



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORADU DE S'INDÚSTRIA
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

**PIANO ENERGETICO ED AMBIENTALE
DELLA REGIONE SARDEGNA
2015-2030**

RAPPORTO AMBIENTALE

DICEMBRE 2015

Gruppo di lavoro:

Regione Autonoma della Sardegna -Assessorato Industria

Dott. Roberto Saba –*Direttore Generale*

Dott. Stefano Piras –*Direttore del Servizio Energia ed Economia Verde*

Dott.ssa Simona Murrone

Ing. Alberto Triverio –*Resp. del Settore Pianificazione e Programmazione Energetica*

Ing. Maria Francesca Muru –*Responsabile del Settore Infrastrutture Energetiche*

Dott.ssa Elisa Mattiello –*Responsabile del Settore Politiche per l'Energia*

Progettazione del PEARS

Prof. Alfonso Damiano –*DIEE (Dipartimento Ingegneria Elettrica ed Elettronica –Facoltà di Ingegneria)*

– *Coordinamento scientifico del Piano*

Redazione dei documenti di VAS



CRITERIA s.r.l. - Città:Ricerche:Territorio:Innovazione:Ambiente
via Cugia, 14 09129 Cagliari (Italy)
tel 070303583 - fax 070301180
E-mail: criteriaweb.it

Coordinamento:

Paolo Bagliani, *ingegnere*

Andrea Soriga, *geologo*

Emilio Ghiani, *ingegnere*

Collaborazioni:

Edoarda Cannas, *geologo*

Paolo Falqui, *architetto*

Elisa Fenude, *ingegnere*

Riccardo Frau, *naturalista*

Roberto Ledda, *ingegnere*

Patrizia Sechi, *biologo*

Filippo Serra, *ingegnere*

Laura Zanini, *architetto*

INDICE

1. PREMESSA	3
2. VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA.....	5
2.1. Quadro normativo di riferimento	5
2.2. Il processo di VAS.....	7
2.3. Le fasi della VAS.....	9
2.4. Consultazione e partecipazione	10
3. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE DELLA SARDEGNA	17
3.1. Premessa.....	17
3.2. Quadro normativo strategico internazionale, europeo e nazionale	17
3.3. Obiettivi del Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna	22
3.4. Definizione degli scenari al 2030	24
3.5. Analisi dei risultati per gli scenari energetici per il 2030 – Settore Energia Elettrica	34
3.6. Definizione degli scenari al 2030 – Settore Energia Termica/calore	35
3.7. Definizione degli scenari al 2030 – Settore Trasporti	43
3.8. Analisi comparativa dei risultati - Scenari energetici 2030.....	48
4. ANALISI DI COERENZA ESTERNA	53
4.1. Pianificazione di livello europeo.....	54
4.2. Pianificazione di livello nazionale	64
4.3. Pianificazione di livello regionale	88
5. ANALISI DI CONTESTO.....	154
5.1. Inquadramento generale	154
5.2. Aspetti socio-economici.....	155
5.3. Le matrici ambientali	179
6. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	257
6.1. Elementi di sensibilità delle componenti ambientali della Regione Sardegna	257
6.2. Obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEARS	259
7. ANALISI DI COERENZA INTERNA	261
7.1. Matrice di coerenza tra Obiettivi Generali PEARS, Obiettivi Specifici PEARS, Azioni PEARS	261

7.2. Le Categorie di azione assunte in sede valutativa	267
8. VALUTAZIONE AMBIENTALE DEGLI EFFETTI DEL PIANO.....	277
8.1. Obiettivi di sostenibilità e categorie di azione	277
8.2. Analisi valutativa degli effetti di impatto del piano sulle componenti ambientali	280
8.3. Sintesi valutativa degli effetti ambientali del Piano	294
9. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA VAS	304
9.1. Introduzione.....	304
9.2. La struttura del sistema di monitoraggio del PEARS	305
9.3. Indicatori di Processo	307
9.4. Indicatori di Contesto	314

1. PREMESSA

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è il documento che definisce lo sviluppo del sistema energetico regionale con particolare riferimento alle scelte in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

L'iter di formazione del Piano inizia nel 2012 con l'avvio della procedura di VAS. Nel febbraio 2014 la Giunta Regionale con Delibera n. 4/3 del 05.02.2014 adotta il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS Regione Sardegna (PEARS) 2014-2020 ed i suoi allegati.

Con l'avvento del nuovo Governo Regionale a febbraio 2014 si è aperta una fase di approfondimento sui contenuti e strategie del PEARS, e in particolare con la Delibera n. 17/14 del 13/05/2014 la Giunta Regionale decide di dare mandato all'Assessore della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio per autorizzare la SFIRS S.p.A. ad esercitare il diritto di uscita da GALSI S.p.A. e di costituire un apposito gruppo di lavoro interassessoriale coordinato dall'Assessorato dell'Industria e composto da rappresentanti della Presidenza della Regione e dell'Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio.

Con Delibera n. 37/21 del 21.07.2015 la Giunta Regionale ha adottato le nuove Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", approvate successivamente in via definitiva con la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO₂ prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Le novità sostanziali che trovano spazio nella nuova proposta tecnica di Piano, rispetto a quella adottata con la DGR n. 4/3 del 05/02/2014, sono essenzialmente:

1. lo spostamento dell'orizzonte temporale dal 2020 al 2030 con più ampio respiro che consente di inquadrare il piano nella strategia europea dell'Union Energy Package e della Road Map 2050 per la decarbonizzazione dell'economia;
2. l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% rispetto al 1990 al 2030, al di sopra degli obiettivi europei;
3. l'accantonamento dell'opzione GALSI e l'apertura a soluzioni che consentano di disporre del gas naturale più rapidamente per utilizzi virtuosi nel settore civile, dell'industria e dei trasporti;
4. l'assunzione del 50% quale il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto energetico funzionale alla pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;
5. un forte indirizzo sulla riconversione dei trasporti terrestri e marittimi attraverso l'elettromobilità e l'impiego del gas naturale liquefatto;
6. Una maggiore attenzione al processo partecipativo e di condivisione.

Il nuovo Piano è stato adeguato alla linea tracciata dall'Union Energy Package e dalla Road Map 2050 ed ha come sfondo la COP21 di Parigi 2015.

Gli assi portanti del Piano sono costituiti dall'efficienza energetica, la riduzione dei consumi e delle intensità energetiche, la riduzione delle emissioni climalteranti e la gestione Smart dell'Energia.

Il piano nello specifico persegue l'obiettivo ambizioso di ridurre le emissioni regionali di CO₂ del 50% rispetto al 1990. In tale contesto il Gas Naturale dovrà svolgere il ruolo di vettore energetico fossile di transizione verso un'economia decarbonizzata, acquisendo nel decennio 2020- 2030, sempre maggiori quote rispetto ai consumi totali a scapito del Petrolio e derivati e del Carbone.

Un ruolo cruciale nel piano è svolto dall'impiego del Gas Naturale Liquefatto (GNL) nei trasporti in coerenza con la strategie europee e nazionali e la direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 relativa alla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi. Nel campo dei trasporti urbani un ruolo centrale sarà costituito dall'elettrificazione dei trasporti privati e pubblici in sostituzione di benzina e gasolio.

Il presente documento costituisce l'aggiornamento del precedente Rapporto Ambientale del gennaio 2014¹, relativo alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS).

Il Rapporto Ambientale rappresenta l'elemento centrale della VAS del PEARS, in quanto contiene le informazioni necessarie a valutare lo stato dell'ambiente nel territorio regionale evidenziando le situazioni di particolare sensibilità o criticità, i possibili effetti ambientali dell'attuazione del Piano ed il grado di raggiungimento degli obiettivi proposti nell'ottica dello sviluppo sostenibile del territorio. Tale documento permette quindi di rendere trasparente e ripercorribile il processo decisionale del Piano, esplicitando le modalità di integrazione dei principi e degli obiettivi di sostenibilità nelle scelte di pianificazione in materia, e costituisce inoltre il documento di base per la consultazione dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale, del pubblico e del pubblico interessato ai fini dell'approvazione del Piano.

¹ Coordinamento e redazione a cura di I.A.T. Consulenza e Progetti s.r.l.

2. VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

2.1. Quadro normativo di riferimento

La VAS è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte di pianificazione, finalizzato ad assicurare che queste vengano considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali, all'interno dei modelli di sviluppo sostenibile, a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

La VAS è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria 42/2001/CE, che rimane anche il suo principale riferimento normativo a livello comunitario. Tale normativa è stata recepita a livello nazionale dalla Parte seconda del Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e dalle sue successive modifiche e integrazioni.

A livello regionale si applicano le disposizioni attuative di cui alla D.G.R. 34/33 del 7 agosto 2012 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione n. 24/23 del 23 aprile 2008".

Di seguito si riporta una sintesi dei principali riferimenti normativi succitati.

2.1.1. Normativa comunitaria

A livello comunitario, a partire dagli anni '70 si configura la possibilità di emanare una Direttiva specifica concernente la valutazione di piani, politiche e programmi. Già nel 1973, infatti, con il Primo Programma di Azione Ambientale si evidenzia la necessità di ricorrere ad una valutazione ambientale estesa ai piani così da prevenire i danni ambientali, non con la valutazione d'impatto delle opere, ma già a monte nel processo di pianificazione. Ma è solo con il Quarto Programma di Azione Ambientale (1987) che si formalizza l'impegno ad estendere la procedura di valutazione di impatto ambientale anche alle politiche e ai piani. Con la "Direttiva Habitat" del 1992 (Direttiva 92/43/CE concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) è stata inoltre prevista in maniera esplicita la valutazione ambientale di piani e progetti che presentino significativi impatti, anche indiretti e cumulativi, sugli habitat tutelati.

Vista la rilevanza delle decisioni prese a livello superiore rispetto a quello progettuale, la Commissione Europea formula nel 1993 un rapporto riguardante la possibile efficacia di una specifica Direttiva VAS. Due anni dopo inizia la stesura della Direttiva la cui proposta viene adottata dalla Commissione Europea il 4 dicembre 1996. Tre anni dopo viene emanata l'attesa Direttiva 2001/42/CE, al fine di "garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione delle considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi, e di promuovere lo sviluppo sostenibile", e che introduce formalmente a livello europeo la VAS quale strumento di valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, completando così il quadro degli strumenti di valutazione delle azioni antropiche afferenti il territorio e l'ambiente.

2.1.2. Normativa nazionale

In Italia l'attenzione attribuita alla VAS ha cominciato ad affermarsi solo negli ultimi anni, con orientamenti spesso diversificati. La necessità/opportunità di procedere all'integrazione della valutazione ambientale nei procedimenti di pianificazione è ribadita dal cosiddetto "Testo unico in materia ambientale", approvato con D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, che tratta le procedure per la VAS dei piani e programmi di intervento sul territorio nella parte seconda, entrata in vigore il 31 luglio 2007. Recentemente, con il D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008, entrato in vigore il 13 febbraio 2008, è stata attuata una profonda modifica dei contenuti di tutte le parti del suddetto "Testo unico ambientale", con particolare riguardo alla parte seconda, riguardante le procedure per la valutazione strategica e per la valutazione di impatto ambientale, estendendo il processo di valutazione ambientale strategica agli impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale e introducendo tra i principi di riferimento quelli inerenti lo sviluppo sostenibile intergenerazionale.

2.1.3. Normativa regionale

La Regione Sardegna non si è ancora dotata di una Legge Regionale in materia di VAS, pur essendo in corso di predisposizione da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente un Disegno di Legge che regolamenti in maniera organica le procedure in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA), ai sensi della Direttiva 85/337/CEE, e di valutazione ambientale strategica, ai sensi della Direttiva 42/2001/CE, coordinando le indicazioni a livello nazionale con le norme regionali.

La Giunta regionale, con la Deliberazione n. 38/32 del 2 agosto 2005, ha attribuito al Servizio Sostenibilità Ambientale e Valutazione Impatti (SAVI) (ora Servizio Valutazioni Ambientali - SVA) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente le funzioni di coordinamento per la valutazione ambientale strategica di piani e programmi.

La Legge Regionale 12 giugno 2006, n. 9 "Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali" individua le funzioni della Regione e delle Province.

- *Funzioni della Regione:*
 - autorità competente per piani e programmi regionali e che interessano più province;
 - coordinamento delle attività delle province, elaborazione di linee guida e direttive;
- *Funzioni delle Province:*
 - autorità competente per i piani di livello provinciale e sub provinciale.

Le funzioni amministrative relative alla VAS del Piano Energetico Ambientale Regionale sono pertanto in capo alla Regione.

La Delibera di Giunta Regionale n. 34/33 del 7 agosto 2012 stabilisce nell'Allegato C come devono essere svolte le procedure di valutazione ambientale strategica di competenza regionale, ivi comprese quella relative ai programmi comunitari.

Tale D.G.R. all'art. 2 dell'Allegato C definisce quali sono i soggetti interessati allo svolgimento della VAS, tra i quali sono ricompresi l'autorità procedente e l'autorità competente.

L'art. 4 dell'Allegato C individua i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati da consultare obbligatoriamente:

- ARPAS;
- Enti gestori delle aree protette;
- Province competenti per territorio;
- Uffici regionali di governo del territorio e tutela del paesaggio.

L'art. 5 dell'Allegato C definisce la strutturazione del processo di partecipazione nella VAS.

Nell'allegato C sono poi definite le modalità per l'assoggettamento a verifica e quali sono i piani e programmi assoggettabili a VAS e quelli esclusi dal procedimento. Queste ultime disposizioni riprendono sostanzialmente le indicazioni a livello di normativa nazionale.

Dall'articolo 10 all'articolo 16 dell'Allegato C si definisce la procedura di VAS dei piani e programmi, dall'avvio della procedura fino alla pubblicazione della decisione di valutazione da parte dell'autorità competente.

2.2. Il processo di VAS

La VAS è definita nel Manuale UE come un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni proposte - politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi nazionali, regionali e locali – ai fini di garantire che queste siano incluse e affrontate, alla pari delle considerazioni di ordine economico e sociale e in modo adeguato, fin dalle prime fasi del processo decisionale. Essa nasce quindi dall'esigenza, sempre più radicata sia a livello comunitario sia nei singoli Stati membri, che nella promozione di politiche, piani e programmi, destinati a fornire il quadro di riferimento di attività di progettazione, insieme agli aspetti sociali ed economici, vengano considerati anche gli impatti ambientali. La tematica ambientale assume così un valore primario e un carattere di assoluta trasversalità nei diversi settori oggetto dei piani, con il preciso intento di definire strategie settoriali e territoriali capaci di promuovere uno sviluppo realmente sostenibile. Si è infatti compreso che l'analisi delle ripercussioni ambientali applicata al singolo progetto (propria della Valutazione d'Impatto Ambientale) e non, a monte, all'intero programma, non permette di tenere conto preventivamente di tutte le alternative possibili. La VAS si inserisce così all'interno del sistema dinamico di programmazione-valutazione degli interventi, con la finalità di verificarne la rispondenza con gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, tenendo conto dei vincoli ambientali esistenti e della diretta incidenza degli stessi interventi sulla qualità dell'ambiente.

La funzione principale della VAS è pertanto quella di valutare anticipatamente le conseguenze ambientali delle decisioni di tipo strategico. Più che politiche, piani e programmi in se stessi, essa riguarda quindi i loro processi di formazione, differendo in maniera sostanziale dalla VIA. La VAS, più che un processo decisionale in se stesso, si può pertanto considerare come uno strumento di aiuto alla decisione, che, integrando in modo sistematico le considerazioni ambientali in fase di elaborazione dei piani, sia in grado di rafforzare le istituzioni e indirizzarle verso una politica di sviluppo sostenibile.

L'elaborazione della VAS rappresenta, sia per il proponente che per il decisore, uno strumento di supporto per la formazione degli indirizzi e delle scelte di pianificazione, fornendo, mediante la determinazione dei possibili impatti delle azioni prospettate, opzioni alternative rispetto al raggiungimento di un obiettivo. In sostanza la VAS diventa per il piano/programma, elemento:

- costruttivo;
- valutativo;
- gestionale;
- di monitoraggio.

Quest'ultima funzione di monitoraggio rappresenta uno degli aspetti innovativi introdotti dalla Direttiva 2001/42/CE, finalizzato a controllare e contrastare gli effetti negativi imprevisti derivanti dall'attuazione di un piano o programma e adottare misure correttive al processo in atto. Un'altra importante novità è rappresentata dal criterio ampio di partecipazione, tutela degli interessi legittimi e trasparenza nel processo di valutazione delle autorità che, per le loro specifiche competenze ambientali, possano essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'applicazione di piani e programmi, e del pubblico che in qualche modo risulta interessato all'iter decisionale. La valutazione a livello strategico, riguardando più i concetti e le idee che le attività e i manufatti, è infatti fortemente interconnessa con le tradizioni ed i meccanismi locali che caratterizzano il processo di decisione.

La VAS si caratterizza come un processo iterativo finalizzato a conseguire una migliore qualità ambientale delle decisioni e delle soluzioni attraverso la valutazione comparata delle compatibilità ambientali delle diverse opzioni d'intervento, oltre a consentire un miglioramento della definizione dei problemi strategici in condizioni di elevata incertezza. In questo modo essa risponde all'impossibilità di esaurire alla scala progettuale l'insieme delle valutazioni sui criteri localizzativi e dimensionali dei singoli progetti e delle comparazioni tra alternative. L'estensione della valutazione ambientale alle scelte strategiche, che si trovano a monte della fase progettuale, aiuta inoltre a rendere più snella e veloce la valutazione ambientale dei progetti stessi.

Riguardo ai contenuti, la valutazione ambientale prevede l'elaborazione di un rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni e la messa a disposizione del pubblico e delle autorità interessate delle informazioni sulle decisioni prese. Secondo l'art. 5 della Direttiva 2001/42/CE, il rapporto ambientale deve contenere l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti significativi che l'attuazione del piano/programma potrebbe avere sull'ambiente, così come le ragionevoli alternative.

Deve essere garantita, al pubblico e alle autorità interessate, la possibilità di esprimere il proprio parere prima dell'adozione del piano/programma o dell'avvio della relativa procedura legislativa. Dell'avvenuta adozione è necessario informare le autorità, il pubblico e gli Stati membri consultati. Deve essere inoltre garantito un sistema di monitoraggio degli effetti ambientali significativi, anche al fine di individuare e rimuovere tempestivamente eventuali effetti negativi imprevisti.

Oggetto della VAS sono tutti i piani e i programmi, preparati e/o adottati da un'autorità competente, che possono avere effetti significativi sull'ambiente. Essi sono definiti dall'art. 5 comma 1) lettera e) del D. Lgs. 152/2006 come tutti gli atti e provvedimenti di pianificazione e di programmazione comunque denominati compresi quelli cofinanziati dalla Comunità europea, nonché le loro modifiche, che sono elaborati e/o adottati da autorità a livello nazionale, regionale o locale oppure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, amministrativa o negoziale e che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative.

2.3. Le fasi della VAS

La procedura di VAS accompagna il processo di elaborazione del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, costituendo uno strumento indispensabile per orientare le strategie di sviluppo territoriale verso i principi della sostenibilità ambientale.

2.3.1. La fase di Scoping

La fase di scoping ha consistito nella individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale potenzialmente interessati dall'attuazione del Piano, da concordare con l'Autorità Competente, nella redazione del documento di scoping e nella sua presentazione e discussione con gli stessi soggetti al fine di condividerne i contenuti e quindi il livello di dettaglio e la portata delle informazioni da produrre e da elaborare nelle successive fasi della valutazione, nonché le metodologie per la conduzione dell'analisi ambientale.

L'incontro di scoping si è tenuto in data 25 ottobre 2012.

2.3.2. Analisi ambientale e stesura del Rapporto ambientale

L'analisi ambientale, che ha portato alla stesura del Rapporto Ambientale, è il frutto di quattro momenti di valutazione distinti: l'analisi di contesto, l'analisi di coerenza esterna rispetto ai piani e programmi con i quali il PEARS si relaziona, l'analisi di coerenza interna, la valutazione ambientale degli effetti di Piano.

2.3.2.1. Analisi ambientale di contesto

L'analisi ambientale è finalizzata a costruire un quadro di sintesi delle specificità territoriali, ambientali e socio-economiche in termini di sensibilità, criticità e opportunità, tramite il quale calibrare obiettivi e azioni del Piano.

L'analisi ambientale definisce la situazione ambientale del territorio regionale tramite l'esame dello stato qualitativo e quantitativo di una serie di componenti ambientali; l'ottenimento di una base conoscitiva dello stato dell'ambiente agevola lo svolgimento delle valutazioni sugli effetti, che potenzialmente, l'attuazione del PEARS potrebbe determinare sullo stesso.

L'analisi ambientale è stata strutturata intorno alla costruzione di quadri conoscitivi settoriali con riferimento alle seguenti componenti ambientali: Qualità dell'aria, Cambiamenti climatici, Rumore,

Campi elettromagnetici, Risorse idriche, Rifiuti, Suolo, Flora, fauna e biodiversità, Trasporti, Paesaggio e beni storico-culturali,. È stato inoltre condotta un'analisi demografica e socio-economica alla scala regionale. Tramite i risultati dell'analisi ambientale di contesto sono definiti gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il Piano.

2.3.2.2. *Analisi di coerenza rispetto ai Piani e Programmi sovralocali e di pari livello.*

L'analisi di coerenza esterna verifica la congruità degli obiettivi del Piano oggetto di valutazione con la pianificazione del livello territoriale nel quale si inserisce.

Il quadro di riferimento pianificatorio e programmatico con il quale il Piano considerato è stato confrontato è costituito dai Piani e Programmi che definiscono indirizzi, vincoli o regole per i settori di competenza o di interesse del PEARS.

2.3.2.3. *Analisi di coerenza interna*

La procedura di valutazione prevede un'analisi di coerenza interna finalizzata a verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del Piano, soprattutto in relazione alla coerenza fra obiettivi generali, obiettivi specifici e azioni. Tramite tale analisi sono esplicitate le relazioni tra obiettivi, azioni e obiettivi di sostenibilità ambientale.

2.3.2.4. *Valutazione degli effetti del Piano sull'ambiente*

La valutazione degli effetti ambientali sull'ambiente è stata condotta attraverso un quadro valutativo analitico che analizza gli effetti delle azioni significative in termini di potenziali impatti sulle componenti ambientali con l'individuazione dei criteri di minimizzazione degli stessi.

2.4. Consultazione e partecipazione

Le attività di consultazione dei soggetti con competenze in materia ambientale e di partecipazione ed informazione del pubblico sono elementi fondamentali del processo integrato di pianificazione e valutazione e ne garantiscono l'efficacia e la validità.

Una delle principali innovazioni introdotte dalla Direttiva VAS, infatti, riguarda l'obbligo di prevedere specifici momenti di consultazione ed informazione ai fini della partecipazione dei soggetti interessati e del pubblico ai procedimenti di verifica e di valutazione ambientale di piani e programmi.

Una delle finalità della consultazione è quella di contribuire all'integrazione delle informazioni a disposizione dei responsabili delle decisioni in relazione al redigendo Piano/Programma.

La consultazione, infatti, potrebbe mettere in risalto nuovi elementi capaci di indurre modifiche sostanziali al Piano con conseguenti eventuali ripercussioni significative sull'ambiente. I pareri espressi attraverso la consultazione e le osservazioni pervenute devono quindi essere prese in considerazione nella fase finale di elaborazione del Piano, così da consolidare la proposta di Piano prima della sua approvazione. La procedura di consultazione e partecipazione all'interno del

processo di VAS fa sì che esso non si riduca ad una semplice tecnica di valutazione, ma, al contrario, diventi un'opportunità per considerare la varietà delle opinioni e dei punti di vista e un momento di interazione tra i soggetti interessati attraverso la partecipazione, l'ascolto e la concertazione.

I soggetti da coinvolgere nel processo di pianificazione e valutazione sono i seguenti:

- il proponente, rappresentato dal soggetto pubblico o privato che elabora il piano o programma;
- l'autorità procedente, costituita dalla pubblica amministrazione che elabora il piano o programma;
- l'autorità competente, costituita dalla pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità e l'elaborazione del parere motivato;
- gli enti territorialmente interessati, rappresentati da tutti gli enti sui quali ricadono gli effetti dell'attuazione del piano o programma
- soggetti competenti in materia ambientale: pubbliche amministrazioni che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione di piani o programmi.
- pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi, della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone.
- pubblico interessato: pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure (ad esempio, le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa vigente sono considerate come aventi interesse).

Con riferimento al Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, l'Autorità Procedente è rappresentata dal Servizio Energia dell'Assessorato dell'Industria della Regione Sardegna, in quanto soggetto responsabile della Pianificazione Energetica, mentre l'Autorità Competente, trattandosi di piano di livello regionale, è il Servizio Valutazioni Ambientali (SVA) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna.

2.4.1. La consultazione e partecipazione nel processo di valutazione del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna

Con la redazione del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, si determinano importanti scelte strategiche che impegnano, fino al 2030, l'intera Regione Sardegna in un tema come l'energia che è di forte impatto sugli interessi dei cittadini, dei portatori di interessi e delle imprese. Tali scelte devono pertanto essere condivise con i diversi portatori di interesse affinché il Piano contribuisca a determinare condizioni per uno sviluppo dell'economia regionale che sia effettivamente sostenibile, coerentemente con quanto definito dalla normativa comunitaria e nazionale di riferimento. È quindi considerata strategica la più ampia condivisione del Piano

Energetico Ambientale Regionale della Sardegna con il partenariato istituzionale, economico e sociale al fine di:

- Garantire la massima trasparenza nel processo di formazione del Piano definitivo;
- Assicurare agli stakeholder informazioni esaurienti e per garantire un corretto processo di consultazione;
- Favorire la partecipazione attiva degli stakeholder, sia per rafforzare il livello qualitativo del Piano che per assicurare la funzione di sorveglianza e controllo in fase di attuazione;
- Esaminare gli aspetti relativi all'accettabilità sociale delle scelte strategiche e delle azioni operative.

Di seguito si riporta una sintesi delle attività e del relativo processo di partecipazione per ogni fase del procedimento di VAS.

2.4.1.1. Attivazione del Processo di VAS

In data 20 Giugno 2012, l'Assessorato dell'Industria, in qualità di Autorità procedente, ha avviato il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica allegando, quale documento di analisi preliminare contenente una prima analisi di sostenibilità ambientale degli orientamenti del Piano, l'Atto di indirizzo per la predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale approvato con DGR n. 31/43 del 20/07/2011 e modificate successivamente con DGR n. 39/20 del 26/09/2013.

2.4.1.2. La fase di scoping

Sulla base degli incontri preliminari attivati con il Servizio Valutazioni Ambientali, il Servizio Energia dell'Assessorato dell'Industria ha elaborato nel periodo luglio-settembre 2012 il documento di scoping. Dopo aver concordato col Servizio SAVI l'elenco dei soggetti competenti in materia ambientale ed i contenuti del documento, l'Autorità procedente ha convocato l'incontro di scoping finalizzato a definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale in data 25/10/2012. Il documento è stato depositato presso il Servizio Valutazioni Ambientali e pubblicato sul sito web della Regione.

Sono pervenute due osservazioni da parte dell'ARPAS e dal Servizio SAVI contenenti indicazioni per la redazione del Piano e del Rapporto ambientale.

Nello specifico le osservazioni presentate dal Servizio SAVI hanno riguardato i seguenti aspetti²:

- Analisi di coerenza esterna: si ritiene di preminente interesse l'analisi della coerenza del PEARS con le strategie energetiche di livello europeo e nazionale. Si richiede, inoltre, un approfondimento in relazione alle potenziali interazioni tra le scelte di Piano e la tutela del paesaggio.
- Perseguimento di obiettivi di sostenibilità ambientale: è da ritenere prioritaria nel Piano la questione relativa alla lotta ai cambiamenti climatici. Inoltre, si ritiene che le scelte strategiche

² Alcune delle osservazioni pervenute risultano superate in seguito all'aggiornamento dei contenuti del PEARS avvenuto in seguito al processo di revisione di quest'ultimo.

del Piano debbano essere coerenti con ulteriori criteri di sostenibilità ambientale, quali: minimizzazione del consumo di suolo, minimizzazione dell'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili, protezione dell'atmosfera e della salute umana, emissioni di sostanze inquinanti e rifiuti da centrali a fonte convenzionale, tutela del paesaggio e del patrimonio culturale.

- Esplicitazione delle azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi del Burden Sharing: si richiede vengano specificate con maggior dettaglio le azioni attraverso le quali si ritiene di poter raggiungere l'obiettivo assegnato alla Sardegna di produzione energetica da FER sui consumi finali lordi.
- Strategia per lo sviluppo delle FER: si ritiene opportuno delineare la strategia che si intende adottare per la promozione di tali fonti, anche con riferimento a quanto previsto dal Piano d'Azione Regionale per le Energie Rinnovabili.
- Analisi dello scenario di sviluppo dei consumi: in riferimento alla valutazione dei diversi scenari prevedibili nel medio-lungo periodo, si ritiene opportuno che l'analisi dello sviluppo dei consumi tenga conto non solo della valutazione del trend di evoluzione dei consumi relativi agli anni passati, ma anche della diminuzione dei consumi per effetto delle azioni di Piano previste nel campo del risparmio e della efficienza energetica generale.
- Indicatori: si ritiene che gli indicatori debbano essere scelti in modo che siano effettivamente popolabili e che sia esplicita e biunivoca la metodologia di costruzione degli stessi. Gli indicatori dovranno essere in grado di stimare gli impatti del Piano, di misurare il grado di integrazione dei criteri di sostenibilità ambientale nella redazione e nel monitoraggio del Piano stesso. Fra gli indicatori non direttamente citati nel Rapporto preliminare di Scoping, si suggerisce di inserirne degli ulteriori, specifici per tipo di infrastruttura o fonte di produzione di energia. Fra gli indicatori di tipo prettamente "energetico", dovranno essere esplicitati quegli indicatori rappresentativi delle criticità del sistema di trasmissione e distribuzione di energia anche in riferimento al potenziale surplus di produzione di energia rispetto al fabbisogno regionale.

L'ARPAS propone un set di indicatori da inserire nel Rapporto Ambientale, ritenuti strumentali rispetto ai seguenti obiettivi:

- predisporre un quadro annuale della situazione che si intende monitorare e tenere sotto controllo;
- definire, per i diversi indicatori, le variazioni riscontrate rispetto all'anno precedente
- confrontare, per i diversi indicatori, i valori riscontrati con i valori indici di riferimento sia di natura normativa che definiti dal Piano;
- definire, per i diversi indicatori, il trend evolutivo dell'ultimo lustro;
- predisporre una valutazione comparativa degli indicatori considerati rispetto a quanto definito dagli obiettivi e dalle azioni individuate dal PEARS;
- individuare e definire i correttivi e le integrazioni che si intendono adottare per modificare gli eventuali scostamenti riscontrati.

2.4.1.3. Predisposizione della proposta di Piano e redazione del Rapporto Ambientale

Contestualmente alla redazione del Piano, l'Assessorato dell'Industria, anche sulla base di quanto emerso in sede di scoping, ha proceduto alla redazione del rapporto ambientale, il quale costituisce parte integrante del Piano e ne accompagna l'intero processo di elaborazione ed approvazione.

La Giunta Regionale con Delibera n. 4/3 del 05.02.2014 ha adottato il nuovo Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) 2014-2020 ed i suoi allegati, a seguito di un processo di elaborazione, valutazione ed analisi che ha attraversato diverse fasi.

Con l'avvento del nuovo Governo Regionale a febbraio 2014 si è aperta una fase di riflessione ed approfondimento sui contenuti del PEARS.

2.4.1.4. Processo di revisione

A seguito di un periodo di analisi ed approfondimento nel quale l'Assessorato dell'Industria ha provveduto ad aggiornare al 2030 la base del Piano ed a definire delle alternative al progetto GALSI. Con la Delibera n. 18/22 del 21/04/2015, avente ad oggetto "Piano Energetico Ambientale Regionale. Prosecuzione delle attività del gruppo tecnico di lavoro", la Giunta Regionale ha fornito le indicazioni per la prosecuzione delle attività del gruppo tecnico di lavoro per la revisione e l'aggiornamento della proposta tecnica di piano e dei documenti necessari per la riattivazione e conclusione della procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

Con Delibera n. 37/21 del 21.07.2015 la Giunta Regionale ha adottato le Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia" approvate successivamente in via definitiva con la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015.

Nello specifico, per il perseguimento della strategia energetica proposta sono stati individuate sette linee di azione prioritarie:

- Efficienza e risparmio energetico;
- Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- Metanizzazione dell'isola;
- Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali "Smart Grid" e "Smart City";
- Promozione della ricerca applicata nel settore energetico;
- Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione;
- Comunicazione, condivisione e partecipazione.

La proposta di aggiornamento del Piano e del Rapporto Ambientale è stata presentata ai Soggetti competenti in materia ambientale nell'incontro di pre-adozione tenutosi il 21 dicembre 2015 presso l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna.

2.4.1.5. Le fasi successive di consultazione

In seguito all'adozione del Piano Energetico Regionale della Sardegna, del Rapporto Ambientale unitamente alla Sintesi non tecnica e allo studio di incidenza ambientale, sono previste le seguenti attività di consultazione:

- il deposito degli elaborati di Piano, del Rapporto Ambientale, compreso della Sintesi Non Tecnica, in forma cartacea ed elettronica presso gli uffici regionali competenti;
- pubblicazione dell'avviso di deposito sul Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna (BURAS);
- pubblicazione sul sito internet della Regione Sardegna;
- organizzazione di uno o più incontri pubblici tra il 15° e 45° giorno successivi al deposito del Piano con gli Enti locali ed il pubblico interessato, al fine di fornire una completa informazione sulla proposta del Piano e sul Rapporto ambientale e acquisire elementi di conoscenza e di giudizio per la valutazione ambientale strategica;
- organizzazione (tra il 15° ed il 45° giorno dalla pubblicazione della notizia dell'avvenuto deposito) di uno o più incontri pubblici tra i soggetti competenti in materia ambientale.

La tabella seguente illustra le diverse fasi nelle quali è articolato il processo di VAS del PEARS, evidenziando, per ciascuna di esse, le azioni adottate e quelle da compiere per il corretto svolgimento della procedura di valutazione.

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Attivazione del processo di VAS	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione formale, indirizzata all'Autorità competente (ex Servizio SAVI), dell'avvio della procedura per la redazione del PEARS e della VAS (20 Giugno 2012) - Individuazione, in accordo con l'Autorità competente, dei Soggetti competenti in materia ambientale da coinvolgere nel processo di VAS - Comunicazione formale, indirizzata ai Soggetti competenti in materia ambientale, dell'avvio della procedura di VAS e della possibilità di partecipare al processo di elaborazione del PEARS e della VAS
Orientamento (Documento di Scoping)	<ul style="list-style-type: none"> - Redazione del Documento di Scoping - Invio preliminare del Documento di Scoping ai Soggetti competenti in materia ambientale e loro convocazione formale per l'incontro di Scoping - Incontro di Scoping (25/10/2012)
Elaborazione e redazione del Piano e del Rapporto ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposizione della proposta di Piano e del Rapporto Ambientale
Processo di revisione del Piano e del Rapporto Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Mandato per l'elaborazione di una nuova proposta di PEARS (Delibera della Giunta Regionale n. 17/14 del 13/05/2014) - Adozione delle Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia approvate in via definitiva (la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015. - Elaborazione della Proposta di aggiornamento del Piano e del Rapporto Ambientale. - Incontro di pre-adozione con i soggetti competenti in materia ambientale (21/12/2015)

FASE	MODALITÀ OPERATIVE
Adozione	<ul style="list-style-type: none"> - Adozione da parte della Giunta Regionale del Piano, del Rapporto Ambientale e dei suoi allegati
Informazione	<ul style="list-style-type: none"> - Deposito degli elaborati di Piano, del Rapporto Ambientale, compreso della Sintesi Non Tecnica, in forma cartacea ed elettronica presso gli uffici regionali competenti - Diffusione della notizia dell'avvenuto deposito del PEARS e del Rapporto Ambientale, compresa la Sintesi non tecnica, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pubblicazione sul BURAS ▪ pubblicazione sul sito internet della regione ▪ pubblicazione su quotidiani
Consultazione	<ul style="list-style-type: none"> - Presa visione da parte del pubblico del PEARS e del Rapporto Ambientale, compresa la Sintesi non tecnica, e presentazione, in forma scritta, delle osservazioni all'Autorità Procedente che le trasmette all'Autorità Competente (Entro il termine di 60 giorni dalla data di pubblicazione sul BURAS della notizia di avvenuto deposito) La fase comprende la Formulazione del Parere della competente Commissione del Consiglio Regionale della Sardegna.
	<ul style="list-style-type: none"> - Organizzazione di uno o più incontri pubblici tra il 15° e 45° giorno successivi al deposito del Piano con gli Enti locali ed il pubblico interessato, al fine di fornire una completa informazione sulla proposta del Piano e sul Rapporto Ambientale ed acquisire elementi di conoscenza e di giudizio per la VAS; - Organizzazione (tra il 15° ed il 45° giorno dalla pubblicazione della notizia dell'avvenuto deposito) di uno o più incontri pubblici tra i soggetti competenti in materia ambientale.
Esame e valutazione	<ul style="list-style-type: none"> - Esame e valutazione, da parte dell'Autorità Procedente in collaborazione con l'Autorità Competente, delle osservazioni presentate ed eventuale adeguamento del PEARS e del Rapporto Ambientale o indicazione delle motivazioni del mancato recepimento delle osservazioni
Formulazione Pareri	<ul style="list-style-type: none"> - Formulazione di un parere ambientale (Parere motivato) da parte dell'Autorità Competente, con eventuale richiesta di modifiche e/o integrazioni del PEARS
Approvazione	<ul style="list-style-type: none"> - Eventuale modifica ed integrazione del PEARS alla luce del parere motivato e del parere obbligatorio ex L.R. 01/77 - Redazione della Dichiarazione di sintesi contenente l'illustrazione delle modalità con cui le considerazioni ambientali e i contenuti del Rapporto Ambientale sono stati integrati nel PEARS e di come si è tenuto conto delle osservazioni e dei pareri espressi dai Soggetti competenti in materia ambientale, dei risultati delle consultazioni e del parere ambientale - Approvazione definitiva del PEARS
Informazione sulla decisione	<ul style="list-style-type: none"> - Pubblicazione sul BURAS e sul sito internet regionale degli esiti della valutazione ambientale del PEARS e della decisione in merito all'approvazione del Piano, della Dichiarazione di sintesi e delle misure adottate in merito al monitoraggio, con indicazione delle sedi ove è possibile prendere visione del PEARS approvato e della documentazione oggetto dell'istruttoria
Attuazione e gestione	<ul style="list-style-type: none"> - Attuazione del PEARS e monitoraggio degli effetti ambientali da essa derivanti - Emissione di Rapporti di monitoraggio annuali riportanti i risultati delle verifiche e dei controlli effettuati

3. IL PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE DELLA SARDEGNA

3.1. Premessa

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (PEARS) è il documento pianificatorio che governa in condizioni dinamiche lo sviluppo del sistema energetico regionale, con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale, al fine di raggiungere gli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030, in termini di riduzione dei consumi energetici, la riduzione della CO₂ prodotta associata ai propri consumi e allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che in base alla Direttiva 2009/28/CE dovranno coprire il 17% dei consumi finali lordi nel 2020.

Il PEARS è coordinato con le strategie energetiche europee e nazionali. In tal senso, sulla base degli scenari pianificati a livello comunitario fino al 2050, l'Unione europea ha stabilito gli obiettivi di riduzione del livello di emissioni di CO₂ del 40%, rispetto ai valori del 1990, entro il 2030.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna intende assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, l'obiettivo fissato dall'Unione europea fissando al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali della Sardegna.

Per realizzare questo obiettivo si intende implementare un programma con azioni che mirino a sperimentare e sviluppare in Sardegna modelli, prodotti e servizi che siano successivamente replicabili nel mercato europeo, e che possano fare della Sardegna un attrattore internazionali per gli investitori del settore.

3.2. Quadro normativo strategico internazionale, europeo e nazionale

3.2.1. Normative e quadro strategico internazionale ed europeo

3.2.1.1. *Il protocollo di Kyoto e le conferenze COP*

La necessità di ridurre le emissioni climalteranti diventa un impegno di primaria importanza con il protocollo di Kyoto, ratificato dall'UE nel 2002 e che, ad oggi, è l'unico accordo internazionale in materia, con obiettivi vincolanti per gli Stati. Sebbene gli obiettivi del protocollo di Kyoto non siano ancora stati trasferiti a Regioni, Province, Enti Locali e Comuni, sono diversi i progetti finora posti in essere ai vari livelli al fine di conseguire tali obiettivi. Tali iniziative evidenziano l'importanza di investire nella creazione di un appropriato mix energetico tra fonti energetiche tradizionali e rinnovabili mirando a raggiungere, al contempo, alti livelli di efficienza nei consumi finali. Annualmente si svolgono conferenze delle parti (COP), per l'individuazione di meccanismi internazionali di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

3.2.1.2. Direttiva 2009/28/CE sulla promozione delle energie rinnovabili

La Direttiva 2009/28/CE risponde all'esigenza di creare un quadro normativo completo, vincolante ed a lungo termine per lo sviluppo del settore delle rinnovabili in Europa. Allo scopo di consentire all'UE il raggiungimento entro il 2020 dell'obiettivo generale del 20% di energia da fonti rinnovabili e, tenuto conto delle diverse situazioni di partenza e possibilità di sviluppo di tali fonti dei 27 Stati membri, la Direttiva fissa, per ciascuno di essi, un obiettivo generale obbligatorio relativo alla quota percentuale di energia da fonti rinnovabili da raggiungere entro il 2020 rispetto ai consumi energetici finali lordi; per l'Italia tale quota è pari al 17%.

Oltre a variare da uno Stato all'altro, gli obiettivi generali vengono riferiti al totale dei consumi energetici e non più soltanto al consumo totale di elettricità, diventando in questo modo più efficaci in quanto direttamente correlati alle politiche nazionali di risparmio ed efficienza energetica.

In base alla Direttiva, ciascuno Stato membro è tenuto a predisporre il proprio piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili mediante il quale, fermo restando l'obbligo di conseguire gli obiettivi nazionali generali stabiliti a livello comunitario, esso potrà liberamente determinare i propri obiettivi per ogni specifico settore di consumo energetico da FER (elettricità, riscaldamento e raffreddamento, trasporti) e le misure per conseguirli.

3.2.1.3. Direttiva 2010/31/UE (EPBD) sulla prestazione energetica nell'edilizia

La Direttiva 2010/31/UE ha lo scopo di promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici nonché fornire prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi.

Le disposizioni riguardano:

- l'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione ed Edifici a energia quasi zero";
- la definizione dell'applicazione di requisiti minimi in materia di rendimento energetico degli edifici esistenti di grande metratura sottoposti a importanti ristrutturazioni;
- la definizione della certificazione energetica degli edifici;
- l'ispezione periodica delle caldaie e dei sistemi di condizionamento d'aria negli edifici.
- l'adozione di una comune metodologia di calcolo della prestazione energetica ed il calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica;
- l'elaborazione di piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero;
- l'eliminazione della soglia di 1000 m² per la riqualificazione energetica degli immobili esistenti;
- l'individuazione dei requisiti minimi di efficienza per le ristrutturazioni per almeno il 25% della superficie o del valore.

- l'obbligo di esposizione, per gli edifici pubblici aventi una metratura totale di oltre 500 mq e aperti al pubblico, degli attestati di certificazione energetica (dopo 5 anni la metratura è ridotta a 250 mq).
- l'adozione di opportuni provvedimenti da parte degli Stati membri per esaminare gli strumenti di finanziamento e di altro tipo necessari per migliorare la prestazione energetica degli edifici e il passaggio a edifici a energia quasi zero.

3.2.1.4. Energy Roadmap 2050

La CE ha inoltre ulteriormente definito l'Energy Roadmap 2050, attraverso la quale si intende giungere al 2050 con l'80-95% di emissioni in meno rispetto ai livelli del 1990, definendo diverse strategie di decarbonizzazione:

1. Elevata efficienza energetica. Impegno politico per realizzare risparmi energetici elevati (apparecchiature/dispositivi, edilizia, obblighi di risparmio energetico per imprese). Questo scenario consente una riduzione della domanda di energia del 41% entro il 2050 rispetto ai massimi del 2005-2006.
2. Tecnologie di approvvigionamento diversificate. Non viene indicata una preferenza specifica per una tecnologia. La decarbonizzazione è indotta da una fissazione dei prezzi del carbonio che presuppone l'accettazione da parte dell'opinione pubblica sia del nucleare sia del sistema di cattura e stoccaggio del carbonio.
3. Quota elevata di energia da fonti rinnovabili (FER). Forti misure di sostegno per le energie rinnovabili che garantiscano una percentuale molto elevata di tali fonti nel consumo energetico finale lordo (75% nel 2050) e una percentuale delle stesse fonti nel consumo di elettricità pari al 97%.
4. Tecnologia di cattura e stoccaggio di CO₂ (CCS) ritardata. Scenario analogo a quello delle tecnologie di approvvigionamento diversificate ma che presuppone che la CCS sia ritardata, con conseguente impiego di quote più elevate di energia nucleare; decarbonizzazione indotta dai prezzi del carbonio e non dai progressi tecnologici.
5. Ricorso limitato all'energia nucleare. Scenario analogo a quello delle tecnologie di approvvigionamento diversificate, che parte dal presupposto che non vengano costruiti nuovi impianti nucleari con una conseguente maggiore penetrazione delle tecnologie di cattura e stoccaggio del CO₂ (il 32% circa nella produzione di energia).

3.2.1.5. Obiettivi clima energia al 2030

Il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha anche approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030:

- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al 1990, con obiettivi vincolanti per gli Stati membri per i settori non-ETS;

- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.

3.2.1.6. Pacchetto UNION ENERGY PACKAGE

Il pacchetto "UNION ENERGY PACKAGE " è stato pubblicato dalla CE il 25 febbraio 2015, consiste in una strategia quadro per le politiche dell'energia e del clima con riferimento all'orizzonte 2030 ed è stato strutturato su cinque settori strettamente collegati:

1. Continuità e sicurezza della fornitura. La diversificazione delle fonti, dei fornitori e dei flussi di trasporto dell'energia sono i fattori per assicurare un approvvigionamento energetico sicuro e resiliente a prezzi accessibili e competitivi in ogni momento per cittadini e imprese. La diversificazione delle forniture di gas è auspicabile, collegando al mercato interno punti di accesso del GNL. È inoltre necessario adottare misure supplementari per ridurre il consumo di petrolio.
2. Mercato dell'energia. Il sistema energetico europeo è ancora poco efficiente, caratterizzato dalla concentrazione del mercato e dalla debolezza della concorrenza. I sistemi di trasmissione dell'elettricità e del gas, in particolare i collegamenti transfrontalieri, non sono sufficienti a far funzionare correttamente il mercato interno dell'energia e collegare le isole energetiche rimanenti alla rete principale dell'elettricità e del gas. In Europa la transizione verso un sistema energetico più sicuro e sostenibile richiederà importanti investimenti nella generazione e nelle reti.
3. Efficienza energetica. L'UE ha già posto in essere un insieme di misure avanzate per conseguire maggiore efficienza nel consumo di energia quali la normativa sull'etichettatura energetica e sulla progettazione ecocompatibile. La CE intende concentrare gli sforzi nei settori che presentano un elevato potenziale di efficienza energetica, in special modo i trasporti e l'edilizia.
4. Decarbonizzazione dell'economia. L'accordo quadro 2030 per il clima e l'energia sancisce l'impegno dell'UE per una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra interne rispetto al 1990. Lo strumento principale della politica climatica europea è il sistema di scambio di quote di emissione (ETS) nel quale la riserva stabilizzatrice del mercato e le misure finalizzate al conseguimento dell'obiettivo ambizioso al 2030 porteranno a prezzi significativi ed alla conseguente riduzione delle emissioni di CO₂.
5. Ricerca e Sviluppo. L'Unione Europea vuole assumere una posizione di primo piano nelle tecnologie intelligenti, dei trasporti a basso impatto e dei combustibili alternativi utilizzando Horizon2020 come punto di partenza. La ricerca e l'innovazione finalizzate alla transizione verso un'economia a basse emissioni di CO₂ offrirà opportunità per la crescita dell'economia e dell'occupazione con l'emergere di nuovi settori e professioni. Questi obiettivi richiedono un'azione sinergica tra la Ricerca, l'Industria, il Settore finanziario e le Autorità Pubbliche,

l'adeguamento di alcuni settori, modelli economici o profili professionali e la formazione adeguata ai nuovi profili professionali corrispondenti alle nuove esigenze delle imprese.

3.2.1.7. Normativa ETS

La Direttiva ETS ha previsto dal primo gennaio 2005 che gli impianti dell'UE con elevati volumi di emissioni non potessero funzionare senza un'autorizzazione ad emettere gas serra. I gestori degli impianti potevano scegliere se investire per ridurre le proprie emissioni introducendo tecnologie a basso contenuto di carbonio o attraverso misure di efficienza energetica, e acquistare quote di emissione. Il quantitativo totale delle quote in circolazione nel Sistema è definito a livello europeo in funzione degli obiettivi UE al 2020 (-20% di emissioni rispetto ai livelli del 1990). Il tetto per il 2013 è 2,084 miliardi, ridotto annualmente di un fattore lineare pari all'1,74% del quantitativo medio annuo totale di quote rilasciato dagli Stati membri nel periodo 2008-2012, pari a oltre 38 milioni di quote. A partire dal 2021, il fattore dovrebbe passare al 2,2% annuo, per rispettare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra del 40% al 2030.

3.2.2. Normative e quadro strategico nazionale

3.2.2.1. PAN-FER, D.lgs 28/2011 e Il Burden Sharing

Il 29 luglio 2010 il Ministero dello Sviluppo Economico, ha inviato alla CE il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN-FER) previsto dalla Direttiva 28/2009/CE per il raggiungimento degli obiettivi assegnati al nostro Paese con la direttiva medesima.

Il provvedimento con cui l'Italia definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi ed il quadro istituzionale, giuridico e finanziario, necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, è il D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28.

In particolare, il PAN-FER prevede che nel nostro Paese, entro il 2020, le energie rinnovabili coprano il 10,14% dei consumi legati ai trasporti, il 26,39% dei consumi del comparto elettrico ed il 17,09% dei consumi per il riscaldamento ed il raffreddamento.

Tale obiettivo dovrà essere conseguito secondo la logica del burden sharing (letteralmente, suddivisione degli oneri), ovvero ripartito tra le Regioni e le Province autonome italiane in ragione delle rispettive potenzialità energetiche, sociali ed economiche.

Il decreto prevede che attraverso i propri Piani Energetici, le Regioni, non solo definiscano le misure e gli interventi funzionali al raggiungimento dei propri obiettivi di burden-sharing, ma individuino, a seguito di apposita istruttoria, anche le aree ed i siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie e taglie di impianti alimentati a fonti rinnovabili.

3.2.2.2. La Strategia Energetica Nazionale - SEN

Nel mese di Marzo 2013 il Ministero dello Sviluppo Economico, congiuntamente al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e al Ministero dell'Ambiente, ha approvato, mediante Decreto Interministeriale, la "Strategia Energetica Nazionale" (SEN) che esplicita gli obiettivi principali da

perseguire nei prossimi anni, le scelte di fondo e le priorità d'azione in un contesto di libero mercato e con logiche di sviluppo non controllabili centralmente.

La SEN individua le seguenti Priorità d'azione ed i relativi risultati attesi:

- la promozione dell'Efficienza Energetica per la quale si prevede il superamento degli obiettivi europei.
- la promozione di un mercato del gas competitivo, integrato con l'Europa e con prezzi ad essa allineati, con l'opportunità di diventare il principale Hub sud-europeo.
- lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili con il superamento degli obiettivi europei (20-20-20) con oneri sostenibili a carico degli utenti;
- lo sviluppo di un mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo, efficiente e con la graduale integrazione della produzione rinnovabile.
- la ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti, verso un assetto più sostenibile e con livelli europei di competitività e qualità del servizio;
- lo sviluppo sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi, con importanti benefici economici e di occupazione e nel rispetto dei più elevati standard internazionali in termini di sicurezza e tutela ambientale.
- la modernizzazione del sistema di governance al fine di rendere più efficaci e più efficienti i processi decisionali.

3.2.2.3. La Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici - SNAC

Con Decreto Direttoriale 16 giugno 2015, n. 86 del Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato approvato il documento "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici". Il documento è il risultato di una consultazione pubblica online avvenuta dal 30.10.2013 al 20.01.2014. Il documento rappresenta il recepimento nazionale della più ampia Strategia di adattamento europea, adottata ad aprile 2013 dalla Commissione Europea che indica le intenzioni per ridurre al minimo i rischi generati dai cambiamenti climatici.

Il principio cardine della Strategia è la resilienza, cioè la capacità di un sistema di adattarsi alle pressioni esterne e, conseguentemente, *rendere le popolazioni e i territori più resilienti ai cambiamenti climatici* è l'Obiettivo Generale. Il decreto di approvazione indica che il documento dovrà essere sottoposto ad una revisione quinquennale al fine di tenere conto dei risultati delle attività di monitoraggio.

3.3. Obiettivi del Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS) è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica

2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

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 CO₂ 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) e correlati Obiettivi specifici (OS)

OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)

OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);

OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;

OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;

OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

OG2. Sicurezza energetica

OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;

OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;

OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;

OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);

OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;

OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;

OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico

OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;

OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;

OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;

OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;

OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;

OS4.4. Monitoraggio energetico;

3.4. Definizione degli scenari al 2030

3.4.1. Premessa

La definizione degli scenari di sviluppo del sistema energetico regionale è infatti rivolta principalmente al soddisfacimento degli obiettivi strategici individuati dalla giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n°37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015.

Le azioni ivi previste sono volte a:

- sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;
- promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo, fissando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;
- privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;
- promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;
- prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.

Le possibili evoluzioni al 2030 del sistema energetico regionale della Sardegna sono definite sulla base di tre possibili scenari energetici denominati: **Base**, **Sviluppo** e **Intenso Sviluppo**.

3.4.2. La valutazione del bilancio energetico regionale

L'analisi e l'elaborazione dei dati raccolti, grazie ad una capillare indagine sul territorio, e l'utilizzo di modelli di stima dei consumi di settore, hanno consentito la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER) della Sardegna relativo all'anno 2013 per tutte le categorie di consumo principali.

Allo scopo di fornire una rappresentazione sintetica ed efficace del BER si è scelto di darne una rappresentazione schematica tramite il diagramma di flusso riportato in **Figura 1**.

In esso vengono schematizzate le diverse componenti del BER in termini di fonti energetiche primarie in ingresso e in uscita e l'utilizzo delle diverse componenti nei principali settori di consumo. Per quanto attiene i trasporti marittimi ed aerei il dato di consumo è stato stimato applicando i criteri di Burden Sharing delle quote di consumo.

Il flow chart rappresentato è articolato in quattro macro aree principali:

1. l'import di energia dall'esterno del sistema;
2. il sistema energetico regionale (bordo nero con linea continua);
3. l'export di energia verso l'esterno del sistema regionale;
4. i consumi extra territoriali (trasporti marittimi ed aerei).

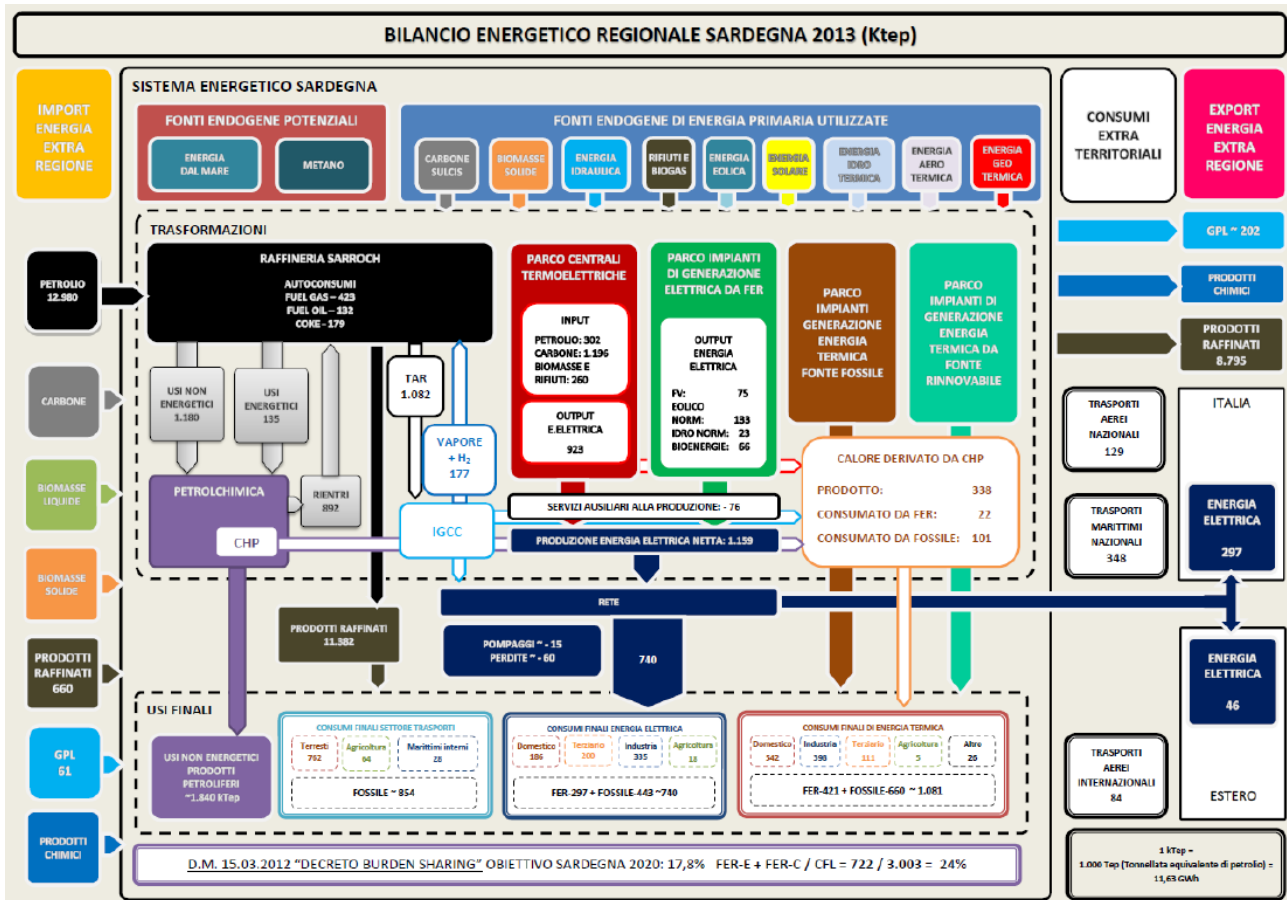


Figura 1 - Rappresentazione schematica Bilancio Energetico della Sardegna

All'interno del sistema energetico regionale si distinguono tre zone:

- Le fonti energetiche endogene che si distinguono in potenziali ed utilizzate;
- Le trasformazioni ossia il complesso di impianti ed elementi che trasformano l'energia dalle fonti primarie/secondarie in forme per gli usi finali;
- I consumi finali articolati nei tre macrosettori: Elettricità, Calore e Trasporti.

Nella parte bassa del diagramma è riportato il calcolo finale di verifica dell'obiettivo Burden Sharing di cui al DM MISE 15.03.2012.

La ricostruzione dei consumi finali lordi complessivi e i dati relativi al consumo di energia da fonte rinnovabile nel settore termico ed elettrico hanno permesso di verificare che la Regione Sardegna ha superato nel 2013 l'obiettivo definito dal Decreto Burden Sharing pari al 17,8%.

3.4.3. Lo stato di riferimento e gli obiettivi 2030 – Settore Energia Elettrica

Il settore energetico elettrico è quello che è maggiormente coinvolto negli interventi di pianificazione individuati da PEARS.

Per la valutazione dell'efficacia delle azioni proposte nel piano al fine del raggiungimento dell'obiettivo ambientale di riduzione delle emissioni del 50% rispetto a quelle registrate nel 1990 è stata condotta una approfondita analisi delle banche dati ufficiali e dello stato del sistema energetico sardo nel periodo di riferimento.

In particolare, nell'anno di riferimento 1990 la Sardegna presentava una configurazione energetica tipica dei sistemi isolati e non interconnessi.

Il consumo di energia elettrica era soddisfatto prevalentemente dalla produzione delle centrali termoelettriche regionali e, la connessione con il continente, allora realizzata esclusivamente dal SaCol, era destinata alla fornitura di energia elettrica per garantire continuità e stabilità al sistema elettrico isolano. Per quanto concerne il settore trasporti e calore, la condizione geografica di insularità consente di affermare che i consumi energetici registrati e le conseguenti emissioni erano e sono associabili esclusivamente alla domanda interna.

Allo scopo di individuare il parametro di riferimento sono state consultate le banche dati dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), l'Ente nazionale a cui è affidata la redazione annuale dell'inventario delle emissioni nazionali e la sua comunicazione agli organismi competenti a livello di Unione Europea (CLRTAP) e di Nazioni Unite (UNFCCC). I dati aggiornati hanno permesso di definire l'entità delle emissioni stimate nel 1990 in Sardegna.

In particolare, le emissioni di anidride carbonica (CO₂) in Sardegna nel 1990 risultavano pari 15,89 milioni di tonnellate, ripartite in termini percentuali secondo la classificazione per livello di attività CORINAIR, come riportato in **Figura 2**.

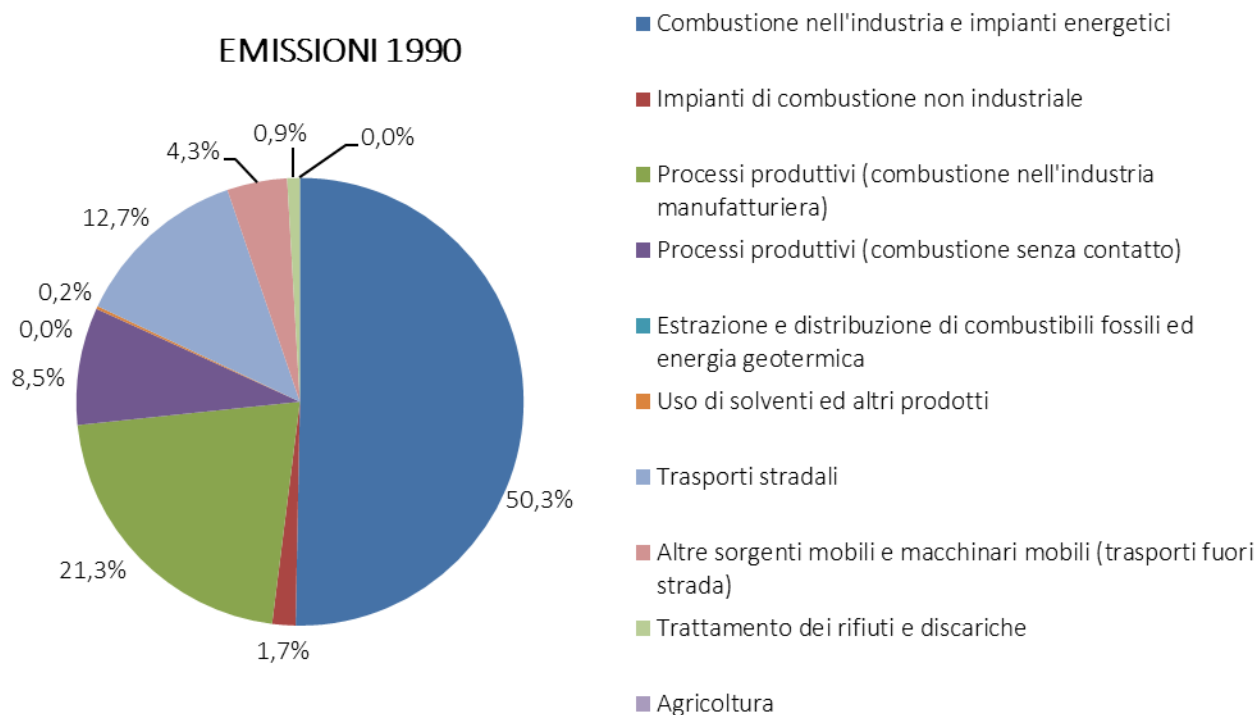


Figura 2 -Distribuzione per settore delle emissioni di CO2 in Sardegna nel 1990 (Fonte ISPRA)

L'analisi dei dati evidenzia che circa il 50% delle emissioni del 1990, pari a circa 8 milioni di tonnellate, è imputabile alla produzione di energia elettrica per circa 5,8 milioni di tonnellate e agli impianti di raffinazione per circa 2,2 milioni di tonnellate.

Tali settori, essendo quelli maggiormente emissivi, a partire dal 2005 sono stati assoggettati al regime Emission Trading System (ETS), un sistema di mercato di quote di emissioni.

È interessante considerare l'aggregazione dei dati per settori attualmente assoggettati all'ETS come riportato in **Figura 3**.

Tale analisi permette di evidenziare come circa il 72% delle emissioni prodotte nel 1990 erano associate a sistemi industriali. Da tale aggregazione emerge inoltre il peso del settore trasporti e quale sia invece sia l'incidenza degli altri settori non ETS.

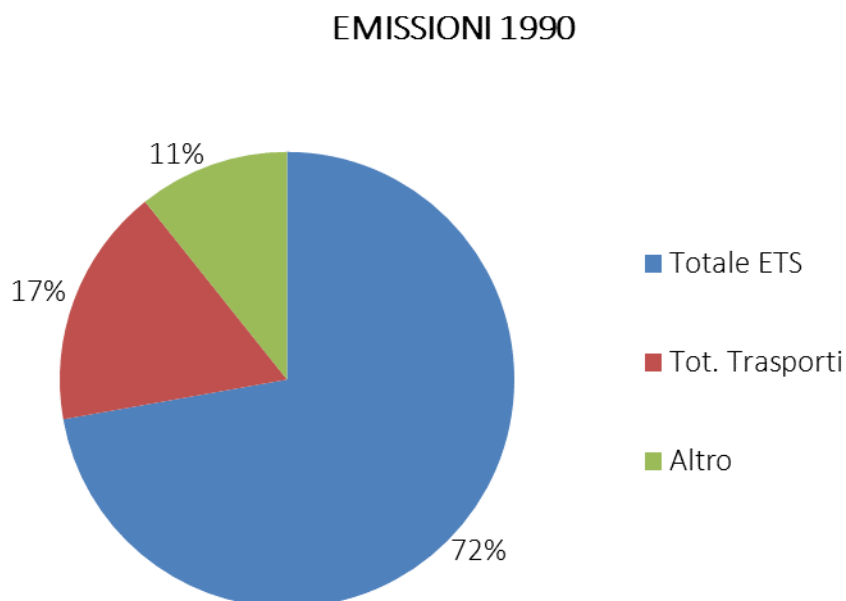


Figura 3 - Ripartizione emissioni di CO2 in Sardegna nel 1990 per settori ETS e NO-ETS

La conoscenza delle principali sorgenti emmissive sul territorio regionale, unitamente alla ricostruzione del bilancio energetico regionale del 2013 e l'uso di strumenti di calcolo dedicati alla pianificazione energetica ha consentito di stimare le emissioni totali prodotte in Sardegna. Queste sono state quantificate per il 2013 in 16,92 milioni di tonnellate. L'utilizzo della stessa metodologia precedentemente descritta ha consentito individuare le emissioni associate ai consumi energetici elettrici della Sardegna e conseguentemente stimare le emissioni di CO2 associate alle attività sviluppate in Sardegna, valutate in 13,31 Milioni di tonnellate (-16,2% rispetto ai valori del 1990).

Sulla base di tale ricostruzione è stato possibile effettuare un confronto coerente tra le emissioni di CO2 associati ai consumi della Regione Sardegna riportati in forma normalizzata rispetto alle emissioni del 1990, riportate in **Figura 4**. Nella stessa figura è riportato l'obiettivo regionale indicato dalla Delibera della Giunta Regionale n°48/13 del 2 ottobre 2015 da conseguirsi entro il 2030.

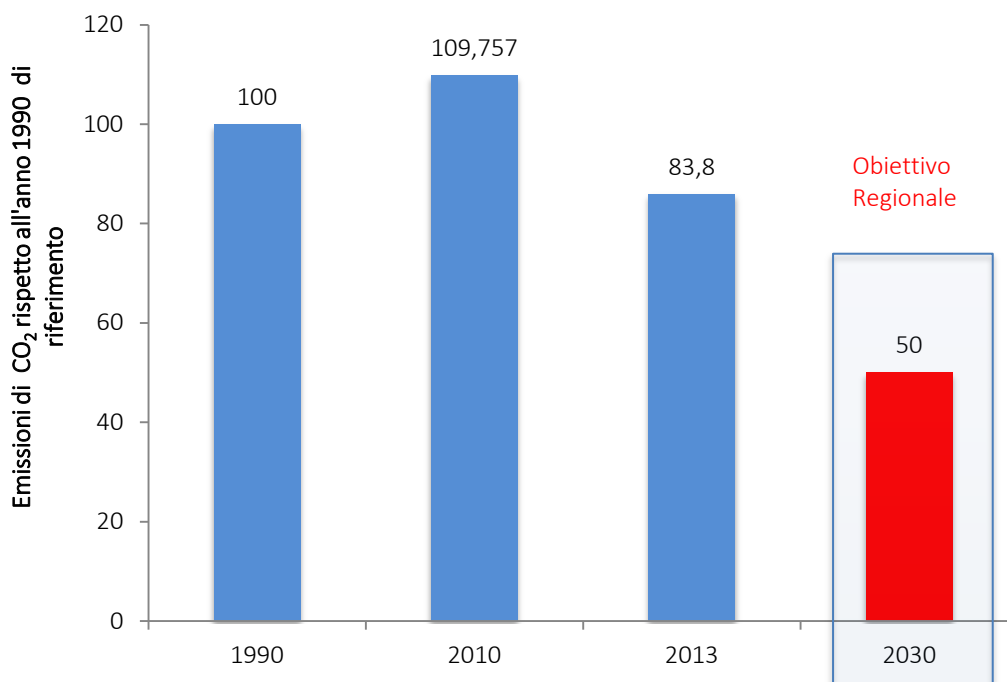


Figura 4 - Evoluzione delle Emissioni di CO₂ in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990.

Il confronto tra i valori del 2010 e quelli del 2013 mostra una riduzione di emissioni associate al consumo di circa 25 punti percentuali in meno di tre anni. Questo è il risultato di una combinazione di eventi che si sono realizzati in Sardegna in tale periodo. In particolare, la significativa riduzione del consumo energetico elettrico totale (circa -21%) e il sostanziale incremento della generazione da fonte rinnovabile (+119%) ha determinato il risultato sopra riportato.

Tali risultati non derivano da un'azione di pianificazione ma sono l'effetto di una contrazione dei consumi nel settore industriale, causato da una profonda crisi strutturale che ha investito il settore manifatturiero di base, e da un tumultuoso sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili spinto da generosi incentivi il cui onere è e sarà a carico dell'intera collettività nazionale. I risultati della diminuzione dei consumi succitati, fino al 2014, sono riscontrabili nella tavola riassuntiva elaborata dal gestore della rete di trasmissione nazionale Terna mostrata in **Figura 5**.

Dalla tavola citata è possibile altresì individuare la numerosità degli impianti di produzione e i dati di produzione e consumo fino al 31.12.2014.

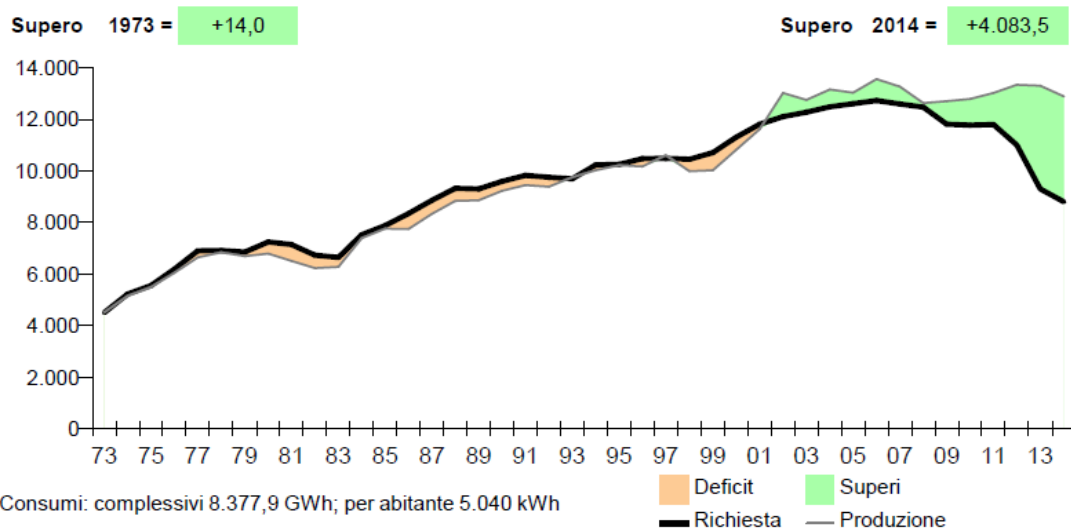
Situazione impianti

al 31/12/2014

		Produttori	Autoproduttori	Sardegna
Impianti idroelettrici				
Impianti	n.	18	-	18
Potenza efficiente lorda	MW	466,7	-	466,7
Potenza efficiente netta	MW	460,7	-	460,7
Producibilità media annua	GWh	706,1	-	706,1
Impianti termoelettrici				
Impianti	n.	37	6	43
Sezioni	n.	51	12	63
Potenza efficiente lorda	MW	2.474,0	422,9	2.896,8
Potenza efficiente netta	MW	2.253,4	381,4	2.634,8
Impianti eolici				
Impianti	n.	118	-	118
Potenza efficiente lorda	MW	996,7	-	996,7
Impianti fotovoltaici				
Impianti	n.	30.222	-	30.222
Potenza efficiente lorda	MW	715,9	-	715,9

Energia richiesta

Energia richiesta in Sardegna GWh 8.804,9
 Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta GWh +4.083,5 (+46,4%)



Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestico	Totale ¹
Cagliari	32,8	2.247,6	834,2	725,1	3.839,6
Carbonia Iglesias	9,1	818,6	129,8	162,3	1.119,8
Medio Campidano	18,2	56,2	101,8	108,5	284,7
Nuoro	27,7	186,3	176,6	181,0	571,5
Ogliastra	7,8	25,3	63,0	61,1	157,2
Olbia-Tempio	10,5	101,1	359,6	265,7	736,9
Oristano	69,4	95,3	185,5	186,8	536,9
Sassari	38,0	250,5	418,7	424,0	1.131,2
Totale	213,5	3.780,9	2.269,0	2.114,5	8.377,9

Figura 5 - Tavola riassuntiva dati Sistema Elettrico Sardegna al 31.12.2014. Fonte Terna SpA

3.4.4. Ipotesi di scenari energetici previsti per il 2030

L'obiettivo strategico di sintesi del PEARS di raggiungere entro il 2030 il 50% di riduzione delle emissioni di CO₂, ha posto un vincolo molto stringente nella definizione delle possibili evoluzioni del sistema energetico regionale. Infatti, dall'analisi delle emissioni appare chiaro come i tre macro-settori di riferimento (elettrico, termico e trasporti) incidano in maniera fortemente disomogenea sui valori annui di emissioni associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna.

Nel 2013 le emissioni di CO₂ associate alle sole attività sviluppate in Sardegna sono state pari a 13,31 Mton, di queste, circa il 43% è imputabile ai soli impianti di produzione di energia elettrica e il 16% agli impianti di raffinazione.

Il settore dei trasporti ha contribuito per il 25%, mentre il restante 15% è legato al comparto dell'energia termica/calore (industriale, terziario e domestico) e alle attività agricole.

3.4.5. Distretti energetici e autoconsumo istantaneo

Uno degli obiettivi principali del PEARS è quello di promuovere la diffusione dei distretti energetici, definiti nell'Allegato alla Delibera 48/13 come l'insieme delle utenze energetiche caratterizzate da contiguità territoriale tale da permettere la condivisione delle infrastrutture di consumo e produzione realizzando microreti energetiche fisiche e/o virtuali. Lo scopo è quello di integrare le diverse tecnologie di produzione, consumo e accumulo energetico, in modo tale da favorire la gestione ottimale della produzione e del carico, l'efficientamento dei diversi utenti finali e la massimizzazione dell'utilizzo locale delle risorse energetiche endogene. L'ottimizzazione dell'autoconsumo e quindi la gestione dell'energia immessa in rete, ottenibile grazie all'introduzione di opportuni sistemi di accumulo e di sistemi di gestione e controllo, può permettere a in tali configurazioni energetiche di ridurre l'impatto del distretto sul sistema di distribuzione, evitando la realizzazione di nuove infrastrutture, migliorando la qualità della fornitura elettrica e favorendo una maggiore penetrazione di impianti a fonte rinnovabile non programmabile. L'identificazione di tali distretti è ritenuto lo strumento più efficace per calibrare le azioni strategiche volte a pianificare la diffusione e l'utilizzo locale della produzione da generazione distribuita rinnovabile. Pertanto, preliminarmente alla definizione delle possibili evoluzioni del sistema energetico regionale, è stata verificata la presenza di condizioni energetiche idonee all'avvio e allo sviluppo di distretti energetici a "energia quasi zero".

Utilizzando analisi georeferenziate, sia per i consumi elettrici che per la generazione distribuita da fonti rinnovabili, è stata sviluppata un'analisi volta a individuare quelle aree della Regione Sardegna in cui sono già presenti le condizioni energetiche elettriche per lo sviluppo di sistemi assimilabili a smart grid e/o micro-reti intelligenti.

I risultati sono riportati Figura 6 e mostrano come sia possibile a oggi individuare 11 distretti energetici a "energia quasi zero" tra cui sono comprese le ultime due municipalizzate elettriche della Sardegna.

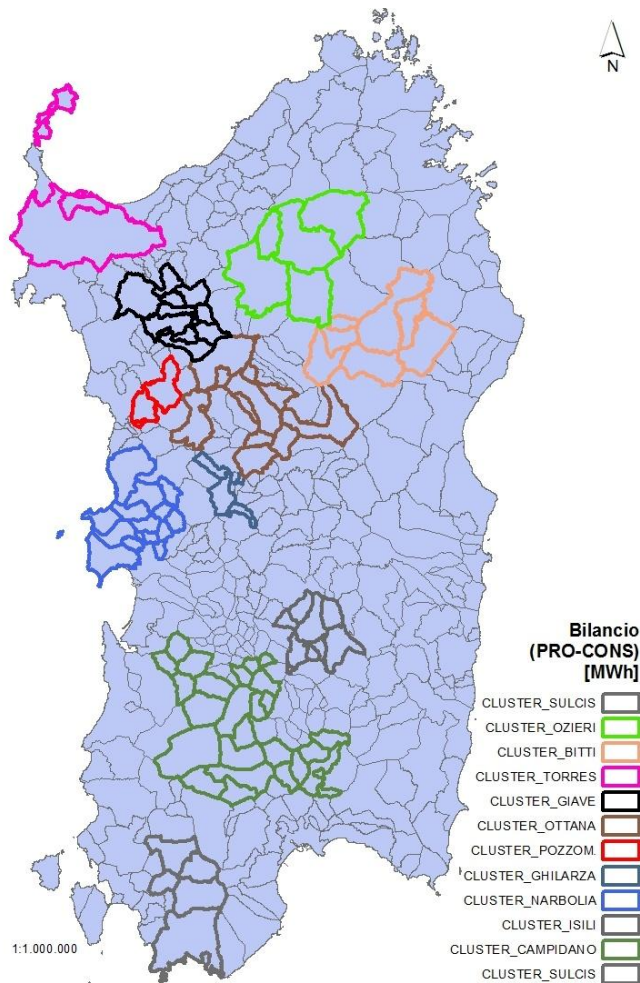


Figura 6 –Possibili distretti energetici – Dati consumo e generazione distribuita 2013.

È stato sviluppato, per il sistema elettrico sardo, uno studio di dettaglio allo scopo di valutare l'efficacia delle azioni derivanti dalle linee di indirizzo, e definire, conseguentemente, l'intervallo di variazione entro cui è più probabile possa collocarsi la futura configurazione del sistema energetico elettrico regionale.

È stata esplorata la possibilità di trasformare tale criticità in un'opportunità, in modo da sostenere la transizione dell'attuale sistema di produzione, basato prevalentemente sulla produzione centralizzata di tipo termoelettrico, verso una futura configurazione caratterizzata da una più flessibile e rapida fornitura e regolazione di potenza.

È stata quindi ipotizzata la messa in atto di una serie di azioni volte a favorire e incrementare l'autoconsumo istantaneo sia localizzato (laddove è concentrata la produzione distribuita di energia elettrica da fonte rinnovabile, secondo i paradigmi propri delle reti intelligenti) sia delocalizzato, attraverso l'utilizzo delle reti di trasmissione, secondo un approccio basato sul concetto di reti intelligenti virtuali.

3.4.6. Scenario "Base"

Lo scenario "base" di evoluzione del sistema elettrico sardo tiene in considerazione i potenziali effetti di alcune azioni di incremento dell'autoconsumo istantaneo dell'attuale produzione elettrica da fonti rinnovabili, secondo le ipotesi di seguito riportate:

- incremento nel settore domestico della quota di autoconsumo della produzione degli impianti fotovoltaici dall'attuale valore medio nazionale del 33% al 50%;
- incremento nel settore terziario della quota di autoconsumo della produzione degli impianti fotovoltaici dall'attuale valore medio nazionale del 25% al 50%;
- sviluppo di sistemi di gestione del grande fotovoltaico nel settore industriale allo scopo di raggiungere l'autoconsumo della produzione di tali impianti al 30%;
- sviluppo di sistemi di gestione dell'eolico per l'autoconsumo al 30% nel settore industriale;
- utilizzo della produzione idroelettrica a acqua fluente e a bacino per la copertura in autoconsumo del sistema idrico integrato.

L'attuazione delle ipotesi di autoconsumo proposte, secondo le valutazioni del PEARS, portano a ottenere una riduzione del consumo residuo richiesto al sistema elettrico del 27,6%, rispetto al valore del 2014, e del 16,4%, rispetto ai consumi previsti per lo scenario di riferimento.

L'introduzione di sistemi di accumulo elettrico a livello distribuito e l'utilizzo oculato dei sistemi di accumulo idroelettrici, già presenti (ad esempio sulle reti di trasmissione) è stata considerata come una delle soluzioni atte a mitigare l'eccessiva variazione di potenza di carico e la conseguente fluttuazione annua.

Sulla base di tali considerazioni e degli obiettivi strategici di pianificazione, nella definizione dello scenario base la diffusione dei sistemi di accumulo e di sistemi intelligenti di gestione dell'energia elettrica è stata considerata come azione propedeutica per le successive analisi, in quanto di rilevanza fondamentale per garantire la sicurezza e la stabilità del sistema stesso. Per il raggiungimento di tale obiettivo è stato previsto, in via preliminare, il pieno sfruttamento del sistema di accumulo idroelettrico del Taloro, per la compensazione delle fluttuazioni dell'eolico e la programmabilità della produzione eolica in autoconsumo, nel comparto industriale sulla rete di trasmissione in alta tensione. Inoltre, è stato previsto il sinergico utilizzo di sistemi di accumulo di tipo distribuito a livello di media e bassa tensione per il raggiungimento del livello di autoconsumo ipotizzato. La potenza contemporanea disponibile complessiva è stata definita in 250 MW, con una capacità totale del sistema di accumulo regionale di circa 5 GWh.

Grazie all'azione dell'accumulo, secondo le valutazioni del PEARS, è possibile garantire il soddisfacimento della domanda sulla rete con una richiesta di potenza di base di circa 360 MW. A questa è sovrapponibile una potenza di circa 300 MW con fattore di utilizzo annuo dell'80%. L'attività di modulazione a copertura dei picchi può essere garantita dall'utilizzo di sistemi di generazione ad alta flessibilità con una potenza cumulata di generazione di circa 300 MW e fattori di utilizzo pari o superiori al 30%. In tale configurazione, si prevede l'utilizzo di centrali con gruppi caratterizzati da elevata dinamica alimentati perciò a gas metano e operanti nel mercato dei

servizi ancillari. Pertanto, la potenza nominale di tipo programmabile minima per garantire la sicurezza del sistema energetico sardo nella configurazione ipotizzata dello scenario base è di 960 MW.

3.4.7. Scenario “Sviluppo”

Considerando l'obiettivo di pianificazione, indicato dalla giunta nell'allegato alla delibera 48/13, di condizionare la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica da FER alla realizzazione del 50% di autoconsumo istantaneo, nello scenario “sviluppo” è stata analizzata l'integrazione dei nuovi impianti FER ipotizzata per lo scenario base vincolandolo all'utilizzo in autoconsumo istantaneo del 50% della produzione aggiuntiva e ad una immissione in rete del rimanente 50%. Questo si traduce in termini assoluti in una richiesta residua di energia elettrica sulla rete di trasmissione e distribuzione regionale di 5,1 TWh/anno compensabile da impianti programmabili. Partendo da queste considerazioni, è stato definito il nuovo profilo di durata con le medesime procedure precedentemente sviluppate per lo scenario base, in cui le condizioni di carico della Sardegna sono ancora gestibili con un sistema di generazione da 360 MW. A questa è sovrapponibile una potenza di circa 300 MW con fattore di utilizzo annuo del 60%, che dovrebbe essere fornita da un sistema di generazione elettrica sufficientemente flessibile e in grado di svolgere attività di compensazione e di regolazione.

3.4.8. Scenario “Intenso Sviluppo”

L'ultimo scenario, denominato “intenso sviluppo”, considera la parziale riattivazione dell'ALCOA a valle del 2020, e una progressione dei consumi negli altri settori uguale a quella dello scenario sviluppo. Questo si traduce in termini assoluti in una domanda finale di energia elettrica di 8,35 TWh/anno, che con le azioni poste in essere per l'autoconsumo, l'accumulo e la gestione efficiente dell'energia prodotta da impianti FER non programmabili corrisponde a un consumo residuo pari a 5,75 TWh/anno.

Considerando l'elevata quantità di energia rinnovabile integrata e la possibilità di copertura del carico di base per mezzo del parco produttivo previsto nello scenario sviluppo, la configurazione delle centrali termoelettriche e degli impianti a fonte rinnovabile è stata considerata invariata rispetto a quella identificata nello scenario precedente.

3.5. Analisi dei risultati per gli scenari energetici per il 2030 – Settore Energia Elettrica

Le ipotesi di consumo e di generazione definite per gli scenari base, sviluppo e intenso sviluppo per il settore elettrico sono riassunte nella Tabella 1 dove è possibile confrontare i tre scenari proposti. Le condizioni estremali, definite dalle ipotesi di consumo, efficientamento e autoconsumo riportate per i tre scenari di sviluppo, hanno permesso di identificare il range di variazione entro il quale si ritiene probabile la collocazione futura del profilo di consumo residuo sul sistema elettrico sardo. L'analisi congiunta delle configurazioni e delle evoluzioni del consumo elettrico residuo regionale è

stata ottenuta considerando le azioni di autoconsumo istantaneo, introdotte come vincolo per l'installazione di nuovi impianti FER non programmabili.

Nello scenario base la quota aggiuntiva di produzione da FER non è stata sottoposta a tale vincolo, la richiesta residua di energia elettrica sul sistema elettrico regionale risulta al 2030 superiore di circa il 6% a quella ottenuta per lo scenario intenso sviluppo, nel quale è stata anche considerata la ripresa parziale dell'industria dell'alluminio.

Tale risultato conferma la rilevanza strategica delle azioni di incremento dell'autoconsumo istantaneo e di supporto alla diffusione dell'accumulo sul futuro del consumo elettrico residuo della Regione Sardegna. Infatti, come i risultati dimostrano, anche nelle condizioni di carico più gravose dovute alla ripresa delle attività industriali più energivore, i vincoli di sviluppo posti per l'integrazione di nuovi impianti FER, a garanzia di un maggiore utilizzo locale delle risorse produttive endogene, risultano essere fondamentali per ridurre il carico di base e rilassare i vincoli sulla generazione da impianti di produzione basati su combustibili fossili.

