	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>1.800</b>
Porto	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>66.737</b>	<b>99.777</b>	<b>123.812</b>	<b>63.694</b>	<b>4.668</b>

Esposizione della popolazione a livelli di  $L_{den}$

Sorgente	comune	popolazione esposta ai livelli $L_{night}$ 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
	Mon serrato	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 Pietro	2.537	1.235	410	0	0
	<b>Totale</b>	<b>112.082</b>	<b>120.581</b>	<b>37.650</b>	<b>883</b>	<b>0</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	1.286	844	603	0	0
	ARST	0	0	0	0	0
	<b>Totale</b>	<b>1.286</b>	<b>844</b>	<b>603</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Aeroporto	<b>Totale</b>	<b>2.201</b>	<b>227</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Siti produttivi	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>1.700</b>
Porto	<b>Totale</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>116.069</b>	<b>121.652</b>	<b>38.255</b>	<b>1.083</b>	<b>1.700</b>

Esposizione della popolazione a livelli di  $L_{night}$

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 predisposti 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 rotonde, 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

Gli interventi, che ricadono nel territorio dell'Agglomerato di Cagliari, la cui esecuzione è prevista entro il 2023 sono i seguenti:

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

Gli interventi la cui esecuzione è prevista oltre i cinque anni di validità del piano d'azione sono i seguenti:

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.

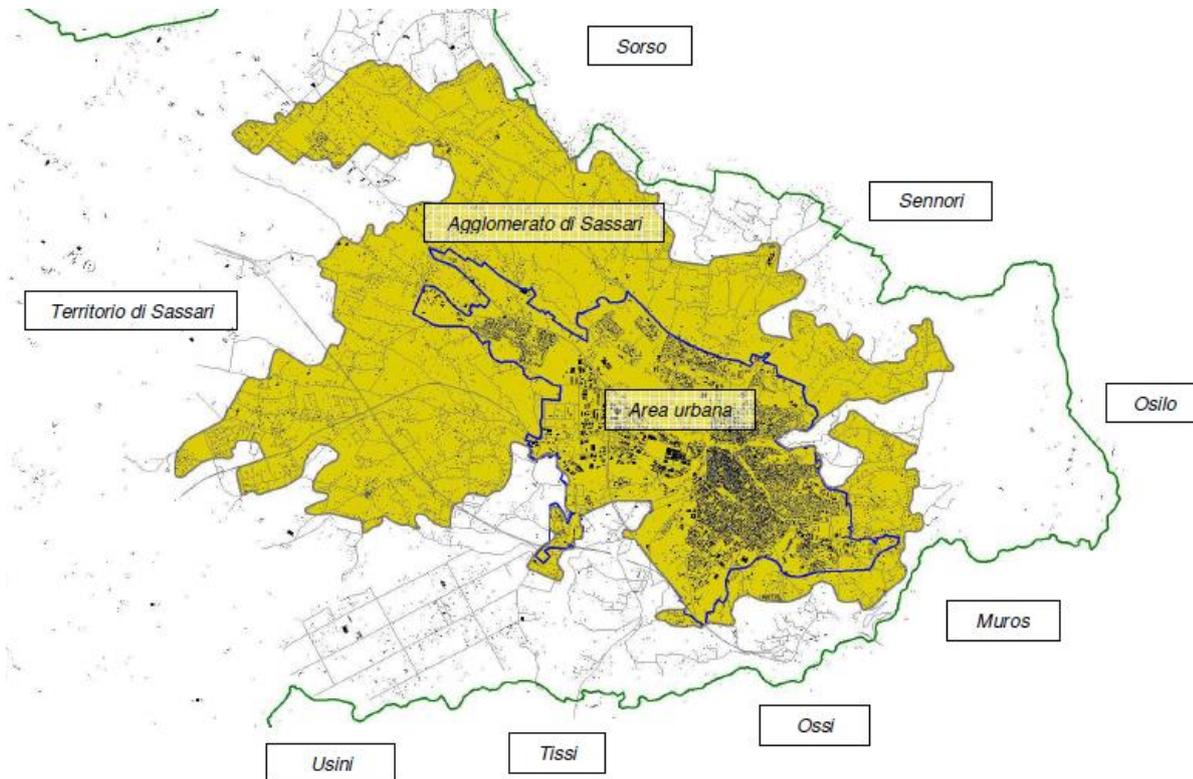
#### Strategie a lungo termine

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 ripermetrato l'agglomerato di Sassari estendendo il nucleo dell'area urbana (di estensione 22,6 km<sup>2</sup>) ad un'area molto più estesa (69,4 km<sup>2</sup>) 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<sup>2</sup>.



*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<sup>2</sup> 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
	<b>Totale*</b>	<b>28.000</b>	<b>31.100</b>	<b>20.600</b>	<b>10.100</b>	<b>400</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	700	500	0	0	0
	ARST S.p.A.	0	0	0	0	0
	<b>Totale*</b>	<b>700</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Siti di attività industriale	<b>Totale*</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>500</b>	<b>300</b>	<b>0</b>

\*arrotondato al centinaio

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
	<b>Totale*</b>	<b>26.700</b>	<b>21.200</b>	<b>10.600</b>	<b>400</b>	<b>0</b>
Infrastrutture ferroviarie	RFI	0	0	0	0	0
	ARST S.p.A.	0	0	0	0	0
	<b>Totale*</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Siti di attività industriale	<b>Totale*</b>	<b>50</b>	<b>800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\*arrotondato al centinaio

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.

#### 6.7.2.4 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 ferro e disco. Se la pressione fra i due elementi è elevata si può provocare il trascinarsi del 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 fasce di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettari	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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

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 1990 e direttive PUT)	Amplezza 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	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.			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

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 trasmesso, su richiesta formale da parte dell'Assessorato dei Trasporti, mappature acustiche diurne/notturne ante e post operam per singoli comuni, mappe di conflitto 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.

Di seguito si riporta l'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.

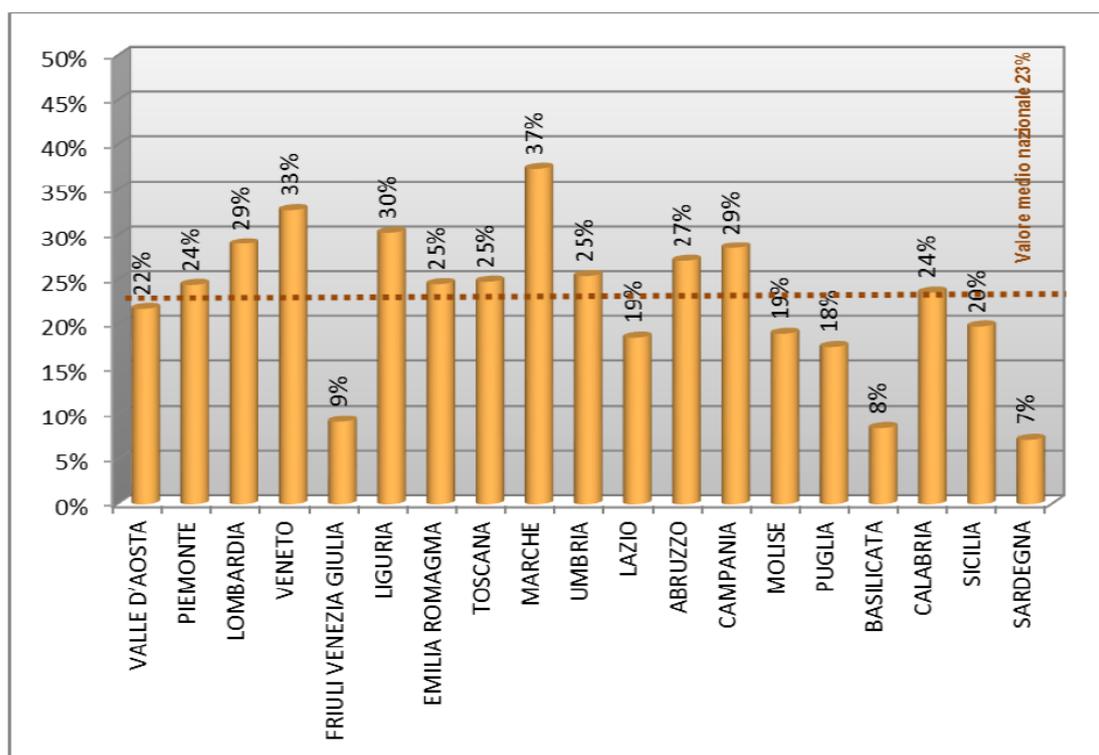
In estrema sintesi si è adottato un criterio di progressività degli interventi, che garantisce una efficace soluzione in ogni ambito esaminato, tenendo anche conto dell'ottimizzazione dei costi.

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.