Tabella 1- ipotesi di consumo e di generazione scenari di riferimento del PEARS

SCENARIO	CONSUMO DI EE [TWh/ann]	Var. 2014-2030	QUOTA DI AUTOCONSUMO SU PRODUZIONE DA FER	CONSUMO DI EE RESIDUO [TWh/anno]	PRODUZIONE EE DA FER (escluse biomasse e al netto dei pompaggi) [TWh/anno]	POTENZA CENTRALI TERMOELETTRICHE PER SODDISFARE LA RICHIESTA REGIONALE DI POTENZA[MW]
BASE	7,2	-14%	1) 50% su produzione FV 2013 -DOMESTICO; 2) 50% su produzione FV 2013 – TERZIARIO; 3) 30% su produzione FV 2013 – INDUSTRIA; 4) 30% su produzione EOLICO 2013 – INDUSTRIA; 5) utilizzo della produzione IDROELETTRICA 2013 a acqua fluente e a bacino per la copertura in autoconsumo del sistema idrico integrato.	6,1	4,93	960
SVILUPPO	7,2	-14%	1) Stesse ipotesi su FER 2013 dello SCENARIO BASE 2) 50% su nuova produzione	4,6	5,93	660-960
INTENSO SVILUPPO	8,35	-0,3%	1) Stesse ipotesi su FER 2013 dello SCENARIO BASE 2) 50% su nuova produzione	5,75	5,93	660-960

3.6. Definizione degli scenari al 2030 – Settore Energia Termica/calore

L'analisi dell'evoluzione del macrosettore Energia termica/calore è stata sviluppata considerando, anche in questo caso secondo tre scenari "base", "Sviluppo" e "Intenso Sviluppo", l'evoluzione dei tre settori principali che lo costituiscono: il settore residenziale/domestico, il settore terziario ed il settore industria. Non è stata considerata l'analisi per il settore agricolo poiché si è ipotizzato che i consumi di energia primaria associati a tale settore non subiscano variazioni significative rispetto alla situazione attuale.

Si evidenzia inoltre che i consumi di calore per il settore agricolo, rappresentati per lo più dal riscaldamento delle serre, costituiscono una quota minoritaria sui consumi totali e rappresentano meno dell'1% del totale dei consumi al 2013.

3.6.1. Evoluzioni attese dei consumi del settore termico residenziale/domestico

Le stime relative all'evoluzioni attese dei consumi del settore termico residenziale della Regione Sardegna sono state sviluppate integrando l'analisi delle basi dati utilizzate nella costruzione del Bilancio Energetico Regionale 2013 (ENEA, ISTAT, Indagini Regionali, ecc.) con le azioni di efficientamento previste nel "Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020" riviste in base al più recente Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE) del 2014.

In particolare, l'analisi è stata condotta considerando come riferimento un'evoluzione dei consumi BAU (Business As Usual) costruita tenendo conto dei consumi medi ad abitazione e stimando la crescita del numero di abitazioni sulla base dei trend ISTAT regionali relativi alle richieste di permessi per costruire. L'analisi di tale indicatore ha consentito di ipotizzare un'evoluzione delle abitazioni al 2030 più realistica rispetto a quella che si ricaverebbe dai dati ISTAT relativi ai censimenti 2001 e 2011.

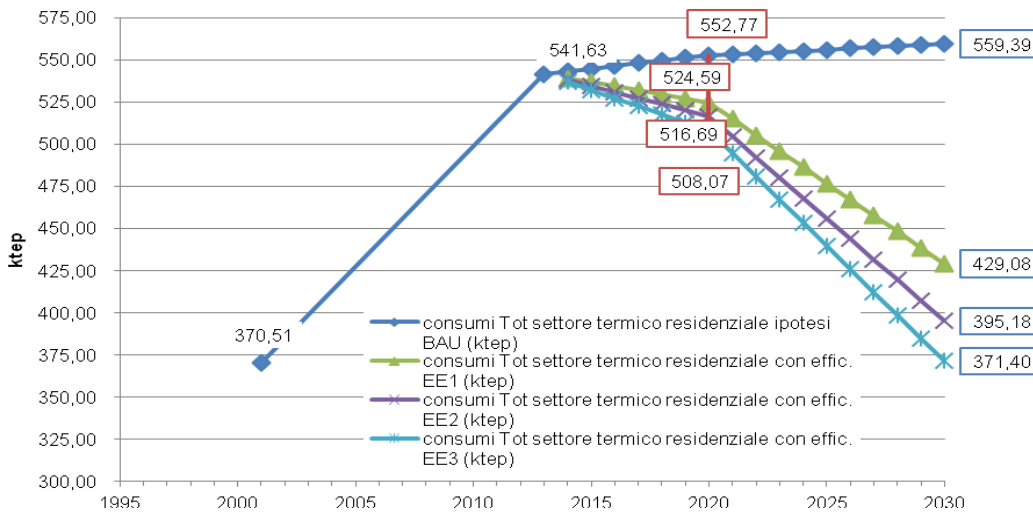


Figura 7 –Evoluzione dei consumi termici nel settore domestico

Il consumo relativo ai nuovi edifici fino al 2030 è stato stimato considerando progressivamente crescenti i limiti normativi sul consumo energetico degli edifici.

In base al riferimento dei consumi BAU si sono ipotizzati tre differenti livelli di efficientamento energetico (EE1, EE2 ed EE3) che, sulla base di azioni strategiche e puntuali, hanno consentito di costruire gli scenari evolutivi e le corrispondenti ripartizioni tra fonti.

Le azioni di efficientamento sono state definite suddividendo gli interventi di efficientamento in tre macro tipologie di intervento: impianti, infissi e superfici opache (facciate e coperture).

In tutti gli scenari evolutivi si è considerata la disponibilità del vettore energetico metano successivamente al 2020.

La Figura 7 mostra l'evoluzione dei consumi ipotizzata per il settore termico residenziale e la Tabella 2 la corrispondente riduzione percentuale rispetto al valore stimato per il 2013

Tabella 2- Variazione % consumo rispetto al 2013

	Variazione % consumo rispetto al 2013		
	EE1	EE2	EE3
Al 2020	-3%	-5%	-6%
Al 2030	-21%	-27%	-31%

3.6.1.1. Scenario base - Settore termico residenziale/domestico

Per lo scenario base la progressione temporale dei consumi termici domestici ha considerato l'evoluzione denominata Efficietamento EE1 sopra descritta, che prevede una riduzione dei consumi al 2030 del 21%.

La Figura 8 mostra l'evoluzione ipotizzata sia in termini di consumo complessivi per ciascun vettore energetico che in termini di ripartizione percentuale sul consumo.

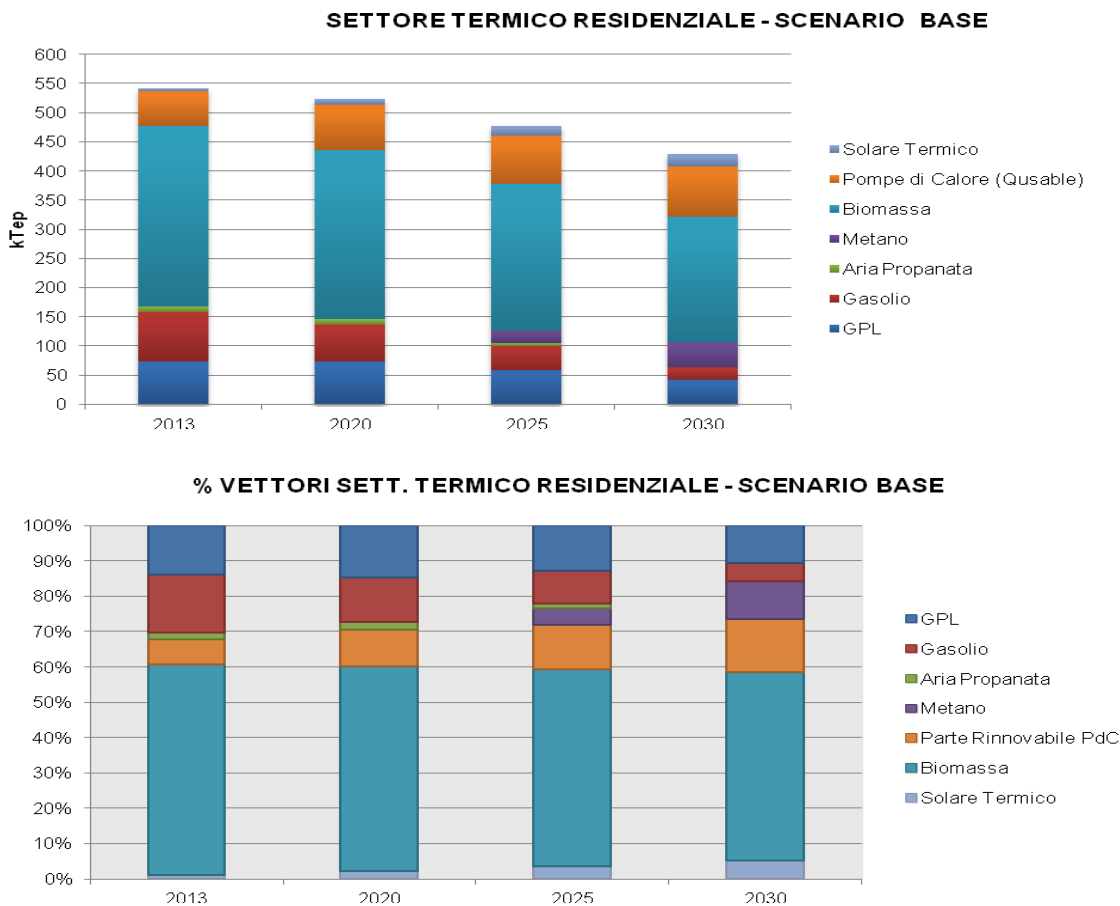


Figura 8 -Scenario Base Energia Termica/Calore - Settore domestico

Dalla figura si evince come al 2030 si preveda una significativa riduzione di GPL e gasolio (incidenza percentuale complessiva pari al 15% rispetto al 30% del 2013) anche grazie alla crescente penetrazione del metano e alla progressiva crescita del contributo delle pompe di calore (incidenza del 20% rispetto all'11% del 2013). In particolare, l'incidenza del vettore metano è ipotizzata al 10% con un consumo stimato pari a 52 Mln m³.

Nello scenario base il contributo complessivo delle fonti rinnovabili si attesta al 69% anche grazie al crescente contributo del solare termico (incidenza del 5% rispetto al 2% del 2013).

3.6.1.2. Scenario sviluppo - Settore termico residenziale/domestico

Per lo scenario sviluppo la progressione temporale dei consumi termici domestici ha considerato l'evoluzione denominata Efficientamento EE2 sopra descritta, che prevede una riduzione dei consumi al 2030 del 27%.

La Figura 9 mostra l'evoluzione ipotizzata sia in termini di consumo complessivo per ciascun vettore energetico che in termini di ripartizione percentuale sul consumo.

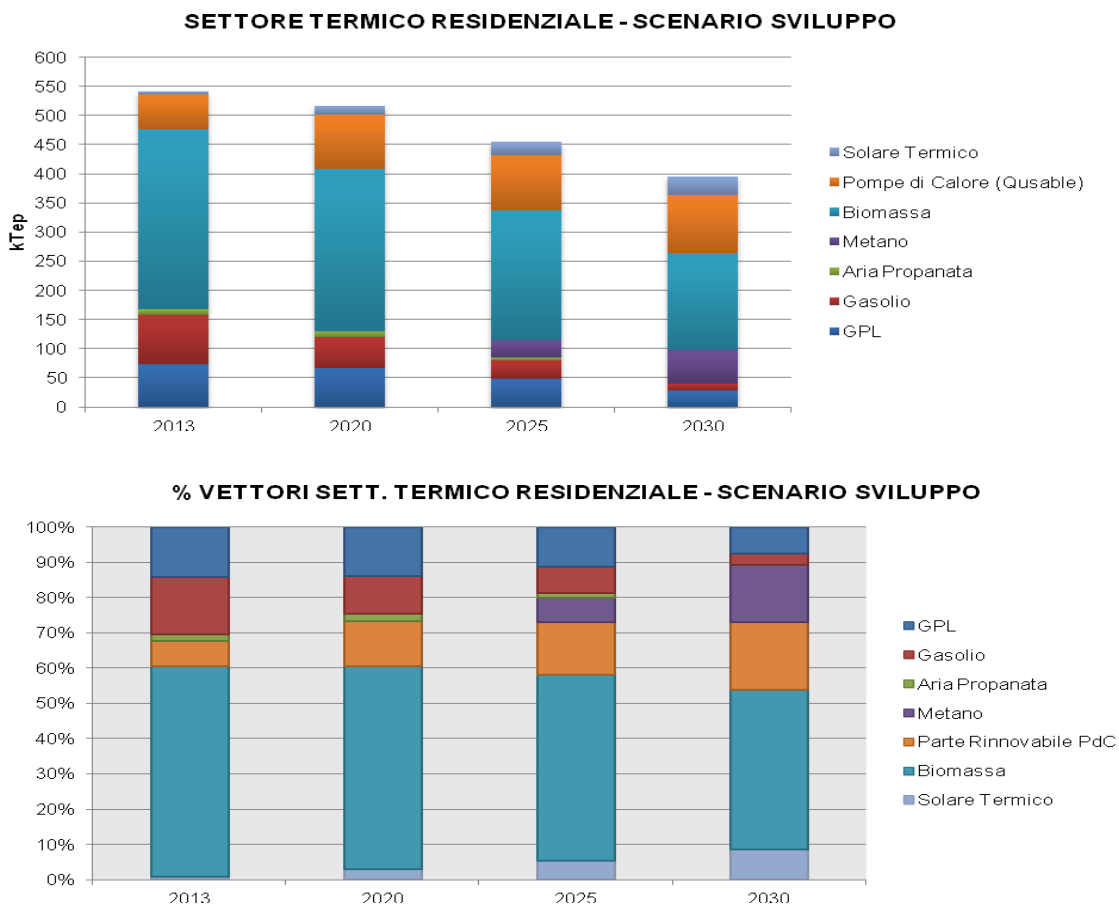


Figura 9 –Scenario Sviluppo Energia Termica/Calore - Settore Domestico

Dalla Figura 9 si evince come al 2030 si preveda una significativa riduzione di GPL e gasolio (incidenza percentuale complessiva pari al 10% rispetto al 30% del 2013) anche grazie alla crescente penetrazione del metano e alla progressiva crescita del contributo delle pompe di calore (incidenza del 25% rispetto all'11% del 2013).

In particolare, l'incidenza del vettore metano è ipotizzata al 15% con un consumo stimato pari a 72 Mln m³.

Nello scenario base il contributo complessivo delle fonti rinnovabili si attesta al 68% anche grazie al crescente contributo del solare termico (incidenza dell'8% rispetto al 2% del 2013).

3.6.1.3. Scenario Intenso Sviluppo - Settore termico residenziale/domestico

Per lo scenario intenso sviluppo la progressione temporale dei consumi termici domestici ha considerato l'evoluzione denominata Efficietamento EE3 sopra descritta, che prevede una riduzione dei consumi al 2030 del 31%.

La Figura 10 mostra l'evoluzione ipotizzata sia in termini di consumo complessivi per ciascun vettore energetico che in termini di ripartizione percentuale sul consumo.

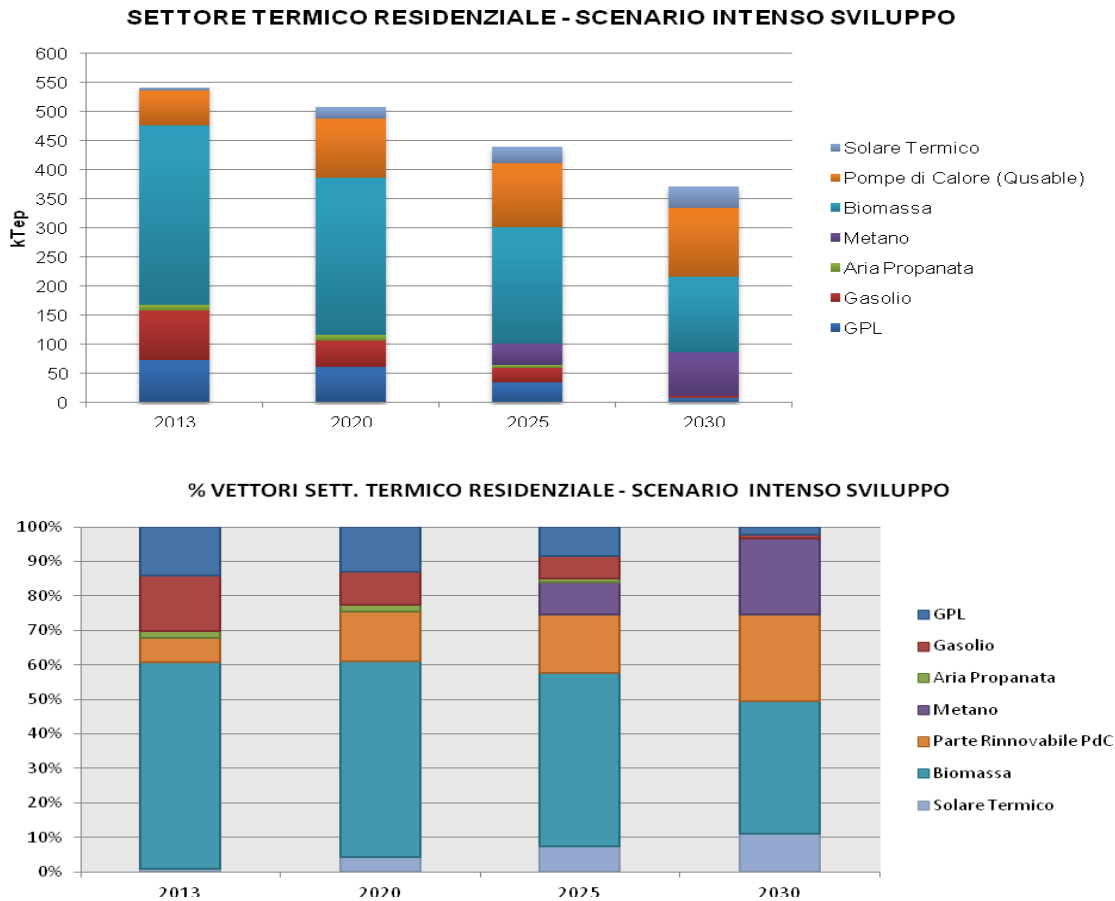


Figura 10 –Scenario Intenso Sviluppo Energia Termica/Calore - Settore Domestico

Dalla Figura 10 si evince come al 2030 si preveda una drastica riduzione di GPL e gasolio (incidenza percentuale complessiva pari al 3% rispetto al 30% del 2013) anche grazie alla crescente penetrazione del metano e alla progressiva crescita del contributo delle pompe di calore (incidenza del 32% rispetto all'11% del 2013).

In particolare, l'incidenza del vettore metano è ipotizzata al 20% con un consumo stimato pari a 90 Mln m³.

Nello scenario base il contributo complessivo delle fonti rinnovabili si attesta al 68% anche grazie al crescente contributo del solare termico (incidenza dell'10% rispetto al 2% del 2013).

3.6.2. Evoluzioni attese dei consumi del settore termico settore Industria

Il Bilancio Energetico Regionale 2013 riporta i consumi finali di calore in forma only heat o di calore derivato da cogenerazione pari a circa 400 kTep al netto dei consumi derivanti dalla raffineria del gruppo Saras di Sarroch.

Tabella 3- Sintesi evoluzione richiesta di energia termica/calore

	SCENARIO	IPOSTESI	CONSUMI [kTep]		Fabbisogno Metano Mmc
			ONLY HEAT		
2020	BASE	Attuale configurazione di consumo con entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Riduzione graduale dei consumi.	ONLY HEAT	270	
			DA CHP	101	
			TOTALE	371	
	SVILUPPO	Entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Tasso di crescita annuo dell'industria di base pari allo 0,3% comprese le azioni di efficienza e risparmio. Modesta ripresa settore costruzioni e industria pesante.	ONLY HEAT	300	
			DA CHP	101	
			TOTALE	401	
	INTENSO SVILUPPO INDUSTRIALE	Entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Tasso di crescita annuo dell'industria di base pari allo 0,7% comprese le azioni di efficienza e risparmio. Discreta ripresa del settore costruzioni e industria pesante. Petrolchimico a livelli precisi.	ONLY HEAT	340	
			DA CHP	113	
			TOTALE	453	
2030	BASE	Attuale configurazione di consumo con entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Riduzione graduale dei consumi. Copertura quota 30% dei consumi only heat a metano e conversione a metano impianti industriali CHP.	ONLY HEAT	260	213
			DA CHP	101	
	SVILUPPO	Entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Tasso di crescita annuo dell'industria di base pari allo 0,3% comprese le azioni di efficienza e risparmio. Ripresa settore costruzioni. Copertura quota 40% dei consumi only heat a metano e conversione a metano di alcuni impianti industriali CHP.	ONLY HEAT	341	284
			DA CHP	101	
			TOTALE	442	
	INTENSO SVILUPPO INDUSTRIALE	Entrata in esercizio Progetto Chimica Verde in sostituzione del petrolchimico di Porto Torres. Tasso di crescita annuo dell'industria di base pari allo 0,3% comprese le azioni di efficienza e risparmio. Ripresa del settore costruzioni e industria pesante con riattivazione filiera alluminio. Copertura quota 50% dei consumi only heat a metano e conversione a metano di alcuni impianti industriali CHP.	ONLY HEAT	391	355
			DA CHP	276	
			TOTALE	667	

A partire da questo valore si sono ipotizzati, sulla base delle informazioni disponibili, tre scenari di evoluzione della richiesta di energia termica/calore di processo di seguito sintetizzati al 2020 ed al 2030 nella Tabella 3.

Sulla base delle condizioni al contorno attuali si è ipotizzato che la filiera dell'alluminio raggiunga le condizioni di esercizio di regime e che il metano sia disponibile dopo il 2020. Il fabbisogno di metano indicato al 2030 è comprensivo dell'alimentazione di impianti CHP.

3.6.3. Evoluzioni attese dei consumi del settore termico/calore - Settore Terziario

Nell'elaborazione del Bilancio Energetico Regionale 2013 sono stati calcolati i consumi finali lordi di calore nel settore servizi/terziario ottenendo un valore pari a circa 110,6 kTep di cui 44 da FER. In Tabella 4 sono sintetizzati i valori di consumo associati agli scenari al 2020 e al 2030. Negli scenari si ipotizza che il metano sia disponibile subito dopo il 2020. Per le pompe di calore si adotta un COP medio pari a 3 e 3,5 rispettivamente per il 2020 ed il 2030.

Tabella 4- Scenari di evoluzione dei consumi di energia termica nel Terziario al 2020 ed al 2030

	SCENARIO	IPOTESI	CONSUMI [kTep]		Fabbisogno di Metano [Mmc]
	2020	BASE	I consumi si riducono a seguito di una dinamica negativa risultato di una stagnazione dell'economia e di un efficientamento dei consumi.	FOSSILE	59,2
FER				44,0	
TOTALE				105,2	
SVILUPPO		I consumi si riducono a seguito di una dinamica negativa risultato di una discreta dell'economia (+0,50%) e di un efficientamento dei consumi.	FOSSILE	61,3	
			FER	45,5	
			TOTALE	106,8	
INTENSO SVILUPPO		I consumi rimangono stabili a seguito di una dinamica risultato di una decisa crescita dell'economia (+1,0%) e di un efficientamento dei consumi.	FOSSILE	63,4	
			FER	47,2	
			TOTALE	110,6	
	SCENARIO	IPOTESI	CONSUMI [kTep]		Fabbisogno di Metano [Mmc]
	2030	BASE	I consumi si riducono a seguito di una dinamica negativa risultato di una stagnazione dell'economia e di un efficientamento dei consumi. Il 30% dei consumi di combustibile da fonte fossile è soddisfatto da metano.	FOSSILE	50,0
FER				39,4	
TOTALE				89,4	
SVILUPPO		I consumi si riducono a seguito di una dinamica negativa risultato di una discreta dell'economia (+0,50%) e di un efficientamento dei consumi. Il 50% dei consumi di combustibile da fonte fossile è soddisfatto da metano.	FOSSILE	55,0	24
			FER	44,5	
			TOTALE	99,5	
INTENSO SVILUPPO		I consumi rimangono stabili a seguito di una dinamica risultato di una decisa crescita dell'economia (+1,0%) e di un efficientamento dei consumi. Il 70% dei consumi di combustibile da fonte fossile è soddisfatto da metano.	FOSSILE	60,4	36
			FER	50,2	
			TOTALE	110,6	

3.6.4. Quadro Complessivo Macrosettore Energia Termica/Calore.

In base alle analisi sopradescritte in dettaglio per ciascuno dei sotto settori si presenta di seguito in Tabella 5 e Figura 11 è illustrata l'evoluzione complessiva del macrosettore termico tra le condizioni estremali di scenario individuate.

Tabella 5- Stima dei consumi termici totali in Sardegna negli cenari previsti

Proiezioni di Consumo Termico Totale (GWh)			
Anno	"Intenso Sviluppo"	"Sviluppo"	"Base"
2020	12.520	11.968	11.661
2030	13.418	10.951	10.286
Var. 2013-2030	9,42%	-10,70%	-16,12%

SCENARI EVOLUZIONE MACROSETTORE TERMICO

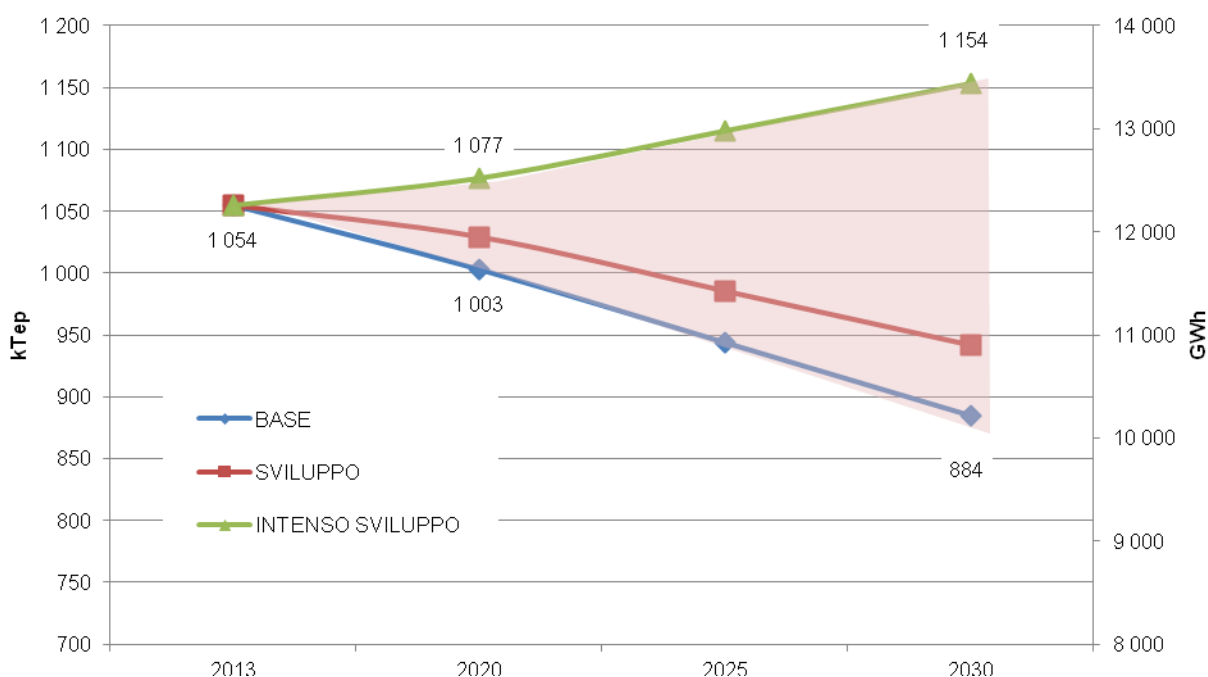


Figura 11 –Confronto scenari “ Intenso sviluppo”, “sviluppo” e “base” - settore termico

La Figura 12 che rappresenta la ripartizione percentuale per i diversi scenari ipotizzati tra i sottosettori sopra descritti, mostra come nel caso dello scenario di intenso sviluppo si ha un'inversione del peso del settore termico e industria rispetto al 2013. Tale fatto è giustificato dall'ipotesi di riattivazione della filiera dell'Alluminio che non può essere compensata dagli interventi di efficientamento ipotizzati.

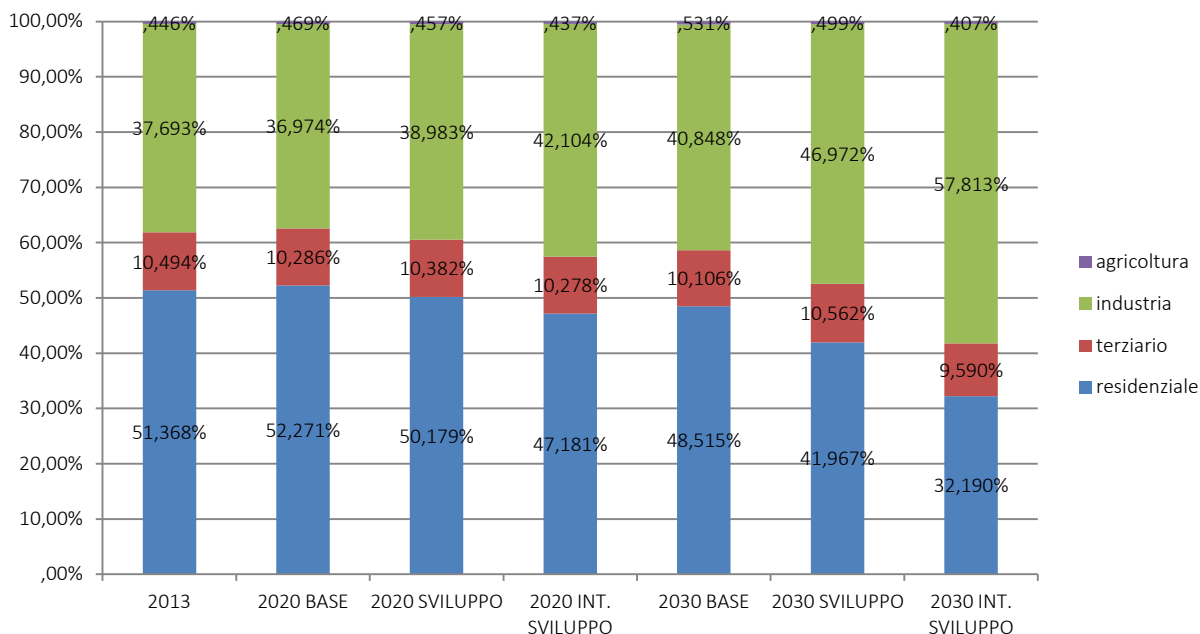


Figura 12 –Scenari “Intenso sviluppo”, “sviluppo” e “base” – Ripartizione Settori

3.7. Definizione degli scenari al 2030 – Settore Trasporti

3.7.1. Trasporto terrestre

Considerate le prerogative della Regione Sardegna nell'ambito della pianificazione dei trasporti e dell'energia e considerata la preponderanza dei trasporti terrestri e la loro incidenza sul sistema energetico regionale, si è ritenuto necessario focalizzare l'attenzione sull'evoluzione dei consumi energetici in tale settore e prevedere, di concerto con l'Assessorato dei Trasporti, l'incidenza delle attività pianificatorie a livello energetico.

Per sviluppare la previsione dei consumi per il 2020 e per il 2030 da utilizzare nell'analisi degli scenari energetici sono state ipotizzate diverse evoluzioni del quadro complessivo del parco veicoli in Sardegna.

Le basi dati utilizzate per lo sviluppo delle configurazioni veicolari sono state ricavate utilizzando le serie storiche ACI 2002-2014. In particolare, sono stati ipotizzati tre diversi trend di crescita del parco veicoli che sono stati applicati per la determinazione dei tre scenari. Per quanto riguarda la penetrazione dei veicoli elettrici ibridi (PHEV - Plug-in Hybrid Vehicles) e quelli full electric (BEV - Battery Electric Vehicles) ci si è basati sulle pubblicazioni di settore del JRC - IPTS della Commissione Europea.

Nella costruzione degli scenari relativi alla composizione del parco autovetture si è ipotizzato che al 2020 le autovetture PHEV e BEV vadano a sostituire tendenzialmente auto a benzina e al 2030 anche quelle a gasolio.

Le previsioni relative al parco veicolare ipotizzato al 2020 ed al 2030 sono contenute nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Tabella 6-Evoluzione parco veicoli al 2020 ed al 2030

Tabella 6-Evoluzione parco veicoli al 2020 ed al 2030

	VEICOLI		BASE	SVILUPPO	INTENSO SVILUPPO	
	2020	AUTOVETTURE	BENZINA	492.360	483.065	462.870
GASOLIO			489.186	513.186	555.181	
IBRIDE BENZINA			GPL	26.331	27.841	29.351
			PHEV	1.820	5.135	13.310
BEV			126	1.830	5.100	
TOTALE		1.009.823	1.031.057	1.065.812		
AUTOCARRI MERCÌ		BENZINA		6.128	6.210	6.292
		GASOLIO	(<3,5t)	113.080	117.931	124.306
			(>3,5t)	9.182	9.450	9.871
		GPL		1.061	1.196	1.331
TRATTORI STRADALI O MOTRICI		3.273	3.777	4.006		
MOTOCICLI		124.849	132.889	141.572		
CICLOMOTORI		30.951	17.571	12.155		
MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI/SPECIFICI		3.149	3.502	3.943		
MOTOCARRI E QUADRICICLI		11.132	11.191	10.582		
AUTOBUS		2.898	3.215	3.418		
VEICOLI SPECIALI		19.431	20.330	21.254		
TOTALE VEICOLI		1.335.646	1.358.319	1.403.853		
2030	VEICOLI		BASE	SVILUPPO	INTENSO SVILUPPO	
	AUTOVETTURE	BENZINA		375.526	336.490	257.501
		GASOLIO		601.494	642.661	717.205
		IBRIDE	METANO	25.631	29.657	33.683
			PHEV	12.320	50.885	119.560
		BEV		2.126	9.300	25.100
	TOTALE		1.017.097	1.068.993	1.153.049	
	AUTOCARRI MERCÌ	BENZINA		5.235	5.453	5.672
		GASOLIO	(<3,5t)	123.213	136.149	153.148
			(>3,5t)	7.862	8.577	9.699
		METANO		1.228	1.587	1.947
	TRATTORI STRADALI O MOTRICI		1.633	2.977	3.588	
	MOTOCICLI		133.626	155.066	178.222	
	CICLOMOTORI		30.951	17.571	12.155	
	MOTOVEICOLI E QUADRICICLI SPECIALI/SPECIFICI		3.912	4.854	6.031	
	MOTOCARRI E QUADRICICLI		9.502	9.659	8.036	
AUTOBUS		2.341	3.187	3.728		
VEICOLI SPECIALI		22.564	24.962	27.426		
TOTALE VEICOLI		1.359.164	1.439.035	1.562.701		

In generale nella costruzione degli scenari di consumo sono stati altresì adottati dei parametri specifici desunti dal documento "Previsioni di domanda energetica e petrolifera italiana" 2015-2030 dell'Unione Petrolifera Italiana.

Le ipotesi alla base degli scenari per il 2020 nei trasporti terrestri sono di seguito sintetizzate:

1. Riduzione del consumo di Gasolio e Benzina nel Trasporto Terrestre Privato;

2. Potenziamento del trasporto terrestre privato a basse emissioni con l'ampliamento della quota relativa di mezzi elettrici in adeguamento sistema di trasporto alle norme europee e nazionali per il contenimento delle emissioni. Nello specifico sono state utilizzate come quote sulle immatricolazioni annue totali i seguenti tassi:
 - per i PHEV 1%, 2,5% e 5% rispettivamente per lo scenario Base, Sviluppo ed Intenso Sviluppo;
 - per i BEV 0,1%, 1% e 2% rispettivamente per lo scenario Base, Sviluppo ed Intenso Sviluppo;
3. Sostituzione di autovetture a benzina con autovetture BEV e PHEV con utility factor pari al 50%;
4. Aumento del 15% del coefficiente di riempimento per effetto del car sharing e car pooling
5. Car sharing e logistica ultimo miglio come driver per sviluppo mobilità elettrica.
6. Potenziamento del trasporto pubblico locale terrestre e trasferimento di mobilità dal trasporto privato verso il trasporto pubblico. Spostamento di mobilità sul TPL con aumento delle percorrenze del mezzo elettrico urbano su gomma (+5%) ed incremento dei coefficienti di riempimento del 50% e del 30% rispettivamente per servizio urbano ed extraurbano;
7. Completamento del sistema di trasporto metropolitano di Cagliari e Sassari.
8. Aumento del 10% dell'efficienza nei consumi nel trasporto merci;
9. Consumi derivanti da trasporto ferroviario, turisti e agricoltura invariati.

Le ipotesi alla base degli scenari per il 2030 nei trasporti terrestri sono di seguito sintetizzate:

1. Riduzione del consumo di Gasolio e Benzina nel Trasporto Terrestre Privato secondo scenario BAU;
2. Potenziamento del trasporto terrestre privato a basse emissioni con l'ampliamento della quota relativa di mezzi elettrici, in adeguamento del sistema di trasporto alle norme europee e nazionali per il contenimento delle emissioni. Nello specifico sono state utilizzate come quote sulle immatricolazioni annue totali i seguenti tassi:
 - per i PHEV 1%, 2,5% e 5% rispettivamente per lo scenario Base, Sviluppo ed Intenso Sviluppo;
 - per i BEV 0,1%, 1% e 2% rispettivamente per lo scenario Base, Sviluppo ed Intenso Sviluppo;
3. Sostituzione di autovetture a benzina con autovetture BEV e PHEV con utility factor pari al 50%;
4. Conversione a metano del parco di autovetture ibride a Gpl;
5. Aumento del 30% del coefficiente di riempimento sul trasporto privato per effetto del car sharing e car pooling;
6. Car sharing e logistica ultimo miglio come driver per incentivare lo sviluppo della mobilità elettrica.
7. Potenziamento del trasporto pubblico locale terrestre e trasferimento di mobilità dal trasporto privato verso il trasporto pubblico. Spostamento di mobilità sul TPL con aumento delle percorrenze del mezzo elettrico urbano su gomma (+10%) ed incremento dei coefficienti di riempimento del 100% e del 50% rispettivamente per servizio urbano ed extraurbano;
8. Completamento del sistema di trasporto metropolitano di Cagliari e Sassari;
9. Aumento del 20% dell'efficienza nei consumi nel trasporto merci;

Il quadro complessivo dei trasporti terrestri al 2030 è sintetizzato nella Tabella 7.

Tabella 7-Quadro di dettaglio dei consumi terrestri al 2030 nei diversi Scenari

	CATEGORIA MEZZI TERRESTRI	BENZINA	GASOLIO	METANO	TOTALE FOSSILI	ENERGIA ELETTRICA
		kTep	kTep	kTep	kTep	GWh
BASE	Autovetture	80,3	281,1	24,7	386,1	17,2
	Motocicli e Ciclomotori	25,7	-	-	25,7	-
	Autocarri e Motocarri	8,4	135,0	9,4	152,8	-
	Motoveicoli e Quadricicli Speciali	0,6	-	-	0,6	-
	Autobus Privati + TPL	-	19,6	-	19,6	-
	Autoveicoli speciali	-	10,1	-	10,1	-
	Filobus + Metro	-	-	-	-	74,3
	Treni	-	5,2	-	5,2	-
	Turisti	3,8	5,4	0,8	10,0	-
	Mezzi Agricoli (UMA)	-	64,2	-	64,2	-
	TOTALE CONSUMI	118,8	520,6	34,9	674,3	91,5
SVILUPPO	Autovetture	74,0	306,0	28,6	408,6	70,4
	Motocicli e Ciclomotori	28,6	-	-	28,6	-
	Autocarri e Motocarri	8,8	157,0	24,7	190,5	-
	Motoveicoli e Quadricicli Speciali	0,8	-	-	0,8	-
	Autobus Privati + TPL	-	19,6	-	19,6	-
	Autoveicoli speciali	-	11,2	-	11,2	-
	Filobus + Metro	-	-	-	-	74,3
	Treni	-	5,2	-	5,2	-
	Turisti	3,8	5,4	0,8	10,0	-
	Mezzi Agricoli (UMA)	-	64,2	-	64,2	-
	TOTALE CONSUMI	116,0	568,6	54,1	738,7	144,7
INTENSO SVILUPPO	Autovetture	61,3	349,8	32,5		167,3
	Motocicli e Ciclomotori	31,6	-	-	31,6	-
	Autocarri e Motocarri	8,8	181,3	49,2		-
	Motoveicoli e Quadricicli Speciali	1	-	-	1	-
	Autobus Privati + TPL	-	19,6	-	19,6	-
	Autoveicoli speciali	-	12,3	-	12,3	-
	Filobus + Metro	-	-	-	-	74,3
	Treni	-	5,2	-	5,2	-
	Turisti	3,8	5,4	0,8	10,0	-
	Mezzi Agricoli (UMA)	-	64,2	-	64,2	-
	TOTALE CONSUMI	106,5	637,8	82,5	826,8	241,6

3.7.2. Trasporti marittimi, pesca e nautica.

I consumi associati al trasporto marittimo di merci e passeggeri su rotte regionali e nazionali, alla pesca ed alla nautica (che comprende la Guardia costiera) sono stati ipotizzati sostanzialmente immutati rispetto al valore di ca. 375 kTep registrato per il 2013. Tuttavia, la possibilità di utilizzare il metano anche nella Regione Sardegna permette di ipotizzare per il 2030 diverse configurazioni di ripartizione dei consumi tra le diverse tipologie di combustibile. Questa ipotesi è inoltre pienamente in accordo con le direttive europee in materia di riduzione delle emissioni nei trasporti marittimi, e in particolare con la direttiva 2012/33/UE che impone a partire dal 1° Luglio 2020 l'utilizzo di combustibili caratterizzati da un tenore di zolfo inferiore allo 0.5% nel settore marittimo nei mari dell'UE.

3.7.3. Trasporti aerei

I consumi nei trasporti aerei si ipotizzano sostanzialmente immutati ad un valore pari a ca. 212 kTep, di cui 129 kTep associati alle rotte nazionali. Solo questa quantità è stata quindi considerata per il calcolo dei consumi totali nel settore dei trasporti.

3.7.4. Scenari complessivi settore trasporti

Le ipotesi di consumo e di generazione definite per gli scenari base, sviluppo e intenso sviluppo per il settore trasporti sono riassunte nella Tabella 8, consentendo un rapido confronto per i tre scenari proposti. La rappresentazione grafica dell'evoluzione delle stime di consumo nel settore trasporti nella Regione Sardegna è osservabile nella Figura 13. Le condizioni estremali hanno permesso di identificare il range di variazione entro il quale si ritiene probabile la collocazione futura del profilo di consumo regionale nel settore trasporti.

Tabella 8- Quadro consumi trasporti negli scenari base, sviluppo e intenso sviluppo al 2030.

SCENARI	BENZINA		GASOLIO		METANO	TOTALE FOSSILI		TOTALE FOSSILI IMPUTABILI ALLA SARDEGNA		ENERGIA ELETTRICA	FABBISOGNO GAS NATURALE
	kTep	Var. 2013-2030	kTep	Var. 2013-2030	kTep	kTep	Var. 2013-2030	kTep		GWh	Mmc
BASE	122,6	-54%	902,6	-14%	152,8	1.178	-11%	940	-14%	91	184
SVILUPPO	119,7	-55%	911,6	-13%	210,9	1.242	-6,5%	1.004	-8%	145	255
INTENSO SVILUPPO	110,1	-59%	942,2	-10%	278,3	1.331	+0,2%	1.092	0%	242	336

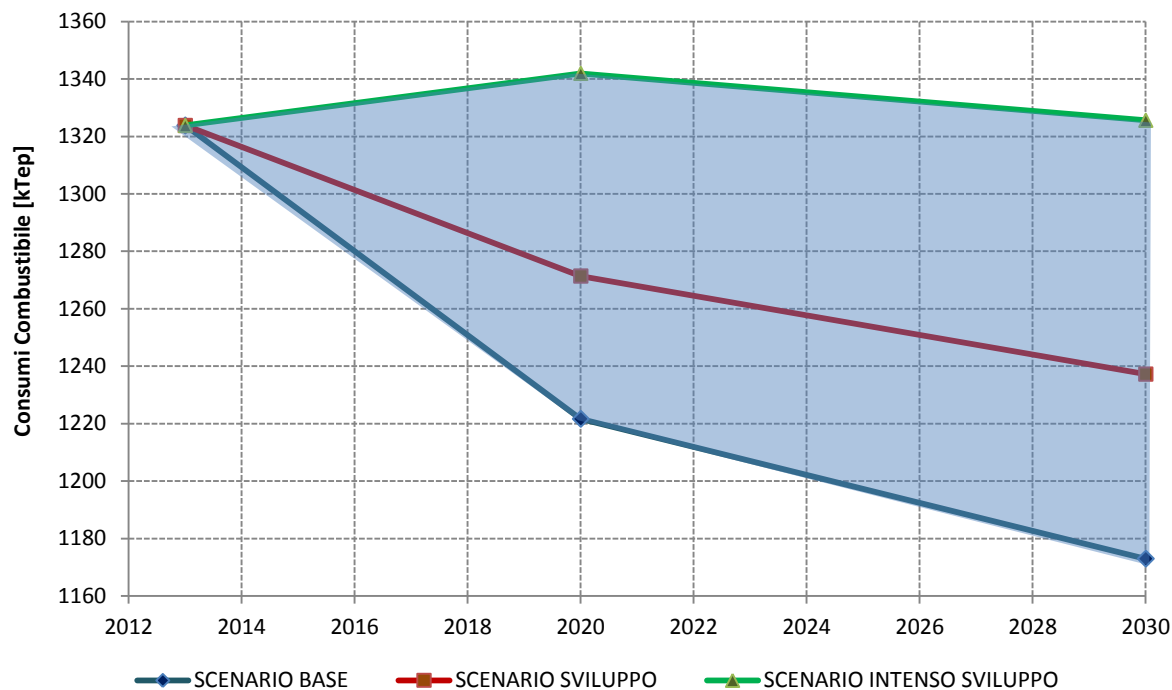


Figura 13 – Confronto tra le evoluzioni previste consumo combustibile settore trasporti

3.8. Analisi comparativa dei risultati - Scenari energetici 2030

A seguito dell'analisi relativa a ciascun settore energetico si riportano i risultati dell'analisi dell'intero sistema energetico nei tre scenari considerati.

In particolare, si sottolinea che nei risultati delle simulazioni non è stata presa in considerazione la raffineria Saras, mentre sono stati considerati i consumi nel settore dei trasporti relativi al traffico aereo e a quello marittimo da e per il continente solo per la quota parte del 50% imputabile alla Regione Sardegna.

3.8.1. Analisi quantità di energia primaria ed energia elettrica - Scenari energetici 2030

Considerando le ipotesi precedentemente descritte, si riportano le quantità di energia primaria in ingresso e di energia elettrica importata ed esportata, oltre al contributo di ciascun combustibile fossile al mix energetico regionale nei tre scenari. Tutti i valori sono stati confrontati con quelli ottenuti per il 2013.

Le valutazioni del PEARS prevedono un incremento di 3 TWh di produzione di energia elettrica da FER al 2030 rispetto ai valori attuali, l'energia esportata si riduce nei tre scenari ipotizzati considerando il raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di autoconsumo locale e di sviluppo dell'accumulo, e il coincidente sviluppo della gestione dei distretti energetici configurati con micro reti intelligenti e reti virtuali. Tali azioni permetteranno di ridimensionare il parco termoelettrico necessario a coprire il carico residuo di base e di punta, e di ottenere una

produzione maggiormente calibrata sulla richiesta di energia elettrica della rete elettrica regionale.

Tabella 9- Confronto risultati scenari 2030

SCENARIO	Energia Primaria in ingresso da combustibili fossili (escluse biomasse)		EE esportata		EE importata	CEEP3
	[TWh/anno]	ktep	[TWh/anno]	[%] EE prodotta	[TWh/anno]	[%] EE esportabile
2013	49,5	575,7	4	30	-	-
BASE	32,5	378,3	3,38	30	0,20	5
SVILUPPO	29,3	341,2	3,03	29	0,34	4,4
INTENSO SVILUPPO	33	383,9	2,54	23	0,68	3,7

Tabella 10- Risultati consumi finali di combustibile per i tre scenari a confronto con i dati 2013

Anno	Combustibili fossili consumati									
	Carbone		Petrolio e suoi derivati		GPL		Metano		Totale	
	TWh	ktep	TWh	ktep	TWh	ktep	TWh	ktep	TWh	ktep
2013	14,4	167,5	34,85	405,3	0,22	2,6	-	-	49,5	575,7
BASE	6,09	70,8	21,31	247,8	-	-	5,13	59,7	32,5	378,3
SVILUPPO	-	-	21,72	252,6	-	-	7,62	88,6	29,3	341,2
INTENSO SVILUPPO	2,49	29	21,90	254,7	-	-	9,21	100,2	33,6	390,8

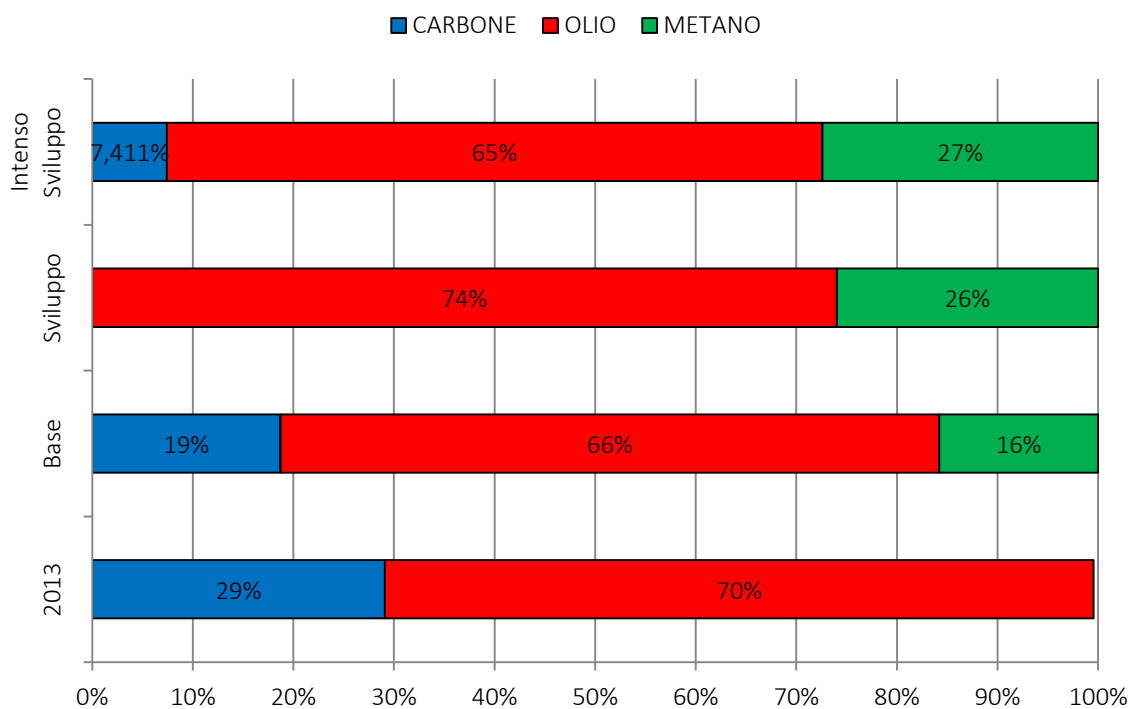


Figura 14 –Ripartizione percentuale combustibili fossili scenari proposti confrontati con il 2013

Per quanto riguarda l'analisi di consumo dei combustibili fossili nei tre scenari, appare evidente come passando dallo scenario base a quello sviluppo, il metano progressivamente sostituisca il carbone nel mix energetico regionale, perfettamente in linea con gli obiettivi dell'Unione Europea sempre più rivolti alla decarbonizzazione del sistema energetico europeo.

L'ipotesi di riattivazione della filiera dell'alluminio e le conseguenti nuove attività energetiche a supporto dei processi più energivori, espressamente indicate nelle DGR 48/13 del 2 Ottobre 2015 come scenario di analisi, evidenziano, proprio a causa della riattivazione di tali processi, di un utilizzo di carbone per lo scenario intenso sviluppo, secondo le percentuali osservabili in Figura 14.

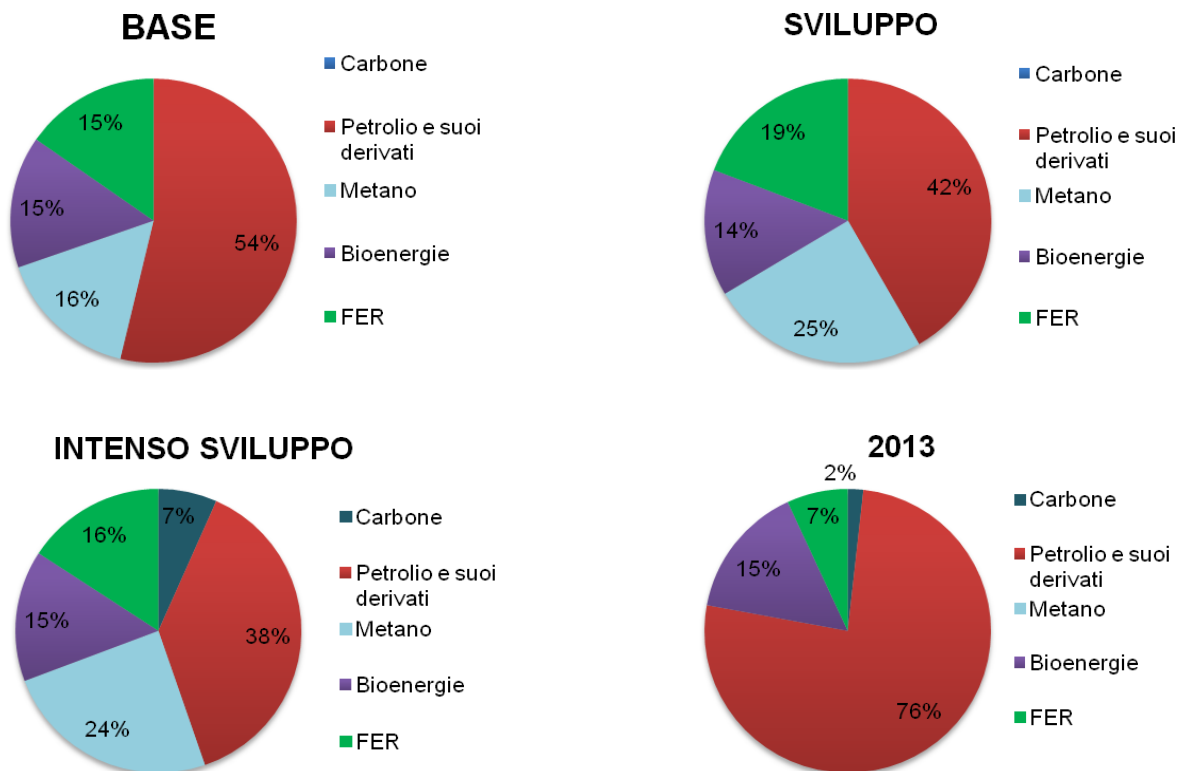


Figura 15 – Ripartizione percentuale tra fonti energetiche dell'energia primaria a copertura della domanda energetica per gli scenari proposti al 2030 e per lo scenario di riferimento al 2013

I grafici in Figura 15 permettono invece di esaminare come sia ripartita tra le diverse fonti l'energia primaria il consumo associato al fabbisogno energetico regionale. È stata data priorità all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per la copertura dei carichi energetici regionali, associando all'energia elettrica esportata la relativa quota parte di produzione delle centrali termoelettriche a combustibili fossili.

Nelle configurazioni proposte le ipotesi definite per l'utilizzo del metano e l'incremento di produzione da fonti rinnovabili, che complessivamente forniscono nei tre scenari tra il 46% e il 58% dell'energia primaria a copertura del fabbisogno energetico regionale. Infine, dal confronto con i

dati ottenuti per il 2013, risulta evidente l'efficacia delle ipotesi fatte e delle configurazioni proposte per il 2030 nel bilanciare il mix energetico tra le diverse fonti energetiche.

3.8.2. Analisi delle emissioni - Scenari energetici al 2030

Il grafico di Figura 16 Figura 16 riporta dati relativi alle emissioni di CO₂ (totali e nette) ottenute per i tre scenari proposti per il 2030, confrontate con il dato del 2013 e con quello di riferimento del 1990, allo scopo di verificare il raggiungimento degli obiettivi indicati dal protocollo di Kyoto e quelli indicati dalla CE e recepiti come uno degli obiettivi strategici del PEARS.

L'analisi è stata effettuata considerando sia le emissioni totali che le emissioni nette relative ai tre scenari. In tale caso per rendere coerente il confronto tra le emissioni registrate nel 1990 con quelle stimate si è tenuto conto sia delle emissioni associate alla raffineria Saras sia delle emissioni dei trasporti marittimi e aerei, per la quota parte del 50% imputabile alla Regione Sardegna. I valori considerati per il 2030, relativamente alla raffineria, sono stati considerati pari a quelli registrati nel 2013.

Dall'analisi delle emissioni totali prodotte in Sardegna il raggiungimento dell'obiettivo minimo indicato non può essere raggiunto, in nessuno degli scenari proposti, se non si tiene conto della regionalizzazione del dato relativo alle emissioni. Se si considerano invece le indicazioni della CE, il valore di emissione locale deve essere associato al consumo di energia e alla struttura energetica nella quale questo viene effettuato. Secondo tale metodologia è possibile valutare le "emissioni nette" come le emissioni associate all'effettivo consumo locale di energia primaria per il settore termico, elettrico e dei trasporti, e per la quota parte di consumo finale lordo non soddisfatto dalla produzione di energia rinnovabile locale. Tale metodologia evidenzia, in termini di riduzione delle emissioni, i comportamenti virtuosi associati alla riduzione dei consumi e all'uso razionale dell'energia nonché alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Inoltre, l'uso di tale parametro permette di evidenziare le azioni svolte a livello locale e destinate alla riduzione delle emissioni e di ridistribuire a livello nazionale l'onere di compensazione delle emissioni di CO₂ eccedenti e associate alla produzione di energia elettrica (prodotte in una regione ma consumata in un'altra) in ragione dei rispettivi consumi attribuendo alle regioni meno virtuose l'aliquota di emissioni prodotte sul territorio nazionale e non debitamente compensate da azioni locali volte alla loro riduzione.

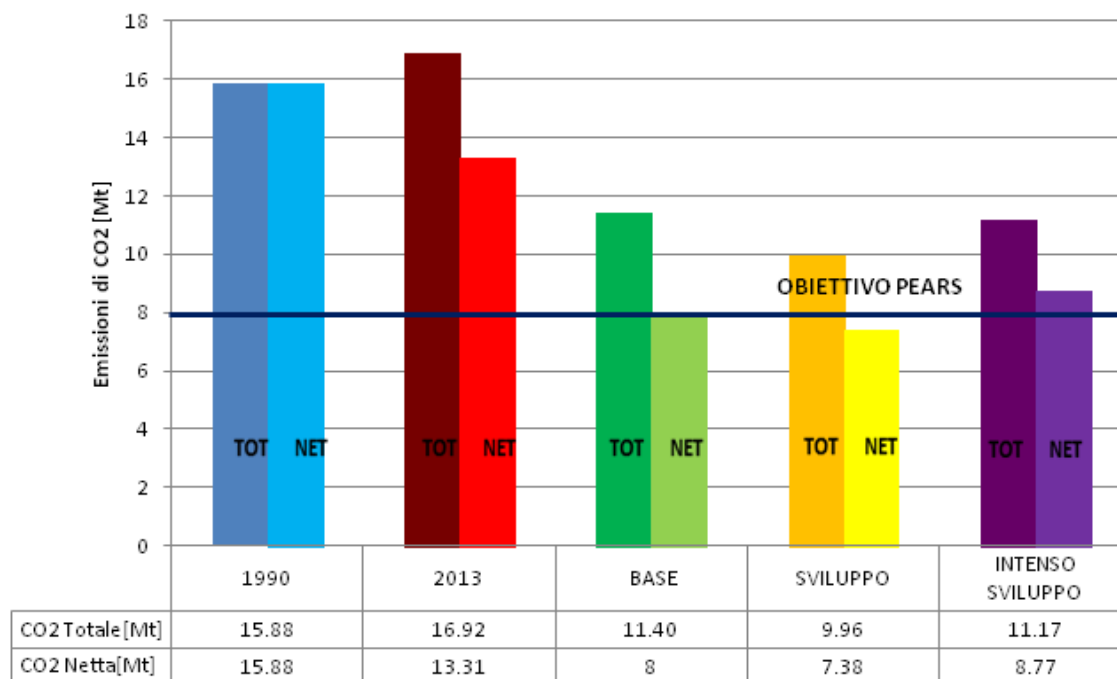


Figura 16 – Emissioni CO2 totali (TOT) e nette (NET) scenari previsti e valori di riferimento 1990

Quale indicatore per la valutazione degli obiettivi del PEARS viene impiegato, come parametro rappresentante il livello delle emissioni a livello regionale, il valore delle “emissioni nette”. Utilizzando tale parametro per l’analisi comparativa si rileva dalla Figura 16 che l’obiettivo strategico di riduzione delle emissioni del 50% viene raggiunto sia nello scenario “Base” che in quello “Sviluppo”, mentre per quanto concerne lo scenario “Intenso Sviluppo” l’obiettivo non è soddisfatto. Le ipotesi di quest’ultimo scenario, infatti, presuppongono la ripresa dell’industria dell’alluminio del Sulcis e il conseguente sviluppo di attività ad alta emissione di CO2. Questa condizione pertanto comporta una riduzione delle emissioni solo del 45% rispetto al dato del 1990, non permettendo di raggiungere l’obiettivo del 50% indicato dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo del PEARS. Tuttavia, con lo strumento di pianificazione proposto è rispettato il vincolo per il 2030 di riduzione del livello delle emissioni di CO2 del 40%, imposto dall’Unione Europea.

4. ANALISI DI COERENZA ESTERNA

Nell'ambito della fase di analisi di Coerenza esterna il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna viene esaminato in relazione al contesto programmatico e della pianificazione sovraordinata e di pari livello vigente. Si tratta, in pratica, di valutare se le linee di sviluppo delineate dal PEARS sono coerenti con gli obiettivi, indirizzi e prescrizioni definiti da altri Piani e/o Programmi vigenti.

A tal fine sono stati analizzati i Piani e/o Programmi, sia sovraordinati che di pari livello, rispetto ai quali è necessario svolgere l'analisi di coerenza esterna dello stesso PEARS, approfondendo e specificando eventuali relazioni ed interferenze con gli Obiettivi Generali del PEARS.

Obiettivi Generali del PEARS:

- OG1: Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
- OG2: Aumento della sicurezza energetica
- OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OG4: Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico

4.1. Pianificazione di livello europeo

4.1.1. Strategia energetica europea

4.1.1.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico.

Con specifico riguardo alle problematiche di maggiore interesse per il presente Rapporto, si evidenzia come negli ultimi anni l'Unione Europea abbia deciso di assumere un ruolo di leadership mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (cosiddetto "Pacchetto 20-20-20"), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l'UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012 (direttiva 2012/27/UE).

Inoltre, nell'ambito dell'Unione Europea si è iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, oltre il 2020. Nello studio denominato Energy Roadmap 2050 si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030 - 2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;

- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

A fronte di tali ambiziosi obiettivi, in ambito Commissione Europea, inoltre, è già cominciata una riflessione per individuare le azioni ulteriori rispetto al Pacchetto 20-20-20 che saranno necessarie per la realizzazione degli obiettivi di lungo-lunghissimo periodo della Roadmap: circa le fonti rinnovabili la Commissione suggerisce l'adozione di milestones al 2030 e ha annunciato la presentazione di proposte concrete per le politiche da adottare dopo il 2020.

Il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi **obiettivi clima energia al 2030**:

- riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al 1990, con obiettivi vincolanti per gli Stati membri per i settori non-ETS;
- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.

Il **pacchetto "Unione dell'energia"**, pubblicato dalla Commissione il 25 febbraio 2015, consiste in tre comunicazioni che di seguito si sintetizzano.

1. Una strategia quadro per un'unione dell'energia resiliente - com(2015)80.

Si fonda sul quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030 ed è stata strutturata su cinque settori strettamente collegati:

Continuità e sicurezza della fornitura.

La diversificazione delle fonti, dei fornitori e dei flussi di trasporto dell'energia sono i fattori per assicurare un approvvigionamento energetico sicuro e resiliente a prezzi accessibili e competitivi in ogni momento per cittadini e imprese. Per garantire la diversificazione delle forniture di gas è auspicabile, tra i vari interventi, la creazione di un hub di gas liquefatto nell'area mediterranea anche con strumenti di sostegno quali il Fondo europeo per gli investimenti strategici. La Commissione Europea intende valutare tutto il potenziale del gas naturale liquefatto (GNL) ed un'ampia strategia che considererà anche l'infrastruttura di trasporto necessaria per collegare al mercato interno i punti di accesso del GNL. La crescita del commercio di GNL contribuirà a uniformare maggiormente i prezzi del gas naturale a livello globale. È inoltre necessario adottare misure supplementari per ridurre il consumo di petrolio. La Commissione Europea valuterà la possibilità di adottare meccanismi volontari di aggregazione della domanda per acquisti collettivi

di gas in caso di crisi e per gli Stati membri che dipendono da un unico fornitore. Nell'ambito della revisione del regolamento sulla sicurezza dell'approvvigionamento di gas proporrà inoltre di assicurare un'adeguata trasparenza dei contratti commerciali di fornitura di gas che possono avere un impatto sulla sicurezza energetica dell'UE.

Mercato dell'energia

Si intende imprimere un nuovo impulso politico al completamento del mercato interno dell'energia. Il sistema energetico europeo è ancora poco efficiente, caratterizzato dalla concentrazione del mercato e dalla debolezza della concorrenza. I sistemi di trasmissione dell'elettricità e del gas, in particolare i collegamenti transfrontalieri, non sono sufficienti a far funzionare correttamente il mercato interno dell'energia e collegare le isole energetiche rimanenti alla rete principale dell'elettricità e del gas. In Europa la transizione verso un sistema energetico più sicuro e sostenibile richiederà importanti investimenti nella generazione, nelle reti e nell'efficienza energetica, stimati a circa 200 miliardi di euro l'anno per il prossimo decennio. La copertura di tali costi sarà in gran parte a carico del settore privato ma l'accesso ai finanziamenti sarà di importanza fondamentale. Un sostegno aggiuntivo, oltre quelli tradizionali della BEI ed i finanziamenti a titolo dei fondi strutturali e d'investimento europei, sarà costituito dal Fondo europeo per gli investimenti strategici, per l'accesso ai finanziamenti per progetti di dimensioni europee, come le reti energetiche, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica.

La Commissione Europea intende attivarsi affinché gli Stati membri attuino pienamente il terzo pacchetto sul mercato interno dell'energia, in particolare per quanto riguarda la separazione (unbundling) e l'indipendenza dei regolatori. L'integrazione del mercato della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili richiede flessibilità sia sul lato dell'offerta che sul lato della domanda, a livello nazionale e transfrontaliero. Si rende quindi necessario sviluppare le reti elettriche e più in generale la possibilità di generazione distribuita e di gestione della domanda anche tramite le nuove tecnologie di stoccaggio.

La Commissione Europea intende attivarsi per riconfigurare il mercato dell'energia elettrica integrando il commercio all'ingrosso e al dettaglio al fine di incrementare la sicurezza dell'approvvigionamento e l'adeguamento del mercato dell'energia elettrica alla transizione energetica, determinando un aumento significativo del numero di produttori, in particolare delle fonti energetiche rinnovabili. Una più stretta integrazione anche a livello regionale, l'aumento degli scambi transfrontalieri e lo sviluppo di mercati sia a breve che a lungo termine, con un'efficace formazione dei prezzi, contribuiscono alla flessibilità necessaria per realizzare l'integrazione nel mercato delle nuove fonti di generazione. Un mercato interno dell'energia pienamente funzionante riduce la necessità di meccanismi di regolazione della capacità. La Commissione Europea intende assicurare una maggiore trasparenza nella composizione dei costi e dei prezzi dell'energia predisponendo un monitoraggio e una rendicontazione periodici e dettagliati, anche per quanto riguarda gli impatti dei costi e dei prezzi dell'energia sulla competitività. Particolare attenzione sarà dedicata agli interventi pubblici quali tariffe regolamentate, tassazione

dell'energia e sostegno pubblico ed il loro impatto sui meccanismi di fissazione dei prezzi, compresi i disavanzi nelle tariffe nel settore dell'energia elettrica.

Nel paradigma dell'Unione dell'energia, i consumatori di un determinato Stato membro dovrebbero poter fare scelte informate ed essere liberi di acquistare energia agevolmente anche da società stabilite in altri Stati membri. Ad oggi in alcuni Stati membri i consumatori continuano a svolgere un ruolo passivo, godono di una scelta limitata di fornitori e le procedure per cambiare fornitore sono relativamente complesse. Le tecnologie intelligenti consentiranno ai consumatori e alle imprese di servizi energetici che lavorano per loro di avvantaggiarsi delle opportunità esistenti sul mercato dell'energia controllando il proprio consumo energetico e producendo energia in proprio; questo consente una maggiore flessibilità del mercato e, potenzialmente, una riduzione dei costi per i consumatori. Le tariffe regolate limitano lo sviluppo di una concorrenza effettiva, scoraggiando gli investimenti e l'emergere di nuovi operatori di mercato. I prezzi regolati mirano a proteggere i clienti deboli dall'aumento dei costi dell'energia ma queste misure vanno ad incidere sui clienti non regolati, le aziende elettriche e le finanze pubbliche ed a lungo termine ledono gli interessi dei consumatori che intendono aiutare. La Commissione Europea intende perseguire la progressiva eliminazione dei prezzi regolamentati sottocosto attraverso la concorrenza e i quadri di governance.

Efficienza energetica

Nell'ottobre 2014 il Consiglio Europeo ha fissato a livello dell'UE un obiettivo indicativo di almeno il 27% per il miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030. L'UE ha già posto in essere un insieme di misure avanzate per conseguire maggiore efficienza nel consumo di energia quali la normativa sull'etichettatura energetica e sulla progettazione ecocompatibile. La Commissione Europea intende concentrare gli sforzi nei settori che presentano un elevato potenziale di efficienza energetica, in special modo i trasporti e l'edilizia.

La climatizzazione degli edifici costituisce una quota considerevole della domanda energetica in Europa. Per valorizzare il potenziale di efficienza energetica in edilizia sono necessarie azioni ad ogni livello ed in particolare locale-regionale. Attirare risorse in particolare a livello locale risulta complesso soprattutto a causa della scarsa consapevolezza e competenza in materia di finanziamenti di modesta entità. La Commissione Europea intende sostenere meccanismi di semplificazione per l'accesso ai finanziamenti esistenti, proporre agli operatori e alle parti interessate modelli di finanziamento "pronti per l'uso", promuovere nuovi regimi di finanziamento basati sulla condivisione di rischi e profitti e sviluppare nuove tecniche di finanziamento e sostegno sotto forma di assistenza tecnica. Le attività delle iniziative "Città e comunità intelligenti" e del Patto dei sindaci costituiscono fattori importanti per conseguire progressi in materia di efficienza energetica all'interno e all'esterno dell'UE. Fondamentali strumenti per promuovere l'efficienza energetica negli edifici sono i fondi dell'UE, i finanziamenti della BEI ed il Fondo europeo per gli investimenti strategici.

I trasporti rappresentano più del 30% del consumo finale di energia in Europa. L'Unione Europea intende sfruttarne il potenziale di efficienza energetica in termini di:

- norme più severe sulle emissioni di CO₂ delle autovetture e dei furgoni dopo il 2020;
- misure volte a migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni dei veicoli pesanti e degli autobus;
- misure volte a migliorare la gestione del traffico;
- sistemi di tariffazione stradale basati sui principi "chi usa paga" e "chi inquina paga";
- creazione di uno spazio unico europeo dei trasporti fondato su un uso più efficiente del parco veicoli;
- misure volte alla promozione e incentivazione delle modalità di trasporto a basso impatto emissivo quali il trasporto ferroviario, marittimo e vie navigabili interne.

La Commissione Europea adotterà nuove iniziative per decarbonizzare il settore dei trasporti, fortemente dipendente dai prodotti petroliferi, a cominciare dalla sviluppo e diffusione dei carburanti alternativi. La Commissione Europea continuerà a promuovere la realizzazione delle infrastrutture, quali le stazioni di rifornimento e ricarica elettrica, necessarie alla diffusione commerciale dei veicoli a basso impatto. Pertanto è fondamentale accelerare l'elettrificazione del parco mezzi assumendo un ruolo di leadership nell'elettromobilità e nelle tecnologie di stoccaggio dell'energia. Ciò richiede una piena integrazione dei veicoli elettrici nelle politiche di mobilità urbana e nella rete elettrica, sia come consumatori di energia sia come potenziali impianti di stoccaggio.

Decarbonizzazione dell'economia.

L'accordo quadro 2030 per il clima e l'energia sancisce l'impegno dell'UE per una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra interne rispetto al 1990.

Lo strumento principale della politica climatica europea è il sistema di scambio di quote di emissione (ETS) nel quale la riserva stabilizzatrice del mercato e le misure finalizzate al conseguimento dell'obiettivo ambizioso al 2030 porteranno a prezzi significativi ed alla conseguente riduzione delle emissioni di CO₂. La Commissione Europea vuole che il sistema di scambio di emissioni svolga pienamente il ruolo di motore tecnologicamente neutrale ed economicamente efficiente degli investimenti a basse emissioni di CO₂. Con la formazione dei prezzi della CO₂ a livello europeo, il sistema ETS contribuirà al buon funzionamento del mercato interno dell'energia e stimolerà la diffusione delle energie rinnovabili, il miglioramento dell'efficienza energetica e le tecnologie a basse emissioni di CO₂. Per i settori esclusi dal sistema ETS di emissione dell'UE saranno stabiliti degli obiettivi nazionali ed il settore agroforestale sarà integrato nel quadro UE 2030.

Nel settore delle energie rinnovabili l'Unione europea punta a svolgere un ruolo di leadership divenendo il polo mondiale per lo sviluppo di nuove tecnologie competitive e tecnicamente avanzate. L'UE ha fissato l'obiettivo minimo del 27% per la quota di energia da fonti rinnovabili

consumata nell'UE nel 2030 ed è già sulla buona strada per raggiungere l'obiettivo 2020 della quota del 20% da fonti rinnovabili dei consumi.

Per integrare efficacemente la produzione delle rinnovabili in una logica di mercato, che promuova soluzioni competitive ed innovative, l'UE dovrà codificare nuove regole di mercato, in modo da consentire la diffusione di nuove tecnologie, Smart Grids e meccanismi di demand response per un'efficace transizione energetica. La produzione di energia da fonti rinnovabili verrà sostenuta mediante dispositivi basati sul mercato che tengano conto delle carenze del medesimo, garantiscano l'efficacia in termini di costi ed evitino distorsioni.

Il finanziamento a basso costo delle energie rinnovabili a forte intensità di capitale richiede un quadro di investimenti stabile che riduca i rischi legati alla regolamentazione e consenta di attrarre gli investimenti di grandi fondi internazionali, promotori di progetti di ampie dimensioni, ma anche di cooperative e famiglie in un sistema orientato al mercato che mantenga bassi i costi di capitale. Le decisioni di investimento nell'energia elettrica da fonti rinnovabili devono tenere conto del contesto fisico, della disponibilità di risorse e della rete, dell'accettabilità sociale, dell'ubicazione dei consumatori e degli ostacoli amministrativi. Lo sviluppo di nuove infrastrutture, in particolare le interconnessioni, deve ridurre il costo dell'integrazione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'energia. Per realizzare gli obiettivi sul clima e mantenere la leadership tecnologica l'UE investirà su combustibili alternativi avanzati e più in generale nella bioeconomia, tenendo conto del suo impatto sull'ambiente, sull'uso del suolo e sulla produzione alimentare.

Ricerca e Sviluppo.

L'Unione Europea vuole rivestire un ruolo di pioniera nel campo delle tecnologie rinnovabili e delle soluzioni di stoccaggio. Assumere una posizione di primo piano nelle tecnologie intelligenti, dei trasporti a basso impatto e dei combustibili alternativi rappresenta un fattore di crescita e occupazione. L'UE intende progredire nel miglioramento dell'efficacia dei propri programmi di ricerca con la finalità di coordinare gli sforzi comunitari e degli stati membri verso obiettivi e risultati comuni, massimizzando gli effetti degli investimenti nel campo. L'UE, a tal fine, intende adottare un approccio integrato per creare sinergie, coordinare azioni e risultati e assicurare un più efficace collegamento tra ricerca e industria in modo da introdurre nuove tecnologie sul mercato interno. L'UE intende costruire un nuovo approccio alla Ricerca e Sviluppo in materia di energia che accompagni la transizione energetica utilizzando Horizon2020 come punto di partenza. Le azioni si articolano intorno a quattro priorità principali:

- svolgere un ruolo di leadership nello sviluppo di una nuova generazione di tecnologie delle energie rinnovabili, compresi uso sostenibile della biomassa e dei biocombustibili e lo stoccaggio dell'energia;
- coinvolgere i consumatori nella transizione energetica (elettrodomestici e città intelligenti, sistemi domotici);
- sviluppare sistemi e tecnologie per rendere energeticamente neutro il parco immobiliare;
- dotarsi di sistemi di trasporto più sostenibili ed efficienti per ridurre le emissioni climalteranti.

In tema di tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS) e della cattura e consumo del carbonio (CCU) per i settori dell'energia e dell'industria, l'UE intende adottare un approccio lungimirante in termini di efficacia dei costi in vista degli obiettivi del 2050 per il clima. Per lo sviluppo di queste tecnologie si rende necessario garantire a investitori e imprese un quadro di riferimento chiaro attraverso la riforma del sistema ETS ed il nuovo Fondo per l'innovazione.

La ricerca e l'innovazione finalizzate alla transizione verso un'economia a basse emissioni di CO₂ offrirà opportunità per la crescita dell'economia e dell'occupazione con l'emergere di nuovi settori e professioni.

Questi obiettivi richiedono:

- un'azione sinergica tra la Ricerca, l'Industria, il Settore finanziario e le Autorità Pubbliche;
- l'adeguamento di alcuni settori, modelli economici o profili professionali;
- formazione adeguata ai nuovi profili professionali corrispondenti alle nuove esigenze delle imprese.

2. Il protocollo di Parigi - lotta ai cambiamenti climatici mondiali dopo il 2020 - COM(2015)81.

Tale comunicazione illustra la visione dell'UE per il nuovo accordo globale sui cambiamenti climatici (il protocollo di Parigi), approvato a dicembre 2015 a Parigi. In particolare, formalizza l'obiettivo di ridurre del 40% le emissioni di gas a effetto serra entro il 2030, convenuto durante il Consiglio europeo dell'ottobre 2014, come obiettivo per le emissioni proposto dall'UE per il protocollo di Parigi. Gli obiettivi, conosciuti anche come "contributo previsto stabilito a livello nazionale" o INDC, devono essere presentati all'UNFCCC entro fine marzo 2015.

3. Raggiungere l'obiettivo del 10% di interconnessione elettrica - COM(2015)82.

Questa comunicazione esamina le modalità per raggiungere l'obiettivo del 10% per le interconnessioni elettriche entro il 2020, un traguardo sostenuto dal Consiglio europeo di ottobre 2014. Si concentra in particolare sui seguenti elementi:

- miglioramento della situazione nei 12 Stati membri con un livello di interconnessione inferiore al 10% (Irlanda, Italia, Romania, Portogallo, Estonia, Lettonia, Lituania, Regno Unito, Spagna, Polonia, Cipro e Malta);
- progetti previsti nell'ambito del regolamento RTE-E (TEN-E) e il meccanismo per collegare l'Europa (CEF), che contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo di interconnessione;
- strumenti finanziari disponibili e modalità di utilizzo per sostenere i progetti di interconnessione elettrica;
- modalità di rafforzamento della cooperazione regionale.

4.1.1.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Con riferimento alle linee di azione della strategia energetica europea, gli obiettivi ambientali ritenuti pertinenti ai fini della redazione del PEARS sono riportati nel seguente prospetto di sintesi.

		Strategia 20-20-20		Energy Road Map	Obiettivi UE Clima-Energia 2030
		2020	2050	2050	2030
EMISSIONI GAS SERRA	riduzione delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990	20%	80÷95%	40%	40%
	riduzione delle emissioni di gas serra nel settore elettrico, rispetto ai livelli del 1990	-	> 95%	-	-
FONTI RINNOVABILI	produzione di energia da fonti rinnovabili (valutata rispetto ai consumi finali lordi)	20%	55%	-	27%
	produzione di energia da fonti rinnovabili (valutata rispetto ai consumi finali lordi di energia elettrica)	-	60÷90%	-	-
	produzione di energia da biocarburanti (valutata rispetto ai consumi finali lordi)	10%	-	-	-
EFFICIENZA	riduzione dei consumi attraverso azioni di efficienza energetica	20%*	40%**	-	27%
* rispetto ai livelli previsti al 2020					
** rispetto ai livelli del 2005					

I rapporti di coerenza tra il PEARS e le strategie energetiche europee sono illustrati schematicamente nella seguente matrice cromatica.

OBIETTIVI STRATEGIE ENERGETICHE EUROPEE			OBIETTIVI PEARS			
			OG1	OG2:	OG3	OG4
Strategia 20-20-20	riduzione emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990	Riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990 entro il 2020 (e del 40% entro il 2050)	M	M	F	-
		Contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un 10% per i biocarburanti	M	F	-	-
		Riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti per il 2020, tramite misure di efficienza energetica	M	M	F	-
Energy road map	Riduzione delle emissioni dell'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%	Efficienza energetica: riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto all'anno 2005	M	F	F	-
		Produzione di energia da fonti rinnovabili: 55% dei consumi finali di energia e tra il 60 e il 90% dei consumi elettrici	M	D	-	-
		Sviluppo tecnologia CCS	-	D	-	M
		Sostituzione di carbone e petrolio con gas almeno fino al 2030-2035	M	F	-	-
Obiettivi UE Clima-Energia 2030	□ Riduzione del 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto al 1990, con obiettivi vincolanti per gli Stati membri per i settori non-ETS	M	M	F	-	
	Quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri	M	F	-	-	
	Riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%	M	M	F	-	
Union Energy Package	Assicurare un approvvigionamento energetico sicuro e resiliente a prezzi accessibili e competitivi in ogni momento per cittadini e imprese	M	F	-	-	
	Favorire la riconfigurazione del mercato dell'energia elettrica integrando il commercio all'ingrosso e al dettaglio al fine di incrementare la sicurezza dell'approvvigionamento e l'adeguamento del mercato dell'energia elettrica alla transizione energetica, determinando un aumento significativo del numero di produttori, in particolare delle fonti energetiche rinnovabili	-	F	-	-	
	Sostenere meccanismi di semplificazione per l'accesso ai finanziamenti esistenti, proporre agli operatori e alle parti interessate modelli di finanziamento "pronti per l'uso", promuovere nuovi regimi di finanziamento basati sulla condivisione di rischi e profitti e sviluppare nuove tecniche di finanziamento e sostegno sotto forma di assistenza tecnica	M	-	-	-	
	Adozione di nuove iniziative per decarbonizzare il settore dei trasporti, fortemente dipendente dai prodotti petroliferi, a cominciare dalla sviluppo e diffusione dei carburanti alternativi	-	-	F	M	
	Definizione di un sistema di scambio di emissioni che svolga pienamente il ruolo di motore tecnologicamente neutrale ed economicamente efficiente degli investimenti a basse emissioni di CO ₂	-	M	M	-	

OBIETTIVI STRATEGIE ENERGETICHE EUROPEE		OBIETTIVI PEARS			
		OG1	OG2:	OG3	OG4
	Consentire la diffusione di nuove tecnologie, Smart Grids e meccanismi di demand response per un'efficace transizione energetica	F	M	-	-
	Adottare un approccio integrato per creare sinergie, coordinare azioni e risultati e assicurare un più efficace collegamento tra ricerca e industria in modo da introdurre nuove tecnologie sul mercato interno	-	-	-	F
	Raggiungere l'obiettivo del 10% per le interconnessioni elettriche entro il 2020	M	-	M	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.2. Pianificazione di livello nazionale

4.2.1. Strategia energetica nazionale

4.2.1.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

In Gazzetta ufficiale del 27 marzo 2013, n. 73, è stato pubblicato il comunicato relativo all'approvazione del documento sulla strategia energetica nazionale. Il Ministero dello Sviluppo economico ha predisposto questo documento dopo oltre 20 anni dall'approvazione dell'ultimo aggiornamento al "Piano energetico nazionale" (PEN), che risale all'agosto del 1988. Fino a quella data, questa tipologia di documenti di politica energetica era denominata "piano", per la prima volta, invece, in questo caso si parla di "strategia". La SEN è, dunque, un documento di carattere politico in cui vengono individuate le principali direttrici sui temi connessi all'energia che lo Stato italiano intende perseguire nel breve, medio, lungo e lunghissimo periodo (nel testo si rinvengono iniziative con una prospettiva fino al 2050, in particolare legate alla cosiddetta decarbonizzazione del Paese).

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) individua nel settore energetico l'elemento chiave per garantire la crescita economica e sostenibile del Paese, fornendo gli obiettivi e le priorità d'azione da implementare nel medio-lungo termine, ovvero al 2020.

In particolare, il documento analizza il settore dell'energia in 5 aree tematiche:

- il consumo di energia,
- l'infrastruttura e il mercato elettrico,
- l'infrastruttura e il mercato del gas,
- la raffinazione e la distribuzione dei prodotti petroliferi,
- la ricerca ed estrazione di petrolio e gas.

Accanto a tali aree vi è poi un'area che abbraccia tutti e 5 i settori, che è quella della Governance del settore, inerente le attività regolamentate, nazionali ed internazionali nonché i processi amministrativi ed autorizzativi.

Le principali sfide che la nuova strategia intende affrontare riguardano:

- la riduzione dei prezzi dell'energia per consumatori ed imprese, mediamente superiori agli altri Paesi europei e sui quali incidono diversi fattori quali il mix produttivo (basato soprattutto su gas e rinnovabili), gli incentivi sulle rinnovabili ed altri oneri di sistema;
- l'aumento della sicurezza e dell'indipendenza degli approvvigionamenti nazionali;
- il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020;
- favorire la crescita industriale del settore energia attraverso importanti investimenti e l'innovazione tecnologica.

Per raggiungere tali obiettivi, la SEN individua precise priorità da predisporre nei prossimi anni, che per il settore elettrico riguardano principalmente:

- lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- lo sviluppo di un mercato elettrico efficiente e pienamente integrato con quello europeo.

In particolare, la SEN pone come obiettivo per lo sviluppo delle energie rinnovabili il raggiungimento del 36- 38% dei consumi finali al 2020, che in tal modo ambirebbero ad essere la principale componente del mix di generazione elettrica in Italia, al pari o superando il gas. Il sostegno allo sviluppo del settore deve, tuttavia, essere accompagnato da una graduale riduzione degli oneri di sistema con l'allineamento dei costi di incentivazione ai livelli europei ed un graduale raggiungimento della grid parity.

Altro elemento chiave per lo sviluppo delle energie rinnovabili è la loro integrazione con il mercato e la rete, eliminando progressivamente tutti gli elementi di distorsione del mercato, di tipo regolatorio e strutturale della rete stessa.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico, la SEN punta a tre obiettivi principali:

- allineare prezzi e costi dell'elettricità ai valori europei;
- assicurare la piena integrazione europea attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture e l'armonizzazione delle regole di funzionamento dei mercati;
- continuare a sviluppare il mercato elettrico libero ed integrato con la produzione rinnovabile.

In tale contesto, la SEN indica che il Piano di Sviluppo dovrà dare massima priorità agli interventi volti alla riduzione delle congestioni tra zone di mercato (aumentando la capacità tra le stesse di circa 5.000 MW) e alla rimozione dei vincoli per i poli di produzione limitata, eliminando gli ostacoli al pieno sfruttamento della capacità produttiva degli impianti di generazione più efficienti. Conseguentemente, assumeranno grande importanza le semplificazioni dei processi autorizzativi con le amministrazioni al fine di ridurre i tempi per l'avvio delle opere.

Per cogliere le opportunità derivanti dall'integrazione europea, dovrà essere dedicata particolare attenzione:

- all'armonizzazione delle procedure operative per un efficiente accoppiamento dei mercati, al fine di avere un prezzo unico europeo anche grazie alla maggiore efficacia dei sistemi di market coupling;
- alla definizione dei codici di rete europei e della governance del mercato, e tra questi le linee guida per l'allocazione della capacità di trasporto e la gestione delle congestioni trans-frontaliere;
- all'incremento previsto della capacità di interconnessione trans-frontaliera, così come indicato nel Piano di Sviluppo della RTN.

Infine, per integrare la produzione da fonti rinnovabili, si rendono necessarie le seguenti azioni:

- la definizione di meccanismi di gestione della potenziale sovra-produzione (non utilizzabile dal sistema) a livello locale o nazionale:
 - in maniera preventiva identificando le zone critiche con alta concentrazione di impianti da fonti rinnovabili non programmabili (FRNP) e limitando l'ulteriore potenza incentivabile in tali zone;

- nel breve-medio termine prevedendo una razionalizzazione dei distacchi degli impianti rinnovabili ed il rafforzamento delle linee di trasporto;
- in un orizzonte di tempo più lungo prevedendo anche la possibilità di installazioni di sistemi di accumulo e sistemi di controllo sulle reti di distribuzione (smart-grids);
- la definizione delle modalità per garantire l'adeguatezza del servizio in presenza di scarsa programmabilità e rapidi cambiamenti della produzione:
 - assicurando, nell'attuale contesto di sovracapacità, gli esistenti meccanismi di remunerazione per il Mercato dei Servizi del Dispacciamento (MSD);
 - nel medio-lungo termine, attraverso un meccanismo di remunerazione della capacità (capacity payment) ben calibrato e stabile, al fine di assicurare i margini di riserva necessari al sistema;
 - sempre nel medio-lungo termine attraverso la revisione del modello di mercato, nel quadro di unificazione delle regole a livello europeo.

La SEN individua, infine, le linee guida anche per gli anni 2030-2050 sostenendo una strategia di lungo periodo flessibile ed efficiente, attenta alle potenziali evoluzioni tecnologiche e di mercato, tra le quali:

- le tecnologie rinnovabili, essendo attesa la riduzione dei relativi costi e la conseguente maggiore incidenza delle rinnovabili sul sistema ed il raggiungimento in pochi anni della grid-parity;
- le tecnologie dei sistemi di accumulo che, insieme allo sviluppo della rete, saranno fondamentali per garantire lo sviluppo in sicurezza delle fonti rinnovabili e saranno di supporto alla diffusione dei veicoli elettrici ed alle smart-grids;
- lo sviluppo delle energie rinnovabili in Nord Africa e nei Balcani, sfruttando la posizione strategica del Paese per assumere un ruolo centrale negli scambi di energia.

Con specifico riferimento agli obiettivi di natura ambientale, si evidenzia come la Strategia Energetica Nazionale, in un'ottica di lunghissimo periodo punta alla decarbonizzazione del Paese. Tra gli obiettivi di medio-lungo termine, ovvero al 2020, la SEN fa propri gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020, già esaminati al precedente punto, e qui soltanto richiamati:

- riduzione di almeno il 20% entro il 2020 delle emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990;
- contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Ai fini del raggiungimento di tali obiettivi, la SEN ritiene prioritario puntare sullo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, ponendosi quale obiettivo il raggiungimento di una quota di produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 36-38% dei consumi finali al 2020. Quali presupposti per

l'integrazione della produzione da fonti rinnovabili la SEN individua come necessaria la definizione di meccanismi di gestione della sovra- produzione, quali:

- identificazione preventiva di zone critiche con alta concentrazione di impianti da fonti rinnovabili non programmabili e limitazione di ulteriore potenza incentivabile nelle stesse zone;
- razionalizzazione dei distacchi degli impianti rinnovabili e rafforzamento delle linee di trasporto;
- installazione di sistemi di accumulo e di sistemi di controllo sulle reti di distribuzione (smart-grid).

Con riferimento al lungo periodo (2030-2050) la SEN auspica una maggiore incidenza delle rinnovabili sul sistema grazie alla progressiva riduzione dei costi di produzione, insieme allo sviluppo dei sistemi di accumulo che, al pari dello sviluppo della rete, consentirà lo sviluppo in sicurezza delle fonti rinnovabili e la possibilità di associare lo sfruttamento di tali fonti alla diffusione dei veicoli elettrici e alle smart-grids.

4.2.1.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e la Strategia Energetica Nazionale sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

Come rilevato precedentemente nell'analisi di coerenza con le strategie energetiche europee, si evidenzia una sostanziale armonia tra gli obiettivi del PEARS e la Strategia Energetica Nazionale, fortemente improntata al perseguimento degli obiettivi delle politiche comunitarie orientate all'efficientamento energetico ed al progressivo ricorso alle FER, anche nella prospettiva di un generale miglioramento della sicurezza energetica della nazione.

Con particolare riferimento ad alcune linee d'azione specifiche del PEARS, corre l'obbligo di segnalare la generale coerenza dell'obiettivo di massimizzare il ricorso delle fonti endogene regionali, incentrato su un crescente utilizzo delle FER, e le diverse linee di azione della strategia nazionale di breve, medio e lungo periodo, tese a garantire la sicurezza degli approvvigionamenti, favorire la crescita industriale, massimizzare la diffusione delle FER, anche attraverso il miglioramento della rete infrastrutturale di trasporto e distribuzione.

Il PEARS, in particolare, è in piena sintonia con la previsione della SEN di rafforzamento delle linee di trasporto e con l'ipotesi di installazione di sistemi di controllo sulle reti di distribuzione (smart-grid) e di sistemi di accumulo che, unitamente agli interventi sullo sviluppo della rete, consentirà di associare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili alla diffusione dei veicoli elettrici.

OBIETTIVI SEN		OBIETTIVI PEARS			
		OG1	OG2:	OG3	OG4
Strategia di breve-medio termine	Raggiungimento del 36-38% dei consumi finali da FER al 2020	M	M	F	-
	Garantire la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, data l'elevata dipendenza dalle importazioni di fonti di energia	M	F	M	-
	Raggiungimento degli obiettivi del "Pacchetto energia-clima" (20-20-20)	M	M	F	-
	Favorire la crescita industriale del settore energia attraverso importanti investimenti e l'innovazione tecnologica	M	M	F	M
Strategia di lungo periodo	Progressiva incidenza delle rinnovabili sul sistema grazie alla progressiva riduzione dei costi di produzione	M	M	D	-
	Razionalizzazione dei distacchi degli impianti rinnovabili e rafforzamento delle linee di trasporto	M	F	D	-
	Installazione di sistemi di accumulo e di sistemi di controllo sulle reti di distribuzione (smart-grid)	F	M	M	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.2.2. Piano di Azione Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra 2013-2020

4.2.2.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

La delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica n. 17 dell'8 marzo 2013 approva l'aggiornamento del Piano di Azione Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra per il periodo 2013-2020, che tiene conto degli scenari energetici contenuti nel documento concernente la nuova Strategia energetica nazionale (SEN).

Al fine di porre il Paese su un percorso emissivo idoneo a rispettare gli obiettivi annuali vincolanti di cui alla decisione n. 406/2009/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 e le "tappe" di cui alla Comunicazione della Commissione COM(2011)112 che prevedono riduzioni del 25% al 2020, del 40% al 2030, del 60% al 2040 e dell'80% al 2050 rispetto ai livelli del 1990, il Piano individua le seguenti azioni da perseguire in via prioritaria:

1. valutare la possibilità di confermare fino al 2020 le detrazioni di imposta di cui all'articolo 4 del decreto legge 6 dicembre 2011 n. 201, convertito in legge 22 dicembre 2011 n. 214;
2. valutare la possibilità, in termini di impatto sul relativo regime tariffario, di estendere al 2020 il meccanismo del conto termico nell'efficienza energetica di edifici delle pubbliche amministrazioni e per impianti a fonti rinnovabili termiche utilizzati da edifici pubblici e da strutture private;
3. valutare la possibilità di estendere dal 2017 al 2020 il meccanismo dei certificati bianchi tenendo conto di quanto previsto dalla direttiva 2012/27/UE e potenziando la realizzazione di grandi progetti di risparmio energetico su sistemi infrastrutturali, anche asserviti al risparmio energetico (reti di teleriscaldamento), ai trasporti e ai processi industriali;
4. valutare la possibilità di applicare la rimodulazione della fiscalità energetica, tenendo conto della proposta di direttiva 13 aprile 2011 del Consiglio europeo, recante modifica della direttiva 2003/96/CE, che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità;
5. valutare la possibilità di introdurre benefici fiscali per gli investimenti in tecnologie a basso impatto ambientale nei processi di riconversione industriale dei siti di interesse nazionale contaminati al fine di attivare crescita ed occupazione "verde";
6. valutare la fattibilità tecnico-economica dell'istituzione presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del Catalogo delle tecnologie, dei sistemi e dei prodotti per la decarbonizzazione dell'economia italiana e, in particolare, nell'ambito delle risorse finanziarie, umane e strumentali disponibili a legislazione vigente, la fattibilità:
 - dell'adozione, entro il 2013, delle tecnologie, dei sistemi e dei prodotti rientranti nel Catalogo, con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e del Ministro dello sviluppo economico e aggiornato annualmente a partire dal 2014;
 - delle seguenti misure in favore delle imprese e dei soggetti privati che acquistano le tecnologie, i sistemi e i prodotti contenuti nel Catalogo:

- accesso agevolato ai benefici previsti dal Fondo rotativo per il finanziamento delle misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto;
 - riduzione fino al 55% dell'IVA sull'acquisto delle tecnologie dei sistemi e dei prodotti stessi;
7. integrare - a partire dal 2013 - il Fondo rotativo per il finanziamento delle misure finalizzate all'attuazione del Protocollo di Kyoto con il 40% delle entrate derivanti dai proventi della vendita all'asta delle quote di CO₂, attribuite al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare nell'ambito di quanto previsto all'articolo 19, comma 6, del decreto legislativo di recepimento della direttiva 2009/29/CE.

4.2.2.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano di Azione Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra 2013-2020 sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica. Come evincibile dalla stessa, si segnala una generale armonia fra il nostro Piano e il PEARS, particolarmente se si considera la forte interazione esistente fra l'obiettivo generale del Piano Nazionale per la riduzione di gas serra relativa al raggiungimento degli obiettivi di riduzione generale delle emissioni e di decarbonizzazione dell'economia, e gli obiettivi del PEARS di trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente e di aumento dell'efficienza e del risparmio energetico.

OBIETTIVO Piano di Azione Nazionale per la riduzione di gas serra 2013-2020	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2:	OG3	OG4
Raggiungimento degli obiettivi di riduzione dell'emissione di gas ad effetto serra di cui alla decisione n. 406/2009/CE e avvio del processo di decarbonizzazione dell'economia	F	-	F	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.2.3. Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (PAN) (direttiva 2009/28/CE)

4.2.3.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Come accennato in precedenza, la direttiva 2009/28/CE stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili e fissa obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Secondo quanto previsto all'art. 4 della direttiva, ogni Stato membro adotta un piano di azione nazionale per le energie rinnovabili. I piani di azione nazionali per le energie rinnovabili fissano gli obiettivi nazionali degli Stati membri per la quota di energia da fonti rinnovabili consumata nel settore dei trasporti, dell'elettricità e del riscaldamento e raffreddamento nel 2020, tenendo conto degli effetti di altre misure politiche relative all'efficienza energetica sul consumo finale di energia, e delle misure appropriate da adottare per raggiungere detti obiettivi nazionali generali, inerenti:

- la cooperazione tra autorità locali, regionali e nazionali;
- i trasferimenti statistici o i progetti comuni pianificati;
- le politiche nazionali per lo sviluppo delle risorse della biomassa esistenti e per lo sfruttamento di nuove risorse della biomassa per usi diversi;
- le procedure amministrative e le specifiche tecniche;
- l'informazione e la formazione;
- le garanzie di origine;
- l'accesso e il funzionamento delle reti;
- la sostenibilità di biocarburanti e bioliquidi.

La disposizione in parola produce effetti indipendentemente dal compiuto recepimento della direttiva nell'ordinamento nazionale, da effettuarsi entro il 5 dicembre 2010, in quanto gli Stati Membri sono comunque tenuti a trasmettere, entro il 30 giugno 2010, il proprio Piano di Azione alla Commissione Europea. Nel corso degli anni, tale Piano, laddove lo Stato non rispetti le traiettorie indicative e i target intermedi definiti per il raggiungimento degli obiettivi, dovrà essere aggiornato prevedendo opportune misure correttive che pongano in evidenza le ragioni dell'eventuale scostamento ed i criteri per l'assorbimento del medesimo.

Con la legge comunitaria 2009 il Parlamento ha conferito delega al Governo per il recepimento della direttiva 2009/28/CE, fissando specifici criteri per l'esercizio della delega. Tali criteri prevedono, tra l'altro, che sia garantito il conseguimento degli obiettivi mediante la promozione congiunta di efficienza energetica e un utilizzo equilibrato delle fonti rinnovabili per la produzione e il consumo di energia elettrica, calore e biocarburanti. Inoltre, bisognerà favorire le cooperazioni internazionali, la semplificazione amministrativa, lo sviluppo delle reti, il sistema di monitoraggio e la cooperazione tra autorità locali, regionali e nazionali. Gli stessi criteri, comunque, indicano l'esigenza di perseguire gli obiettivi tenendo conto, come peraltro deve essere usuale nell'ordinaria attività amministrativa, del rapporto costi-benefici relativo al singolo strumento o misura introdotti.

Il 29 luglio 2010, seppure con un po' in ritardo rispetto al termine stabilito dalla Direttiva 2009/28/CE, la Direzione Generale per l'energia nucleare, le energie rinnovabili e l'efficienza energetica del Dipartimento per l'Energia del Ministero dello Sviluppo Economico, ha inviato alla Commissione Europea il Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili (PAN) per il raggiungimento degli obiettivi assegnati al nostro Paese a livello comunitario. In coerenza con le indicazioni del Parlamento, il Piano delinea una strategia e le relative misure di attuazione, aggiuntive e in alcuni casi correttive di quelle esistenti.

Il Piano d'Azione Nazionale è frutto di un'ampia consultazione pubblica che ha coinvolto soggetti istituzionali, associazioni ambientaliste, associazioni di categoria ed imprese, nonché di un costante confronto che ha riguardato, in particolare, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali in ragione delle loro specifiche competenze in materia. Il documento, inoltre, è stato condiviso con gli Enti locali e con le Regioni che saranno coinvolte nelle successive fasi di attuazione, soprattutto per definire la ripartizione su base regionale degli obiettivi nazionali (c.d. burden-sharing) e costituire un sistema di monitoraggio periodico sui risultati conseguiti.

Il PAN s'inserisce in un quadro più ampio di sviluppo di una strategia energetica nazionale ambientalmente sostenibile e risponde ad una molteplicità di obiettivi che sono meglio delineati nel documento programmatico (Strategia Energetica Nazionale – SEN), approvato in data 8 marzo 2013 con l'adozione di specifico decreto interministeriale del Ministro dello sviluppo economico e del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Tra questi, tenuto conto delle specificità nazionali, assumono particolare rilievo:

1. la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, data l'elevata dipendenza dalle importazioni di fonti di energia;
2. la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, data la necessità di portare l'economia italiana su una traiettoria strutturale di riduzione delle emissioni e di rispondere degli impegni assunti in tal senso dal Governo a livello europeo ed internazionale;
3. il miglioramento della competitività dell'industria manifatturiera nazionale attraverso il sostegno alla domanda di tecnologie rinnovabili e lo sviluppo di politiche di innovazione tecnologica.

Oltre a definire gli obiettivi finali ed intermedi che l'Italia si prefigge di raggiungere al 2020 nei tre settori di intervento (elettricità, riscaldamento e raffreddamento, trasporti), per conseguire i target ad essa assegnati dall'UE, il PAN delinea le principali linee d'azione e le misure necessarie per la loro attuazione.

In particolare, il Piano prevede che, nel nostro Paese, entro il 2020, le energie rinnovabili dovranno coprire:

- il 10,14% dei consumi legati ai trasporti;
- il 26,39% dei consumi del comparto elettrico;
- il 17,09% dei consumi per il riscaldamento ed il raffreddamento.

Inoltre, al fine di raggiungere i propri obiettivi interni, l'Italia intende razionalizzare l'articolato sistema di misure esistenti per l'incentivazione delle energie rinnovabili per la produzione di elettricità e potenziare le misure di promozione nel settore del calore ed in quello dei trasporti.

La Tabella 11 illustra, in particolare, gli obiettivi che l'Italia intende raggiungere nel settore dell'elettricità ai fini del soddisfacimento dei target stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE. In conformità al format del Piano, sono altresì riportati obiettivi per le diverse tecnologie, i quali sono naturalmente indicativi e non esprimono un impegno del Governo o un vincolo per gli operatori, sebbene utili per orientare le politiche pubbliche e fornire segnali agli operatori per una più efficiente allocazione di risorse.

Tabella 11 - Obiettivi che l'Italia intende raggiungere nel settore dell'elettricità al 2020 (Fonte Min. Svil. Economico)

	2005					2020						
	Potenza installata FER-E	Energia			Percentuale su FER-E Tot. (4.846 ktep = 56.349 GWh)	Percentuale su CFL-E (29.749 ktep = 345.921 GWh)	Potenza installata FER-E	Energia			Percentuale su FER-E Tot. (9.112 ktep = 105.950 GWh)	Percentuale su CFL-E (31.448 ktep = 365.677 GWh)
		Produzione Lorda FER-E						Produzione Lorda FER-E				
	MW	GWh	[ktep]	[%]	[%]	MW	GWh	[ktep]	[%]	[%]		
Idroelettrica	13.890	43.762	3.763	77,66%	12,65%	15.732	42.000	3.612	39,64%	11,49%		
< 1MW	409	1.851	159	3,29%	0,54%	771	2.554	220	2,41%	0,70%		
1MW –10 MW	1.944	7.390	636	13,11%	2,14%	3.711	11.434	983	10,79%	3,13%		
> 10MW	11.537	34.521	2.969	61,26%	9,98%	11.250	28.012	2.409	26,44%	7,66%		
Geotermica	671	5.324	458	9,45%	1,54%	1.000	7.500	645	7,08%	2,05%		
Solare	34	31	3	0,06%	0,01%	8.500	11.350	976	10,71%	3,10%		
fotovoltaico	34	31	3	0,06%	0,01%	8.000	9.650	830	9,11%	2,64%		
a concentrazione	-	-	-	-	-	500	1.700	146	1,60%	0,46%		
Maree e moto ondoso	-	-	-	-	-	3	5	0,4	0,00%	0,00%		
Eolica	1.635	2.558	220	4,54%	0,74%	16.000	24.095	2.072	22,74%	6,59%		
onshore	1.635	2.558	220	4,54%	0,74%	15.000	21.600	1.858	20,39%	5,91%		
offshore	-	-	-	-	-	1.000	2.495	215	2,35%	0,68%		
Biomassa	1.990	4.674	402	8,30%	1,35%	4.650	21.000	1.806	19,82%	5,74%		
solida	1.706	3.476	299	6,17%	1,00%	3.000	11.500	989	10,85%	3,14%		
biogas	284	1.198	103	2,13%	0,35%	750	3.200	275	3,02%	0,88%		
bioliquidi	-	-	-	-	-	900	6.300	542	5,95%	1,72%		
Totale	18.220	56.349	4.846	100,00%	16,29%	45.885	105.950	9.112	100,00%	28,97%		

Il provvedimento con cui l'Italia definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi ed il quadro istituzionale, giuridico e finanziario, necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, è il Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28 recante "Attuazione della direttiva 2009/28/CE". Le disposizioni del Decreto, noto come "Decreto Rinnovabili", introducono diverse ed importanti novità dal punto di vista delle procedure autorizzative, della regolamentazione tecnica e dei regimi di sostegno.

L'obiettivo del 17% assegnato all'Italia dall'UE, dovrà essere conseguito secondo la logica del burden sharing (letteralmente, suddivisione degli oneri), ovvero ripartito tra le Regioni e le Province autonome italiane in ragione delle rispettive potenzialità energetiche, sociali ed economiche. L'art. 2, comma 167 della legge 244/2007, così come sostituito dall'art. 8-bis della legge 13/2009, ha affidato tale compito al Ministro dello sviluppo economico che, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra Stato, Regioni e Province Autonome di Trento e di Bolzano, vi avrebbe dovuto provvedere entro l'inizio di giugno 2010 tramite proprio decreto o più decreti. In data 15.03.2012 il Mise ha pertanto emanato il decreto

Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province autonome (c.d. Burden Sharing).

La

Tabella 12.2 riassume gli obiettivi vincolanti, intermedi e finali, per ciascuna regione e provincia autonoma contenuti nel Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 15 marzo 2012, concernente le "Ripartizioni fra le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano della quota minima di incremento dell'energia prodotta da fonti rinnovabili e disciplina delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Province autonome".

Tabella 12 - Traiettorie degli obiettivi regionali, dalla situazione iniziale al 2020 (Fonte Min. Svil. Economico)

Regioni	Anno iniziale riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2,0	4,2	5,1	6,0	7,3	8,9
Friuli V. Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4,0	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8,0	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7,0	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35,0
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3,0	6,7	8,3	10,0	11,9	14,2
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7,0	8,8	10,8	13,1	15,9
TAA-Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35,0	36,5
TAA-Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	8,7	9,5	10,6	11,9	13,7
Valle d'Aosta	51,6	51,8	51,0	50,7	51,0	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
Totale	5,3	8,2	9,3	10,6	12,2	14,3

(*) – L'obiettivo nazionale di sviluppo delle FER al 2020 differisce dal valore atteso del 17%, in quanto nella regionalizzazione non sono stati inclusi i contributi delle FER-T e FER-Eestero.

Il Decreto di definizione del "Burden-sharing" regionale assegna alla Sardegna un obiettivo di produzione energetica da fonte rinnovabile del 17,8% sul consumo interno lordo al 2020.

Anche il decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 10 settembre 2010 recante le Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili richiama chiaramente, al

paragrafo 17, il concetto di *burden-sharing* precisando che "le Regioni e le Province autonome conciliano le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili tramite atti di programmazione congruenti con la quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili loro assegnata (*burden-sharing*) [...] assicurando uno sviluppo equilibrato delle diverse fonti". Sostanzialmente il decreto prevede che attraverso tali atti programmatori, ovvero i propri Piani energetici, le Regioni, non solo definiscano le misure e gli interventi funzionali al raggiungimento dei propri obiettivi di *burden-sharing*, ma individuino, a seguito di apposita istruttoria, anche le aree ed i siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie e taglie di impianti alimentati a fonti rinnovabili. Tale individuazione deve essere effettuata secondo i principi ed i criteri di cui all'Allegato 3 delle Linee Guida, tenendo conto di quanto previsto dagli strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica ed in congruenza con gli obiettivi di *burden-sharing* ad esse assegnati tramite decreto ministeriale.

4.2.3.2. Analisi di coerenza con il PEARS

In linea generale il PAN scaturisce dalla necessità di pianificare le azioni necessarie affinché l'Italia assicuri il proprio contributo al raggiungimento dell'obiettivo europeo di produzione di una quota di energia da fonti rinnovabili pari al 20% rispetto ai consumi finali lordi, coerentemente con quanto stabilito dalla Strategia energetica europea 20-20-20; obiettivo, questo, precipuamente finalizzato alla riduzione delle emissioni di gas serra. In tal senso, pertanto, il PAN persegue, di fatto, un obiettivo generale di natura prettamente ambientale.

Poiché la Strategia Energetica Nazionale fa propri gli obiettivi specifici del PAN in merito alla promozione e sviluppo delle FER e, più in generale, al raggiungimento degli obiettivi del "Pacchetto energia-clima", nel ribadire le considerazioni già espresse in precedenza, si richiamano brevemente gli elementi di coerenza del PEARS con la strategia complessiva e con gli obiettivi specifici fissati dal PAN.

In primo luogo si evidenzia come il PAN auspichi la promozione congiunta di efficienza energetica e un utilizzo equilibrato delle fonti rinnovabili per la produzione e il consumo di energia elettrica, calore e biocarburanti. Sotto questo profilo il PEARS appare estremamente coerente con tale strategia: il PEARS infatti, da un lato persegue la riduzione dei consumi tramite azioni direttamente finalizzate all'aumento dell'efficienza energetica e, dall'altro, definisce obiettivi di breve, medio e lungo termine di produzione da fonti rinnovabili sia nel settore elettrico che in quello termico, con prospettive anche più ambiziose di quelle delineate dal PAN.

Per quanto riguarda l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare, le analisi condotte nell'ambito della predisposizione del PEARS inducono a ritenere che gli obiettivi delineati dal *Burden Sharing* per la Regione Sardegna saranno certamente conseguiti nei termini temporali stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE e, verosimilmente, superati nell'orizzonte di medio-lungo periodo.

4.2.4. Piano d'azione per l'efficienza energetica (PAEE 2014)

4.2.4.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il PAEE 2014 descrive gli obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia al 2020, le misure di policy attivate per il loro raggiungimento e i risultati raggiunti al 2012.

In particolare il Piano, coerentemente con le linee guida per la compilazione della Commissione Europea e in accordo con quanto espresso nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), riporta nel secondo capitolo gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, e specifica i risparmi negli usi finali di energia attesi al 2020 per singolo settore economico e per principale strumento di promozione dell'efficienza energetica, descritti in dettaglio nel terzo capitolo.

Il secondo capitolo presenta, inoltre, la valutazione quantitativa dei risparmi conseguiti al 31 dicembre 2012 per effetto delle misure di policy già attive nel Paese, sia in relazione agli obiettivi al 2016 fissati dal PAEE2011, sia in relazione agli obiettivi della SEN relativi al periodo 2011– 2020.

Il terzo capitolo oltre ad illustrare con maggior dettaglio le misure di policy già attive e i recenti provvedimenti volti al loro potenziamento, descrive con dettaglio le nuove misure introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE, stimando, ove già possibile, l'impatto atteso in termini di risparmio energetico per settore economico.

La riduzione dei consumi di energia determinata dalle nuove misure introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE e che potrà essere valutata a valle dell'emanazione dei relativi provvedimenti attuativi, congiuntamente agli effetti degli strumenti già attivi consentirà di tragguardare al 2020 gli obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia.

4.2.4.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Gli obiettivi del PEARS appaiono coerenti e in armonia con gli obiettivi generali del Piano d'azione per l'efficienza energetica.

In accordo con gli obiettivi del PAEE di risparmio energetico generale, di risparmio per importazioni di combustibili fossili e di contenimento delle emissioni/annue, il PEARS persegue infatti l'obiettivo di trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente, di aumento dell'efficienza e del risparmio energetico e di aumento della sicurezza energetica.

OBIETTIVI Piano d'azione per l'efficienza energetica (PAEE 2014)	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2:	OG3	OG4
Evitare l'emissione di circa 55 milioni di tonnellate di CO ₂ l'anno	M	-	M	-
Risparmiare 15,5 Mtep di energia finale annui (20 Mtep di energia primaria), raggiungendo al 2020 un livello di consumi circa il 24% inferiore rispetto allo scenario di riferimento europeo, basato su un'evoluzione 'inerziale' del sistema (Modello Primes 2)	F	M	F	-
Risparmiare circa 8 miliardi di euro l'anno di importazioni di combustibili fossili	F	M	M	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.2.5. Piano decennale di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale

4.2.5.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

La pianificazione della RTN è effettuata da Terna in modo da perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione⁴. Al riguardo, la Concessione fissa i seguenti obiettivi generali in capo alla Concessionaria, in qualità di soggetto gestore della RTN:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo (art. 4, comma 1);
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione dell'energia elettrica sul territorio nazionale (art. 4, comma 1);
- garantire l'imparzialità e la neutralità del servizio al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori (art. 4, comma 1);
- concorrere a promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti (art. 4, comma 1);
- connettere alla RTN tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio (art. 3, comma 2).

Il processo di pianificazione dello sviluppo della RTN è orientato al mantenimento e al miglioramento delle condizioni di adeguatezza del sistema elettrico per la copertura del fabbisogno nazionale attraverso un'efficiente utilizzazione della capacità di generazione disponibile, al rispetto delle condizioni di sicurezza di esercizio, all'incremento della affidabilità ed economicità della rete di trasmissione, al miglioramento della qualità e continuità del servizio.

La pianificazione è riferita agli orizzonti di medio periodo (a cinque anni) e di lungo periodo (a dieci anni) del Piano di Sviluppo.

In particolare, le linee di sviluppo della RTN sono definite essenzialmente sulla base della necessità, richiamate dalla Concessione, di:

- garantire la copertura della domanda nell'orizzonte di Piano;
- garantire la sicurezza di esercizio della rete;
- potenziare la capacità di interconnessione con l'estero;
- ridurre al minimo i rischi di congestione interzonali;
- favorire l'utilizzo e lo sviluppo degli impianti da fonti rinnovabili;
- soddisfare le richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto.

Driver fondamentale è la necessità di assicurare l'equilibrio tra la domanda e l'offerta in un contesto liberalizzato garantendo gli standard di sicurezza previsti, che richiede, nel medio e nel lungo periodo, l'adeguamento della rete di trasmissione alle continue variazioni dell'entità e della localizzazione dei prelievi e delle immissioni di potenza.

⁴ Concessione per le attività di trasmissione e dispacciamento di cui al D.M. 20 Aprile 2005, come modificata e aggiornata con D.M. 15 Dicembre 2010

Lo sviluppo dell'interconnessione fra reti di Paesi confinanti può rendere possibile l'incremento del volume degli approvvigionamenti di energia a prezzi maggiormente competitivi rispetto alla produzione nazionale, consente di disporre di una riserva di potenza aggiuntiva e garantisce maggiore concorrenza sui mercati dell'energia.

La riduzione delle congestioni di rete, sia tra aree di mercato sia a livello locale, migliora lo sfruttamento delle risorse di generazione per coprire meglio il fabbisogno e per aumentare l'impiego di impianti più competitivi, con impatti positivi sulla concorrenza.

I criteri e gli obiettivi di pianificazione sono delineati anche nel Codice di Rete³, dove si prevede che Terna, nell'attività di sviluppo della RTN persegue l'obiettivo *"...della sicurezza, dell'affidabilità, dell'efficienza, della continuità degli approvvigionamenti di energia elettrica e del minor costo del servizio di trasmissione e degli approvvigionamenti. Tale obiettivo è perseguito anche attraverso un'adeguata azione di pianificazione degli interventi di sviluppo della RTN, volta all'ottenimento di un appropriato livello di qualità del servizio di trasmissione e alla riduzione delle possibili congestioni di rete, nel rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici"*.

Infine, come sancito dalla Direttiva del Ministero delle Attività Produttive (oggi Ministero dello Sviluppo Economico) del 21 gennaio 2000, nella determinazione dei possibili interventi di sviluppo, viene posta la massima attenzione alle esigenze di miglioramento del servizio nel Mezzogiorno e nelle altre zone in cui il sistema di trasporto dell'energia elettrica è caratterizzato da minore efficienza in termini di continuità e affidabilità, anche in quanto in tali aree il rinforzo della rete elettrica di trasmissione può risultare determinante per lo sviluppo del tessuto socio – economico.

4.2.5.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Ai fini del presente Rapporto Ambientale sono di particolare interesse le linee di azione del Piano di sviluppo di Terna orientate ad un equilibrato sviluppo del sistema infrastrutturale di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; prospettiva funzionale ad assicurare l'affidabilità e sicurezza del sistema energetico garantendo, nel contempo, il soddisfacimento delle domande di connessione degli aventi diritto, con particolare riferimento allo sviluppo di impianti di generazione da FER.

La matrice seguente riassume le interazioni tra i predetti obiettivi del piano e quelli di riferimento per il PEARS. L'esame della matrice evidenzia chiaramente il sostanziale allineamento tra le linee di azione del PEARS e gli obiettivi ambientali del Piano di Sviluppo di Terna; ciò con particolare riferimento alla finalità strategica di promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti, rispetto alla quale sono centrali i temi del PEARS orientati alla promozione e sviluppo delle FER, al progressivo utilizzo di gas naturale in sostituzione dei prodotti petroliferi per l'alimentazione delle centrali termoelettriche, alla riduzione dei consumi energetici, alla salvaguardia dei preminenti valori ambientali e paesaggistici della regione.

L'impulso all'utilizzo di risorse endogene sostenuto dal PEARS, inoltre, si rivela certamente coerente con la prospettiva di favorire lo sviluppo di impianti da FER nonché nell'ottica di migliorare l'affidabilità e flessibilità complessiva del sistema energetico.

OBIETTIVI Piano decennale di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2:	OG3	OG4
Assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo	M	F	D	-
Concorrere a promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti	D	F	F	M
Favorire l'utilizzo e lo sviluppo degli impianti da fonti rinnovabili	M	F	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.2.1. Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC)

4.2.1.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

La Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) fornisce una visione nazionale su come affrontare in futuro gli impatti dei cambiamenti climatici in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, individuando un set di azioni ed indirizzi di adattamento per far fronte a tali impatti. Essa si basa sui seguenti documenti:

- Rapporto tecnico-scientifico "**Stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici**";
- Rapporto tecnico-giuridico "**Analisi della normativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici: quadro comunitario e quadro nazionale**";
- "**Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici**".

La SNAC contiene un capitolo sui suoi principi generali, sul contesto della Strategia e un capitolo dedicato allo stato delle conoscenze degli impatti e vulnerabilità settoriali. Il documento include anche un capitolo dedicato agli aspetti intersettoriali, la cui elaborazione è scaturita a fronte dei suggerimenti ricevuti per mezzo delle consultazioni pubbliche. In questo capitolo sono stati considerati alcuni aspetti tra cui sono di particolare rilievo:

- lo sviluppo e il ruolo che la ricerca scientifica dovrà assumere per indirizzare efficaci azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici;
- le possibili sinergie tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile che, nel più ampio contesto di una strategia climatica nazionale, aiuti la società a diventare carbon free e resiliente;
- alcune azioni, tra cui una proposta di strategia di comunicazione, per instaurare un dialogo con i portatori di interesse e avviare un ampio processo di comunicazione sui possibili pericoli, rischi, costi ed opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- la gestione del rischio disastri che, a causa di vari fattori come l'urbanizzazione non pianificata, la povertà e il degrado economico e i cambiamenti climatici, dovrà essere ulteriormente sviluppata nei prossimi decenni;
- la dimensione transnazionale.

E' inoltre allegato un capitolo dedicato alla Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici e ad alcune strategie e piani di Paesi europei. Nell'allegato 3 è contenuta, infine, una lista di Proposte di azione che si distinguono in azioni di tipo non strutturale o "soft", basate su un approccio ecosistemica o "verdi", di tipo infrastrutturale e tecnico o "grigie", di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Pertanto, la SNAC presenta un compendio delle conoscenze scientifiche e delle misure al fine di fornire alle autorità competenti una visione generale sulle problematiche derivate dagli impatti dei cambiamenti climatici e individuare le necessarie azioni di adattamento.

Attraverso il Piano di azione/piani settoriali, entro dicembre 2016, saranno definiti tempi e modi dell'attuazione di tali azioni e indirizzi (o parte di essi) per mezzo dei quali sarà possibile ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici, nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Obiettivo principale della strategia nazionale di adattamento è elaborare una **visione nazionale** su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi, individuare un set di azioni ed indirizzi per farvi fronte, affinché attraverso l'attuazione di tali azioni/indirizzi (o parte di essi) sia possibile **ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione e preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.**

Pertanto l'obiettivo del documento è **fornire un quadro di riferimento per l'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici e porre le basi per:**

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti,
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;
- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici.

Si riporta di seguito la tabella sinottica, tratta dall'allegato 3 della SNAC, delle azioni di tipo non strutturale o "soft" e di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie" nel settore energia, distinte tra azione a breve termine e azioni a lungo termine.

Azioni a breve e lungo termine		
Settore d'azione	Azioni a breve termine (da attuare entro il 2020)	Azioni a lungo termine (da attuare oltre il 2020)
Energia	<p>Azioni di tipo non strutturale o "soft"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; - Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "climate proof"; - Promuovere per i gestori di impianti, in particolare quelli come le centrali termoelettriche che richiedono investimenti elevati, la gestione dei rischi attraverso l'apertura di un conto assicurativo 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i>; - Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("<i>demand response programmes</i>"); - Diversificare le fonti primarie; - Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; - <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; - Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, - Integrare e sviluppare le reti, - Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; - Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito - Mettere in atto una serie di provvedimenti di razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi, che non riguardano esclusivamente l'ambito della produzione di energia elettrica, al fine di ridurre le conseguenze delle possibili crisi idriche estive, che possono accentuare i conflitti tra l'utilizzo dell'acqua per usi agricoli e per altri utilizzi (industriale, produzione elettrica, usi civili, navigazione fluviale); - Ridurre la produzione degli impianti o sospenderne il funzionamento nei casi più gravi di crisi idriche estive. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nella produzione idroelettrica, supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; - Nella produzione idroelettrica, sviluppare programmi di incentivazione economica per lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggi data la scarsità di nuovi siti economicamente sostenibili.

Azioni a breve e lungo termine		
Settore d'azione	Azioni a breve termine (da attuare entro il 2020)	Azioni a lungo termine (da attuare oltre il 2020)
	<p>Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie"</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; - Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "climate proof" - Interramento di parte della rete; - Utilizzo di sistemi di trasmissione flessibili in corrente alternata; - Installazione di sistemi di monitoraggio; - Aumentare la disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo che permettano di conoscere tempestivamente l'andamento dell'offerta di energia idroelettrica e che forniscano informazioni utili a tutti i gestori delle risorse idriche; - Rafforzare il controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i> - Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("<i>demand response programmes</i>") - Diversificare le fonti primarie; - Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; - <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; - Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, - Integrare e sviluppare le reti, - Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; - Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nella produzione termoelettrica, sostituire i sistemi di raffreddamento a ciclo aperto con sistemi a ciclo chiuso, e dotarli di raffreddatori ad aria o di pompe addizionali, oppure di torri di raffreddamento; - Nella produzione idroelettrica, supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; - Nella produzione idroelettrica, aumentare i volumi dei serbatoi di stoccaggio nella gestione ordinaria per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche; - Investire in sistemi di raffreddamento più efficaci in fase di progettazione degli impianti a biomassa.

4.2.1.2. Analisi di coerenza con il PEARS

L'impostazione strategica del PEARS, basata su un sistema energetico regionale flessibile, in grado di governare e far fronte ai mutamenti derivanti dall'evoluzione del mercato e delle tecnologie, rappresenta un'opportunità anche in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.

L'obiettivo della SNAC di "Specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento", troverà attuazione nel settore energetico attraverso numerose azioni riportate nella tabella sopra riportata, risultando fortemente coerente con gli obiettivi OG1, OG2 e OG3 del PEARS.

Inoltre, l'OG4 del PEARS mostra livelli di coerenza medio-alti con gli obiettivi della SNAC che promuovono il miglioramento delle attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti, la partecipazione e l'aumento della consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali e la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC)				
Migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti	-	-	-	M
Descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate	-	-	-	-
Promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali	-	-	-	F
Supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici	-	-	-	F
Specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento	F	F	F	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3. Pianificazione di livello regionale

4.3.1. Documento strategico unitario per la programmazione dei fondi comunitari 2014-2020

4.3.1.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il “Documento Strategico Unitario per la programmazione dei Fondi comunitari 2014-2020”, sviluppato dalla Regione Autonoma della Sardegna nel rispetto degli obiettivi e dei vincoli di concentrazione dettati dalla regolamentazione e documentazione comunitaria delimitando e concentrando le scelte di policy making su quanto suggerito a livello della Commissione europea per il nostro Paese con il Quadro Strategico Comune ed il Position Paper, con riferimento in particolare alla strategia Europa 2020, e si articola come segue:

- il capitolo 1 (Analisi di contesto del sistema regionale con riferimento alle priorità di Europa 2020) presenta l'analisi di contesto socio-economico-territoriale elaborata sulla base delle priorità della Strategia Europa 2020;
- il capitolo 2 (La strategia di sviluppo unitaria per il periodo 2014-2020) illustra la strategia che la Regione intende assumere nel periodo di programmazione 2014-2020 sulla base dei “nodi” strutturali e delle peculiarità che caratterizzano il territorio, richiamando laddove pertinente le sfide principali che i Servizi della Commissione Europea individuano per il nostro Paese nell'ambito del “Position Paper” sulla preparazione dell'Accordo di Partenariato e dei Programmi in Italia per il periodo 2014-2020 (novembre 2012). La identificazione dei fabbisogni di intervento e delle linee di azione viene quindi sviluppata a livello di priorità, evidenziando le opportune complementarità tra fonti finanziarie attivabili;
- il capitolo 3 (Gli obiettivi tematici della programmazione 2014-2020) definisce, sulla base dei vincoli e dei criteri di concentrazione delle risorse stabiliti dall'Unione Europea, nonché delle azioni indicate nel Documento di lavoro dei Servizi della Commissione “Elementi per l'elaborazione di un Quadro Strategico Comune” (marzo 2012) e dei recenti contributi nazionali in merito all'Accordo di Partenariato⁹, la articolazione delle azioni che la Regione intende attivare nel periodo di programmazione 2014-2020 al fine di concorrere al perseguimento degli obiettivi specifici regionali in grado di contribuire ad una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva dell'Europa. Per ciascun obiettivo tematico sono, altresì, definiti risultati attesi, indicatori, azioni chiave.
- il capitolo 4 (L'approccio integrato e lo sviluppo territoriale negli indirizzi comunitari e nazionali) illustra le strategie regionali che si intendono promuovere in linea all'approccio integrato urbano delle proposte di regolamentazione comunitaria e alle opzioni strategiche città e aree interne proposte nel documento di indirizzo per l'avvio del confronto pubblico “Metodi e obiettivi per un uso efficace dei Fondi Comunitari 2014-2020”, elaborato dal Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione nel dicembre 2012.

- il capitolo 5 (Governance e strumenti finanziari per la programmazione regionale 2014-2020) definisce le modalità di governance del processo di programmazione 2014-2020;
- il capitolo 6 (Una prima ipotesi di risorse finanziarie destinabili alla Regione per i vari Fondi) illustra alcune ipotesi di allocazione delle risorse comunitarie a livello di Regione Sardegna;
- gli Allegati completano la presentazione del documento evidenziando elementi di particolare rilievo ai fini dell'elaborazione dello stesso.

I contenuti evidenziano l'impegno dell'Amministrazione regionale nell'assumere policy mirate e condivise con il partenariato economico e sociale a sostegno di una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva della Regione.

Le scelte strategiche individuate dal DUS sono state poi dettagliate e sviluppate nell'ambito dei documenti programmatici previsti per il ciclo di programmazione 2014-2020, nel rispetto della mission dei singoli fondi del Quadro Strategico Comune.

4.3.1.2. Analisi di coerenza con il PEARS

La matrice cromatica seguente esplica i rapporti tra il nostro Piano e il PEARS. Si evince come non siano presenti incoerenze fra gli obiettivi.

L'obiettivo generale del PEARS di promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico mostra una interazione forte con l'obiettivo del Documento di rafforzamento della ricerca, dello sviluppo tecnologico e dell'innovazione; l'aumento del risparmio energetico previsto dal PEARS risulta essere in sintonia con gli obiettivi di sviluppo di una economia a basse emissioni di carbonio, di promozione verso l'adattamento al cambiamento climatico e di tutela dell'ambiente tramite la promozione dell'uso efficiente delle risorse.

OBIETTIVI Documento unitario per la programmazione dei fondi comunitari 2014-2020	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione	D	-	D	F
Migliorare l'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nonché l'impiego e la qualità delle medesime	D	-	-	D
Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, il settore agricolo (per il FEASR) e il settore della pesca e dell'acquacoltura (per il FEAMP)	-	D	D	-
Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori	M	D	F	D
Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi	M	D	F	M
Tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse	M	M	F	M
Promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete	-	-	F	D
Promuovere l'occupazione e sostenere la mobilità dei lavoratori	D	-	D	-
Promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà	D	-	-	D
Investire nelle competenze, nell'istruzione e nell'apprendimento permanente	-	-	-	-
Rafforzare la capacità istituzionale e promuovere un'amministrazione pubblica efficiente	-	-	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.2. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

4.3.2.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 per il primo ambito omogeneo, l'area costiera. Il Piano Paesaggistico Regionale è entrato in vigore con la pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna n.30, avvenuta l'8 settembre 2006.

Il Piano Paesaggistico Regionale assicura la tutela e la valorizzazione del paesaggio del territorio regionale e si pone come quadro di riferimento e di coordinamento degli atti di programmazione e pianificazione per lo sviluppo sostenibile del territorio, fondato su un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente.

Attraverso il PPR la Regione riconosce i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali, intese come elementi fondamentali per lo sviluppo, disciplinandone la tutela e promuovendone la valorizzazione.

Il P.P.R. persegue le seguenti finalità principali:

- a. preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b. proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c. assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

I principi del PPR, indicati all'art. 3 delle NTA, assunti a base delle azioni da attuare 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 diversità 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.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed articola due principali dispositivi di piano:

- gli Assetti Territoriali; distinti in Assetto Ambientale, Assetto Storico Culturale, Assetto Insediativo, costituiscono lo sfondo per il riconoscimento dei caratteri significativi del paesaggio, attraverso l'individuazione dei beni paesaggistici, dei beni identitari e delle componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 d.lgs. 42/2004);
- gli Ambiti di paesaggio; il PPR ripartisce il territorio sardo in 27 Ambiti di Paesaggio, dispositivo di pianificazione del paesaggio e di indirizzo progettuale attraverso il quale il PPR orienta le azioni di conservazione, recupero o trasformazione.

Le disposizioni del PPR sono prevalenti sulle disposizioni contenute negli strumenti urbanistici comunali e sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore.

In coerenza con le finalità generali più sopra delineate, con specifico riferimento al tema energetico, il PPR introduce specifiche prescrizioni ed indirizzi di seguito riassunti:

- Art. 26 - Aree seminaturali. Prescrizioni (comma 4)

Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, divieto di realizzazione di:

- a) interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23f/1998);
- b) impianti eolici.

- Art. 62 - Assetto insediativo. Indirizzi (comma 1 lett. b)

Perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, anche con riferimento ai criteri dell'Agenda 21, attraverso la pianificazione strategica o la promozione di un piano di azione locale, orientato a ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico, da realizzare anche tramite azioni mirate attraverso forme di compartecipazione con operatori privati;

- Art. 62 - Assetto insediativo. Indirizzi (comma 1 lett. h)

Orientamento delle modalità di trasformazione del territorio secondo canoni di urbanistica sostenibile e architettura di qualità e bioarchitettura, favorendo il recupero delle tecniche costruttive tradizionali con l'impiego dei materiali locali e promuovendo modalità costruttive finalizzate a conseguire un risparmio energetico e a migliorare le condizioni di benessere naturale e del comfort abitativo all'interno degli edifici;

- Art. 103 Sistema delle infrastrutture – Prescrizioni (comma 1)

1. Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:

- a. previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R;
- b. ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;
- c. progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali.

- Art. 104 - Sistema delle infrastrutture. Indirizzi (comma 3)

La pianificazione settoriale provvede all'individuazione dei "corridoi energetici", intesi come porzioni di territorio regionale in cui prevedere la successiva collocazione di tracciati delle reti energetiche e delle telecomunicazioni, avuto riguardo della minimizzazione degli impatti attesi;

- Art. 112 - Impianti energetici (commi 1 e 2)

1. Entro dodici mesi dall'approvazione del P.P.R., la Regione elabora uno studio specifico per individuare le aree di basso valore paesaggistico dove ubicare gli eventuali impianti eolici, qualora previsti dal piano energetico. Fino all'approvazione di tale studio continuano ad applicarsi agli impianti eolici le norme di cui al comma 3 dell'articolo 8 della legge regionale n.8f/2004.

2. Negli ambiti di paesaggio costieri di cui all'art. 14 è comunque vietata la realizzazione di impianti eolici e di trasporto di energia in superficie.

4.3.2.2. Analisi di coerenza con il PEARS

L'analisi precedente evidenzia la definizione dei seguenti obiettivi ambientali strategici generali per il PPR, rispetto a cui è stata valutata la coerenza del PEARS:

- a. preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b. proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c. assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
- d. perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale al fine di ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico;
- e. orientare le modalità di trasformazione del territorio secondo canoni di urbanistica sostenibile e architettura di qualità e bioarchitettura, favorendo il recupero delle tecniche costruttive tradizionali con l'impiego dei materiali locali e promuovendo modalità costruttive finalizzate a conseguire un risparmio energetico e a migliorare le condizioni di benessere naturale e del comfort abitativo all'interno degli edifici;
- f. orientare la localizzazione di nuove infrastrutture e/o l'ampliamento delle infrastrutture esistenti entro contesti di minore pregio paesaggistico.

Con riferimento ai predetti obiettivi, la seguente matrice cromatica evidenzia i rapporti di coerenza tra le finalità del PPR e le linee di azione delineate dal PEARS.

La coerenza del PEARS con l'obiettivo di preservare e tutelare l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo può essere riconosciuta in relazione all'orientamento strategico assunto dallo stesso piano, che assume un approccio "conservativo" relativamente agli aspetti di dotazione impiantistica energetica alla scala regionale, maggiormente rivolto all'efficientamento in senso energetico ed ambientale dell'esistente piuttosto che alla spinta alla realizzazione di nuovi impianti in aree attualmente prive di infrastrutture produttive.

Il PEARS persegue l'obiettivo della tutela della biodiversità attraverso l'adozione di specifiche misure di mitigazione per garantire il mantenimento in un buono stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse conservazionistico. Al riguardo va rilevato, peraltro, come il PEARS sia proteso verso l'obiettivo strategico di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, alla base dei fenomeni di cambiamento climatico a livello globale, costituenti una seria minaccia per la biodiversità.

Proprio la promozione delle fonti rinnovabili di energia, inoltre, che rappresenta uno degli obiettivi prioritari perseguiti dal PEARS, appare certamente coerente con la finalità del PPR di promuovere forme di sviluppo sostenibile.

Le azioni del PEARS orientate all'efficientamento ed al risparmio energetico nonché al sostegno e sviluppo della mobilità sostenibile sono perfettamente allineate con gli obiettivi del PPR orientati al raggiungimento di elevati standard di sostenibilità ambientale sotto il profilo urbanistico ed edilizio.

L'indirizzo del PPR improntato a favorire la localizzazione delle infrastrutture energetiche entro contesti a minore pregio paesaggistico, infine, è espressamente perseguito dal PEARS attraverso la presa d'atto delle limitazioni vincolistiche imposte allo sviluppo del settore energetico da dispositivi di tutela internazionale, nazionale e regionale.

OBIETTIVI Piano Paesaggistico Regionale	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
a. preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;	D	D	M	F
b. proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità	D	D	M	F
c. assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità	F	M	F	F
d. perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale al fine di ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici tramite la razionalizzazione della mobilità, il contenimento dei consumi energetici, nonché a mitigare l'inquinamento acustico, atmosferico, luminoso ed elettromagnetico	F	F	F	F

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.3. Programma Operativo Regionale 2014-2020 finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

4.3.3.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Programma Operativo Regionale della Regione Sardegna, che definisce le modalità di utilizzo delle risorse del FESR per il periodo 2014 – 2020, concorre alla realizzazione della strategia Europea per una “Crescita Intelligente, Sostenibile e Inclusiva”, recependo indicazioni ed orientamenti formulati dai documenti comunitari e nazionali sulla coesione economica, sociale e territoriale. In particolare, la strategia del POR è coerente con le disposizioni della proposta di Regolamentazione Comunitaria, con gli orientamenti forniti dalla Comunicazione della Commissione “Europa 2020: una Strategia per una Crescita Intelligente, Sostenibile ed Inclusiva” e fa proprie le sfide contenute nel Position Paper predisposto dalla Commissione Europea per tracciare il sentiero di sviluppo delle regioni italiane.

Il PO FESR è articolato in otto Assi ai quali corrispondono gli obiettivi tematici del Regolamento (UE) n. 1303/2013 recante disposizioni comuni. Si riporta di seguito la struttura del Programma:

Tabella 13. Struttura del POR FESR 2014 – 2020 della Regione Sardegna con la Ripartizione del Piano di Finanziamento

ASSE PRIORITARIO	OBIETTIVO TEMATICO	FINANZIAMENTO TOTALE
1. Ricerca, sviluppo tecnologico ed innovazione	Obiettivo Tematico [1]	128.700.000,00
2. Agenda Digitale	Obiettivo Tematico [2]	130.336.000,00
3. Competitività del sistema produttivo	Obiettivo Tematico [3]	213.462.000,00
4. Energia sostenibile e qualità della vita	Obiettivo Tematico [4]	150.195.000,00
5. Tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi	Obiettivo Tematico [5]	55.859.000,00
6. Uso efficiente delle risorse e valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici	Obiettivo Tematico [6]	164.103.000,00
7. Promozione dell'inclusione sociale, lotta alla povertà e ad ogni forma di discriminazione	Obiettivo Tematico [9]	51.084.082,00
8. Assistenza Tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del PO	non applicabile	37.240.000,00
Totale complessivo		930.979.082,00

In particolare, nella tabella sottostante si riportano le azioni del Piano previste dall'asse IV “Energia sostenibile e qualità della vita” associate agli obiettivi specifici che tali azioni perseguono.

Tabella 14. Azioni dell'asse IV del POR FESR 2014 – 2020 associate all'obiettivo specifico perseguito

Azione	Obiettivo specifico
4.1.1. Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smartbuildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici	4.1: riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili
4.1.2. Installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo associati a interventi di efficientamento energetico dando priorità all'utilizzo di tecnologie ad alta efficienza	
4.3.1. Realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smartgrids) e interventi sulle reti di trasmissione strettamente complementari, e volti ad incrementare direttamente la distribuzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, introduzione di apparati provvisti di sistemi di comunicazione digitale, misurazione intelligente e controllo e monitoraggio come infrastruttura delle "città", delle aree periurbane	4.3: incremento della quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione intelligenti
Azione 4.6.1. Realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio finalizzati all'incremento della mobilità collettiva e alla distribuzione ecocompatibile delle merci e relativi sistemi di trasporto	4.6: aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane
4.6.2. Rinnovo del materiale rotabile	
4.6.3. Sistemi di trasporto intelligente	
4.6.4. Sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di charginghub	

4.3.3.2. **Analisi di coerenza con il PEARS**

Per ciascuno dei tre obiettivi del Programma Operativo Regionale 2014-2020 finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale associati alle azioni dell'asse IV "Energia sostenibile e qualità della vita" si rilevano elevati livelli di coerenza con gli obiettivi del PEARS; in particolare il terzo obiettivo generale del PEARS "Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico", che prevede azioni specifiche nel settore elettrico, termico e dei trasporti, risulta essere in forte sintonia con gli obiettivi del POR FESR 2014-2020 di riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico e di aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane.

Analogamente, il primo obiettivo generale del PEARS "Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)", appare pienamente coerente con l'obiettivo del POR FESR 2014-2020 di incrementare la quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione intelligenti.

OBIETTIVI del Programma Operativo Regionale 2014-2020 finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale associati alle azioni dell'asse IV "Energia sostenibile e qualità della vita"	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
4.1: riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili	-	-	F	-
4.3: incremento della quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione intelligenti	F	-	-	-
4.6: aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane	-	-	F	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.4. Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

4.3.4.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Regionale dei Trasporti (PRT), la cui proposta è stata approvata con deliberazione G.R. n. 66/23 del 27 novembre 2008, costituisce lo strumento per lo sviluppo integrato dei trasporti in Sardegna ed è finalizzato alla realizzazione, attraverso la pianificazione di interventi di natura infrastrutturale, gestionale e istituzionale, delle ottimali condizioni di continuità territoriale. Gli interventi sul sistema dei trasporti previsti nel PRT della Regione Sardegna si pongono i seguenti obiettivi:

- garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali (Sardegna/Continente) che intraregionali (all'interno della Sardegna) al fine di conseguire ricadute anche di natura economica (migliorare la competitività delle imprese), territoriale (attrattività insediativa, riequilibrio verso l'interno, integrazione aree interne e versante costiero) e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio paesistico ed ambientale e storico architettonico (aree costiere e aree montane interne), in coerenza con il Piano energetico ambientale regionale. La caratterizzazione paesistico/ambientale della Sardegna deve riconoscersi anche nella capacità di coniugare sviluppo (nuovi interventi, cultura del progetto sostenibile) con salvaguardia e valorizzazione ambientale come previsto nel Piano Paesaggistico Regionale e nel Piano Regionale del Turistico Sostenibile;
- contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico-sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa (spopolamento aree interne – deurbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari verso aree esterne economicamente e ambientalmente più appetibili) e modelli mediativi a bassa densità e diffusi su ampi territori Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali (PRGRU/S).

4.3.4.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Con particolare riferimento agli obiettivi di rilevanza ambientale del PRT, aventi potenziali riflessi sulle politiche energetiche regionali, la seguente matrice cromatica illustra le interazioni del Piano Regionale dei Trasporti con le linee d'azione delineate dal PEARS.

Al riguardo si evidenzia, in primo luogo, la stretta interrelazione tra le politiche orientate al risparmio ed all'efficientamento energetico, nonché alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, rispetto al tema della sostenibilità dei trasporti, aspetto centrale nel PRT.

In tal senso pressoché tutti gli obiettivi del PEARS presentano interazioni dirette o indirette con l'obiettivo del PRT di assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti e gli impatti sul territorio.

Sotto questo profilo, inoltre, l'auspicato aumento della competitività del sistema energetico regionale, accompagnato e sostenuto da un più deciso sfruttamento delle fonti energetiche endogene, assume una importanza significativa anche in termini di efficienza, competitività e sostenibilità, ambientale ed economica, del sistema dei trasporti.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano Regionale dei Trasporti (PRT)				
Assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema	-	M	D	-
Assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti e gli impatti sul territorio	-	F	M	-
Garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi, sia sulle relazioni Sardegna/Continente che all'interno della Sardegna	-	D	-	-
Rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali in qualsiasi parte del territorio siano localizzate	-	D	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.5. Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente (PPCRA)

4.3.5.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il decreto del Presidente della Repubblica del 24 maggio 1988, n°203 attribuisce alle Regioni la competenza relativa alla tutela della qualità dell'aria e all'art. 6 del D.Lgs n° 351 del 4 agosto 1999, definisce le procedure per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Le regioni secondo la normativa vigente devono provvedere ad individuare le zone e gli agglomerati del proprio territorio per i quali è opportuno procedere al raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui al D.Lgs 351 e a predisporre il Piano Regionale.

Il decreto del Ministero dell'Ambiente n°261 del 2002 stabilisce inoltre le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente e i criteri per l'elaborazione del Piano per il raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria stabiliti dal D.Lgs 351/99.

La Regione Sardegna ha approvato il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente con delibera n° 55 /6 del 29/11/2005.

La redazione del Piano ha previsto tre fasi di valutazione:

- la prima fase ha riguardato la realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera;
- la seconda fase ha riguardato la valutazione della qualità dell'aria ambiente e l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi;
- la terza fase ha riguardato la valutazione dello stato della qualità dell'aria con riferimento agli scenari individuati dalla normativa e l'individuazione delle misure da intraprendere per riportare la situazione entro i limiti previsti, laddove gli stessi venissero superati.

Il Piano è composto da due documenti:

- Il primo, "Valutazione della qualità dell'aria e zonizzazione", riporta i risultati del censimento delle emissioni, l'analisi delle stesse, e, tenendo conto delle criticità ambientali rilevate nel territorio regionale, individua una prima zonizzazione con l'indicazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi;
- Il secondo, "Individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.Lgs. n. 351/99", contiene la valutazione finale della qualità dell'aria ambiente, effettuata dopo le opportune verifiche, la zonizzazione definitiva del territorio regionale, le azioni e gli interventi da attuare per il raggiungimento dei valori di qualità nelle aree critiche e le azioni dirette a mantenere la migliore qualità dell'aria ambiente nelle restanti aree del territorio regionale.

A valle della ricognizione del quadro emissivo regionale, il Piano perviene all'individuazione delle seguenti misure da adottare per la riduzione delle emissioni, ritenute di particolare interesse ai fini della definizione della strategia energetica regionale:

- Alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti in ambito industriale.

- In ambito urbano, sono individuate le seguenti azioni da perseguire per il miglioramento del quadro emissivo:
 - o diminuire le emissioni migliorando la manutenzione dei veicoli;
 - o diminuire le emissioni mediante l'utilizzo di carburanti meno inquinanti;
 - o diminuire le emissioni vietando la circolazione ai veicoli più inquinanti o diminuendo il numero dei veicoli circolanti;
 - o diminuire le emissioni fluidificando il traffico;
 - o incentivare l'uso dei mezzi di trasporto collettivi per i lavoratori di aziende mediograndi.

Ulteriori misure auspiccate dal Piano riguardano:

- l'incentivazione del risparmio energetico nei settori industriale e terziario, attraverso la ristrutturazione degli edifici, il teleriscaldamento ed il passaggio a fonti energetiche a bassa emissione o a emissione nulla;
- la promozione di sistemi di teleriscaldamento in cogenerazione e trigenerazione, con incentivazione degli impianti di teleriscaldamento in cogenerazione alimentati da biomasse vegetali di diversa origine e rifiuti;
- l'incentivazione all'utilizzo del metano per il riscaldamento domestico;
- il recupero di biogas da processi di interrimento sanitario di rifiuti;
- l'incentivazione all'utilizzo di energie pulite, ritenute particolarmente importanti in una regione con le condizioni meteorologiche della Sardegna, compatibilmente con altri impatti ambientali che questi impianti possono avere.

4.3.5.2. Analisi di coerenza con il PEARS

In generale tutti gli obiettivi del PEARS sono in sostanziale sintonia con le azioni auspiccate dal Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente.

Ciò nella misura in cui:

- l'incremento della sicurezza energetica passa attraverso l'utilizzo di combustibili meno inquinanti e la progressiva diffusione delle FER sul territorio regionale;
- l'aumento dell'efficienza energetica e la riduzione dei consumi energetici si rivelano centrali in ogni prospettiva di riduzione delle emissioni, sia a livello industriale che urbano;
- il potenziamento del sistema infrastrutturale energetico è una condizione essenziale per assicurare un processo di razionalizzazione ed efficientamento complessivo delle prestazioni ambientali dei sistemi di produzione ed utilizzo dell'energia nei diversi comparti economici ed insediativi (industriale, urbano, agricolo);
- il processo di metanizzazione dell'Isola risulta strategico per la conversione del sistema industriale ed energetico verso l'utilizzo di combustibili basso-emissivi;
- l'utilizzo equilibrato di risorse energetiche endogene basso emissive o a emissioni zero (solare, eolico, biomasse) concorre ad un'evoluzione del sistema energetico verso chiari orizzonti di sostenibilità.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente				
Alimentazione degli impianti con combustibili meno inquinanti in ambito industriale	-	F	-	M
Miglioramento del quadro emissivo in ambito urbano	F		F	M
Incentivazione del risparmio energetico nei settori industriale e terziario (ristrutturazione degli edifici, teleriscaldamento, passaggio a fonti energetiche a bassa emissione o a emissione nulla)	D	D	F	D
Promozione di sistemi di teleriscaldamento in cogenerazione e trigenerazione (impianti di teleriscaldamento in cogenerazione alimentati da biomasse vegetali e rifiuti)	-	D	D	D
Incentivazione all'utilizzo del metano per il riscaldamento domestico	-	D	D	D
Recupero biogas da processi di interrimento sanitario di rifiuti	-	D	D	D
Incentivazione all'utilizzo di energie pulite (solare, eolico, ecc.)	M	D	-	M

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.6. Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)

4.3.6.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Forestale Ambientale regionale (PFAR), redatto ai sensi del D. Lgs. 227/2001, e approvato con D.G.R. 53/9 del 27.12.2007, si pone come strumento quadro di indirizzo, con finalità di pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale per il perseguimento di obiettivi di tutela ambientale e sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR persegue i seguenti obiettivi generali:

- contenimento dei processi di dissesto del suolo e di desertificazione attraverso lo studio dell'assetto idrogeologico e la tutela delle acque;
- miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e pre-forestali litoranei, dunari e montani;
- conservazione dei sistemi forestali e agro-silvo-pastorali nelle aree a vocazione naturalistico-paesaggistica;
- valorizzazione economica dei contesti forestali esistenti sia con riferimento a finalità turistico-ricreative, sia per l'utilizzo della biomassa forestale in processi di vario genere (compreso quello per produzione energetica);
- promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche (conservazione, risparmio, riutilizzo e riciclo delle acque);
- potenziamento delle azioni di informazione ed animazione territoriale, potenziamento e integrazione nel sistema regionale, dell'educazione ambientale sulle tematiche forestali;
- predisposizione di inventari e cartografia forestale.

Attraverso le strategie e le scelte programmatiche proposte, e tramite le linee di indirizzo individuate, il Piano applica in ambito regionale i principi formulati a livello internazionale per la gestione forestale, tramite iniziative legate a protezione delle foreste, sviluppo economico del settore forestale, cura degli aspetti istituzionali in riferimento alla integrazione delle politiche ambientali, alla partecipazione, alla divulgazione, potenziamento degli strumenti conoscitivi, attività di ricerca e didattica.

4.3.6.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Il ruolo di natura regionale del PEARS, riferibile alla produzione energetica messa in relazione con la componente biodiversità, reca interazioni generali e locali con il sistema forestale. Le prime riguardano le ripercussioni dovute alla produzione energetica rispetto a biodiversità e qualità ecosistemica su scala regionale, le seconde riguardano le eventuali ricadute a livello forestale e agro-forestale territoriale in seguito all'adozione di moderne tecnologie e processi di produzione elettrica o termica.

Le scelte strategiche generali del PEARS perseguono obiettivi di riduzione progressiva delle

emissioni climalteranti e inquinanti, a favore di tecnologie basso-emissive, con ripercussioni positive sulla matrice di biodiversità, e conseguentemente sul comparto forestale. Le scelte operative del Piano, dunque, sono finalizzate alla preservazione dei sistemi naturali, focalizzando le linee di sviluppo del settore agro-energetico sulle situazioni di margine che non possiedono un proficuo utilizzo produttivo.

In particolare gli obiettivi del PFAR relativi alla conservazione dei sistemi forestali e agro-silvo-pastorali nelle aree a vocazione naturalistico-paesaggistica e alla valorizzazione economica dei contesti forestali esistenti sia con riferimento a finalità turistico-ricreative sia per l'utilizzo della biomassa forestale in processi di vario genere (compreso quello per produzione energetica) possiedono una interazione positiva con gli obiettivi generali del PEARS di ottimizzazione dell'efficienza energetica tramite una configurazione integrata e intelligente.

OBIETTIVI Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Contenimento dei processi di dissesto del suolo e di desertificazione attraverso lo studio dell'assetto idrogeologico e la tutela delle acque	D	M	M	-
Miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e pre-forestali litoranei, dunali e montani	D	-	M	D
Conservazione dei sistemi forestali e agro-silvo-pastorali nelle aree a vocazione naturalistico-paesaggistica	F	D	M	D
Valorizzazione economica dei contesti forestali esistenti sia con riferimento a finalità turistico-ricreative sia per l'utilizzo della biomassa forestale in processi di vario genere (compreso quello per produzione energetica)	M	D	M	-
Promozione di misure finalizzate per l'accrescimento delle disponibilità idriche (conservazione, risparmio, riutilizzo riciclo delle acque)	D	D	M	D
Prevenzione e lotta fitosanitaria	-	-	-	-
Potenziamento delle azioni di informazione ed animazione territoriale, potenziamento e integrazione, nel sistema regionale, dell'educazione ambientale sulle tematiche forestali	-	-	-	-
Predisposizione di inventari e cartografia forestale	-	-	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.7. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti Urbani

4.3.7.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione dei rifiuti urbani, è stato approvato con D.G.R. n. 73/7 del 20 dicembre 2008.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.

In estrema sintesi, si rileva che gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico-gestionali e obiettivi ambientali.

Fra i primi si possono annoverare:

OSG1: Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza

OSG2: Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani

OSG3: Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti

OSG4: Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti

OSG5: Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi

Fra i secondi si possono annoverare:

OA1: Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti

OA2: Riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità

OA3: Implementazione delle raccolte differenziate

OA4: Implementazione del recupero di materia

OA5: Valorizzazione energetica del non riciclabile

L'opzione della valorizzazione energetica del non riciclabile, peraltro da tempo in atto in Sardegna a seguito della pianificazione in materia dei rifiuti avviata già nel 1981, va mantenuta, completata e razionalizzata, in accordo con le normative comunitarie e nazionali che vietano nel tempo lo smaltimento in discarica di frazioni di rifiuto ad elevato potere calorifico e di frazioni biodegradabili secche (cellulosici). La valorizzazione energetica del non riciclabile va attuata mediante sia impianti dedicati sia collocazione nella filiera industriale esistente di produzione energetica o nei settori a maggior richiesta di frazioni combustibili;

OA6: Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica

OA7: Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica

OA8: Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali

4.3.7.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il PRGR sezione RU sono illustrati schematicamente nella seguente matrice cromatica.

L'obiettivo ambientale OA5 "Valorizzazione energetica del non riciclabile" del PRGR sezione RU mostra un livello medio di coerenza con l'obiettivo generale del PEARS OG2 "Aumento della sicurezza energetica". In tutti i restanti casi non si rilevano interazioni tra gli obiettivi del PRGR sezione RU e del PEARS.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI – Sezione Rifiuti Urbani				
OSG1: Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza	-	-	-	-
OSG2: Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani	-	-	-	-
OSG3: Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti	-	-	-	-
OSG4: Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti	-	-	-	-
OSG5: Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi	-	-	-	-
OA1: Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti	-	-	-	-
OA2: Riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità	-	-	-	-
OA3: Implementazione delle raccolte differenziate	-	-	-	-
OA4: Implementazione del recupero di materia	-	-	-	-
OA5: Valorizzazione energetica del non riciclabile	-	M	-	-
OA6: Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica	-	-	-	-
OA7: Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica	-	-	-	-
OA8: Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali	-	-	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.8. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti Speciali (PRGRS)

4.3.8.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali della Sardegna e gli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla Valutazione d'incidenza ambientale (art. 13 del D.Lgs. n. 152/2006 e art. 5 del D.P.R. 357/1997) sono stati adottati dalla Giunta Regionale con DGR n. 16/22 del 18.4.2012, in base all'art. 199, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 (cd. Testo Unico Ambiente) che prevede che le Regioni approvino e adeguino i rispettivi Piani regionali di gestione dei rifiuti entro il 12 dicembre 2013, in conformità ai principi della direttiva 2008/98/CE.

A differenza del previgente Piano regionale redatto nel 2001 in osservanza dei disposti del D.Lgs. 22/97, il documento del 2012 non stabilisce espressamente gli indirizzi per la gestione della categoria di rifiuti speciali riconducibili ai rifiuti speciali di "derivazione urbana", ossia per quelli in uscita dagli impianti di trattamento di rifiuti urbani, in quanto già considerati quantitativamente e nella loro necessità di gestione nel Piano di Gestione dei rifiuti urbani.

L'aggiornamento del piano vigente è frutto di un'approfondita analisi dell'attuale situazione impiantistica e logistica del sistema regionale di trattamento di questa categoria di rifiuti ed è mirato soprattutto a una nuova determinazione dei fabbisogni impiantistici e a un maggior incentivo al recupero, in ottemperanza agli obiettivi generali fissati dalla normativa comunitaria e nazionale.

Gli obiettivi alla base delle scelte del PRGRS possono essere riassunti come di seguito riportato:

1. ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
2. 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;
3. promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
4. ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
5. favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità (cioè che i rifiuti vengano trattati in punti il più possibile vicini al luogo di produzione); ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
6. assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
7. 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;
8. 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;

9. 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.

4.3.8.2. *Analisi di coerenza con il PEARS*

Come mostrato dalla seguente matrice cromatica, le principali interazioni tra gli obiettivi del PEARS e quelli del PRGRS attengono alle linee d'azione orientate a favorire e massimizzare il recupero di energia dai rifiuti nonché agli obiettivi di integrazione delle scelte sulla gestione dei residui con le politiche di sviluppo sostenibile, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti – Sezione Rifiuti Speciali (PRGRS)				
Assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura	-	-	-	-
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	-	-	-	-
Favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità dei luoghi di produzione	-	-	-	-
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	-	M	-	-
Ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento	-	-	-	-
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	M	F	F	M
Promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale	-	-	-	-
Promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale	-	D	-	-
Ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali	-	D	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.9. Programma d'azione per la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea (2006)

4.3.9.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

A livello Europeo, la direttiva 91/676/CEE (direttiva Nitrati) del Consiglio mira a proteggere le acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola grazie a diverse misure la cui attuazione spetta agli Stati membri. Tali misure riguardano il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee, la designazione delle zone vulnerabili, l'elaborazione di codici di buona pratica agricola, l'adozione di programmi d'azione e la valutazione delle azioni realizzate.

Allo stato attuale, attraverso Delibera di Giunta regionale n. 1/12 del 18/01/2005, si registra la delimitazione e quindi la designazione di un'unica zona vulnerabile da nitrati, corrispondente ad un'area di circa 55 km², situata nel territorio del Comune di Arborea, delimitata dal Canale Acque Medie e comprendente lo stagno di Corru s'Ittiri. La designazione per tale zona è dovuta, oltre che a un elevato grado di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, alla presenza di concentrazioni di nitrati superiori a 50 mg/l, alla presenza di allevamenti a carattere intensivo pari a circa 36.000 capi bovini e del connesso sistema di smaltimento sul terreno della totalità degli effluenti zootecnici e dei reflui domestici delle aziende zootecniche.

Al fine di verificare l'efficacia delle misure contenute nel Programma d'Azione, la Provincia di Oristano assieme all'ARPAS attraverso il Dipartimento di Oristano ed il Dipartimento Specialistico Geologico, assicurano le azioni di monitoraggio e controllo previste all'interno del "Piano di monitoraggio e controllo" (PMC). In particolare l'Agenzia effettua il monitoraggio della qualità dei corpi idrici, superficiali e sotterranei, dei suoli e degli scarichi.

Il Programma si pone i seguenti obiettivi:

1. risanamento e protezione dei corpi idrici superficiali e sotterranei;
2. gestione dei programmi di fertilizzazione in termini di modalità di applicazione e quantità massime consentite, bilanciando l'apporto di azoto sulla base delle effettive necessità delle colture;
3. miglioramento delle strategie di gestione delle deiezioni animali negli allevamenti intensivi e regolamentazione dell'uso degli effluenti da allevamento in agricoltura.

4.3.9.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I contenuti del PEARS appaiono generalmente coerenti con gli obiettivi del Programma. Le interazioni maggiori si riscontrano tra l'obiettivo del PEARS di aumento della sicurezza energetica e l'obiettivo del Programma di miglioramento delle strategie di gestione delle deiezioni animali negli allevamenti intensivi e regolamentazione dell'uso degli effluenti da allevamento in agricoltura. Altre interazioni positive si riscontrano relativamente all'obiettivo del PEARS di promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico e la stessa regolamentazione delle deiezioni animali di cui sopra.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Programma d'azione per la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea (2006)				
Risanamento e protezione dei corpi idrici superficiali e sotterranei	-	-	-	-
Gestione dei programmi di fertilizzazione in termini di modalità di applicazione e quantità massime consentite, bilanciando l'apporto di azoto sulla base delle effettive necessità delle colture	-	-	-	-
Miglioramento delle strategie di gestione delle deiezioni animali negli allevamenti intensivi e regolamentazione dell'uso degli effluenti da allevamento in agricoltura	-	M	-	M

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.10. Piano regionale delle attività estrattive (PRAE)

4.3.10.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il PRAE documenta l'assetto territoriale e amministrativo del settore estrattivo come risulta dall'aggiornamento del catasto regionale dei giacimenti di cava e dal pubblico registro dei titoli minerari (al 2 marzo 2007) e dalla fotointerpretazione delle ortofoto dell'anno 2006.

Gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna posti alla base dell'elaborazione del Piano sono stati approvati con D.G.R. n. 37/14 del 25 settembre 2007.

Attualmente il PRAE non assume la valenza di atto di pianificazione di settore, non essendo giunto a compimento l'iter di approvazione ufficiale del piano. Viceversa lo strumento fornisce la rappresentazione dell'assetto territoriale e amministrativo relativo al settore estrattivo.

Il PRAE non individua ulteriori ambiti territoriali estrattivi, oltre quelli elencati nel registro titoli minerari e nel catasto cave. Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave e le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

Nel dettaglio la cartografia del PRAE contiene le aree effettivamente interessate dall'uso estrattivo sia in stato di attività sia in dismissione sia dismesse anche in tempi storici; la localizzazione rilevata alla scala catastale dei perimetri di delimitazione delle cave autorizzate e la localizzazione dei perimetri dei titoli minerari di concessione.

Il PRAE persegue i seguenti obiettivi generali:

- Improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere.
- Limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto
- Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate.
- Incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle buone pratiche di coltivazione mineraria

4.3.10.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Sotto il profilo generale, gli obiettivi del PEARS non contrastano con le prospettive di attuazione del PRAE. In tal senso, in particolare, le scelte del PEARS, finalizzate all'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico risultano coerenti con le misure proposte dal PRAE atte a Improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere e a limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio.

OBIETTIVI Piano regionale delle attività estrattive	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Improntare ai criteri della sostenibilità gli iter autorizzativi per il rilascio di autorizzazioni per l'apertura di nuove cave o miniere	M	-	M	-
Limitare l'apertura di nuove cave o miniere per l'estrazione di materiali il cui approvvigionamento sia assicurato dalle attività estrattive in esercizio nel rispetto dei vincoli di mercato, e di sostenibilità dei flussi di trasporto	-	-	M	-
Incrementare il numero e la qualità degli interventi di recupero ambientale delle cave dismesse e non recuperate	-	-	M	-
Incrementare nell'esercizio delle attività estrattive il ricorso alle buone pratiche di coltivazione mineraria	-	-	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.11. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

4.3.11.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI 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 e valorizzazione del suolo ed alla prevenzione del rischio idrogeologico sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il Piano ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di livello regionale e locale, in quanto le sue disposizioni hanno finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, laddove la pericolosità è la probabilità che un evento si verifichi ed il rischio l'intersezione tra la pericolosità e la presenza di elementi, persone, beni ed attività.

Sono compiti del PAI:

- individuare e delimitare le aree a rischio idraulico e a rischio da frana;
- rilevare insediamenti, beni, interessi ed attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- definire norme di attuazione orientate alla prevenzione della pericolosità idrogeologica ed al controllo delle situazioni di rischio esistenti fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- individuare e programmare gli interventi di mitigazione dei rischi accertati o motivare le rilocalizzazioni inevitabili di elementi a rischio;
- definire opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- definire opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- tracciare programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti;

Il PAI si attua attraverso le Norme Tecniche che prevedono:

- indirizzi, azioni settoriali e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica;
- disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1);
- disciplina delle aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1).

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico e di raccogliere le informazioni necessarie alla redazione degli strumenti di protezione civile, il PAI sulla base della tipologia degli elementi presenti nelle aree a pericolosità, classifica in questo modo le aree individuate:

- aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1);
- aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

Il Piano, inoltre, disciplina zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente:

1. pericolosità idraulica
 - a. reticolo minore gravante sui centri edificati;
 - b. foci fluviali;
 - c. aree lagunari e stagni.
2. pericolosità da frana
 - a. aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulta difficilmente cartografabile alla scala del PAI;
 - b. aree costiere a falesia;
 - c. aree interessate da fenomeni di subsidenza.

Infine, contempla disposizioni generali di indirizzo per il controllo degli usi del territorio nelle aree di pericolosità idrogeologica potenziale non delimitate nella cartografia di piano.

In sintesi, il PAI ha finalità di:

- garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;

- impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'attuale equilibrio idrogeologico, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI.
- creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Il PAI costituisce un processo pianificatorio dinamico, in quanto l'assetto idrogeologico e le sue caratteristiche fisiche ed ambientali sono soggette ad un continuo processo evolutivo caratterizzato sia da mutamenti che si esplicano nel lungo periodo, legati alla naturale evoluzione idrogeologica del territorio, sia, soprattutto, da alterazioni e/o cambiamenti repentini dovuti al verificarsi di eventi di dissesto ovvero conseguenti alle trasformazioni antropiche dei luoghi. In questo progressivo sviluppo del Piano è preponderante l'attività di approfondimento e affinamento delle conoscenze dell'assetto idrogeologico che si esplica attraverso analisi e studi di maggior dettaglio siano essi realizzati in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici e loro varianti o nell'ambito della progettazione di interventi in aree a pericolosità idrogeologica.

Il Pai può essere aggiornato e revisionato a seguito degli studi di maggior dettagli, in ogni caso, è sottoposto a variante generale ogni cinque anni.

4.3.11.2. Analisi di coerenza con il PEARS

La matrice dei rapporti tra il PAI ed il PEARS non presenta incoerenze fra i rispettivi obiettivi. Tuttavia, un elemento di attenzione è costituito dall'obiettivo generale del PEARS "Aumento della sicurezza energetica" ed, in particolare, dagli obiettivi specifici di "Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto)" ed "Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene". L'estensione delle superfici interessate da pericolosità idrogeologica e la tipologia di Piano, in continua evoluzione per il mutamento delle condizioni fisiche ed ambientali, ed il susseguirsi di analisi e studi di dettaglio che introducono nuove aree e/o rivedono quelle già perimetrate, determina un elemento di "debole coerenza" con il suddetto obiettivo generale del

Pears in virtù dell'indeterminatezza del posizionamento degli interventi di realizzazione degli obiettivi del Piano Energetico.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico				
garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;	-	D	-	-
<input type="checkbox"/> inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;	-	D	-	-
<input type="checkbox"/> costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;	-	D	-	-
<input type="checkbox"/> stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;	-	D	-	-
evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'attuale equilibrio idrogeologico, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;	-	D	-	-
rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;	-	-	-	-
offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;	-	-	-	-
individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI.	-	-	-	-
creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.	-	D	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.12. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

4.3.12.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il PSFF è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n.183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n.493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n.183.

Il PSFF, adottato con Delibera n.1 del 20 giugno 2013 e con Delibera n.1 del 5 dicembre 2013 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, costituisce un approfondimento ed un'integrazione necessaria al PAI in quanto dispone una delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano riconosce cinque tipologie di fasce fluviali legate ai tempi di ritorno dell'evento: Fascia A_2, Fascia A_50, Fascia B_100, Fascia B_200 e Fascia C. Quest'ultima è comprensiva di eventi storici eccezionali e può comprendere anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologia.

Il Piano persegue i seguenti obiettivi di settore, ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 17 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI:

1. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
2. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
3. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
4. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
5. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

4.3.12.2. Analisi di coerenza con il PEARS

La matrice dei rapporti tra il PSFF ed il PEARS non presenta incoerenze fra i rispettivi obiettivi. Tuttavia, un elemento di attenzione è costituito dall'obiettivo generale del PEARS "Aumento della sicurezza energetica" ed, in particolare, dagli obiettivi specifici di "Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto)" ed "Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene". L'estensione delle superfici interessate dai perimetri delle Fasce Fluviali e, quindi, a pericolosità idraulica, determina un elemento di "debole coerenza" con il suddetto obiettivo generale del Pears in virtù dell'indeterminatezza del posizionamento degli interventi di realizzazione degli obiettivi del Piano Energetico.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano Stralcio delle Fasce Fluviali				
garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;	-	D	-	-
inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;	-	D	-	-
costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;	-	D	-	-
individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;	-	-	-	-
creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.	-	D	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.13. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

4.3.13.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 30 luglio 2015 è stata adottata la "Proposta di Piano di gestione del rischio di alluvioni". Il PGRA è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.Lgs. n. 49/2010, finalizzato a ridurre le conseguenze negative causate dalle alluvioni a persone, ambiente, sistema socio-economico e patrimonio culturale.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni si integra e si coordina con gli altri piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, ovvero il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, ovvero nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative derivanti dal verificarsi dell'evento. Sono considerate dal PGRA misure non strutturali ed opere strutturali di mitigazione del rischio, ed individuate le sinergie con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. In particolare, il Piano è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi. In questo senso il PGRA costituisce uno strumento trasversale di raccordo tra diversi strumenti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato. Il Piano è soggetto a riesame ed eventuale aggiornamento ogni sei anni.

Le mappe della pericolosità, danno potenziale e rischio di alluvioni realizzati nell'ambito del PGRA consentono di individuare cartograficamente le aree interessate dai potenziali effetti delle alluvioni. Per le elaborazioni sono state considerate le aree già individuate dal PAI, dal Piano stralcio delle fasce fluviali, dagli studi a livello locale ex art. 8 NTA del PAI e le aree interessate dall'evento alluvionale "Cleopatra" avvenuto il 18 novembre 2013; tutte le aree sono state ricondotte alle tre classi di pericolosità previste dalla Direttiva alluvioni.

Il PGRA esamina le criticità idrauliche delle principali aste fluviali regionali, definendo per ciascuna di esse diversi scenari strategici per la progettazione di interventi di mitigazione del rischio.

Per ogni asta fluviale esaminata vengono individuati possibili interventi strutturali, indicazioni per la gestione e la manutenzione dei corsi d'acqua e degli invasi, e alcune ipotesi di azioni di prevenzione da mettere in atto attraverso la pianificazione locale.

Il Piano comprende, inoltre, una sezione dedicata allo studio della pericolosità di alluvione derivante dalle inondazioni costiere. Questa sezione include un importante e corposo quadro conoscitivo del contesto costiero regionale, costituito da una relazione e da numerose schede di

dettaglio sulle coste rocciose e sulle spiagge. Il quadro conoscitivo è propedeutico allo Studio sulle inondazioni, che è costituito dall'elaborazione dei modelli matematici e dalle risultanze delle simulazioni.

Gli obiettivi generali del Piano sono di seguito sintetizzati.

1. riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale;
2. riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente;
3. riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il patrimonio culturale;
4. riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Gli obiettivi specifici del Piano sono i seguenti:

- 1.1 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
- 1.2 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,...)
- 2.1 salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento
- 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
- 2.3 riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC, o fonti puntuali o diffuse
- 3.1 mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio
- 3.2 salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici.
- 4.1 mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti, ecc)
- 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)
- 4.3 mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale (allevamenti, coltivazioni, attività selvicolturali, pesca, estrazione mineraria)
- 4.4 mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato), alle attività commerciali e industriali
- 4.5 mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari

4.3.13.2. Analisi di coerenza con il PEARS

La matrice dei rapporti tra il PGRA ed il PEARS non presenta incoerenze fra i rispettivi obiettivi. Tuttavia, un elemento di attenzione è costituito dall'obiettivo generale del PEARS "Aumento della sicurezza energetica" ed, in particolare, dagli obiettivi specifici di "Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto)" ed "Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene". L'estensione delle superfici interessate da pericolosità di alluvione e la tipologia di Piano, in continua evoluzione per il mutamento delle condizioni fisiche ed ambientali, ed il susseguirsi di analisi e studi di dettaglio che introducono nuove aree e/o rivedono quelle già perimetrare, determina un elemento di "debole coerenza" con il suddetto obiettivo generale del Pears in virtù dell'indeterminatezza del posizionamento degli interventi di realizzazione degli obiettivi del Piano Energetico.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)				
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	-	D	-	-
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,...)	-	D	-	-
Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento	-	D	-	-
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	-	D	-	-
Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC, o fonti puntuali o diffuse	-	D	-	-
Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio	-	D	-	-
Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici.	-	-	-	-
Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti, ecc)	-	D	-	-
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)	-	D	-	-
Mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale (allevamenti, coltivazioni, attività selvicolturali, pesca, estrazione mineraria)	-	D	-	-
Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato), alle attività commerciali e industriali	-	D	-	-
Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari	-	D	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.14. Piano di tutela delle acque (PTA)

4.3.14.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D. Lgs. 152/99 e ss.mm.ii, dell'art. 2 della L.R. 14/2000 e della Direttiva 2000/60/CE. Il PTA, costituente un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art 17, comma 6-ter della legge n.183 del 1989 e ss.mm.ii, è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.14/16 del 4 aprile 2006.

Obiettivo prioritario del Piano è la costruzione di uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico, attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica.