La seguente tabella riporta una 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

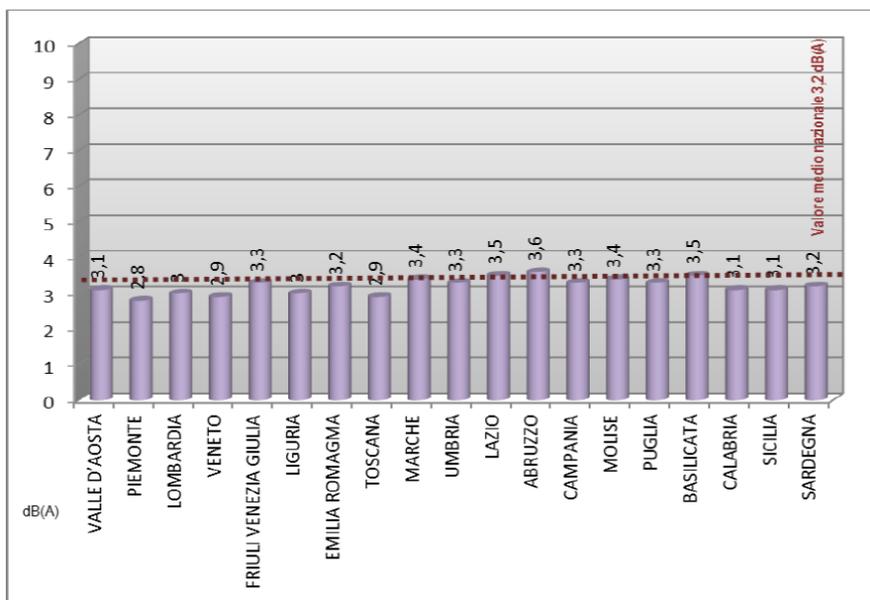


Percentuale delle tratte risultate critiche rispetto alla rete oggetto di indagine. Immagine estratta dalla Relazione Generale del PCAR

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.

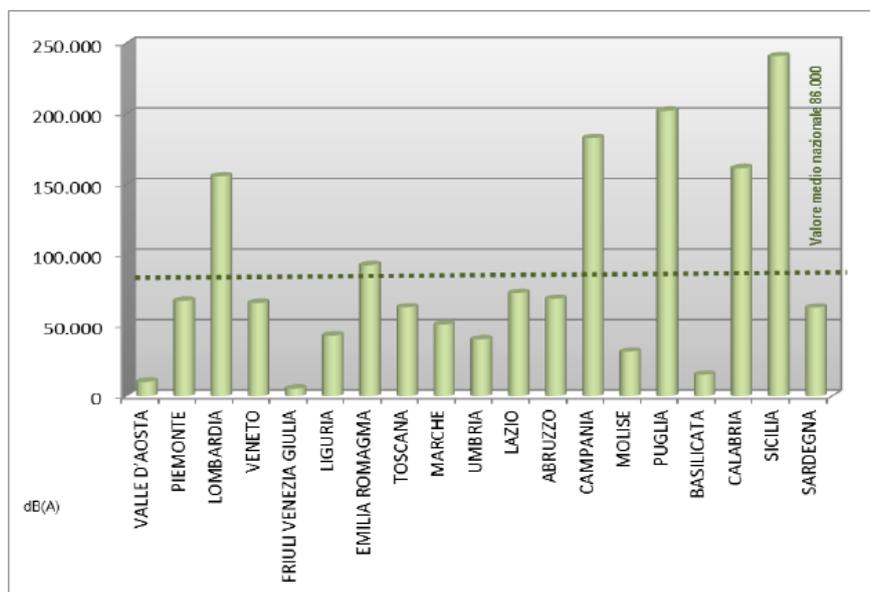
La Regione Sardegna, con una percentuale del 7%, rientra assieme alla Basilicata e Friuli Venezia Giulia, tra quelle con un migliore clima acustico.

L’eccedenza media è comunque contenuta attestandosi a livello nazionale sui 3,2 dB(A) e presenta anche poca variabilità da regione a 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).



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 e.



Popolazione esposta al rumore. Immagine estratta dalla Relazione Generale del PCAR

### 6.7.2.5 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 mezzera 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.

INFRASTRUTTURE ESISTENTI – NUOVE V < 200 Km/h			INFRASTRUTTURE NUOVE V >200 Km/h		
	Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-6)
Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)	Fascia 250 m (scuole, ospedali case di cura ecc.)	50 dB(A)	40 dB(A)
Fascia A 100 m (altri ricettori)	70 dB(A)	60 dB(A)	Fascia 250 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)
Fascia B 150 m (altri ricettori)	65 dB(A)	55 dB(A)			

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 prescindendo 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.

Comune	Pianificazione degli interventi							pag. 1/1
	Graduatoria della Regione SARDEGNA							
	Codice intervento	Tipologia intervento	Indice di Priorità	Graduatoria		Costo intervento (migliaia di €)	Interventi fronteggiati (rif. N <sub>GN</sub> )	
Nazionale (N <sub>GN</sub> )				Regionale (N <sub>GR</sub> )				
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 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 trasmesso, 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

*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	Barriera	1.835	666	926	1
092003002	Assemini	TR6742		Barriera	1.371	770	1.748	1

092003004	Assemini	TR6742	ELMAS	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	Diretto	40		13	I
092009002	Cagliari	TR6743	ELMAS - CAGLIARI S. GILLA	Diretto	17		6	I
092108001	Elmas	TR0548	ASSEMINI	Diretto	22		13	I
092108003	Elmas	TR0548	CARMINE - CAGLIARI ELMAS	Diretto	14		8	I
092009003	Cagliari	TR0943	CAGLIARI S. GILLA-CAGLIARI	Diretto	41		32	III

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)

#### 6.7.2.6 Rumore da traffico aeroportuale

Riprendendo le considerazioni riportate nella Pubblicazione di ARPA Lazio "il rumore aeroportuale"<sup>12</sup> 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.

<sup>12</sup> 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

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 regola 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;
- 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 i 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.

### 6.7.2.7 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 LISTPORT 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 <sub>DEN</sub>									
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 <sub>Day</sub>									
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 <sub>Night</sub>									
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**

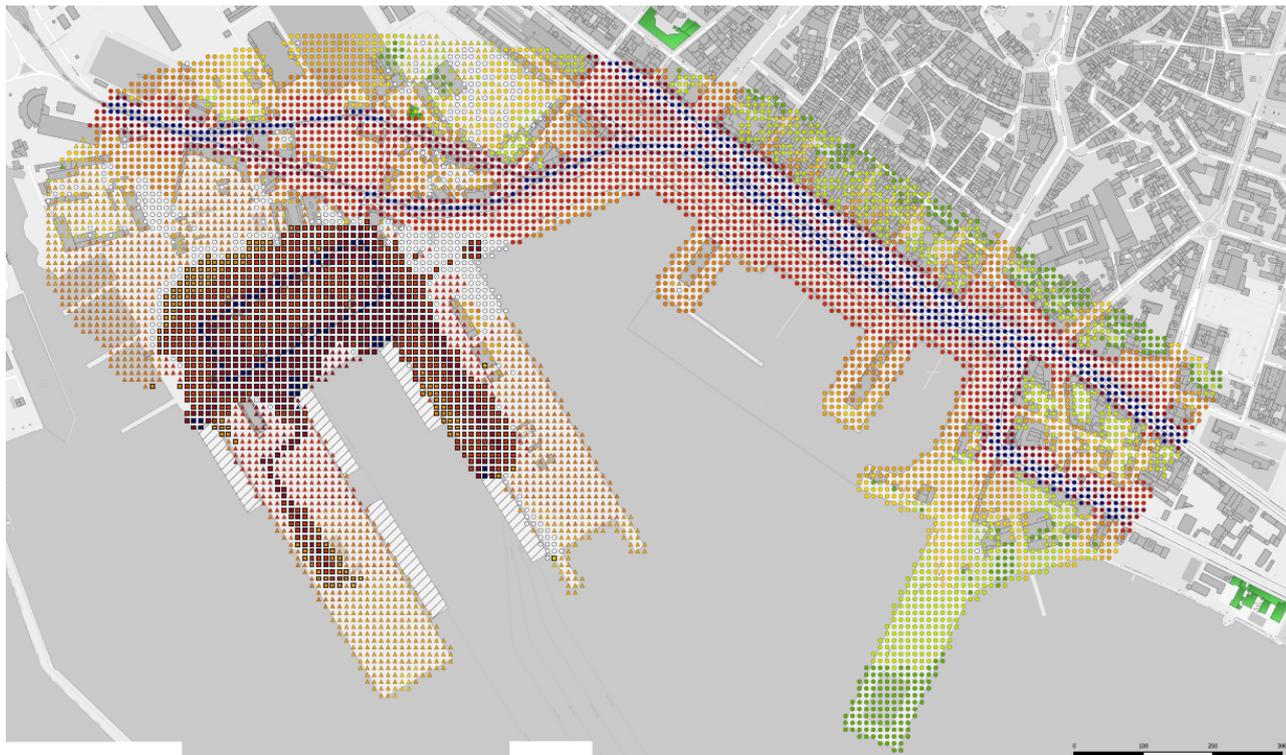
LDEN									
Sottoclasse	Numero di abitanti								
	<40dBA	>40dBA <45dBA	>45dBA <50dBA	>50dBA <55dBA	> 55dBA < 60dBA	>60dBA <65dBA	>65dBA <70dBA	>70dBA <75dBA	>75dBA
Stradale interno	3711	20	12	6	-	-	-	-	-
Stradale portuale indotto	2920	366	170	119	71	103	-	-	-
Stradale cittadino	8	372	881	450	539	312	411	776	-
Ferroviano interno									
Ferroviano portuale esterno									
Ferroviano cittadino									
LDay									
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	-
Ferroviano interno									
Ferroviano portuale esterno									
Ferroviano cittadino									
LNight									
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	-	-
Ferroviano interno									
Ferroviano portuale esterno									
Ferroviano cittadino									

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.