In particolare, il PTA si prefigge il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e i suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e qualità delle risorse idriche, compatibilmente con le diverse destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, specialmente di quelle turistiche. Tale obiettivo dovrà essere perseguito con maggiore attenzione e con strumenti adeguati in particolare negli ambienti costieri, in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, compatibilmente con le differenti destinazioni d'uso;
4. promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche ossia alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
5. mitigazione degli effetti della siccità e lotta alla desertificazione:

Il raggiungimento o il mantenimento di tali obiettivi è perseguito mediante azioni ed interventi integrati che, nell'ambito del Piano, si attuano per Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.), unità territoriali elementari composte da uno o più bacini idrografici, attraverso le quali il territorio regionale è stato suddiviso in aree omogenee. Le U.I.O. sono state ottenute prevalentemente a partire dai bacini drenanti sui corpi idrici significativi del primo ordine ed accorpando a questi i bacini minori, territorialmente omogenei, per caratteristiche geomorfologiche o idrografiche o idrologiche.

4.3.14.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il PTA sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

Sotto il profilo generale, gli obiettivi del PEARS non contrastano con le prospettive di attuazione del PTA. In tal senso, in particolare, le scelte del PEARS, improntate ad assicurare un ruolo centrale alla

tutela ambientale e paesaggistica, vanno certamente nella direzione di esercitare una adeguata attenzione agli aspetti ambientali associati allo sviluppo del sistema energetico regionale, anche con riferimento alla tutela delle risorse idriche.

Il processo auspicato dal PEARS, orientato alla ottimizzazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata si rivela certamente efficace anche ai fini della protezione delle acque superficiali e sotterranee.

OBIETTIVI Piano di tutela delle acque	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99	M	-	M	-
Recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive, specialmente di quelle turistiche	D	-	M	-
Raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità	D		D	
Promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche			M	M
Mitigazione degli effetti della siccità e lotta alla desertificazione	M		M	M

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.15. Piano d'ambito

4.3.15.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano d'Ambito è lo strumento di regolazione tecnica ed economica di cui è dotata l'Autorità d'Ambito per riorganizzare, a livello di Ambito Territoriale Ottimale (ATO)⁵, 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 (L. 36/94).

Il Piano d'Ambito è stato approvato dal Commissario Governativo per l'emergenza idrica in Sardegna con Ordinanza n. 321 del 30.09.2002, sulla base dei poteri conferitigli dall'Ordinanza del Ministro dell'Interno - Delegato per il coordinamento della Protezione Civile n. 3196 del 12.04.2002, art. 13.

Finalità del Piano d'Ambito sono:

- L'individuazione dello stato di consistenza delle infrastrutture e il relativo stato di funzionamento,
- La definizione di un modello gestionale e organizzativo e di un piano economico e finanziario che garantisca il raggiungimento dell'equilibrio economico e finanziario e in ogni caso il rispetto dei principi di efficacia, efficienza ed economicità della gestione.

Le attività di predisposizione del Piano sono state articolate secondo quanto stabilito dalla L. 36/1994 tenendo conto dei seguenti obiettivi:

- Efficientamento delle reti di distribuzione e riorganizzazione dei rapporti commerciali,
- Adeguamento del sistema fognario depurativo alle prescrizioni del D.lgs 152/99,
- Monitoraggio, recupero tutela ed utilizzo di tutte le fonti sotterranee significative dal punto di vista tecnico economico,
- Interventi sulle aree ad elevato indice di rischio di crisi idrica,
- Rinnovo, adeguamento e messa a norma delle parti elettriche ed elettromeccaniche degli impianti,
- 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,
- Attuazione del programma di interventi previsti dal Piano Regolatore Generale Acquedotti,
- Attuazione degli interventi del "Piano stralcio" non inseriti nel punto 2.

⁵ L'art. 3 della L.R. 29/1997, attuativa della Legge Galli n. 36/1994, dispone che "il territorio regionale, in applicazione dell'art. 8, comma 1, della L. 37/1994, è delimitato in un unico ambito territoriale ottimale"

4.3.15.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano di Ambito sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

Non si evincono significative interazioni tra i due Piani. E' importante segnalare l'equilibrio tra i piani soprattutto per quanto attiene l'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico soprattutto in relazione alle fonti sotterranee.

OBIETTIVI Piano d'ambito	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Efficientamento delle reti di distribuzione e riorganizzazione dei rapporti commerciali	D	-	D	-
Adeguamento del sistema fognario depurativo alle prescrizioni del D.lgs 152/99		-	D	-
Monitoraggio, recupero tutela ed utilizzo di tutte le fonti sotterranee significative dal punto di vista tecnico economico	M		M	
Interventi sulle aree ad elevato indice di rischio di crisi idrica	M		M	
Rinnovo, adeguamento e messa a norma delle parti elettriche ed elettromeccaniche degli impianti	M		M	
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				
Attuazione del programma di interventi previsti dal Piano Regolatore Generale Acquedotti				

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.16. Piano di Gestione del Distretto Idrografico

4.3.16.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico redatto ai sensi dell'articolo 117 del D.Lgs. 152/2006 in attuazione della Direttiva quadro in materia di acque (Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000) è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1/16 del 14/01/2011)

Con la Delibera n. 1 del 17.12.2013 è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna il Documento di "Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna. Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico" e successivamente con la Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n.4 del 18.12.2014 è stato approvato il "Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna – Progetto di Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna"

Con propria Delibera n. 5 del 30.07.2015 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino regionale della Sardegna ha disposto il prolungamento della fase di consultazione pubblica, ai sensi dell'art. 14 della Direttiva 2000/60/CE, relativamente al Progetto di aggiornamento del Piano di gestione.

Il Piano di Gestione deve essere riesaminato e aggiornato entro il 22 dicembre 2015 (cioè entro 15 anni dall'entrata in vigore della Direttiva) e, successivamente, ogni sei anni.

Il Piano di Distretto è l'ultimo di una serie di strumenti di pianificazione regionale in materia di acque che si sono succeduti negli anni tra i quali si richiamano, in particolare il Piano di Tutela delle Acque, il Piano Stralcio per l'Utilizzazione delle Risorse Idriche e il Piano d'Ambito ed è a questi documenti che il Piano di Gestione del Distretto Idrografico fa costante riferimento.

Per quanto riguarda gli obiettivi di qualità dei corpi idrici, la Direttiva istituisce un quadro per la protezione delle acque superficiali, sotterranee e le aree protette volto a:

1. Impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico
2. Agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto, o la graduale eliminazione, degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie
3. Invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee
4. Contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità
5. Prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici

Infine si propone

6. il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto e del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati
7. la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalla sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie
8. il conformarsi agli obiettivi per le aree protette

4.3.16.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano di Distretto Idrografico sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

In particolare l'obiettivo del PEARS relativamente all'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico questo è in linea con gli obiettivi del Piano di Distretto che verte a salvaguardare e tutelare la risorsa idrica anche riducendo progressivamente l'inquinamento causato dalla sostanze pericolose prioritarie.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano di distretto idrografico				
Impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato acquatici		-	M	-
Agevolare un utilizzo idrico sostenibile		-	M	-F
Invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee	M		M	
Contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità	M		M	M
Prevenire il deterioramento dello stato dei corpi idrici				
Raggiungere un buono stato ecologico e chimico				
Ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalla sostanze pericolose prioritarie			M	M
Il conformarsi agli obiettivi per le aree protette				

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.17. Piano regolatore generale degli acquedotti della Sardegna - Revisione 2006

4.3.17.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna è stato adottato in via definitiva con Deliberazione n. 32/2 del 21.7.2006 della Giunta Regionale della Regione Autonoma della Sardegna.

Nell'ambito degli strumenti di pianificazione delle risorse idriche, il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti disciplina l'uso della risorsa destinata al soddisfacimento del fabbisogno idropotabile e la realizzazione delle necessarie infrastrutture di potabilizzazione, trasporto e distribuzione delle risorse idriche.

In particolare il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti recepisce l'evoluzione di tutti quei parametri che contribuiscono a definire la domanda di risorsa del territorio e contemperarla con l'offerta della stessa risorsa, in rapporto al grado di realizzazione delle opere previste.

La revisione 2006 nasce da una ricognizione dello stato di fatto e, parallelamente, da una rivisitazione dello studio della dinamica demografica e delle dotazioni individuali compreso una stima della popolazione turistica e dei relativi fabbisogni per definire la domanda idropotabile in un dato orizzonte temporale ed in particolare all'orizzonte ultimo del Piano (2041).

In generale gli obiettivi del Piano possono essere così sintetizzati:

1. Definizione dello stato di conservazione delle opere di captazione, adduzione e di distribuzione delle risorse idriche attualmente in esercizio
2. Individuazione delle tendenze evolutive e delle tendenze demografiche del territorio, alla popolazione residente e alla popolazione fluttuante stagionale nella sua distribuzione territoriale
3. Rideterminazione delle dotazioni idropotabili, dei coefficienti di punta, delle capacità dei serbatoi urbani di regolazione e compenso
4. Determinazione dei fabbisogni in funzione delle grandezze di cui ai punti precedenti e la verifica degli schemi idropotabili con determinazione degli "indici di sete" caratterizzanti le criticità dei diversi centri,
5. Verifica quali-quantitativa delle risorse idriche attualmente in uso e lo studio delle problematiche inerenti la qualità delle acque destinate alla produzione di acqua potabile e dei trattamenti di potabilizzazione,
6. Verifica delle previsioni degli altri piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche e la programmazione di futuro impiego di risorse affidabili anche in presenza di annate siccitose quali quelle verificatesi nel recente passato,
7. Simulazione idraulica dei nuovi schemi, il dimensionamento di larga massima delle nuove opere, il piano pluriennale degli investimenti necessari per l'attuazione del Piano esteso all'intero arco temporale di validità dello stesso,
8. Realizzazione di un sistema informatizzato GIS.

4.3.17.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano regolatore degli acquedotti sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

In particolare si evidenzia una forte coerenza con gli altri piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche e la programmazione di un futuro impiego di risorse senza penalizzare i diversi usi più nobili ai quali la risorsa idrica è destinata.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano regolatore generale degli acquedotti				
Definizione dello stato di conservazione delle opere di captazione, adduzione e di distribuzione delle risorse idriche attualmente in esercizio				
Individuazione delle tendenze evolutive e delle tendenze demografiche del territorio				
Rideterminazione delle dotazioni idropotabili			M	
Determinazione dei fabbisogni in funzione delle grandezze di cui ai punti precedenti e la verifica degli schemi idropotabili			M	
Verifica quali-quantitativa delle risorse idriche attualmente in uso				
Verifica delle previsioni degli altri piani regionali concernenti l'uso ed il risanamento delle risorse idriche			F	M
Simulazione idraulica dei nuovi schemi				
Realizzazione di un sistema informatizzato GIS				D

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	
Incoerenza	I

4.3.18. Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche

4.3.18.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano Stralcio per l'utilizzazione delle risorse idriche della Sardegna definisce – sulla base degli elementi fissati dal Piano Stralcio Direttore di Bacino Regionale per l'utilizzo delle risorse idriche, approvato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31.12.2002, - gli interventi infrastrutturali e gestionali, nell'arco di tempo di breve - medio termine, necessari ad ottenere, con adeguato livello di affidabilità anche negli anni idrologicamente più difficili, l'equilibrio del bilancio domanda – offerta a livello regionale, nel rispetto dei vincoli di sostenibilità economica ed ambientale imposti dalle norme nazionali e comunitarie.

Le finalità generali del piano di bacino sono fissate dalla legge 183/89 (art. 1, comma 1) e sono:

- tutelare l'integrità fisica e la stabilità del territorio, rispetto alle quali va condizionata ogni possibile scelta di trasformazione del territorio sardo;
- difendere il suolo dalle acque e da ogni altro fenomeno di degrado, del risanamento delle acque, della fruizione e della gestione del patrimonio idrico, per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, e della tutela degli aspetti ambientali connessi.

Il Piano ha i contenuti e l'efficacia di cui all'articolo 65 del decreto legislativo n. 152 del 2006 ed è redatto, adottato e approvato per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, interessanti anche più bacini idrografici e costituenti, in ogni caso, fasi sequenziali e interrelate rispetto ai suoi contenuti.

Gli obiettivi sono i seguenti:

- 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.

Nel piano vengono anche individuati quattro obiettivi di settore qui sotto riportati:

- difesa idrogeologica e della rete idrografica;
- tutela della qualità dei corpi idrici;
- razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche;
- regolamentazione dell'uso del territorio.

4.3.18.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano Stralcio di Bacino Regionale sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

Gli obiettivi del PEARS non contrastano con gli obiettivi del Piano Stralcio, ma specialmente per quanto attiene la promozione della ricerca e della partecipazione attiva nell'ottica di favorire l'efficienza e il risparmio energetico risultano coerenti con il Piano che presta una specifica attenzione agli aspetti ambientali anche con riferimento alla tutela delle risorse idriche e all'uso corretto del territorio.

OBIETTIVI Piano stralcio di bacino regionale	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Difesa idrogeologica e della rete idrografica	D	-	M	-
Tutela della qualità dei corpi idrici		-	M	M-
Razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche				M
Regolamentazione dell'uso del territorio.				M

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.19. Piano di Azione Ambientale Regionale (PAAR) 2009-2013

4.3.19.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

Il Piano di Azione Ambientale Regionale (PAAR), approvato con D.G.R. n. 56/52 del 29.12.2009, costituisce per la Regione Sardegna uno strumento di attuazione delle politiche ambientali, perseguendo una logica d'integrazione attraverso l'individuazione di obiettivi condivisi con i settori d'intervento delle altre politiche regionali.

Da un punto di vista operativo il PAAR persegue i seguenti obiettivi generali:

- riduzione delle emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto nel settore energetico, trasporti, industriale;
- incremento della percentuale di aree protette finalizzato all'incremento della biodiversità terrestre e marina;
- conservazione delle zone ad elevato valore paesaggistico;
- riduzione della dinamica delle aree artificiali;
- riduzione dell'esposizione alle fonti di inquinamento;
- riduzione degli impatti dei prodotti fitosanitari;
- riduzione del quantitativo di rifiuti prodotti e incremento della raccolta differenziata;
- bonifica dei siti inquinati;
- tutela delle acque interne e promozione di un uso sostenibile della risorsa ittica;
- divulgazione.

Attraverso le strategie e le scelte programmatiche proposte, e tramite le linee di indirizzo individuate, il Piano applica in ambito regionale i principi formulati a livello internazionale per la gestione delle emissioni e degli inquinanti su vasta scala, tramite iniziative legate al miglioramento e all'ottimizzazione del comparto produttivo, minimizzazione dei rifiuti, bonifica dei siti inquinati e tramite attività di divulgazione; mira al miglioramento generale della qualità della vita e della biodiversità presente sul territorio regionale, incrementando la percentuale di aree protette e riducendo il rischio di esposizione a fattori inquinanti.

4.3.19.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Il ruolo di natura regionale del PEARS, riferibile alla produzione energetica messa in relazione con la componente biodiversità, reca interazioni generali e locali con i sistemi naturali. Le prime riguardano le ripercussioni dovute alla produzione energetica rispetto biodiversità e qualità eco sistemica su scala regionale, le seconde riguardano le eventuali ricadute a livello territoriale in

seguito all'adozione di moderne tecnologie e processi di produzione elettrica o termica (es.: impianti da energia rinnovabile).

Le scelte strategiche generali del PEARS perseguono obiettivi di riduzione progressiva delle emissioni climalteranti e inquinanti, a favore di tecnologie basso-emissive, con ripercussioni positive sulla matrici biodiversità. Le scelte operative del Piano, dunque, sono finalizzate alla preservazione dei sistemi naturali, focalizzando le linee di sviluppo del settore energetico sulle situazioni di margine che non possiedono emergenze naturalistico-ambientali.

In particolare appaiono positive le interazioni fra gli obiettivi generali del PEARS come la trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente o l'aumento dell'efficienza e del risparmio energetico e gli obiettivi generali del PAAR di riduzione delle emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto nel settore energetico, trasporti, industriale e di conservazione delle zone ad elevato valore paesaggistico.

OBIETTIVI Piano d'Azione Ambientale Regionale (PAAR)	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
Riduzione delle emissioni di gas serra in accordo con il Protocollo di Kyoto nel settore energetico, trasporti, industriale	F	-		
Incremento della percentuale di aree protette finalizzato all'incremento della biodiversità terrestre e marina	-	-	-	-
Conservazione delle zone ad elevato valore paesaggistico	F	-	M	-
Riduzione della dinamica delle aree artificiali	-	-	-	-
Riduzione dell'esposizione alle fonti di inquinamento	M	M	D	D
Riduzione degli impatti dei prodotti fitosanitari	-	-	-	-
Riduzione del quantitativo di rifiuti prodotti e incremento della raccolta differenziata	-	-	-	-
Bonifica dei siti inquinati	-	-	-	-
Tutela delle acque interne e promozione di un uso sostenibile della risorsa ittica	-	-	-	-
Divulgazione	-	-	-	M

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.20. Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2014-2016 (PRAI)

4.3.20.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

La Giunta Regionale ha approvato, con deliberazione 18/17 del 20 maggio 2014, il Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2014-2016 (P.R.AI.), redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi (legge n. 353/2000) e alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001).

Il Piano contiene il quadro delle conoscenze tematiche appositamente elaborate al fine di pianificare al meglio le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva e si basa su 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.

Il Piano è volto a programmare e coordinare l'attività antincendio degli Enti Pubblici e di tutte le componenti operative concorrenti, con la finalità precipua di organizzare le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione con le relative procedure di emergenza, ed ha, inoltre ha lo scopo fondamentale di disporre, secondo uno schema coordinato, il complesso delle attività operative per un armonizzato e sinergico intervento di prevenzione e soccorso in emergenza a favore del territorio e delle popolazioni esposte ad eventi calamitosi.

Il Piano contiene un'accurata analisi del fenomeno incendi, sia dal punto di vista della dinamica evolutiva, a partire dal 1971, primo anno in cui si è cominciato a disporre di dati rilevati sistematicamente, sia dal punto di vista delle relazioni tematiche fra condizioni predisponenti (climatiche, morfologiche, vegetazionali, insediative etc.) e quelle scatenanti (possibili cause e moventi, risultanti dalle investigazioni).

Il Piano comprende anche una descrizione delle possibili opzioni in materia di prevenzione e dei modelli organizzativi adottati per ridurre il numero dei focolai, limitare al massimo i danni, salvaguardare con l'azione diretta importanti lembi di territorio forestale o agroforestale e contribuire ad impedire minacce all'incolumità fisica delle persone ed alla serenità delle popolazioni.

Per i suoi contenuti il P.R.AI. costituisce riferimento per gli obiettivi, i programmi e le priorità delle strutture regionali coinvolte, ai sensi della L.R. n.31/98, dove gli obiettivi da perseguire possono essere così sintetizzati:

1. riduzione del numero di incendi nei boschi e nelle campagne;
2. contenimento dei danni provocati dagli incendi.

Il P.R.AI. ha validità di tre anni, a partire dalla data di approvazione con deliberazione della Giunta Regionale.

4.3.20.2. Analisi di coerenza con il PEARS

Gli obiettivi generali del PEARS mostrano una debole interazione con gli obiettivi del Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Le attività di pulizia del sottobosco periodiche per il decremento del rischio di incendio possono fornire una minima parte di biomasse per l'approvvigionamento di tale fonte energetica, in coerenza con gli obiettivi di efficientamento e trasformazione del sistema energetico sardo previste dal PEARS.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2014-2016 (PRAI)				
Riduzione del numero di incendi nei boschi e nelle campagne	D	-	D	-
Contenimento dei danni provocati dagli incendi	D	-	D	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

4.3.21. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile Insulare (I- PAES)

4.3.21.1. Sintesi dei contenuti e degli obiettivi principali

La deliberazione della Giunta regionale n. 17/1 del 31 marzo 2011 ha disposto l'adesione della Regione Sardegna al Patto delle Isole dell'Europa ("Pact of Islands") e al Patto dei Sindaci ("Covenant of Mayors"), due iniziative della Commissione europea che, pur essendo distinte nei contenuti e negli schemi attuativi, risultano fortemente interrelate tra di loro e, per quanto attiene alle politiche regionali, strettamente complementari con il progetto "Sardegna CO₂.0".

Sottoscrivendo il Patto delle Isole, la Regione ha assunto l'impegno di elaborare, adottare e presentare alla Commissione Europea un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile Insulare, entro un anno dalla sottoscrizione formale del Patto delle Isole, al fine di andare oltre gli obiettivi fissati dall'Unione Europea e sintetizzabili nella formula 20-20-20.

Il documento I-PAES si compone di:

1. Descrizione del contesto territoriale;
2. Descrizione della strategia generale;
3. Descrizione del bilancio energetico e dell'inventario delle emissioni;
4. Descrizione delle azioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati al 2020;
5. Descrizione dei meccanismi organizzativi e finanziari necessari alla realizzazione delle azioni.

Lo studio e le analisi riportate nell' I-PAES evidenziano le importanti potenzialità di riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera del sistema regionale sardo. Infatti l'azione combinata e sinergica dell'equilibrato ricorso alla produzione di energia da fonti rinnovabili con la realizzazione diffusa di azioni di risparmio ed efficienza energetica, consentono il raggiungimento e il superamento nel 2020 degli obiettivi del piano 20-20-20.

In particolare, l'analisi dei dati e delle potenzialità del territorio in materia di fonti energetiche in Sardegna ha messo in evidenza diversi aspetti significativi ai fini della pianificazione energetica:

- L'obiettivo di ridurre entro il 2020 le emissioni di CO₂ del 20% rispetto ai valori del 2005 può essere raggiunto.
- Il raggiungimento di tale obiettivo richiede la realizzazione sinergica e combinata di azioni di tipo infrastrutturale destinate a migliorare l'efficienza energetica, la gestione, la diversificazione e la sicurezza dell' approvvigionamento del sistema energetico sardo.
- La disponibilità del gas naturale diventa un prerequisito transitorio necessario per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione nelle emissioni soprattutto nei settori industriale, domestico e terziario.
- L' aumento dell'efficienza relativa, del sistema energetico regionale, intesa come riduzione dei consumi netti finali rispetto allo scenario tendenziale (BAU) è pari al 19,73 % con margini di interventi di efficienza ulteriori nel settore della produzione elettrica (centrali a ciclo combinato), dell'edilizia privata e nelle piccole e medie imprese da realizzare in un tempo disponibile maggiore.

In Particolare, l'attuazione delle azioni previste dal Piano di Azione delle Energie Sostenibili, consente, sulla base del percorso individuato, di raggiungere in Sardegna i seguenti obiettivi:

- riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera pari al 22,31 % entro l'anno 2020, rispetto all'anno 2005, scendendo da 15,49 a 11,83 tonnellate per abitante;
- produzione di energia da fonti di energia rinnovabile entro l'anno 2020 pari al 21,48% dei consumi finali, un valore significativamente più alto rispetto a quello stabilito per la Sardegna (17,8%) dal Decreto MISE sulla ripartizione fra Regioni e Province Autonome della quota di incremento delle energie rinnovabili al 2020 (Burden Sharing).

4.3.21.2. Analisi di coerenza con il PEARS

I rapporti di coerenza tra il PEARS e il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile Insulare sono schematicamente riassunti nella seguente matrice cromatica.

In generale gli obiettivi del PEARS appaiono coerenti e in armonia con gli obiettivi generali del Piano d'azione per l'efficienza energetica.

In accordo con gli obiettivi del PAEE di risparmio energetico generale, di risparmio per importazioni di combustibili fossili e di contenimento delle emissioni/annue, il PEARS persegue infatti l'obiettivo di trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente e di aumento dell'efficienza e del risparmio energetico.

	OBIETTIVI PEARS			
	OG1	OG2	OG3	OG4
OBIETTIVI Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile Insulare (I- PAES)				
Rispettare i limiti naturali degli ecosistemi peculiari dell'Isola e del suo ambiente complessivo (inclusa la sfera sociale) usando "ecosystem approach" previsto dal sistema delle Nazioni Unite (UNDESA), sviluppando il settore energetico mantenendosi nella capacità di carico dell'ambiente, senza eccedere nel prelievo di risorse naturali e di uso del suolo	M	-	M	-
Ridurre la domanda complessiva di energia da fonti fossili o non rinnovabili di altro genere ed in particolare da parte delle strutture dell'Ente Regione Sardegna, degli Enti pubblici che hanno aderito al "Progetto Smart City - comuni in classe A" e di quelli che hanno aderito al Programma Europeo Patto dei Sindaci con estensione alle strutture private virtuose che vorranno contribuire concretamente al "Programma Sardegna CO ₂ .0"	M	-	F	-
Uso razionale dell'energia ed efficienza energetica (energia elettrica e termica) sul territorio della Sardegna, nei processi produttivi, nei servizi, nel turismo e in tutti i settori	F	-	F	-
Raggiungere l'obbligo minimo del 20% di riduzione dei consumi finali lordi rispetto ai valori previsti, 20% di uso delle fonti rinnovabili, 20% di riduzione delle emissioni di gas serra e un raggiungere l'obiettivo vincolante del 10% da FER nel settore dei trasporti in modo che la Sardegna diventi un "laboratorio di buone pratiche", da trasferire sul territorio nazionale ed europeo, in grado anche di generare nuova ricchezza	F	-	F	-
Uso delle fonti energetiche rinnovabili, con sistemi di micro e mini produzione idonee all'uso di prossimità, per sviluppare su base locale produzione di energia elettrica e termica sostenibile	F	-	F	-
Quantificare le FER secondo le potenzialità naturali del territorio, bio-energie, mini-eolico, mini-idroelettrico, solare termico, fotovoltaico, geotermia a bassa entalpia	F	-	F	-
Promuovere un economia diffusa e di piccola scala per lo sviluppo dei territori, del mare e della fascia costiera dell'Isola	-	-	-	-
Uso efficace ed efficiente delle risorse finanziarie dell'Unione europea (7PQ 2007-2013, ecc..), nazionali e regionali (POR/FESR, ecc.) per conseguire benefici diffusi con equità sul territorio sardo e per la riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili, incrementando URE, EE e FER	F	F	F	F
Favorire lo sviluppo economico e sociale della Sardegna	-	-	-	-
Orientare lo sviluppo delle infrastrutture energetiche	F	-	-	-
Monitoraggio della evoluzione delle azioni dell' I-PAES	-	-	-	-

Coerenza forte	F
Coerenza media	M
Coerenza debole	D
Interazione nulla	-
Incoerenza	I

5. ANALISI DI CONTESTO

5.1. Inquadramento generale

In coerenza con quanto indicato dalla Direttiva 2001/42/CE, il presente capitolo contiene una descrizione dello stato attuale dell'ambiente e della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano, mettendo in evidenza le peculiarità ambientali del territorio regionali e le eventuali criticità.

L'analisi ambientale del contesto regionale prende in considerazione le componenti ambientali e le tematiche seguenti⁶:

- Assetto Demografico;
- Sistema Economico Produttivo;
- Qualità dell'aria;
- Cambiamenti climatici;
- Rumore;
- Risorse idriche;
- Rifiuti;
- Suolo;
- Flora, Fauna e Biodiversità;
- Trasporti;
- Paesaggio e beni storico-culturali.

L'analisi ambientale condotta sul territorio regionale, oltre a definire lo stato attuale dell'ambiente, è finalizzata ad indicare le possibili relazioni causa-effetto fra le attività della popolazione e le componenti ambientali. Tale analisi costituirà un riferimento per:

- l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità del Piano;
- l'individuazione degli effetti ambientali potenziali diretti ed indiretti delle azioni del Piano.

Al fine di procedere ad una prima individuazione delle tematiche da affrontare in sede di redazione e valutazione del Piano, è stata effettuata una analisi preliminare dello stato delle componenti ambientali sopra individuate, in termini di valenze e criticità, evidenziando gli aspetti rilevanti a cui il Piano dovrà dare risposta, anche in riferimento alle prescrizioni normative degli strumenti di programmazione e pianificazione sovraordinati.

⁶ In relazione alla specificità dei contenuti del PEARS in relazione al tema energetico, ai fini della analisi della componente energia si fa direttamente riferimento alla trattazione dell'argomento esposta all'interno del cap. 3, riferito al progetto di piano.

5.2. Aspetti socio-economici

5.2.1. Demografia

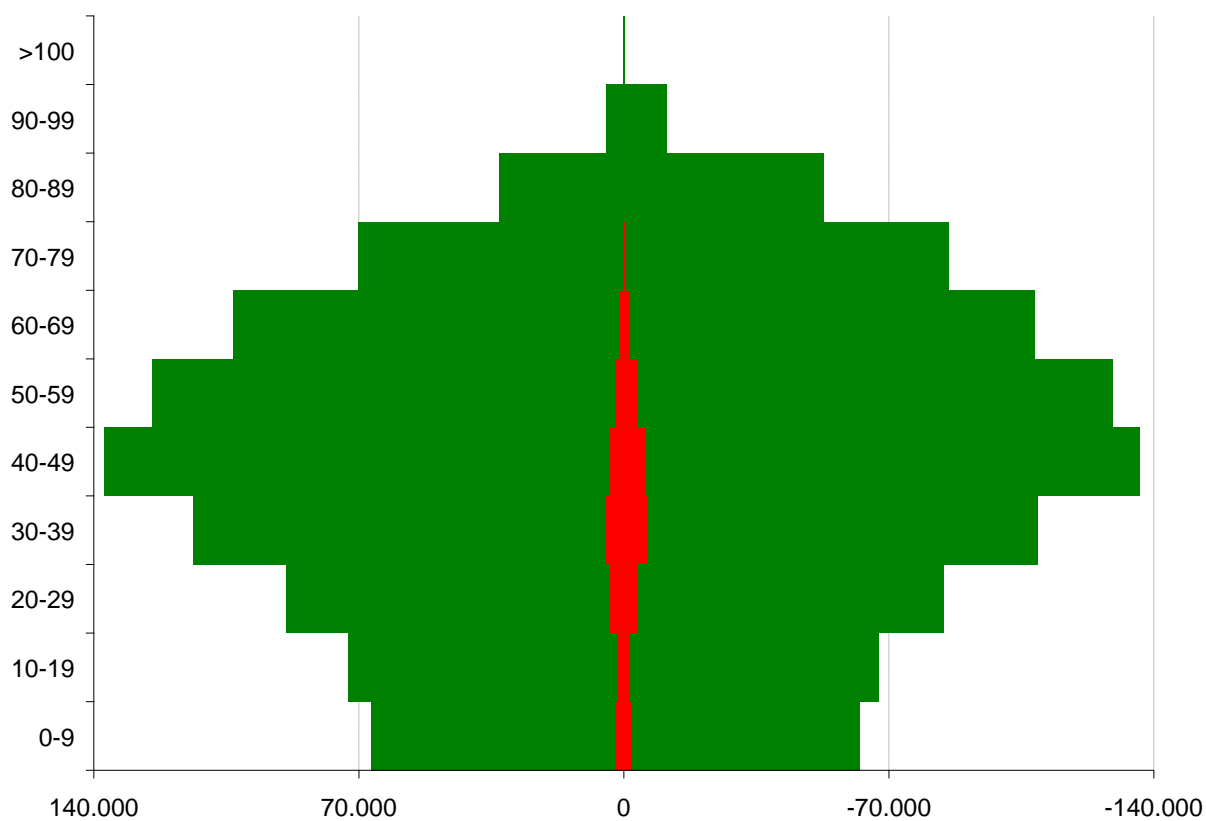
Il paragrafo 4.2 del PEARS riporta dati utili a definire la consistenza, la struttura e le dinamiche della popolazione residente in ambito regionale, di seguito riportati integrati con alcuni grafici.

Nella tabella che segue sono riportati i dati relativi alla popolazione residente al 1 gennaio 2015 in Sardegna, suddivisa per fasce d'età, sesso e cittadinanza desunti dai dati dell'ISTAT.

Tabella 15 - Popolazione residente al 1° gennaio 2015. Fonte ISTAT- Geodemo.

Cittadinanza		straniero-a/apolide			italiano-a			totale		
Sesso		maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
Fascia d'età [anni]	0-9	2.183	2.069	4.252	64.685	60.420	125.105	66.868	62.489	129.357
	10-19	1.896	1.657	3.553	71.045	65.790	136.835	72.941	67.447	140.388
	20-29	3.533	3.675	7.208	85.507	80.824	166.331	89.040	84.499	173.539
	30-39	4.903	6.300	11.203	108.704	103.194	211.898	113.607	109.494	223.101
	40-49	3.668	5.497	9.165	133.408	130.715	264.123	137.076	136.212	273.288
	50-59	2.258	3.904	6.162	122.208	125.187	247.395	124.466	129.091	253.557
	60-69	1.011	1.556	2.567	102.138	107.131	209.269	103.149	108.687	211.836
	70-79	359	408	767	69.897	85.472	155.369	70.256	85.880	156.136
	80-89	97	79	176	32.680	52.653	85.333	32.777	52.732	85.509
	90-99	4	22	26	4.743	11.338	16.081	4.747	11.360	16.107
	>100	0	0	0	108	360	468	108	360	468
totale	19.912	25.167	45.079	795.123	823.084	1.618.207	815.035	848.251	1.663.286	

maschi femmine



■ straniero-a ■ italiano-a

Figura 17 – Piramidi d'età della popolazione residente in Sardegna per sesso e cittadinanza al 1° gennaio 2015

In base ai dati dell'Istat dal 1.1.2002 al 1.1.2015, la popolazione in Sardegna è aumentata di ca. 33.400 individui (+2%). L'incremento è ascrivibile ai cittadini stranieri (ca. 35.000 nuovi residenti) mentre i residenti di nazionalità italiana sono risultati in leggera diminuzione.

Di seguito l'andamento della popolazione per provincia dal 2007 al 2015:

Tabella 16 - Pop. residente al 1° Gen. in Sardegna per provincia. Anni 2007-2015, con ricostruzione intercensuaria. Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	07-15
SS	547.603	548.791	550.053	549.967	550.773	549.893	551.077	560.827	561.925	2,6%
NU	130.182	130.008	129.749	129.312	128.815	128.402	127.958	128.551	127.857	-1,8%
CA	161.338	161.024	160.811	160.209	159.721	159.103	158.314	158.980	158.413	-1,8%
OR	57.675	57.677	57.705	57.581	57.474	57.349	57.321	57.699	57.642	-0,1%
OT	166.492	166.140	165.460	165.014	164.689	163.678	163.079	163.511	162.643	-2,3%
OG	143.377	146.555	148.722	149.521	150.212	150.492	152.455	158.518	159.950	11,6%
VS	325.713	326.590	327.565	327.669	328.230	327.751	329.551	335.097	334.715	2,8%
CI	103.268	102.981	102.518	102.074	101.767	101.178	100.624	100.676	100.141	-3,0%
SAR	1.635.648	1.639.766	1.642.583	1.641.347	1.641.681	1.637.846	1.640.379	1.663.859	1.663.286	1,7%

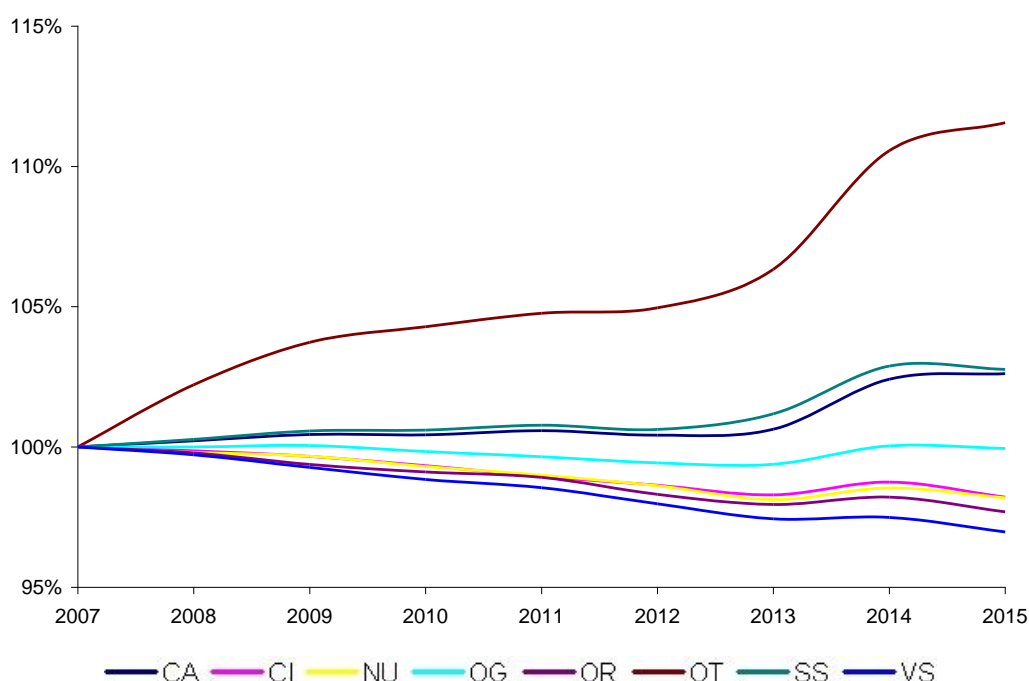


Figura 18 - Popolazione residente al 1° gennaio per provincia dal 2007 (=100%) al 2015

Di seguito viene rappresentato il Saldo naturale nei territori (province) in Sardegna per gli anni 2007 – 2014

Tabella 17 - Saldo naturale in valori assoluti in Sardegna per provincia. Anni 2007-2014. Fonte: elabor. Servizio della Statistica regionale su dati ISTAT-Demo.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sassari	-238	-298	-461	-227	-527	-770	-855	-957
Nuoro	-195	-140	-191	-268	-297	-451	-345	-585
Cagliari	333	259	202	319	-81	-243	-599	-691
Oristano	-500	-526	-589	-475	-634	-895	-668	-771
Olbia-Tempio	288	320	220	253	203	70	34	68
Ogliastra	-26	-19	-86	-41	-74	-106	-101	-108
M. Campidano	-214	-283	-227	-225	-279	-334	-301	-392
Carb.-Iglesias	-337	-317	-356	-331	-364	-453	-509	-536
SAR	-889	-1.004	-1.488	-995	-2.053	-3.182	-3.344	-3.972

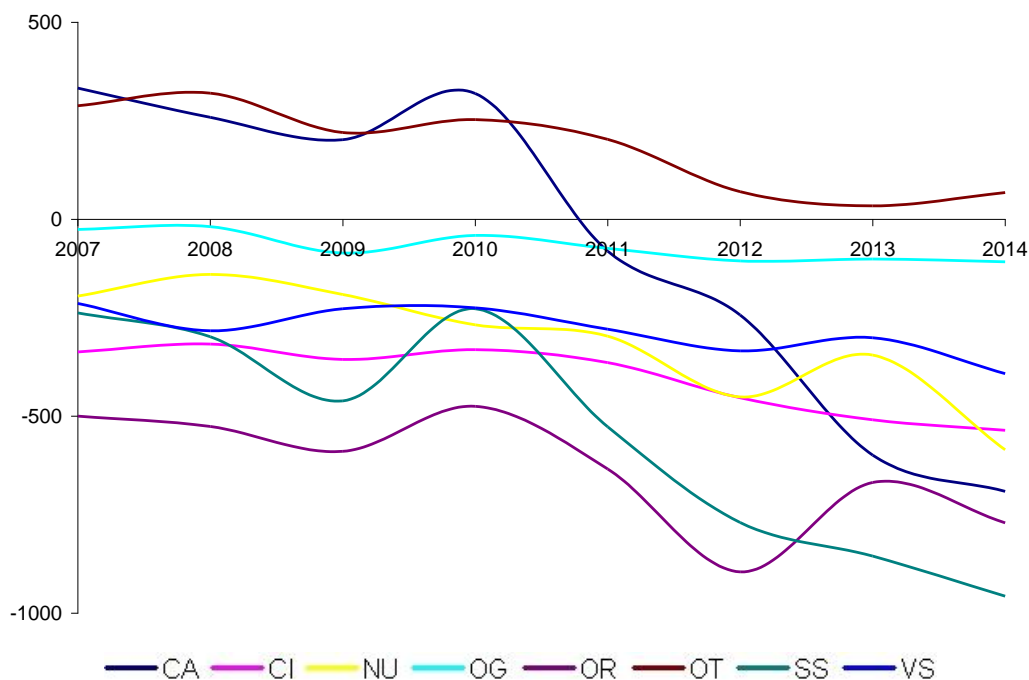


Figura 19 – Saldo naturale per provincia dal 2007 al 2014

La tabella seguente rappresenta il bilancio demografico della popolazione residente in Sardegna per gli anni 2007–2014:

Tabella 18 - Bilancio demografico della pop. residente in Sardegna. Anni 2007-2014 con ricostruzione intercensuaria. Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

	Saldo naturale	Saldo migratorio interno	Saldo migratorio estero	Saldo per altri motivi	Saldo migratorio e per altri motivi	Saldo totale	Popolazione al 31 dicembre
2007	-889	-235	5.242		5.007	4.118	1.639.766
2008	-1.004	-122	3.943		3.821	2.817	1.642.583
2009	-1.488	-1.597	1.849		252	-1.236	1.641.347
2010	-995	-1.033	2.362		1.329	334	1.641.681
2011	-2.053	-2.019	1.430	-1.193	-1.782	-3.835	1.637.846
2012	-3.182	-592	2.706	3.894	6.008	2.826	1.640.379
2013	-3.344	-1.252	1.768	26.308	26.824	23.480	1.663.859
2014	-3.972	-1.041	959	3.481	3.399	-573	1.663.286

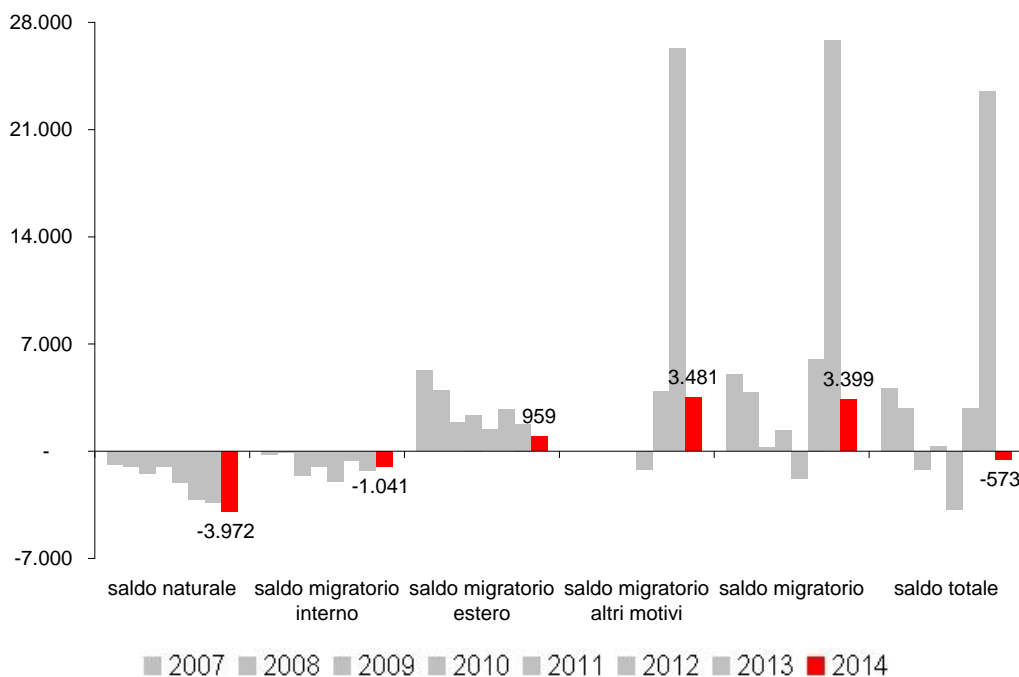


Figura 20 – Bilancio demografico della popolazione residente in Sardegna dal 2007 al 2014

All'interno della regione, dall'osservazione della dinamica della popolazione nei Sistemi locali del lavoro (SLL) è possibile individuare tre tendenze principali:

- il relativo spopolamento delle zone interne a favore di quelle costiere;
- un “effetto di polarizzazione”, in base al quale si registra una tendenza dei residenti a concentrarsi nelle aree più popolate, a scapito di quelle più piccole. In particolare, si rileva un marcato spopolamento dei SLL a ridosso dell'area cagliaritano che, di contro, ha aumentato il proprio peso. Questa dinamica si è registrata anche per alcuni SLL contigui alle aree di Sassari e Olbia;
- la particolarità del SLL di Cagliari, la cui crescita aggregata (2,2%) nasconde un andamento eterogeneo: la popolazione è aumentata in misura marcata nei principali centri intorno al capoluogo (Area Vasta metropolitana l'8%), mentre il numero dei residenti del Comune di Cagliari è nettamente diminuito. Il fenomeno, già osservabile nei due decenni precedenti, è singolare rispetto a ciò che accade nei SLL delle altre principali aree urbane della regione, Sassari e Olbia, in cui l'incremento della popolazione residente ha riguardato anche i comuni capoluogo.

I dati del Censimento indicano che dal 2001 al 2011 la popolazione della città di Cagliari è diminuita di quasi il 9%, mentre nella restante parte dei comuni che compongono il SLL cagliaritano si è registrato un incremento del 7,8%.

Nei SLL delle altre due principali aree urbane della regione la crescita della popolazione nel comune capoluogo si è invece accompagnata allo sviluppo dell'intera area. In particolare nel SLL di Olbia la città capoluogo ha registrato un forte incremento (+17,5%) risultando il principale polo di attrazione nell'area (nella restante parte del SLL la variazione è stata pari a circa il 6%). Nel Sassarese la popolazione del capoluogo è aumentata del 2,5% in misura inferiore alla crescita osservata dagli altri comuni (circa il 5%).

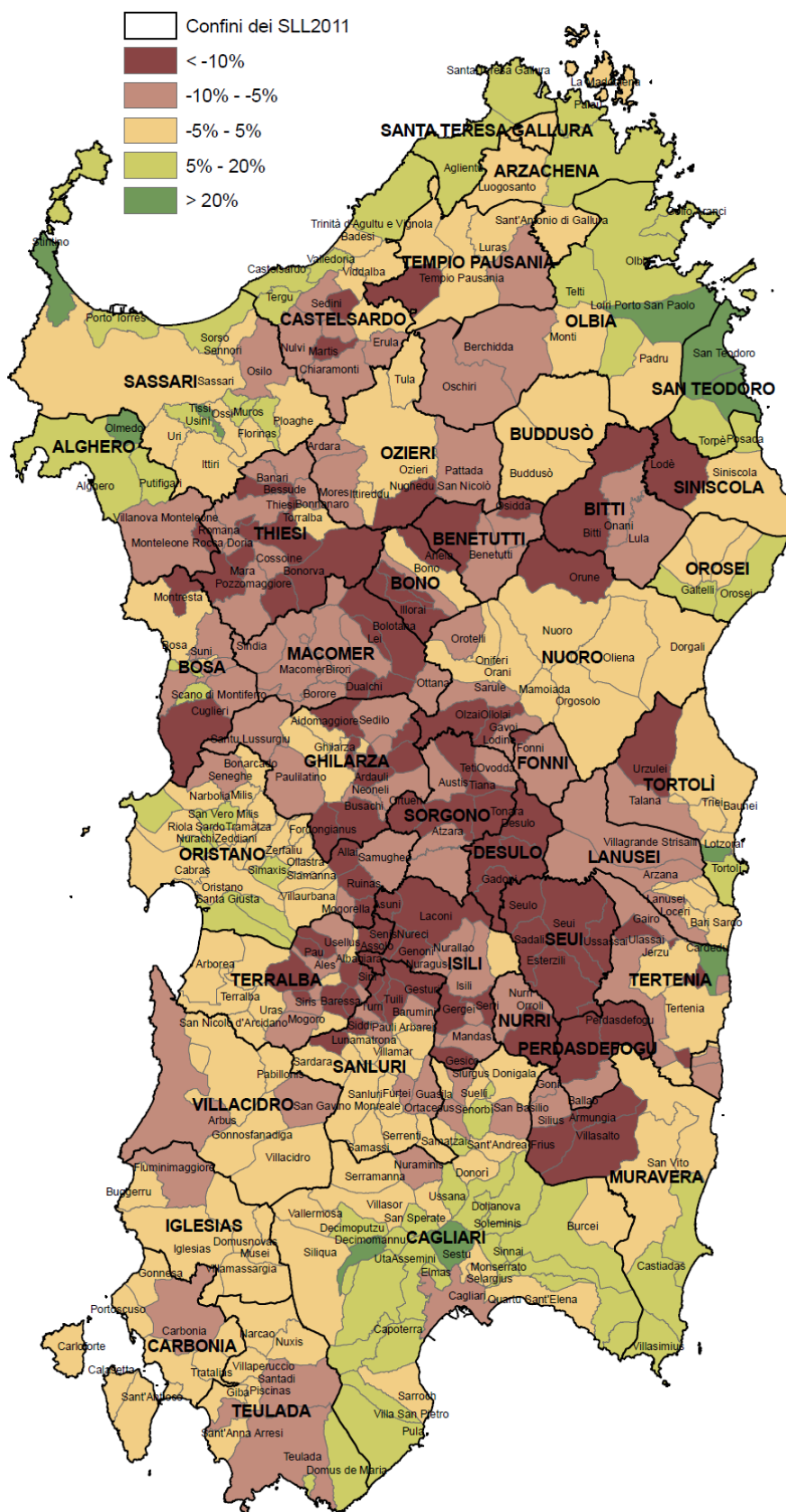


Figura 21 – Variazione percentuale della popolazione residente nei Comuni della Sardegna tra il 2011 e il 2001
 In base ai dati sulle iscrizioni e cancellazioni presso le anagrafi comunali, nella media del triennio 2011-13 le emigrazioni dalla Sardegna hanno interessato 5,6 residenti, di nazionalità italiana, ogni mille abitanti (pari a circa 27 mila persone nell'intero periodo): di questi, 3,9 si sono spostati verso

comuni delle regioni centro settentrionali, 1,2 si sono trasferiti all'estero e una quota residuale ha riguardato gli spostamenti all'interno del Mezzogiorno. Nel raffronto con il triennio 2005-07 l'incidenza dei trasferimenti di residenza fuori dalla regione è aumentata di 0,5 unità ogni mille abitanti, più che nella media delle regioni meridionali e in linea con il dato osservato a livello nazionale. Come nel resto del paese, la variazione è ascrivibile principalmente ai trasferimenti verso l'estero. Rispetto alla media della popolazione, i giovani tra i 25 e i 34 anni e gli individui in possesso di una laurea hanno mostrato una maggiore propensione a effettuare spostamenti al di fuori della regione (rispettivamente 15,3 e 12,2 trasferimenti ogni mille abitanti nella media del triennio 2011-13). Anche la variazione rispetto al triennio 2005-07 ha interessato con maggiore intensità questi due gruppi: per la classe di età 25-34 anni la probabilità di trasferirsi al di fuori della regione è aumentata di 2 unità per mille (una variazione analoga si è registrata per la classe di età 35-44 anni); per quelli più istruiti l'aumento è stato di 1,9 su mille. In entrambi i casi la dinamica è stata condizionata principalmente dall'aumento della mobilità verso l'estero e, in misura più contenuta, da quella verso le regioni del Centro-Nord.

L'incidenza dei trasferimenti dei cittadini stranieri, al netto degli spostamenti all'interno della regione, era pari a 32,4 individui ogni mille abitanti, in calo di oltre tre unità ogni mille rispetto al triennio 2005-07. In Sardegna, nel periodo 2011-13 il saldo tra le iscrizioni e le cancellazioni nelle anagrafi comunali, considerando sia i flussi all'interno del paese sia quelli da e per l'estero, è risultato positivo, anche se su valori inferiori a quelli registrati nella media delle altre regioni. Questo dato è interamente ascrivibile al saldo positivo con l'estero; al contrario, il saldo migratorio interno, ovvero quello tra la Sardegna e le altre regioni italiane, è risultato negativo, in linea con le altre regioni meridionali. Con riferimento ai giovani di età compresa tra i 25 e i 34 anni il saldo migratorio è risultato invece negativo anche considerando i flussi con l'estero: la perdita di giovani, soprattutto legata ai crescenti flussi verso l'estero, non è stata compensata dall'aumento degli immigrati nella classe di età considerata. Anche con riferimento ai laureati si è registrato un saldo negativo per la Sardegna, dovuto principalmente alle migrazioni verso le regioni settentrionali e l'estero.

5.2.2. Sistema economico produttivo

Il paragrafo 4.3 del PEARS fornisce un'illustrazione sintetica del sistema economico produttivo regionale; di seguito si riportano i contenuti estratti da tale paragrafo.

5.2.2.1. Inquadramento generale

Nella tabella che segue si fornisce un quadro complessivo del Valore Aggiunto (VA) e del Prodotto Interno Lordo (PIL) in Sardegna per gli anni 2011-2012-2013 nei diversi settori espressi in M€ a prezzi correnti ed in percentuale.

Tabella 19- VA e PIL per settore di attività economica nel 2011 - 2013 a prezzi correnti in Sardegna. Fonte: Banca d'Italia su dati Istat.

SETTORI E VOCI	VA IN TERMINI ASSOLUTI [M€] ⁷			QUOTA %	VAR. % SULL'ANNO PRECEDENTE ⁸	
	2011	2012	2013	2013	2012	2013
Agricoltura, silvicoltura e pesca	1.323	1.343	1.398	3,20%	1,5	4,1
Industria	4.834	4.561	4.932	14,00%	-5,7	8,1
di cui: Industria in senso stretto	3.009	2.848	3.231	8,90%	-5,4	13,5
di cui: Costruzioni	1.825	1.713	1.701	5,00%	-6,1	-0,7
Servizi	23.289	23.146	21.692	82,90%	-0,6	-6,3
di cui: Commercio ⁹	7.212	7.047	6.226	25,70%	-2,3	-11,7
di cui: Attività finanziarie e assicurative ¹⁰	7.201	7.287	7.004	26,90%	1,2	-3,9
di cui: Altre attività di servizi ¹¹	8.876	8.812	8.463	30,30%	-0,7	-4
Totale valore aggiunto	29.446	29.049	28.023	100%	-1,3	-3,5
PIL	32.686	32.321	31.212	2,1	-1,1	-3,4
PIL pro capite (euro)	19.739	19.492	18.778	76,70%	-1,3	-3,7

⁷ Dati in euro correnti. La quota del PIL e del PIL pro capite è calcolata ponendo la media dell'Italia pari a 100.

⁸ I conti territoriali sono stati recentemente oggetto di una revisione in occasione del passaggio dal Sistema europeo dei Conti versione 1995 (SEC 95) alla versione 2010 (SEC 2010). I dati territoriali sono al momento disponibili limitatamente al periodo 2011-13 e a prezzi correnti. Le principali innovazioni sono state l'inclusione delle spese per Ricerca & Sviluppo e di quelle militari del settore pubblico tra gli investimenti fissi lordi; la registrazione degli scambi internazionali di beni da sottoporre a lavorazione in conto terzi tra le esportazioni e importazioni di servizi di trasformazione; l'inclusione di una stima del valore aggiunto delle attività economiche illegali.

⁹ Include comm. all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli; trasporti e magazzinaggio; servizi di alloggio e di ristorazione; servizi di informazione e comunicazione.

¹⁰ Include attività finanziarie e assicurative; attività immobiliari; attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrazione e servizi di supporto.

¹¹ Include Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria, istruzione, sanità e assistenza sociale; attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi.

Nella tabella che segue si fornisce un quadro complessivo del Valore Aggiunto (VA) in Sardegna per gli anni 2006-2011 nei diversi settori espressi in M€ a prezzi concatenati al 2010.

Tabella 20- VA per settore di attività economica nel 2006 - 2011 a prezzi concatenati 2010 in Sardegna. Fonte: Istat.

SETTORI E VOCI	VA IN TERMINI ASSOLUTI [M€] – CONCATENATO 2010					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agricoltura, silvicoltura e pesca	26.361,96	26.415,78	27.299,64	27.633,79	28.000,97	28.765,06
Industria	1.220,36	1.304,85	1.371,27	1.413,68	1.400,95	1.312,90
di cui: Costruzioni	6.051,78	5.835,08	6.077,22	5.858,21	5.835,58	6.012,69
Servizi	2.447,37	2.369,04	2.330,70	2.217,073	2.234,83	2.270,32
Totale valore aggiunto	19.071,02	19.244,60	19.812,76	20.322,65	20.731,60	21.420,78

Di seguito si riporta il quadro relativo al Valore Aggiunto dell'industria manifatturiera per ciascun settore dal 1995 al 2013 espresso in milioni di euro a prezzi correnti

Tabella 21- VA settore di attività economica periodo 1995-2013 a prezzi correnti in Sardegna. Fonte: Istat.

Branca di attività (NACE Rev2)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
totale attività economiche	17.926,90	18.836,70	19.955,10	20.490,70	21.160,40	22.255,70	23.734,80	24.260,10	25.474,20	26.665,00	27.192,30	28.138,80	29.094,90	30.108,40	29.399,70	29.307,30	29.446,10	29.049,40	28.022,90
agricoltura, silvicoltura e pesca	1.035,70	1.128,70	1.223,10	1.188,80	1.181,00	1.106,10	1.333,30	1.359,40	1.509,20	1.538,80	1.424,80	1.466,90	1.450,50	1.431,30	1.432,60	1.377,40	1.323,10	1.342,70	1.398,30
Prod. vegetali e animali, caccia e servizi connessi, silvicoltura	1.009,90	1.102,70	1.197,50	1.128,50	1.139,60	1.062,40	1.266,70	1.286,60	1.427,00	1.449,40	1.327,90	1.362,80	1.352,30	1.353,50	1.351,40	1.288,50	1.227,30	1.265,10	..
pesca e acquicolt.	25,8	26	25,5	60,3	41,4	43,7	66,6	72,8	82,2	89,4	96,9	104,1	98,2	77,8	81,2	89	95,8	77,6	..
attività estrattiva; attività manif.; forn. energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata; forn. acqua; reti fognarie, rifiuti e risanamento; costruzioni	4.204,80	4.177,60	4.462,20	4.395,80	4.336,40	4.544,60	4.809,40	5.312,90	5.437,60	5.841,40	5.831,60	5.617,50	6.267,30	6.432,80	5.709,70	5.117,50	4.833,90	4.560,70	4.932,30
attività estrattiva; attività manif.; fornitura energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata; fornitura acqua; reti fognarie, rifiuti e risanamento	2.716,00	2.684,90	2.946,70	2.954,20	2.864,80	3.002,70	3.168,00	3.460,30	3.390,90	3.562,00	3.651,50	3.560,00	3.923,00	3.984,60	3.357,40	3.133,20	3.009,10	2.847,60	3.231,30
Ind. estrattiva	62,1	80,3	73,8	70,2	66,6	65,1	76,7	81	62,5	63,9	80,8	75,9	100,2	93,2	89,7	88	94,9	91,4	..
industria manif.	1.971,80	1.734,50	1.991,20	1.981,00	1.854,60	1.976,10	2.058,50	2.108,70	2.096,90	2.113,70	2.226,90	2.285,80	2.595,70	2.275,00	1.859,00	1.809,90	1.745,30	1.525,80	..
Ind. alimentari, bevande e tabacco	269,8	284,6	323,1	322,7	307,6	335,6	355,4	417	396,6	363,3	340,5	387,9	388,1	435,8	451	454,5	441,3	417,3	..
Fabb. coke e prod. derivanti dalla raff. del petrolio, fabbricazione di prodotti chimici e farmaceutici	711,2	474,2	686,7	663,7	527	564,5	515,3	426,3	420,7	484,6	597,2	565,6	761,4	548,7	251,9	213,9	254,1	229,3	..

Branca di attività (NACE Rev2)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ind. tessili, conf. articoli abbigl. e di articoli in pelle e simili	30,8	31,5	33,8	35,8	29,7	32,5	42,5	39,4	38,5	38	36	31,3	32,2	34,3	39,4	41,1	43,1	37,3	..
Indus. legno, carta, editoria	170,6	208,1	195,4	209,9	215,4	217,1	250,5	268,1	256,2	258,5	239,3	230,9	238	186,1	177,1	175,1	165,4	139,7	..
Fabb. articoli in gomma e mat. plastiche e altri prod. lav. min. non metalliferi	176,2	187,1	168	174,2	181	177,3	203,9	244,5	247,5	239,4	268,9	261,4	291,5	262,7	245,5	238,2	208,7	165,8	..
Fabb. computer e prodotti elettr. e ottica, fabb. App. elettriche, fabb. macchinari e apparecc. n.c.a	48,3	49,6	50,9	55,5	59	64,7	70	72,7	80,5	87,3	96	96,9	102	88,1	88,3	76,1	73,1	60,8	..
attività metall.; fabb. prodotti in metallo, esclusi macchinari e attrezzature	438,1	371,5	404,7	380,5	382,8	424,8	441,3	444,6	463,1	436,3	442,4	490,9	543,5	451,2	340,9	329,5	310,1	239,7	..
Fabb. mezzi trasporto	4,6	5,1	5,1	6	6	6	7,1	6,7	6,7	7,1	6,2	6,7	4,8	4,7	4,6	3,7	2,9	2,5	..
Fabb. mobili; altre industrie manifatt.; riparaz. e install. di macchine e apparecc.	122,2	122,7	123,5	132,8	146	153,7	172,5	189,3	186,9	199,3	200,4	214,2	234,3	263,5	260,2	277,6	246,7	233,3	..
fornitura e.e., gas, vapore e aria condiz.	576,5	753,6	755,6	767,7	795,4	825,7	846,5	1.084,50	1.027,50	1.157,90	1.103,20	941,3	983,8	1.368,60	1.169,50	982,2	919,3	1.013,20	..
fornitura acqua; reti fognarie, rifiuti e risanamento	105,7	116,6	126,1	135,3	148,2	135,7	186,2	186,1	204	226,4	240,6	257	243,3	247,9	239,3	253,1	249,5	217,2	..
costruzioni	1.488,80	1.492,60	1.515,50	1.441,60	1.471,60	1.541,90	1.641,30	1.852,70	2.046,70	2.279,50	2.180,10	2.057,50	2.344,30	2.448,10	2.352,30	1.984,30	1.824,90	1.713,10	1.701,00
Servizi	12.686,40	13.530,40	14.269,90	14.906,10	15.643,00	16.605,00	17.592,10	17.587,70	18.527,30	19.284,80	19.935,90	21.054,40	21.377,10	22.244,30	22.257,40	22.812,30	23.289,10	23.146,00	21.692,30
Comm. ingrosso e dettaglio, ripar. autov. e motocicli; trasporti e magazz.; servizi alloggio e ristorazione;	4.360,70	4.617,40	4.911,60	5.265,60	5.471,50	5.667,00	6.131,40	5.554,70	5.952,80	6.028,80	6.206,30	6.441,60	6.575,00	6.845,20	6.810,00	6.959,70	7.212,50	7.047,40	6.225,90

Branca di attività (NACE Rev2)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
servizi informaz. e comunicazione																			
Att. Finanz. e Assic.; att. immobiliari; att. Profess., scient. e tecniche; amm. e servizi supporto	3.523,80	3.685,40	3.851,70	3.993,50	4.320,50	4.828,70	5.048,30	5.221,60	5.604,30	5.972,90	6.166,50	6.417,00	6.610,30	6.835,40	6.904,50	6.960,80	7.200,80	7.286,90	7.003,50
PA e difesa, assic. Soc. obblig., istruzione, sanità e ass. sociale; att. artistiche, intratt. e divert.; ripar. beni per la casa e altri servizi	4.801,90	5.227,70	5.506,50	5.646,90	5.850,90	6.109,30	6.412,40	6.811,40	6.970,20	7.283,10	7.563,10	8.195,80	8.191,70	8.563,70	8.542,90	8.891,90	8.875,80	8.811,70	8.462,90
Comm. ingrosso e al dettaglio; ripar. autoveicoli e motocicli; trasporto e magazzinaggio; servizi alloggio e di ristorazione	4.001,80	4.181,90	4.451,10	4.768,30	4.911,40	5.093,50	5.504,50	4.945,90	5.294,80	5.324,30	5.499,90	5.707,80	5.857,40	6.181,60	6.123,70	6.214,00	6.446,50	6.322,60	..
Comm. ingrosso e dettaglio; riparaz. autoveicoli e motocicli	2.521,30	2.593,50	2.805,20	2.997,00	3.066,40	3.088,70	3.412,60	3.066,90	3.249,80	3.261,80	3.263,80	3.406,20	3.438,80	3.374,70	3.252,90	3.220,60	3.319,60	3.238,70	..
trasporti e magazzinaggio	935,5	985,5	995,9	1.031,40	1.039,90	1.131,10	1.189,70	1.031,30	1.036,20	1.118,90	1.213,40	1.232,50	1.308,50	1.410,80	1.582,40	1.491,50	1.581,10	1.568,90	..
servizi di alloggio e di ristorazione	545	602,9	650	739,9	805,1	873,7	902,2	847,8	1.008,90	943,5	1.022,70	1.069,10	1.110,10	1.396,10	1.288,40	1.501,90	1.545,70	1.515,00	..
Servizi inform. e comunicazione	358,8	435,4	460,5	497,3	560,1	573,5	627	608,8	657,9	704,5	706,4	733,8	717,7	663,6	686,3	745,6	766	724,9	..
attività finanziarie e assicurative	635,7	659,2	628,1	718,4	766,7	789,3	824,9	789,8	829,7	881,5	970,6	1.008,00	1.132,10	1.086,30	972	994,3	1.029,10	1.021,10	..
attività immobiliari	1.748,20	1.779,90	1.843,10	1.866,50	2.047,30	2.369,70	2.447,90	2.669,30	2.897,30	3.134,10	3.194,00	3.372,10	3.424,40	3.639,20	3.711,80	3.657,60	3.764,50	3.813,80	..

Branca di attività (NACE Rev2)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
attività profess., scient. e tecniche; amministr. e servizi di supporto	1.139,90	1.246,30	1.380,50	1.408,60	1.506,60	1.669,80	1.775,50	1.762,50	1.877,40	1.957,30	2.001,90	2.036,90	2.053,90	2.109,90	2.220,70	2.308,90	2.407,20	2.451,90	..
Att. professionali, scient. e tecniche	741,9	801,6	903,8	898,1	933,4	1.074,00	1.202,20	1.201,30	1.276,70	1.311,60	1.321,70	1.335,00	1.348,70	1.410,70	1.534,60	1.569,50	1.584,40	1.608,10	..
attività amministr. e servizi supporto	398	444,7	476,8	510,6	573,2	595,8	573,3	561,3	600,7	645,6	680,2	701,9	705,2	699,3	686,1	739,4	822,8	843,9	..
PA e difesa;	4.174,10	4.545,60	4.800,90	4.902,50	5.047,40	5.314,00	5.588,60	6.007,30	6.100,70	6.360,00	6.615,00	7.158,10	7.190,30	7.538,10	7.481,50	7.685,80	7.644,60	7.562,70	..
assic. soc. obbl.; istruzione; sanità e assistenza sociale																			
Pa e difesa; assicur. sociale obblig.	1.819,30	2.007,00	2.086,50	2.123,80	2.190,50	2.305,30	2.460,70	2.575,70	2.661,00	2.868,70	2.927,80	3.196,90	3.251,20	3.301,90	3.380,00	3.539,20	3.540,60	3.401,00	..
istruzione	1.272,20	1.372,10	1.419,50	1.473,00	1.506,90	1.584,50	1.650,10	1.717,70	1.811,80	1.774,50	1.829,10	1.953,60	1.994,40	1.907,20	1.884,70	1.829,70	1.788,40	1.786,00	..
sanità e assistenza sociale	1.082,60	1.166,50	1.294,90	1.305,70	1.349,90	1.424,20	1.477,80	1.713,90	1.628,00	1.716,80	1.858,10	2.007,60	1.944,70	2.329,10	2.216,70	2.316,90	2.315,60	2.375,70	..
Att. artistiche, intratt. e divert.; ripar. di beni per la casa e altri servizi	627,8	682,1	705,7	744,4	803,6	795,3	823,8	804,1	869,5	923,1	948,1	1.037,70	1.001,30	1.025,50	1.061,40	1.206,10	1.231,20	1.249,00	..
Att. artistiche, intratt. e divert.	137,4	151,6	155,9	156,2	168,2	169,8	186,5	196,3	215,8	231,9	238,8	278	299,4	275,6	282	334	309,3	309,3	..
altre att. di servizi	306,6	317,5	335,1	357	392,3	381,1	384,4	342,6	371,1	387,5	388,4	405,6	384,3	384,6	391,4	424,1	456,5	456,7	..
Att. famiglie e convivenze (datori di lavoro pers. domestico); prod. beni e servizi indiff. per uso proprio da famiglie e conviv.	183,9	212,9	214,8	231,2	243	244,3	252,9	265,2	282,6	303,8	320,8	354,1	317,7	365,3	387,9	448,1	465,4	483	..

5.2.2.2. Le imprese

Nella tabella seguente, estrapolata dallo studio "Economie regionali – l'economia della Sardegna" della Banca d'Italia – Eurosystema, è evidenziata la dinamica delle imprese presenti in Sardegna nel 2012, nel 2013 e nel 2014.

Tabella 22- Imprese attive, iscritte e cessate (al netto delle cessazioni d'ufficio) anni 2012-2013-2014. fonte: InfoCamere-Movimprese.

SETTORI	2012			2013			2014		
	iscritte	cessate	attive	iscritte	cessate	attive	iscritte	cessate	attive
Agricoltura, silvicoltura e pesca	995	1.828	34.482	1.269	2.014	33.722	1.292	1.571	33.546
Industria in senso stretto	271	632	11.615	276	586	11.351	225	515	11.162
Costruzioni	981	1.598	21.903	794	1.557	21.158	720	1.277	20.653
Commercio	1.880	2.534	40.318	1.918	2.508	39.835	1.844	2.427	39.310
di cui: al dettaglio	1.361	1.739	26.765	1.273	1.704	26.455	1.348	1.705	26.208
Trasporti e magazzinaggio	74	258	4.517	70	235	4.406	88	195	4.321
Servizi di alloggio e ristorazione	495	769	11.400	479	722	11.549	461	712	11.661
Finanza e servizi alle imprese	753	1.059	14.150	889	1.005	14.269	788	910	14.264
di cui: attività immobiliari	82	93	2.179	196	106	2.336	79	83	2.263
Altri servizi	297	456	8.001	284	445	8.019	278	456	8.037
Imprese non classificate	3.457	909	139	3.550	529	65	3.884	494	78
Totale	9.203	10.043	146.525	9.519	9.601	144.401	9.580	8.557	143.032

Nel 2013 si è confermata la difficile fase congiunturale, caratterizzata dalla debolezza della domanda, interna ed estera, e dalla limitata propensione a investire delle imprese. L'attività delle imprese industriali è rimasta su livelli contenuti. Le esportazioni sono diminuite, condizionate dall'andamento negativo del settore petrolifero; è proseguita l'espansione delle vendite all'estero del comparto agroalimentare. Nelle costruzioni, al perdurante rallentamento nell'edilizia residenziale si è associata una contrazione dell'attività di realizzazione delle opere pubbliche. Sui risultati del comparto dei servizi ha inciso la limitata capacità di spesa delle famiglie, che si è riflessa sull'attività degli esercizi commerciali.

Un'analisi su un campione di circa 3.900 imprese sarde presenti negli archivi della Centrale dei bilanci per il periodo 2007-2012 mostra un peggioramento degli indicatori di redditività nel 2012. La redditività operativa (il rapporto tra il margine operativo lordo e l'attivo totale) è diminuita dal 3,9 al 2,4 %; la redditività del capitale proprio (ROE), già negativa nel triennio precedente, si è attestata al -6,7%. Il deterioramento degli indicatori è attribuibile soprattutto all'industria manifatturiera. Il costo dell'indebitamento, misurato dal peso degli oneri finanziari sul margine operativo lordo, è aumentato notevolmente rispetto al 2011, portandosi al 52,0%. Il leverage (rapporto tra i debiti finanziari e la somma degli stessi e del patrimonio netto) si è attestato al 52,6%. L'indicatore mostra valori superiori alla media nei settori delle costruzioni e dell'industria. Anche il peso dei debiti finanziari sul fatturato è leggermente aumentato rispetto al 2011, superando il 26%. Il

rapporto è cresciuto notevolmente per le imprese delle costruzioni, in concomitanza con la consistente contrazione dei ricavi.

Gli indicatori della situazione di liquidità, che si erano significativamente deteriorati nel 2011, sono invece leggermente migliorati nel 2012: l'indice di liquidità corrente (misurato dal rapporto tra attivo corrente e passivo corrente) è passato dal 111,9 al 113,8%, quello di liquidità immediata (nel quale non si considerano nell'attivo corrente le rimanenze di magazzino) è aumentato dal 72,1 al 76,5 %.

Secondo i dati di Cerved Group e Unioncamere, nel 2013 sono state avviate in Sardegna 259 procedure fallimentari, un dato in linea con quello riscontrato nell'anno precedente. Il numero delle procedure fallimentari aperte nel 2013 è più che raddoppiato rispetto al 2008, primo anno a partire dal quale è possibile confrontare dati omogenei sulla base della normativa vigente. Tra le altre procedure concorsuali, nel 2013 sono state presentate 17 istanze di concordato preventivo, un numero contenuto ma in crescita rispetto all'anno precedente. Il dato comprende anche le istanze "con riserva", formula introdotta alla fine del 2012, che individua i casi in cui l'imprenditore ha già provveduto a integrare la documentazione per l'omologazione da parte del tribunale. Il numero delle istanze di liquidazione volontaria è diminuito nell'ultimo anno dell'1,1%, in misura meno intensa rispetto alla flessione già registrata nel 2012 (-8,1 %). Con riferimento alle sole società di capitali, nel 2013 le imprese sarde coinvolte in una procedura fallimentare sono state 48,7 ogni diecimila presenti sul mercato (insolvency ratio), un valore in calo dopo il picco di 54,3 toccato nel 2012.

Per il 2014 l'analisi dei bilanci delle società di capitali con sede nella regione censite negli archivi di Cerved Group, mostra un lieve peggioramento dei principali indicatori reddituali nel 2013 (ultimo anno di disponibilità dei bilanci). La redditività operativa, misurata dal rapporto tra margine operativo lordo e attivo, è diminuita in tutti i settori; il rendimento del capitale proprio (ROE) si è mantenuto in media su livelli negativi. Nel 2013 l'incidenza degli oneri finanziari sul margine operativo lordo è scesa al 37,4 %, anche grazie alla riduzione dei tassi di interesse.

Secondo i dati di Cerved Group e Infocamere, nel 2014 sono state avviate in Sardegna oltre 300 procedure fallimentari, in aumento del 16,2 % rispetto all'anno precedente. Tra il 2008, primo anno da cui è possibile confrontare dati omogenei, e il 2014 il numero dei fallimenti avviati è cresciuto di circa due volte e mezzo. I fallimenti e le altre procedure assimilabili riguardano in particolar modo le società di capitali (ca. il 77 % delle istanze presentate nel corso dell'ultimo anno). In relazione alle sole società di capitali, nel 2014 sono state avviate 66 procedure fallimentari ogni 10.000 imprese presenti sul mercato, in aumento rispetto al 2013. Dopo il calo osservato nel 2013 il valore dell'indicatore è tornato a crescere. Il deterioramento è riconducibile in larga parte all'industria in senso stretto (da 98,7 a 117,9) e alle costruzioni (da 37,1 a 77,4). Nel 2014 è rimasto stabile il numero delle istanze di liquidazione volontaria (poco meno di 1.800 unità). Per le società di capitali l'incidenza delle liquidazioni volontarie è aumentata nel 2014 a circa 360 imprese ogni 10.000 presenti sul mercato (da 334 nell'anno precedente).

5.2.2.3. **IMPORT – EXPORT**

Sulla base dei dati dell'Istat nel 2014 il valore delle esportazioni regionali si è ridotto del 13,6 %. La contrazione delle vendite all'estero è dipesa principalmente dal calo osservato nel comparto dei prodotti petroliferi (-16,3%), che contribuisce per oltre l'80% al totale delle esportazioni regionali. La variazione, in linea con quella registrata nel 2013, è dipesa sia dal calo delle quantità scambiate sia da quello dei prezzi di vendita, diminuiti in entrambi i casi di circa l'8 %. L'indebolimento è connesso in parte alla minore domanda di carburanti e alla crescente diffusione sui mercati internazionali di idrocarburi sostitutivi. Al netto del settore petrolifero le esportazioni sono cresciute lievemente rispetto al 2013 (0,6 %), dopo il forte calo fatto registrare l'anno precedente (>+10%). Tra i comparti si segnala un'espansione delle vendite dei prodotti dell'industria agroalimentare e di quella metallifera (2,2 e 18,6 % rispettivamente); è proseguita la contrazione nel settore della chimica, le cui esportazioni si sono ridotte del 15% rispetto al 2013.

Sono nettamente diminuiti gli scambi con il resto dell'Unione monetaria (-24,4 %) e con i paesi asiatici (-16,6%); è invece aumentata la presenza negli altri paesi europei e in America settentrionale (rispettivamente 41,2 e 55,5 %).

Le importazioni hanno continuato a contrarsi anche nel 2014, in ulteriore calo rispetto al dato dell'anno precedente. La flessione è stata generalizzata a tutti i comparti e ha riflesso i bassi ritmi produttivi: sono diminuiti gli approvvigionamenti di petrolio greggio (di circa il 16 %) destinati in gran parte all'industria di raffinazione regionale.

Di seguito si riportano le tabelle dell'interscambio commerciale per attività (ATECO 2007) per gli anni 2010- 2014 in migliaia di Euro.

Tabella 23- Interscambio commerciale per attività economica (ATECO 2007). fonte: Fonte: Istat - Coeweb statistiche del commercio estero.

	IMPORTAZIONI				
	2010	2011	2012	2013	2014
A- Prodotti dell'agricoltura, della silvicoltura e della pesca	2.872	4.554	4.356	6.321	7.929
B- Prodotti dell'estrazione di minerali da cave e miniere	77.804	61.955	82.858	88.447	70.839
C- Prodotti delle attività manifatturiere	5.181.894	5.195.707	6.280.227	5.264.603	4.536.978
D- Energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	-	-	-	-	-
E- Prodotti attività di trattamento dei rifiuti e risanamento	3.688	2.045	8.111	8.691	19.429
J- Prodotti attività servizi di informazione e comunicaz.	196	108	161	58	245
M- Prodotti attività professionali, scientifiche e tecniche	-	0	0	0	-
R- Prodotti attività artistiche, sportive, intratten. e divertimento	19	289	53	14	277
S- Prodotti delle altre attività di servizi	-	-	-	-	-
V- Merci dichiarate provviste di bordo, merci naz. di ritorno e	7.085	4.201	5.938	5.208	4.981
Totale	5.273.558	5.268.858	6.381.705	5.373.342	4.640.678
	ESPORTAZIONI				
	2010	2011	2012	2013	2014
A- Prodotti dell'agricoltura, della silvicoltura e della pesca	119.243	171.574	154.687	141.759	163.412
B- Prodotti dell'estrazione di minerali da cave e miniere	6.713.470	8.439.535	8.865.817	7.914.499	6.954.309
C- Prodotti delle attività manifatturiere	1.150.387	1.423.703	1.633.205	1.611.159	1.286.713
D- Energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	-	-	-	-	-
E- Prodotti attività di trattamento dei rifiuti e risanamento	1.097	1.401	3.288	7.534	13.967
J- Prodotti attività servizi di informazione e comunicaz.	913	1.670	617	659	532
M- Prodotti attività professionali, scientifiche e tecniche	-	0	0	0	-
R- Prodotti attività artistiche, sportive, intratten. e divertimento	523	198	1.695	94	114
S- Prodotti delle altre attività di servizi	-	-	-	-	-
V- Merci dichiarate provviste di bordo, merci naz. di ritorno e	125	266	185	839	194
Totale	7.985.758	10.038.346	10.659.493	9.676.543	8.419.241

5.2.2.4. Industria

Secondo lo Studio della Banca d'Italia sull'Economia della Sardegna, nei primi sei mesi del 2013 l'attività industriale nel Mezzogiorno si è confermata debole, attestandosi sui minimi registrati nel 2009: gli indicatori qualitativi dell'Istat segnalano una sostanziale stagnazione della produzione e degli ordinativi rispetto alla fine del 2012.

In Sardegna, sulla base dei dati raccolti dalla Banca d'Italia su un campione di 109 imprese industriali con più di 20 addetti, nel primo semestre del 2013 il saldo tra la quota delle imprese che segnalano un aumento della produzione e degli ordini rispetto allo stesso periodo del 2012 e la frazione di quelle che indicano un calo è migliorato presso le imprese industriali.

Nel complesso dei primi nove mesi dell'anno, circa il 44% del campione ha registrato una flessione del fatturato nel confronto con lo stesso periodo del 2012. Tra le imprese esportatrici, i ricavi provenienti dalla vendita dei prodotti all'estero sono risultati in aumento per il 40% dei casi, compensando la debolezza della domanda interna; per il 22,6 % si è registrato un calo. La

propensione a investire continua a risentire della incerta evoluzione congiunturale: quasi i due terzi delle imprese, hanno rispettato la spesa programmata alla fine del 2012, che si attestava su livelli modesti. Le imprese prefigurano un lieve miglioramento della fase ciclica: la domanda prevista per i successivi sei mesi sarebbe in aumento per il 40 % degli operatori intervistati, in calo per il 17 per cento; anche la produzione industriale nel quarto trimestre del 2013 e le aspettative sugli investimenti per il 2014 mostrerebbero moderati segnali positivi, tuttavia caratterizzati da una elevata dispersione delle attese formulate dalle imprese. Nel primo semestre del 2013 ha leggermente rallentato il processo di ridimensionamento del settore industriale: secondo i dati di InfoCamere-Movimprese il numero delle unità attive si è ridotto del 2 per cento (-2,3 % nel 2012).

Nel 2014 l'attività industriale in Sardegna ha fatto registrare parziali segnali di recupero; i livelli produttivi rimangono tuttavia ancora molto più bassi nel confronto con il periodo precedente la crisi economica. Nel quadro di una perdurante fragilità delle condizioni economiche nel settore, i dati qualitativi dell'indagine effettuata dalla Banca d'Italia su un campione di imprese industriali con sede nella regione e con almeno 20 addetti delineano un leggero miglioramento della congiuntura: il saldo tra la quota delle imprese che indicano una crescita della produzione e degli ordini e la frazione di quelle che segnalano una diminuzione è migliorato rispetto al 2013, attestandosi nella media dell'anno su valori positivi. Su questa dinamica incidono, tuttavia, soprattutto le indicazioni di rafforzamento espresse dalle imprese del settore agroalimentare; al netto di questo comparto i giudizi degli operatori indicherebbero un sostanziale ristagno dell'attività industriale. È proseguita la dinamica espansiva del settore agroalimentare, in atto da oltre tre anni. Secondo l'indagine della Banca d'Italia le imprese del comparto hanno accresciuto i propri fatturati beneficiando della sostenuta domanda internazionale, alla quale si è aggiunto un rafforzamento di quella proveniente dall'interno, e dell'evoluzione positiva dei prezzi di vendita.

Per quanto riguarda il comparto metallurgico, la debolezza dei ritmi produttivi è continuata anche nel 2014: il fatturato delle imprese del settore si è ridotto, mentre le condizioni di redditività sono rimaste compresse dalla riduzione dei prezzi di mercato e dai costi elevati sostenuti per l'approvvigionamento energetico. In quest'ambito pesa l'elevata incertezza generata dalla possibilità che il contratto di interrompibilità energetica di cui beneficiano le imprese con un utilizzo più intensivo di energia, in scadenza alla fine dell'anno in corso, non venga più rinnovato. In base alle informazioni raccolte presso le associazioni di categoria, l'attività dell'industria chimica regionale è rimasta stabile nel 2014, dopo la dinamica deludente osservata negli anni precedenti. Sulle prospettive di sviluppo del settore nella regione potrebbe incidere l'avvio del recente piano di investimenti nell'area industriale di Porto Torres finalizzato alla lavorazione di biomasse.

Secondo i dati della rilevazione il fatturato delle imprese a prezzi correnti è leggermente aumentato; la dinamica delle vendite è stata più favorevole tra le imprese più grandi (con più di 50 addetti), maggiormente in grado di intercettare la domanda proveniente dall'estero. In base alle aspettative degli imprenditori, nel 2015 è previsto un rafforzamento della domanda e una crescita dei ricavi più sostenuta. La dotazione tecnica installata rimane ancora sottoutilizzata, sebbene nel 2014 il grado di utilizzo degli impianti sia aumentato di circa 4 punti percentuali (al 70

%, dal 66 % circa nell'anno precedente). La spesa per investimenti è complessivamente cresciuta, dopo la caduta registrata negli ultimi anni. L'incremento della spesa, tuttavia, è rimasto circoscritto a una quota minoritaria di aziende. Le imprese prevedono un rafforzamento dell'attività di accumulazione per il 2015.

5.2.2.5. Le Costruzioni e il mercato immobiliare

La lunga fase di recessione nel settore delle costruzioni si è interrotta nel corso del 2014. Il valore della produzione è rimasto pressoché costante, riflettendo una contrazione dell'attività nel comparto non residenziale privato, compensata dai maggiori investimenti nell'edilizia pubblica. L'andamento riguardante la costruzione e il rinnovo di edifici residenziali ha ristagnato.

In base ai dati della rilevazione della Banca d'Italia su un campione di imprese delle costruzioni, la produzione regionale nel 2014 è risultata in calo per poco più della metà degli operatori. Il lungo periodo di crisi ha continuato a incidere sulla dinamica demografica del settore, comportando un'ulteriore fuoriuscita di operatori dal mercato: secondo i dati Infocamere-Movimprese si è registrata nell'ultimo anno una flessione del numero delle aziende attive di circa il 2 per cento (-3,8 % nel 2013). Sulla base dei dati della Confederazione nazionale dell'artigianato della Sardegna (CNA costruzioni) nel 2014 gli investimenti nel settore residenziale, valutati a prezzi costanti, sono rimasti stabili sui livelli di spesa dell'anno precedente (-4,7 % nel 2013). Al calo della spesa per la realizzazione di nuovi edifici si è contrapposto un incremento degli investimenti per il rinnovo delle abitazioni.

Il mercato immobiliare si è ulteriormente assottigliato, risentendo ancora della debole propensione delle famiglie all'investimento in edifici residenziali: i dati dell'Osservatorio sul mercato immobiliare (OMI) dell'Agenzia delle Entrate indicano una riduzione del 3,5 % su base annua del numero delle compravendite di immobili residenziali in regione (in attenuazione dal -13,7 % del 2013). La diminuzione, che ha riguardato principalmente le abitazioni di medie e grandi dimensioni, è stata meno intensa nelle città capoluogo di provincia. Negli ultimi dieci anni il numero complessivo delle transazioni nel mercato immobiliare sardo si è contratto del 52%.

I dati della CNA hanno evidenziato una flessione degli investimenti nell'edilizia non residenziale: la produzione del comparto, che rappresenta più di un quinto di quella regionale, è diminuita del 5,5%, un calo meno accentuato rispetto a quello osservato nel 2013. La flessione ha riguardato in misura più marcata le nuove costruzioni ed è principalmente ascrivibile a minori investimenti per la realizzazione di fabbricati di natura commerciale e turistica.

L'attività di realizzazione di opere pubbliche si è leggermente rafforzata nel 2014. Il valore a prezzi costanti degli investimenti è cresciuto del 2,4 % circa, invertendo la tendenza degli ultimi anni. Il dato riflette una crescita della spesa per la costruzione di nuove infrastrutture (4,9%), in parte compensata da un lieve calo dei lavori di rinnovo e ristrutturazione.

La programmazione di nuove infrastrutture da parte delle amministrazioni pubbliche regionali è tornata a crescere. Sulla base dei dati CNA, il valore dei bandi promossi nel 2014 è cresciuto del 6,2% in termini reali, dopo la forte contrazione osservata l'anno precedente. L'andamento è

guidato da un deciso incremento dell'importo medio delle gare d'appalto bandite (10,9%), cui si è contrapposto un lieve calo nel numero dei bandi, in particolare provenienti dalle amministrazioni comunali. Nel 2014 è cresciuto il numero delle aggiudicazioni, mentre il relativo importo è diminuito di oltre un quarto in termini nominali.

5.2.2.6. I Servizi

Nel 2014 la congiuntura nei servizi è rimasta ancora debole, anche se in lieve miglioramento dopo le forti difficoltà registrate nell'anno precedente. Un contributo positivo è stato fornito dalla dinamica favorevole del turismo, mentre l'attività delle imprese commerciali ha continuato a risentire della debolezza della domanda interna; è tornata a crescere leggermente la spesa delle famiglie per beni durevoli. Secondo le stime di Prometeia il valore aggiunto dei servizi in regione ha continuato a diminuire nell'ultimo anno, anche se in misura contenuta (-1 % in termini reali, a fronte del -6,4 % nel 2013). In base ai dati dell'indagine condotta dalla Banca d'Italia su un campione di imprese con almeno 20 addetti il saldo percentuale tra la quota delle imprese che indicano un aumento del fatturato e quelle che ne segnalano una diminuzione è migliorato rispetto al 2013, pur rimanendo lievemente negativo. Gli operatori prefigurano una crescita del fatturato nel 2015.

Il commercio

Nel 2014 l'attività delle imprese del commercio in Sardegna ha continuato complessivamente a ristagnare; la crisi degli ultimi anni ha comportato una riduzione complessiva dei fatturati e della redditività del comparto. Negli ultimi trimestri, tuttavia, si sono osservati alcuni deboli e parziali segnali di miglioramento. I dati della Banca d'Italia indicano una stagnazione del fatturato in termini nominali, dopo il calo registrato nel 2013; secondo i dati di Infocamere-Movimprese, il saldo tra iscrizioni e cancellazioni, in rapporto alle imprese attive alla fine dell'anno precedente, è stato pari al -1,3% (-1,6% nel 2013). Secondo i dati di Prometeia nel 2014 la spesa per consumi delle famiglie sarde, espressa in termini reali, è rimasta stabile rispetto al 2013, dopo la contrazione osservata negli ultimi tre anni; i livelli complessivi di spesa rimangono tuttavia al di sotto di quelli registrati prima della crisi economica. Sono tornati a crescere i consumi di beni durevoli: i dati dell'Osservatorio Findomestic indicano per il 2014 una crescita degli acquisti dell'1,9 %, un valore leggermente inferiore a quello medio nazionale (2,4 %). La variazione positiva è dipesa unicamente dal buon andamento del mercato delle automobili, in recupero dal forte ridimensionamento degli ultimi anni.

In base ai dati dell'ANFIA, disponibili fino al mese di agosto, le immatricolazioni di automobili sono cresciute del 6 % (1 % e 3,5 % la variazione per il Mezzogiorno e per la media italiana). La spesa per elettrodomestici, beni per la casa e prodotti informatici ha continuato a ridursi.

Il turismo

Nel 2014 l'attività turistica si è rafforzata, confermando l'andamento dell'anno precedente. Secondo l'indagine sulle imprese dei servizi della Banca d'Italia la maggioranza delle imprese

regionali ha evidenziato una crescita del fatturato e risultati di esercizio complessivamente positivi. In base ai dati provvisori forniti dall'Amministrazione regionale, le presenze e gli arrivi nelle strutture ricettive sarde sono aumentati rispettivamente del 5,6 % e dell'8,9 % rispetto al 2013; la durata media dei soggiorni è lievemente diminuita. La dinamica positiva ha riguardato sia i pernottamenti presso le strutture alberghiere (in aumento del 3,3%), sia, in misura più marcata, quelli negli esercizi complementari (12,7%). Alla crescita delle presenze hanno contribuito sia i turisti italiani (circa il 4%) sia quelli provenienti dall'estero (7%). Secondo la rilevazione della Banca d'Italia sul turismo internazionale, la spesa dei visitatori stranieri è cresciuta del 3,2% in termini nominali. L'aumento delle presenze ha riguardato in particolare il nord dell'isola: nelle province di Sassari e Olbia-Tempio Pausania si sono osservati incrementi superiori al 10%, mentre nella provincia di Cagliari le giornate di permanenza complessive sono rimaste pressoché costanti (0,7 %).

Nel 2014 i flussi turistici legati all'arrivo delle navi da crociera nei principali porti dell'isola sono risultati in calo: sulla base dei dati delle Autorità portuali della Sardegna, la flessione è stata pari a poco meno di un terzo. La variazione ha riflesso sia un minor numero di navi in transito, sia la riduzione degli scali per ogni crociera. Per il 2015 è attesa una significativa espansione del numero dei crocieristi nelle infrastrutture portuali dell'isola, anche in relazione alle tensioni geo-politiche nei paesi del nord Africa, che hanno comportato una riprogrammazione delle tratte in favore degli altri porti del Mediterraneo. Secondo i dati del Ministero dei beni e delle attività culturali, nel 2014 è stato registrato un incremento del 28,7% del numero di visite ai siti museali dell'isola; il fatturato degli operatori è cresciuto di quasi un terzo rispetto al 2013.

I trasporti

Nel 2014 è tornato ad aumentare (+3,5%) il flusso dei passeggeri complessivamente transitati presso le strutture portuali e aeroportuali della Sardegna, dopo il calo osservato nell'anno precedente (-0,8 %). La crescita ha riguardato sia il traffico negli scali marittimi (2,7%) sia, con maggiore intensità, quello negli aeroporti (4,0 %), che assorbe circa i tre quinti del totale dei flussi. Tra gli scali aeroportuali, si registra un deciso incremento in quello di Olbia (8,0 %), sia per i voli nazionali sia per quelli da e per l'estero, e in quello di Cagliari (1,5 %), unicamente per la crescita dei passeggeri nei voli domestici. Il traffico delle merci transitate nelle strutture portuali della regione è diminuito leggermente anche nel 2014; la flessione, pari all'1,0 %, è essenzialmente dipesa dall'andamento dei flussi legati all'attività di raffinazione dei prodotti petroliferi. Al netto di questa dinamica il traffico nello scalo di Cagliari è aumentato dell'8,2 % ed è tornato a crescere anche negli scali del Nord dell'isola e in quelli di Portoscuso e Oristano (rispettivamente dell'8,1%, del 9,4% e dell'11,5% nel confronto con il 2013); in quest'ultimo hanno inciso i maggiori approvvigionamenti di materie prime per il settore alimentare.

L'attività di transhipment nel porto industriale di Cagliari ha continuato a crescere (2,1%), dopo il forte incremento dell'anno precedente (13,0%). Dall'inizio degli anni duemila i flussi gestiti dallo scalo si sono fortemente sviluppati: il numero dei TEU è passato da circa 25 mila nel 2001 a più di 700 mila nel 2014. Il 7% del totale del traffico containerizzato in Italia è movimentato dal porto di

Cagliari, il quarto scalo per container dopo Gioia Tauro, Genova e La Spezia. L'attività dello scalo si concentra a servizio delle rotte estero su estero, in particolare dall'Asia verso l'Europa e gli Stati Uniti, dei principali operatori internazionali di trasporto merci; meno del 10% dei container movimentati è relativo a produzioni regionali. Sulla dinamica positiva degli ultimi anni ha inciso anche la crescente instabilità politica nel Nord dell'Africa, che ha indotto le compagnie di trasporto a scegliere gli scali del sud Europa.

5.2.2.7. MERCATO DEL LAVORO

Di seguito la situazione complessiva degli inattivi, disoccupati ed occupati in Sardegna dal 2004 al 30.06.2015

Tabella 24- Inattivi, Forza lavoro, occupati e disoccupati in Sardegna nel periodo 2004-2015. Fonte: Istat.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 1T	2015 2T
inattivi	939.303	951.699	961.879	965.225	957.299	973.676	968.012	967.505	956.146	992.345	982.943	975.31	963.367
forza lavoro	687.479	678.214	671.312	671.833	685.229	672.833	679.729	681.804	694.007	661.995	673.570	680.126	692.874
disoccupati	94.002	86.803	72.144	65.919	83.454	88.727	95.333	92.304	107.004	115.665	125.475	123.508	124.813
occupati	593.478	591.411	599.169	605.913	601.776	584.106	584.396	589.500	587.003	546.330	548.095	556.618	568.061
Tasso Disocc.	13,7%	12,8%	10,7%	9,8%	12,2%	13,2%	14,0%	13,5%	15,4%	17,5%	18,6%	18,2%	18,0%

Nella tabella seguente si riporta il quadro relativo alla situazione occupazionale per settore:

Tabella 25- Occupati per settore. Serie storica 2007-2014. Fonte: 22° Rapporto CReNoS sull'Economia della Sardegna

Anno	agricoltura. silvicoltura e pesca	totale industria	industria in senso stretto	costruzioni	totale servizi	commercio. alberghi e ristoranti	altre attività dei servizi	totale
2007	605.913
2008	36.658	129.304	68.047	61.257	435.814	131.574	304.240	601.776
2009	32.760	125.142	64.849	60.292	426.204	126.967	299.237	584.106
2010	28.463	119.743	64.287	55.456	436.191	135.499	300.691	584.396
2011	30.703	112.319	59.730	52.589	446.478	128.269	318.209	589.500
2012	32.897	100.468	53.293	47.175	453.638	127.933	325.706	587.003
2013	31.678	102.951	60.439	42.512	411.701	118.517	293.184	546.330
2014	34.242	100.974	55.496	45.479	412.879	129.311	283.568	548.095

Nel 2014 si è arrestato il forte calo dell'occupazione che ha caratterizzato il mercato del lavoro regionale nei due anni precedenti. Sulla base dei dati della Rilevazione sulle forze di lavoro

dell'Istat il numero degli occupati è aumentato su base annua dello 0,3%, una variazione in linea con quella registrata nella media nazionale (0,4 %) e superiore a quella delle regioni meridionali, dove l'occupazione è diminuita dello 0,8%. Alla sostanziale invarianza del numero degli addetti nei primi mesi del 2014 si è contrapposto un deciso aumento nell'ultima metà dell'anno. Il tasso di occupazione delle persone in età da lavoro è aumentato di 0,3 %, attestandosi al 48,6% nella media dell'anno.

I dati tratti dal sistema informativo sul lavoro della Regione Sardegna, riguardanti le comunicazioni obbligatorie al Ministero del lavoro (SeCo) sui contratti di impiego, indicano che il saldo tra le assunzioni e le cessazioni di dipendenti e parasubordinati, pur rimanendo negativo, è migliorato rispetto al 2013. Questa dinamica è ascrivibile alla crescita delle assunzioni, in aumento dell'1,2%, mentre le cessazioni sono rimaste pressoché costanti.

Secondo i dati dell'Istat, dopo la decisa flessione registrata nel 2013, l'occupazione nei servizi è tornata a crescere (0,3%), grazie al contributo positivo del comparto ricettivo e della ristorazione. Anche nelle costruzioni e nell'agricoltura si è registrato un recupero dei livelli occupazionali; al contrario, nel settore industriale il numero degli addetti è risultato in calo e si sono ridotte le ore lavorate. L'occupazione maschile è lievemente diminuita (-0,2%), mentre quella femminile è aumentata dell'1,0%, beneficiando della dinamica favorevole nel settore dei servizi, nel quale si concentra la quasi totalità delle donne occupate (92%).

L'aumento del numero degli addetti ha riguardato sia le posizioni di lavoro dipendente (0,2%), principalmente per i contratti a tempo indeterminato, sia quelle a carattere autonomo (0,8%). Tra i lavoratori dipendenti, al calo dell'occupazione a tempo pieno si è associato l'aumento dei contratti di lavoro a regime orario ridotto (pari all'8,3 %). Dall'inizio della crisi è aumentato il ricorso a questa forma contrattuale, che è passata dal 17,7% sul totale dei contratti di lavoro dipendente nel 2009 al 22,6%, nella media del 2014. Circa i quattro quinti dei rapporti di impiego a tempo parziale sono di natura involontaria, ovvero riguardano gli individui che lavorano part-time per non essere riusciti a trovare un impiego a tempo pieno.

La dinamica occupazionale ha registrato forti differenze tra le classi di età: il tasso di occupazione è aumentato di 2,9 punti percentuali per gli individui di età compresa tra i 55 e i 64 anni, per via dell'allungamento della vita lavorativa, mentre è diminuito lievemente per i giovani tra i 15 e i 34 anni. Dall'inizio della crisi gli individui in questa classe di età hanno mostrato inoltre una maggiore propensione a trasferire la propria residenza in un'altra regione o all'estero.

Per il secondo anno consecutivo sono diminuite le ore autorizzate di cassa integrazione guadagni (-15,1% rispetto al 2013). Il calo è ascrivibile prevalentemente alla componente in deroga, pressoché dimezzata rispetto all'anno precedente. Su questa dinamica hanno inciso le crescenti limitazioni per accedere allo strumento: in base ai dati della Regione Sardegna, le domande si sono ridotte di circa il 60% rispetto al 2013.

Nel 2014 le forze di lavoro sono tornate a crescere (1,7 % al 2013); il tasso di attività è aumentato di 1,2 punti percentuali, al 59,9 % nella media dell'anno. L'incremento è ascrivibile prevalentemente

alla maggiore offerta di lavoro della donne (+2,0 %, al 49,9%), mentre il tasso di attività degli uomini è rimasto pressoché costante.

Il maggior numero di persone attive, a fronte di un'occupazione che è aumentata solo lievemente, si è riflesso in un aumento del numero dei disoccupati dell'8,5 per cento, soprattutto tra coloro con precedenti esperienze di lavoro e per quelli che nel 2013 non cercavano attivamente un impiego. La disoccupazione di lunga durata, ovvero quella che si protrae per almeno dodici mesi, è aumentata del 12,6%, arrivando a rappresentare circa i tre quinti del totale dei disoccupati nel 2014. Il tasso di disoccupazione, pari al 18,6% nella media dell'anno, è cresciuto di circa un punto percentuale rispetto al 2013; per gli individui di età compresa tra i 15 e i 34 anni il dato è pari al 37 %, in aumento di 1,7%. Per far fronte alle crescenti difficoltà delle fasce di età più giovani è stato attivato su impulso del Consiglio europeo, a partire dal 2014, un pacchetto di iniziative (la cosiddetta Garanzia Giovani) volte a migliorare l'accesso al mercato del lavoro di questa categoria di individui. Nel 2015 il tasso di disoccupazione ha cominciato a scendere.

Sulla base della Rilevazione delle forze di lavoro dell'Istat, nel 2014 la quota delle famiglie dove nessun componente aveva un lavoro, il cosiddetto jobless households rate, era pari in Sardegna al 23,6%, un dato inferiore alla media del Mezzogiorno, ma più accentuato di quella italiana (rispettivamente 27,5% e 16,7 %). In Sardegna circa il 21 % della popolazione e il 13,9% dei minori viveva all'interno di queste famiglie. Dal 2009, anno in cui gli effetti della crisi economica si sono dispiegati sul mercato del lavoro, la quota delle famiglie senza lavoro in Sardegna è cresciuta di 6,3 %, pari a circa 36 mila famiglie transitate in questa condizione; per il Mezzogiorno e per la media italiana la variazione è stata pari rispettivamente a 5,3% e 2,9 %. L'incidenza delle jobless households è aumentata nella regione per tutte le tipologie familiari, ma in misura maggiore tra le famiglie con due componenti in età da lavoro. La crisi ha deteriorato le condizioni occupazionali delle famiglie sarde dove almeno un componente ha conservato un impiego. Dal 2009 per queste famiglie è diminuito il numero medio dei componenti che lavorano ed è contestualmente aumentata la quota di quelle con un solo occupato (di 5,1 % nel periodo considerato, al 68,6% nel 2014).

In base ai dati dell'Indagine sulla condizione di vita delle famiglie dell'Istat (Silc), nel 2012, ultimo anno per il quale sono disponibili i dati, il reddito disponibile equivalente delle famiglie sarde era pari a 16.486 euro, un dato superiore alla media del Mezzogiorno, ma inferiore di oltre il 9% rispetto a quello nazionale.

Tra il 2007 e il 2012 i redditi familiari si sono ridotti in Sardegna del 10,4% a prezzi costanti; nella media delle regioni meridionali e nel resto del paese la riduzione è stata inferiore (rispettivamente del 9,9% e del 7,1 %). Al calo dei redditi familiari ha contribuito la decisa flessione di quelli da lavoro (-19 %) in connessione con il calo dell'occupazione e con quello del reddito medio degli occupati, diminuito del 17,3%. Al contrario, i trasferimenti, composti principalmente da pensioni, hanno registrato una crescita in termini reali del 4,9%.

5.3. Le matrici ambientali

5.3.1. Qualità dell'aria

5.3.1.1. Le zone di qualità dell'aria

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50 /CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per 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.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del nuovo decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del D.lgs. 155/2010, la Regione Sardegna ha proceduto ad una revisione della precedente zonizzazione regionale.

La zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati, in materia di qualità dell'aria ambiente, è stata approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013.

Sulla base della metodologia utilizzata, si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, che possa favorire la gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

Nello specifico le zone omogenee individuate sono le seguenti:

- L'agglomerato di Cagliari (codice zona IT2007) che include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.
- La zona Urbana (codice zona IT2008), costituita dalle aree urbane rilevanti (Olbia e Sassari), aventi una popolazione superiore ai 30.000 abitanti e sul cui territorio si registrano livelli emissivi significativi, principalmente prodotti dal trasporto stradale e dal riscaldamento domestico.
- La zona industriale (codice zona IT2009), costituita da aree prettamente industriali (Assemini, Portoscuso, Porto Torres e Sarroch), su cui il carico emissivo è determinato prevalentemente dalla presenza di più attività energetiche e/o produttive. Ad esse si aggiunge il Comune di Capoterra che è stato inserito a fini cautelativi nella zona industriale poiché il suo territorio è compreso tra le aree industriali di Sarroch ed Assemini-Macchiareddu.
- La zona rurale (codice zona IT2010), comprendente la rimanente parte del territorio, caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.
- La zona per l'ozono (codice zona IT2011) che copre tutto il territorio a meno dell'agglomerato di Cagliari.

5.3.1.2. La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La rete di monitoraggio regionale è stata oggetto di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità ambientali.

Nello specifico la Regione ha presentato la proposta di piani e misure per la gestione della qualità dell'aria (Aggiornamento della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera), elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria e sulla valutazione della qualità dell'aria.

Attualmente l'assetto della rete regionale soddisfa ampiamente il monitoraggio delle aree previste dalla zonizzazione vigente.

La qualità dell'aria nel territorio della Sardegna sarà di seguito analizzata con riferimento ai dati riportati nella "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2014" provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS. La rete di monitoraggio copre l'intero territorio regionale, con particolare riguardo alle aree interessate da attività industriali rilevanti e dei maggiori agglomerati urbani.

5.3.1.2.1. Agglomerato di Cagliari

Il carico emissivo dell'agglomerato di Cagliari è abbastanza elevato relativamente alla maggior parte degli inquinanti, e presenta le problematiche tipiche dei maggiori centri urbani relativamente al trasporto su strada e al riscaldamento domestico. È caratterizzato quindi da un tessuto urbano rilevante, densamente abitato, influenzato da attività portuali, aeroportuali, ferroviarie, e industriali in generale.

Nell'area di Cagliari, la rete regionale è costituita dalla stazione di traffico di Cagliari sita in via Cadello (CENCA1), e dalle stazioni di fondo di Monserrato, via Sant'Angelo (CENMO1), e Quartu S.Elena, via Perdalonga (CENQU1).

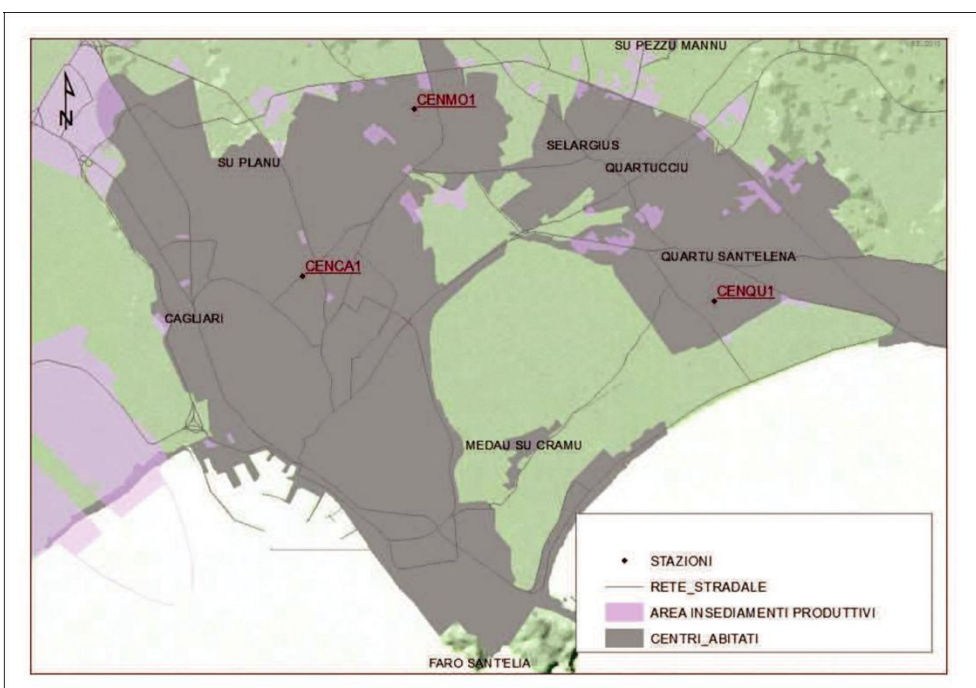


Figura 22 – Posizione delle stazioni di misura dell'agglomerato di Cagliari

Nel 2014 sono stati registrati i seguenti superamenti, eccedendo nel numero di superamenti consentiti del valore limite sulla media giornaliera di PM10:

- per il 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 e in un anno civile come media sui tre anni): nessun superamento della media triennale nella CEN CA1 (1 superamento annuale) e 9 nella CENQU1 (19 superamenti annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 40 superamenti nella stazione CENCA1, 40 nella CENMO 1 e 33 nella CENQU1.

La situazione di inquinamento più critica tra quelle monitorate è relativa al PM10: le media annuali oscillano tra 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENQU1) e 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENCA1), mentre le medie giornaliere assumono valori tra 213 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENMO1) e 274 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CENQU1).

5.3.1.2.2. Area urbana

Area urbana di Sassari

Le stazioni di monitoraggio presenti nel territorio di Sassari, sono ubicate in zona urbana, sia nei pressi di strade di medio o elevato traffico veicolare (CENS12 e CENS13), che in aree residenziali (CENS16 e CENS17). Il carico inquinante rilevato è ascrivibile al traffico veicolare e alle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc).

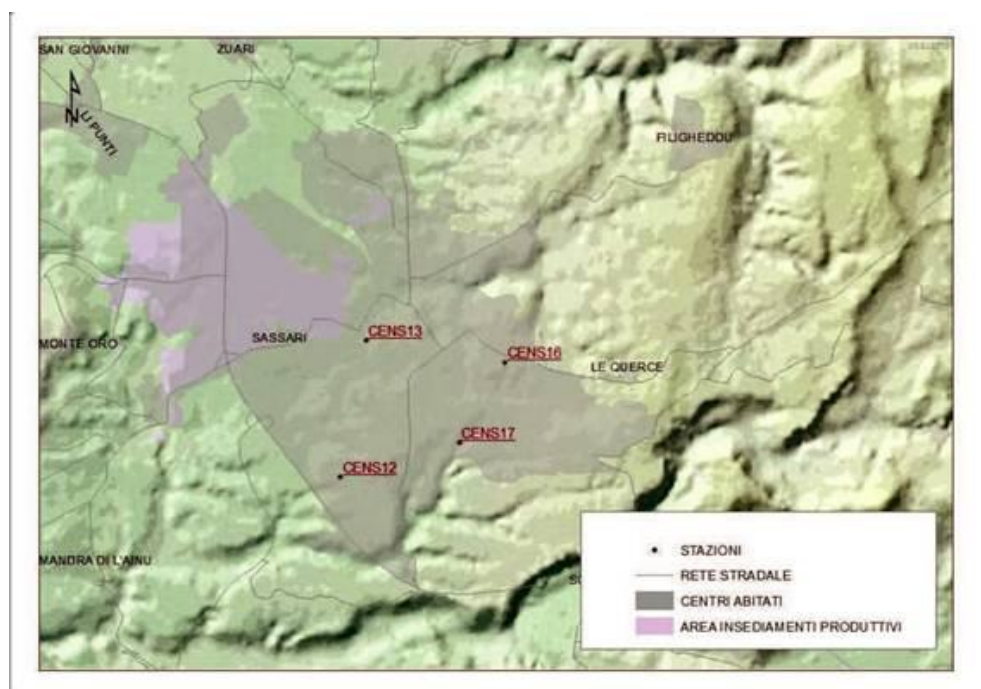


Figura 23 – Posizione delle stazioni di misura nell'area urbana di Sassari

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2014 il seguente numero di superamenti, senza eccedere i limiti consentiti dalla normativa:

- per il valore limite per la protezione della salute umana per l'NO₂ (200 g/ m³ sulla media oraria da non superare più di 18 volte in un anno civile): 1 superamento nella CENS13;
- per il valore obiettivo per l'ozono (120 g/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte e in un anno civile come media sui tre anni): 3 superamenti della media triennale nella CENS16 (9 annuali) e 21 nella CENS17 (30 annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 g/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 6 superamenti nella CENS12, 5 nella CENS13, 7 nella CENS16 e 4 nella CENS17.

Nell'area urbana di Sassari, si registra un inquinamento entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Area urbana di Olbia

Le stazioni di monitoraggio di Olbia, sono posizionate in area urbana.

La stazione CEOLB1 - stazione di fondo, è ubicata all'interno del parco "Fausto Noce", mentre la CENS10 - stazione di traffico, è situata presso una delle principali strada di ingresso della città (Via Roma). Il carico inquinante rilevato deriva oltre che dal traffico e dalle altre fonti di inquinamento urbano anche dall'influenza delle emissioni dei vicini porti (civile e industriale) e dell'aeroporto.

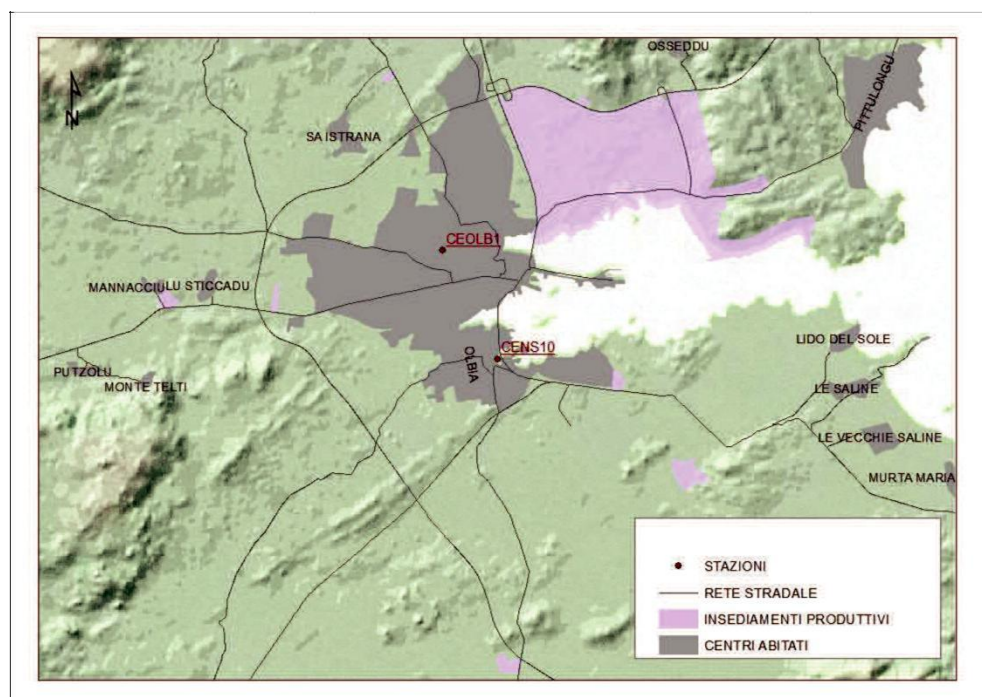


Figura 24 – Posizione delle stazioni di misura nell'area urbana di Olbia

Nell'anno 2014 le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza eccedere il numero massimo consentito dalla normativa: per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superat e più di 35 volte in un anno civile): 20 superamenti nella CENS10 e 17 nella CEOLB1.

La situazione è risultata nella norma per tutti gli inquinanti monitorati, senza violazioni dei limiti di legge.

5.3.1.2.3. La Zona industriale

Area di Assemini

L'area industriale di Macchiareddu, nella Sardegna meridionale, rientrando nella Zona di Mantenimento, ospita una serie di insediamenti industriali di diversa natura.

Nell'area industriale sono presenti due stazioni di misura denominate CENAS6 e CENAS8. Nel centro urbano di Assemini è invece attiva la stazione di fondo CENAS9.

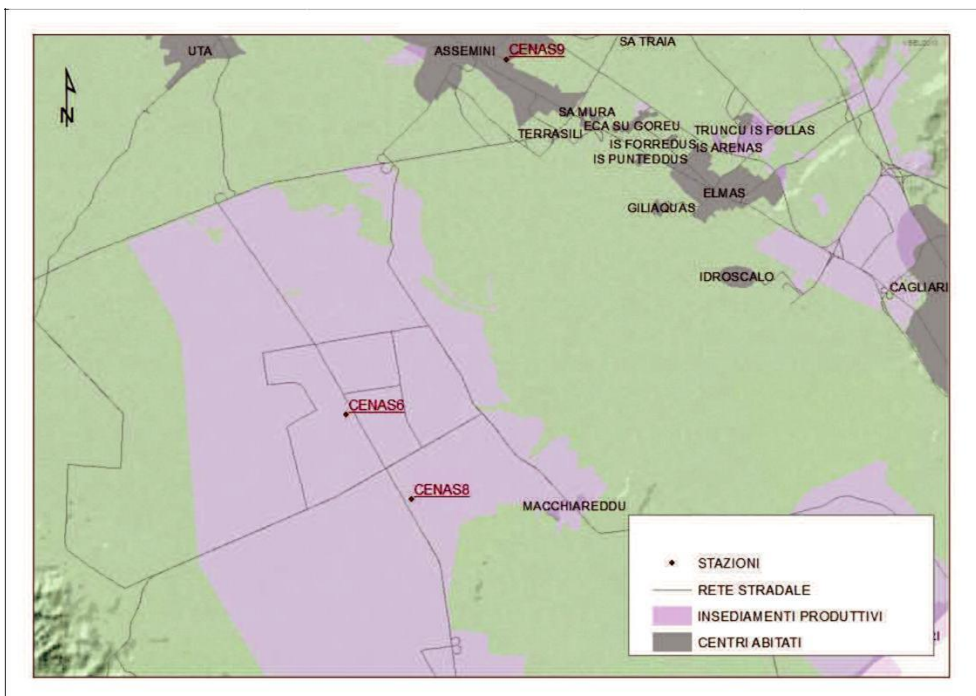


Figura 25 – Posizione delle stazioni di misura nell'area industriale di Assemini

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti relativi, eccedendo nel numero massimo consentito dalla normativa per il PM10:

- per il valore obiettivo per l'O3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 12 superamenti della media triennale nella CENAS8 (3 superamenti annuali), e 16 nella CENAS9 (28 superamenti annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 18 superamenti nella CENAS6, 36 nella CENAS8, e 34 nella CENAS9.

Nell'area di Assemini, persistono quindi 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.

L'area di Sarroch

L'area di Sarroch comprende un consistente comprensorio industriale nel quale si trova una grossa installazione di chimica di base (raffineria) e diversi impianti di trasformazione di chimica fine.

Nella zona sono operative tre stazioni di rilevamento: la CENSA3 e la CENSA2 sono sistemate nel centro abitato, la prima all'interno dell'area urbana, la seconda in zona suburbana, alla periferia del centro abitato; la CENSA1 è posizionata ad ovest dell'area industriale, vicino alla stazione della Guardia di Finanza.

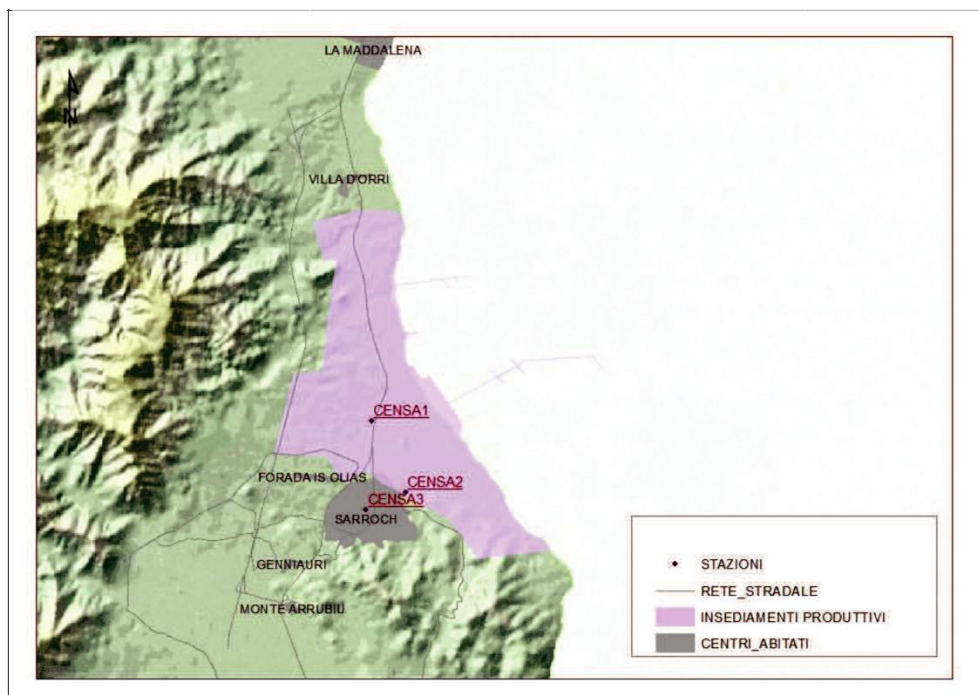


Figura 26 – Posizione delle stazioni di misura nell'area industriale di Sarroch

La situazione registrata nell'area, risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati tranne che per l'ozono dove le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti, eccedendo nel numero massimo di superamenti indicato dalla normativa.

I superamenti registrati nelle stazioni di misura sono stati i seguenti:

- per la soglia di informazione per l'O₃ (180 µg/m³ sulla media oraria): 2 superamenti nella stazione CENSA3;
- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 27 superamenti della media triennale nella stazione CESA1 (48 annuali), 20 nella CENSA2 (30 annuali) e 35 nella CENSA3 (47 annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 20 superamenti nella CENSA1, 4 nella CENSA2 e 3 nella CENSA3.

L'area di Portoscuso

L'area comprende diverse realtà emissive, di tipo industriale, minerario e urbano. Le principali attività più inquinanti sono localizzate nell'area industriale di Portovesme, che ospita una serie di insediamenti industriali di diversa natura la cui produzione varia dalla energia elettrica, all'intera filiera dell'alluminio, ai metalli non ferrosi (piombo e zinco), ecc.

La rete presente nell'area è costituita da 4 stazioni: 2 sono dislocate attorno all'area industriale (CENPS2 e CENPS4), vicino alle fonti emissive, mentre le altre 2 sono posizionate una nel centro urbano di Portoscuso (CENPS7) e l'altra nella frazione di Paringianu (CENPS6).

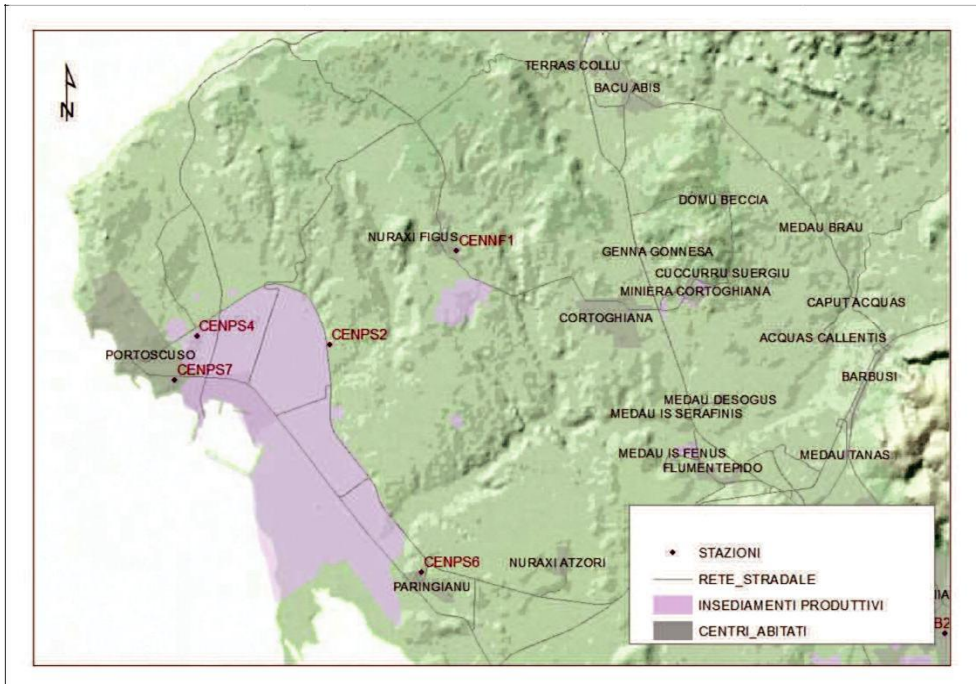


Figura 27 – Posizione delle stazioni di misura nell'area industriale di Portoscuso

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 9 superamenti della media triennale nella CENPS7 (20 superamenti annuali)
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 49 superamenti nella CENPS2, 10 nella CENPS4, 4 nella CENPS6 e 7 nella CENPS7;
- per il valore limite orario per la protezione della salute umana per l'SO₂ (350 µg/m³ sulla media oraria da non superare più di 24 volte in un anno civile): 2 superamenti nella CENPS2 e 2 nella CENPS4.

La situazione riguardo al biossido di zolfo (SO₂), a Portoscuso, manifesta le massime medie giornaliere che variano tra 19 µg/m³ (CENPS6) e 91 µg/m³ (CENPS2), mentre i valori massimi orari da 74 µg/m³ (CENPS6) a 612 µg/m³ (CENPS4). Come l'anno precedente, si evidenzia un

superamento del limite orario di $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile), nelle stazioni CENPS2 e CENPS4.

In definitiva 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.

L'area di Porto Torres

Porto Torres accoglie una estesa zona industriale dove risiedono per lo più piccole e medie industrie. Esistono diverse realtà produttive attive soprattutto nel campo della chimica industriale ed energetica benché il settore conosca da molti anni una profonda crisi.

La zona considerata è comprensiva dell'area industriale di Fiume Santo (territorio amministrativo del comune di Sassari), in continuità con l'uso del territorio.

Le 6 stazioni attive ubicate nell'area industriale sono dislocate in area industriale (CENSS3), a protezione del centro abitato (CENSS4), a ovest della centrale termoelettrica di Fiume Santo (CENSS2 e CENSS8), e nel centro urbano (CENPT1).

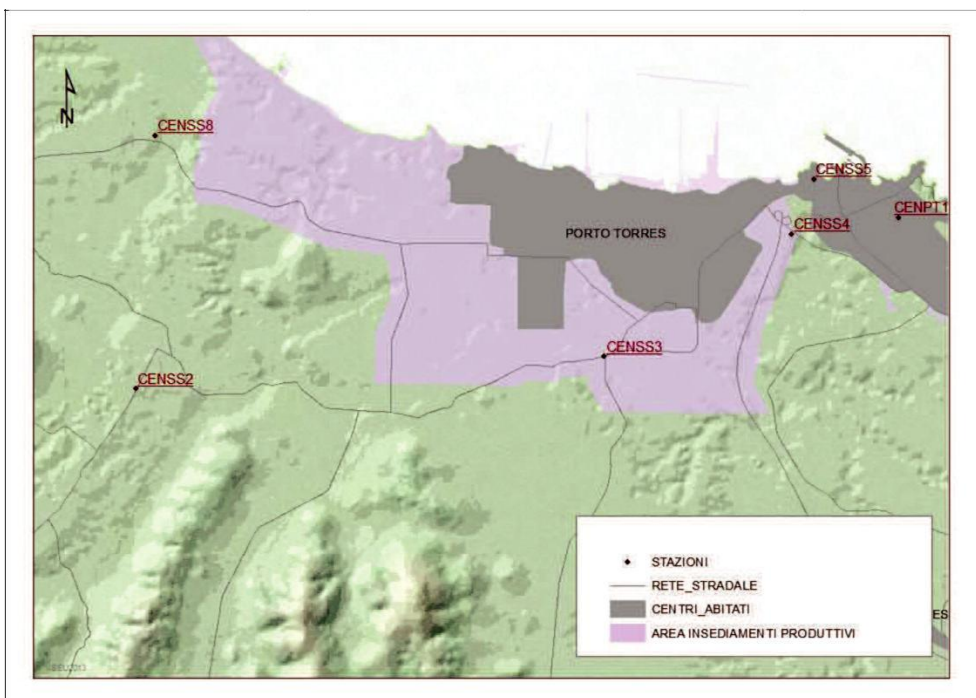


Figura 28 – Posizione delle stazioni di misura nell'area industriale di Portofino

Le stazioni di misura hanno registrato nel 2014 il seguente numero di superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il 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 e in un anno civile come media sui tre anni): 7 superamenti della media triennale nella CENPT1 (4 annuali), 8 nella CENSS3 (6 annuali) e 19 nella CENSS2 (nessun superamenti nel 2014);

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 g/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 5 superamenti nella CENPT1, 2 nella CENSS3, 2 nella CENSS4 e 2 nella CENSS2.

In definitiva nell'area di Porto Torres si registra un inquinamento contenuto, stabile rispetto all'anno scorso ed entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

5.3.1.2.4. Zona rurale

L'area del Sulcis Iglesiente

L'area comprende diverse realtà emmissive legate ad una media urbanizzazione, come nelle città di Carbonia e Iglesias, e ad attività industriali e minerarie del polo di Portovesme e della miniera di carbone di Nuraxi Figus, che potrebbero influenzare la qualità dell'aria nei comuni limitrofi, come a Gonnessa e Sant'Antioco.

Le 4 stazioni di misura sono dislocate nei centri urbani di Carbonia (CENCB2), Iglesias (CEN G1), Gonnessa - Nuraxi Figus (CENNF1), e Sant'Antioco (CENST1).

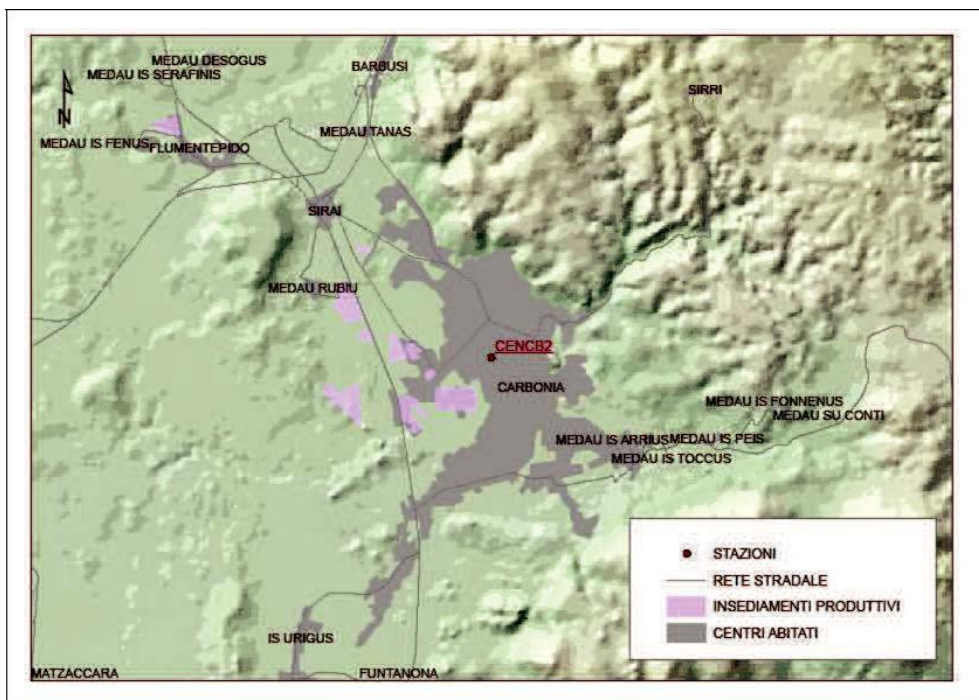


Figura 29 – Posizione della stazione di misura di Carbonia

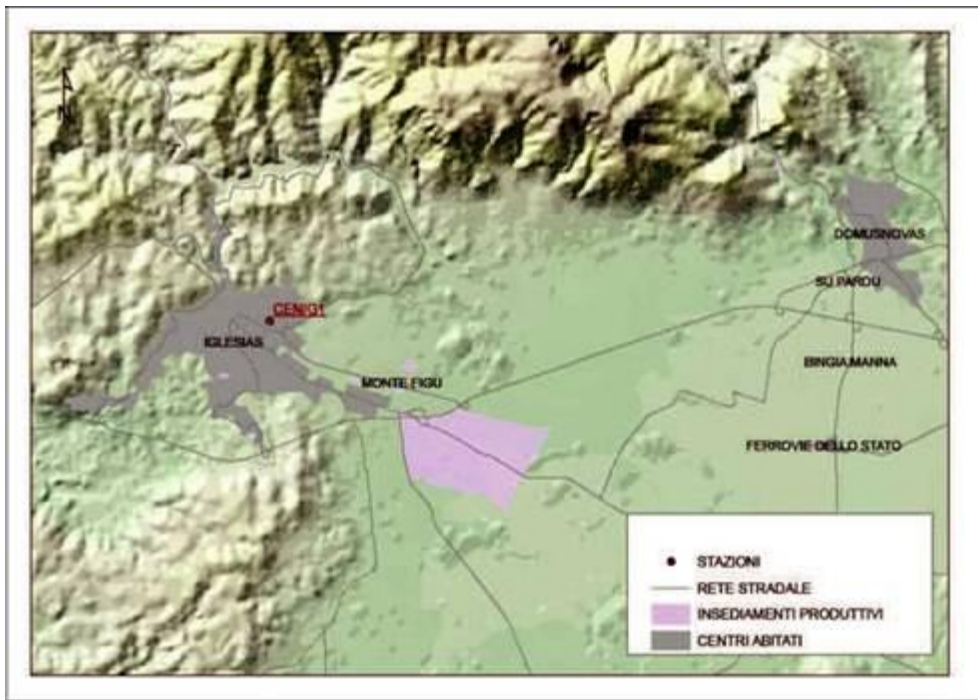


Figura 30 – Posizione della stazione di misura di Iglesias

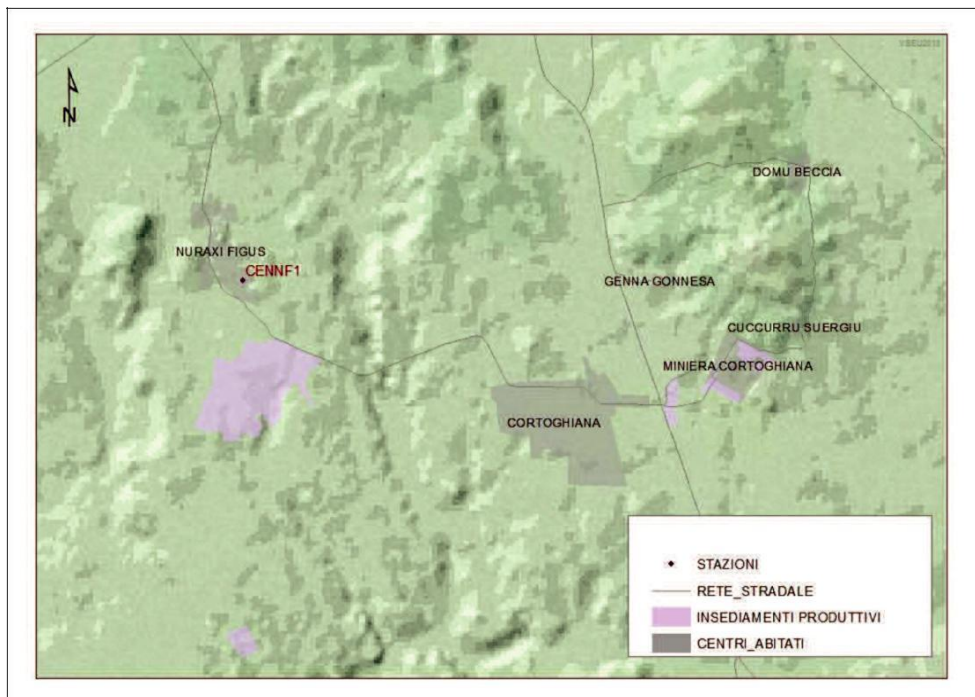


Figura 31 – Posizione della stazione di misura di Gonnese – Nuraxi Figus

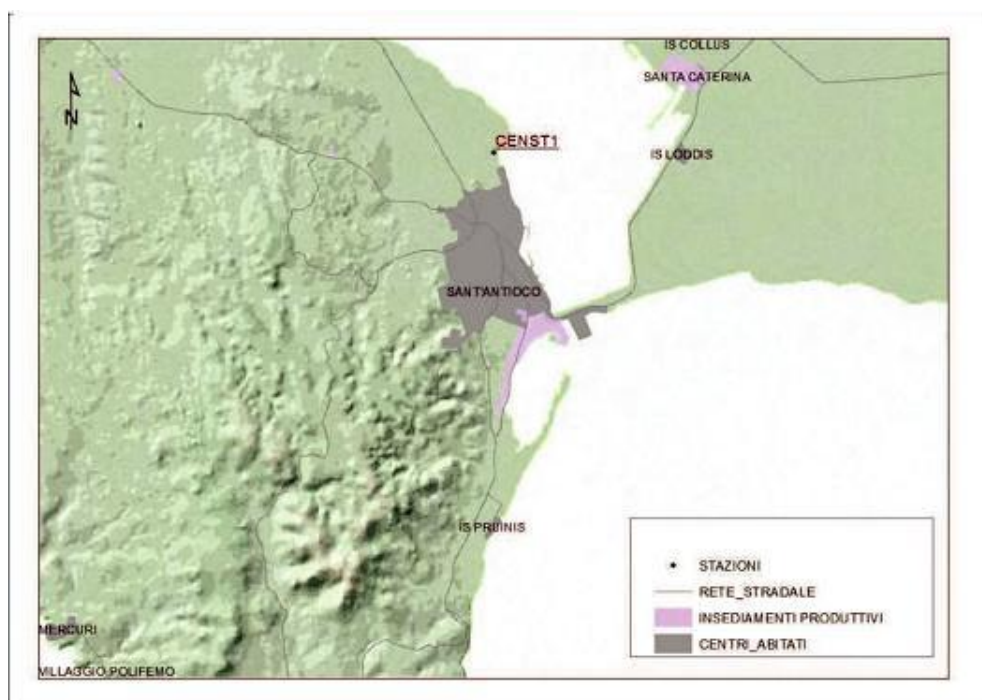


Figura 32 – Posizione della stazione di misura di Sant'Antioco

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 6 superamenti della media triennale nella CENCB2 (2 annuali) e 1 nella CENIG1 (nessun superamento annuale);
- per il valore limite giornali ero per la protezione della salute umana per il PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 7 superamenti nella CENCB2, 13 nella CENIG1, 7 nella C ENNF1 e 4 nella CENST1.

La situazione registrata risulta entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Area del Campidano Centrale

L'area del Campidano Centrale comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emmissive. A Nuraminis è operato il monitoraggio finalizzato al controllo delle emissioni del vicino cementificio, mentre a S. Gavino M. e a Villasor sono presenti due stazioni, rispettivamente di fondo urbano e suburbano, per la valutazione delle attività cittadine.

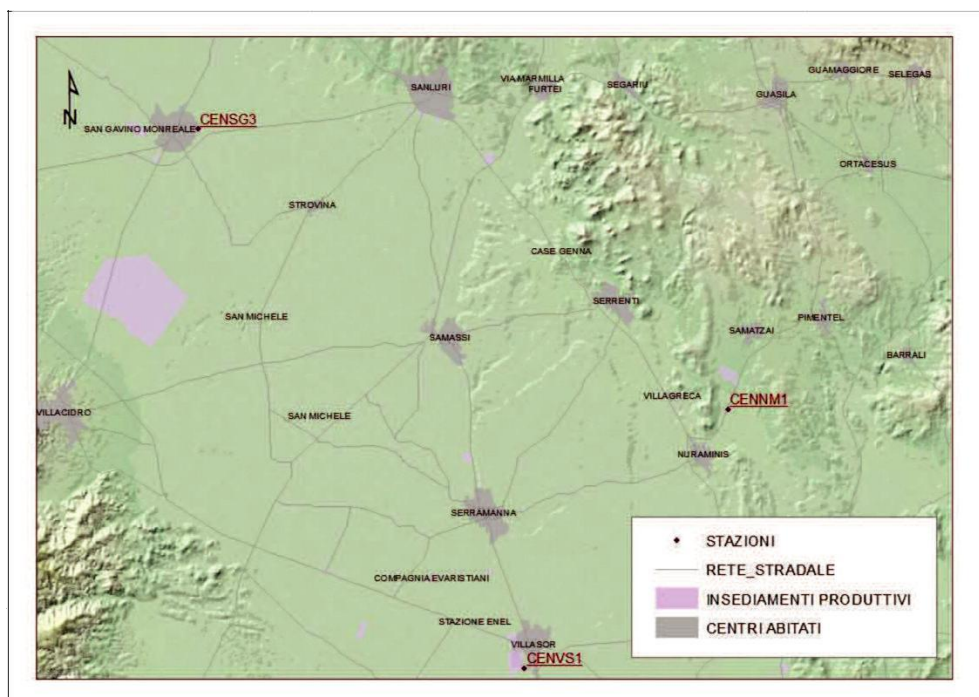


Figura 33 – Posizione della stazione di misura di misura del Campidano Centrale

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10: per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare e più di 35 volte in un anno civile): 25 superamenti nella CENNM1, 66 nella CENSG3, e 13 nella CENVS1.

L'area del Campidano centrale mostra quindi una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino M., con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati.

Area di Oristano

Nell'area di Oristano, inclusa nella zona rurale, il carico inquinante rilevato deriva principalmente dal traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento urbano (impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc).

Le stazioni di monitoraggio dell'area comprendono due stazioni di fondo, CENOR1 e CESG11, ubicate rispettivamente nel comune di Oristano e Santa Giusta, ed una di traffico, CENOR2, a Oristano.

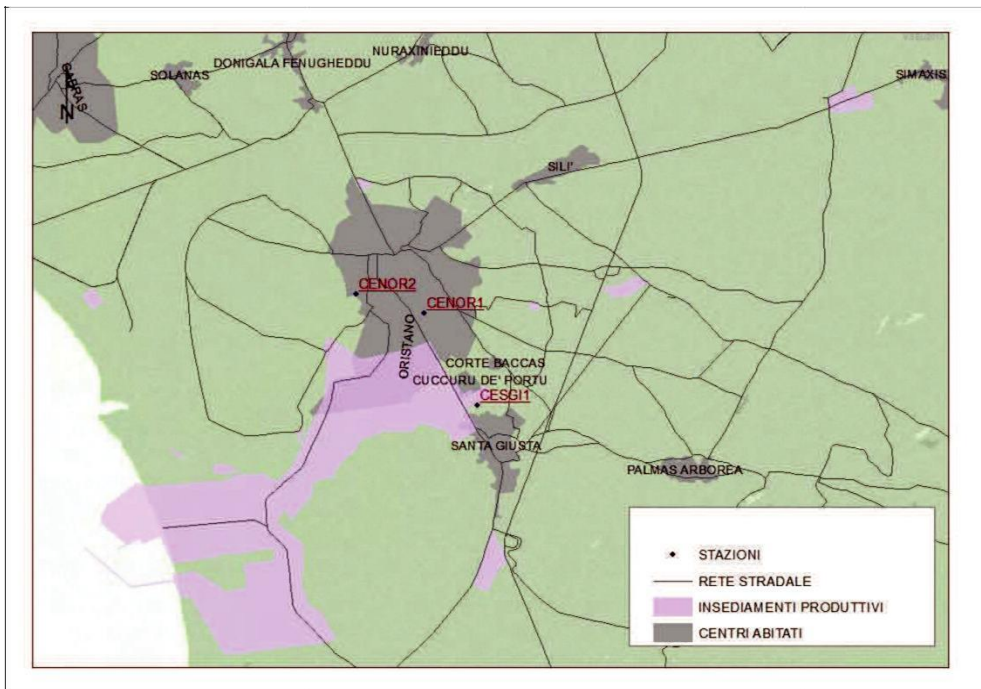


Figura 34 – Posizione della stazione di misura di misura dell'area di Oristano

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O 3 (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 5 superamenti triennali nella CENOR1 (nessuno annuale);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 11 superamento nella CENOR1, 9 nella CENOR2 e 5 nella CESG1.

I dati rilevati attestano valori molto contenuti e, conseguentemente, una situazione entro la norma per tutti gli inquinanti monitorati.

Area di Nuoro

L'area di Nuoro include diverse realtà emissive legate ad una media urbanizzazione (traffico veicolare e dalle altre fonti di inquinamento, come impianti di riscaldamento, attività artigianali, ecc).

Le 2 stazioni di misura sono ubicate in area urbana: la CENNU1 è rivolta alla valutazione dell'inquinamento da traffico veicolare, mentre la CENNU2 alla determinazione dell'inquinamento di fondo.

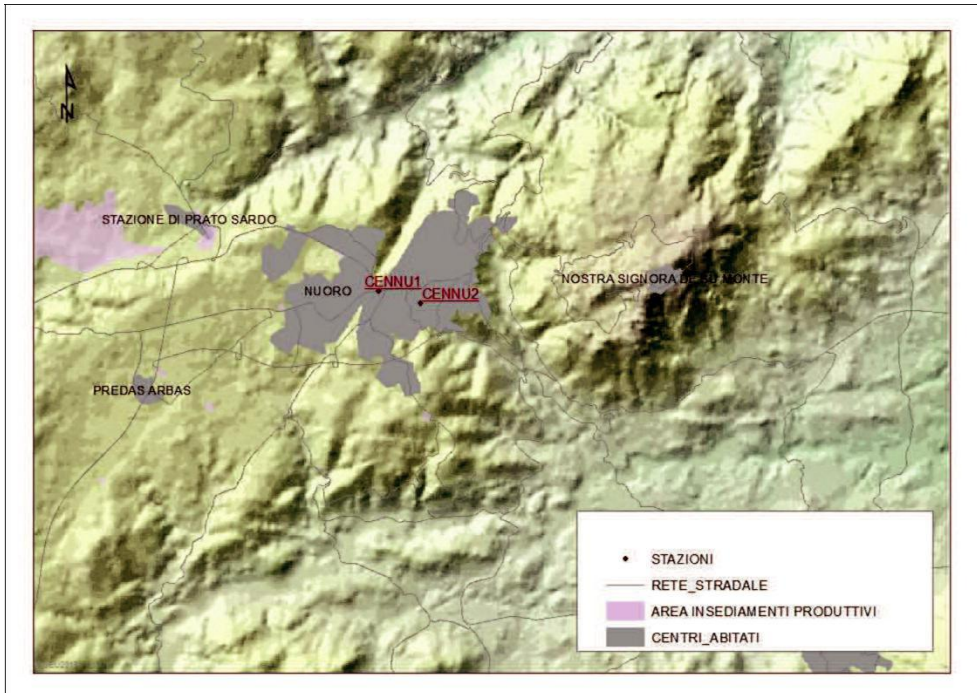


Figura 35 – Posizione della stazione di misura di misura dell'area di Nuoro

Le stazioni di misura hanno registrato i seguenti superamenti, senza peraltro eccedere il numero massimo consentito dalla normativa:

- per il valore obiettivo per l'O₃ (120 µg/m³ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 1 superamento triennale nella CENNU2 (4 annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ (50 µg/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 4 superamenti nella CENNU1 e 25 nella CENNU2.

Sardegna Centro Settentrionale

Tutte le stazioni del raggruppamento "Sardegna Centro Settentrionale" rientrano nella zona rurale.

La stazione CEALG1 di Alghero è posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna.

La stazione CENMA1 di Macomer è ubicata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale di Tossilo, dov'è presente un inceneritore.

La stazione CENOT3, è posta a ovest del centro abitato di Ottana, nell'area industriale che accoglie una centrale elettrica e diversi stabilimenti chimici.

La stazione CENSN1 di Siniscola è situata a sud del centro abitato, in direzione del polo industriale dove è presente un cementificio.

Infine la stazione CENTO1 di Tortolì è localizzata ad Arbatax, nell'area residenziale a sud della zona industriale del porto.

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo nel numero massimo indicato dalla normativa per l'ozono:

- per il valore obiettivo per l'ozono (120 g/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): 1 superamento triennale nella CEALG1 (nessuno annuale), 27 nella CENMA1 (3 annuali) e 46 nella CENOT3 (33 annuali);
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 g/m^3 sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 3 superamenti nella CEALG1, 4 nella CENMA1, 6 nella CENOT3, 12 nella CENSNI e 9 nella CENTO1.

Nell'area si riscontra, in definitiva, una criticità per i valori elevati di ozono, limitata al superamento del valore obiettivo; gli altri parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi.

Area di Seulo

A partire dal 2011, la rete regionale si è dotata, nell'ambito del piano di adeguamento della rete, di una stazione di fondo regionale, ubicata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, nella zona di Seulo.

Nell'ambito del progetto reti speciali, in attuazione del DM Ambiente 29 novembre 2012, la stazione di Seulo è stata inserita nella rete nazionale per la misura dell'ozono nei siti rurali.

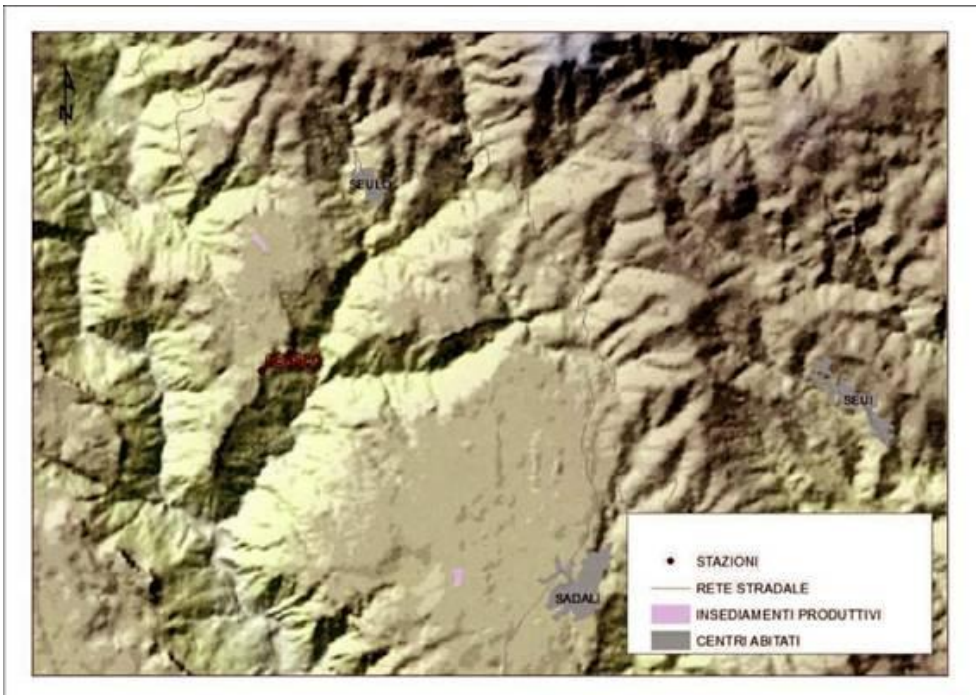


Figura 36 – Posizione della stazione di misura di misura dell'area di Seulo

La stazione di misura CENSE0 ha registrato vari superamenti, eccedendo nel numero massimo indicato dalla normativa per l'ozono:

- per il valore obiettivo per l'O₃ ($120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni): 40 superamenti triennali (41 annuali);

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 g/m³ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 11 superamenti.

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.

5.3.1.3. Sintesi della valutazione della qualità dell'aria

La situazione di superamento registrata dalle stazioni di monitoraggio nel corso del 2014 è riferita alla media giornaliera del PM₁₀ nell'agglomerato di Cagliari.

Come descritto precedentemente, l'agglomerato è caratterizzato da un tessuto urbano rilevante, densamente abitato, che presenta le problematiche tipiche dei maggiori centri urbani relativamente al trasporto su strada e al riscaldamento domestico.

Dai risultati dell'analisi delle sorgenti principali (key sources) per l'agglomerato di Cagliari (riferite in primo luogo al PM10), condotta nell'ambito dello studio per l'aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera in Sardegna, appare evidente un contributo significativo del riscaldamento domestico sui livelli emissivi di particolato nell'agglomerato: caminetti, stufe tradizionali e piccole caldaie sono le principali responsabili delle emissioni di PM10 (complessivamente per il 56%), PM2,5 (64%) e benzo(a)pirene (83%).

Le particelle sospese derivano, inoltre, dai porti e dalla produzione di laterizi (principalmente a Cagliari); nel caso delle particelle sospese a granulometria maggiore (PM10) anche dalla produzione di calcestruzzo (principalmente a Cagliari, Quartucciu e Quartu S. Elena) e dalle attività estrattive (localizzate principalmente a Quartu S. Elena).

Per quanto attiene la zona industriale, le principali criticità emerse sono riconducibili al PM10 e all'anidride solforosa.

Per quanto attiene l'ozono, la principale sorgente che maggiormente contribuisce ai livelli emissivi dei principali precursori dell'ozono i composti organici volatili non metanici (COVNM) è la vegetazione, cui si aggiungono le attività antropiche che prevedono l'utilizzo di solventi e vernici. Escludendo alcuni impianti industriali, tali attività sono uniformemente distribuite sul territorio regionale e non si evidenziano aree con una maggiore presenza di questi composti

In sintesi, le centrali termoelettriche e le attività industriali più grandi, il riscaldamento domestico, il traffico veicolare e i porti sono state individuate come attività cui corrispondono i contributi percentuali più alti a livello regionale degli inquinanti atmosferici.

5.3.2. Cambiamenti climatici

La Sardegna, per la sua posizione centrale nel Mediterraneo, ha riconosciuto l'importanza di prendere un'iniziativa concreta e significativa per attrezzarsi ad affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici.

Nel 2015 la Regione Sardegna si è impegnata nella definizione di ruoli ed attività dei governi sub-nazionali per il raggiungimento degli obiettivi globali sul cambiamento climatico degli accordi della 21° Conferenza della Parti (COP21) di Parigi.

La Regione Sardegna partecipa attivamente ai tavoli istituzionali nazionali ed europei sui temi dell'ambiente e dei cambiamenti climatici e presiede il Comitato delle Regioni e della Commissione Enve (ambiente ed energia) dell'Unione Europea ed è capofila del tavolo interregionale italiano per l'adattamento ai cambiamenti climatici.

La Regione Sardegna, attraverso l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, coordina a livello nazionale il Tavolo interregionale istituito dalla Commissione Ambiente ed Energia della Conferenza delle Regioni (istituito con Decisione del 12 novembre 2014), nel quale alla Sardegna è stata affidata la funzione di regione capofila per l'armonizzazione e l'allineamento dei piani locali di adattamento alla strategia nazionale.

In linea con il quadro nazionale, con la deliberazione n. 1/9 del 13 gennaio 2015, è stato costituito il Tavolo di coordinamento interassessoriale per l'elaborazione della strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici, in coerenza con la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC).

Con la medesima deliberazione la Giunta ha dato mandato all'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per la redazione della "Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici" nella quale, sulla base dei contenuti del documento nazionale, verranno declinate a livello regionale tutte le azioni e gli obiettivi coerentemente con la programmazione unitaria.

Entro il 2016 la Regione adotterà la propria strategia regionale con l'obiettivo di integrare le strategie di adattamento nei processi di pianificazione e programmazione ordinaria, con l'adozione di un modello di governance specifica per il *mainstreaming* della SNAC.

In funzione di tale mandato sono stati effettuati alcuni importanti passaggi istituzionali:

- alla conferenza degli Stati Generali sui Cambiamenti Climatici e la difesa del territorio in Italia, tenutasi a Roma il 22 giugno 2015, è stato condiviso ed approvato il Primo contributo del Tavolo interregionale di coordinamento sulla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici, presentato dall'Assessore della Difesa dell'Ambiente, in qualità di coordinatore;
- all'incontro del 13 ottobre 2015, la Commissione Ambiente e Energia della Conferenza delle regioni e delle Province Autonome ha condiviso il documento predisposto dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, contenente le richieste congiunte delle Regioni e Province autonome da formulare al Ministero dell'Ambiente per l'attuazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici;

- a seguito degli accordi intrapresi al vertice mondiale del Clima e territori tenutosi a Lione il 1 e 2 luglio 2015, il 26 ottobre la Regione Sardegna, prima firmataria per le regioni italiane assieme alla Lombardia, ha aderito al protocollo "UNDER 2 MOU", ponendosi l'obiettivo minimo di riduzione dell'83 % delle emissioni di gas climalteranti rispetto al 1990, per arrivare sotto due tonnellate pro capite entro il 2050.

In particolare quest'ultimo documento ha costituito un importante protocollo di aggregazione e collaborazione per incidere sui risultati della COP21, in cui la Regione ha presentato il documento di sintesi per il rispetto degli impegni assunti con l'adesione al protocollo "UNDER 2 MOU", che rappresenta dunque un ulteriore impegno per il riconoscimento formale e politico del ruolo centrale dei livelli territoriali nella governance globale dell'azione contro il cambiamento climatico e che per la Sardegna prevede tra l'altro:

- una strategia energetica volta a orientare la trasformazione del sistema energetico regionale per superare le criticità infrastrutturali dovute all'insularità, con una strategia incentrata sull'innovazione e la qualità delle attività nel campo energetico, sperimentando e sviluppando modelli, prodotti e servizi replicabili nel mercato energetico europeo, per trasformare la Regione Sardegna in un attrattore internazionale, con l'obiettivo di raggiungere entro il 2030 il 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti;
- una forte politica di riequilibrio dei trasporti interni a favore del trasporto pubblico locale e il sostegno all'utilizzo del trasporto collettivo, sostenendo l'ampliamento della rete di metropolitana di superficie nelle aree vaste di Cagliari e Sassari, in cui si concentra il 97% degli spostamenti interni all'isola, che sarà connessa - anche grazie all'integrazione tariffaria e l'informatizzazione dei processi di pianificazione e gestione dei servizi - con il sistema ferroviario regionale opportunamente riqualificato e innovato.

5.3.2.1. *Impatto dei cambiamenti climatici*

Le ricerche scientifiche più recenti¹² hanno evidenziato che i cambiamenti climatici sono una realtà e alcuni segnali dimostrano che tale fenomeno è in crescita. Alcune analisi iniziano a quantificare con precisione i costi di un mancato intervento o anche del semplice proseguimento delle politiche attuali.

La gravità del fenomeno nell'Unione Europea varia a seconda delle condizioni climatiche, geografiche e socioeconomiche. Le regioni dell'Unione Europea maggiormente esposte, sono il bacino del Mediterraneo, le zone montane, le zone costiere, le regioni periferiche e l'artico. Inoltre le aree urbane, dove si concentrano i tre quarti della popolazione europea, sono soggette in particolare ad ondate di calore, alluvioni e all'innalzamento del livello del mare.

¹² Quanto segue è tratto dal rapporto ambientale del Programma Operativo FESR 2014-2020 e del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Sardegna.

La temperatura misurata sulla terraferma europea nel decennio 2002-2011 è stata in media superiore di 1,3 °C rispetto ai livelli del periodo pre-industriale, sono in aumento i fenomeni meteorologici estremi, ondate di calore (Figura 37), incendi boschivi (Figura 38) e siccità. Si prevedono inoltre precipitazioni anomale (Figura 39) e un aumento delle alluvioni in particolare nelle aree costiere (Figura 40).

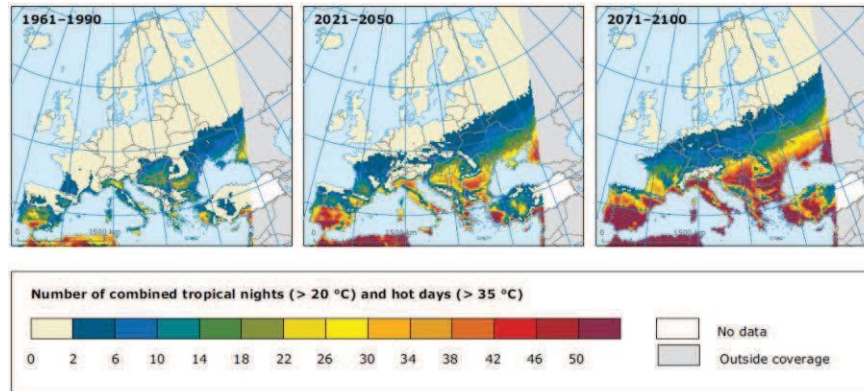


Figura 37 Fenomeni meteorologici estremi e ondate di calore

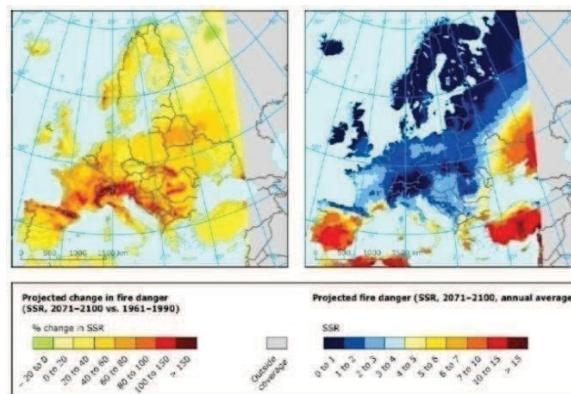


Figura 38 Stato e trend del pericolo d'incendio. Fonte: EEA report Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe (2012)

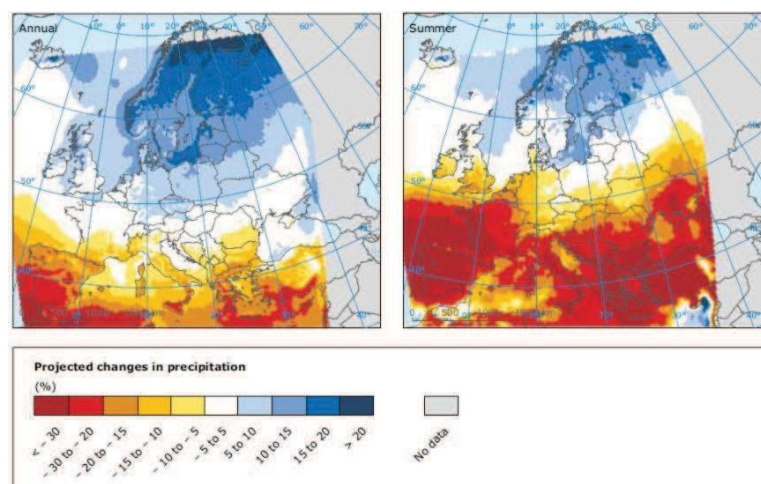


Figura 39 Proiezioni sui cambiamenti annuali (sinistra) e estivi delle precipitazioni tra il 1961-1990 e il 2071-2100. Fonte: EEA report Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe (2012)

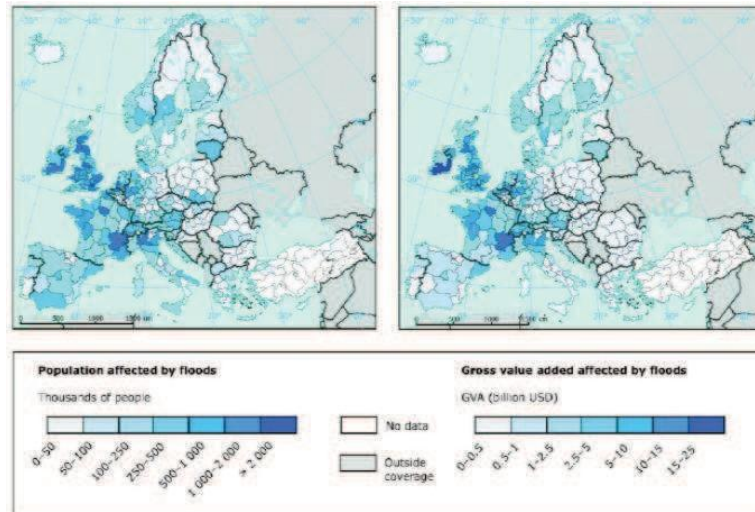


Figura 40 Numero di persone e valore aggiunto lordo interessato da alluvioni (scenario al 2050). Fonte: EEA report Climate Change Impacts and Vulnerability in Europe (2012)

Un peggioramento del contesto descritto con tutta probabilità determinerà un aumento della portata delle catastrofi, perdite economiche e problemi per la sanità pubblica.

I settori economici maggiormente influenzati dalle condizioni climatiche sono rappresentati dall'agricoltura, la selvicoltura, il turismo balneare e invernale, la sanità e la pesca, i servizi idrico ed energetico. Gli ecosistemi subiranno inoltre un declino della biodiversità e una riduzione della capacità di assorbire eventi naturali estremi.

Si stima che il costo minimo del mancato adattamento ai cambiamenti climatici per tutta l'UE parta da 100 miliardi di euro nel 2020 per raggiungere 250 miliardi di euro nel 2050. Secondo le previsioni il dato è quindi in crescita: il costo annuo dei danni da alluvione fluviale dovrebbe raggiungere 20 miliardi di euro nel decennio 2020-2030 e 46 miliardi di euro entro il decennio 2050-2060. Tra il 1980 e il 2011 le perdite economiche dirette nell'UE in seguito ad alluvioni hanno superato i 90 miliardi di euro. Anche il costo sociale dei cambiamenti climatici può essere considerevole. Le alluvioni nell'UE hanno causato oltre 2.500 decessi e hanno toccato oltre 5,5 milioni di persone nel periodo 1980-2011. Se non saranno adottate ulteriori misure di adattamento, potremmo dover conteggiare 26.000 decessi all'anno dovuti al caldo entro il decennio 2020-2030 e 89.000 decessi all'anno entro il decennio 2050-2060. Sebbene non esista un calcolo preciso dei costi di adattamento nell'UE, si stima che le misure supplementari per contrastare le alluvioni fluviali costeranno 1,7 miliardi di euro all'anno entro il decennio 2020-2030 e 3,4 miliardi di euro all'anno entro il decennio 2050-2060.

Si prevede inoltre che gli impatti dei cambiamenti climatici inaspirano il divario sociale nell'UE. È necessario prestare quindi particolare attenzione ai gruppi sociali e alle regioni maggiormente esposte e già svantaggiate.

Le misure di adattamento possono essere molto efficaci, poiché ad esempio ogni euro investito nella protezione dalle alluvioni potrebbe consentire di risparmiare sei euro di costi dovuti ai danni.

Gli impatti dei cambiamenti climatici sul settore energetico¹³

Il settore energetico è un settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, come effetto, da un lato, della elevata sensibilità della produzione e del consumo di energia rispetto all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi e, dall'altro, della severità dei requisiti ai quali devono rispondere i servizi energetici, in termini quantitativi e qualitativi, in particolare per quanto riguarda la loro continuità. In Italia, come negli altri Paesi dell'Europa meridionale, la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento. Si prevede in particolare un notevole incremento dei consumi elettrici nella stagione estiva, anche per il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento, con crescenti rischi di blackout. L'aumento della frequenza e della intensità dei fenomeni meteorologici estremi influenzerà inoltre la produzione e l'offerta di energia, sia da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili, sia impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Molte infrastrutture energetiche sono caratterizzate da una vita media abbastanza lunga (tra i 20 e i 90 anni) e questo fa sì che esse siano particolarmente esposte ai cambiamenti a lungo termine. E' quindi necessario che, soprattutto nel caso di infrastrutture a lunga vita media che comportano elevati investimenti, si tenga conto dei cambiamenti climatici **a partire dalle fasi iniziali del progetto**, attraverso l'utilizzo di **opportuni criteri di progettazione e l'adozione di misure tecnologiche specifiche**. Questo vale, in particolare, per le opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), per le quali gli studi di impatto ambientale dovrebbero prendere obbligatoriamente in considerazione i mutamenti prevedibili nelle condizioni climatiche di riferimento, almeno per un periodo corrispondente alla vita media dell'opera, attraverso la definizione di un Indice di Rischio Climatico – *Climate Risk Index*. In questo modo si aumenta la resilienza dell'intervento e si promuove il "climate proofing" degli investimenti, auspicato dalla Commissione Europea nella Strategia Europea per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Se si tiene conto in particolare del fatto che negli ultimi tempi la maggior parte di queste opere viene realizzata attraverso finanziamenti privati, e in alcuni casi facendo ricorso a finanziamenti di soggetti terzi, come fondi pensione, compagnie di assicurazione e banche di sviluppo, risulta evidente che la garanzia della resilienza delle infrastrutture nei confronti dei cambiamenti climatici corrisponde anche a una importante forma di garanzia degli investimenti privati.

¹³ Quanto segue è tratto dal documento "Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2014).

5.3.3. Rumore

5.3.3.1. Lo stato di adozione e approvazione dei Piani di Classificazione acustica comunali

L'esigenza di tutelare il benessere pubblico dallo stress acustico urbano si è concretizzata con l'approvazione del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991, il quale impone ai Comuni di suddividere il territorio in classi acustiche in funzione della destinazione d'uso delle varie aree (residenziali, industriali, ecc.), stabilendo poi, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili, sia di giorno che di notte.

La Zonizzazione Acustica costituisce quindi un atto tecnico-politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo delle attività. L'obiettivo è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale, coerente con livelli di emissioni sonore compatibili con le destinazioni d'uso del territorio.

La Regione Sardegna, con Deliberazione n. 62/9 del 14.11.2008 ha approvato il documento "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale" ritenendo necessaria l'adozione dei Piani di Zonizzazione Acustica su tutto il territorio regionale, al fine di poter procedere con la predisposizione del Piano Regionale Triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico che, espressamente previsto all'art. 4, comma 2, della legge n. 447/1995, deve essere redatto dalla Regione in collaborazione con le Province.

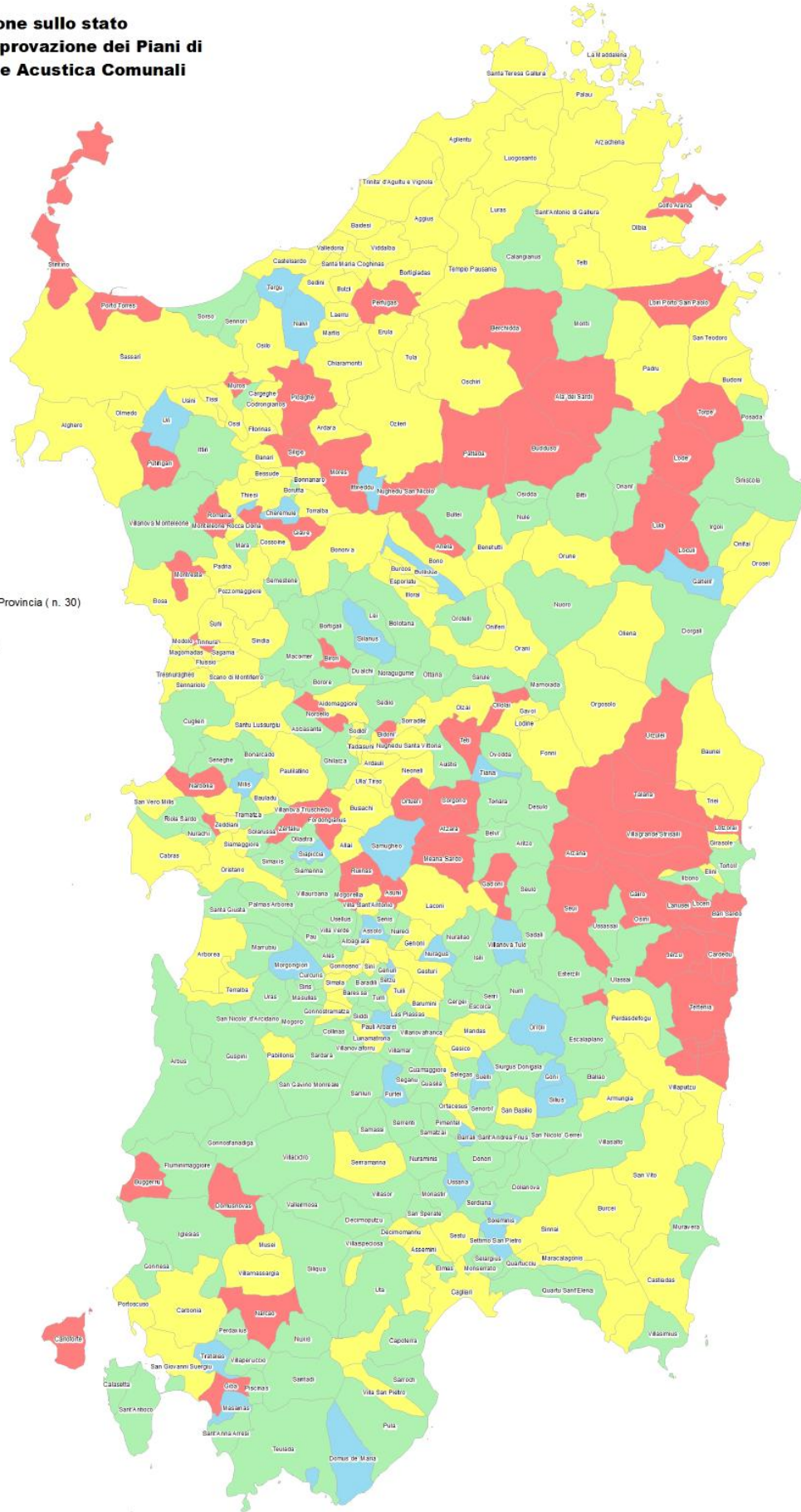
L'Assessorato della difesa dell'ambiente ha pubblicato lo stato di attuazione del procedimento di adozione e approvazione dei Piani comunali di Classificazione Acustica (PCA), ai sensi della legge n. 447/1995.

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

Legenda

Comuni

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



Dall'analisi sullo stato dell'arte si registrano dei ritardi nell'attuazione della zonizzazione acustica dei territori comunali. In particolare solo il 40% dei comuni sardi ha un Piano di zonizzazione acustica attualmente vigente.

In Sardegna non sono state ancora individuate ed attuate le misure di risanamento acustico. Inoltre, non risulta siano stati effettuati controlli per monitorare i livelli di rumore e gli eventuali superamenti dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Occorre segnalare come anche la situazione a livello nazionale sia variegata e ancora in evoluzione: la zonizzazione acustica è presente nell'85,7% dei comuni capoluogo di provincia del Centro, nel 69,6% di quelli del Nord e nel 40,9% del Mezzogiorno.

5.3.3.2. Le principali fonti di emissione sonora

La principale criticità dal punto di vista acustico è riconducibile al traffico veicolare che, come ampiamente dimostrato, nelle aree urbanizzate costituisce la principale fonte di rumore. La presenza infatti di uno o più ricettori sensibili (scuole, aree residenziali, etc), per i quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, in prossimità della viabilità principale rappresenta una situazione comune a molte realtà urbane.

Dall'analisi dei dati del Piano Regionale dei Trasporti, risulta che i flussi più elevati si riscontrano in corrispondenza dei grandi centri urbani e dei relativi hinterland (Cagliari, Sassari, Oristano e Nuoro), in quanto gli stessi rappresentano, per le loro caratteristiche economico-amministrative, i poli di maggiore attrattività.

In particolare i flussi di traffico si sviluppano prevalentemente nella rete fondamentale regionale, principalmente lungo la SS 131, la SS 131 dcn, la SS 130 (Iglesias-Cagliari), la SS 597 (Sassari-Olbia) e la 291.

Un altro aspetto critico è ascrivibile al rumore di origine aeroportuale per la presenza degli scali di Cagliari - Elmas, Olbia – Costa Smeralda ed Alghero - Fertilia, e dagli aeroporti secondari di Tortolì ed Oristano.

Un'altra sorgente di rumore è rappresentata dalla presenza dei complessi industriali, quasi sempre decentrati rispetto ai centri urbani, per garantire la tutela delle zone più densamente abitate e periferiche, e pertanto raramente nei comuni sardi si verificano situazioni in cui la localizzazione di tali aree non è in grado consentire un sufficiente decadimento del livello di rumorosità con le zone circostanti.