### Legenda

L\_DEN [dBA]

#### PORTUALE

- LDEN < 40 dBA
- LDEN 40-45 dBA
- LDEN 45-50 dBA
- LDEN 50-55 dBA
- LDEN 55-60 dBA
- LDEN 60-65 dBA
- LDEN 65-70 dBA
- LDEN 70-75 dBA
- LDEN >75 dBA

#### NAVALE

- ▲ LDEN < 40 dBA
- ▲ LDEN 40-45 dBA
- ▲ LDEN 45-50 dBA
- ▲ LDEN 50-55 dBA
- ▲ LDEN 55-60 dBA
- ▲ LDEN 60-65 dBA
- ▲ LDEN 65-70 dBA
- ▲ LDEN 70-75 dBA
- ▲ LDEN >75 dBA

#### STRADALE

- LDEN < 40 dBA
- LDEN 40-45 dBA
- LDEN 45-50 dBA
- LDEN 50-55 dBA
- LDEN 55-60 dBA
- LDEN 60-65 dBA
- LDEN 65-70 dBA
- LDEN 70-75 dBA
- LDEN >75 dBA
- NESSUNA SORGENTE PREDOMINANTE

#### Edificato Cagliari

- EDIFICI
- NAVI
- EDIFICI SENSIBILI (SCUOLE)

Cartografia: OSM

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 stata 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.

## 6.8 Quadro della mobilità e 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
- Analisi del sistema della mobilità

In questa fase preliminare si rimanda pertanto al QC per l'analisi degli aspetti sopra richiamati.

## 6.9 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<sub>3</sub>) relativamente all'anno 2015; nessuna criticità è invece stata evidenziata nell'Agglomerato di Olbia
- **Zona Industriale IT2009:**
  - o 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<sub>2</sub>, tipicamente da traffico veicolare, da tenere sotto controllo
  - o 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;
  - o 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
  - o 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 PM10 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 si 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<sub>2</sub>). 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 polta 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<sub>2</sub>) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

#### 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<sub>x</sub>); infatti il settore 07 emette il 36,8% di NO<sub>x</sub> 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<sub>2</sub>, 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.

## Arete Tutelate ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e della Direttiva Quadro sulle Acque (DQA)

- Presenza in territorio regionale di aree 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 Coltive di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (82.3), che rappresenta oltre il 16% del territorio. Una superficie poco inferiore, circa il 12% del territorio, è quella occupata dai prati mediterranei subnitrofilo pascolati.
- 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 gastroenterico, 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'**Agglomerato di Sassari** le persone esposte a  $L_{den} > 65$  dB(A) risultano circa il 27% degli abitanti dell'agglomerato, mentre quelle interessate da  $L_{night} > 55$  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

## 7 Quadro di riferimento programmatico e pianificatorio

### 7.1 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 realizzazione 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 multi modalità 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 di 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



## 7.2 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 dell'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.

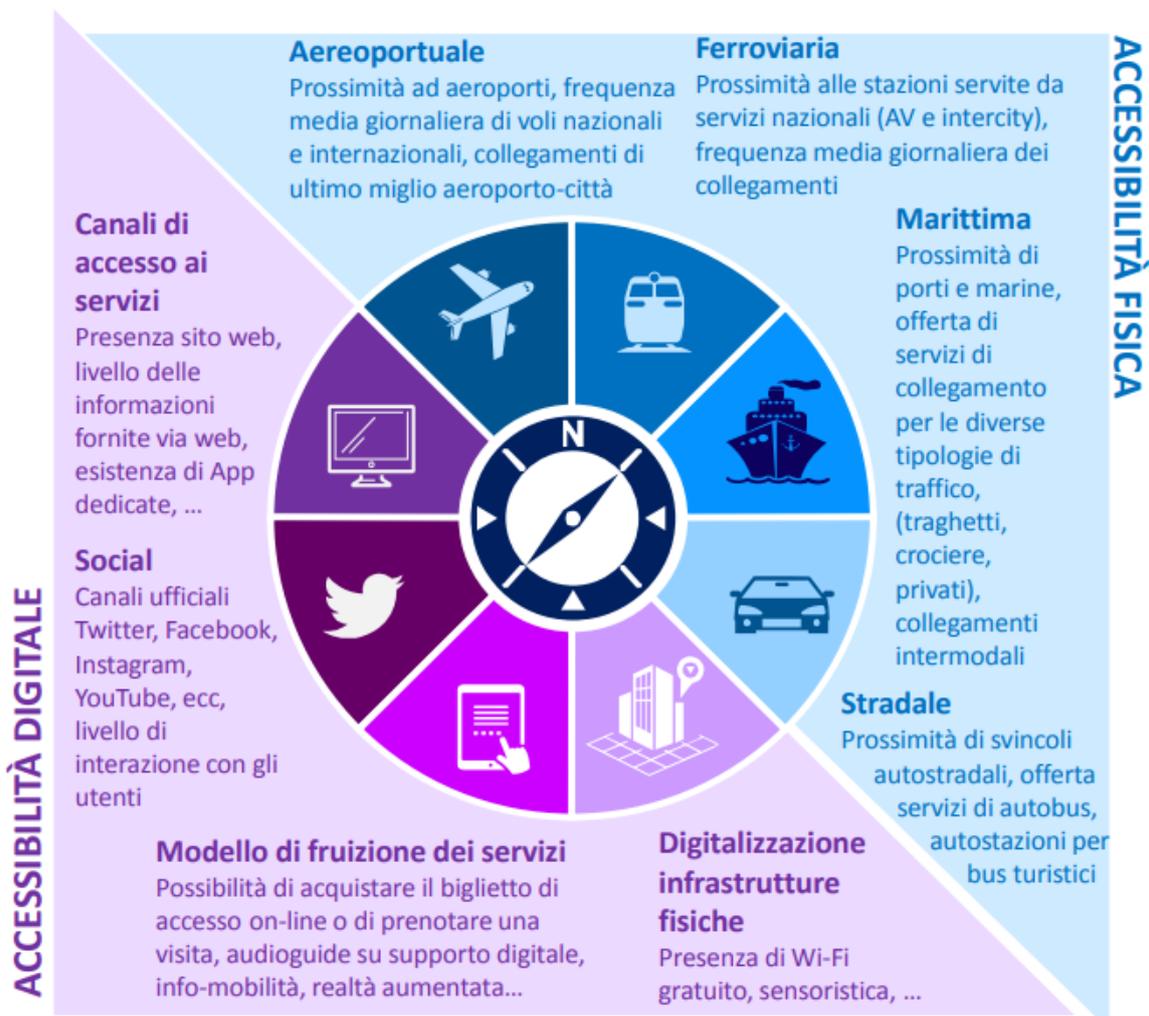
### Piano straordinario mobilità turistica 2017-2022

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 SGD's si incardinano sulle c.d. cinque P:

- **Persone:** eliminare fame e povertà in tutte le forme e garantire dignità e uguaglianza;
- **Prosperità:** garantire vite prospere e piene in armonia con la natura;
- **Pace:** promuovere società pacifiche, giuste e inclusive;
- **Partnership:** implementare l'agenda attraverso solide partnership;
- **Pianeta:** 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 CO<sub>2</sub>, 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 terrestri e civili (-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 con 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, oltre che 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\_certeza 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 le strategie 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.

## 7.3 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.

Critero di integrazione	Elemento di verifica
Riferimento a politiche su adattamento ai CC	SEACC
	SNACC
	PNACC
	SRACC
Analisi meteorologica	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 <sup>22</sup>
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 climatici); (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.