Negli ultimi anni si è inoltre avuto un incremento delle problematiche relative alle emissioni sonore prodotte all'interno degli edifici. Gli effetti disturbanti si riversano per lo più negli ambienti di vita degli stessi occupanti dell'edificio.

Le sorgenti rumorose attive tra le mura delle costruzioni sono molteplici e ognuna di esse presenta proprie peculiarità che la differenziano dalle altre addirittura con riguardo alla normativa applicabile.

I rumori possono essere prodotti sia dagli impianti condominiali (idraulico, di riscaldamento, di condizionamento, autoclave, ecc.) che da stili di vita particolari (diffusione di musica stereo o televisore a volume elevato, utilizzo di strumenti musicali, calpestio, ecc.).

La legge quadro, proprio nell'intento di disciplinare organicamente la materia del rumore presente negli edifici, all'art. 3, comma 1, lett. e) ha previsto l'adozione di un apposito provvedimento per la determinazione dei requisiti acustici degli edifici e dei loro componenti.

5.3.5. Risorse idriche

5.3.5.1. Ambiente idrico superficiale

5.3.5.1.1. Idrografia della Sardegna

L'idrografia della Sardegna si presenta con i caratteri tipici delle regioni mediterranee. Tutti i corsi d'acqua sono caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentalmente, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate, nella gran parte del loro percorso, e sono soggetti ad importanti fenomeni di piena nei mesi tardo autunnali ed a periodi di magra rilevanti durante l'estate, periodo in cui può verificarsi che un certo corso d'acqua resti in secca per più mesi consecutivi.

Gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumendosa, il Coghinias, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi. Tuttavia, nel corso degli ultimi decenni, sono stati realizzati numerosi sbarramenti lungo queste aste, che hanno provocato una consistente diminuzione dei deflussi nei mesi estivi, arrivando, talvolta, ad azzerarli.

Il Tirso ha origine nei pressi dei Monti di Ala, vicino all'abitato di Buddusò, si estende per 153,6 km creando un bacino imbrifero totale di 3.365,78 km², per poi sfociare nel Golfo di Oristano.

Il secondo fiume in ordine di importanza è il Flumendosa, che nasce nel versante orientale del massiccio del Gennargentu, si estende per 147,8 km, con un bacino sotteso di 1.841,77 km² e sfocia nella costa sud-orientale dell'Isola.

Diversi corsi d'acqua assumono una forte valenza strategica, dal punto di vista socio economico, poiché allo stato attuale, la risorsa idrica superficiale risulta essere la principale fonte di approvvigionamento impiegata per tutte le tipologie d'uso.

5.3.5.1.2. Qualità dei corpi idrici superficiali

In una regione come la Sardegna, in cui la quasi totalità della risorsa idrica è derivata per tutti gli usi dalle risorse idriche superficiali, particolare importanza assume l'aspetto della tutela dei corpi idrici creati dagli sbarramenti esistenti nell'isola. La scarsità di risorsa ha poi, indirettamente, contribuito all'aumento dei quantitativi di acqua attinti senza controllo dai modesti corpi idrici sotterranei, influenzandone le caratteristiche qualitative.

Il fenomeno più rilevante di degrado qualitativo delle acque in Sardegna è rappresentato dall'eutrofizzazione di numerosi laghi artificiali. Questo problema colpisce primariamente l'utilizzo dell'acqua a scopo idropotabile ed industriale, ma non vanno sottovalutate le conseguenze da un punto di vista dell'utilizzo irriguo. In primo luogo, allorché il corpo idrico si trovi in condizioni eutrofiche o ipertrofiche e le specie algali dominanti siano della famiglia delle Cianofite: questo tipo di alghe esercita infatti un'accertata tossicità acuta sia negli animali che nell'uomo, se presente in alte concentrazioni.

Le problematiche legate all'eutrofizzazione delle acque degli invasi furono riconosciute in Sardegna nei primi anni '60, quando il fenomeno cominciò a manifestarsi nel Lago Bidighinzu.

Problemi simili si ebbero in altri laghi, anche se di successiva realizzazione, in particolare in quelli che erano sede di immissione diretta dei reflui civili non trattati dei centri abitati ubicati a monte (in particolare negli invasi Liscia, Cixerri, Pattada, Monteleone Roccadoria e Gusana). L'Amministrazione Regionale promosse da subito un'azione di conoscenza e lotta della problematica, che si realizzò nella costituzione di un Gruppo di Lavoro interdisciplinare, cui fu affidato il compito di redigere un Piano di Lavoro finalizzato alla "Tutela e conservazione della qualità delle acque". In tale Piano era evidenziata la natura dei problemi e venivano indicate delle misure atte ad affrontare gli aspetti di maggior importanza, quali la limitazione o l'eliminazione dell'immissione dei reflui non trattati nei corpi idrici ("Tutela e conservazione della qualità delle acque" - R..A.S. Ass. della Programmazione, Bilancio e Assetto del Territorio, Ass. alla Difesa dell'Ambiente - Cagliari, 1989). Il piano indicava, quali misure fondamentali, la cessazione dell'immissione diretta dei reflui urbani non trattati nei corsi d'acqua afferenti ai serbatoi oltre alla necessità di procedere ad una campagna di studio adeguata al fenomeno. Parte delle misure sono state attuate nell'ambito del Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Sardegna ed ad oggi solo poche amministrazioni comunali sono prive di impianto di depurazione. In ogni caso, i trattamenti adottati nella maggior parte degli impianti non risultano adeguati a ridurre in modo significativo il carico di nutrienti, in particolare modo del fosforo, che appare come principale fattore limitante, a cui va aggiunto l'apporto dato dal deflusso superficiale delle aree agricole e delle aree ad allevamenti zootecnici intensivi. I fenomeni inoltre vengono notevolmente accresciuti dagli elevati tempi di ricambio idrico dei laghi artificiali, in particolare nelle attuali condizioni di deficit idrologico. Particolarmente importanti sono risultati i problemi di eutrofizzazione nei laghi ricadenti nel territorio di competenza dell'Ente Autonomo Flumendosa, in particolare nel 1985, con bloom algali imponenti che hanno determinato rilevanti problemi di potabilizzazione (il suddetto sistema serve quasi 600.000 abitanti). Le più recenti valutazioni disponibili indicano che i laghi della Sardegna sono generalmente in condizioni eutrofiche o mesotrofiche. Nei laghi classificati come eutrofici le cianofite risultano dominanti, indicando quindi un relativamente basso livello della qualità di queste acque. (Fonte INEA: stato dell'irrigazione in Sardegna", 2001; "Qualità delle acque nelle regioni obiettivo 1", 2001).

Negli ultimi anni la Regione Sardegna ha provveduto ad effettuare la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Sardegna approvata con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità del Bacino della Sardegna n. 4 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/24 del 04/12/2009.

Sono stati individuati 1030 corpi idrici superficiali distribuiti secondo quanto indicato nella tabella di sintesi di seguito riportata.

Tabella 26- Ripartizione dei corpi idrici per ciascuna categoria. Fonte: documento di "Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna. Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico.

Natura del corpo idrico	Fiumi	Laghi e invasi	Acque di transizione	Acque marino costiere	Totale
Corpi idrici naturali	724	1	57	217	999
Corpi idrici artificiali	0	0	0	0	0
Corpi idrici fortemente modificati	0	31	0	0	31
Totale	724	32	57	217	1.030

All'attività di caratterizzazione dei Corpi idrici superficiali ha fatto seguito il Programma di Monitoraggio, approvato con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità del Bacino della Sardegna n. 5 del 13/10/2009 e successivamente dalla Regione Sardegna con Delibera della Giunta Regionale n. 53/22 del 04/12/2009.

Detto programma si distingue in "Programma di Monitoraggio di Sorveglianza", per i corpi idrici "non a rischio" e "probabilmente a rischio" e in "Programma di Monitoraggio Operativo" per i corpi idrici "a rischio".

Sulla base degli esiti dei monitoraggi effettuati nel biennio 2011-2012 sui corpi idrici fluviali sottoposti a monitoraggio operativo e di sorveglianza riguardo lo stato relativo agli Elementi di Qualità Biologica, è stato ottenuto il seguente quadro di sintesi dei giudizi di qualità.

Tabella 27- Giudizi di qualità dei corpi idrici fluviali

Giudizio	Numero corpi idrici	% corpi idrici
Elevato	7	6
Buono	36	31
Sufficiente	53	45
Scarso	19	16
Cattivo	2	2
Non Valutabile	17	
Totale	134	

Gli esiti dei monitoraggi effettuati nel medesimo biennio 2011-2012 su un totale di 104 corpi idrici 67 presentano uno stato chimico buono (70%), non buono 29 (30%) e solo per 8 lo stato chimico non è valutabile.

Sulla base degli esiti dei monitoraggi effettuati nel biennio 2011-2012 sui corpi idrici marino-costieri sottoposti a monitoraggio operativo e di sorveglianza riguardo lo stato relativo agli Elementi di Qualità Biologica, è stato ottenuto il seguente quadro di sintesi dei giudizi di qualità.

Tabella 28- Giudizi di qualità dei corpi idrici marino-costieri

Giudizio	Numero corpi idrici	% corpi idrici
Elevato	25	60
Buono	15	35
Sufficiente	2	5
Totale	42	

Gli esiti dei monitoraggi effettuati nel medesimo biennio 2011-2012 su un totale di 43 corpi idrici 24 presentano uno stato chimico buono(56%), non buono 16 (37%) e solo per 3 (7%) lo stato chimico non è valutabile.

Viene di seguito riportato un quadro di insieme relativo alle prime valutazioni dello stato ecologico e chimico per i corpi idrici fluviali e marino – costieri.

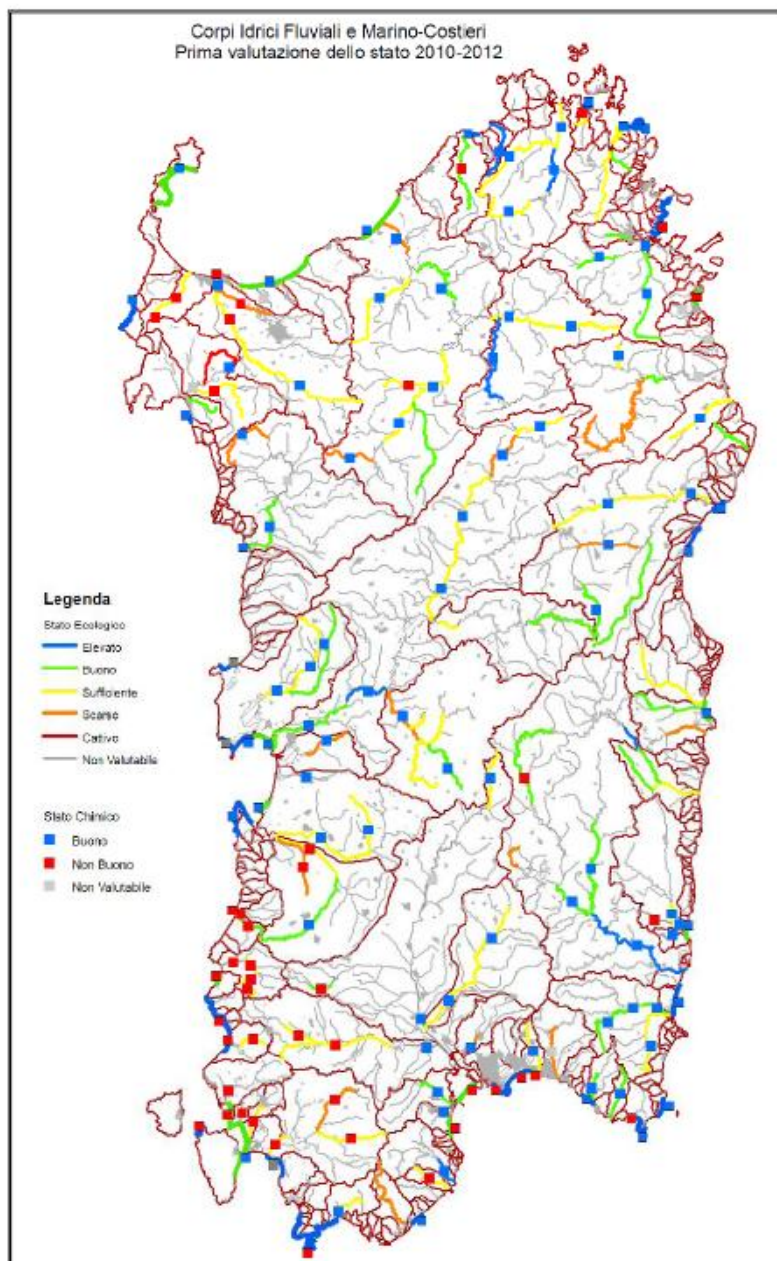


Figura 41 – Stato ecologico e chimico per i corpi idrici fluviali e marino – costieri (Fonte: documento di “Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna. Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico”).

5.3.5.2. Ambiente idrico sotterraneo

5.3.5.2.1. Idrogeologia della Sardegna

Partendo dalla Carta delle Unità Idrogeologiche in scala 1:250.000 realizzata nell'ambito del SIRIS sulla base della Carta Geologica della Sardegna in scala 1:250.000, sono stati individuati dal Piano di Tutela delle Acque 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Le 14 Unità Idrogeologiche della carta succitata sono richiamate di seguito:

- Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria

- Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie
- Unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie
- Unità Detritico-Pliocenica
- Unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore
- Unità Detritico-Carbonatica Oligo-Miocenica Inferiore
- Unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche
- Unità Detritico-Carbonatica Eocenica
- Unità Carbonatica Mesozoica
- Unità Detritica Permo-Carbonifera e Triassica
- Unità Magmatica Paleozoica
- Unità Metamorfica Superiore Paleozoica
- Unità Carbonatica Cambriana
- Unità Metamorfica Inferiore Paleozoica

Alcune delle Unità idrogeologiche elencate hanno permeabilità alta e vanno a costituire uno o più acquiferi, come ad esempio l'Unità Carbonatica Mesozoica; altre hanno permeabilità molto bassa e non costituiscono nessun acquifero, come ad esempio l'Unità Metamorfica Paleozoica Inferiore.

Per semplicità di rappresentazione e di studio, i numerosi acquiferi singoli possono essere accorpati per tipologia delle litologie, delle caratteristiche idrogeologiche e per area geografica, in un'unica entità definita "Complesso acquifero".

L'individuazione e le dimensioni areali complessive dei complessi acquiferi, espresse in km², sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 29 - Individuazione e dimensioni areali complessive dei complessi acquiferi della Sardegna espresse in km²

Codice	Complesso Acquifero	Area (km ²)
C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario		
1	Nurra	243,634
2	Marina di Sorso	44,997
3	Valledoria	48,992
4	Olbia	54,855
5	Piana di Chilivani-Oschiri	188,011
6	Siniscola	55,471
7	Orosei	49,988
8	Tortoli	61,172
9	Barisardo	30,831
10	Quirra	37,622
11	Muravera-Castiadas	161,224
12	Villasimius	16,333
13	Capoterra-Pula	127,932
14	Sulcis	377,431
15	Piscinas	23,839
16	Cixerri	222,061
17	Campidano	2.330,30
C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche		
18	Logudoro	121,23
19	Sardegna Centro-Occidentale	1.093,79
20	Baronie	154,419
21	Monte Arci	161,003
22	Giara di Gesturi	77,559
C. A. Detritico-Carbonatici Oligo-Miocenici		
23	Sassarese	1.041,88
24	Campidano Orientale	1.593,69
25	Salto di Quirra	74,523
26	Carbonia	61,193
C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche		
27	Sardegna Nord-Occidentale	2.533,06
28	Arcuentu	127,419
29	Trexenta e Marmilla	23,933
30	Sulcis	342,349
31	Pula-Sarroch	50,524
C. A. dei Carbonati Mesozoici		
32	Nurra	451,718
33	Monte Albo	64,815
34	Golfo di Orosei	423,44
35	Barbaigia e del Sarcidano	296,158
36	Golfo di Palmas	18,968
C. A. dei Carbonati Cambriani		
37	Sulcis-Iglesiente	235

Di seguito vengono indicati, per ogni acquifero lo spessore medio e la soggiacenza media, espresse in metri.

Tabella 30 - Spessore medio e soggiacenza media degli acquiferi della Sardegna

Codice	Complesso Acquifero	Spessore medio	Soggiacenza media
1	Nurra	10	1
2	Marina di Sorso	10	4
3	Valledoria	5	1
4	Olbia	5	1
5	Piana di Chilivani-Oschiri	5	1
6	Siniscola	10	3
7	Orosei	10	3
8	Tortoli	15	2
9	Barisardo	15	6
10	Quirra	50	4
11	Muravera-Castiadas	50	4
12	Villasimius	40	2
13	Capoterra-Pula	60	4
14	Sulcis	20	4
15	Piscinas	30	3
16	Cixerri	20	4
17	Campidano	200	6
18	Loaudoro	50	20
19	Sardegna Centro-Occidentale	100	14
20	Baronie	50	20
21	Monte Arci	100	10
22	Giara di Gesturi	30	3
23	Sassarese	200	39
24	Campidano Orientale	50	11
25	Salto di Quirra	50	Acque percolanti (45)
26	Carbonia	50	29
27	Sardegna Nord-Occidentale	200	16
28	Arcuentu	200	15
29	Trexenta e Marmilla	200	32
30	Sulcis	200	15
31	Pula-Sarroch	200	5
32	Nurra	400	13
33	Monte Albo	600	Acque percolanti
34	Golfo di Orosei	300	Acque percolanti
35	Barbagia e del Sarcidano	50	25
36	Golfo di Palmas	200	60
37	Sulcis-Iglesiente	600	25

Nell'ambito della redazione del PTA è stata effettuata una valutazione qualitativa sui prelievi (scarsi, medio-scarsi, medi, abbondanti) e sulle portate delle sorgenti (scarse, medio - scarse, medie, abbondanti) insistenti sugli acquiferi di seguito riportata. I campi vuoti relativi alle portate delle sorgenti di alcuni acquiferi indicano l'assenza o l'estrema rarità delle sorgenti su quell'acquifero.

Tabella 31 - Valutazione qualitativa sui prelievi e sulla portata delle sorgenti per acquifero

Codice	Complesso Acauifero	Prelievi	Portate soraenti
1	Nurra	Prelievi scarsi	
2	Marina di Sorso	Prelievi medio - scarsi	
3	Valledoria	Prelievi scarsi	
4	Olbia	Prelievi scarsi	
5	Piana di Chilivani-Oschiri	Prelievi scarsi	
6	Siniscola	Prelievi scarsi	
7	Orosei	Prelievi scarsi	
8	Tortoli	Prelievi scarsi	
9	Barisardo	Prelievi medio-scarsi	
10	Quirra	Prelievi scarsi	
11	Muravera-Castiadas	Prelievi abbondanti	
12	Villasimius	Prelievi scarsi	
13	Capoterra-Pula	Prelievi abbondanti	
14	Sulcis	Prelievi medio-scarsi	
15	Piscinas	Prelievi scarsi	
16	Cixerri	Prelievi scarsi	
17	Campidano	Prelievi abbondanti	
18	Loaudoro	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate abbondanti
19	Sardeana Centro-	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate abbondanti
20	Baronie	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate scarse
21	Monte Arci	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate medie
22	Giara di Gesturi	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate medie
23	Sassarese	Prelievi abbondanti	Sorgenti con portate abbondanti
24	Campidano Orientale	Prelievi medi	Sorgenti con portate medie
25	Salto di Quirra	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate medio-scarse
26	Carbonia	Prelievi medio-scarsi	
27	Sardeana Nord-	Prelievi medi	Sorgenti con portate medie
28	Arcuentu	Prelievi abbondanti	Sorgenti con portate medie
29	Trexenta e Marmilla	Prelievi medio-scarsi	Sorgenti con portate medio-scarse
30	Sulcis	Prelievi medi	Sorgenti con portate medie
31	Pula-Sarroch	Prelievi medi	Sorgenti con portate scarse
32	Nurra	Prelievi abbondanti	Sorgenti con portate medio-scarse
33	Monte Albo	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate abbondanti
34	Golfo di Orosei	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate abbondanti
35	Barbaigia e del	Prelievi scarsi	Sorgenti con portate abbondanti
36	Golfo di Palmas	Prelievi scarsi	
37	Sulcis-Ialesiente	Prelievi abbondanti	Sorgenti con portate abbondanti

5.3.5.2.2. Qualità dei corpi idrici sotterranei

Successivamente all'adozione del Piano di gestione del distretto idrografico nel gennaio 2011, sono state approvate la caratterizzazione ed il programma di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, elaborati dalla Direzione generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, Servizio Tutela e gestione delle risorse Idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione della siccità, condivisi con ARPAS14, e adottati con la Deliberazione n. 1 del 16.12.2010 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Sono stati individuati e caratterizzati 114 corpi idrici sotterranei (CIS) appartenenti ai complessi acquiferi principali (CAP). È stato quindi valutato il rischio di non raggiungimento del buono stato (chimico e quantitativo) al 2015 dei CIS, in accordo con quanto previsto dal Decreto Legislativo 30/2009 e facendo riferimento alle Linee Guida della Direttiva 2000/60/CE. I CIS sono stati suddivisi in "a rischio" (45 CIS), "probabilmente a rischio" (2 CIS), "non a rischio" (67 CIS). Sui CIS "a rischio" e "probabilmente a rischio" deve essere eseguito il monitoraggio

¹⁴ Nella stessa Deliberazione, ARPAS è indicato come soggetto deputato all'attuazione operativa del monitoraggio.

operativo, con cadenza annuale, mentre sui CIS "non a rischio" deve essere eseguito il monitoraggio di sorveglianza, con cadenza sessennale.

I dati del monitoraggio 2011 permettono pertanto di tracciare un prima sintesi che si riferisce ai corpi idrici a rischio, cioè quelli che, sulla base dei dati acquisiti prima del 2010 mostravano situazioni di criticità o che, sulla base dell'analisi delle pressioni, necessitavano di un controllo frequente nel tempo pur non mostrando fenomeni significativi di contaminazione.

Sulla base dei dati 2011 le criticità relative alle acque sotterranee osservate nel territorio regionale sono rappresentate da:

- contaminazione da sostanze azotate (nitrati, nitriti e ione ammonio);
- fenomeni di intrusioni saline (cloruri, conducibilità elettrica specifica e solfati);
- contaminazione da metalli pesanti e altri parametri inorganici (piombo, fluoro, cadmio, arsenico, selenio, mercurio, nichel, antimonio e boro);
- contaminazione da composti organici di sintesi solo nell'area industriale di Porto Torres;
- contaminazione da cianuri solo immediatamente a valle della miniera dismessa di Furtei;
- contaminazione da pesticidi in un solo punto di monitoraggio.

Su un totale di 612 stazioni di monitoraggio (operativo+sorveglianza), il numero e la percentuale delle stazioni non campionate nel 2011 è 244 pari al 39,9%, delle stazioni campionate che possono essere definite in stato buono è 193 pari al 31,5% e di quelle che possono essere definite in stato scarso per almeno un parametro è 175 pari al 28,6%. Tale valutazione viene effettuata sulla base del confronto, per ciascun parametro, tra il valore medio ottenuto in ciascuna stazione nei due campionamenti 2011 e gli standard di qualità stabiliti a livello europeo (Dir. 2006/118/CE) o i valori soglia stabiliti a livello nazionale (D.Lgs. 30/2009).

I superamenti considerati sono quelli interpretati come di origine antropica, escludendo i superamenti interpretati come di origine naturale.¹⁵

Un altro aspetto critico inerente la qualità e quantità delle acque in Sardegna è la salinizzazione delle acque sotterranee e dei suoli.

Le risorse idriche sotterranee hanno sempre presentato per l'isola una fonte di tipo secondario, legata prevalentemente al soddisfacimento di qualche schema acquedottistico idropotabile. Nell'ambito irriguo, tuttavia, queste risorse costituiscono l'approvvigionamento delle aree non dotate di irrigazione o l'approvvigionamento in condizioni di emergenza idrica. In tutte le zone alluvionali dell'isola è presente una fitta rete di pozzi della quasi totalità dei quali è sconosciuta anche la sola profondità.

Le informazioni disponibili sono carenti dal punto di vista quantitativo e qualitativo, ma si può comunque affermare che, in generale, la pratica di sfruttamento sta determinando in molte zone costiere la progressiva salinizzazione degli acquiferi.

¹⁵ Fonte documento del "Riesame e aggiornamento del piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna. Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico"

In termini generali si può ricondurre l'insacco dei fenomeni di salinizzazione a diversi fattori, naturali ed antropici. L'ormai consolidato deficit idrologico, l'intercettazione dei deflussi da parte delle grandi opere di ritenuta, la bonifica dei territori ed il crescente emungimento di risorsa, quasi sempre incontrollato, concorrono a provocare una notevole riduzione della possibilità di ricarica dell'acquifero.

La concomitanza di questi fattori determina un abbassamento della piezometrica della falda, superficiale o profonda, innescando l'avanzamento del cuneo di intrusione salina ed il conseguente aumento della zona ad elevata salinità¹⁶.

5.3.5.3. Fonti di pressione sul sistema delle acque superficiali e sotterranee

Le principali pressioni che potenzialmente agiscono sulla qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei a livello regionale, sia di tipo diffuso che puntuale, sono di seguito sinteticamente richiamate.

Pressioni diffuse:

- Pressioni agricole, in relazione alle differenti tipologie di colture;
- Pressioni zootecniche, in termini di carichi annui di azoto di origine zootecnica per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo;
- Pressioni industriali, descrivibili in termini di superficie di ciascun corpo idrico interessata da aree industriali, commerciali e reti di comunicazione desunte dalla carta dell'uso del suolo;
- Pressioni urbane (% di superficie di ciascun corpo idrico interessata da aree urbanizzate desunte dalla carta dell'uso del suolo);
- Pressioni minerarie.

Pressioni puntuali:

- Scarichi sul suolo, calcolati come volumi scaricati per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo;
- Siti inquinati (numero di siti inquinati per unità di superficie del corpo idrico sotterraneo, % di superficie del corpo idrico interessata da siti inquinati (esclusi i siti minerari e di cava valutati tra le pressioni minerarie).

Le pressioni di tipo quantitativo esercitate dall'attività umana sui corpi idrici sotterranei si esplicano principalmente attraverso:

- prelievi di acque sotterranee da pozzi;
- emungimenti della falda finalizzati a deprimere la piezometrica (es. estrazioni minerarie);
- prelievi o sbarramenti sui corpi idrici superficiali che possono influire sulla ricarica degli acquiferi.

Gli impatti di tali pressioni possono essere:

- abbassamento della superficie piezometrica;
- prosciugamento o diminuzione della portata di sorgenti;
- possibile intrusione salina negli acquiferi costieri;
- possibile intrusione da altri acquiferi contigui di scarsa qualità;

¹⁶ Fonte INEA: "Stato dell'irrigazione in Sardegna", 2001; "Qualità delle acque nelle regioni obiettivo 1", 2001.

- diminuzione dell'apporto di acque sotterranee agli ecosistemi acquatici superficiali o agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dalle acque sotterranee sotto il profilo del fabbisogno idrico.

5.3.6. Rifiuti

Il paragrafo 4.4.2 del PEARS riporta alcuni indicatori inerenti il tema rifiuti in Sardegna tratti dalla pubblicazione Sardegna in cifre 2015 del Servizio della Statistica Regionale della Presidenza della Regione, di seguito riportati integrati con alcuni grafici.

Tabella 32- Produzione di RU (t/anno) per provincia. Anni 2009-2013. Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati ISPRA.

	2009	2010	2011	2012	2013	09-13 (%)
Sassari	162.573	158.718	151.713	142.521	142.294	-12%
Nuoro	65.078	60.610	58.781	56.010	53.434	-18%
Cagliari	276.950	271.178	264.791	244.872	250.126	-10%
Oristano	65.074	65.516	64.030	63.781	62.019	-5%
Olbia-Tempio	140.911	145.246	135.255	127.372	122.839	-13%
Ogliastra	20.453	20.200	20.176	19.372	18.950	-7%
Medio Campidano	43.055	42.899	41.450	38.141	37.736	-12%
Carbonia-Iglesias	63.262	60.758	58.757	54.105	54.574	-14%
Sardegna	837.356	825.125	794.953	746.174	741.972	-11%

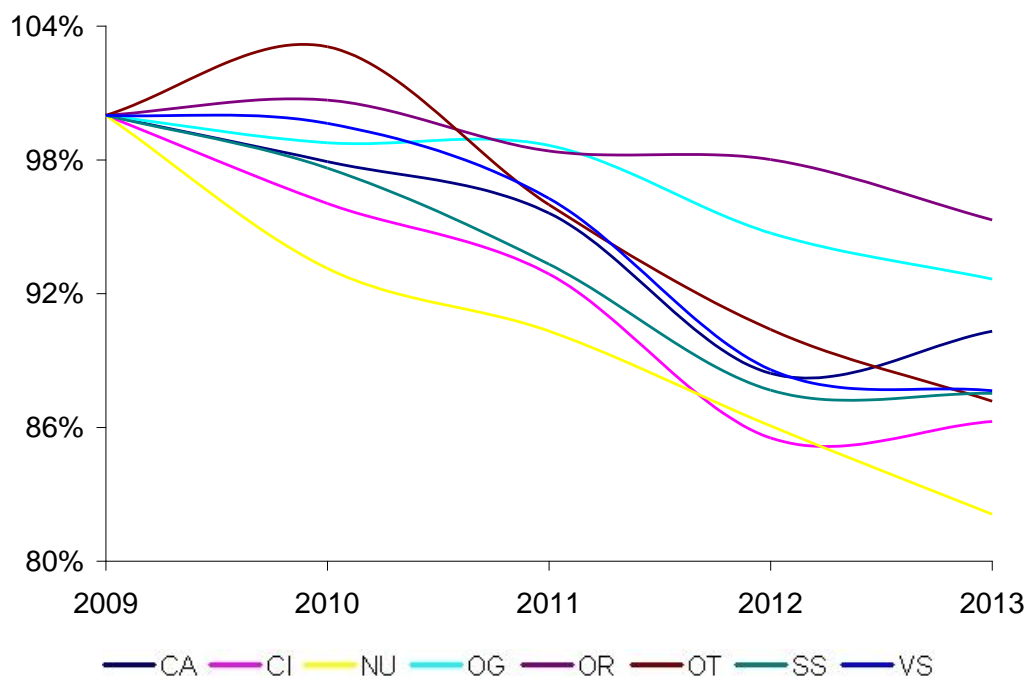


Figura 42 - Produzione totale di RU dal 2009 (=100%) al 2013

Tabella 33- Produzione procapite di RU (t/ab anno) per provincia. Anni 2009-2013. Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati ISPRA

	2009	2010	2011	2012	2013	09-13 (%)
Sassari	483	470	450	441	426	-12%
Nuoro	404	376	367	348	335	-17%
Cagliari	494	482	470	458	444	-10%
Oristano	390	396	387	382	371	-5%
Olbia-Tempio	903	920	849	819	732	-19%
Ogliastra	353	349	348	343	331	-6%
Medio Campidano	419	419	407	390	387	-8%
Carbonia-Iglesias	486	468	454	435	413	-15%
Sardegna	501	492	475	460	440	-12%

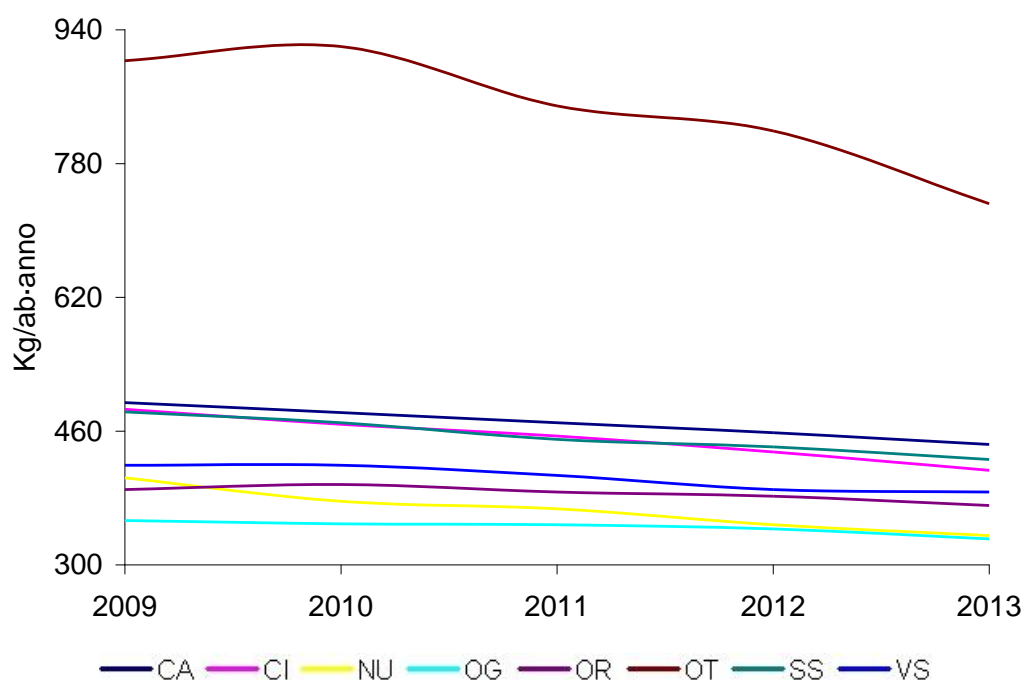


Figura 43 – Produzione procapite di RU dal 2009 al 2013

Tabella 34- Raccolta differenziata (%) per provincia. Anni 2009-2013. Fonte: elaborazioni del Servizio della Statistica regionale su dati ISPRA

	2009	2010	2011	2012	2013	09-13 (%)
Sassari	34,9	37,7	43,1	44,0	48,4	39%
Nuoro	44,8	49,9	50,1	56,1	58,5	31%
Cagliari	46,2	46,7	49,1	49,5	50,5	9%
Oristano	58,7	60,9	61,0	63,8	63,6	8%
Olbia-Tempio	30,6	33,3	34,5	34,5	35,3	15%
Ogliastra	53,6	54,8	56,0	58,0	58,3	9%
Medio Campidano	60,6	60,4	60,6	62,5	65,6	8%
Carbonia-Iglesias	37,2	46,7	46,6	49,3	61,0	64%
Sardegna	42,5	44,9	47,1	48,5	51,0	20%

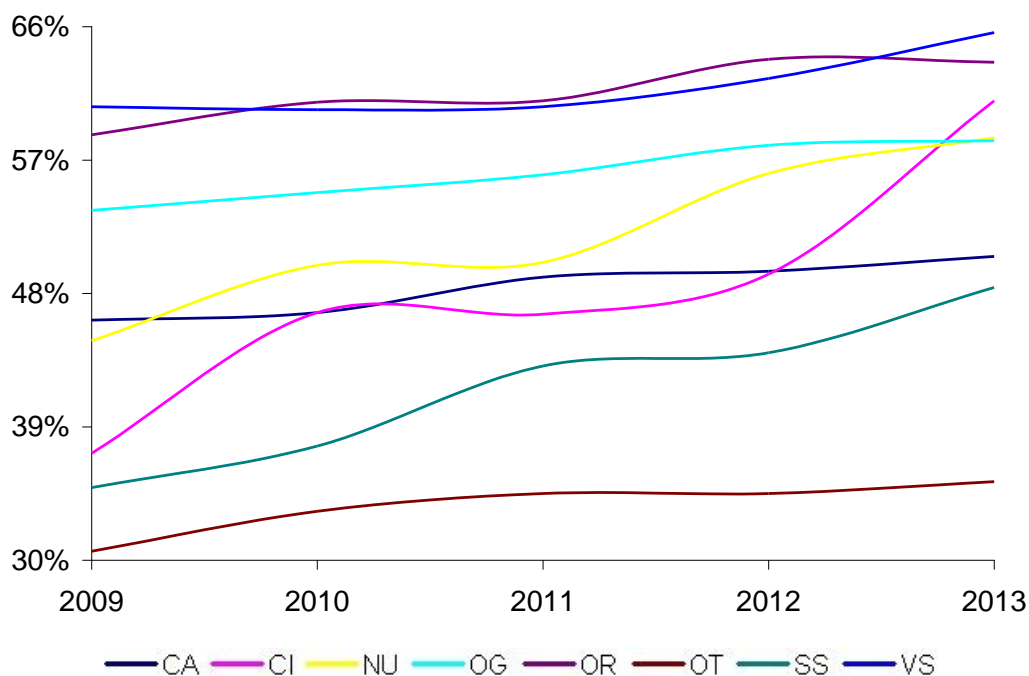


Figura 44 – Percentuale di raccolta differenziata dei RU dal 2009 al 2013

Tabella 35- Indicatori ambientali sui rifiuti. Anni 2009-2013.

	U.M.	2009	2010	2011	2012	2013	09-13
Produzione di frazione umida e verde	Kt	294,7	301,7	257,6	250,6	240,5	-18%
Rifiuti urbani trattati in impianti di compostaggio	Kt	171,8	183,0	169,0	191,0	205,1	19%
Rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata	Kt	355,8	370,3	374,5	364,8	378,2	6%
Rifiuti urbani raccolti per abitante	Kg/ab-anno	510,0	502,7	484,8	460,6	449,1	-12%
Rifiuti urbani smaltiti in discarica per abitante	Kg/ab-anno	214,3	203,9	216,4	175,7	154,5	-28%
Percentuale di rifiuti urbani smaltiti in discarica	%	42,0	40,6	44,6	38,2	34,4	-18%

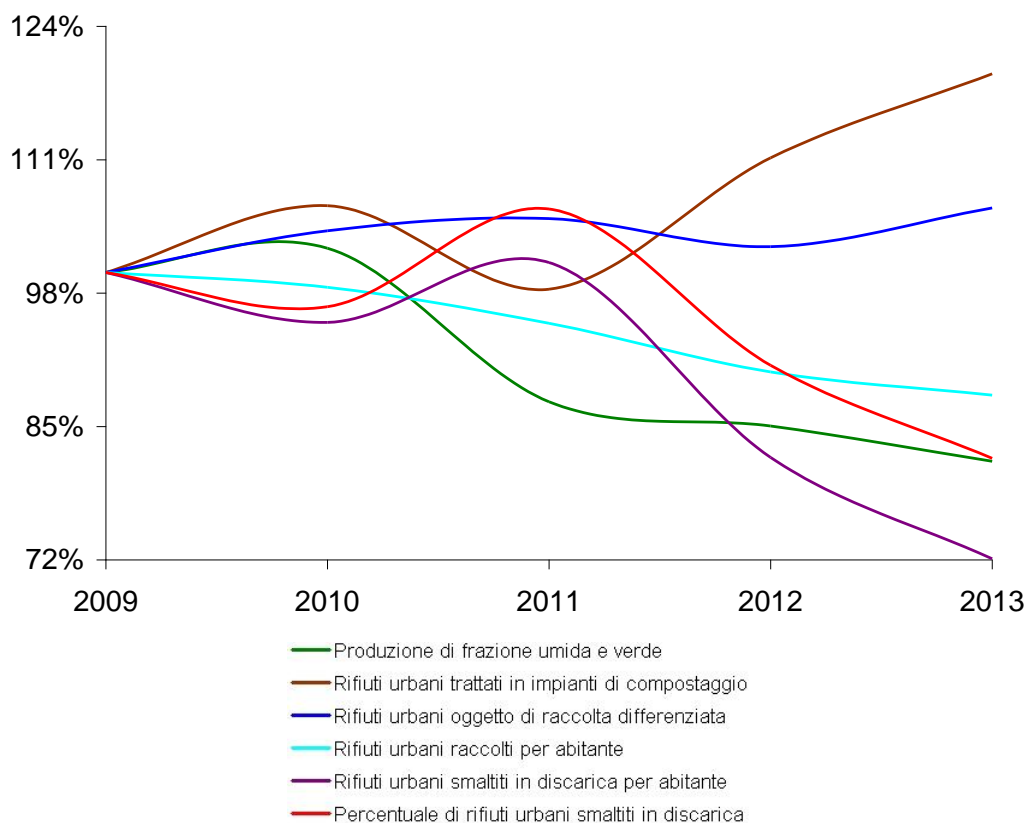


Figura 45 – Indicatori ambientali sui rifiuti dal 2009 (=100%) al 2013

In sintesi, tra le criticità del sistema regionale di gestione dei rifiuti urbani, si segnala che:

- nel 2013 i rifiuti a smaltimento rappresentano ancora una quota elevata dei rifiuti gestiti, che in gran parte, anche se dopo trattamento, è destinata a discarica: sul totale dei rifiuti urbani a smaltimento il 47% circa è destinato alla discarica;
- Il circuito di raccolta dei RAEE non è stata ancora esteso a tutti i comuni;
- nel 2013 alcuni dei maggiori centri del territorio regionale non hanno ancora adottato raccolte differenziate efficienti;
- la dotazione impiantistica regionale appare insufficiente.

Il paragrafo 8.3.2 del Piano descrive, per ciascuna fonte energetica rinnovabile, lo stato aggiornato relativo agli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili presenti in

ambito regionale. Di seguito si riportano i contenuti del paragrafo relativi agli impianti a rifiuti e agli impianti a biogas.

Impianti a rifiuti

In Sardegna gli impianti di trattamento rifiuti urbani dotati di sezioni di recupero energetico sono gli impianti di termovalorizzazione di Cagliari e Macomer. Nel prospetto seguente si riportano i dati principali legati alla produzione di energia elettrica rilevati nel 2013.

Tabella 36- Produzione energia elettrica da rifiuti in Sardegna nel 2013. Fonte:ARPAS. Report Rifiuti 2013

Impianto	Energia prodotta nel 2013 [MWh]	Produzione specifica [kWh/t]	Δ% 2012-2013
Termovalorizzatore di Cagliari	58.553,9	396,9	+9%
Termovalorizzatore di Macomer	3.657,4	207,5	-31%

L'impianto di trattamento rifiuti di Cagliari è gestito del CACIP ed è caratterizzato da 4 impianti interconnessi di cui due sono dedicato a incenerimento dei rifiuti solidi urbani e incenerimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

La tabella seguente mostra le produzioni di energia elettrica alla capacità produttiva.

Tabella 37- Produzione di energia elettrica alla capacità produttiva. Termovalorizzatore CACIP. Fonte: CACIP

Apparecchiatura	Combustibile	Potenza elettrica nominale (kVA)	Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)
Turbina Fincantieri	RSU+ROTTAMI	12.000	57.904	57.904
Turbina Nuovo	RSU+ROT+RSI	6.200	24.242	0
TOTALE		18.200	82.146	57.904

Il termovalorizzatore di Macomer sorge nell'area industriale Tossilo nel Comune di Macomer. L'impianto è caratterizzato da una potenza termica di combustione pari a 14,666 MWt ed una potenza elettrica nominale pari a 1,75 MWe.

Impianti Biogas

Il biogas, costituito prevalentemente da metano (almeno il 50%) ed anidride carbonica, si origina da fermentazione anaerobica di materiale organico di origine vegetale ed animale. Il Dlgs. 28/2011 parla di "gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas" a seconda dell'origine e modalità di fermentazione. In effetti tutti i tre tipi di gas indicati sono dei biogas, ma la loro elencazione separata nella normativa richiamata mette in evidenza la molteplicità di matrici organiche da cui il biogas può essere prodotto: rifiuti conferiti in discarica ovvero frazione organica dei rifiuti urbani, fanghi di depurazione, deiezioni animali, scarti di macellazione, scarti organici agro-industriali, residui colturali, colture energetiche. Il biogas ha un buon potere calorifico dato l'elevato contenuto in metano, per cui si presta ad una valorizzazione energetica per combustione diretta, attuata in caldaia per sola produzione di calore, o in motori accoppiati a generatori per la produzione di sola elettricità o per la cogenerazione di elettricità e calore. Gli impianti termoelettrici a biogas effettuano quindi la conversione dell'energia termica contenuta nel biogas

in energia meccanica e successivamente in energia elettrica. Nel caso, molto comune, di impianti alimentati da biogas prodotto nelle discariche controllate di rifiuti urbani, le parti principali dell'impianto sono le seguenti:

- sezione di estrazione del biogas da discarica (pozzi di captazione, linee di trasporto, collettori di raggruppamento);
- sezione aspirazione e condizionamento biogas da discarica (collettore, separatori condensa, filtri, aspiratori);
- sezione di produzione dell'energia elettrica (gruppi elettrogeni) e torcia di sicurezza.

Nel caso dei biogas non derivanti da discarica, lo schema impiantistico prevede, al posto della sezione di estrazione, una sezione di produzione (digestore) e raccolta (gasometro) del biogas, poi inviato ai gruppi elettrogeni per produrre energia elettrica. Allo stato attuale in Sardegna esiste un unico impianto che sfrutta la digestione anaerobica come mezzo intermedio per la produzione di energia elettrica/termica da FORSU, questo è l'impianto del Consorzio Industriale di Villacidro è stato dimensionato per trattare 40.000 t/anno di rifiuti urbani e 14.000 t/a di fanghi. Il biogas prodotto è utilizzato quale combustibile in una centrale con tre gruppi moto-generatori caratterizzati da una potenza nominale di 2.700 kW elettrici. Secondo il report rifiuti 2013 dell'ARPAS l'impianto nel 2013 ha prodotto 2.619,2 MWh di energia elettrica con un aumento rispetto al 2012 del 39% ed una produzione specifica pari a 84,1 kWh/t.

5.3.7. Suolo

5.3.7.1. Stato attuale

5.3.7.1.1. Uso del suolo

Sulla base delle risultanze emerse in seguito all'analisi delle categorie di uso del suolo previste dal Corine Land Cover 2008, si può categorizzare l'uso del suolo attuale della Regione Sardegna in 5 principali macro-categorie che ne descrivono gli usi.

Da tale analisi si evidenzia come oltre il 57% dei suoli sia destinato a "Territori boscati ed altri ambienti seminaturali", seguito dai "Territori agricoli" al 38%. Queste due macro-categorie rappresentano circa il 96% di tutti gli usi dei suoli della Sardegna; il restante 5% è da ricercare nella categoria dei "Territori modellati artificialmente" e nei "Territori umidi" e "Corpi idrici".

L'integrazione dei dati relativi al 2008 con quelli riferiti al 2000 mostra una sostanziale staticità delle superfici delle diverse categorie di uso del suolo, segnalando tuttavia una diminuzione dei territori agricoli, passati dal 43% al 38%, a vantaggio delle superfici boscate, attestate ora al 57% contro il 53% del 2000.

Tabella 38- Ripartizione delle macro-categorie di uso del suolo della Regione Sardegna
(Fonte: Corine Land-Cover 2000, 2008)

Categoria di Uso del Suolo	2000		2008	
	Superficie (ha)	Superficie (%)	Superficie (ha)	Superficie (%)
1 - Territori modellati artificialmente	66.733	3%	77.875	3%
2 - Territori agricoli	1.053.304	43%	922.916	38%
3 - Territori boscati ed altri ambienti seminaturali	1.275.766	53%	1.379.063	57%
4 - Territori umidi	10.088	0%	9.218	1%
5 - Corpi idrici	16.035	1%	19.181	1%
TOTALE	2.421.926 ha	100%	2.408.255,4 ha	100%

L'analisi delle sottocategorie di uso del suolo fino al Livello 4, permette di ottenere risultanze qualitative e quantitative di ripartizione delle stesse.

All'interno dei "Territori boscati ed altri ambienti seminaturali" con oltre 350.000 ha i "Boschi di latifoglie" rappresentano la sottocategoria ad estensione maggiore, seguita dalla "Macchia mediterranea" con circa 340.000 ha. In tale categoria sono inoltre inserite le "Aree a pascolo naturale", con una estensione totale di circa 145.000 ha.

I "Territori agricoli" sono rappresentati prevalentemente da "Seminativi in aree non irrigue", con circa 250.000 ha occupati a tale scopo; le colture orticole si sviluppano per circa 205.000 ha.

Le "Paludi salmastre" e le "Saline" costituiscono con circa 8.000 ha complessivi le maggiori categorie dei "Territori umidi", mentre i bacini naturali, estendendosi per oltre 10.000 ha costituiscono la sottocategoria di uso del suolo principale dei "Corpi idrici".

Il tessuto urbano occupa in Sardegna una superficie totale di circa 30.000 ha; le infrastrutture stradali occupano una superficie totale di circa 1.300 ha.

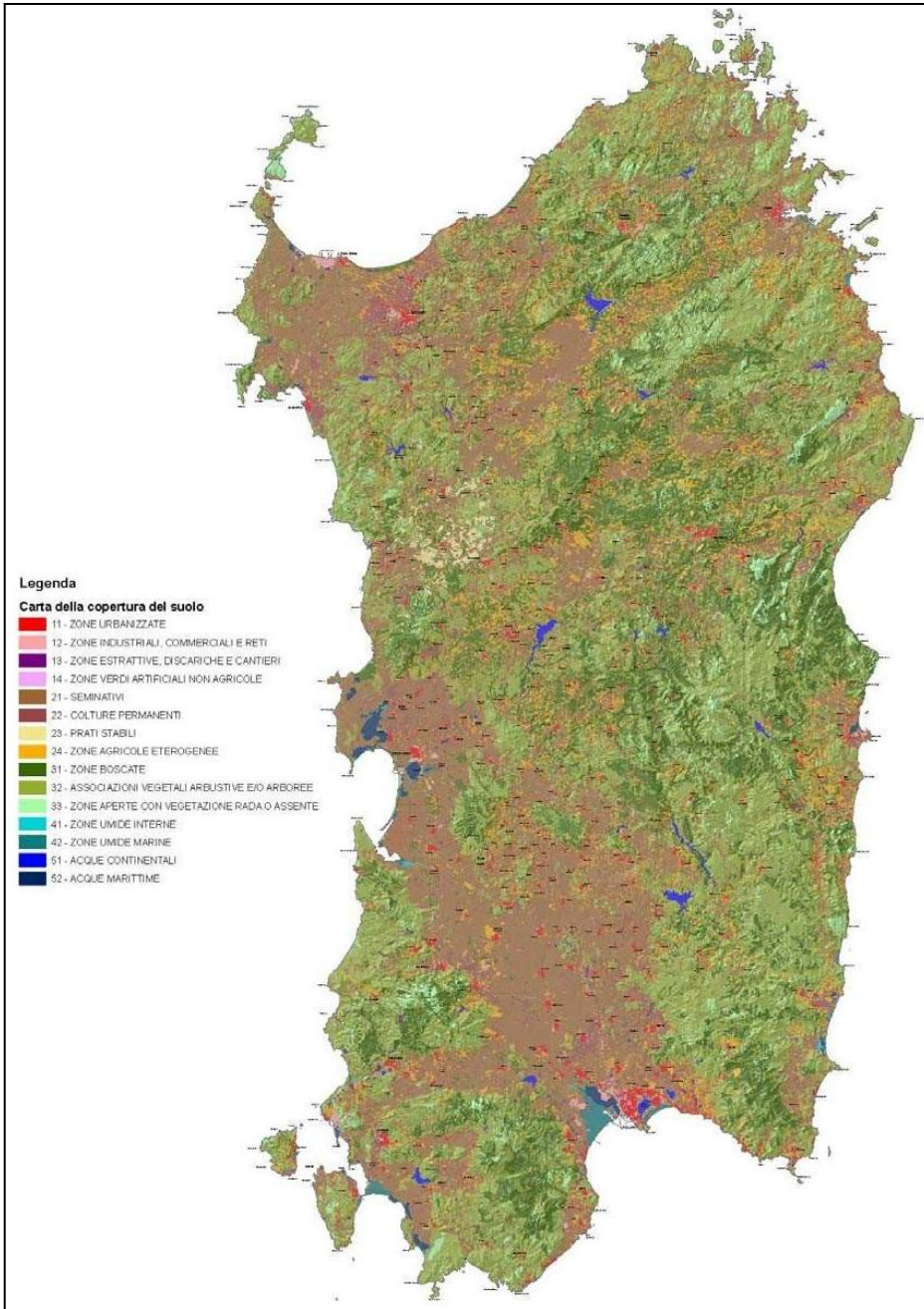


Figura 46 – Carta dell'Uso del Suolo della Sardegna (Fonte: PPR Sardegna)

L'analisi dei dati relativi all'uso del suolo conduce alla elaborazione di categorie ecosistemiche determinate sulla base del grado di naturalità dei diversi settori dell'isola:

- Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali
- Aree ed ecosistemi semi-naturali
- Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva
- Aree ed ecosistemi urbani e industriali

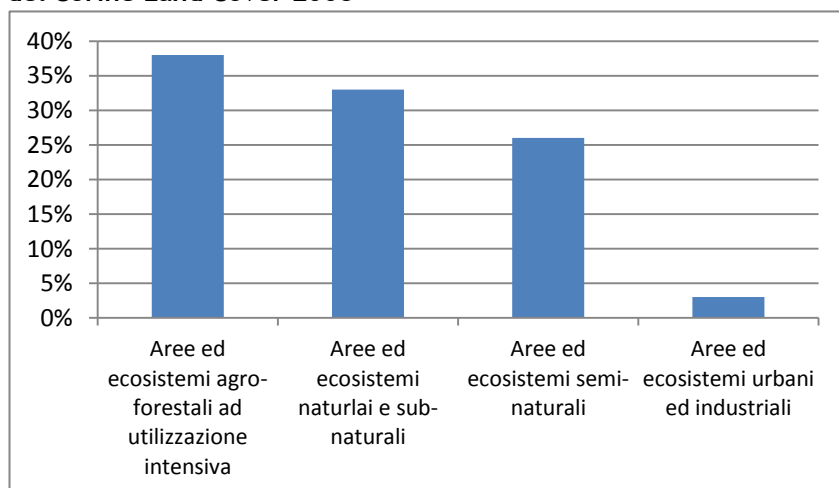
Le Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali, estese per circa il 33% della superficie della Sardegna, sono settori che non dipendono da apporti energetici indotti. Sono aree che possono essere considerate integre da un punto di vista ambientale; sono comprese in tale categoria, tra le altre, le formazioni vegetali primarie e climaciche, i sistemi rupicoli interni e costieri, i sistemi psammofili non soggetti a frequentazione antropica, le zone umide, i sistemi di ripa, gli ambienti troglodili.

Le Aree ed ecosistemi semi-naturali, presenti nel 26% del territorio sardo, sono caratterizzati da una utilizzazione agro-silvo-pastorale estensiva, e necessitano di una parte di energia indotta per potersi sostenere. In tale categoria si possono comprendere i pascoli arborati, le garighe, sistemi psammofili soggetti a frequentazione antropica, e in generale tutte le aree condizionate anche in minima parte dalle attività antropica.

Le Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva sono settori estesi per circa il 38% della superficie della Sardegna, e sono caratterizzati da un utilizzo agro-silvo-pastorale con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e pratiche agrarie indispensabili per il loro funzionamento. Sono identificabili in questa categoria tutte le aree a sfruttamento intensivo da un punto di vista agricolo e zootecnico, con coltivi seminativi, coltivi specializzati, monoculture erbacee e arboree, coltivi misti.

Le Aree ed ecosistemi urbani e industriali, diffusi sul 3% del territorio isolano, comprendono tutte le zone urbane compatte, ma anche i poli industriali e i tessuti urbani discontinui.

Tabella 39- Categorie ecosistemiche dell'isola ricavate sulla base dei dati del Corine Land Cover 2008



5.3.7.1.2. Pedologia

Da un punto di vista tassonomico, le tipologie pedologiche più comuni della Sardegna, classificati con la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2003), sono riconducibili in linea prevalente agli ordini degli Entisuoli, Inceptisuoli, Alfisuoli, Vertisuoli e Mollisuoli. A livello locale sono riscontrabili sia Andosuoli che Ultisuoli, mentre sono sporadici gli Aridosuoli. Non sono presenti Gelisuoli, Histosuoli, Oxisuoli e Spodosuoli (PFAR Sardegna, 2007).

5.3.7.2. Processi di crisi

5.3.7.2.1. Aree industriali e siti inquinati

Il tessuto industriale della Sardegna non possiede una distribuzione omogenea sul territorio, ma bensì tende a concentrarsi in talune aree. Questo ha prodotto una serie di problematiche ambientali, dovute all'esiguo numero di poli industriali che accolgono molteplici attività.

Sulla base della analisi di parametri quali natura dei processi produttivi, estensione del polo industriale, vulnerabilità ambientale, si è potuto giungere ad una sintesi delle aree industriali più soggette a fenomeni di inquinamento, come indicato nella tabella seguente. I settori occupati dai poli industriali rappresentano il punto di convergenza di plurime attività che generano importanti volumi di rifiuti solidi, liquidi e gassosi; tali inquinanti gravano su una superficie generale limitata e spesso inadeguata ad accoglierli.

Tabella 40- Elenco delle aree industriali che presentano una maggiore probabilità di aver subito e subire fenomeni di contaminazione (Fonte: PEARS, 2014)

Consorzio	Area industriale
A.S.I. CAGLIARI	Macchiareddu
	Sarroch
	Elmas
Z.I.R. VILLACIDRO	Villacidro
N.I. SULCIS IGLESIENTE	Portovesme
N.I. ORISTANESE	Centro-Nord-Sud
Z.I.R. MACOMER	Tossilo
A.S.I. SARDEGNA CENTRALE	Ottana
A.S.I. SASSARI	Porto Torres
N.I. OLBIA	Olbia

L'industria chimica, petrolchimica e metallurgica rappresenta il viatico principale per l'inquinamento di aria, suoli e acque, tramite, tra gli altri, emissioni di inquinanti sottoforma di polveri sottili e attraverso la produzione di fanghi di lavorazione, tipico dell'industria metallurgica; in tal senso la Sardegna possiede taluni poli industriali che ospitano tale tipologia produttiva, quali

l'agglomerato industriale di Macchiareddu, l'area industriale di Elmas, l'agglomerato industriale di Porto Torres, l'agglomerato industriale di Sarroch, l'area industriale di Ottana e l'agglomerato industriale di Portovesme; per quest'ultimo, così come indicato nel Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente (2005), la componente suolo risulta criticamente inquinata, e tale alterazione deriva principalmente dalla ricaduta delle polveri emesse per le attività produttive e dalla produzione di fanghi di scarto delle lavorazioni industriali.

5.3.7.2.2. Uso estrattivo (Cave e miniere)

Circa lo 0,3% del territorio totale della Sardegna è interessato dall'uso estrattivo, che si traduce in circa 7.500 ha occupati da cave e miniere. Di questo, il 53% è ancora attivo, e si suddivide in cave attive (38%) e miniere attive (53%).

Le cave e le miniere sono diffuse sul territorio isolano in maniera eterogenea. La Provincia di Carbonia-Iglesias tuttavia reca la concentrazione più alta di aree estrattive, ospitando oltre il 20% di tutte le aree estrattive presenti sul territorio regionale, circa 1.600 ha, di cui 943 ha in dismissione.

Tabella 41- Distribuzione ed estensione delle aree minerarie in Sardegna
(Fonte: PRAE, 2007)

Provincia	Aree estrattive (ha)	% su totale superficie regionale	Attive (ha)	In dismissione (ha)	Dismesse (ha)
CAGLIARI	1356.51.00	17.96%	851.27.00	112.25.00	392.99
CARBONIA IGLESIAS	1585.19.00	20.99%	373.27.00	942.47.00	269.44.00
MEDIO CAMPIDANO	604.14.00	8.00%	213.43.00	92.21.00	298.50.00
NUORO	806.35.00	10.68%	526.49.00	74.71	205.15.00
OGLIASTRA	194.15.00	2.57%	79.04.00	19.07	96.05.00
ORISTANO	685.52.00	9.08%	511.18.00	44.57.00	129.78
OLBIA_TEMPIO	1342.52.00	17.77%	818.22.00	220.07.00	304.23.00
SASSARI	978.58.00	12.96%	658.17.00	64.65	255.75
SARDEGNA	7552.97	100.00%	4031.07.00	1570.01.00	1951.90

Le aree in esercizio ammontano a circa 4.000 ha, ripartite in 72% di aree di cava e 28% a miniere; le aree in dismissione appartengono per il 54% a miniere e per il 46% a cave, per un totale di circa 1.600 ha. Le aree estrattive storicamente dismesse ammontano a poco meno di 2.000 ha totali, riconducibili per il 61% a cave e per il restante 39% a miniere.

Tabella 42- Ripartizione in ha e % delle aree estrattive (Fonte: PRAE, 2007)

Provincia	Cave			Miniere		
	Attive (ha)	In dismissione (ha)	Dismesse (ha)	Attive (ha)	In dismissione (ha)	Dismesse (ha)
CAGLIARI	267.72	12.34.00	106.08.00	583.55.00	99.91	286.91
CARBONIA IGLESIAS	255.93	779.13.00	195.17.00	117.34.00	163.34.00	74.28.00
MEDIO CAMPIDANO	90.63	24.73	232.64	122.80	67.49.00	65.86
NUORO	307.44.00	26.50.00	58.94	219.06.00	48.21.00	146.21.00
OGLIASTRA	8.37.00	0.00.00	55.29.00	71.07.00	19.07.00	40.76
ORISTANO	47.40.00	2.37.00	25.61	463.78	42.20.00	104.17.00
OLBIA_TEMPIO	5.11.00	0.00.00	19.44.00	813.51.00	220.07.00	284.80
SASSARI	159.87	0.00.00	75.59.00	498.30.00	64.65	180.17.00
SARDEGNA	1141.65	844.08.00	768.74	2888.41.00	724.92	1182.14.00

I siti estrattivi dismessi rappresentano una criticità per le matrici ambientali e paesaggistiche.

La Sardegna, e in particolare il Sulcis-Iglesiente, ospitano abbondanti materiali di scarto, accumulati sottoforma di discarica mineraria, rappresentando un pericolo costante per i territori circostanti. In taluni casi l'inquinamento deriva principalmente dai processi di ossidazione dei solfuri che rilasciando piombo e zinco generano una forte acidificazione del substrato e delle acque superficiali e interne.

Nei siti estrattivi sono talvolta presenti inquinanti come mercurio, arsenico, cadmio, cromo e altri metalli pesanti.

Il Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente (2005) si pone come importante strumento per mitigare gli effetti di impatto derivanti dalle attività estrattive e industriali, di tale area, e fornire le basi per un monitoraggio delle componenti ambientali interessate dai fenomeni di inquinamento. L'area interessata dal Piano comprende i territori di Gonnese, Portoscuso, Carbonia, S. Antioco e S. Giovanni Suergiu, per una superficie totale di circa 390 km².

Gli obiettivi perseguiti dal Piano sono i seguenti:

- Bonifica delle aree di cava, sterili di miniera, discariche
- Bonifica dei fondali dell'area portuale
- Attività di controllo e verifica sull'efficacia degli interventi di bonifica
- Realizzazione di cartografia aggiornata sull'uso dei suoli, particolarmente in relazione ai vigneti interessati da inquinamento di piombo

5.3.7.2.3. Pericolosità idrogeologica

Con deliberazione n. 45/57 del 30 ottobre 1990, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub-Bacini, gli stessi già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque) redatto nel 1987. Ognuno di essi risulta caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche.

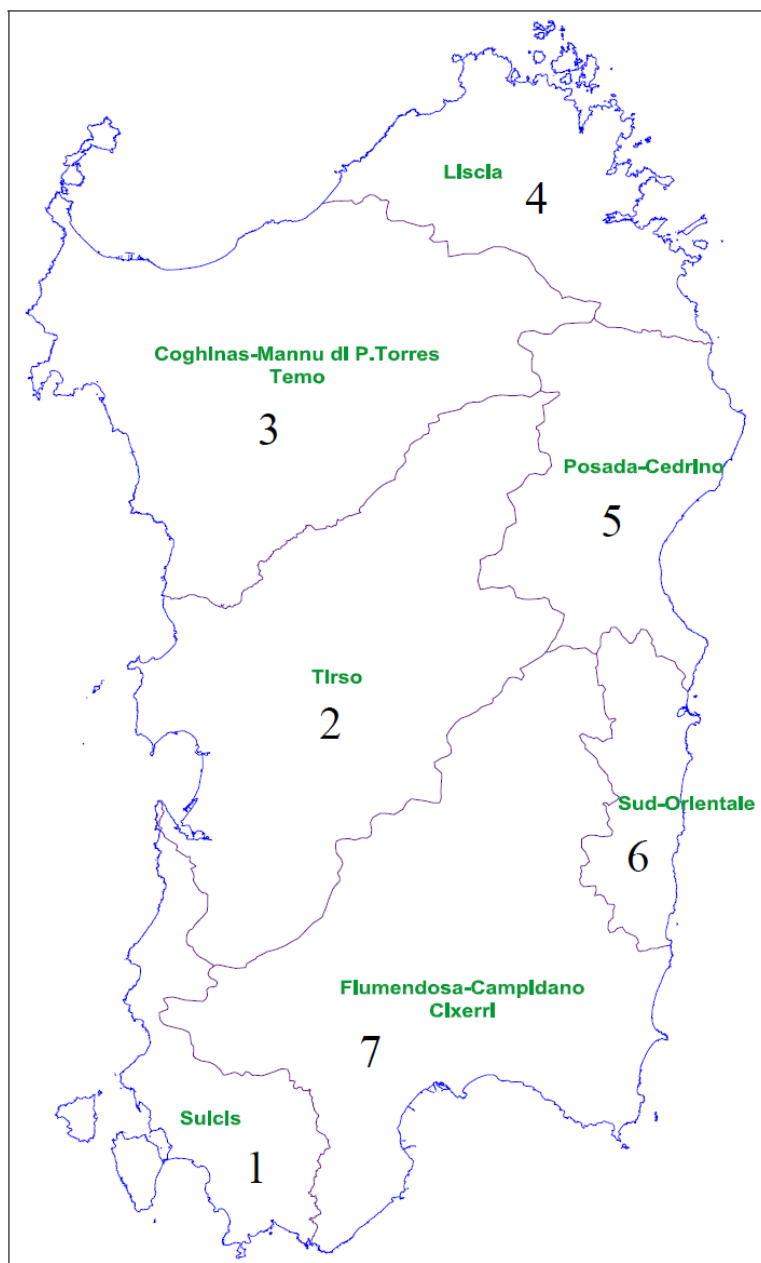


Figura 47 – Delimitazione dei Sub-bacini Regionali Sardi – (Fonte: PAI)

Dal punto di vista pedologico, si può brevemente ricordare che i suoli sardi sono generalmente caratterizzati da una notevolissima variabilità tipologica, un elevato grado di pietrosità e rocciosità, intensa erosione superficiale. Tali qualità, legate certamente alle caratteristiche geologiche,

morfologiche e climatiche della regione, sono tuttavia frutto anche di un prolungato e talvolta imprevedibile uso del territorio.

L'idrografia regionale è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni. Infatti, i soli fiumi classificati come tali sono il Tirso, il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia e il Temo, unico navigabile nel tratto terminale. Inoltre, la necessità di approvvigionamento idrico ha portato alla realizzazione di numerosissimi invasi artificiali che di fatto hanno completamente modificato il regime idrografico, tanto che, anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno.

La maggior parte dei corsi d'acqua presenta caratteristiche torrentizie che, per la conformazione geomorfologica dei bacini imbriferi, presentano pendenze elevate per la maggior parte del loro percorso, con tratti vallivi brevi che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza, nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi dell'alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise con frequenti fenomeni di instabilità planimetrica anche per portate non particolarmente elevate.

Rimandando ai numerosi ed approfonditi studi sull'idrologia della Sardegna, si ricordano in sintesi le principali caratteristiche del regime idrologico del Bacino Unico Regionale, che presenta clima semiarido con un'elevata variabilità temporale della precipitazione ed intensità orarie di elevata intensità tipiche dei regimi idrologici pluviometrici marittimi.

Alla variabilità temporale della precipitazione si aggiunge anche quella spaziale caratterizzata dalla forte influenza dell'orografia con le principali direzioni dei flussi di umidità indotte dalle perturbazioni atmosferiche. In conseguenza di tali regimi pluviometrici, oltre che per la nota dipendenza dai fattori litologici del bacino, i deflussi nei corsi d'acqua risultano ancor più irregolari, con bassi o quasi nulli valori nel periodo estivo, ma con picchi di portata talvolta assai elevati in limitati periodi della stagione autunno-vernina.

5.3.7.2.4. La pericolosità da frana

Dalle analisi condotte negli ambiti dei singoli sub-bacini, si può rilevare una situazione abbastanza diffusa di pericolosità derivante, in parte, dalle caratteristiche predisponenti geologiche e strutturali del territorio sardo e in parte dalle condizioni di uso del territorio, soprattutto in relazione agli interventi antropici. Ogni bacino presenta però alcune peculiarità che vengono descritte sinteticamente nel seguito.

Nel sub-bacino del Sulcis la caratteristica principale è rappresentata dalla presenza dell'attività mineraria (attuale e passata) che segna profondamente il territorio e ne condiziona la stabilità complessiva: vi sono discariche di sterili sparse un po' dovunque, cavità, pozzi e laverie abbandonate e, soprattutto laddove ci sono state coltivazioni a cielo aperto, si trovano profondi scavi.

Nel Sub-Bacino del Tirso le aree contraddistinte da assenza o scarsa diffusione della copertura vegetale del suolo rappresentano indubbiamente la sede preferenziale per l'insorgere di fenomeni gravitativi ed erosivi accelerati; è stata riscontrata una diretta relazione causa-effetto nei versanti

denudati da incendi boschivi. Va inoltre ricordato che queste aree, oltre a determinare condizioni locali di pericolosità da frana più elevate, definiscono le zone preferenziali di alimentazione del trasporto solido nei bacini imbriferi di pertinenza, incrementando i processi di sovralluvionamento e instabilità lungo il reticolo idrografico.

Nel Sub-Bacino Coghinas-Mannu-Temo, i rilievi presentano processi di versante fortemente attivi; un chiaro esempio è testimoniato dagli eventi franosi che affliggono gli abitati di Berchidda, Bortigiadas e tutte le aree poste su versanti in roccia parzialmente denudati. I processi di disfacimento meteorico, di tipo chimico e fisico che si riscontrano su tutta l'area, procedono infatti dalle facce esterne dei blocchi verso l'interno e lungo le diaclasi presenti, producendo nel tempo lo smussamento degli spigoli e l'allargamento delle litoclasti.

Nel Sub-Bacino del Liscia prevalgono le fenomenologie di crollo in contesti per lo più caratterizzati da diffuse franosità relitte sul substrato granitoide.

Nel Sub-Bacino Posada-Cedrino la quasi totalità degli episodi di instabilità è riconducibile ad un'unica tipologia, quella del crollo e ribaltamento, cui quasi sempre è associato il fenomeno del rotolamento. Pendenze e forme sono strettamente collegate alla litologia; i graniti, i calcari e le metamorfiti di alto grado determinano alte pendenze e forme aspre a cui sono associati i fenomeni franosi descritti; le metamorfiti di basso grado, i basalti e talora le rocce carbonatiche, i depositi detritici e le alluvioni danno origine a pendenze moderate e forme più dolci per cui le frane per colamento e di scivolamento, sia nei materiali lapidei che in quelli allentati, risultano essere assolutamente limitate.

Nel territorio del Sub-Bacino Sud Orientale, vaste porzioni non mostrano particolare propensione naturale allo sviluppo di fenomeni d'instabilità dei versanti: le diverse fasi erosive che si sono succedute nel tempo hanno rimosso le parti di roccia meno resistenti. Il settore settentrionale, invece, mostra una spiccata propensione al dissesto ed in particolare contiene la maggior parte dei fenomeni franosi su substrato paleozoico metamorfico di tutta la Sardegna.

Per quanto riguarda, infine, il Sub-Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri, la parte orientale del suo territorio mostra una concentrazione di fenomeni franosi elevatissima. Il grande sistema delle formazioni carbonatiche mesozoiche è a potenziale rischio di frana di crollo per la morfologia molto particolare, caratterizzata da superfici sub-pianeggianti delimitate da strapiombi di altezze anche di oltre il centinaio di metri. I fenomeni di franamento più vistosi sono stati, nell'arco degli ultimi decenni, prodotti dall'intervento dell'uomo, per lo più in corrispondenza di lavori stradali o di lavorazioni agrarie, eseguiti senza tener conto delle caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche dei terreni.

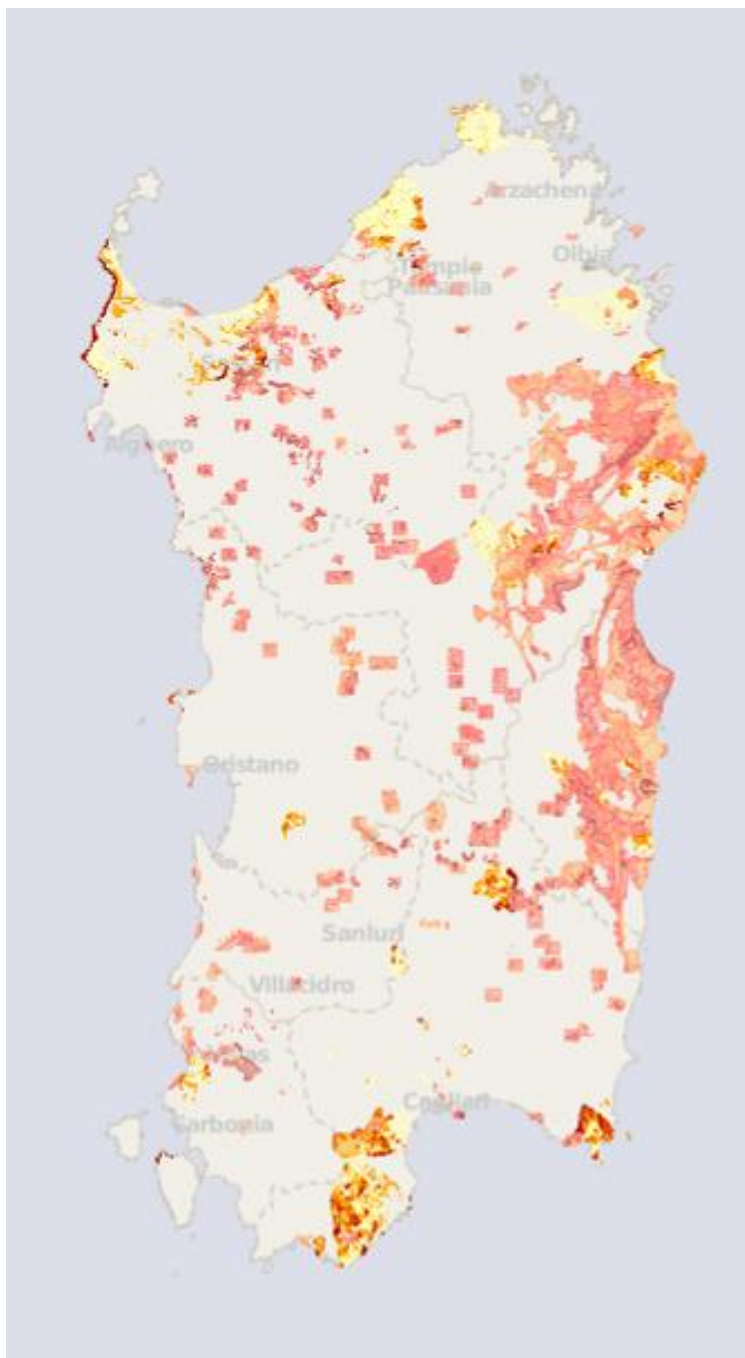


Figura 48 - Perimetrazione delle aree a pericolosità da frana secondo quanto stabilito dal PAI e dalle successivi aggiornamenti e integrazioni (Fonte: Sardegna Geoportale)

Attualmente, il PAI delimita una superficie totale a pericolosità da frana pari a 3.097 kmq (200 dei quali in Hg4) e riguarda il territorio di 242 Comuni. Il territorio interessato è in costante crescita in relazione al completamento degli studi di compatibilità geologica e geotecnica redatti ai sensi dell'art. 8 comma2 delle NTA del PAI (al 31 dicembre 2014 gli studi approvati perimetravano aree a pericolosità in 50 comuni, in 14 casi si tratta di territori non investigati dal PAI vigente).

5.3.7.2.5. La pericolosità idraulica

Il reticolo idrografico della Sardegna presenta le sue maggiori criticità nelle parti vallive dei principali bacini idrografici quali il sistema del Flumendosa-Picocca-Corr'e Pruna, che hanno causato frequenti allagamenti della parte costiera del Sarrabus, il sistema del Mannu-Cixerri (Sub-Bacino 7) specialmente nel basso Campidano, il Tirso-Mogoro (Sub-Bacino 2) nella piana del golfo di Oristano, il Temo a Bosa (Sub-Bacino 3) ed infine il Cedrino Posada (Sub-Bacino 5) nella parte terminale della valle del Cedrino.

Il problema della pericolosità idraulica si manifesta principalmente nel reticolo minore. In particolare, le criticità derivano dall'intersezione con la rete viaria e con l'edificato e dalla mancanza di manutenzione fluviale. Inoltre, in alcuni casi, come negli abitati di Bosa, Carloforte, La Maddalena, Olbia, Muravera, Villaputzu, S. Vito e Capoterra le cause di inondazione derivano dalla mancanza di dreni dei deflussi provenienti dai pendii che sovrastano gli abitati.

L'analisi dei singoli casi ha evidenziato, quale causa principale di esondazione, l'interazione tra infrastrutture di trasporto e reticolo idrografico unitamente ad una scarsa manutenzione fluviale. Come evidenziato dal PAI, sulla totalità dei casi di pericolosità, oltre la metà è dovuta ad insufficienza della luce sotto i ponti (32%) ed alla scarsa manutenzione fluviale (19%); seguono, quasi in egual misura, l'urbanizzazione in aree di pertinenza fluviale, l'insufficienza della sezione dell'alveo o l'inadeguatezza delle opere di difesa. In misura del tutto minore incidono altri fattori.

Complessivamente, pertanto, se si sommano le cause legate alla viabilità, all'urbanizzazione ed alla scarsa manutenzione si può ben affermare che la pericolosità idraulica è indotta essenzialmente da fattori legati ad un uso non attento del territorio.

Attualmente, il PAI delimita una superficie totale a pericolosità idraulica pari a 307 kmq (166 dei quali in Hi4) e riguarda il territorio di 227 Comuni. Il territorio interessato è in costante crescita in relazione al completamento degli studi di compatibilità idraulica redatti ai sensi dell'art. 8 comma2 delle NTA del PAI (al 31 dicembre 2014 gli studi approvati perimetravano aree a pericolosità in 58 comuni, in 9 casi si tratta di territori per nulla investigati dal PAI vigente).

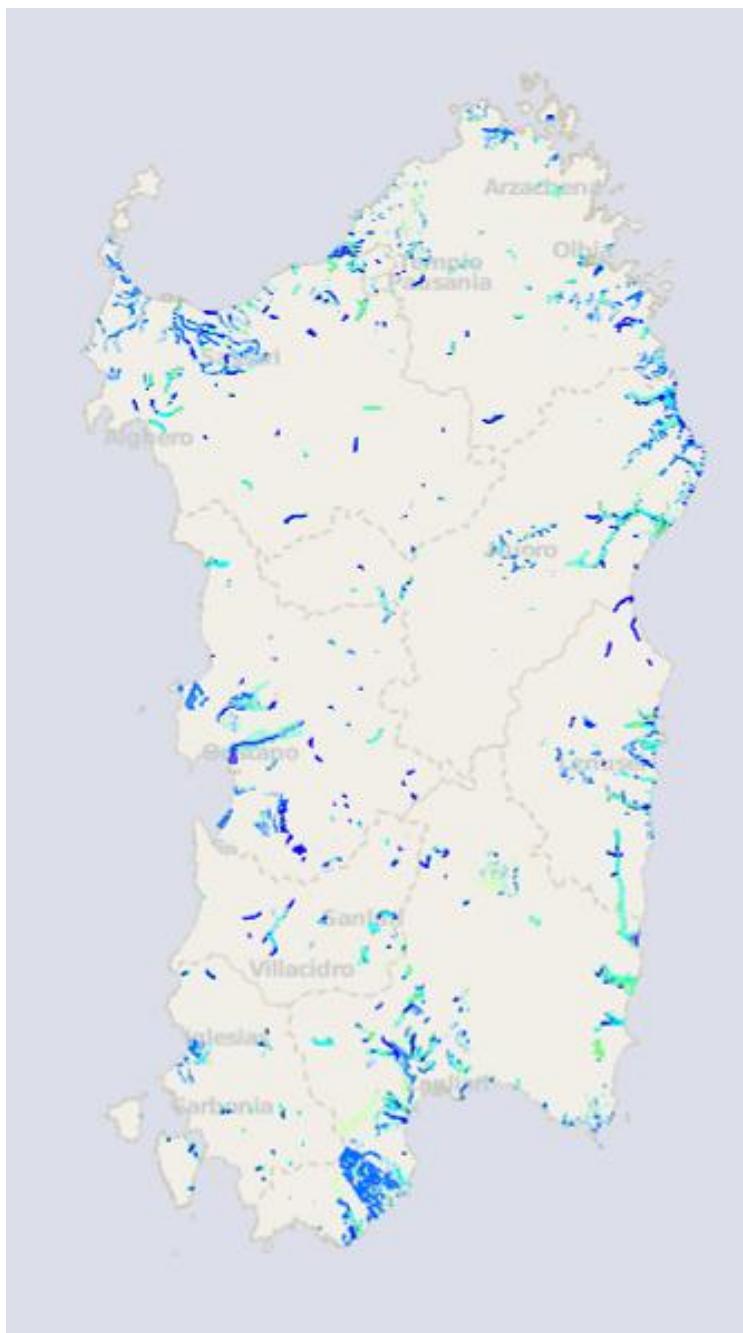


Figura 49 - Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica secondo quanto stabilito dal PAI e dai successivi aggiornamenti e integrazioni (Fonte: Sardegna Geoportale)

Il PSFF adottato costituisce un approfondimento ed un'integrazione al PAI relativamente alle aree di pertinenza fluviale, infatti, in questi ambiti, le aree delimitate dal PSFF sono attualmente di riferimento nella redazione degli studi di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle NTA del PAI.

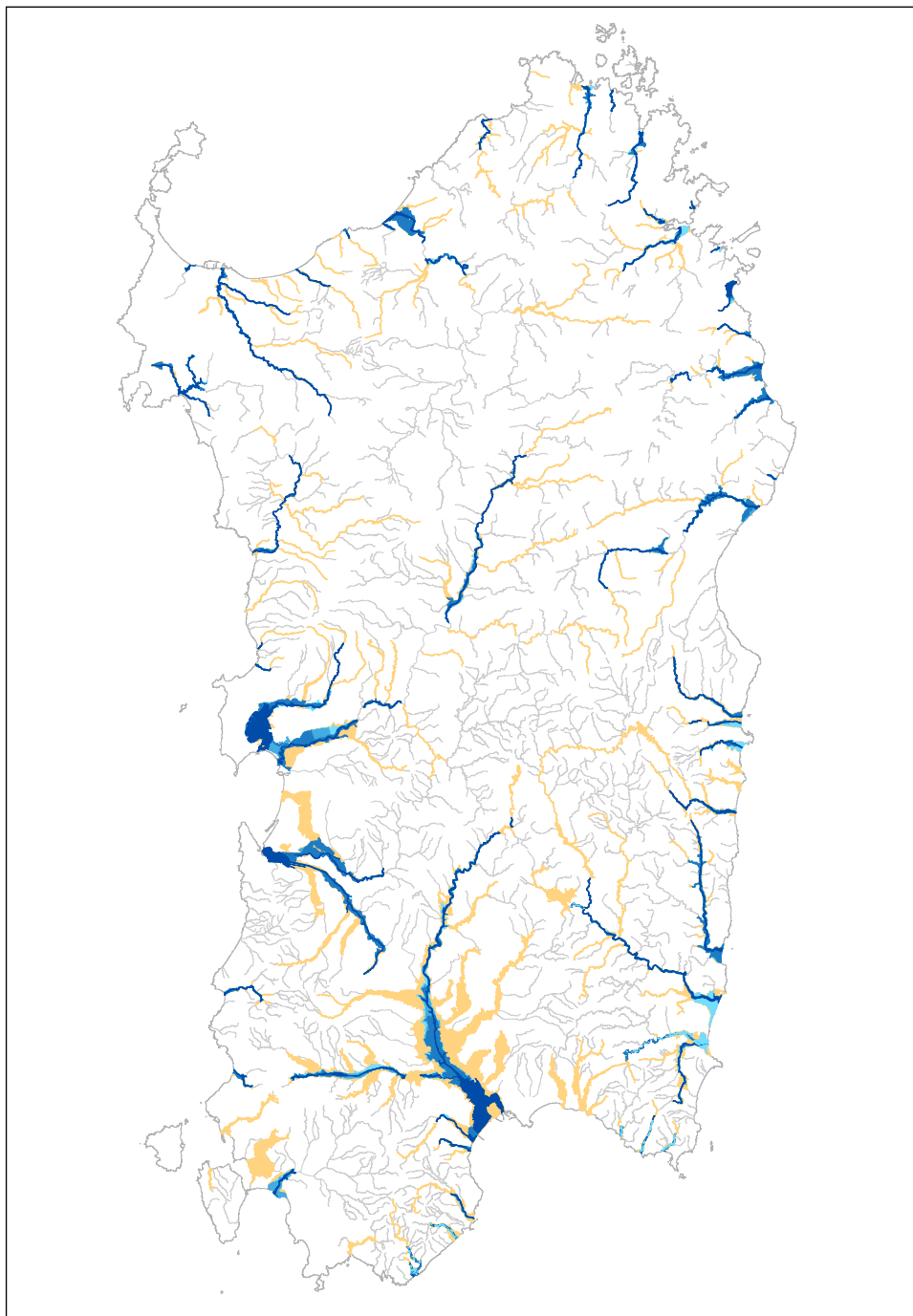


Figura 50 - Le aree delimitate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Le aree individuate dal PSFF lungo i principali corpi idrici della Sardegna occupano in totale 1309 kmq (418 delle quali classificate come A_2 o A_50).

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni adottato, da un lato, propone un quadro di sintesi della pericolosità, del danno potenziale e del rischio di alluvioni nel bacino unico regionale e dall'altro integra le informazioni esistenti per quanto attiene le aste fluviali studiate nella prima fase del PGRA: Coghinas, Pramaera, Cedrino, Riu Mannu di Porto Torres, Rio Girasole, Rio Posada e Flumendosa. Integra inoltre le aree a pericolosità idraulica inserendo le zone interessate dall'evento alluvionale denominato "Cleopatra".