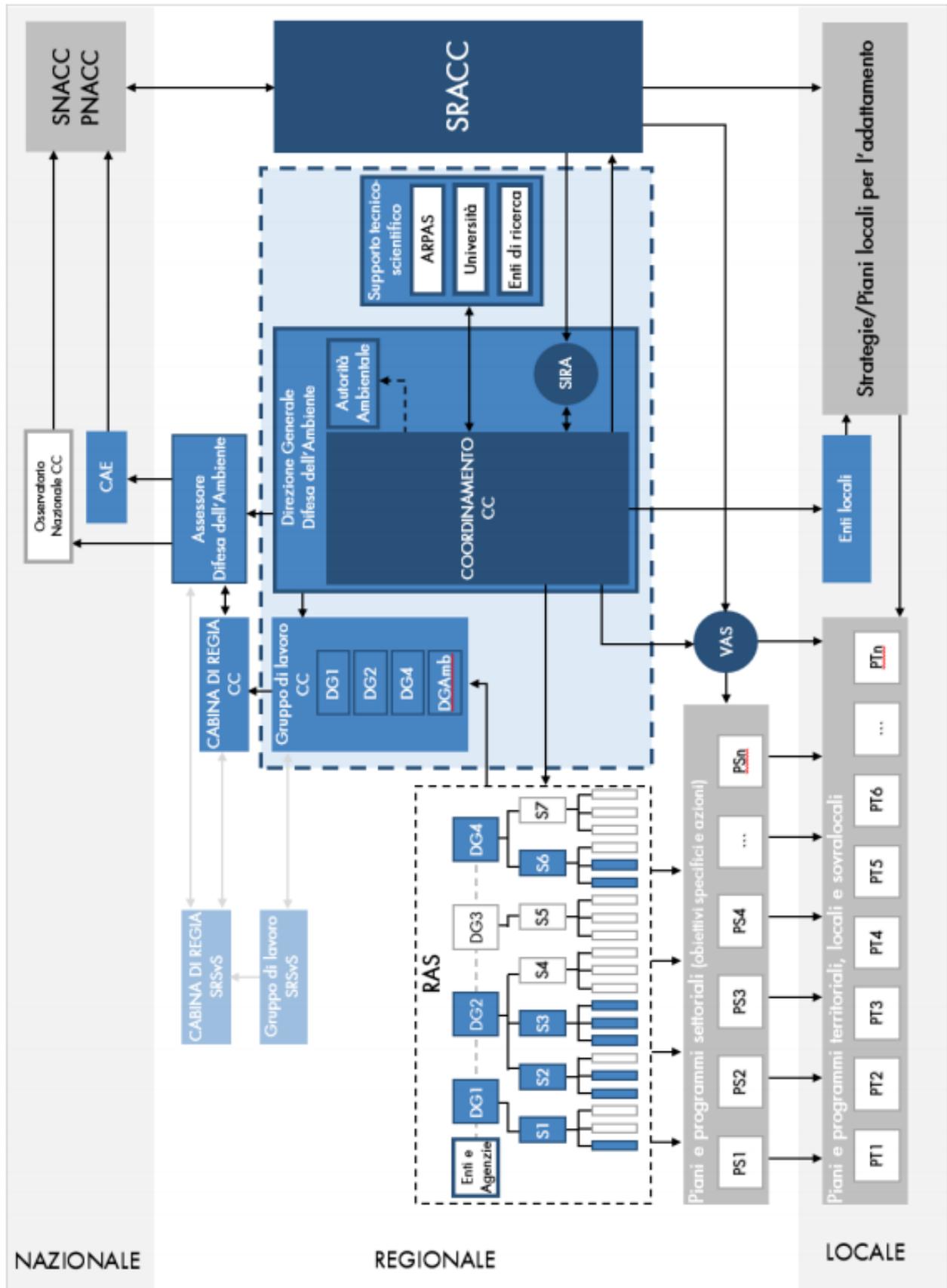


Fig. 5 - Schema generale della governance della SRACC

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

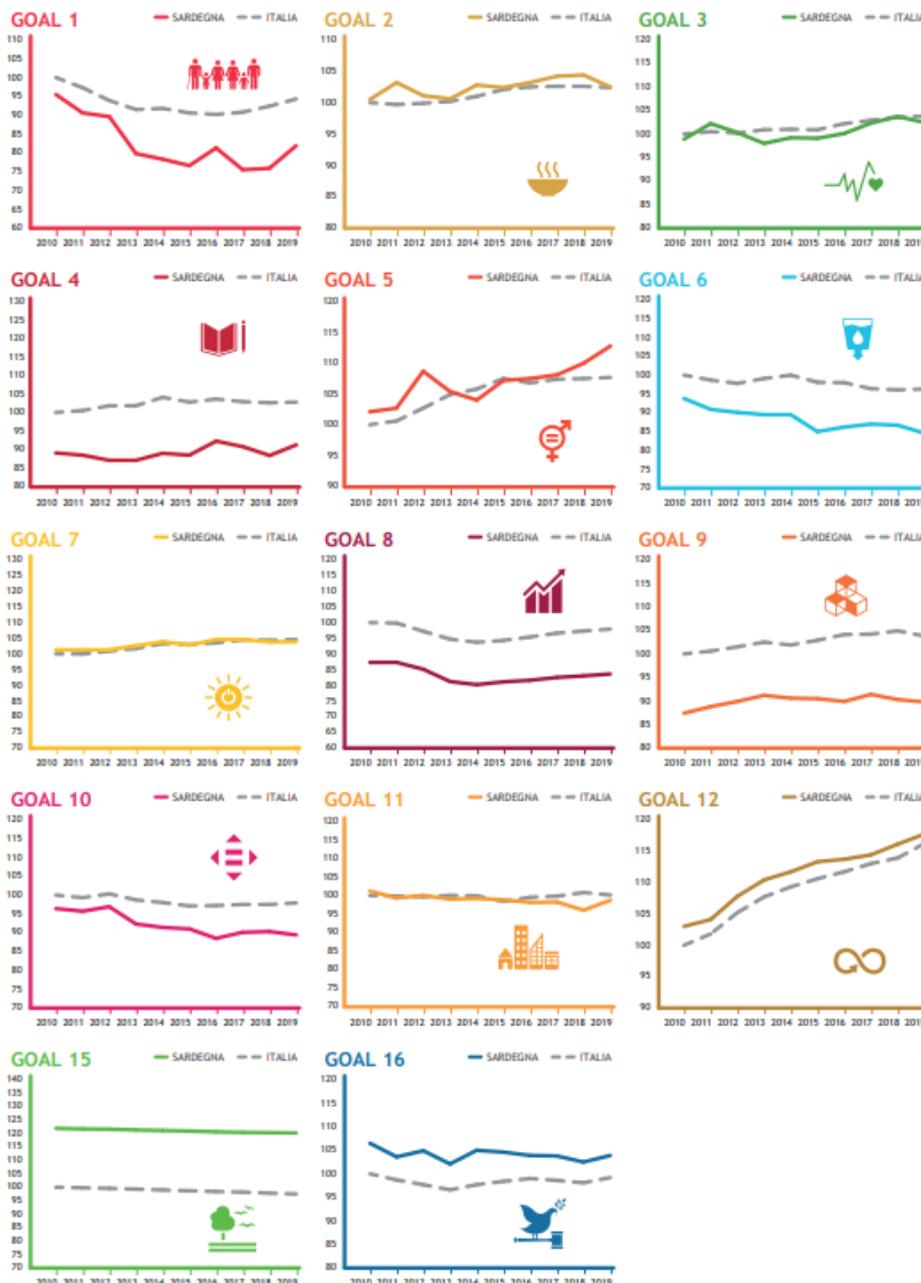
La Regione Sardegna con DGR n. 39/56 del 08.10.2021 ha approvato la propria Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), come declinazione territoriale della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e avendo come riferimento l’Agenda 2030 dell’ONU.

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 la 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 Km<sup>2</sup>) tra i territori considerati e una mortalità per incidente stradale (4,3 per 100.000) superiore a Paesi Baschi e Sicilia.

### Sardegna più verde

Considerandogli 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) predisponendosi 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

Agenda 2030



Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile



## + 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

Agenda 2030



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

Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile



## + 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

Agenda 2030



Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile



## + 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'ABANDONO 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

Agenda 2030



Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile



## + 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

Agenda 2030



Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile



## 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 <i>stakeholders</i> attraverso l'innovazione della PA	Grado di utilizzo dell'e-procurement nella PA	<b>37,7%</b> (2018)		OpenCoesione
	Imprese con attività innovative di prodotto e/o processo (per 100 imprese)	<b>44,2%</b> (2018)	<b>55,6%</b> (media nazionale)	Istat
2. Rafforzare la competitività delle imprese facilitando i processi di innovazione organizzativi e di prodotto sostenibili	Lavoratori della conoscenza	<b>17,9%</b> (2019)	<b>18,2%</b> (media nazionale)	Istat
	Imprese con almeno 10 addetti che hanno un sito Web/ home page o almeno una pagina su Internet	<b>58,4%</b> (2020)		Istat
	Certificazioni ambientali e sociali	<b>14%</b> (2019)		Accredia
	Intensità di ricerca	<b>0,82%</b> (2018)	<b>1,42%</b> (media nazionale)	Istat
3. Sostenere la ricerca e lo sviluppo e favorire la connessione fra imprese, centri di ricerca, università e istituti di istruzione superiore	Ricercatori (in equivalente tempo pieno)	<b>12,8%</b> (2018)	<b>25,2%</b> (media nazionale)	Istat
	Competenze digitali	<b>23%</b> (2019)	<b>28,3%</b> (best performer italiano)	Istat
4. Migliorare l'accessibilità digitale e rafforzare l'offerta di servizi pubblici forniti in modalità digitale	Uso di Internet	<b>70,3%</b> (2019)	<b>75,1%</b> (best performer italiano)	Istat
	Grado di partecipazione dei cittadini attraverso il web a attività politiche e sociali	<b>21,2%</b> (2020)		OpenCoesione
	Utilizzo dell'e-government da parte delle imprese	<b>93,6%</b> (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	<b>19,9%</b> (2017)	<b>30,0%</b> (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030)	Istat, Elaborazione su dati MITE
	Aree marine comprese nella rete Natura 2000	<b>4101 km<sup>2</sup></b> (2020)	<b>30,0% di superficie terrestre e marina regionale</b> (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030)	Istat, Elaborazione su dati MITE
	Percentuale di habitat con stato di conservazione favorevole	<b>7,1%</b> (2018)	<b>32,8%</b> (elaborazione RAS su indicazioni Strategia EU sulla biodiversità per il 2030)	Ispra
	Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale	<b>3,3%</b> (2019)		Ispra
	Frammentazione del territorio naturale e agricolo	<b>15,7%</b> (2019)		Ispra
	Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre	<b>24,2%</b> (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	<b>10,2%</b> (2019)	<b>25,0%</b> (Strategia EU sulla biodiversità per il 2030)	Istat
	Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura	<b>2,30 Kg/ha</b> (2019)	<b>1,84 Kg/ha</b> (parere esperti)	Istat
	Fertilizzanti distribuiti in agricoltura	<b>157,3 Kg/ha</b> (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)	<b>53,4%</b> (2015)		Ispra
	Qualità dell'aria urbana - PM2.5	<b>37,5%</b> (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	<b>70,2%</b> (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	<b>48,8%</b> (2018)	<b>80,0%</b> (parere esperti ASviS)	Istat
	Famiglie che lamentano irregolarità nell'erogazione di acqua	<b>12,9%</b> (2020)		Istat
	Trattamento delle acque reflue	<b>58,8%</b> (2015)		Istat
	Indice di durata dei periodi di caldo	<b>19 gg/anno</b> (2020)		Istat
	Giorni consecutivi senza pioggia	<b>47 gg/anno</b> (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)	<b>43,2%</b> (2018)	<b>55,0%</b> Entro il 2026 (Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali, 2021)	ISPRA e PRG dei Rifiuti Sez Rifiuti Speciali
	Raccolta differenziata dei rifiuti urbani	<b>73,3%</b> (2019)		Istat su dati Ispra
6. Promuovere la produzione ed il consumo responsabile	Consumo materiale interno pro capite	<b>15,6</b> 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	<b>64,9%</b> (2015)		Acquisti verdi o Green Public Procurement
	Produzione pro-capite di rifiuti urbani (kg/ab/a)	<b>454</b> kg/ab/a (2019)	<b>400</b> 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	<b>6,8%</b> (2019)		
7. Realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socioeconomico e la tutela della cultura e biodiversità	Turismo nei mesi non estivi	<b>1,7</b> gg/ab (2018)	<b>5,7</b> gg/ab (best performer)	Istat
	Incidenza del turismo sui rifiuti	<b>11,1</b> kg/ab equiv. (2018)		Ispra
	Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali	<b>8,1</b> gg/ab (2018)		
8. Garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo	Coste marine balneabili	<b>64,9%</b> (2019)		Istat, Elaborazione su dati Ministero della salute
	Anomalia del livello medio del mare	<b>0,039007</b> m (2020)		International Marine Centre
	Dinamica litoranea - erosione e avanzamento	<b>21,1%</b> (2006-2019)		Ispra
9. Ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni	Popolazione esposta al rischio di frane	<b>1,4%</b> (2017)		Ispra
	Popolazione esposta al rischio di alluvioni	<b>7,1%</b> (2017)		Ispra
	Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite	<b>3,3</b> m <sup>2</sup> /ab (2019)		Ispra
	Giorni con precipitazione estremamente intensa	<b>0,0</b> 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	<b>1,5</b> 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*	<b>73,0%</b> (2018)	<b>99,0%</b> (Strategia Regionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici- SRACC)	Protezione Civile
	Preoccupazione per i cambiamenti climatici	<b>71,8%</b> (2019)		
	Presenza di Piani Urbanistici Comunali adeguati al PAI approvati/sul totale dei comuni della Sardegna	<b>6,0%</b> (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	<b>25,0%</b> (2018)	<b>32,0%</b> (Green Deal europeo)	GSE- Gestore dei Servizi Energetici
	Quota di riduzione di emissioni di gas serra rispetto al 1990	<b>21,4%</b> (2018)	<b>50,0%</b> (PEARS)	Ass.to Industria - Piano Energetico Ambientale Regionale, PEARS
	Famiglie molto o abbastanza soddisfatte per la continuità del servizio elettrico	<b>89,7%</b> (2020)		Istat
	Consumi di energia elettrica della PA per unità di lavoro	<b>3,7</b> GWh/unità di lavoro (2016)		Istat
13. Decarbonizzare l'economia delle attività produttive	Intensità energetica	<b>210,6</b> 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	<b>390</b> (inverno) <b>307</b> (estate) numero indice (2014-2016)		elaborazione UNICA su dati regionali
	Indice di offerta servizi aerei in regime di Oneri di Servizio Pubblico per abitante	<b>2,2</b> (2017)		Ass.to Trasporti - RAS
2. Rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata	Posti km offerti dal Trasporto Pubblico Locale	<b>3289</b> posti Km per ab. (2018)	<b>+26,0%</b> rispetto al 2004 (ASvi5 su Indicazione Metodologica Eurostat)	Istat
	Famiglie che dichiarano difficoltà di collegamento con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono	<b>18,8%</b> (2020)		Istat
	Famiglie che dichiarano molta difficoltà a raggiungere almeno 3 servizi essenziali	<b>5,9%</b> (2019)		Istat
	Utilizzo di mezzi pubblici di trasporto da parte di occupati, studenti, scolari e utenti di mezzi pubblici (Istat)	<b>16,7%</b> (2018)		Istat
	Persone che si spostano abitualmente per raggiungere il luogo di lavoro solo con mezzi privati	<b>78,5%</b> (2020)	<b>63,1%</b> (best performer)	Istat
	N. Piani Urbani di Mobilità Sostenibile in corso di approvazione e approvati	<b>n.9</b> (2021)		Osservatori PUMS
3. Ridurre l'impatto ambientale e rafforzare la sicurezza delle infrastrutture stradali	Numero feriti per incidenti stradali	<b>n.5374</b> (2019)	riduzione del <b>50,0%</b> rispetto al 2010 (Agenda 2030)	Istat
	Tasso di mortalità per incidente stradale	<b>4,3</b> per 100.000 ab. (2019)		Istat
4. Rafforzare la connettività digitale	Penetrazione della banda larga	<b>77,3%</b> (2020)	<b>90,0%</b> (parere esperti)	Istat
	Penetrazione della banda ultra larga	<b>11,2%</b> (2019)		Istat
	Grado di diffusione di Internet nelle famiglie	<b>79,3%</b> (2020)		Istat
	Grado di utilizzo di Internet nelle famiglie negli ultimi 3 mesi	<b>68,1%</b> (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 adatte: 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	<b>14,2%</b> (2014)		Istat
	Donne e rappresentanza politica a livello locale	<b>13,3%</b> (2020)		Istat
	Rapporto tra i tassi di occupazione (25-49 anni) delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli	<b>80,8%</b> (2019)		Istat
	Divario occupazionale di genere (20-64 anni)	<b>13,8%</b> (2019)		Istat
	Disuguaglianza reddito netto (s80/s20)	<b>6,2</b> numero indice (2018)	<b>5,5</b> 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	<b>28,1%</b> (2018)	<b>20,1%</b> (media nazionale)	Istat-BES
	Grave deprivazione materiale	<b>8,2%</b> (2019)	<b>4,0%</b> (parere esperti)	Istat
	Percentuale di persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali o problemi di umidità	<b>19,1%</b> (2019)	<b>10,0%</b> (parere esperti)	Istat
	Disuguaglianza reddito netto (s80/s20)	<b>6,2</b> numero indice (2018)	<b>5,5</b> numero indice (parere esperti)	Istat
	Quota di permessi rilasciati per asilo politico e motivi umanitari	<b>29,3%</b> (2019)		Istat
8. Garantire ambienti di lavoro sani e adeguati	Tasso di infortuni mortali e inabilità permanente	<b>15,6</b> per 10.000 occupati (2018)	<b>11,3</b> 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	<b>7,3%</b> (2018)	<b>8,0%</b> (media nazionale)	Istat-DPS
	Grado di diffusione degli spettacoli teatrali e musicali	<b>45,1%</b> (2019)	<b>60,0%</b> (parere esperti)	Istat-DPS
	Tasso di turisticità nei parchi nazionali e regionali	<b>8,1</b> giornate/abitante (2018)	<b>9,2</b> giornate/abitante (media nazionale)	Opencoesione su dati Istat
	Occupazione culturale e creativa	<b>2,9%</b> (2019)	<b>3,6%</b> (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 <i>governance</i> 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/programmi (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 raggiungimento 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 proposito.

- 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_SD Gs_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 edifici 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 e 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 o 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 privazione materiale	Istat - Indagine Eu-Silc	Annuale
S + Sociale	O.SO.07	SO.22	1	Grave privazione materiale (Istat)	-	%	2019	Percentuale di persone in famiglie che registrano almeno quattro segnali di privazione 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 o 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 + Connessa	O.CO.02	CO.03	11	Posti km offerti dal Trasporto Pubblico	+	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 (post-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.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 (post-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 continuità 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/Quadrennale
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 km <sup>2</sup>	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