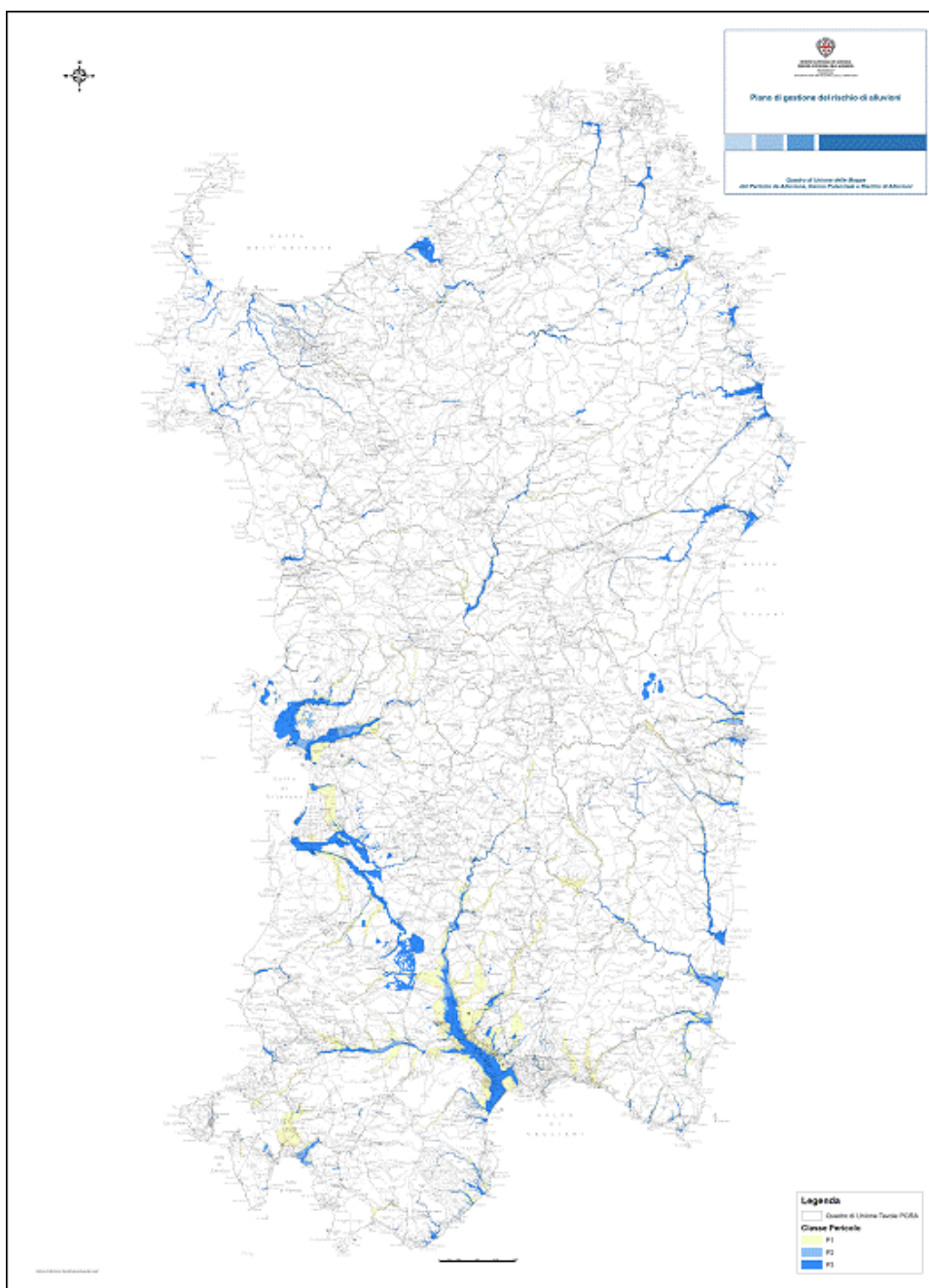


Figura 51 - PGRA - Quadro di sintesi della pericolosità

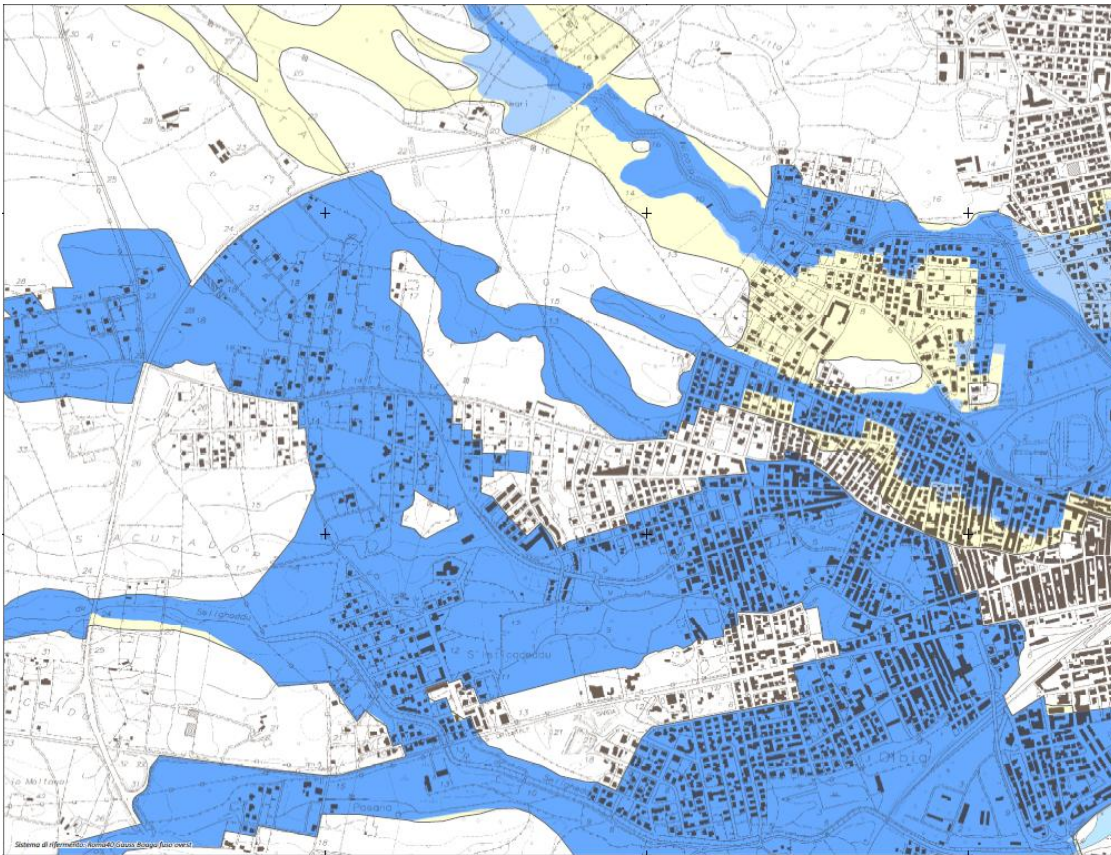


Figura 52 - PGRA - Stralcio della pericolosità nell'area di Olbia interessata dall'evento alluvionale "Cleopatra"

Inoltre, la sezione dedicata allo studio della pericolosità di alluvione derivante dalle inondazioni costiere contempla 65 tratti di costa lungo il perimetro dell'isola.



Figura 53 - Stralcio della mappa della pericolosità da inondazione costiera di un settore della costa sud della Sardegna

5.3.7.2.6. Desertificazione

La desertificazione rappresenta per la Sardegna uno dei principali processi di crisi a danno della componente pedologica, e si pone tra le cause prevalenti di consumo di suolo.

Così come indicato dalla UNCCD (Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione) i processi di degrado pedologico attribuibili alla desertificazione sono da ricercare per la quasi totalità nei cambiamenti climatici e nelle attività antropiche.

L'effetto di impatto generale riconducibile a tale processo è l'alterazione degli equilibri ecosistemici, come la variazione nei cicli vitali e una conseguente diminuzione della produttività delle risorse naturali.

Tuttavia tale processo è un fenomeno estremamente complesso, e comprende molteplici aspetti di natura biotica e abiotica. A livello territoriale si assiste ai seguenti impatti:

- sottrazione di aree boscate e di macchia mediterranea
- sottrazione di suoli ad alta capacità produttiva
- Alterazione degli equilibri idrologici
- Incremento dei processi erosivi
- Depauperamento della falda idrica
- Salinizzazione delle acque superficiali e profonde
- Degrado generale dei suoli

L'espansione dei centri urbani, e lo sviluppo edilizio prevalentemente lungo le coste della Sardegna ha causato un *trend* di perdita di superfici forestali (naturali e semi-naturali) e coltivabili; le attività zootecniche sono sovente praticate con carichi di bestiame inadeguati, che obbligano a ampliamenti delle aree a pascolo incoerenti con il contesto ambientale, causando un progressivo degrado dei suoli.

Attività umane quali agricoltura, urbanizzazione, forestazione possono provocare un utilizzo intensivo della risorsa suolo, con un conseguente degrado delle sue componenti; inoltre sono attività che spesso non tengono conto delle variazioni locali della composizione dei singoli suoli, essendo applicate in maniera modulare. Opere di sistemazione idraulico-forestale, canalizzazioni, sistemazioni irrigue, ma anche concimazioni e piantumazioni dovrebbero essere diversificate in base alla diversa natura pedologica.

Sulla base dei dati relativi alle aree vulnerabili alla desertificazione forniti dalla "Carta delle aree sensibili alla desertificazione" (Ersat-Sar, 2004) si evince come circa il 52% (1.250.000 ha) della superficie della Sardegna sia in stato di "degrado critico" per ciò che concerne lo stato dei suoli, causato da erosione e processi di desertificazione. Tale studio ha consentito di individuare la sensibilità alla desertificazione secondo una scala crescente. Lo studio del territorio e delle aree a rischio per processi di degrado del suolo e di progressiva instabilità degli ecosistemi è avvenuto attraverso la calibrazione di indicatori fisico-ambientali e di pressione antropica sull'ambiente.

5.3.8. Flora, fauna e biodiversità

5.3.8.1. Inquadramento generale

L'elevata eterogeneità dell'assetto ecologico generale della Sardegna conferisce all'isola degli elementi di particolare pregio naturalistico floristico e faunistico. La particolare diversificazione ambientale esistente fornisce le condizioni ideali per l'affermarsi di specie adattatesi ad ogni condizione ambientale, dal piano marino a quello montano.

La condizione di insularità ha inoltre generato localmente le condizioni ideali per la speciazione e la conservazione di caratteri esclusivi, fornendo entità endemiche e talvolta esclusive di piccole porzioni di territorio, con percentuali numeriche elevate se proporzionate al numero totale di *taxa*. Tali valenze, unite alla peculiarità delle situazioni ecosistemiche esistenti a livello puntuale e alle esigenze conservative dettate dalle direttive e convenzioni internazionali sono state la premessa per l'istituzione di talune aree di protezione a livello locale, nazionale e internazionale. La Sardegna, infatti, conta un totale di 126 aree inserite nella Rete Natura 2000, 4 Parchi Nazionali, 5 Aree Marine Protette, e di una serie di aree identificate dalla L.R. n. 31/1989 che costituiscono il "Sistema Regionale dei Parchi, delle Riserve e dei Monumenti Naturali".

5.3.8.1.1. Vegetazione e flora

L'assetto vegetazionale e ecologico attuale dell'isola è condizionato e modellato da parametri geografici, edafici presenti a livello locale e climatici su vasta e piccola scala; da un punto di vista bioclimatico in Sardegna si afferma il bioclima mediterraneo pluvi stagionale oceanico, con tre termotipi: termomediterraneo, mesomediterraneo e supramediterraneo (Bacchetta *et al.*, 2009)¹.

Nella attuale conformazione e tipologia vegetativa sarda è stata importante tuttavia l'ingerenza antropica, che nel corso dei secoli ha sfruttato la risorsa forestale, determinando e condizionando l'assetto attuale del patrimonio boschivo.

La vegetazione forestale climatofila è attualmente ben rappresentata nell'isola e in costante incremento a livello di superfici occupate, e in tal senso le formazioni più frequenti sono riconducibili al genere *Quercus*, sempreverde o caduco, con lecci (*Q. ilex*), sughere (*Q. suber*) e roverelle (*Q. gr. pubescens*) dominanti; più localizzate, ma di elevata importanza biogeografica, sono le cenosi a tasso prevalente (*Taxus baccata*) presenti in condizioni mesofile. Nell'isola si segnalano inoltre formazioni a pini (*Pinus* spp.), oleeti, ginepreti, boschi a carpino nero, nonché laureti prevalentemente oltre i 200 metri di altitudine.

Ben rappresentate anche la vegetazione forestale ripariale, con formazioni ad ontano (*Alnus glutinosa*), pioppi (*Populus* spp.) e salici (*Salix* spp.) prevalenti.

Lo strato arbustivo, alto o basso, vede il prevalere di formazioni di macchia a sclerofille sempreverdi, all'interno della quale si annoverano ginepri (*Juniperus* spp.), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il mirto (*Myrtus communis*), la fillirea a foglie larghe (*Phyllirea latifolia*) e diverse lianose per quanto riguarda le situazioni di macchia più evoluta. Sono presenti

inoltre formazioni arbustive caducifoglie, prevalentemente nella Sardegna nord-occidentale. In ambienti degradati, come ad esempio le aree percorse da incendi o sovrappascolate, si afferma la gariga, e in questo contesto sono frequenti, tra le altre, i cisti (*Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*), ancora il lentisco e lo sparzio villosa (*Calicotome villosa*).

Lo strato erbaceo presenta formazioni annuali e perenni. Il primo caso vede la prevalenza di terofite, piante annue particolarmente adattate ai mesi di aridità estiva tipici del clima mediterraneo. Le praterie perenni sono rappresentate da geofite, specie bulbose che riescono ad adattarsi a situazioni di pascolo intensivo e incendio, e emicriptofite, con graminacee prevalenti.

Gli ambienti costieri presentano diverse formazioni vegetali, come le fitocenosi psammofile e quelle alo-rupicole (Bacchetta *et al.* 2009)¹⁷.

Da un punto di vista sintassonomico, in Sardegna si riconoscono 23 serie di vegetazione principali, delle quali 21 sono esclusive della sub-regione sarda e 2 condivise con la sub-regione corsa (Bacchetta *et al.* 2009)¹.

Il contingente floristico dell'isola è costituito da circa 2500 unità, numero non elevato se si considera che la media delle regioni italiane con estensione prossima a quella della Sardegna è di circa 3000 unità, ma importante soprattutto perché contiene un numero proporzionalmente cospicuo di entità endemiche, stimato attualmente in 347 unità, che rappresentano il 14% di tutta la flora sarda (Bacchetta *et al.*, 2009)¹.

Le Angiosperme rappresentano la divisione sistematica maggiormente rappresentata, con circa il 96% di specie, seguita dalle Pteridofite (3%) e dalle Gimnosperme (1%).

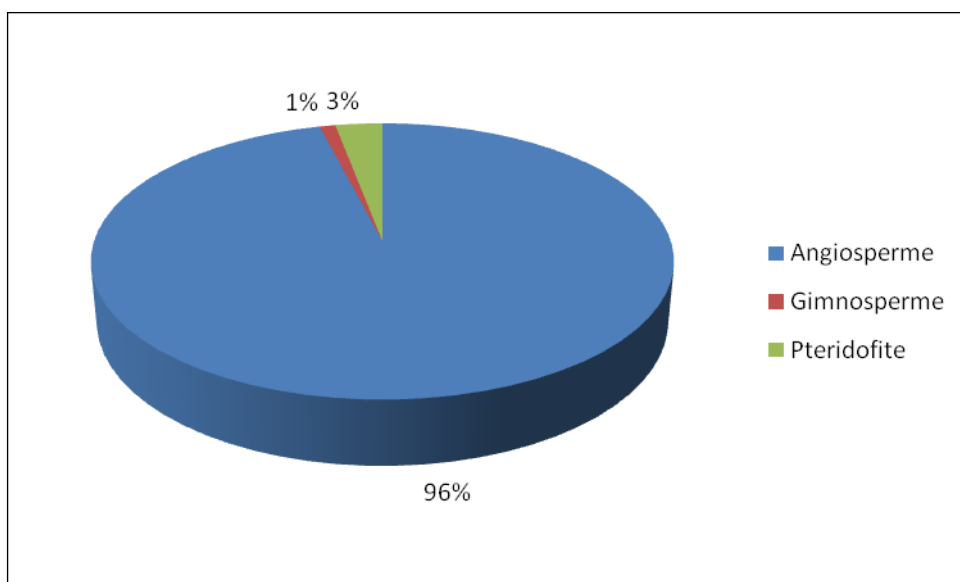


Figura 54 - **Suddivisione della flora della Sardegna in divisioni botaniche**

¹⁷ Bacchetta, Gianluigi; Bagella, Simonetta; Biondi, Edoardo; Farris, Emmanuele; Filigheddu, Rossella Speranza; Mossa, Luigi (2009). Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Pavia, Società italiana di fitosociologia. 82 p. (Fitosociologia, 46 (1) - Suppl. 1).

L'analisi delle forme biologiche delle specie mostra come siano predominanti le terofite (circa il 40% della flora regionale), a testimonianza del carattere di mediterraneità dell'area.

Anche lo studio degli elementi corologici mostra una prevalenza di elementi ad areale mediterraneo in senso ampio, con circa il 70% del totale di specie con corotipi con baricentro che gravita nel bacino del Mediterraneo.

Le famiglie maggiormente rappresentate nell'isola sono le *Poaceae*, le *Fabaceae* e le *Asteraceae*.

Da un punto di vista conservazionistico 291 specie sono inserite nella "Lista Rossa delle Piante d'Italia" dello IUCN, con la ripartizione indicata in Tabella, in cui si evidenziano le 39 specie che versano in uno stato di grave criticità (CR) (PAF Sardegna, 2013).

Tabella 43 - Ripartizione delle specie floristiche inserite nelle Liste Rosse dello IUCN (Fonte: PAF Sardegna, 2013)

Categoria IUCN	N. entità
EW – Estinto in natura	5
CR - Critico	39
EN – In pericolo	41
VU - Vulnerabile	69
LR – A minor rischio	119
DD – Dati insufficienti	17
NE – Non valutato	1
Totale	291

5.3.8.1.2. Fauna

La fauna sarda è costituita da un insieme eterogeneo di *taxa*, ripartibili tra le specie terrestri (comprendenti anche la fauna aerea e delle acque interne) e le specie marine.

La fauna terrestre sarda si segnala per una generale diminuzione delle dimensioni se confrontata con i rispettivi continentali. Attualmente il contingente faunistico di vertebrati terrestri consta di circa 370 specie, divise in 41 mammiferi, 19 rettili, 9 anfibi e circa 300 specie avifaunistiche tra stanziali e migratorie.

A questi si devono sommare le circa 20 specie di pesci che popolano le acque dolci interne dell'isola (Massidda *et al.*, 2008)¹⁸.

I mammiferi terrestri sardi sono suddivisibili in chiroteri (la maggior parte, con 21 specie), ungulati, carnivori, insettivori e roditori.

I rettili e gli anfibi rappresentano i gruppi faunistici meno rappresentati nell'isola; i primi sono presenti con chelonidi, ofidi e sauri, mentre i secondi con anuri e urodeli.

L'avifauna sarda è suddivisibile in uccelli migratori e stanziali, e comprende un certo numero di specie occasionali. Tra i gruppi maggiormente rappresentati troviamo gli anatidi, gli scolopacidi, i laridi e gli accipitridi. L'isola inoltre rappresenta un punto di sosta strategico per lo svernamento di

¹⁸ Massidda P, Conti G., Loddo G. (2008). Pesci d'acqua dolce della Sardegna. Ed. Aisara, Cagliari.

numerose specie migratrici; in particolar modo le aree umide costiere, di cui si segnala il sistema Molentargius-Santa Gilla nel cagliaritano, i sistemi lagunari del golfo di Oristano, gli stagni della Sardegna sud-orientale, sud-occidentale, della Nurra, della Gallura e delle Baronie offrono riposo durante le rotte migratorie, tra gli altri, a numerosi limicoli, taluni particolarmente minacciati a livello conservazionistico; in tal contesto, anche il sistema degli isolotti circum-sardi rappresenta un sistema ecologico cruciale per l'etologia di molti uccelli.

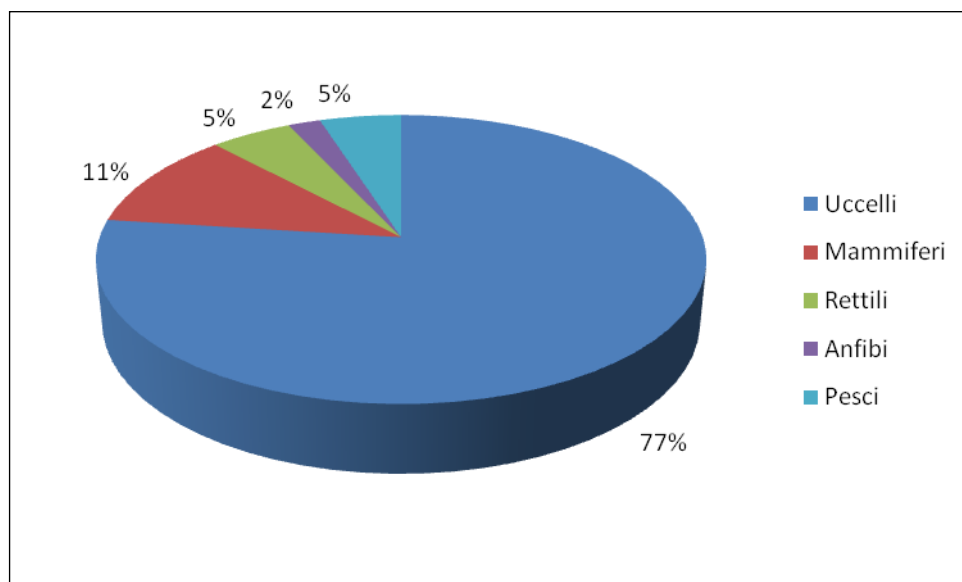


Figura 55 - Fauna dei vertebrati terrestri e delle acque interne

Tra gli invertebrati l'entomofauna è cospicua, ed è difficile una precisa quantificazione numerica delle specie presenti; tuttavia sono presenti talune specie dall'elevata valenza conservazionistica a causa della contrazione dei propri popolamenti e della riduzione dei propri habitat, come il lepidottero endemico *Papilio hospiton* (macaone sardo) e il coleottero *Cerambyx cerdo* (cerambice della quercia).

La fauna marina si segnala per la sua consistenza a livello numerico; tra i vertebrati si annoverano pesci, rettili e mammiferi, e comprende numerose specie inserite nelle Direttive comunitarie.

Consistente, e ricco di entità dall'elevato valore conservazionistico, il contingente di invertebrati marini.

Nell'isola è presente un elevato numero di specie faunistiche endemiche, che hanno trovato una propria differenziazione evolutiva che ha consentito loro di originare nuovi popolamenti, anche sfruttando le particolarità geomorfologiche locali e l'isolamento generale fornito dalla condizione di insularità. E' il caso ad esempio dell'asino bianco dell'Asinara (*Equus asinus* var. *albina*) e del cavallino della Giara (*Equus caballus* var. *giarae*). Fra i mammiferi endemici si segnalano il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), la lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), il cinghiale sardo (*Sus scrofa meridionalis*) e la volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*). Fra i rettili endemici si segnala la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) un endemismo che rientra nei piani conservazionistici comunitari, così come gli anfibi endemici del gruppo del geotritone sardo (*Hydromantes* gr. *genei*), raganella sarda (*Hyla sarda*) e discoglossa sarda (*Discoglossus sardus*).

Gli ambienti faunistici offerti dall'isola sono vari e estremamente eterogenei, e comprendono coste e piccole isole, ambienti umidi costieri, macchia mediterranea, foreste, boschi, rimboschimenti, montagne, ambiente agricolo, ambiente urbano, ambiente delle acque interne.

5.3.8.1.3. Aree protette di rilevanza europea

Le Direttive Comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli" rappresentano le linee guida giuridiche per la conservazione di habitat e specie sensibili. La Direttiva "Habitat" comprende la definizione degli habitat naturali e semi-naturali e la loro codifica, nonché diverse liste di specie floristiche e faunistiche (sono esclusi da tali liste solo gli uccelli) meritevoli di misure speciali di salvaguardia e tutela. La Direttiva "Uccelli" elenca le specie avifaunistiche meritevoli di tutela e talune prescrizioni da adottare in particolari contesti ecologici. A partire da tali direttive, e secondo i criteri contenuti in esse, si è raggiunta la definizione della Rete Natura 2000, che a livello europeo è costituita dalle aree SIC e ZPS.

Le aree protette della Sardegna facenti parte della rete europea denominata Rete Natura 2000 sono 126, suddivise in 83 SIC (Sito di Importanza Comunitaria), 37 ZPS (Zona a Protezione Speciale) e 6 SIC+ZPS, per un totale di 7.766,74 kmq di superficie occupata; di questi 4.807,48 kmq sono riconducibili ad aree SIC (aree sommerse 1164,81 kmq; aree emerse 3642,67 kmq), mentre i restanti 2.959, 26 kmq appartengono ad aree ZPS (aree sommerse 526,05 kmq; aree emerse 2433,21 kmq) (PAF Sardegna, 2013).

Attualmente, circa il 18% del territorio emerso sardo è occupato da siti Natura 2000.

Nelle aree SIC e ZPS della Sardegna sono compresi 55 habitat comunitari, di cui 14 sono quelli prioritari.

Circa il 23% del totale degli habitat della rete regionale è costituito dal gruppo delle "Foreste sclerofille mediterranee", comprendente tra gli altri gli habitat di lecceta e sughereta, seguite con il 9% del totale dalle "Formazioni erbose secche semi-naturali e facies coperte da cespugli" e con il 7% dal gruppo delle "Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche".

La Rete Natura 2000 della Sardegna comprende 23 specie floristiche meritevoli di misure speciali conservative e inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"; di queste 11 rappresentano entità endemiche. Tra queste assumono una importanza conservazionistica elevata talune specie che, vista l'esiguità dei loro areali geografici (talvolta endemismi puntiformi) e le particolari condizioni ecologiche nelle quali vegetano, sono interessate da un concreto rischio di estinzione; in questo senso si segnalano *Ribes sardoum*, *Lamyropsis microcephala*, *Astragalus maritimus* e *Astragalus verrucosus* (PAF Sardegna, 2013).

Per quanto riguarda la fauna, complessivamente sono presenti 329 specie inserite nei Formulare Standard della Rete Natura 2000; tra queste sono meritevoli di particolari forme di tutela, visto il loro *status* conservazionistico, quelle elencate nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE per ciò che

concerne gli Uccelli, e quelle inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE per quanto riguarda gli altri gruppi faunistici.

La ripartizione numerica dei gruppi faunistici nei settori precedentemente citati delle Direttive è di seguito riportata:

Tabella 44 - Ripartizione della fauna sarda nelle Direttive Europee

Gruppo faunistico	Direttiva Comunitaria
78 Uccelli	Art. 4 Dir. 2009/147/CE
12 Mammiferi	All. II Dir. 92/43/CEE
6 Rettili	All. II Dir. 92/43/CEE
5 Anfibi	All. II Dir. 92/43/CEE
5 Pesci	All. II Dir. 92/43/CEE
4 Invertebrati	All. II Dir. 92/43/CEE

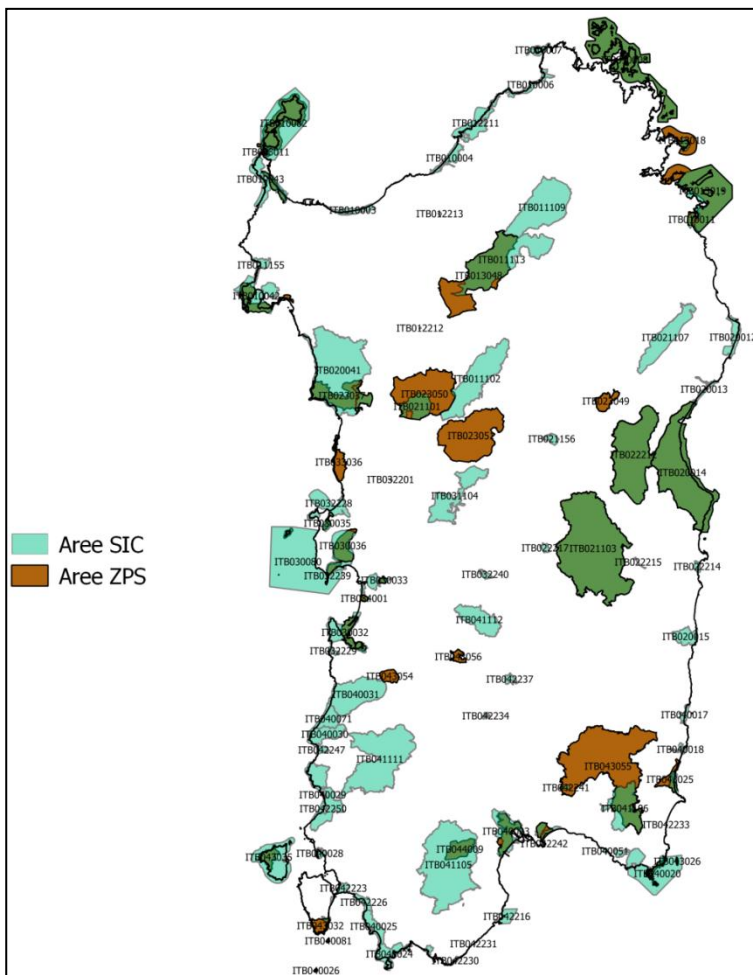


Figura 56 - La Rete Natura 2000 in Sardegna

L'isola ospita inoltre 6 siti umidi costieri che per le proprie peculiarità ambientali (avifaunistiche prevalentemente) sono elencati nella "Convenzione di Ramsar". Questi sono la Peschiera di Corru S'ittiri – Stagno di San Giovanni e Marceddi, lo Stagno di Cabras, lo Stagno di Mistras, lo Stagno di Pauli Maiori, lo Stagno di S'Ena Arrubia e lo Stagno di Cagliari.

5.3.8.1.4. Aree protette di rilevanza nazionale

La Sardegna comprende talune aree di protezione regolamentate a livello nazionale, riassumibili in Parchi Nazionali e Aree Marine Protette (AMP).

I Parchi Nazionali sono il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena che possiede una estensione totale di oltre 20.000 ha, il Parco Nazionale dell'Asinara con una estensione di oltre 5.000 ha e il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu, con una estensione totale di circa 74.000 ha.

Le Aree Marine Protette attualmente istituite in Sardegna sono l'AMP Isola dell'Asinara (11.000 ha), l'AMP Capo Caccia – Isola Piana (2.600 ha), l'AMP Tavolara – Punta Coda Cavallo (15.300 ha), l'AMP Sinis – Mal di Ventre (25.700 ha) e l'AMP Capo Carbonara (8.600 ha).

5.3.8.1.5. Aree protette di rilevanza regionale

Il sistema delle aree protette di rilevanza regionale comprende 2 Parchi Regionali istituiti: il Parco naturale regionale di Porto Conte (5.350 ha) e il Parco naturale Regionale Molentargius – Saline (1.600 ha); sono presenti inoltre 8 parchi individuati ai sensi della L.R. 31/1989, ma non ancora istituiti.

La Sardegna, inoltre, conta 22 monumenti naturali, individuati in base alle proprie caratteristiche geologiche o botaniche.

5.3.8.1.6. Aree soggette ad altre forme di tutela

In Sardegna si segnalano circa 50 riserve naturali, nonché Oasi LIPU (Carloforte) e WWF (Monte Arcosu e Steppe sarde).

5.3.8.2. **Detrattori ecologici della componente biodiversità**

I maggiori detrattori ecologici per la biodiversità della Sardegna sono da ricercare prevalentemente tra le attività antropiche che direttamente o indirettamente condizionano l'ecologia su vasta e piccola scala, esercitando una pressione che si traduce in una variazione dei normali equilibri di habitat e di habitat di specie. Tali detrattori causano un degrado dei parametri ambientali, con risultanze negative a danno di habitat, flora e fauna (PAF Sardegna, 2013).

5.3.8.2.1. Criticità generali sugli habitat

Gli habitat marini e le proprie cenosi risentono di fenomeni legati alla azione umana; le formazioni sottomarine a *Posidonia oceanica* risentono dell'attracco dei natanti, di talune pratiche utilizzate

nella pesca professionale (pesca a strascico), del diffondersi di specie aliene e dell'inquinamento dei fondali.

Gli ambienti costieri sono fra i più minacciati, a causa della elevata pressione antropica esercitata prevalentemente durante i mesi estivi. La frammentazione degli habitat innescata dalla presenza di flora alloctona, dal calpestio, dalla pulizia degli arenili con mezzi motorizzati, dalla presenza di rifiuti abbandonati provoca una alterazione degli equilibri ecologici con ripercussioni sulla salute di habitat, flora e fauna; in taluni casi le esigenze urbanistiche (lottizzazioni, parcheggi) portano allo spianamento delle superfici dunari, con conseguente distruzione dell'ecosistema.

Il degrado dei compendi umidi costieri causato dalle bonifiche, dall'inquinamento, dal passaggio con mezzi motorizzati durante i periodi di stagionale contrazione delle superfici idriche provoca una alterazione dell'habitat di talune specie avifaunistiche che in questi ambienti trovano siti ideali per l'alimentazione e lo svernamento.

Gli habitat forestali e arbustivi sono minacciati da fenomeni come gli incendi, il sovrappascolo, la sottrazione di suolo per fini agricoli, la piantumazione e la generale presenza di entità floristiche avulse dal contesto ecologico del settore, l'espansione urbanistica, il disboscamento e l'inquinamento, provocando la distruzione o il danneggiamento delle fitocenosi, il rimaneggiamento delle estensioni forestali, una carenza di rinnovazione arborea, un impoverimento generale dei popolamenti vegetali; l'apertura di nuove strade e sentieri causa la frammentazione delle superfici degli habitat.

Gli habitat di ripa e igrofilo sono minacciati a livello regionale prevalentemente dalle pratiche di pulizia degli argini, oltre che da fenomeni incendiari e tagli della componente arborea.

Gli habitat erbacei risentono di fenomeni di sovrappascolamento, che inibisce un normale sviluppo delle dinamiche vegetazionali; gli incendi rappresentano una causa di distruzione delle fitocenosi erbacee. La presenza di flora alloctona genera un impoverimento della biodiversità floristica, e in taluni casi può portare alla distruzione di habitat dall'ecologia sensibile.

5.3.8.2.2. Criticità generali su flora e vegetazione

I danni generali alle superfici degli habitat sono una diretta conseguenza del degrado riguardante le singole formazioni floristiche; incendi, sovrappascolo, calpestio, tagli, presenza di flora alloctona, rappresentano alcune delle minacce che direttamente insistono sulla componente.

In tale contesto, tuttavia, è necessario distinguere le minacce apportate su scala generale da quelle su scala di dettaglio; determinati popolamenti floristici mantengono un equilibrio sensibile a livello locale, e piccoli mutamenti delle condizioni ottimali possono portare a un rapido declino delle singole specie.

Da un punto di vista puntuale tale flora risente della raccolta a fini collezionistici, fenomeno particolarmente diffuso per le specie rare o di pregio ornamentale come le *Orchidaceae*, ma anche del calpestio (impattante soprattutto per le specie psammofile). La presenza di specie alloctone in ambito costiero, inoltre, provoca un depauperamento della varietà floristica degli habitat psammofili.

5.3.8.2.3. Criticità generali sulla fauna

La fauna risente, oltre che delle variazioni e pressioni a danno dei singoli habitat descritte precedentemente, che rimangono la minaccia più consistente, di fenomeni di isolamento delle popolazioni, uccisione diretta di individui, di cattura a fini collezionistici o commerciali, della eccessiva pressione venatoria e della competizione interspecifica in seguito ad introduzione di specie alloctone o autoctone ma decontestualizzate rispetto l'ecologia dei luoghi; in questo senso nell'isola si assiste, tra le altre, alla competizione fra gabbiano reale e l'endemico gabbiano corso (*Larus audouinii*), o tra la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta*) e la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), endemismo sardo-corso.

5.3.9. Trasporti

Il macrosettore dei Trasporti costituisce l'unico settore nel quale lo Stato, nell'ambito del Burden Sharing, ha conservato la competenza relativa alla rendicontazione dei consumi da fonte rinnovabile. Nel capitolo 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.

Compito della Regione è poi quello di pianificare i risparmi e gli efficientamenti da perseguirsi tramite l'adozione di sistemi e modelli di trasporto di nuova generazione caratterizzati da maggiore sostenibilità in termini energetici ed ambientali e da una maggiore integrazione con il sistema energetico regionale attraverso misure di carattere organizzativo-pianificatorio. Per questo motivo, nella redazione del Piano, l'Assessorato dell'Industria ha collaborato con l'Assessorato dei Trasporti sia nella fase di reperimento dei dati che nella costruzione di strategie ed azioni allo scopo di rendere coerenti gli strumenti di pianificazione regionali energetico e dei trasporti. Nel capitolo 10 del PEARS viene fornito un quadro conoscitivo complessivo del settore trasporti, sia per quanto riguarda la consistenza dei mezzi di trasporto sia per quanto riguarda i consumi ad essi associati dando evidenza, come sopra riportato, del modello adottato per la ricostruzione dei medesimi.

Il macrosettore Trasporti viene 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. Va sottolineato 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. I dati contenuti nel Bollettino Petrolifero del MISE costituiscono in generale il punto di partenza per giungere, attraverso una serie di elaborazioni, ad una rappresentazione corretta dei consumi.

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 i trasporti terrestri. L'analisi condotta specifica condotta porta al seguente quadro complessivo dei consumi nei **trasporti terrestri su gomma**:

Tabella 45- Quadro di dettaglio consumi trasporti terrestri su gomma anno 2013. Fonte: Elaborazione su dati UP-Mise.

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	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				
GPL	Autovetture	18,2	19,0	19,0	
	Autovetture Turisti	0,8			
	Autobus TPL	0,0006			

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 ca 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 ca. 69 km.

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

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi al **trasporto pubblico locale su ferro** forniti dall'Assessorato dei Trasporti della Regione Autonoma della Sardegna e della società di trasporto:

Tabella 46- Consumi e km percorsi dai mezzi pubblici terrestri su ferro in Sardegna. Periodo 2009-2011. Fonti: varie.

Anno		2009	2010	2011	2012	2013	Δ 09-13
km	Metro	402.072	470.195	512.728	nd	502.561	+25%
	Ferrovie	nd	5.334.311	4.695.054	nd	nd	-

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

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

Tabella 47- Consumo energia nei trasporti terrestri – Anno 2013. Fonte: Elaborazione Servizio Energia.

TIPOLOGIA	kTep
Trasporti Terrestri su gomma	757,1
di cui: TPL	21,71
Terrestri su Ferro	5,2
di cui: TPL	5,2
Trasporti Terrestri Elettrico	0,43
di cui: TPL	0,43
TOTALE	762,4

Successivamente, il PEARS descrive i consumi di energia nel settore **trasporti marittimi** suddividendoli nelle seguenti categorie:

- Merci e Passeggeri: relativi ai mezzi RO-RO (solo merci) e RO-PAX (merci e passeggeri);
- Nautica da Diporto si riferisce alla navigazione effettuata in acque marittime e interne al solo scopo sportivo o ricreativo, senza fini commerciali;
- Capitaneria di Porto: i dati si riferiscono alle motovedette assegnate alla capitanerie di porto e sono tratti dalla pubblicazione Il Diporto Nautico in Italia anno 2013 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.
- Pesca: sono stati elaborati i dati dell'Istituto Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura (IREPA – Elaborazioni Mably) e da essi si è desunto il consumo associato alla Regione Sardegna e riconducibile al settore pesca.

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

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

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

Tabella 48- Consumi combustibili nella navigazione nazionale di cabotaggio di merci e passeggeri. Elaborazione Ass. Industria.

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

Ai fini del calcolo dell'obiettivo burden sharing viene presa delle voci in tabella una quota pari al 50% ossia **173,85 kTep**. Va precisato come il gasolio (marine diesel) viene utilizzato prevalentemente per i generatori di energia elettrica e per le manovre in porto.

Per calcolare i consumi di carburante delle navi che eseguono i collegamenti con le isole minori della Sardegna 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 ca. **5,13 kTep**.

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.

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:

Tabella 49- Consumi annui di gasolio da pesca anno 2013. Fonte: Mipaaf – Irepa –Mably.

Sistemi	consumo carburante	kTep
Strascico	7.073,56	7,2
Piccola	8.456,04	8,6
Polivalenti	1.073,16	1,1
TOTALE	16.602,77	16,93

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

I **trasporti aerei** costituiscono un comparto particolare all'interno del Macrosettore Trasporti in quanto i relativi consumi dovranno essere attribuiti alla Regione solo in quota parte.

La valutazione 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 ca. **128,8 kTep** di Jetfuel; anche in questo caso si associa alla Sardegna una quota di consumo pari al 50% ossia ca. **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 ca. **80 kTep**.

Per quanto riguarda il **settore agricolo**, dall'analisi dei dati forniti dall'Assessorato dell'Agricoltura si è stimato un consumo di gasolio nel settore per l'anno 2013 pari a ca. **64,14 kTep**.

Ricapitolando, dall'analisi svolta e descritta nel capitolo 10 del PEARS discende il seguente quadro complessivo dei consumi derivanti dal Macrosettore Trasporti:

Tabella 50- Consumi finali lordi Macrosettore Trasporti per l'anno 2013. Elaborazioni Ass. Industria

VOCE CONSUMO	ENERGIA [kTep]
TRASPORTI TERRESTRI	762,4
TRASPORTI MARITTIMI	179,0
TRASPORTI AEREI NAZIONALI	64,4
PESCA	16,9
DI PORTO NAUTICO E GUARDIA COSTIERA	5,4
AGRICOLTURA	64,1
TOTALE RILEVANTE AI FINI BURDEN SHARING	1.092,2

5.3.10. Paesaggio e beni storico culturali

5.3.10.1. Inquadramento generale

La Sardegna presenta alcuni caratteri di unicità nell'ambito mediterraneo, il primo dei quali è l'integrazione persistente tra architetture storiche, testimonianze archeologiche ed il conteso ambientale. Si può affermare che una cospicua parte del valore delle testimonianze storico culturali isolate è dato proprio dall'intima connessione e persistenza relazionale tra queste ed i luoghi nelle quali sono situate. Dunque sovente non è utile né possibile distinguere tra manufatti e paesaggio costituendo nella maggior parte dei casi un *unicum* inscindibile.

La peculiarità di un territorio a bassa e diffusa antropizzazione, come quello sardo, induce ormai da decenni verso la tutela e la valorizzazione sia delle monumentalità, che di insiemi di elementi minuti che nel complesso assurgono a bene storico culturale unitario.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) ha descritto con chiarezza sia la metodologia di riconoscimento che l'individuazione di beni storico culturali, paesaggistici ed identitari da tutelare e pertanto in questa sintesi descrittiva si riconosceranno una gran parte dei beni e delle singolarità ambientali già presenti nel PPR. Con DGR del 10 ottobre 2014, la Regione ha inoltre approvato il *Repertorio dei beni culturali*, definendo le nuove procedure e metodologie di implementazione del Mosaico BBCC. Altre forme di riconoscimento considerate sono quelle riferibili alle individuazioni del Ministero dei beni e delle attività culturali, al lavoro di catalogazione del servizio regionale, alle descrizioni presenti nei siti web tematici o istituzionali dei comuni.

Di seguito viene descritta la ricchezza e diffusione su tutto il territorio regionale di testimonianze storico culturali, attraverso l'individuazione di specifiche categorie complesse di beni, per le quali vengono riportate solo alcune delle numerose emergenze comprendendo i relativi elementi paesaggistici di contesto.

Sistema insediativo ed urbano

Il sistema insediativo isolano è costituito da un numero ridotto di centri maggiori, città storiche con dimensione di rilievo provinciale o metropolitano (area vasta di Cagliari), e da una numero elevato di centri di piccole dimensioni, tra i quali le città di fondazione. I centri matrice degli insediamenti abitati sono stati individuati e tutelati dal Piano Paesaggistico Regionale, come beni paesaggistici di insieme.

Oltre a questo primo quadro insediativo sussiste un numero elevato di piccoli aggregati di edificato, legato al mondo rurale, che si presenta con caratteri strutturali ed architettonici diversi nelle varie aree regionali, costituendo sottosistemi insediativi peculiari della Sardegna.

I principali elementi costitutivi del sistema insediativo regionale, possono essere così articolati:

- i Centri di antica e prima formazione
- l'insediamento diffuso dei *medaus* e dei *furriadroxius* del Sulcis
- l'insediamento diffuso degli stazzi galluresi

- gli elementi dell'insediamento rurale sparso: *boddeus, bacili, cuiles*
- il sistema dei santuari campestri, costituiti da percorsi storici dal centro del paese al novenario, con le chiese e con le *cumbessias* o *muristenes*
- le città di fondazione sette-ottocentesche: Carloforte (1738), Calasetta (1771), La Maddalena (1777), Santa Teresa di Gallura (1808), Villasimius (1824), Montevecchio, Nebida, Masua, Buggerru, Ingurtosu (1850-65).
- Le città di fondazione del '900:
 - Arborea, e centri di servizi sorti nell'area di bonifica (Linnas, Luri Pompongias, Sassu, S'Ungroni, Tanca Marchese, Torrevecchia)
 - Fertilia e Villaggio di Giurato
 - Carbonia e le frazioni Bacu Abis e Cortoghiana
 - Testimonianze archeologiche di Santa Gilla e Villaggio dei Pescatori La Plaia" o di Giorgino (Cagliari)
 - San Priamo, Villaggio Giurati - frazione di San Vito
 - Strovina, frazione di Sanluri
 - Villaggio Calik, o Calich, frazione di Alghero
 - Tramariglio, frazione di Alghero
 - Campo Giavesu, frazione di Giave

Paesaggi integrati ambientali e storico culturali

Nel territorio isolano è sovente riconoscibile una armonica coesistenza di testimonianze storiche e paesaggio, aspetto che caratterizza l'assetto regionale e rappresenta un elemento fondamentale per la fruizione e la tutela delle risorse storico culturali e paesaggistiche. In alcuni casi particolari, questa coesistenza ha avuto uno specifico riconoscimento, oltre che dal Piano Paesaggistico Regionale, dalle direttive europee e da altri riconoscimenti internazionali (Unesco).

La morfologia territoriale e gli elementi geologici e pedologici, risultano inscindibili dalle motivazioni di insediamento; in questi contesti la tutela del bene storico culturale ha senso solo comprendendo gran parte degli scenari di riferimento, sia in termini di visibilità che di funzionalità eco sistemica.

I principali paesaggi integrati ambientali e storico culturali possono essere così rappresentati:

- Sistema e siti archeologici dell'insediamento fenicio, Monte Sirai (Carbonia), Pani Loriga (Santadi), Monte Luna (Senorbi), Portoscuso, Genoni e dell'insediamento fenicio e punico-romano Villasimius, Karalis, Nora, Bithia, Monte Sirai, Sant'Antioco, Tharros;
- Città fenicio-puniche e Templi fenicio-punici(Antas a Fluminimaggiore, Genna Cantoni a Iglesias, di Terreseu a Narcao, Monte Sirai (Carbonia), Pani Loriga (Santadi), Monte Luna (Senorbi), Portoscuso, Genoni);
- Paesaggio costiero del mare interno, costituito dai waterfront di Portoscuso - Is Canneddas - Paringianu-Brunco Teula – Matzaccara - Is Pitzus-Is Collus e dalle isole sulcitane di Sant'Antioco e San Pietro (costa dei comuni di Portoscuso, Carbonia, San Giovanni Suergiu, Sant'Antioco, Calasetta, Carloforte);

- Valle di Lanaittu con gli insediamenti archeologici, i percorsi di transumanza e le coltivazioni vallive;
- Valle dei Nuraghi nei territori vallivi di Torralba, Giave, Bonorva, Mores, Thiesi, Bonnanaro, Borutta, Cheremule e Ittireddu;
- Arcipelago della Maddalena, centro urbano e strutture costiere;
- Ex sistema carcerario e parco dell'Asinara;
- Vedute panoramiche della strada di collegamento costiero tra Alghero e Bosa;
- Valli fluviali del Cedrino, del rio Posada, del Flumendosa, del Tirso con il lago Omodeo, del Coghinas con il sistema di orti, insediamenti collinarie percorsi panoramici;
- Gola del Gorropu di Urzulei;
- Scenari e panorami percepibili dal percorso del Trenino Verde;
- Strutture termali storiche (Sardara, Benetutti, Fordongianus, Casteldoria);
- Sistema di presidio costiero storico composto dalle torri di avvistamento e dai fari della Sardegna
- Castelli: Castello di Gioiosa Guardia; Castello di Las Plassas; Castello di Monreale (Sardara); Castello di Pedes; Castello di Sanluri; Castello di Medusa; Castello di Acquafredda; Castello di Quirra; Castello di Salvaterra (Iglesias); Castello di San Michele (Cagliari); Castello di Villasor; Castello del Montiferru; Castello di Serravalle (Bosa); Castello di Burgos; Castello di Sassari.
- Paesaggi e sistema insediativo dei paesi delle giare, i tavolati basaltici del Sarcidano.

Paesaggi culturali dei sistemi produttivi storici

Costituiscono elementi distintivi dell'organizzazione territoriale caratterizzati da forte identità, in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica. Rappresentano permanenze significative riconoscibili come elementi dell'assetto territoriale storico consolidato:

- i sistemi territoriali e gli insediamenti minerari con il patrimonio dell'archeologia industriale, compresi all'interno del Parco Geominerario: Comuni di Carbonia (Centro Italiano Cultura Carbone, ex miniera di Serbariu), Pau e Masullas (Centro Italiano Cultura Ossidiana), Narcao (Miniere di Rosas), Gonnosfanadiga (ex miniera di Perd'e Pibera, siti minerari di Salaponi, S'acqua de is prunas e Fenugu-Sibiri e tomba dei giganti di San Cosimo), Carloforte (San Pietro: Isola Ecologica del Mediterraneo), Santadi (Grotta di Su Benatzu e sito archeologico della tomba dei giganti di Sa Tutta Fraigada), Villaperuccio (Valle dei Menhir di Terratzu), Arbus (Centro Ambientale Minerario Arburese) e Ingurtosu, Laveria e strutture di Masua, Miniere del comune di Iglesias.
- i sistemi produttivi delle saline: Saline dello stagno di Genano, Saline dello stagno di Pilo (golfo dell'Asinara); Saline di Bertica, Saline dello stagno di Casaraccio, Saline di Guturu de Panjone, Saline di Plaiano (Nurra) Saline di Cabu Mannu, Saline di Nuri Ermi e Saline del Capo Mannu, Salir ello stagno di Mistras, Saline di Pauli Pirastu (Oristanese); Saline di Cagliari; Saline di

Carloforte; Salina del Fangario (Algherese); Saline di Palmas; Saline di Terralba; Saline di Posada; Saline di Teulada; Saline di Vertigues (Sassarese)

- I aree costiere delle tonnare e strutture produttive storiche: La Tonnara Saline (Golfo dell'Asinara), Tonnara di Flumentorgiu (sud di Capo Frasca), Tonnara di Porto Paglia (Golfo di Portoscuso), Tonnara di Portoscuso, Tonnare La Punta, dell'Isola Piana, di Cala Vinagra (Isola di San Pietro), Tonnara di Perdas Nieddas di Calasetta, Tonnara di Stintino
- le aree con produzioni agricolo-alimentari di qualità con valenze paesaggistiche, storico culturali, storico rurali: uliveti (tra i quali Seneghe, Dolianova, Sassari), mandorleti (tra i quali Cagliari, Villasimius, Collinas, Masullas), sugherete (tra i quali Calangianus), aranceti (tra i quali Milis, Muravera), vigneti di vitigni storici e DOP DOC attuali (vigne di cannonau ()), vigne di vermentino (territorio regionale), vigne di carignano (Sulcis), vigne di malvasia (Bosa), vigne di vernaccia (territorio oristanese), vigne di Nuragus (territorio cagliaritano), vigne di Cagnulari (territorio algherese e sassarese), vigne di Monica (territorio cagliaritano), vigne di Bovale ()).
- Il tessuto territoriale insediativo delle bonifiche.

Siti archeologici

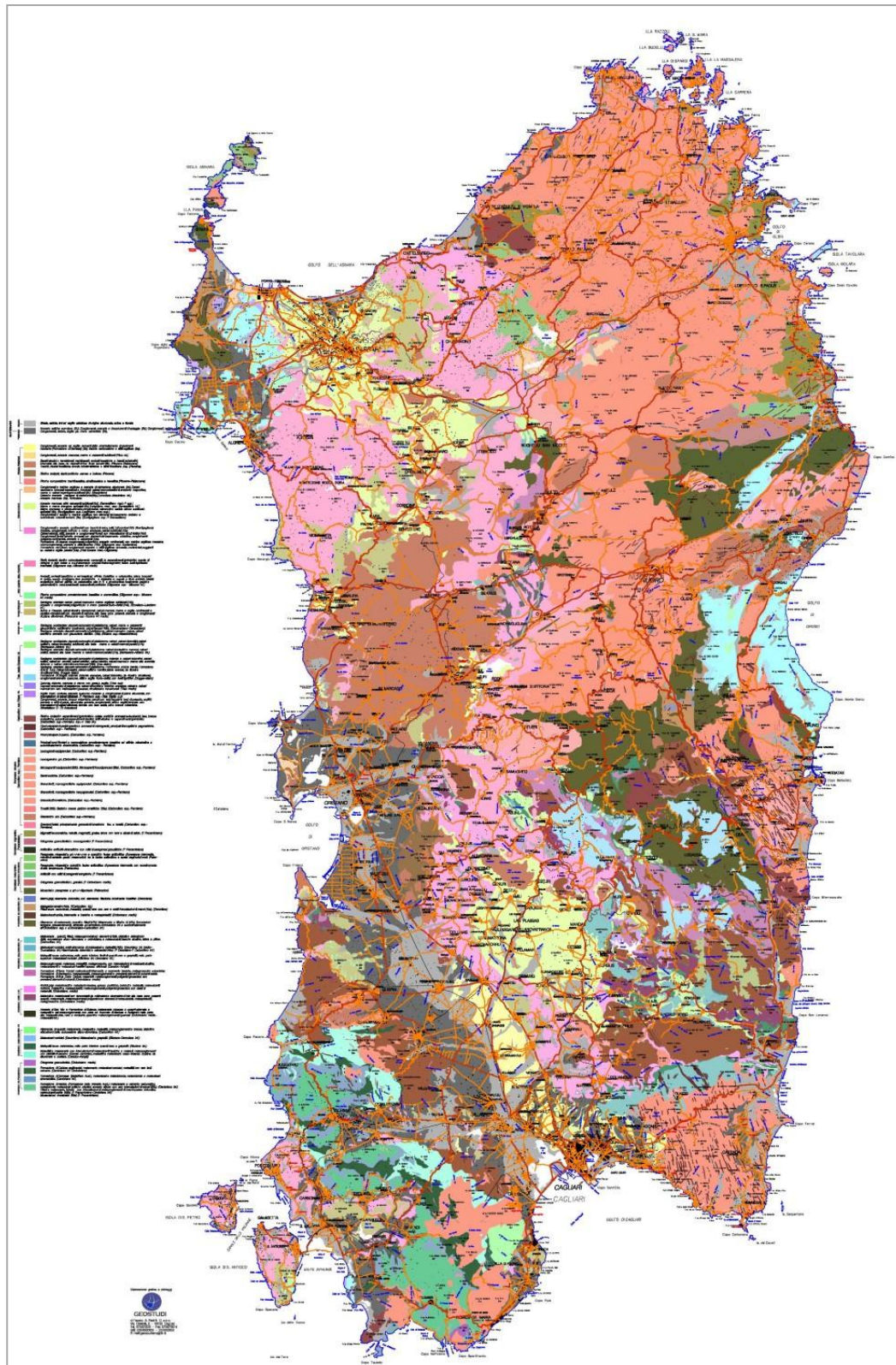
La stratificazione archeologica del territorio regionale, evidenzia:

- Dolmen e Menhir (noti in Sardegna come "perdas fittas")
- Templi prenuragici (tempio-altare di Monte d'Accoddi) e nuragici ("templi a pozzo", strutture ipogeiche con copertura a tholos riservate al culto delle acque e le "fonti sacre");
- Villaggi nuragici, Nuraghi, Protonuraghi e Santuari federali;
- Domus de janas
- Stazioni produttive di ossidiana preistoriche del Monte Arci
- Grotte antropizzate e ripari sotto roccia del periodo preistorico
- Tombe a circolo (Tombe di Goni e Li Muri ad Arzachena)
- Tombe di giganti
- Città, insediamenti, templi e terme dell'epoca romana.

Architetture e infrastrutture storiche nel paesaggio sardo

Per architetture e infrastrutture storiche si intende quel complesso di presidi religiosi e manufatti relativi ai sistemi idraulici, sistemi di collegamento, le dighe i ponti e quanto costituisce ormai testimonianza storica ed in alcuni casi monumentale. Appartengono a questa categoria, i seguenti sistemi:

- il sistema delle Chiese ed edifici religiosi storici
- architetture del sistema idrico storico (Lavatoi, fontane, serbatoi e abbeveratoi)
- ponti storici (tra i quali quelli di Ozieri, Fertilia, Tramatzza, Riola, Sant'Antioco, Agnes (Alghero), Pont'Ezzu (Chilivani, Mores), Papaloppe (Oliena))
- reticolo dei muri a secco



Carta dei pedopaesaggi (da:<http://www.sardegna.beniculturali.it/psg/rurale/pedopaesaggi.html>)

6. OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

6.1. Elementi di sensibilità delle componenti ambientali della Regione Sardegna

I quadri conoscitivi che emergono dai principali Piani di Settore Regionali e dai relativi studi mettono in evidenza alcune sensibilità/criticità del territorio sardo trattate più diffusamente nei capitoli 4 (Coerenza Esterna) e 5 (Analisi di contesto) del presente Rapporto. In particolare è possibile sintetizzare quanto segue.

Le criticità maggiori relative alla componente aria sono da attribuirsi alle emissioni che determinano un aumento nella concentrazione di PM10 con inevitabili ripercussioni, dovute alla rideposizione delle micro-particelle, su suoli e acque e, di conseguenza, sulla catena trofica; tali emissioni, localmente superiori ai limiti di legge, derivano prevalentemente dal traffico automobilistico in ambito urbano e dalle attività industriali. Le maggiori concentrazioni di PM10 si registrano nell'agglomerato urbano di Cagliari.

Anche la componente rumore mostra le principali criticità negli agglomerati urbani e industriali in relazione all'inquinamento acustico derivante dai veicoli e dagli impianti produttivi. È poi notevole l'impatto acustico legato alle aree aeroportuali.

La componente suolo risente, da un lato, della sottrazione di superfici produttive a favore dell'espansione urbanistica e, dall'altro, del continuo impoverimento della componente pedologica connesso a fenomeni di desertificazione ed impermeabilizzazione. Inoltre risultano importanti i casi di contaminazione dei suoli delle aree minerarie, mentre la mappatura delle aree a pericolosità idrogeologica (idraulica e da frana) coinvolge attualmente oltre il 10% del territorio.

La componente biotica è soggetta ad una generale pressione antropica (urbanizzazione, apertura di strade, tagli della componente arborea, ...) che si traduce in una perdita di biodiversità, più accentuata nei casi di abbandono dei siti di nidificazione. Inoltre, questa componente è particolarmente sensibile al degrado portato dagli incendi che distruggono la copertura vegetale e, con questa, le numerose comunità floristiche e faunistiche che la abitano. In generale, la mancanza di un adeguato livello di consapevolezza del valore del patrimonio naturale dell'Isola, espone lo stesso all'incuria ed al degrado.

L'inadeguatezza e l'obsolescenza del sistema infrastrutturale di distribuzione della risorsa idrica, sono amplificate dalla tendenza alla "tropicalizzazione" del clima che, soprattutto nelle annate particolarmente siccitose, limita le possibilità di riempimento degli invasi. Il generale stato di criticità degli invasi è amplificato, in prossimità di aree minerarie attive o dismesse, dalla presenza di metalli pesanti.

La omologazione degli standard urbanistici ed architettonici, accompagnata da una generale bassa qualità architettonica dell'edilizia moderna, determina l'impoverimento, quando non la perdita, dei caratteri identitari del paesaggio della Sardegna.

In generale i cambiamenti climatici, in atto a livello globale, hanno effetti su vasta scala, determinando un impatto sugli equilibri ecologici da un lato e sulla salute umana dall'altro, e a scala minore con ripercussioni negative sui comparti agricolo e produttivo.

Per quanto attiene la componente socio-economica e produttiva, l'Isola presenta un sistema turistico incentrato sui servizi alla balneazione, caratterizzati da una forte stagionalità e soggetti alla dura concorrenza di altre mete del bacino del Mediterraneo e non solo. A ciò si aggiunge, localmente, l'inadeguatezza delle infrastrutture di accessibilità alle aree di interesse ed il fatto che i picchi di presenza nel periodo estivo determinano un aumento repentino della domanda energetica ed un carico antropico eccessivo sugli ecosistemi e sul tessuto socio-culturale in generale.

La componente trasporti è penalizzata da una rete infrastrutturale largamente deficitaria; i maggiori disagi sono avvertiti nei collegamenti tra le zone costiere e le aree interne, che localmente soffrono un vero e proprio "isolamento". A ciò si aggiunge il fatto che la rete stradale è scarsamente funzionale soprattutto in relazione al fatto che il trasporto di persone e mezzi, in Sardegna, avviene prevalentemente su gomma.

6.2. Obiettivi di sostenibilità ambientale per il PEARS

Il presente paragrafo esplicita gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento per il PEARS. Gli obiettivi di sostenibilità individuati saranno utilizzati quali riferimenti per la valutazione degli effetti ambientali dell'insieme delle misure del PEARS rispetto alle tematiche individuate, tenendo conto sia degli impatti negativi che di quelli positivi.

Tematica	Obiettivo di sostenibilità	Componente
Cambiamenti Climatici	Ob_Sost_01 - Ridurre le emissioni climalteranti	Aria
Uso sostenibile delle risorse naturali	Ob_Sost_02 - Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica	Energia
	Ob_Sost_03 - Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili	Energia
	Ob_Sost_04 - Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	Acqua
	Ob_Sost_05 - Limitare la desertificazione e il consumo di suolo	Suolo
Salvaguardia della biodiversità e del Paesaggio	Ob_Sost_06 - Promuovere la tutela della biodiversità e della funzionalità dei sistemi ecologici	Flora, Fauna e Biodiversità
	Ob_Sost_07 - Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione	Paesaggio e Beni Storico Culturali
Tutela della salute e qualità della vita	Ob_Sost_08 - Ridurre la componente dei rifiuti da destinare allo smaltimento promuovendo il recupero, riciclaggio e riutilizzo	Rifiuti
	Ob_Sost_09 - Protezione e mitigazione degli effetti dei campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici
	Ob_Sost_10 - Ridurre le emissioni di inquinanti nell'atmosfera	Aria

Tematica	Obiettivo di sostenibilità	Componente
	Ob_Sost_11 - Preservare la qualità del suolo e sottosuolo	Suolo
	Ob_Sost_12 - Preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee	Acqua
	Ob_Sost_13 - Protezione del territorio e della popolazione dalla pericolosità e dai rischi idrogeologici	Suolo
	Ob_Sost_14 - Promuovere la mobilità sostenibile	Trasporti
	Ob_Sost_15 - Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore	Rumore
Sviluppo sostenibile, formazione ed innovazione	Ob_Sost_16 - Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico-ambientale	Popolazione e Aspetti socio-economici
	Ob_Sost_17 - Innalzamento della consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali e promozione della partecipazione attiva	Popolazione e Aspetti socio-economici

7. ANALISI DI COERENZA INTERNA

La coerenza interna del Piano riguarda le relazioni principali tra Obiettivi Generali, Obiettivi Specifici e Azioni. Di seguito sono riportate due tabelle riferite alle azioni strategiche di lungo periodo (2030) e a quelle di breve periodo (2020).

In questa sede non sono esplicitate le relazioni tra le azioni che concorrono al conseguimento degli obiettivi in modo parziale e/o complementare. L'insieme completo delle relazioni tra azioni e obiettivi è riportato nelle tabelle di sintesi presenti nel capitolo 14 del PEARS.

7.1. Matrice di coerenza tra Obiettivi Generali PEARS, Obiettivi Specifici PEARS, Azioni PEARS

7.1.1. Lungo periodo 2030

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)	AS1.1	Promozione da parte della Regione Sardegna della creazione di distretti energetici nei quali ricorrere anche alla metanizzazione distribuita e in cui avviare immediatamente i processi di digitalizzazione e informatizzazione dei sistemi energetici per una gestione integrata delle fonti energetiche, della produzione, del consumo e dell'accumulo. Obiettivo dell'azione è la creazione di driver di attuazione delle strategie energetiche e delle azioni previste nel PEARS. A tale scopo e in base alle analisi dei consumi delle diverse aree geografiche potranno essere valutate le proposte provenienti dal territorio regionale di costituzione di distretti energetici per le seguenti specializzazioni: ICT nelle smart city, mobilità sostenibile nelle reti intelligenti, efficienza energetica e mobilità sostenibile per il settore turistico, produzioni agro-industriali efficienti, accumulo per la gestione di fonti energetiche rinnovabili nell'industria, chimica verde e economia energetica circolare, integrazione energetica della generazione eolica con il sistema produttivo industriale, efficienza energetica industriale, efficienza energetica nel settore edilizia, integrazione e efficienza energetica per la gestione dei rifiuti;
	AS1.2	Sviluppo di azioni dimostrative nell'ambito pubblico regionale per la realizzazione nei centri di maggior consumo energetico di micro reti energetiche caratterizzate da una integrazione tra produzione e consumo nel settore elettrico e/o termico e/o trasporti;
	AS1.3	Avvio e conclusione delle attività di sperimentazione di Smart Energy System in almeno una delle municipalizzate elettriche della regione Sardegna
	AS1.4	Promozione delle attività di digitalizzazione e informatizzazione dei tre settori energetici con l'utilizzo di protocolli di comunicazione unici, codificati e standardizzati a livello internazionale per le smart grid, smart city e smart community;
	AS1.5	Integrazione del sistema elettrico con il sistema termico negli edifici pubblici attraverso la predisposizione di sistemi di gestione automatizzata dei sistemi di condizionamento alimentati da energia elettrica in almeno il 10% degli edifici
	AS1.6	Integrazione del sistema elettrico con il sistema termico negli edifici pubblici attraverso la predisposizione di sistemi di micro-cogenerazione ad alta efficienza alimentati a metano per una potenza cumulata di 3 MWe;
	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.
OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico	AS1.8	Assunzione del ruolo strategico del sistema idroelettrico del Taloro per la compensazione delle fluttuazioni di potenza sul sistema di trasmissione e suo utilizzo prioritario per la stabilizzazione del sistema energetico regionale.
	AS1.9	Sviluppo di un sistema di gestione delle potenzialità del sistema di accumulo idrico della regione per l'utilizzo del potenziale dei bacini idrici per finalità di accumulo energetico preservando in tal modo le loro finalità primarie.
	AS1.10	Supporto allo sviluppo dei sistemi di accumulo distribuito per la realizzazione delle condizioni di autoconsumo istantaneo.
	AS1.11	Disponibilità continua nel 2030 di una potenza e capacità di accumulo per la gestione del sistema energetico elettrico di 250 MW e 5GWh;
	AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di microreti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
	AS1.13	Integrazione della mobilità elettrica e della disponibilità di accumulo per la gestione del sistema elettrico a livello distribuito;

OG2: Aumento della sicurezza energetica		
OS2.1: Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico	AS2.1	Concertazione a livello europeo e nazionale degli strumenti di Capacity Payment per l'incremento della flessibilità del sistema energetico elettrico della Regione Sardegna;
OS2.2: Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo	AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
	AS2.4	Realizzazione negli edifici pubblici regionali e nelle amministrazioni comunali degli interventi per il raggiungimento del 50% di autoconsumo della produzione già installata;
	AS2.5	Sviluppo e realizzazione di sistemi di gestione energetica della produzione e consumo per il settore idrico integrato allo scopo di conseguire l'autoconsumo istantaneo (applicazione dei concetti di Virtual Power Plant)
	AS2.6	Sviluppo di strumenti di supporto e di semplificazioni degli iter autorizzativi per nuovi impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile destinati a realizzare condizioni di autoconsumo istantaneo uguali o superiori al 50%.
	AS2.7	Aggregazione delle competenze tecniche ed amministrative presenti nell'Amministrazione regionale e competenti in materia (ESCO pubblica regionale) per la centralizzazione delle competenze e il supporto allo sviluppo della azioni di autoconsumo nel settore pubblico dell'intera regione.
OS2.3: Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione	AS2.8	Individuazione in un Accordo istituzionale di Programma Stato-Regione, dello strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna attraverso la realizzazione delle infrastrutture necessarie ad assicurare l'approvvigionamento dell'Isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza
	AS2.9	Nel periodo compreso tra la fase di approvazione del Piano Energetico e la metanizzazione della Sardegna, la Regione Autonoma della Sardegna supporta lo sviluppo di azioni di metanizzazione tramite il GNL nei distretti energetici
	AS2.10	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore domestico e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore domestico di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 50 milioni di mc all'anno;
	AS2.11	Sviluppo delle attività di pertinenza della Regione Sardegna per garantire l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico per la produzione di calore di processo nelle attività industriali. L'obiettivo da conseguire entro il 2030 è l'approvvigionamento di una quota minima del 40% dei consumi totali di settore, con un fabbisogno minimo stimato di circa 210 milioni di mc all'anno;
	AS2.12	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore terziario e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore terziario di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 13 milioni di mc all'anno;
	AS2.13	La Regione Sardegna considera strategico promuovere lo sviluppo di competenze e tecnologie per l'uso del carbone a basse emissioni.
	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;
	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.
OS2.4: Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone)	AS2.2	Costituzione di un tavolo permanente tra il MISE e la Regione Sardegna per il miglioramento dell'efficienza energetica e la de-carbonizzazione della produzione di energia elettrica della Sardegna;
	AS2.16	La Regione Sardegna annovera l'uso della risorsa carbone per la produzione di energia elettrica nell'interesse della sicurezza del sistema energetico elettrico nazionale
	AS2.17	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.

OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico		
OS3.1 Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti	AS3.1	Sostituzione entro il 2030 del 30% dei sistemi di generazione termica per edifici alimentati da biomasse ed energia elettrica con sistemi più efficienti secondo le Best Available Technology;
	AS3.2	Istituzione del Fondo Regionale per l'Efficienza Energetica (FREE) per la promozione delle azioni di efficientamento energetico nel settore domestico per la riduzione entro il 2030 di almeno il 20%, rispetto al 2013, dei consumi di energia termica;
	AS3.3	Promozione dell'uso efficiente delle biomasse per il riscaldamento domestico privilegiando le risorse endogene residuali, con lo scopo di creare una filiera regionale certificata, per una quota del 30% (40 ktep) del potenziale disponibile localmente e individuato dallo "Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna" (approvato con DGR. n. 50/13 del 2013)
	AS3.4	Implementazione di cogenerazione diffusa ad alta efficienza alimentata a metano e a bioenergie (queste ultime prevalentemente di provenienza locale) nei comparti agro-industriali e nei distretti energetici per una potenza elettrica cumulata minima di 10 MWe;
	AS3.5	Costituzione di una ESCO pubblica regionale avente il compito sia di supportare, dal punto di vista tecnico amministrativo, gli enti pubblici presenti nella regione Sardegna sia nella progettazione e realizzazione di interventi di efficientamento e risparmio energetico che di valorizzare le proposte contenute nei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile dei comuni della Sardegna;
	AS3.6	La Regione Autonoma della Sardegna considera i comparti industriali associati alla raffinazione e alla petrolchimica particolarmente sensibili alle problematiche connesse all'ETS e stimola e supporta con gli strumenti normativi di sua competenza tutte le azioni di efficientamento e trasformazione del processo produttivo volte a ridurre le emissioni di CO2 e garantire sino al 2030 gli attuali livelli occupazionali.
OS3.3 Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti	AS3.7	Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo;

OG4 – Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico		
OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico	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;
	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
	AS4.3	Promozione delle attività di ricerca dedicata alla gestione integrata della mobilità elettrica nelle "smart-city"
	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
	AS4.5	Promozione delle attività di ricerca nel settore della riduzione delle emissioni nei comparti industriali ad elevato livello di emissione
	AS4.6	Promozione delle attività di ricerca per l'ottimizzazione energetica e gestionale e del sistema idrico integrato della Sardegna.
	AS4.7	Costituzione di un centro studi di economia energetica ed impatti delle politiche di decarbonizzazione
OS4.2. Potenziamento della governance del sistema energetico regionale	AS4.8	Proporre il PEARS quale progetto sperimentale europeo per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti;
	AS4.9	Proporre una deroga normativa nazionale alle azioni strategiche del PEARS associate all'autoconsumo in virtù della natura sperimentale europea del progetto destinato all'implementazione di sistemi energetici integrati ed intelligenti
	AS4.10	Sviluppo di una normativa regionale per le azioni strategiche del PEARS associate all'autoconsumo nell'ottica di natura sperimentale europea del progetto per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti;
	AS4.11	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti;
	AS4.12	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale di supporto per l'autoconsumo istantaneo e l'accumulo distribuito;
	AS4.13	Regolamentazione vincolo 50% autoconsumo istantaneo per realizzazione nuovi impianti FER
	AS4.14	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale per l'utilizzo delle reti di distribuzione e trasmissione (elettriche, gas, trasporti) per la realizzazione di sistemi energetici integrati intelligenti fisici e virtuali;
	AS4.15	Coinvolgimento e partecipazione della Regione Autonoma della Sardegna alle fasi di analisi tecnica economiche per la definizione del Capacity Payment;
	AS4.16	Costituzione di un tavolo tecnico regionale permanente per l'analisi e la valutazione delle normative tecniche ed economiche del settore energetico elettrico;
	AS4.17	Definizione di strumenti di semplificazione degli iter autorizzativi e linee guida tecniche per l'installazione di sistemi destinati all'incremento dell'autoconsumo istantaneo secondo gli obiettivi di Piano;
	AS4.18	Concertazione a livello europeo e nazionale con gli enti competenti, in particolare con l'Authority per l'Energia Elettrica ed il Gas per la definizione di strumenti normativi idonei all'attuazione delle proposte di piano
	AS4.19	Sviluppo di azioni di pianificazione locali, concertate con gli tutti Enti competenti, nelle aree ad energia quasi zero per lo sviluppo di azioni integrate per la realizzazione di reti intelligenti che consentano di raggiungere condizioni di
	AS4.20	Individuazione dell'accordo di Programma Stato Regione quale strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna tramite GNL
	AS4.21	Definizione del ruolo della Regione Sardegna nell'implementazione di strategie integrate di gestione tra comparti, eventualmente anche attraverso la promozione di una multiutility per la gestione integrata dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti.
OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano	AS4.22	Piano di comunicazione della strategia energetica regionale
OS4.4 Monitoraggio energetico	AS4.23	Costituzione di una struttura per il monitoraggio del Piano Energetico ed Ambientale della Sardegna
	AS4.24	Comunicazione e pubblicazione sul sito della regione del bilancio energetico annuale e dello stato di avanzamento degli obiettivi del PEARS
	AS4.25	Sistematizzazione dei dati dei PAES Comunali e monitoraggio dei consumi energetici comunali e delle azioni sviluppare nei PAES

7.1.2. Breve periodo 2020

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)	EPU1	AZIONI DI EFFICIENTAMENTO NEL SISTEMA PUBBLICO DI GESTIONE DELLE ACQUE
	EPU2	AZIONI NELLE SCUOLE PUBBLICHE REGIONALI NELL' AMBITO DEL PROGETTO ISCOLA
	EPU3	AZIONI PER L'UTILIZZO DELLE RISORSE RINNOVABILI LOCALI NEI COMUNI
	EPU4	AZIONI PER L'EFFICIENTAMENTO DELLE POMPE DI CALORE NEGLI EDIFICI PUBBLICI
	EPU5	AZIONI PER LO SVILUPPO DI PROGETTI SPERIMENTALI DI RETI INTELLIGENTI NEI COMUNI DELLA SARDEGNA
	EPU6	AZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI MICRO RETI ELETTRICHE COMUNALI
	EPU7	AZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI MICRO RETI ELETTRICHE NEGLI EDIFICI PUBBLICI
OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico	CD PU1	Monitoraggio dell'energia nel settore termico residenziale
	EPR1	SUPPORTO ALLA REALIZZAZIONE DI MICRORETI SPERIMENTALI NEI SISTEMI DI DEPURAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE ACQUE
	EPR2	SUPPORTO EFFICIENTAMENTO NEI PROCESSI PRODUTTIVI INDUSTRIALI E NEL TERZIARIO
	EPR3	INCENTIVAZIONE ACQUISTO SISTEMI DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO
	EPR4	SUPPORTO REVAMPING IMPIANTI EOLICI PER PROGETTI SULLE RETI INTELLIGENTI FISICHE E VIRTUALI
EPR5	SUPPORTO ALLO SVILUPPO DI RETI INTELLIGENTI NEI DISTRETTI ENERGETICI	

OG2: Aumento della sicurezza energetica		
OS2.1: Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico	CD PU2	Riordino normativa regionale in materia di prestazione energetica degli edifici
OS2.2: Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo	CD PR2	Promozione creazione Esco settore domestico
	CD PR3	Edifici ad energia quasi zero, Bioedilizia e materiali da costruzione
	CD PR4	Formazione ed Informazione per l'efficientamento nel settore domestico
	Ci PU1	Promozione Efficienza Energetica nel settore industria
	Ci PU2	Monitoraggio dell'energia nel settore industriale
OS2.3: Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione	Ci PR1	Supporto utilizzo bioenergie endogene nella produzione di calore di processo
	Ci PR2	Efficientamento nelle PMI.
	Ci PR3	Promozione creazione Esco settore industriale
	Ci PR4	Promozione dell'efficientamento nel Settore della produzione di materiali da costruzioni.
	CTPU 1	Efficienza Energetica negli edifici pubblici
	CTPU 2	Diversificazione energetica nelle Scuole ed Università
	CTPU 3	Diversificazione energetica negli Ospedali.
OS2.4: Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone)	CTPU 4	Monitoraggio dell'energia nel settore termico terziario
	CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico (fondo FREE)
	CTPR 1	Efficientamento energetico degli edifici nel settore terziario privato
	CTPU 5	Creazione di una ESCO pubblica

OG3: Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico		
OS3.1 Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti	CA 1	Riscaldamento delle serre, dei capanni e delle stalle.
	CTPR 2	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Commercio.
	CTPR 3	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Turismo.
	TT PU1	Potenziamento del trasporto pubblico terrestre su gomma e incremento del suo utilizzo
	TT PU2	Azioni di sviluppo della mobilità elettrica degli enti pubblici regionali
	TT PU3	Realizzazione infrastrutture e reti di ricarica per la mobilità elettrica
OS3.3 Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti	TT PU4	Attività dimostrative sulle stazioni di ricarica

OG4 – Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico		
OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico	TT PR7	Supporto all'implementazione di un rete di rifornimento GNL per il suo utilizzo nel trasporto merci
OS4.2. Potenziamento della governance del sistema energetico regionale	TA PR1	Efficientamento energetico aerostazioni
	TA PU1	Monitoraggio dell'energia nel settore dei trasporti aerei
	TM PU1	Identificazione HUB GNL per l'introduzione del Gas Naturale nel trasporto marittimo merci passeggeri.
	TM PU2	Sensibilizzazione delle compagnie marittime alle normative per l'utilizzo di combustibili a basse emissioni.
	TM PU3	Elettrificazione delle banchine portuali
	TM PU4	Monitoraggio dell'energia nel settore trasporti marittimi
	TT PR1	Supporto all'introduzione di vincoli per la mobilità ad alto impatto ambientale e bassa efficienza
	TT PR2	Azioni per lo sviluppo della mobilità elettrica privata
	TT PR3	Mobilità elettrica per la consegna merci dell'ultimo miglio
	TT PR4	Promozione della mobilità elettrica nel servizio di raccolta e smaltimento rifiuti e pulizia delle strade
	TT PR5	Promozione del Car Pooling
	TT PR6	Promozioni del Car Sharing
	TT PU5	Monitoraggio dell'energia nel settore trasporti

7.2. Le Categorie di azione assunte in sede valutativa

Ai fini specifici della valutazione ambientale delle scelte di piano nell'ambito del Rapporto Ambientale, le diverse azioni in cui si articola la proposta progettuale del PEARS sono state classificate in relazione a specifiche Categorie di azione, ritenute efficaci in termini rappresentativi. Tale categorizzazione è stata adottata sia in riferimento alla valutazione della efficacia del piano rispetto al perseguimento dei diversi obiettivi di sostenibilità assunti, sia in relazione alla analisi dei potenziali effetti di impatto che le previsioni progettuali del PEARS possono avere nei confronti delle componenti ambientali sensibili.

Nello specifico le categorie di azione utilizzate sono le seguenti:

- CA.01 - Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - *Fonte solare*;
- CA.02 - Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - *Fonte eolica*;
- CA.03 - Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - *Bioenergie*;
- CA.04 - Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - *Geotermia Bassa Entalpia*;
- CA.05 - Risparmio ed efficienza energetica - *adozione di soluzioni organizzative e gestionali*;
- CA.06 - Risparmio ed efficienza energetica - *efficientamento degli impianti esistenti*;
- CA.07 - Risparmio ed efficienza energetica - *promozione di soluzioni di risparmio passivo*;
- CA.08 - Evoluzione della rete infrastrutturale secondo un modello distribuito orientato all'autoconsumo;
- CA.09 - Metanizzazione della Sardegna;
- CA_10 - Partecipazione, Azioni dimostrative, Formazione e Ricerca,
- CA_11 - Monitoraggio e gestione del Piano;
- CA_12 - Governance ed evoluzione della norma.

Le prime quattro categorie sotto-articolano, rispetto alle differenti tipologie di fonte energetica rinnovabile, l'indirizzo d'azione del PEARS che include tutte le azioni e le strategie di piano che perseguono l'ampliamento dell'attuale dotazione infrastrutturale rivolto alla produzione di energia sia elettrica che termica. Aspetti significativi riferiti a queste categorie di azioni riguardano l'esigenza di garantire requisiti di sostenibilità degli interventi di nuova realizzazione, contenendo in particolare il consumo delle risorse ambientali.

L'orientamento operativo del PEARS verso obiettivi di risparmio e di efficienza energetica è declinato secondo tre categorie d'azione: la più cospicua in termini di efficienza nell'ambito della strategia operativa del piano è quella riferita all'efficientamento degli impianti di produzione e di utilizzazione energetica esistenti. Tale indirizzo di azione persegue obiettivi di efficacia del piano minimizzando le condizioni dell'impatto riferite al consumo di nuove risorse, mentre pone aspetti di attenzione soprattutto in relazione alle esigenze di gestione della dotazione infrastrutturale oggetto di sostituzione e rinnovamento. Altre categorie d'azione considerano le opportunità sviluppate dal PEARS di conseguire la strategia del risparmio ed efficienza energetica sia attraverso la sola

adozione di soluzioni organizzative e gestionali, quali quelle di incentivazione dell'uso dei mezzi di trasporto pubblico collettivo rispetto a quelli privati, sia attraverso la promozione di soluzioni di risparmio passivo, come ad esempio quelle legate al miglioramento dell'isolamento termico degli edifici.

La categoria relativa alla Evoluzione della rete infrastrutturale secondo un modello distribuito orientato all'autoconsumo considera le azioni riferite al perseguimento di una configurazione integrata e intelligente per il sistema energetico sardo (Sardinian Smart Energy System). Tale opzione, che assume un ruolo centrale nell'ambito della strategia energetica assunta dal PEARS, presenta, rispetto alla potenziale incidenza sulle componenti ambientali, aspetti di attenzione riferiti prevalentemente alle esigenze di accumulo elettrico attraverso sistemi elettrochimici.

Come descritto all'interno del documento di Piano, l'opzione di perseguire da parte della Regione Sardegna uno scenario di metanizzazione dell'Isola, rappresenta una scelta di valore esplicitamente strategico e non direttamente operativo, anche in relazione alle verificate esigenze di completamento del quadro di indirizzo e riferimento in corso di definizione in seguito alle attuali interlocuzioni con l'autorità nazionale. Questa categoria di azione non viene perciò considerata nell'ambito della fase analitica del processo di valutazione, riferito alla interpretazione delle possibili ripercussioni delle azioni di piano sulle componenti ambientali sensibili.

Infine le ultime tre categorie considerano nel loro insieme le azioni di piano di natura strategico-gestionale, dimostrativa-sperimentale, di ricerca e di coinvolgimento della popolazione, ma che risultano comunque imprescindibili e centrali nell'economia del disegno progettuale definito dal PEARS. Anche queste categorie di azione, in ragione del loro carattere non direttamente esecutivo, immateriale e/o strategico, non sono comprese nell'ambito della fase analitica del processo del processo di valutazione, riferito alla interpretazione delle possibili ripercussioni delle azioni di piano sulle componenti ambientali sensibili.

7.2.1. Azioni di piano correlate alle categorie di azione**7.2.2. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte solare**

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
AS3.1	Sostituzione entro il 2030 del 30% dei sistemi di generazione termica per edifici alimentati da biomasse ed energia elettrica con sistemi più efficienti secondo le Best Available Technology.
CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico.
CTPR 2	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Commercio.
CTPR 3	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Turismo.
CTPU 2	Diversificazione energetica nelle Scuole ed Università.
CTPU 3	Diversificazione energetica negli Ospedali.
EPU1	Azioni di efficientamento nel sistema pubblico di gestione delle acque
EPU2	Azioni nelle scuole pubbliche regionali nell'ambito del progetto scuola
EPU3	Azioni per l'utilizzo delle risorse rinnovabili locali nei comuni
EPU6	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche comunali
EPU7	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche negli edifici pubblici

7.2.3. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte eolica

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
EPU1	Azioni di efficientamento nel sistema pubblico di gestione delle acque
EPU3	Azioni per l'utilizzo delle risorse rinnovabili locali nei comuni
EPU6	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche comunali
EPU7	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche negli edifici pubblici

7.2.4. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Bioenergie

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
AS3.1	Sostituzione entro il 2030 del 30% dei sistemi di generazione termica per edifici alimentati da biomasse ed energia elettrica con sistemi più efficienti secondo le Best Available Technology.
AS3.3	Promozione dell'uso efficiente delle biomasse per il riscaldamento domestico privilegiando le risorse endogene residuali, con lo scopo di creare una filiera regionale certificata, per una quota del 30% (40 ktep) del potenziale disponibile localmente e individuato dallo "Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna" (approvato con DGR. n. 50/13 del 2013)
AS3.4	Implementazione di cogenerazione diffusa ad alta efficienza alimentata a metano e a bioenergie (queste ultime prevalentemente di provenienza locale) nei comparti agro-industriali e nei distretti energetici per una potenza elettrica cumulata minima di 10 MWe.
CA 1	Riscaldamento delle serre, dei capanni e delle stalle.
CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico.
Ci PR1	Supporto utilizzo bioenergie endogene nella produzione di calore di processo
CTPR 2	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Commercio.
CTPR 3	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Turismo.
CTPU 2	Diversificazione energetica nelle Scuole ed Università.
CTPU 3	Diversificazione energetica negli Ospedali.

7.2.5. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Geotermia Bassa Entalpia

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
AS3.1	Sostituzione entro il 2030 del 30% dei sistemi di generazione termica per edifici alimentati da biomasse ed energia elettrica con sistemi più efficienti secondo le Best Available Technology.
CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico.
CTPU 2	Diversificazione energetica nelle Scuole ed Università.
CTPU 3	Diversificazione energetica negli Ospedali.

7.2.6. Evoluzione della rete infrastrutturale secondo un modello distribuito orientato all'autoconsumo

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.10	Supporto allo sviluppo dei sistemi di accumulo distribuito per la realizzazione delle condizioni di autoconsumo istantaneo.
AS1.11	Disponibilità continua nel 2030 di una potenza e capacità di accumulo per la gestione del sistema energetico elettrico di 250 MW e 5GWh.
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
AS2.5	Sviluppo e realizzazione di sistemi di gestione energetica della produzione e consumo per il settore idrico integrato allo scopo di conseguire l'autoconsumo istantaneo (applicazione dei concetti di Virtual Power Plant).
EPR3	Incentivazione acquisto sistemi di accumulo elettrochimico
EPR4	Supporto revamping impianti eolici per progetti sulle reti intelligenti fisiche e virtuali
EPU1	Azioni di efficientamento nel sistema pubblico di gestione delle acque
EPU2	Azioni nelle scuole pubbliche regionali nell'ambito del progetto iscola
EPU3	Azioni per l'utilizzo delle risorse rinnovabili locali nei comuni
EPU6	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche comunali
EPU7	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche negli edifici pubblici

7.2.7. Risparmio ed efficienza energetica: adozione di soluzioni organizzative e gestionali

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.8	Assunzione del ruolo strategico del sistema idroelettrico del Taloro per la compensazione delle fluttuazioni di potenza sul sistema di trasmissione e suo utilizzo prioritario per la stabilizzazione del sistema energetico regionale.
TA PR1	Efficientamento energetico aerostazioni.
TT PR1	Supporto all'introduzione di vincoli per la mobilità ad alto impatto ambientale e bassa efficienza.
TT PR5	Promozione del Car Pooling
TT PR6	Promozione del Car Sharing
TT PU1	Potenziamento trasporto pubblico terrestre su gomma e incremento del suo utilizzo.