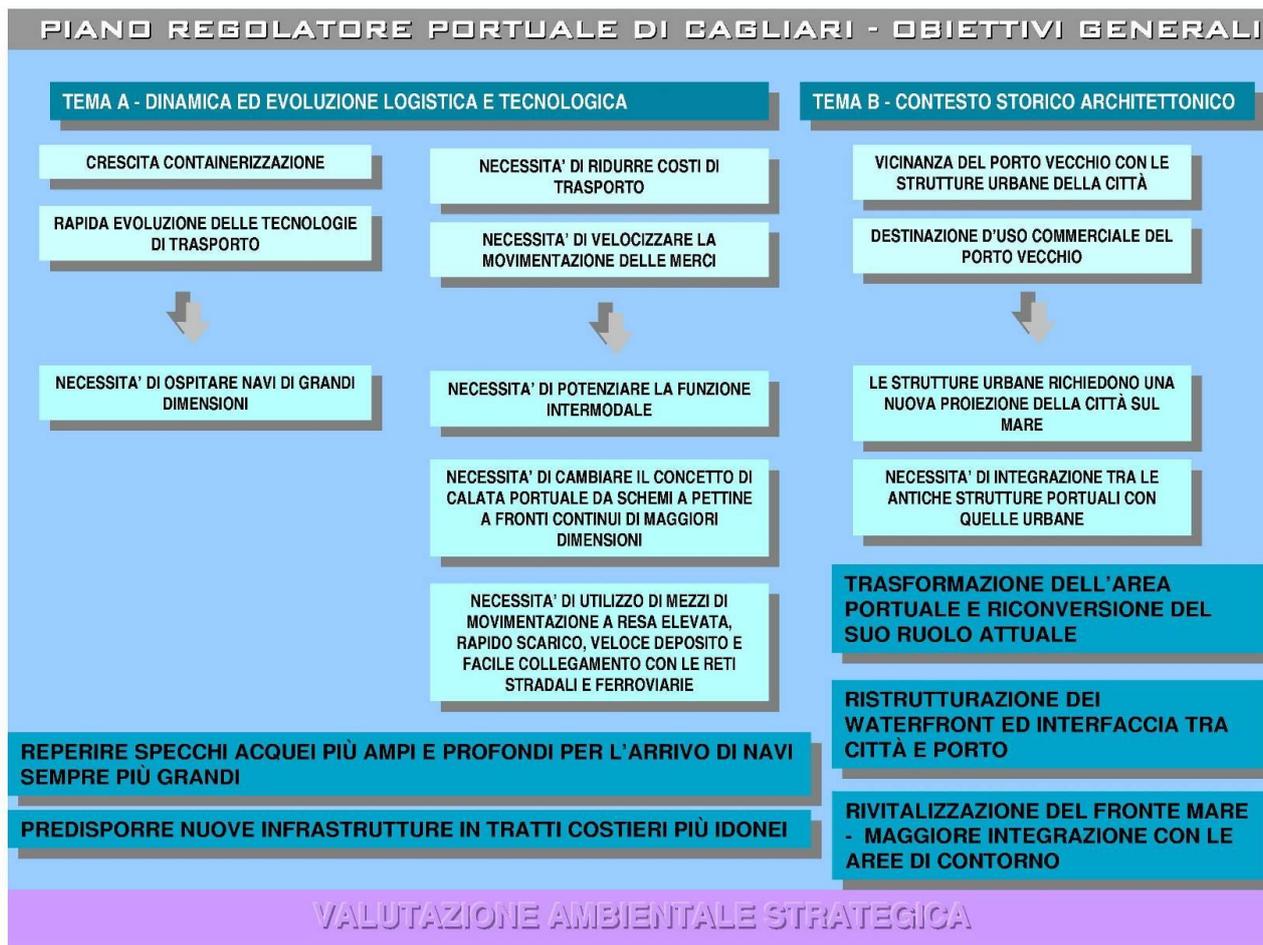
7\_identità dell’insularità: potenziamento della rete dei trasporti interni per contrastare l'isolamento delle aree interne e sostenere lo sviluppo economico di tutto il territorio, sia il potenziamento dei collegamenti aerei e marittimi. Il macrotema della accessibilità ricomprende anche le reti infrastrutturali 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, oltre a Cagliari, anche nei comuni di Capoterra e Sarroch;
- PRP dei Porti di Olbia e Golfi Aranci adottati nel 2014;
- 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 di rette 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<sub>2</sub> 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. Meta nizzazione 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. Efficiamento 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 14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicidetta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing) 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 08RIF_03
					10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera 10ARI_11 14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicidetta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing) 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 B - Numero di HUB GNL per il bunker di mezzi marittimi realizzati	● ● ●	AVANZATA	02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica 02ENE_04, 02ENE_28
	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 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 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 10ARI_06, 10ARI_11
					14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing) 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 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 03ENE_04
					16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale 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 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 10ARI_11
					14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing) 14TRA_01, 14TRA_13, 14TRA_14
	AS4.4	A - Numero di Smart Cities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati B - Numero di Smart Communities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati		AVANZATA	16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale 16PSE_03
					02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica 02ENE_01

## 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*

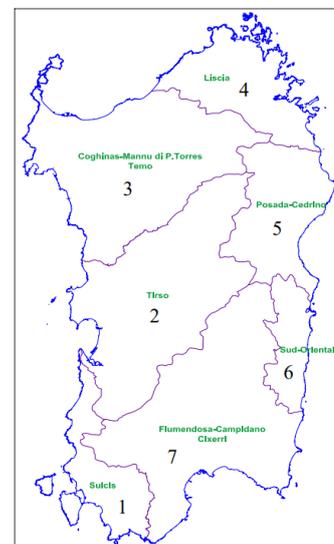


## Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

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-Cedrina 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: Efficiamento 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<sub>2</sub>) e al PM<sub>10</sub> (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 e 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 imposta to 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 ciclo economico, 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 Inquinata

La Regione Sardegna ha adottato con Deliberazione n. 38/34 del 24 luglio 2018 l'Aggiornamento della Sezione Bonifica delle Aree Inquinata 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 Piano vigente + piani particolareggiati 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 Bortigadas - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 3 del 13/01/2015
- Texile, Aritzo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 707 del 29/04/93
- Tassi de Sos Niberos - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 24 del 29/01/94
- Su Suercone, Orgosolo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 20 del 18/01/94
- Sorgente di Su Cologone, Oliena - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 845 del 12/05/98
- Orso di Palau - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 702 del 29/04/93
- Scala di San Giorgio di Osini, Osini - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 21 del 18/01/94
- Sa Roda Manna, Scano di Montiferro - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 2776 del 06/11/99
- Perda 'e Liana, Gairo - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 705 del 29/04/93
- Sa Preta Istampata, Galtelli - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 53 del 23/07/08
- Oliveto Storico S'Ortu Mannu, Villamassargia - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 73 del 19/08/2008.
- Muru Cubeddu, Nureci - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 83 del 26/09/08
- Monte Pulchiana, Tempio Pausania - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 19 del 18/01/94
- La grotta di San Giovanni, Domusnovas - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 2777 del 06/10/99
- Le Colonne, Carloforte - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 704 del 29/4/93
- Canal Grande di Nebida - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 35 del 21/01/97
- Roverella di Illorai - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 2 del 13/01/2015
- Domo Andesitico di Acquafredda, Siliqua - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 3111 del 02/12/93
- Basalti colonnari di Guspini - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 23 del 18/01/94
- Crateri vulcanici del Meilogu Monte Annaru, Giave - Decreto Assessorato Difesa Ambiente n° 18 del 18/01/94
- Pan di 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 Entrotterra zona costiera di Bosa
19. ITB021101 SIC Altopiano di Campeda
20. ITB021107 – Montalbo
21. ITB021156 SIC Monte Gonare
22. ITB022212 ZPS Supramonte di Oliena, Orgosolo ed Urzulei
23. ITB023049 ZPS Monte Ortobene
24. ITB030016 S'Ena Arrubia
25. ITB030032 ZSC Stagno di Corru s'ittiri
26. ITB030038 Stagno di Putzu Idu
27. ITB032201 Rio Sos Molinos
28. ITB032201 SIC Riu Sos Molinos
29. ITB032219 Sassu Cirras
30. ITB032229 Is Arenas s'aqua e s'ollastu
31. ITB033036 ZPS Costa di Cuglieri
32. ITB034004 ZPS Corru S'ittiri, Stagno di S. Giovanni e Marceddi
33. ITB034007 ZPS Stagno di Sale 'e Porcus
34. ITB034007 ZPS Stagno di Sale 'e Porcus
35. ITB040019 SIC Stagni di Colostrai e delle Saline
36. ITB040021 Costa di Cagliari
37. ITB040023\_Cagliari\_Macchiareddu\_Santa\_Gilla
38. ITB040024 SIC Isola Rossa Capo Teulada
39. ITB040029 - Costa di Nebida
40. ITB040031 Monte Arcuentu Riu Piscinas
41. ITB040051 - Mari Pintau
42. ITB040071 Da Piscinas a Riu Scivu
43. ITB041105\_Foresta\_di\_Monte\_Arcosu
44. ITB041106 SIC Monti dei Sette Fratelli
45. ITB042207 ZSC Longovresu
46. ITB042216 ZSC Capo di Pula
47. ITB042217 ZSC Longovresu
48. ITB042218 SIC Stagno di Piscinì
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

## 8 Analisi preliminare di sostenibilità degli obiettivi

Viene di seguito proposta un'analisi preliminare di sostenibilità degli obiettivi del PRT distinta per i quadri ambientali individuati al cap. 6.

### **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<sub>2</sub>).

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 trasporto delle merci; Obiettivo 11\_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa; Obiettivo 13\_Promuovere misure di efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili nel settore dei trasporti; Obiettivo 15\_Ridurre le esternalità di settore).

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

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

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

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

### **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, laddove ciò non sia tecnicamente ed economicamente perseguibile, andranno comunque privilegiate le alternative che prevedono il minor consumo di suolo.

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

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

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

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

### **Effetti sul Quadro Ambientale Biodiversità e Aree Naturali Protette**

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 positivi sul Quadro Ambientale "Salute Pubblica".

### **Sintesi della valutazione preliminare 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

Descrizione	Descrizione	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		
		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
<b>A. Coesione territoriale</b>	1_Contrastare lo spopolamento delle aree interne del territorio regionale											
<b>B. Inclusione e sviluppo sociale</b>	2_Offrire opportunità alle aree periferiche e più svantaggiate di godere di adeguate condizioni di sviluppo sociale											
<b>C. Competitività del sistema produttivo e turistico</b>	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											
<b>D. Vivibilità urbana e territoriale</b>	6_Migliorare la qualità della vita nei centri urbani, con particolare riferimento alle zone periferiche											
<b>E. Diritto universale alla mobilità</b>	7_Sviluppare il ruolo della Sardegna come nodo complesso in una rete di collegamenti sovragionali											
	8_Migliorare l'accessibilità universale alle infrastrutture e ai servizi per la mobilità											
<b>F. Efficienza del sistema dei trasporti delle persone e delle merci</b>	9_Dare impulso all'integrazione modale nella mobilità delle persone											
	10_Dare impulso all'intermodalità e all'innovazione logistica nel trasporto delle merci											
	11_Incentivare l'utilizzo dei servizi di mobilità collettiva e condivisa											
	12_Adeguate 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											
<b>G. Riduzione dei costi della sfera sociale e ambientale connessi alla mobilità</b>	14_Migliorare la sicurezza e resilienza delle infrastrutture di trasporto											
	15_Ridurre le esternalità di settore (incidentalità, inquinamento, congestione del traffico)											

## 9 Considerazioni preliminari sulla valutazione degli impatti e sul monitoraggio

La matrice di valutazione riportata al paragrafo precedente evidenzia che nella fase successiva, ovvero quando verranno proposte le azioni di piano, si dovranno analizzare con attenzione le azioni riferibili alla coesione territoriale, inclusione e sviluppo sociale, competitività del sistema produttivo e turistico in quanto potranno introdurre trasformazioni del territorio e pressioni antropiche. E' per questo motivo che sono state analizzate già in questa fase in via preliminare la presenza nel territorio regionale di ambiti di valore e vulnerabilità da tutelare o comunque da considerare nel caso di azioni di trasformazione del territorio stesso.

Sono state inoltre approfondite nei capitoli precedenti ed attraverso la formazione di opportune cartografie le seguenti matrici ambientali che possono essere influenzate di retta o indirettamente dall'azione pianificatoria: clima, aria, energia, suolo, ambiente idrico, biodiversità ed aree naturali protette, paesaggio, beni storici ed archeologici, salute, benessere e sistema socio – economico e delle risorse.

E' da evidenziare che su alcune componenti quali l'aria, l'energia, la salute, il benessere ed il sistema socio economico il piano regionale può agire attivamente e pertanto le strategie del piano introdotte al capitolo 5.5 hanno l'obiettivo di agire positivamente su queste componenti nel rispetto delle strategie previste dalla pianificazione e programmazione vigente ed attuandone quando possibile i contenuti. Un'attenzione particolare va posta alle indicazioni fornite dalle strategie regionali di adattamento ai cambiamenti climatici e di sviluppo sostenibile. In particolare la SRSvS declina un sistema di indicatori di monitoraggio considerato utile a descrivere il quadro di riferimento. Di particolare interesse per il Piano Regionale dei Trasporti possono essere considerati gli indicatori riferibili alle imprese ed all'occupazione / istruzione (IN.02, IN.05, IN.06, IN.08, IN.09) ai trasporti (OO.01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10) alla presenza di valenze nel territorio o alla condizione ambientale dei luoghi (VE.01, 02, 04, 06, 11, 16, 26, 27, 33, 37, 38, 39, 40, 41, VI.02,05).

Di seguito si riporta un sistema architetturale di indicatori costruito a partire dagli obiettivi e strategie del PRT che potrà essere utilizzato nella valutazione del Piano, nel controllo dello sviluppo delle azioni di piano a partire dalle strategie individuate, sempre in fase di valutazione e sviluppo dello stesso, e nel controllo dell'attuazione 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.

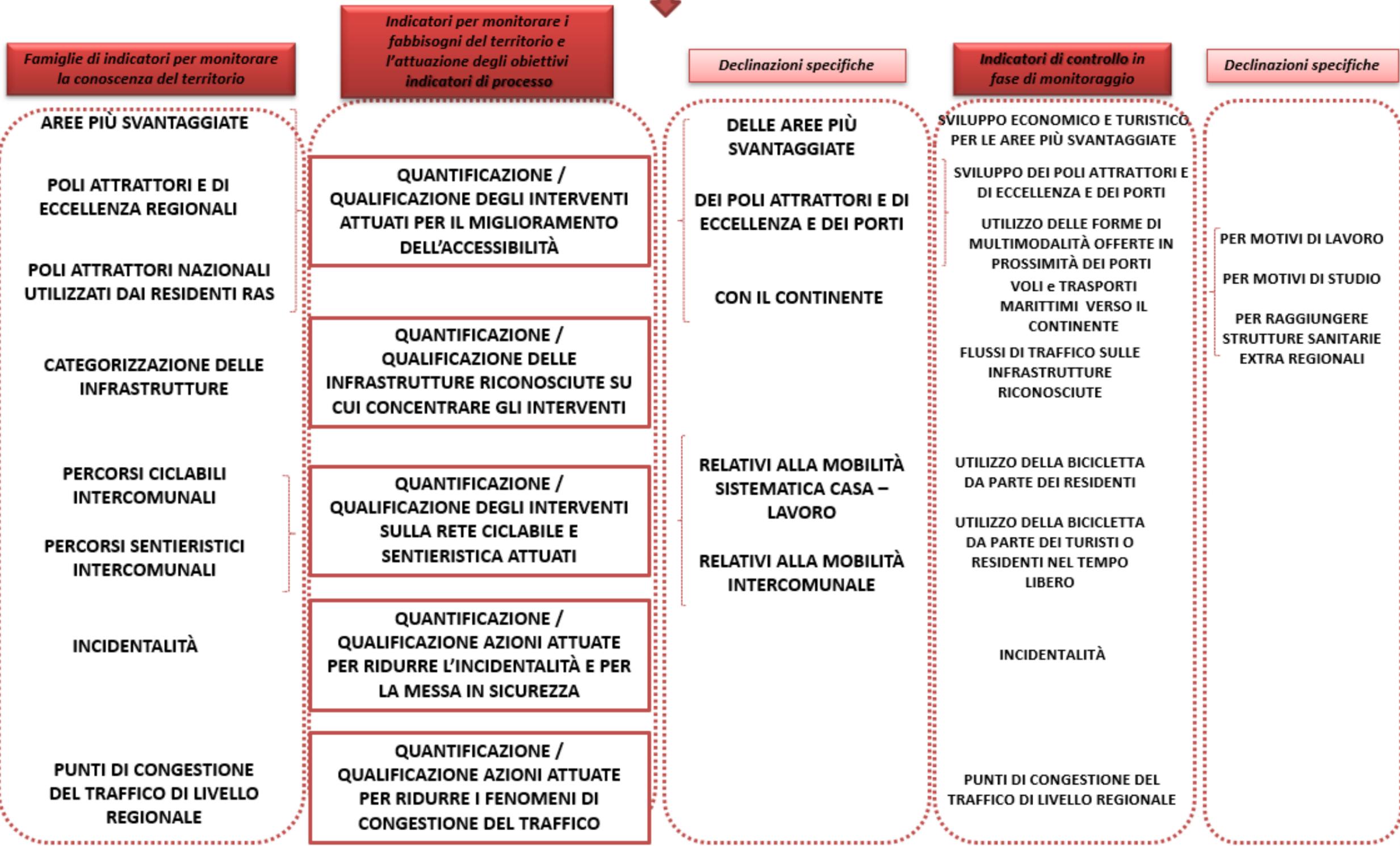
**Nella Tabella è riportata esclusivamente la natura del fenomeno che si intende monitorare rinviando al momento in cui lo scenario di Piano sarà consolidato, la scelta della specifica dimensione e relativa unità di misura da considerare come indicatore funzionalmente più appropriato.**

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	indicatore di controllo secondario ***	declinazioni specifiche
a aree più svantaggiate	1 Quantificazione / Qualificazione Interventi attuati per il miglioramento dell'accessibilità	a delle aree più svantaggiate	i sviluppo economico / turistico per le aree più svantaggiate	
b poli attrattori e di eccellenza esistenti regionali		b dei poli attrattori di eccellenza e dei porti	i sviluppo dei poli attrattori e di eccellenza e dei porti ii utilizzo delle forme di multimodalità offerte in prossimità dei porti	
c poli attrattori esistenti nazionali utilizzati dai residenti RAS		c con il continente	i voli e trasporti marittimi verso il continente	
a categorizzazione delle infrastrutture	2 Quantificazione / Qualificazione infrastrutture riconosciute su cui concentrare gli interventi dei prossimi 6 anni		i flussi di traffico sulle infrastrutture riconosciute	1 per motivi di lavoro 2 per motivi di studio 3 per raggiungere strutture sanitarie extra regionali
a percorsi ciclabili intercomunali	3 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 percorsi sentieristici intercomunali		b relativi alla mobilità intercomunale	i utilizzo della bicicletta da parte dei turisti o residenti nel tempo libero / fine settimana	
a incidentalità	4 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per ridurre l'incidentalità e per la messa in sicurezza		i incidentalità	
a punti di congestione del traffico di livello regionale	5 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per ridurre i fenomeni di congestione del traffico		i punti di congestione del traffico di livello regionale	
a aree logistiche nel territorio regionale con e senza approccio multimodale	6 Quantificazione / Qualificazione interventi attivati con approccio multimodale		i movimentazione delle merci con approccio multimodale	
a sistema ferroviario regionale	7 Quantificazione / Qualificazione interventi attuati sul sistema ferroviario regionale		i flussi di traffico sul sistema ferroviario	
a flotte del TPL marittimo, ferroviario e automobilistico attrezzate per il trasporto bici esistente	8 Quantificazione / Qualificazione interventi di attrezzaggio delle flotte del TPL marittimo, ferroviario e automobilistico per il trasporto bici attuato		i qualità dell'aria	
a Punti di congestione del traffico di livello regionale	9 Quantificazione / Qualificazione di azioni attuate per l'integrazione tariffaria sulla rete multimodale di trasporto collettivo		i utilizzo dei mezzi di trasporto pubblico	1 da parte della popolazione residente 2 da parte della popolazione turistica
a Punti di accesso alla rete di trasporto collettivo esistenti	10 Quantificazione / Qualificazione delle azioni attuate sui punti di accesso alla rete di trasporto collettivo			
a trasporto pubblico regionale su gomma	11 Quantificazione / Qualificazione mezzi di trasporto pubblico a fonti energetiche non rinnovabili sostituiti			
b trasporto pubblico regionale su ferro				
c presenza mezzi trasporto elettrici				
Consumi energetici classificati in base alla fonte	12 Quantificazione / Qualificazione di ciclostazioni realizzate con punti di ricarica		i consumi energetici classificati in base alla fonte	
	13 Quantificazione / Qualificazione interventi attuati finalizzati alla digitalizzazione del monitoraggio del traffico		i monitoraggi effettuati nel periodo di validità del PRT	
a Mobility manager presenti a livello regionale	14 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per la promozione dell'attivazione della figura del mobility manager nelle aziende		i mobility manager presenti a livello regionale	
	15 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per l'adeguamento e sviluppo delle reti integrate ed intelligenti nel settore della mobilità anche attraverso tecnologie ICT			
a realtà produttive che gravitano sulle aree portuali	16 Quantificazione / Qualificazione di azioni attuate in sinergia con AdSP del Mare della Sardegna	a per la digitalizzazione delle connessioni retroportuali, b per il potenziamento dell'accessibilità multimodale, c per l'approvvigionamento da fonti energetiche alternative	i quantificazione / Qualificazione di vettori marittimi che richiedono l'approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili	
	17 Quantificazione / Qualificazione di politiche ed azioni per lo sviluppo dell'approvvigionamento energetico della filiera del Gas Naturale Liquefatto		i qualità dell'aria consumi energetici classificati in base alla fonte	
	18 Quantificazione / Qualificazione di interventi diretti all'efficientamento tecnologico ed energetico attuati presso le aree aeroportuali			
	19 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per la decarbonizzazione	a delle flotte del TPL b del parco veicolare privato c tramite l'elettificazione delle banchine		
	20 Quantificazione / Qualificazione azioni attuate per lo sviluppo della competizione tra operatori e attenzione ed evitare potenziali regimi monopolistici		i quote di mercato degli operatori nei porti sardi	

\* indicatore da utilizzare in fase progettuale / valutativa  
 \*\* indicatore da utilizzare in fase progettuale per verificare l'individuazione delle azioni specifiche ed in fase di monitoraggio per verificare l'attuazione delle azioni specifiche individuate dal PRT  
 \*\*\* indicatore da utilizzare in fase di monitoraggio

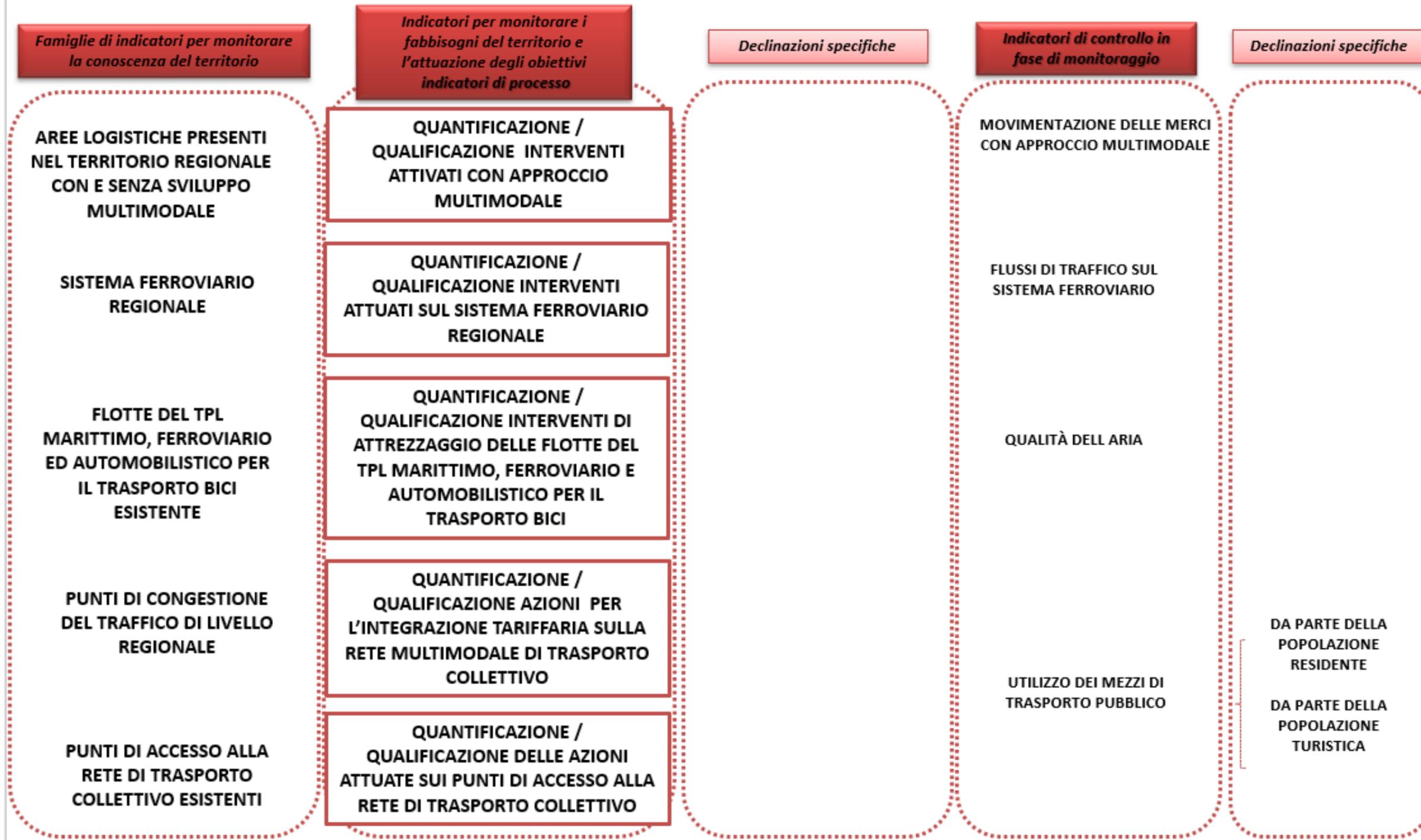
# PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2021 – 2035

## ACCESSIBILITÀ UNIVERSALE



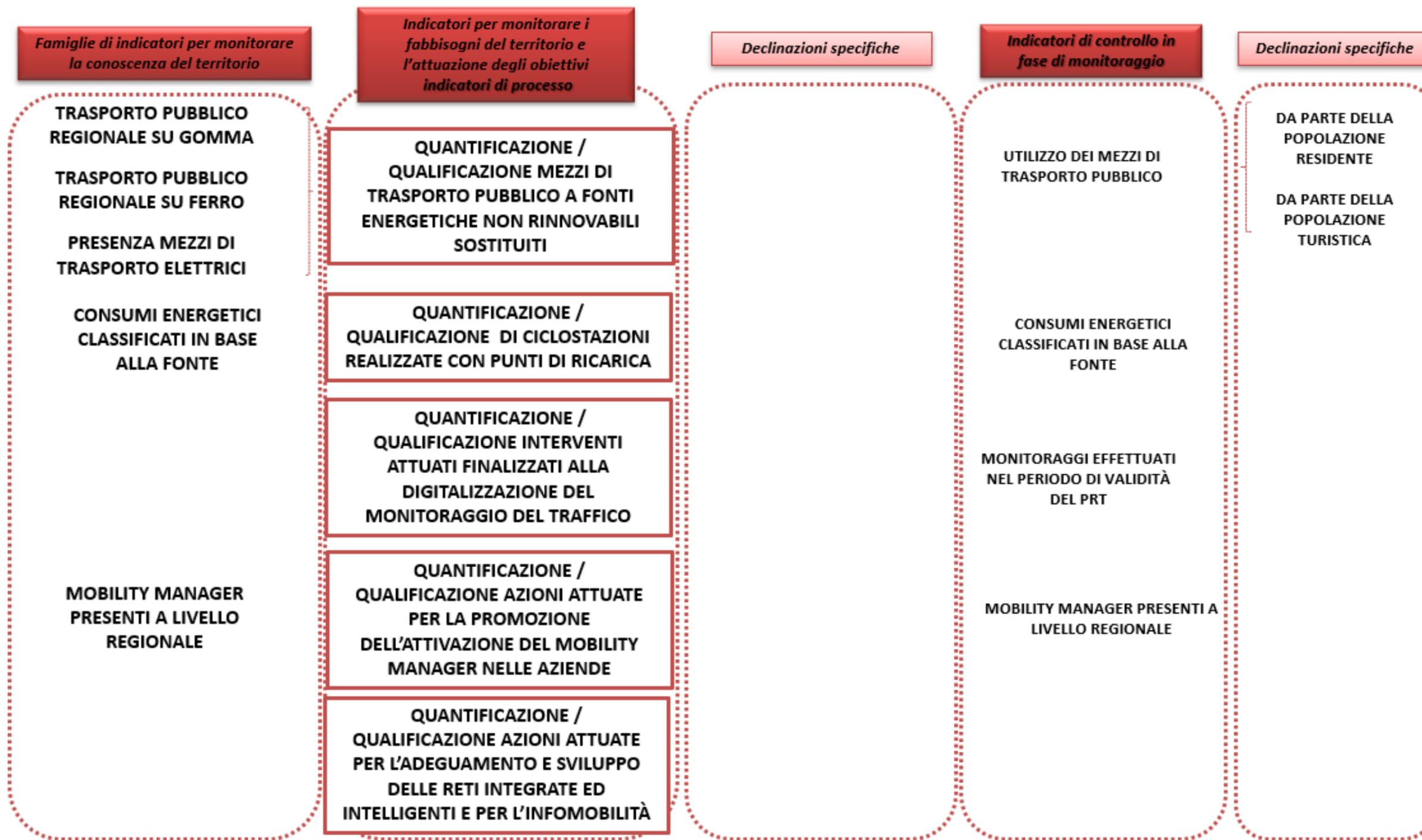
**PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2021 – 2035**

**MULTIMODALITÀ ED INTERMODALITÀ**



**PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2021 – 2035**

**TRASPORTO SOSTENIBILE, INTELLIGENTE E DECARBONIZZAZIONE**



**PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI 2021 – 2035**

**TRASPORTO SOSTENIBILE, INTELLIGENTE E DECARBONIZZAZIONE**