7.2.8. Risparmio ed efficienza energetica: efficientamento degli impianti esistenti

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.5	Integrazione del sistema elettrico con il sistema termico negli edifici pubblici attraverso la predisposizione di sistemi di gestione automatizzata dei sistemi di condizionamento alimentati da energia elettrica in almeno il 10% degli edifici pubblici entro il 2030.
AS1.11	Disponibilità continua nel 2030 di una potenza e capacità di accumulo per la gestione del sistema energetico elettrico di 250 MW e 5GWh.
AS1.12	Integrazione dei sistemi di accumulo con la generazione distribuita per la realizzazione di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici.
AS2.3	Installazione entro il 2030 di impianti di generazione distribuiti da fonte rinnovabili per una producibilità attesa di 2-3 GWh/anno stimolando, coerentemente con le normative di settore, il loro asservimento al consumo istantaneo.
AS2.5	Sviluppo e realizzazione di sistemi di gestione energetica della produzione e consumo per il settore idrico integrato allo scopo di conseguire l'autoconsumo istantaneo (applicazione dei concetti di Virtual Power Plant).
AS3.1	Sostituzione entro il 2030 del 30% dei sistemi di generazione termica per edifici alimentati da biomasse ed energia elettrica con sistemi più efficienti secondo le Best Available Technology.
AS3.3	Promozione dell'uso efficiente delle biomasse per il riscaldamento domestico privilegiando le risorse endogene residuali, con lo scopo di creare una filiera regionale certificata, per una quota del 30% (40 ktep) del potenziale disponibile localmente e individuato dallo "Studio sulle potenzialità energetiche delle biomasse in Sardegna" (approvato con DGR. n. 50/13 del 2013)
AS3.4	Implementazione di cogenerazione diffusa ad alta efficienza alimentata a metano e a bioenergie (queste ultime prevalentemente di provenienza locale) nei comparti agro-industriali e nei distretti energetici per una potenza elettrica cumulata minima di 10 MWe.
CA 1	Riscaldamento delle serre, dei capanni e delle stalle.
CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico.
Ci PR1	Supporto utilizzo bioenergie endogene nella produzione di calore di processo
CTPR 1	Efficientamento Energetico Edifici.
CTPR 2	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Commercio.
CTPR 3	Diversificazione energetica ed efficientamento nel Turismo.
CTPU 1	Efficienza Energetica negli edifici pubblici.
CTPU 2	Diversificazione energetica nelle Scuole ed Università.
CTPU 3	Diversificazione energetica negli Ospedali.
EPR2	Supporto efficientamento nei processi produttivi industriali e nel terziario
EPR4	Supporto revamping impianti eolici per progetti sulle reti intelligenti fisiche e virtuali
EPU1	Azioni di efficientamento nel sistema pubblico di gestione delle acque
EPU4	Azioni per l'efficientamento delle pompe di calore negli edifici pubblici
EPU6	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche comunali
EPU7	Azioni per la realizzazione di micro reti elettriche negli edifici pubblici
TT PR1	Supporto all'introduzione di vincoli per la mobilità ad alto impatto ambientale e bassa efficienza.
TT PR2	Azioni per lo sviluppo della mobilità elettrica privata.
TT PR3	Mobilità elettrica per la consegna merci dell'ultimo miglio
TT PR4	Mobilità elettrica nel servizio di raccolta e smaltimento rifiuti e pulizia delle strade
TT PU1	Potenziamento trasporto pubblico terrestre su gomma e incremento del suo utilizzo.

7.2.9. Risparmio ed efficienza energetica: promozione di soluzioni di risparmio passivo

Cod.Azione	Descrizione Azione
CD PR1	Efficientamento energetico nel settore domestico.
CD PR3	Edifici ad energia quasi zero, Bioedilizia e materiali da costruzione.
CTPR 1	Efficientamento Energetico Edifici.

7.2.10. Metanizzazione della Sardegna

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.6	Integrazione del sistema elettrico con il sistema termico negli edifici pubblici attraverso la predisposizione di sistemi di micro-cogenerazione ad alta efficienza alimentati a metano, per una potenza cumulata di 3 MWe.
AS2.8	Individuazione in un Accordo istituzionale di Programma Stato-Regione, dello strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna attraverso la realizzazione delle infrastrutture necessarie ad assicurare l'approvvigionamento dell'Isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza
AS2.9	Nel periodo compreso tra la fase di approvazione del Piano Energetico e la metanizzazione della Sardegna, la Regione Autonoma della Sardegna supporta lo sviluppo di azioni di metanizzazione tramite il GNL nei distretti energetici.
AS2.10	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore domestico e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore domestico di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 50 milioni di mc all'anno.
AS2.11	Sviluppo delle attività di pertinenza della Regione Sardegna per garantire l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico per la produzione di calore di processo nelle attività industriali. L'obiettivo da conseguire entro il 2030 è l'approvvigionamento di una quota minima del 40% dei consumi totali di settore, con un fabbisogno minimo stimato di circa 210 milioni di mc all'anno;
AS2.12	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore terziario e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore terziario di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 13 milioni di mc all'anno.
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.
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.
AS2.17	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.
AS3.4	Implementazione di cogenerazione diffusa ad alta efficienza alimentata a metano e a bioenergie (queste ultime prevalentemente di provenienza locale) nei comparti agro-industriali e nei distretti energetici per una potenza elettrica cumulata minima di 10 MWe.

7.2.11. Categoria di azione: Partecipazione, Azioni dimostrative, Formazione e Ricerca

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.1	Promozione da parte della Regione Sardegna della creazione di distretti energetici nei quali ricorrere anche alla metanizzazione distribuita e in cui avviare immediatamente i processi di digitalizzazione e informatizzazione dei sistemi energetici per una gestione integrata delle fonti energetiche, della produzione, del consumo e dell'accumulo. Obiettivo dell'azione è la creazione di driver di attuazione delle strategie energetiche e delle azioni previste nel PEARS. A tale scopo e in base alle analisi dei consumi delle diverse aree geografiche potranno essere valutate le proposte provenienti dal territorio regionale di costituzione di distretti energetici per le seguenti specializzazioni: ICT nelle smart city, mobilità sostenibile nelle reti intelligenti,

Cod.Azione	Descrizione Azione
	efficienza energetica e mobilità sostenibile per il settore turistico, produzioni agro-industriali efficienti, accumulo per la gestione di fonti energetiche rinnovabili nell'industria, chimica verde e economia energetica circolare, integrazione energetica della generazione eolica con il sistema produttivo industriale, efficienza energetica industriale, efficienza energetica nel settore edilizia, integrazione e efficienza energetica per la gestione dei rifiuti.
AS1.2	Sviluppo di azioni dimostrative nell'ambito pubblico regionale per la realizzazione nei centri di maggior consumo energetico di micro reti energetiche caratterizzate da una integrazione tra produzione e consumo nel settore elettrico e/o termico e/o trasporti.
AS1.3	Avvio e conclusione delle attività di sperimentazione di Smart Energy System in almeno una delle municipalizzate elettriche della regione Sardegna.
AS1.4	Promozione delle attività di digitalizzazione e informatizzazione dei tre settori energetici con l'utilizzo di protocolli di comunicazione unici, codificati e standardizzati a livello internazionale per le smart grid, smart city e smart community.
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.
AS1.9	Sviluppo di un sistema di gestione delle potenzialità del sistema di accumulo idrico della regione per l'utilizzo del potenziale dei bacini idrici per finalità di accumulo energetico preservando in tal modo le loro finalità primarie.
AS1.13	Integrazione della mobilità elettrica e della disponibilità di accumulo per la gestione del sistema elettrico a livello distribuito.
AS2.4	Realizzazione negli edifici pubblici regionali e nelle amministrazioni comunali degli interventi per il raggiungimento del 50% di autoconsumo della produzione già installata.
AS2.9	Nel periodo compreso tra la fase di approvazione del Piano Energetico e la metanizzazione della Sardegna, la Regione Autonoma della Sardegna supporta lo sviluppo di azioni di metanizzazione tramite il GNL nei distretti energetici.
AS3.7	Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo
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.
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.
AS4.3	Promozione delle attività di ricerca dedicata alla gestione integrata della mobilità elettrica nelle "smart-city".
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.
AS4.5	Promozione delle attività di ricerca nel settore della riduzione delle emissioni nei comparti industriali ad elevato livello di emissione.
AS4.6	Promozione delle attività di ricerca per l'ottimizzazione energetica e gestionale del sistema idrico integrato della Sardegna.
AS4.7	Costituzione di un centro studi di economia energetica ed impatti delle politiche di de-carbonizzazione.
AS4.17	Definizione di strumenti di semplificazione degli iter autorizzativi e linee guida tecniche per l'installazione di sistemi destinati all'incremento dell'autoconsumo istantaneo secondo gli obiettivi di Piano.
AS4.19	Sviluppo di azioni di pianificazione locali, concertate con gli tutti Enti competenti, nelle aree ad energia quasi zero per lo sviluppo di azioni integrate per la realizzazione di reti intelligenti che consentano di raggiungere condizioni di autoconsumo istantaneo pari o superiori al 50%.
AS4.22	Piano di comunicazione della strategia energetica regionale e del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna durante tutte le sue fasi.
AS4.24	Comunicazione e pubblicazione sul sito della regione del bilancio energetico annuale e dello stato di avanzamento degli obiettivi del PEARS.
CD PR4	Formazione ed Informazione.
Ci PR2	Efficientamento nelle PMI.
Ci PR4	Promozione dell'efficientamento nel Settore della produzione di materiali da costruzioni.
EPR1	Supporto alla realizzazione di micro reti sperimentali nei sistemi di depurazione e distribuzione

Cod.Azione	Descrizione Azione
	delle acque
EPU5	Azioni per lo sviluppo di progetti sperimentali di reti intelligenti nei comuni della Sardegna
TM PU2	Sensibilizzazione delle compagnie marittime alle normative per l'utilizzo di combustibili a basse emissioni.
TM PU3	Elettrificazione delle banchine portuali.
TT PU2	Azioni di sviluppo della mobilità elettrica degli enti pubblici regionali.
TT PU3	Infrastrutture e reti di ricarica per la mobilità elettrica.
TT PU4	Attività dimostrative.

7.2.12. Categoria di azione: Monitoraggio e gestione del Piano

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS2.2	Costituzione di un tavolo permanente tra il MISE e la Regione Sardegna per il miglioramento dell'efficienza energetica e la de-carbonizzazione della produzione di energia elettrica della Sardegna.
AS4.23	Costituzione di una struttura per il monitoraggio del Piano Energetico ed Ambientale della Sardegna.
AS4.25	Sistematizzazione dei dati dei PAES Comunali e monitoraggio dei consumi energetici comunali e delle azioni sviluppare nei PAES.
CD PU1	Monitoraggio dell'energia – Impianti Settore Domestico
Ci PU2	Monitoraggio dell'energia – Attività Produttive
CTPU 4	Monitoraggio dell'energia – Edifici Pubblici
TA PU1	Monitoraggio dell'energia - Trasporti Aerei
TM PU4	Monitoraggio dell'energia – Trasporti Marittimi
TT PU5	Monitoraggio dell'energia – Trasporti Terrestri

7.2.13. Categoria di azione: Governance ed evoluzione della norma

Cod.Azione	Descrizione Azione
AS1.1	Promozione da parte della Regione Sardegna della creazione di distretti energetici nei quali ricorrere anche alla metanizzazione distribuita e in cui avviare immediatamente i processi di digitalizzazione e informatizzazione dei sistemi energetici per una gestione integrata delle fonti energetiche, della produzione, del consumo e dell'accumulo. Obiettivo dell'azione è la creazione di driver di attuazione delle strategie energetiche e delle azioni previste nel PEARS. A tale scopo e in base alle analisi dei consumi delle diverse aree geografiche potranno essere valutate le proposte provenienti dal territorio regionale di costituzione di distretti energetici per le seguenti specializzazioni: ICT nelle smart city, mobilità sostenibile nelle reti intelligenti, efficienza energetica e mobilità sostenibile per il settore turistico, produzioni agro-industriali efficienti, accumulo per la gestione di fonti energetiche rinnovabili nell'industria, chimica verde e economia energetica circolare, integrazione energetica della generazione eolica con il sistema produttivo industriale, efficienza energetica industriale, efficienza energetica nel settore edilizia, integrazione e efficienza energetica per la gestione dei rifiuti.
AS1.4	Promozione delle attività di digitalizzazione e informatizzazione dei tre settori energetici con l'utilizzo di protocolli di comunicazione unici, codificati e standardizzati a livello internazionale per le smart grid, smart city e smart community.
AS1.9	Sviluppo di un sistema di gestione delle potenzialità del sistema di accumulo idrico della regione per l'utilizzo del potenziale dei bacini idrici per finalità di accumulo energetico preservando in tal modo le loro finalità primarie.
AS1.13	Integrazione della mobilità elettrica e della disponibilità di accumulo per la gestione del sistema elettrico a livello distribuito.
AS2.1	Concertazione a livello europeo e nazionale degli strumenti di Capacity Payment per l'incremento della flessibilità del sistema energetico elettrico della Regione Sardegna.
AS2.2	Costituzione di un tavolo permanente tra il MISE e la Regione Sardegna per il miglioramento dell'efficienza energetica e la de-carbonizzazione della produzione di energia elettrica della Sardegna.
AS2.6	Sviluppo di strumenti di supporto e di semplificazioni degli iter autorizzativi per nuovi impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile destinati a realizzare condizioni di autoconsumo istantaneo uguali o superiori al 50%.
AS2.7	Aggregazione delle competenze tecniche ed amministrative presenti nell'Amministrazione

Cod.Azione	Descrizione Azione
	regionale e competenti in materia (ESCO pubblica regionale) per la centralizzazione delle competenze e il supporto allo sviluppo delle azioni di autoconsumo nel settore pubblico dell'intera regione.
AS2.8	Individuazione in un Accordo istituzionale di Programma Stato-Regione, dello strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna attraverso la realizzazione delle infrastrutture necessarie ad assicurare l'approvvigionamento dell'Isola e la distribuzione del gas naturale a condizioni di sicurezza e di tariffa per i cittadini e le imprese sarde analoghe a quelle delle altre regioni italiane, promuovendo lo sviluppo della concorrenza
AS2.9	Nel periodo compreso tra la fase di approvazione del Piano Energetico e la metanizzazione della Sardegna, la Regione Autonoma della Sardegna supporta lo sviluppo di azioni di metanizzazione tramite il GNL nei distretti energetici.
AS2.10	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore domestico e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore domestico di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 50 milioni di mc all'anno.
AS2.11	Sviluppo delle attività di pertinenza della Regione Sardegna per garantire l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico per la produzione di calore di processo nelle attività industriali. L'obiettivo da conseguire entro il 2030 è l'approvvigionamento di una quota minima del 40% dei consumi totali di settore, con un fabbisogno minimo stimato di circa 210 milioni di mc all'anno.
AS2.12	Completamento dell'infrastrutturazione per garantire l'utilizzo del Gas Naturale nel settore terziario e conseguire entro il 2030 l'approvvigionamento nel settore terziario di una quota minima del 10% dei consumi totali, con un fabbisogno minimo stimato di circa 13 milioni di mc all'anno.
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.
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.
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.
AS2.16	La Regione Sardegna considera strategico promuovere lo sviluppo di competenze e tecnologie per l'uso del carbone a basse emissioni.
AS2.17	La Regione Sardegna per la sicurezza energetica e la continuità del suo sistema produttivo annovera l'uso del carbone per la produzione di energia ma la considera transitoria e vincolata alle politiche ambientali europee sulle emissioni e ne promuove la sua progressiva limitazione per gli usi energetici regionali.
AS3.2	Istituzione del Fondo Regionale per l'Efficienza Energetica (FREE) per la promozione delle azioni di efficientamento energetico nel settore domestico per la riduzione entro il 2030 di almeno il 20%, rispetto al 2013, dei consumi di energia termica.
AS3.5	Costituzione di una ESCO pubblica regionale avente il compito sia di supportare, dal punto di vista tecnico amministrativo, gli enti pubblici presenti nella regione Sardegna sia nella progettazione e realizzazione di interventi di efficientamento e risparmio energetico che di valorizzare le proposte contenute nei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile dei comuni della Sardegna.
AS3.6	La Regione Autonoma della Sardegna considera i comparti industriali associati alla raffinazione e alla petrolchimica particolarmente sensibili alle problematiche connesse all'ETS e stimola e supporta con gli strumenti normativi di sua competenza tutte le azioni di efficientamento e trasformazione del processo produttivo volte a ridurre le emissioni di CO2 e garantire sino al 2030 gli attuali livelli occupazionali.
AS4.8	Proporre il PEARS quale progetto sperimentale europeo per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti.
AS4.9	Proporre una deroga normativa nazionale alle azioni strategiche del PEARS associate all'autoconsumo in virtù della natura sperimentale europea del progetto destinato all'implementazione di sistemi energetici integrati ed intelligenti.
AS4.10	Sviluppo di una normativa regionale per le azioni strategiche del PEARS associate all'autoconsumo nell'ottica di natura sperimentale europea del progetto per

Cod.Azione	Descrizione Azione
	l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti.
AS4.11	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti.
AS4.12	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale di supporto per l'autoconsumo istantaneo e l'accumulo distribuito.
AS4.13	Regolamentazione del vincolo del 50% di autoconsumo istantaneo per la realizzazione di nuovi impianti FER e sviluppo di linee guida specifiche.
AS4.14	Intervento regionale nello sviluppo della normativa Nazionale per l'utilizzo delle reti di distribuzione e trasmissione (elettriche, gas, trasporti) per la realizzazione di sistemi energetici integrati intelligenti fisici e virtuali.
AS4.15	Coinvolgimento e partecipazione della Regione Autonoma della Sardegna alle fasi di analisi tecnica economiche per la definizione del Capacity Payment.
AS4.16	Costituzione di un tavolo tecnico regionale permanente per l'analisi e la valutazione delle normative tecniche ed economiche del settore energetico elettrico.
AS4.17	Definizione di strumenti di semplificazione degli iter autorizzativi e linee guida tecniche per l'installazione di sistemi destinati all'incremento dell'autoconsumo istantaneo secondo gli obiettivi di Piano.
AS4.18	Concertazione a livello europeo e nazionale con gli enti competenti, in particolare con l'Authority per l'Energia Elettrica ed il Gas per la definizione di strumenti normativi idonei all'attuazione delle proposte di piano.
AS4.19	Sviluppo di azioni di pianificazione locali, concertate con gli tutti Enti competenti, nelle aree ad energia quasi zero per lo sviluppo di azioni integrate per la realizzazione di reti intelligenti che consentano di raggiungere condizioni di autoconsumo istantaneo pari o superiori al 50%.
AS4.20	Individuazione e/o definizione di strumenti economici, finanziari, fiscali e di accesso al credito di supporto alla realizzazione da parte dei soggetti pubblici e privati degli interventi proposti e programmati.
AS4.21	Definizione del ruolo della Regione Sardegna nell'implementazione di strategie integrate di gestione tra comparti, eventualmente anche attraverso la promozione di una multiutility per la gestione integrata dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti.
CD PR2	Promozione creazione ESCO
CD PU2	Riordino normativa regionale in materia di prestazione energetica degli edifici.
Ci PR2	Efficientamento nelle PMI.
Ci PR3	Promozione creazione ESCO
Ci PU1	Efficienza Energetica.
CTPU 5	Creazione di una ESCO pubblica
EPR5	Supporto allo sviluppo di reti intelligenti nei distretti energetici
TM PU1	Identificazione HUB GNL per l'introduzione del Gas Naturale nel trasporto marittimo merci passeggeri.
TT PR7	Supporto all'implementazione di un rete di rifornimento GNL per il suo utilizzo nel trasporto merci.
TT PU3	Infrastrutture e reti di ricarica per la mobilità elettrica.

8. VALUTAZIONE AMBIENTALE DEGLI EFFETTI DEL PIANO

8.1. Obiettivi di sostenibilità e categorie di azione

Una prima fase di analisi valutativa ha considerato la relazione tra le categorie di azione individuate nel capitolo precedente e gli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti in seguito al processo di lettura del contesto ambientale regionale. Tale analisi da un lato esprime l'efficienza, in termini positivi, delle scelte attuative del piano ai fini del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale assunti nella VAS, dall'altro indica le relazioni potenzialmente conflittuali che saranno successivamente oggetto dell'esame relativo agli eventuali impatti negativi a carico delle componenti ambientali sensibili e degli aspetti di attenzione da considerare in relazione alla applicazione del piano.

8.2. Analisi valutativa degli effetti di impatto del piano sulle componenti ambientali

L'analisi degli impatti potenzialmente inducibili, a causa delle previsioni di piano, a carico delle componenti ambientali sensibili è di seguito sviluppata in relazione alle diverse categorie di azione introdotte nel capitolo precedente con riferimento alle condizioni di specifica attenzione evidenziate in relazione alla valutazione di coerenza tra obiettivi di sostenibilità ambientale e categorie di azione.

8.2.1. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte solare

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Acqua	Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti per la pulizia dei pannelli solari, necessaria per garantire una elevata efficienza energetica degli stessi.	Utilizzo di prodotti detergenti non inquinanti per la eventuale pulizia dei pannelli solari.
	Potenziali fenomeni di inquinamento riferibili ad eventuali eventi incidentali o rilasci fortuiti che possono presentarsi in relazione ai sistemi a concentrazione solare (CSP) qualora la tecnologia adottata prevedesse la presenza negli impianti di significative quantità di prodotti potenzialmente contaminanti o pericolosi (p.e. olio diatermico come fluido termovettore).	Adozione di tecnologie CSP che verifichino l'utilizzo di fluidi di impianto a più alta compatibilità ambientale
Flora, fauna e biodiversità	Avvio di fenomeni di desertificazione in seguito ad installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia. Il posizionamento ad altezze troppo basse sfavorirebbe l'irraggiamento solare al di sotto dei pannelli, inibendo lo sviluppo delle normali dinamiche vegetali e innescando un processo di progressiva impermeabilizzazione del substrato.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Posizionamento dei pannelli secondo geometrie in grado di garantire il mantenimento di una sufficiente copertura vegetale del terreno.
	Danneggiamento formazioni vegetali di pregio dovuto al rimaneggiamento. I territori pianeggianti della Sardegna ospitano sovente ambienti dall'elevato valore naturalistico, come gli stagni temporanei con carattere di stagionalità e le praterie sub-steppiche a prevalenza di graminacee, che offrono l'habitat ideale a numerose specie faunistiche e floristiche dall'alto valore biogeografico.	Individuazione dei siti ipotetici di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.
	Modifiche negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie faunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie (prevalentemente avifaunistiche) conseguente all'occupazione di habitat con impianti solari.	Individuazione dei siti ipotetici di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
	<p>Perturbazione per la fauna durante le fasi di cantiere, causate dal disturbo antropico che può indurre le specie ad abbandonare i siti d'opera e ad allontanarsi dagli eventuali siti di nidificazione.</p>	<p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Pianificazione della esecuzione dei lavori nel periodo più idoneo per le specie (evitare i periodi riproduttivi per le specie sensibili, etc.).</p>
	<p>Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti.</p>	<p>Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica.</p> <p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p>
Paesaggio	<p>Alterazione dei connotati percettivi e funzionali paesaggistici correlata alla eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei.</p>	<p>Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata.</p>
	<p>Alterazione del paesaggio urbano dell'edilizia storico tradizionale nei Centri di antica e prima formazione per apposizione sulle coperture storiche o per visibilità eccessiva delle superfici riflettenti.</p>	<p>Individuazione dei siti di intervento sulla base delle indicazioni specifiche nelle norme tecniche dei Piani Particolareggiati con adozione di geometrie di installazione in grado per minimizzare l'impatto percettivo sul bene storico culturale.</p>
	<p>Alterazione dello skyline percepito e consolidato come paesaggio storico culturale ed identitario.</p>	<p>Limitazione delle modifiche morfologiche del terreno e degli interventi di movimento terra.</p> <p>Adozione di geometrie di installazione in grado di minimizzare l'impatto percettivo sul paesaggio.</p> <p>Limitare l'estensione delle superfici riflettenti e comunque localizzare gli impianti in modo da non alterare la percezione più frequente da percorsi stradali o dai punti panoramici indicati.</p>
Popolazione e salute umana	<p>Danneggiamento e/o frammentazione di paesaggi e colture storico tradizionali di pregio dovuti alla realizzazione delle infrastrutture per l'approvvigionamento eolico e per il raggiungimento delle piazzole di installazione, come stradelli di servizio, aree deposito etc.</p>	<p>Individuazione dei siti di installazione degli impianti prevalentemente entro contesti di minore pregio paesaggistico e privilegiare la localizzazione degli impianti ad adeguate distanze o in posizione occultata rispetto a punti di osservazione privilegiati per condizioni di fruizione o valore paesaggistico (strade principali o panoramiche, belvedere, centri urbani, aree di interesse storico-culturale).</p>
	<p>Introduzione di sorgenti emmissive di campi elettromagnetici (centrali di produzione e stazioni di trasformazione dell'energia elettrica; elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica, aerei ed interrati).</p>	<p>Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso tipologia interrata e uso di cavi elicordati.</p> <p>Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici [Legge quadro n. 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici].</p> <p>Impiego di sistemi e procedure per</p>

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
		<p>minimizzare l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche, con soluzioni tecniche e con attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione) avvalendosi della consulenza dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAS), evitando di collocare infrastrutture e impianti il cui esercizio produca un livello significativo di radiazioni elettromagnetiche e/o emissioni acustiche, in zone residenziali, parchi/giardini, con particolare riguardo per asili, scuole e ospedali.</p>
	<p>Potenziale esposizione della popolazione a eventuali sostanze nocive in seguito ad eventi incidentali presenti presso impianti CSP</p>	<p>Adozione di tecnologie CSP che verifichino l'utilizzo di fluidi di impianto non pericolosi e a più alta compatibilità ambientale.</p>
<p>Qualità dell'aria</p>	<p>Il processo di produzione di energia elettrica o termica da fonte solare non comporta alcuna emissione in atmosfera. Lo sfruttamento di tale risorsa rinnovabile prefigura un generale impatto positivo sulla componente atmosfera, in termini di emissioni evitate, alla scala regionale, nazionale e globale, intese come quantità di inquinante che verrebbe emessa in atmosfera se la stessa energia, termica o elettrica, fosse prodotta da fonte fossile.</p> <p>Le possibili ripercussioni negative sulla qualità dell'aria possono ricondursi alle tipologie impiantistiche che richiedano una preparazione preliminare del terreno per l'installazione dei dispositivi di captazione dell'energia solare. E' questo il caso degli impianti fotovoltaici e termodinamici di taglia industriale da realizzarsi a terra, alle cui fasi di costruzione possono associarsi operazioni di movimento terra significative, tali da determinare apprezzabili fenomeni di dispersione di polveri. Il problema dell'emissione di particolato aerodisperso è peraltro un aspetto ambientale comune a gran parte dei cantieri edili, di carattere temporaneo e reversibile nonché, di norma, efficacemente controllabile con ordinari accorgimenti di buona tecnica.</p>	<p>Contenimento della diffusione di polveri in fase di cantiere.</p>
<p>Rifiuti</p>	<p>Produzione di rifiuti speciali derivante dalla dismissione degli impianti a fine vita.</p>	<p>Promuovere la scelta di impianti durevoli nel tempo e progettati per consentire, in fase di dismissione, la massimizzazione del recupero di materiale e quindi una minore produzione di rifiuti speciali.</p> <p>Adesione del produttore di pannelli fotovoltaici a un Sistema o Consorzio europeo per garantire il riciclo dei pannelli al termine della loro vita utile (come da Decreti interministeriali 05/05/2011 (Quarto Conto Energia) e 05/07/2012 (Quinto Conto Energia) che stabiliscono che, per impianti entrati in esercizio a decorrere dal 01/07/2012, il produttore dei moduli fotovoltaici debba aderire a un Sistema/Consorzio che ne garantisca il riciclo a fine vita).</p>
<p>Suolo</p>	<p>Avvio di fenomeni di desertificazione in seguito ad installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia. Il posizionamento ad altezze troppo basse sfavorirebbe l'irraggiamento solare al di sotto dei pannelli, inibendo lo sviluppo delle normali dinamiche vegetali e innescando un processo di progressiva impermeabilizzazione del substrato.</p>	<p>Analisi preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Posizionamento dei pannelli secondo geometrie in grado di garantire il</p>

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
		mantenimento di una sufficiente copertura vegetale del terreno.
	Consumo di suoli produttivi o con valenza ecologica in seguito ad installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia.	<p>Individuazione dei siti di installazione degli impianti preferenzialmente in aree non interessate dalla presenza di suoli di valenza produttiva od ecologica.</p> <p>Analisi preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto anche in termini di potenziale perdita di funzionalità ecologica e produttiva in seguito ad effetti di frammentazione.</p>
	Effetti di dissesto geo-pedologico correlati a fenomeni di aumento del ruscellamento superficiale e di erosione accelerata del suolo riferibili alla installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia	<p>Analisi preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Limitazione delle modifiche morfologiche del terreno e degli interventi di movimento terra.</p> <p>Adozione di misure e di strategie progettuali finalizzate al mantenimento delle condizioni di permeabilità dei terreni</p>
	Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee dovuto ad infiltrazione nel suolo di eventuali prodotti per la pulizia dei pannelli solari, necessaria per garantire una elevata efficienza energetica degli stessi.	Utilizzo di prodotti detergenti non inquinanti per la eventuale pulizia dei pannelli solari.
	Potenziali fenomeni di inquinamento riferibili ad eventuali eventi incidentali o rilasci fortuiti che possono presentarsi in relazione ai sistemi a concentrazione solare (CSP) qualora la tecnologia adottata prevedesse la presenza negli impianti di significative quantità di prodotti potenzialmente contaminanti o pericolosi (p.e. olio diatermico come fluido termovettore).	Adozione di tecnologie CSP che verifichino l'utilizzo di fluidi di impianto a più alta compatibilità ambientale

8.2.2. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte eolica

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Flora, fauna e biodiversità	Danneggiamento e/o frammentazione di formazioni vegetali di pregio, degli habitat e dell'ecosistema riconducibili alla realizzazione delle infrastrutture correlate all'impianto e per il raggiungimento delle piazzole di installazione, come stradelli di servizio, etc.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e individuazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, alla scala di area vasta e di dettaglio.
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.
	Inquinamento acustico per la fauna dovuto all'azione degli aerogeneratori, con conseguente allontanamento delle specie e localmente abbandono delle nidiate.	Adozione di tecnologie a bassa emissione acustica
	Inquinamento luminoso per chiroteri e avifauna, con fenomeni di disorientamento e/o di allontanamento. In particolari eventuali fonti luminose fisse provocano una azione di attrazione per avifauna e chiroterofauna, con conseguenti impatti sulle turbine nelle ore notturne.	Analisi etologica dei gruppi faunistici maggiormente minacciati da tale criticità. Scelta di impianti di illuminazione con sorgenti intermittenti e non fisse, al fine di minimizzare l'effetto attrattivo delle fonti luminose sui contingenti interessati.
	Perturbazione per la fauna durante le fasi di cantiere dovuta alla presenza antropica, che può portare ad un disturbo durante i periodi riproduttivi, prevalentemente del contingente avifaunistico, e un abbandono dei siti di riproduzione.	Analisi etologica dei gruppi faunistici maggiormente minacciati da tale criticità. Pianificazione della esecuzione dei lavori nel periodo più idoneo (evitare i periodi riproduttivi per le specie sensibili, etc.).
	Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti.	Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e individuazione delle aree a minor impatto.
	Uccisione di uccelli e chiroteri a causa degli impatti con le pale in movimento delle turbine, soprattutto se ubicate in prossimità di aree umide costiere o lungo i corridoi di migrazione.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (zone umide, ZPS, valichi montani all'interno di corridoi di migrazione, etc.), e individuazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, alla scala di area vasta e di dettaglio. Definizione delle geometrie del campo eolico in considerazione delle esigenze di minimizzazione degli impatti in volo.
Paesaggio	Alterazione dei connotati percettivi e funzionali paesaggistici correlata alla eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei.	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata.
	Alterazione dello skyline percepito e consolidato come paesaggio storico culturale ed identitario.	Minimizzazione delle condizioni di visibilità degli impianti e delle relative infrastrutture

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
	<p>Danneggiamento e/o frammentazione del tessuto ecosistemico-paesaggistico locale riconducibili alla realizzazione delle infrastrutture correlate all'impianto e per il raggiungimento delle piazzole di installazione, come stradelli di servizio, etc.</p>	<p>Analisi puntuali ed approfondite per evitare la localizzazione in contesti paesaggistici di pregio o in territori caratterizzati da beni storico culturali d'insieme, sistemici o complessi che comprendono vaste porzioni di territorio per essere riconoscibili.</p> <p>Definizione delle geometrie del campo eolico in considerazione delle esigenze di minimizzazione degli impatti sul sistema paesaggistico.</p>
<p>Popolazione e salute umana</p>	<p>Introduzione di sorgenti emmissive di campi elettromagnetici (centrali di produzione e stazioni di trasformazione dell'energia elettrica; elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica, aerei ed interrati).</p>	<p>Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso tipologia interrata e uso di cavi elicordati.</p> <p>Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici [Legge quadro n. 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici].</p> <p>Impiego di sistemi e procedure per minimizzare l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche, con soluzioni tecniche e con attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione) avvalendosi della consulenza dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAS), evitando di collocare infrastrutture e impianti il cui esercizio produca un livello significativo di radiazioni elettromagnetiche e/o emissioni acustiche, in zone residenziali, parchi/giardini, con particolare riguardo per asili, scuole e ospedali.</p>
<p>Rumore</p>	<p>L'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica attraverso lo sfruttamento del vento comporta la generazione di emissioni acustiche, riconducibili sostanzialmente alla resistenza aerodinamica esercitata dalle pale delle turbine, cui consegue un'alterazione del campo di flusso atmosferico locale e la generazione di regioni di scie e turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Da ciò si origina un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia. Sotto questo profilo è opportuno rilevare come, rispetto ai modelli di prima generazione, le moderne turbine eoliche siano sensibilmente meno rumorose in ragione dei progressi tecnologici raggiunti in termini di maggiore efficienza meccanica ed aerodinamica. Pressoché tutte le case costruttrici delle turbine di grande taglia, inoltre, mettono a disposizione modelli dotati di sistemi di regolazione automatizzata della potenza elettrica erogata, direttamente correlata alle caratteristiche di emissione sonora, che consentono di esercitare un controllo sulla rumorosità delle macchine.</p>	<p>Adozione dei criteri progettuali di minimizzazione delle emissioni acustiche.</p> <p>Aderenza ai criteri di buona progettazione degli impianti di cui alla D.G.R. 3f17 del 2009 ed al D.M. 10f09f2010.</p>

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Suolo	Consumo di suoli produttivi o con valenza ecologica in seguito ad installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia.	<p>Individuazione dei siti di installazione degli impianti preferenzialmente in aree non interessate dalla presenza di suoli di valenza produttiva od ecologica.</p> <p>Analisi preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto anche in termini di potenziale perdita di funzionalità ecologica e produttiva in seguito ad effetti di frammentazione.</p>
	Fenomeni di dissesto geo-pedologico in seguito ad installazione di strutture destinate alla produzione di energia eolica che può favorire localmente l'instabilità morfologica dei versanti e la alterazione dell'assetto correlato al deflusso delle acque superficiali.	<p>Analisi preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Limitazione delle modifiche morfologiche del terreno e degli interventi di movimento terra.</p>

8.2.3. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Bioenergie

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Acqua	Consumo di risorse idriche riferito ad un eventuale incremento di colture energetiche relativamente idroesigenti.	Adozione di strategie di incentivazione delle colture energetiche meno idroesigenti
	Lo sviluppo di specifiche colture energetiche caratterizzate da scarse esigenze di fertilizzazione e di utilizzo di diserbanti potrebbe influire positivamente sull'inquinamento dei terreni e delle falde acquifere.	Adozione di strategie di incentivazione delle colture energetiche più rustiche
Flora, fauna e biodiversità	Banalizzazione dell'ecosistema in quanto le bioenergie richiedono parcella di territorio con utilizzo agricolo prevalentemente monocolturale; questo si traduce in una diminuzione della stratificazione ecologica su più livelli, con ripercussioni sulla qualità degli habitat, sulle reti trofiche e sull'ecologia del settore interessato.	<p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri.</p> <p>Adozione di strategie di disincentivazione verso le trasformazioni estensive orientate verso ordinamenti monocolturali.</p> <p>Valorizzazione delle bioenergie residuali.</p>
	Danneggiamento formazioni vegetali di pregio in contesti sinantropici e/o segetali, che possono ospitare talune cenosi di valore naturalistico tipiche di questi ambienti. La destinazione di terreni allo scopo bioenergetico espone a minaccia tali fitocenosi.	<p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri.</p> <p>Valorizzazione delle bioenergie residuali.</p>
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche.	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.
	Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie in seguito alla realizzazioni di aree colturali per la produzione di colture energetiche.	<p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri.</p> <p>Valorizzazione delle bioenergie residuali.</p>
	Variazione degli equilibri trofici per le specie, generata dalla alterazione degli habitat e habitat di specie in seguito alla variazione di uso di suoli.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
		<p>Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri.</p> <p>Valorizzazione delle bioenergie residuali.</p>
Paesaggio	Alterazione dei connotati percettivi e funzionali paesaggistici correlata alla eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei.	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata.
	Banalizzazione dell'ecosistema in quanto le bioenergie richiedono parcella di territorio con utilizzo agricolo prevalentemente monoculturale; questo si traduce in una diminuzione della stratificazione ecologica su più livelli, con ripercussioni sulla qualità paesaggistica.	<p>Adozione di strategie di disincentivazione verso le trasformazioni estensive orientate verso ordinamenti monoculturali.</p> <p>Valorizzazione delle bioenergie residuali.</p>
Popolazione e salute umana	Introduzione di sorgenti emmissive di campi elettromagnetici (centrali di produzione e stazioni di trasformazione dell'energia elettrica; elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica, aerei ed interrati).	<p>Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata e uso di cavi elicordati.</p> <p>Assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici [Legge quadro n. 36/01 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici].</p> <p>Impiego di sistemi e procedure per minimizzare l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche, con soluzioni tecniche e con attività di controllo e vigilanza sugli impianti ELF (linee elettriche e cabine di trasformazione) avvalendosi della consulenza dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAS), evitando di collocare infrastrutture e impianti il cui esercizio produca un livello significativo di radiazioni elettromagnetiche e/o emissioni acustiche, in zone residenziali, parchi/giardini, con particolare riguardo per asili, scuole e ospedali.</p>
Qualità dell'aria	<p>Gli impatti sull'atmosfera misurabili alla scala locale derivanti da un ricorso incontrollato allo sfruttamento energetico delle biomasse sono principalmente riconducibili alle emissioni inquinanti derivanti dai processi di combustione della biomassa solida.</p> <p>Nello specifico, i principali prodotti della combustione sono rappresentati: dall'anidride carbonica (CO₂), dalle polveri (PM₁₀, PM_{2,5} e PM₁), dagli inquinanti acidi (acido cloridrico e anidride solforosa), dagli ossidi di azoto (NO_x), dai metalli pesanti (zinco e cadmio) e dal carbonio organico totale (TOC). I fattori di emissione relativi ad impianti di medie e grandi dimensioni dipendono principalmente dall'efficienza dei sistemi di abbattimento degli inquinanti. Per quanto attiene gli impianti di piccola taglia, i fattori di emissione relativi ad impianti per la</p>	<p>Promozione di impianti di piccola e media taglia distribuiti nel territorio e finalizzati all'autoconsumo energetico degli utenti ed al rilancio del settore agricolo regionale.</p> <p>-Per gli impianti cogenerativi di media taglia, adozione di efficaci sistemi di abbattimento delle emissioni atmosferiche in linea con le migliori tecniche disponibili.</p>

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
	<p>combustione di legno residenziale sono estremamente eterogenei. Rispetto ai fattori di emissione riscontrabili nelle installazioni tradizionali, quelli ottenibili da moderni dispositivi di combustione, se gestiti correttamente, risultano estremamente inferiori.</p>	
<p>Rifiuti</p>	<p>Il digestato, che costituisce il prodotto residuale della digestione anaerobica dei rifiuti organici finalizzata alla produzione di biogas, contiene un carico azotato e biologico non trascurabile e che deve essere correttamente gestito.</p>	<p>Adozione delle opportune procedure di gestione del digestato prodotto nell'ambito dei processi di digestione anaerobica dei rifiuti organici</p>
	<p>Produzione di rifiuti speciali derivante dalla dismissione degli impianti termici a bassa efficienza da sostituire con impianti ad alta efficienza.</p>	<p>Promozione della demolizione selettiva delle opere edili, al fine di consentire il successivo avvio a recupero dei materiali rimossi</p>
<p>Rumore</p>	<p>Gli effetti sul clima acustico derivanti dal processo di valorizzazione energetica delle bioenergie sono essenzialmente ascrivibili alle emissioni di rumore associate al funzionamento di impianti cogenerativi, di piccola media taglia, da installarsi, secondo le previsioni del PEARS, nelle pertinenze di realtà industriali e produttive. La problematica riveste, in ogni caso, un carattere puntuale e si ritiene possa essere opportunamente controllata con ordinari accorgimenti di buona tecnica intesi ad assicurare l'isolamento acustico dei gruppi di generazione elettrica e, più in generale, delle apparecchiature rumorose al fine di assicurare il rispetto degli standard di legge.</p>	<p>Garantire l'isolamento acustico dei gruppi di generazione elettrica e, più in generale, delle apparecchiature rumorose al fine di assicurare il rispetto degli standard di legge.</p>
<p>Suolo</p>	<p>La conversione di suoli produttivi verso l'utilizzo agro-energetico può favorire la adozione estensiva di ordinamenti monoculturali i grado di comportare effetti di degrado della componente suolo per mancanza di rotazione e differenziazione delle colture.</p>	<p>Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.</p> <p>Preferenza verso il riutilizzo di terreni agricoli dismessi, degradati o privi di una valenza ecologica.</p> <p>Adozione di strategie di disincentivazione verso l'ampliamento estensivo degli ordinamenti monoculturali.</p>

8.2.4. Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Geotermia Bassa Entalpia

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Acqua	Dispersione del suolo e negli acquiferi delle acque di circuito a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Interconnessione tra acquiferi di diversa qualità e vulnerabilità causata dalle operazioni di perforazione e di messa in opera delle sonde geotermiche.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Interferenza delle sonde rispetto agli usi locali delle acque sotterranee.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Perturbazioni termiche indotte dalle sonde in acquiferi che alimentano aree ad alta valenza ecologica.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici e alterazione del regime idrico sotterraneo e superficiale correlabili agli impianti a ciclo aperto.	Preferenza verso la adone delle soluzioni impiantistiche a ciclo chiuso. Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Potenziale inquinamento della falda freatica a causa degli additivi utilizzati per la perforazione.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
Flora, fauna e biodiversità	Dispersione del suolo e negli acquiferi delle acque di circuito a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Lo status di impianti tipicamente sito-specifici rimanda ogni considerazione tipologica di impatto ad una fase di approfondimento a scala locale; tuttavia la generale modesta occupazione di superfici associata alla realizzazione di fonti di approvvigionamento geotermico a bassa entalpia rende limitati gli effetti di impatto sulla componente biodiversità.	Analisi delle matrici ambientali di contesto e identificazione dei potenziali impatti. Limitazione e previsione dei processi di impatto, tramite studi di fattibilità, tetti massimi di utilizzo, etc.
	Perturbazioni termiche indotte dalle sonde in acquiferi che alimentano aree ad alta valenza ecologica.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale contaminazione degli ecosistemi a causa degli additivi utilizzati per la perforazione.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici e alterazione del regime idrico sotterraneo e superficiale correlabili agli impianti a ciclo aperto.	Preferenza verso la adone delle soluzioni impiantistiche a ciclo chiuso. Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
Paesaggio	Danneggiamento di eventuali testimonianze archeologiche sotterranee, presenti presso le aree di intervento oggetto a cause delle operazioni di perforazione e/o scavo per il posizionamento delle sonde.	Elaborazione preventiva di carte del rischio archeologico di dettaglio prima delle operazioni di scavo o perforazione.
Popolazione e salute umana	Dispersione del suolo e negli acquiferi delle acque di circuito a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici e alterazione del regime idrico sotterraneo e superficiale correlabili agli impianti a ciclo aperto.	Preferenza verso la adone delle soluzioni impiantistiche a ciclo chiuso. Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Potenziale inquinamento delle acque potabili e di utilizzo domestico e agricolo a causa degli additivi utilizzati per la perforazione.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
Rumore	I fattori di impatto sono essenzialmente ascrivibili solo alle fasi di perforazione e/o di scavo correlate alla messa in opera delle sonde.	Adozione di accorgimenti e dispositivi (p.e. silenziatori) atti a minimizzare le emissioni acustiche in ambiente esterno, quali l'adozione di macchinari e attrezzature a bassa rumorosità e l'adeguato isolamento acustico dei locali contenenti apparecchiature rumorose.
Suolo	Dispersione del suolo e nei corpi idrici superficiali e sotterranei delle acque di circuito a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale contaminazione dei suoli correlabili agli impianti a ciclo aperto.	Preferenza verso la adone delle soluzioni impiantistiche a ciclo chiuso. Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale inquinamento dei suoli a causa degli additivi utilizzati per la perforazione.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.

8.2.5. Evoluzione della rete infrastrutturale secondo un modello distribuito orientato all'autoconsumo

Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Acqua	L'attribuzione nei riguardi della risorsa idrica di un ruolo centrale rispetto alle strategie di accumulo energetico perseguite dal PEARS rimanda a potenziali condizioni di uso concorrente della risorsa, potenzialmente conflittuali o alternativi, quali quello potabile o irriguo. Uno scenario di accentuazione delle condizioni di potenziale criticità relativamente agli aspetti indicati è quello prospettato da eventuali fenomeni di cambiamento climatico	Coordinamento degli usi plurimi della risorsa idrica all'interno di un quadro di pianificazione unitaria ed integrata.
Rifiuti	Maggiore produzione e smaltimento di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, legati al fine vita dei sistemi di accumulo a batteria.	<p>Obbligatorietà, ai fini dell'ottenimento delle incentivazioni pubbliche, della adozione negli impianti di soluzioni di accumulo elettrochimico basate su tecnologie che garantiscano un elevato livello di raccolta e di riciclaggio a fine vita, anche con riferimento alle indicazioni della normativa europea (direttiva 2006/66/CE).</p> <p>Programmazione di specifiche filiere di recupero e riciclaggio per i sistemi di accumulo.</p>

8.2.6. Risparmio ed efficienza energetica (adozione di soluzioni organizzative e gestionali, efficientamento degli impianti esistenti, promozione di soluzioni di risparmio passivo)

	Componente ambientale impattata	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Risparmio ed efficienza energetica - adozione di soluzioni organizzative e gestionali	Rumore	In generale sono prevedibili effetti d'impatto positivo sulla componente in esame. In particolare l'Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo e la riduzione dei consumi energetici degli edifici risultano strategiche in termini di contenimento delle emissioni sonore.	Non sono previste misure di mitigazione.
Risparmio ed efficienza energetica - efficientamento degli impianti esistenti	Qualità dell'aria	Si prefigura un contributo positivo al quadro delle emissioni atmosferiche e della qualità dell'aria su scala locale e regionale conseguente al riequilibrio del mix energetico primario verso configurazioni a più alta efficienza e basso-emissive nonché alla riduzione delle perdite del ciclo di trasferimento-utilizzazione dell'energia.	Non sono previste misure di mitigazione.
	Rifiuti	Produzione di rifiuti speciali derivante dalla dismissione degli impianti a bassa efficienza da sostituire con impianti ad alta efficienza.	Promozione della demolizione selettiva degli impianti, al fine di consentire il successivo avvio a recupero dei materiali rimossi.
Risparmio ed efficienza energetica - promozione di soluzioni di risparmio passivo	Paesaggio	Alterazione dei caratteri architettonici degli edifici e dei contesti architettonici di valenza storico-culturale..	Valutazione preventiva della compatibilità paesaggistica degli interventi.
	Rifiuti	Le azioni del PEARS destinate alla riduzione dei costi energetici nel settore domestico e nel settore terziario attraverso l'efficientamento energetico degli impianti, la sostituzione degli infissi e gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti speciali.	Promozione della demolizione selettiva degli impianti e delle opere edili, al fine di consentire il successivo avvio a recupero dei materiali rimossi.

8.3. Sintesi valutativa degli effetti ambientali del Piano

8.3.1. Qualità dell'aria

Nell'ambito delle attività di redazione del PEARS, la riduzione delle emissioni in atmosfera ha rappresentato uno degli aspetti cardine nella definizione delle scelte strategiche del Piano.

L'impostazione strategica adottata dal piano prefigura un significativo ampliamento della dotazione impiantistica e infrastrutturale su scala regionale relativa all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Tale condizione appare di considerevole rilevanza in relazione al perseguimento di condizioni di miglioramento generale del quadro emissivo locale, con riferimento agli inquinanti caratteristici dei processi di produzione di energia termica ed elettrica da combustibili fossili. Particolare rilevanza assumono in questa direzione le azioni volte alla promozione delle fonti rinnovabili solare e di quella eolica, il cui utilizzo non prevede processi di combustione e, conseguentemente, non comporta alcuna emissione di inquinanti atmosferici.

Coerente ed integrata alla precedente opzione di promozione delle FER, rispetto alle prevedibili ripercussioni relative al miglioramento del quadro emissivo complessivo, appare la adozione della strategia di metanizzazione della regione. Quest'ultima infatti è riconducibile da un lato, all'ammodernamento del parco centrali verso sistemi di generazione dell'energia elettrica più efficienti e meno inquinanti, e dall'altro alla progressiva diffusione del metano nel comparto dei trasporti ed in quello termico, sia industriale che civile.

Viceversa, relativamente all'entità dei potenziali fattori di impatto negativi sulla componente atmosfera, in generale le previsioni del Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna, oggetto dell'analisi valutativa condotta, prefigurano un quadro di scarsa incidenza.

Potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria a livello locale sono sostanzialmente ascrivibili alla promozione dell'utilizzo delle biomasse solide, il cui sfruttamento presuppone comunque processi di combustione, ancorché a bilancio netto di CO₂ pari a zero, e, conseguentemente, il rilascio di altri inquinanti atmosferici (PM10, PM2,5, NOx, etc.).

Mentre i fattori di emissione relativi ad impianti di medie e grandi dimensioni dipendono principalmente dall'efficienza dei sistemi di abbattimento degli inquinanti, in base ai valori limite di emissione nazionali o locali da rispettare, i fattori di emissione relativi ad impianti di piccola taglia per la combustione di legno residenziale sono tendenzialmente più elevati ed estremamente eterogenei. Peraltro, rispetto ai fattori di emissione riscontrabili nelle installazioni tradizionali (p.e. le stufe a legna o i caminetti), quelli ottenibili da moderni dispositivi di combustione, se gestiti correttamente, risultano estremamente inferiori.

Potenziali effetti positivi indiretti sulla componente in esame potranno inoltre essere correlati alle azioni di supporto alle attività di sperimentazione pubblica nel settore energetico relativamente a reti intelligenti, mobilità sostenibile e accumulo distribuito, in quello delle reti di trasmissione e distribuzione ed in quello dei trasporti, nella misura in cui lo sviluppo di prodotti e sistemi innovativi ad alto valore aggiunto non potrà che prefigurare una opportunità di miglioramento delle

prestazioni ambientali del settore energetico, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni inquinanti da fonti convenzionali.

8.3.2. Cambiamenti climatici

Nell'ambito delle attività di redazione del PEARS, la valutazione delle prestazioni ambientali del Piano in termini di impatto sulla riduzione dei gas clima alteranti ha rappresentato uno degli elementi caratterizzanti dell'intero processo di definizione delle scelte strategiche.

In particolare il Piano adotta, in coerenza rispetto alle linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (DGR 48/13 del 2.10.2015), l'obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.

Il grafico di Figura 57, tratto dal paragrafo 13.2.7 del PEARS, riporta i dati relativi alle emissioni di CO₂ ottenute per i tre scenari proposti dal PEARS per il 2030, confrontate con il dato del 2013 e con quello di riferimento del 1990. Si evidenzia che l'analisi è stata effettuata nel PEARS considerando sia le emissioni totali che le emissioni nette relative ai tre scenari adottati dal Piano; dal grafico si evince che nel 1990 le emissioni risultavano coincidenti a causa della condizione di insularità energetica completa esistente al tempo.

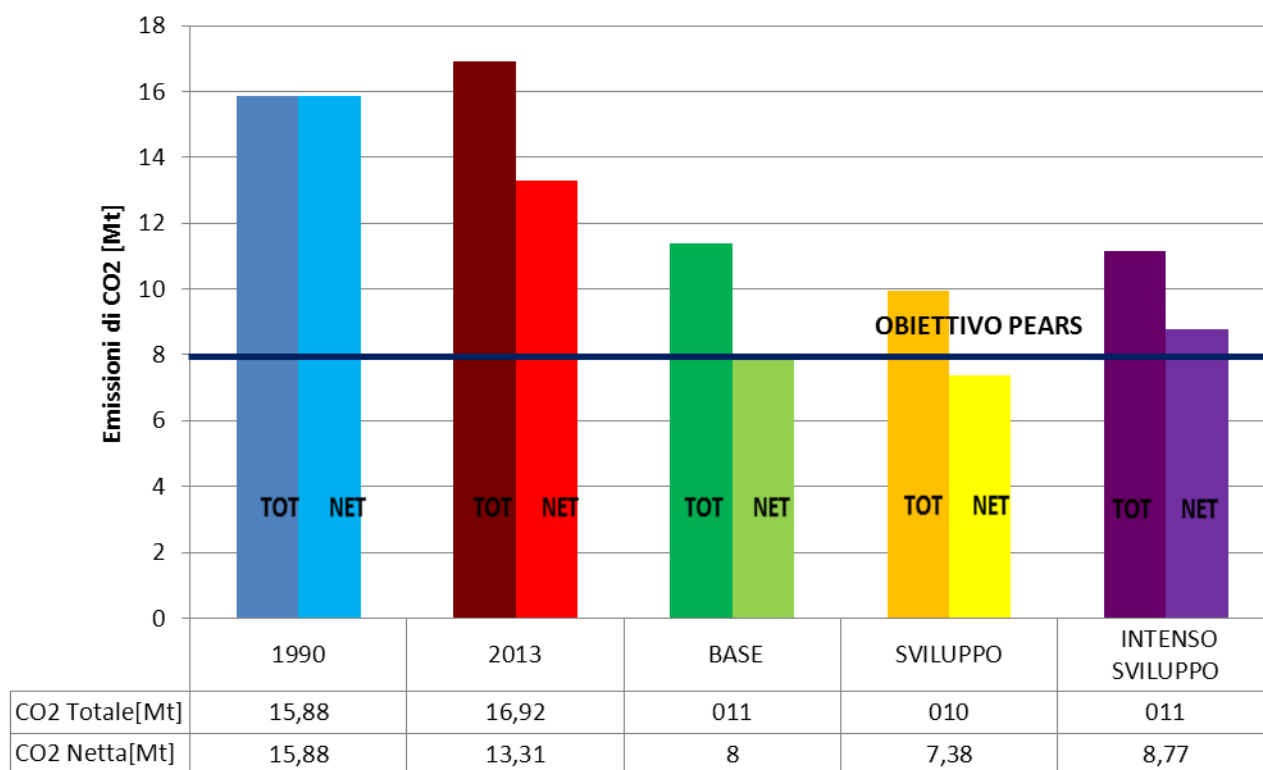


Figura 57 - Confronto Emissioni CO₂ totali e nette tra i tre scenari e il dato del 1990

Come spiegato nel paragrafo 13.2.7 del PEARS, il parametro rappresentante il livello delle emissioni a livello regionale sono le emissioni nette della Regione Sardegna e questo verrà utilizzato quale indicatore per la valutazione degli obiettivi del presente Piano. Utilizzando tale parametro per

L'analisi comparativa si rileva dalla Figura 57 che l'obiettivo strategico di riduzione delle emissioni del 50% viene raggiunto sia nello scenario "Base" che in quello "Sviluppo", mentre per quanto concerne lo scenario "Intenso Sviluppo" l'obiettivo risulta non essere pienamente soddisfatto. Infatti, le ipotesi di quest'ultimo scenario presuppongono in particolare la ripresa della filiera dell'alluminio del Sulcis e il conseguente sviluppo di attività fortemente emmissive a supporto energetico dei processi industriali più energivori. Questa condizione pertanto comporta una riduzione delle emissioni di CO₂ del 45% rispetto al dato del 1990, non permettendo di raggiungere l'obiettivo di indirizzo del 50% indicato dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo del PEARS. Si fa presente che risulta, tuttavia, pienamente rispettato il vincolo cogente di riduzione, al 2030, del livello delle emissioni di CO₂ del 40%, imposto dall'Unione Europea con i nuovi strumenti di pianificazione. L'analisi della Figura 57 permette di osservare chiaramente l'effetto che le azioni proposte hanno sul calo delle emissioni nette rispetto a quelle totali, mettendo in evidenza l'effetto dovuto allo sviluppo delle energie rinnovabili (la cui produzione, avendo priorità di dispacciamento, può essere totalmente imputata ai consumi regionali locali) e della riduzione della richiesta residua di energia elettrica sul sistema elettrico regionale, che grazie alle ipotesi di autoconsumo e di accumulo energetiche fatte, permette di ridurre il carico di base e la potenza massima richiesta. Inoltre, contribuiscono alla riduzione delle emissioni totali anche l'efficientamento del settore trasporti, ottenuto grazie alle azioni proposte per tutti gli scenari presentati, e del settore termico domestico e terziario (basato sull'uso di tecnologie più efficienti e di combustibili fossili meno emmissivi).

In questo quadro, tutte le azioni volte alla promozione delle fonti rinnovabili (solare, eolica, biomasse e geotermica), con riferimento sia al comparto elettrico che termico, esprimono una forte correlazione positiva con obiettivo posto di riduzione delle emissioni di CO₂.

Come indicato in relazione alla componente Qualità dell'aria, la adozione della opzione strategica riferita alla metanizzazione della Sardegna, assume requisiti di coerenza ed integrazione rispetto allo scenario di promozione delle FER, rispetto alle prevedibili ripercussioni relative al miglioramento del quadro emissivo della CO₂. La disponibilità del metano, infatti, dovrebbe contribuire al generale riequilibrio delle fonti fossili verso combustibili basso-emissivi. In assenza della disponibilità del metano, infatti, l'attuale sistema energetico regionale, risulta sbilanciato a favore di carbone, petrolio e suoi derivati, fonti caratterizzate da un "potenziale serra" superiore rispetto a quello del metano.

Contribuisce in termini positivi anche l'insieme di azioni previste in tema di risparmio ed efficienza energetica, tema a cui il PEARS dedica un Piano stralcio, denominato "Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020", ed approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 49/31 del 26.11.2013. Detto documento è stato interamente recepito dal PEARS del quale, pertanto, deve ritenersi parte integrante. In particolare, il Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica interviene sui settori civile (sia pubblico che privato), terziario, idrico, agricolo, industriale e dei trasporti, sostenendo il perseguimento di obiettivi di riduzione dei consumi, sia elettrici che termici, e la promozione dello sfruttamento delle fonti rinnovabili, da

conseguirsi attraverso l'incentivazione di specifiche misure. L'effetto complessivo dell'insieme delle azioni previste e quello di una riduzione generale dei consumi energetici e, in particolare, di quelli da fonte fossile, cui consegue una riduzione di emissioni di anidride carbonica.

Oltre alle azioni previste nell'ambito del sopra citato Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica, il PEARS prevede ulteriori azioni specifiche per il settore dei trasporti, anche in questo caso orientate prioritariamente alla riduzione dei consumi energetici.

8.3.3. Rumore

I settori di intervento del PEARS che maggiormente sono suscettibili di incidere su questa componente sono rappresentati dal settore della produzione di energia elettrica da fonte eolica e, in misura minore, dallo sfruttamento delle biomasse e della fonte geotermica BE.

Per quanto riguarda lo sfruttamento della fonte eolica, come noto, l'esercizio degli aerogeneratori comporta emissioni acustiche riconducibili sostanzialmente alla resistenza aerodinamica esercitata dalle pale delle turbine, cui consegue un'alterazione del campo di flusso atmosferico locale e la generazione di regioni di scie e turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria.

A questo proposito è opportuno evidenziare come, rispetto ai modelli di prima generazione, le moderne turbine eoliche siano sensibilmente meno rumorose in ragione dei progressi tecnologici raggiunti in termini di maggiore efficienza meccanica ed aerodinamica.

Pressoché tutte le case costruttrici delle turbine di grande taglia, inoltre, mettono a disposizione modelli dotati di sistemi di regolazione automatizzata della potenza elettrica erogata, direttamente correlata alle caratteristiche di emissione sonora, che consentono di esercitare un controllo sulla rumorosità delle macchine.

In coerenza con le indicazioni attualmente impartite a livello regionale in merito ai criteri da considerare per l'ubicazione degli impianti eolici, esperienze progettuali attestano che a distanze dai ricettori superiori ai 500 metri per un solo effetto di divergenza geometrica, la rumorosità imputabile al funzionamento di un impianto eolico risulta drasticamente attenuata rispetto ai livelli sonori mediamente riscontrabili al piede delle torri di sostegno.

Gli effetti sul clima acustico derivanti dal perseguito processo di valorizzazione energetica delle biomasse endogene sono riferibili, prevalentemente, alle emissioni di rumore associate al funzionamento di impianti cogenerativi, di piccola media taglia, da installarsi, secondo le previsioni del PEARS, nelle pertinenze di realtà industriali e produttive. La problematica riveste, in ogni caso, un carattere puntuale e si ritiene possa essere opportunamente controllata con ordinari accorgimenti di buona tecnica intesi ad assicurare l'isolamento acustico dei gruppi di generazione elettrica e, più in generale, delle apparecchiature rumorose al fine di assicurare il rispetto degli standard di legge (impatto negativo Trascurabile).

8.3.4. Risorse idriche

I potenziali effetti di impatto sulla componente idrica sono sostanzialmente dovuti ad un aumento dei consumi di tale fonte soprattutto se questa viene ad incidere sulla disponibilità per i diversi usi specialmente potabile ed irriguo.

Per quanto riguarda i possibili impatti in relazione alle fonti bioenergetiche, appare rilevante l'indirizzo di orientare prioritariamente la scelta delle colture energetiche sul territorio regionale verso le opzioni meno idro-esigenti.

Nell'ottica di garantire il mantenimento del ciclo idrico integrato dovrà essere salvaguardata la qualità della risorsa idrica, basilare per poter assicurare la tutela dei requisiti di qualità per i differenti usi coerentemente con le normative del settore.

Peraltro il PEARS rivolge alla risorsa idrica un ruolo strategico in relazione alle opportunità offerte dalle infrastrutture già esistenti di invaso idrico e di produzione idroelettrica circa le potenzialità di accumulo energetico. Tale funzionalità appare infatti centrale rispetto alla strategia adottata dal Piano per il perseguimento dell'obiettivo di trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System).

Tale opzione pone come aspetto di attenzione la prospettiva di eventuali condizioni di uso concorrente della risorsa idrica, potenzialmente conflittuali o alternativi. Uno scenario di accentuazione delle condizioni di potenziale criticità relativamente a tale aspetto è quello prospettato da eventuali fenomeni di cambiamento climatico. Da tale punto di vista pare rilevante l'esigenza di tenere conto nella pianificazione e programmazione relativa alla risorsa idrica dell'importante ruolo assegnato a quest'ultima anche in campo energetico, perseguendo la multifunzionalità del sistema idrico integrato nel rispetto delle priorità d'uso.

8.3.5. Flora, fauna e biodiversità

Coerentemente con gli obiettivi del PEARS di ottimizzazione dell'utilizzo e di efficientamento energetico, il comparto biotico beneficia in termini generici della limitazione di consumo di risorse naturali, traendo inoltre positivi effetti indiretti dal mantenimento degli equilibri pedologici derivanti dalla riduzione del consumo di suolo.

Il contenimento della sottrazione di risorse provoca impatti positivi sulla componente ecosistemica, agendo preliminarmente sulla conservazione della qualità degli habitat, con ricadute positive sul contingente faunistico e floristico.

In termini generali le criticità legate alla realizzazione di nuove infrastrutture energetiche provoca ripercussioni diversificabili per tipologia di intervento.

La componente biotica dell'isola presenta determinate peculiarità che possono entrare in interazione con gli impianti atti alla produzione di energia da fonte solare. Così come avviene per la componente suolo, il consumo e la variazione d'uso di territori produttivi può tradursi in un degrado di habitat e habitat di specie. La scelta dei luoghi designati per l'installazione gioca un

ruolo fondamentale nello sviluppo di eventuali fattori di impatto sulle valenze ecologiche, e tali criticità risultano minimizzate se interferiscono in maniera minima con l'ecomosaico.

I territori pianeggianti della Sardegna, che preferenzialmente possono essere oggetto di interesse per l'eventuale installazione di nuovi impianti da fonte solare, ospitano sovente, tra gli altri, Stagni temporanei con carattere di stagionalità e praterie sub-steppiche a prevalenza di graminacee che offrono l'habitat ideale a numerose specie faunistiche, in prevalenza uccelli, oltre che cenosi floristiche dall'elevato valore conservazionistico come specie endemiche e/o rare, o cenosi che potrebbero subire dei rimaneggiamenti irreversibili viste le proprie caratteristiche ecologiche.

In generale, la variazione di ambienti faunistici può condurre ad una alterazione degli equilibri trofici, con un conseguente allontanamento delle specie; la diminuzione della biodiversità locale si accentua con l'alterazione degli habitat e cresce in funzione della dimensione dell'impianto.

Inoltre talune aree destinate a seminativo e/o a pascolo rappresentano un ambiente strategico per numerosi uccelli; in questo contesto sono esemplificative le praterie a graminacee prevalenti che ospitano la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), specie dall'elevato valore conservazionistico e indicata come prioritaria nella Direttiva Uccelli. Altre specie potrebbero risentire della perturbazione derivante dalle attività di messa in opera delle strutture e abbandonare i siti di nidificazione.

Le criticità sulle matrici biotiche derivanti dalla realizzazione di nuovi impianti eolici sono prevalentemente imputabili alla sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti. Tuttavia l'individuazione dei siti di intervento a minor grado di sensibilità ambientale, attraverso una corretta analisi in sede progettuale preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), consentirà di identificare le aree a minor impatto.

Va comunque considerato che l'installazione di parchi eolici provoca una interazione negativa massima nei settori che presentino un buon grado di naturalità; in tale caso anche la trasformazione di piccole superfici può condurre ad un degrado ecologico consistente. Questi interventi recano un danno alla componente vegetale (e di conseguenza agli habitat) e alla fauna.

Le turbine in movimento possono provocare o una azione di disturbo o l'abbattimento di uccelli, prevalentemente se ubicate in prossimità di zone umide costiere o lungo i percorsi di migrazione.

Il rumore generato dalle turbine eoliche può provocare una perturbazione generale in talune specie faunistiche.

Opportuni criteri di progettazione per quanto attiene sia alla localizzazione che alle geometrie degli impianti appaiono essenziali al fine di contenere gli impatti. L'adeguata scelta progettuale per la localizzazione di un parco eolico può sensibilmente ridurre le ingerenze negative sull'ecologia dei luoghi; zone umide e zone costiere contengono una ricca biodiversità, in particolare avifaunistica. Bisogna inoltre tenere conto delle abituali rotte migratorie che gli uccelli compiono periodicamente, o degli spostamenti stagionali per motivi trofici.

La criticità maggiore relativa all'approvvigionamento da fonti bioenergetiche che minaccia gli ecosistemi è fornita dalla banalizzazione degli ambienti naturali e semi-naturali, con porzioni di territorio eterogenee da un punto ambientale che potrebbero venire convertite in estese superfici monocolturali; tali trasformazioni sarebbero più impattanti su aree marginali attualmente destinate a prati artificiali o pascoli, per la possibile perdita di habitat di interesse conservazionistico.

L'incentivazione a produrre una sola specie vegetale su ampi territori, in assenza di un'opportuna azione di controllo dei processi di diffusione delle coltivazioni agro-energetiche nel territorio regionale, potrebbe avere ripercussioni sulla stessa agrobiodiversità nonché sulla qualità degli stessi ecosistemi e sulla consistenza delle risorse faunistiche di quei territori.

Tuttavia l'impostazione strategica del PEARS orientata esplicitamente verso la valorizzazione delle biomasse residuali, promuove una opzione di contenimento di tale fattore di impatto.

8.3.6. Suolo

Coerentemente con gli obiettivi del PEARS di ottimizzazione dell'utilizzo e di efficientamento energetico, il comparto biotico beneficia in termini generici della limitazione di consumo di risorse naturali, traendo inoltre positivi effetti indiretti dal mantenimento degli equilibri pedologici derivanti dalla riduzione del consumo di suolo.

Il contenimento della sottrazione di risorse provoca impatti positivi sulla componente ecosistemica, agendo preliminarmente sulla conservazione della qualità degli habitat, con effetti positivi sul contingente faunistico e floristico.

In termini generici le criticità legate all'istituzione di nuove infrastrutture energetiche provoca ripercussioni diversificabili per tipologia di intervento

I potenziali effetti di impatto sulla componente suolo riconducibili all'installazione di impianti solari riguardano prevalentemente l'occupazione di superfici pedologiche produttive, con la conseguente variazione di destinazione d'uso delle stesse.

La fonte di maggior utilizzo della risorsa suolo è attribuibile a tutte le strutture a terra. Particolare attenzione da questo punto di vista è da riferire agli impianti a concentrazione solare. A tal proposito la Regione Sardegna prevede la destinazione di aree a questa tipologia energetica prevalentemente in zone industriali; tuttavia l'analisi delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.) si rende opportuna al fine di limitare la sottrazione della risorsa.

I rischi potenziali forniti da queste tipologie di impianto sono relativi alla perdita di suolo, nonché a fenomeni di dissesto geo-pedologico e all'innescarsi di processi di desertificazione e di impermeabilizzazione del substrato; inoltre, la pulizia dei pannelli solari/fotovoltaici, necessaria per mantenerne elevato il rendimento energetico, può presentare il rischio di infiltrazione di prodotti detergenti nel suolo.

Le esigenze impianti che relative al comparto termico non esprimono criticità importanti sulla componente suolo, in quanto le strutture sono ubicate in corrispondenza di superfici artificiali preesistenti.

La limitazione e mitigazione dei potenziali effetti di impatto sulla componente suolo derivanti dallo sviluppo di impianti solari passa attraverso determinate misure generali, da contestualizzare alla scala di ogni singolo progetto.

L'insieme delle criticità fornite dall'installazione di impianti eolici sulla componente suolo sono categorizzabili in due tipologie, traducibili nella sottrazione di suolo e delle conseguenti trasformazioni delle condizioni d'uso, e nel rischio di dissesto superficiale derivante prevalentemente dalla alterazione della copertura vegetale e dalla modifica dei regimi di deflusso delle acque di scorrimento superficiale.

La sottrazione di suolo è un aspetto relativamente di bassa intensità rispetto ad altri impianti ed opere di approvvigionamento energetico. Maggiore rilevanza può essere assunta dagli effetti di frammentazione del tessuto preesistente che possono comportare una compromissione più o meno rilevante della funzionalità di altre destinazioni d'uso come quella agricola.

La limitazione e mitigazione dei potenziali effetti di impatto sulla componente suolo derivanti dallo sviluppo di impianti eolici passa attraverso determinate misure generali, da contestualizzare alla scala di ogni singolo progetto.

La componente suolo potrebbe subire impatti negativi a causa dell'aumento dell'utilizzo delle biomasse principalmente per la potenziale conversione indiscriminata di porzioni di territorio più o meno estese ad usi agro-energetici. Condizioni di degrado della componente suolo è riferibile soprattutto alla potenzialità di adozione di ordinamenti e tecniche colturali incoerenti rispetto alla qualità pedologica delle diverse aree.

Potenziali impatti positivi potrebbero essere riconducibili alla eventuale adozione di colture energetiche meno esigenti in termini di fertilizzazioni e trattamenti fitosanitari rispetto alle colture attualmente praticate.

Rispetto alla produzione energetica da fonte geotermica a bassa entalpia, appare da un punto di vista delle potenziali implicazioni di natura ambientale decisamente preferibile l'opzione riferita agli impianti a circuito chiuso piuttosto che a quelli a circuito aperto. Possibili impatti comunque derivanti dalla promozione di fonti energetiche geotermiche a bassa entalpia sono principalmente ascrivibili al rischio di inquinamento derivanti dall'eventuale perdita delle acque di impianto a causa di eventi accidentali o del degrado delle tubazioni.

8.3.7. Paesaggio e beni storico-culturali

Relativamente alla installazione di strutture destinate alla produzione di energia solare i potenziali effetti di impatto sulla componente in esame sono riconducibili prevalentemente l'occupazione di superfici correlata alla variazione di destinazione d'uso delle stesse e la perdita di qualità del contesto armonico delle testimonianze materiali architettoniche ed archeologiche. In particolare sono da limitare estese superfici riflettenti alteranti in modo incongruo la percezione dei paesaggi consolidati ed identitari, sia extraurbani che urbani nei Centri di antica e prima formazione.

Il comparto termico presenta criticità qualora le strutture di tale tipologia siano ubicate sulle coperture di case ed edifici appartenenti al patrimonio edilizio storico tradizionale sia nei centri di antica e prima formazione sia nell'insediamento diffuso.

La limitazione e mitigazione dei potenziali effetti di impatto sulla componente Paesaggi e Beni storico culturali derivanti dalla realizzazione di nuovi impianti vanno previste nel dettaglio tramite analisi di coerenza dei progetti con gli strumenti urbanistici particolareggiati e valutate con specifiche misure di mitigazione generali, da contestualizzare nell'ambito di ogni singolo progetto.

L'insieme delle criticità fornite dall'installazione di impianti eolici sulla componente Paesaggi e Beni storico culturali sono le più rilevanti in quanto alteranti profondamente lo skyline dei luoghi.

La limitazione e mitigazione dei potenziali effetti di impatto derivanti dallo sviluppo di impianti eolici devono essere proposte, previa considerazione degli strumenti di pianificazione e di indirizzo che riguardano più specificamente questo settore, a seguito di analisi di coerenza con gli strumenti urbanistici particolareggiati e valutate in termini generali, da contestualizzare nell'ambito di ogni singolo progetto.

Anche l'inquinamento acustico e l'inaccessibilità per motivi di sicurezza vanno contemplati quali fattori di impatto che incidono negativamente sulla componente.

I possibili impatti derivanti dalla promozione di fonti energetiche geotermiche a bassa entalpia riguardano le operazioni di scavo e di perforazione nelle aree a rischio archeologico con conseguente possibilità di danneggiamento delle testimonianze storiche non ancora rilevate o oggetto di scavi specifici.

8.3.8. Rifiuti

Le azioni di Piano che prevedono la realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER, tra cui l'azione CA 1 "Riscaldamento delle serre, dei capanni e delle stalle", che prevede che la Regione Sardegna promuova la riduzione dell'impiego di fonti fossili per la produzione di energia termica nel settore agricolo e zootecnico (riscaldamento di serre, capanni e stalle), attraverso l'incentivazione all'installazione di impianti a biomasse cogenerativi di piccola taglia con potenza termica < 250 kWt, potrà produrre effetti positivi sul sistema regionale di gestione dei rifiuti, poiché tali impianti saranno in grado di garantire il recupero energetico di una parte dei rifiuti attualmente prodotti in ambito agricolo e zootecnico, sottraendoli al circuito della raccolta e dell'avvio a smaltimento. Gli impianti a biomassa possono infatti essere visti in parte come impianti di recupero di sottoprodotti provenienti da vari settori (agricolo, industriale) e di rifiuti (Fanghi, FORSU) ma hanno come prodotto residuale della digestione anaerobica il digestato, materiale contenente un carico azotato e biologico non trascurabile e che deve essere correttamente gestito.

Le azioni del Piano che prevedono l'evoluzione della rete infrastrutturale secondo un modello distribuito orientato all'autoconsumo possono produrre effetti negativi di moderata entità sul sistema regionale di gestione dei rifiuti derivanti dal rischio di una maggiore produzione e avvio a smaltimento di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, legati al fine vita dei sistemi di accumulo a

batteria. Tale potenziale criticità potrebbe configurarsi soprattutto in relazione alla scelta di tipologie di accumulatori che presentano maggiori difficoltà di smaltimento e di riciclaggio.

A tale riguardo appare da favorire e da incentivare la adozione nelle soluzioni impiantistiche delle tecnologie di accumulo che permettano una più ampia possibilità di integrazione all'interno di cicli di riciclo ed eventualmente di riutilizzo.

Le azioni del Piano che perseguono il risparmio ed efficienza energetica, attraverso l'efficientamento degli impianti esistenti e la promozione di soluzioni di risparmio passivo, e l'ampliamento della dotazione impiantistica di produzione energetica da FER, potranno produrre effetti negativi di lieve entità sul sistema regionale di gestione dei rifiuti causati dalla produzione di rifiuti speciali, tra cui quelli derivanti dalla rimozione, parziale o totale, degli impianti termici a bassa efficienza da sostituire con impianti ad alta efficienza.

Si ricorda che in tutti i casi di ampliamento della dotazione impiantistica di produzione energetica da FER, al fine di garantire la corretta gestione dei rifiuti derivanti dalla dismissione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili a fine vita, come previsto dall'articolo 7, comma 1, lett. a), del "Procedimento di autorizzazione unica per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili - linee guida", approvato con Delib.G.R. n. 27/16 del 1° giugno 2011, all'istanza per il rilascio di autorizzazione unica il proponente deve allegare, tra gli altri documenti, il piano di dismissione dell'impianto e del ripristino dello stato dei luoghi. Lo stesso articolo 7 definisce i contenuti minimi di tale piano di dismissione dell'impianto alla cessazione dell'attività produttiva.

9. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA VAS

9.1. Introduzione

Il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in attuazione di quanto prescritto dalla direttiva 2001/42/CE, prevede che, per i piani o programmi sottoposti a VAS, siano adottate specifiche misure di monitoraggio ambientale dirette al controllo degli effetti ambientali significativi del Piano ed alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale prefissati, al fine di individuare ed adottare eventuali misure correttive ritenute opportune.

L'attività di monitoraggio di un Piano può quindi essere genericamente definita come quell'insieme di procedure e di attività finalizzate a fornire un costante flusso di informazioni sullo stato di attuazione del Piano, sul grado di raggiungimento dei risultati attesi e degli effetti previsti. Il monitoraggio dunque serve per verificare in itinere il processo di pianificazione e di realizzazione dei singoli interventi attivati e costituisce la base informativa indispensabile per individuare le eventuali criticità dell'attuazione degli interventi e per definire le azioni utili alla risoluzione delle stesse, al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi di Piano. Qualora, a seguito dell'attuazione del Piano, il monitoraggio dovesse mettere in evidenza effetti negativi sull'ambiente, sarà quindi necessario operare un'adeguata rimodulazione delle azioni di Piano.

Questo presuppone la definizione di un Programma di Monitoraggio che accompagni le fasi di attuazione del Piano e che supporti la valutazione in itinere ed il controllo del Piano stesso.

La finalità generale del Programma di Monitoraggio è quella di verificare che il raggiungimento degli obiettivi del Piano avvenga in modo integrato con gli obiettivi di sostenibilità ambientale e di analizzare le relazioni territoriali che si creano in funzione degli effetti ambientali, sociali ed economici innescati dalle scelte di Piano.

Nello specifico, all'interno del processo di VAS, l'attività di monitoraggio degli effetti ambientali significativi delle azioni di Piano ha lo scopo di:

- osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento, anche al fine di individuare effetti ambientali imprevisti non direttamente riconducibili alla attuazione del Piano;
- individuare gli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano;
- verificare l'adozione delle misure di mitigazione previste nella realizzazione delle singole azioni di Piano;
- verificare la rispondenza del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale;
- consentire di definire ed adottare le opportune misure correttive che si rendono eventualmente necessarie in caso di effetti ambientali negativi significativi.

Il monitoraggio rappresenta, quindi, un aspetto sostanziale del carattere strategico della valutazione ambientale, trattandosi di una fase pro-attiva dalla quale trarre indicazioni per il progressivo riallineamento dei contenuti del Piano agli obiettivi di sostenibilità ambientale stabiliti, con specifiche azioni correttive.

In tal senso, il monitoraggio rappresenta un'attività più complessa e articolata della mera raccolta e aggiornamento di informazioni, ovvero un'attività di supporto alle decisioni, collegata alle analisi valutative.

Dal punto di vista operativo, il monitoraggio degli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano necessita la messa in atto di azioni specifiche quali:

- definire i ruoli e le responsabilità per la realizzazione del monitoraggio ambientale;
- individuare l'insieme degli indicatori di processo e di contesto, identificando le reti di monitoraggio e controllo, esistenti e utilizzabili;
- definire le modalità ed i tempi di rilevamento e aggiornamento delle informazioni ambientali pertinenti, anche in relazione ai tempi di realizzazione degli interventi previsti nel Piano;
- osservare l'evoluzione del contesto ambientale di riferimento del Piano;
- valutare gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione del Piano;
- verificare il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e di Piano individuati;
- individuare tempestivamente eventuali criticità ai fini di prevenire potenziali effetti negativi imprevisti;
- individuare e fornire le indicazioni necessarie per la definizione e l'adozione di eventuali misure correttive e/o per un'eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel piano;
- garantire l'informazione delle Autorità con specifiche competenze ambientali e del Pubblico sui risultati periodici (annuali) del monitoraggio del programma attraverso l'attività di reporting (Rapporto di Monitoraggio Ambientale).

9.2. La struttura del sistema di monitoraggio del PEARS

Le attività di monitoraggio corrispondono a due principali forme di operatività:

- Monitoraggio di contesto: analizza l'evoluzione nel tempo delle dinamiche caratterizzanti il contesto territoriale di riferimento del Piano. Questo deve essere effettuato mediante appositi **indicatori di contesto**. Questi indicatori consentono di tenere sotto controllo l'evoluzione del contesto ambientale (risultante dell'insieme delle dinamiche attive sul territorio), rispetto allo scenario di riferimento descritto nel Rapporto Ambientale. Servono quindi come elementi di riferimento e mostrano come si è contribuito a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità stabiliti e come si sono prodotte delle variazioni sul contesto. Nei paragrafi successivi sarà fornito un elenco degli indicatori di contesto individuati, in relazione alle tipologie di azione previste dal Piano e agli obiettivi di sostenibilità correlati.
- Monitoraggio del Piano: è la parte del monitoraggio che riguarda strettamente i contenuti e le azioni del Piano. Questo monitoraggio deve registrare gli effetti dell'attuazione del piano, tramite **indicatori di processo**. Il loro ruolo è la descrizione dello stato di attuazione delle azioni attivate dal piano.

L'insieme degli indicatori dovrà mostrare le seguenti proprietà:

- **Pertinenza:** attinenza dell'indicatore alle tematiche proposte negli obiettivi;
- **Significatività:** capacità dell'indicatore di rappresentare in modo chiaro ed efficace le problematiche;
- **Popolabilità:** disponibilità di dati per il calcolo dell'indicatore;
- **Aggiornabilità:** possibilità di avere nuovi valori della stessa serie storica che permettano l'aggiornamento dell'indicatore;
- **Rapporto costi-efficacia buono:** dispendio di risorse non eccessivo per il reperimento dei dati utili per la definizione dell'indicatore in rapporto all'informazione finale contenuta nell'indicatore medesimo;
- **Massimo livello di dettaglio significativo:** possibilità di rappresentare la distribuzione spaziale dei valori dell'indicatore sul territorio utilizzando informazioni georeferenziate;
- **Comunicabilità:** immediata comprensibilità da parte di un pubblico di tecnici e di non tecnici, semplicità d'interpretazione e di rappresentazione mediante l'utilizzo di strumenti quali tabelle, grafici o mappe;
- **Sensibilità alle azioni di piano:** possibilità di registrare le variazioni significative delle componenti ambientali indotte dall'attuazione delle azioni di piano; questa proprietà è particolarmente necessaria nel caso di Comuni di piccole dimensioni, per i quali occorre valutare azioni riferite a problematiche e infrastrutture di competenza locale, che richiedono quindi indicatori in grado di registrare gli effetti di azioni anche di carattere limitato;
- **Tempo di risposta sufficientemente breve:** in modo da riflettere i cambiamenti generati dalle azioni di piano; in caso contrario il riorientamento del piano potrebbe essere tardivo e dare origine a fenomeni di accumulo non trascurabili sul lungo periodo;
- **Impronta spaziale:** in modo da rappresentare l'andamento nello spazio dei fenomeni cui si riferisce.

9.3. Indicatori di Processo

9.3.1. Azioni di Breve Periodo (2020)

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
CA 1	OG3_OS3.1	Numero di impianti a biomasse cogenerativi con potenza termica < 250 kWt installati nel settore agricolo e zootecnico (riscaldamento di serre, capanni e stalle) nel 2020	N.	
CD PR1	OG2_OS2.4	Apporto di energia termica da solare in ambito domestico al 2020	kTep	20
		Incidenza di consumi di energia nel settore domestico derivante da FER nel 2020	%	67% ÷ 70%
		Incidenza di energia termica per riscaldamento prodotta nel settore domestico da pompe di calore al 2020	%	15%
		Livello complessivo di consumi di energia nel settore domestico al 2020	kTep	510-520
		Numero di impianti per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS) ad alta efficienza con sistemi a pompa di calore installati in ambito domestico nel 2020	N.	3000
		Numero di impianti solari termici installati in ambito domestico nel 2020	N.	5500
		Numero di unità abitative in cui si è introdotto lo sfruttamento della fonte geotermica a bassa entalpia al 2020	N.	800
		Numero di unità abitative in cui sono stati sostituiti impianti esistenti a scarsa efficienza con impianti di maggiore efficienza al 2020	N.	13000
		Riduzione del livello complessivo di consumi di energia nel settore domestico nel 2020 rispetto al 2013	%	3% ÷ 6%
		Riduzione percentuale entro il 2020 dei consumi di derivati del petrolio destinati al riscaldamento domestico rispetto al valore registrato nel 2013	%	12%
		Risparmio globale dei consumi di energia nel settore domestico al 2030	kTep	38
CD PR2	OG2_OS2.2	Numero di Esco	N.	
CD PR3	OG2_OS2.2	Legge Regionale sull'edilizia sostenibile entro il 2020	Si/No	Si
CD PR4	OG2_OS2.2	Numero di campagne di informazione realizzate relative alla produzione ed il risparmio di energia nel settore domestico	N.	
		Numero di eventi di formazione realizzati, in collaborazione con l'Università e gli Ordini professionali e associazioni di categoria, riguardanti il consumo, la produzione ed il risparmio di energia nel settore domestico	N.	
CD PU1	OG1_OS1.2	Svolgimento nel 2019, e successivamente con cadenza triennale, di un'indagine statistica finalizzata alla ricostruzione della produzione e del consumo di energia del parco impianti nel settore domestico	Si/No	Si
CD PU2	OG2_OS2.1	Emanazione entro il 2020 di una Legge Regionale inerente le prestazioni energetiche in edilizia per disciplinare le attività di manutenzione e controllo degli impianti termici civili e la certificazione energetica degli edifici	Si/No	Si
Ci PR1	OG2_OS2.3	Numero di impianti cogenerativi alimentati da bioenergie per la produzione di elettricità e di calore finalizzati al fabbisogno dei processi produttivi installati	N.	
Ci PR2	OG2_OS2.3	Numero di interventi di diagnosi energetica dei processi produttivi	N.	
		Numero di interventi specifici per l'efficientamento dei processi produttivi	N.	
Ci PR3	OG2_OS2.3	Numero di Esco create	N.	
Ci PR4	OG2_OS2.3	Istituzione di tavoli tecnici con le imprese interessate e le associazioni di categoria finalizzate all'analisi energetica dei processi produttivi e la ricerca di nuove soluzioni tecniche di maggiore efficienza e minore impatto ambientale	Si/No	Si
Ci PU1	OG2_OS2.2	Istituzione di tavoli tecnici con le imprese finalizzate all'analisi dei processi produttivi maggiormente energivori	Si/No	Si
		Numero di interventi di analisi e di diagnosi energetica dei processi produttivi	N.	
		Numero di interventi di reingegnerizzazione dei processi produttivi	N.	
		Numero di interventi finalizzati all'utilizzo diretto del calore geotermico nei settori agro-alimentare ed industriale	N.	
Ci PU2	OG2_OS2.2	Emanazione di norme regionali specifiche per promuovere lo svolgimento di uno scambio continuo di dati con Enti	Si/No	Si
		Istituzione entro il 2020 di un sistema regionale di raccolta dei dati energetici delle attività produttive con cadenza annuale	Si/No	Si
		Promozione di indagini di dettaglio sui consumi energetici presso le piccole e medie imprese	Si/No	Si
CTPR 1	OG2_OS2.4	Numero di azioni della serie codificata TER01-TER03 del Documento di indirizzo per migliorare l'efficienza energetica in Sardegna 2013-2020 attuate	N.	

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
CTPR 2	OG3_OS3.1	Numero di impianti cogenerativi per la produzione di calore alimentati con biomasse residuali dei processi produttivi installati nel settore del commercio al 2020	N.	
		Numero di impianti di trigenerazione con integrazione di fonti rinnovabili installati nel settore del commercio al 2020	N.	
CTPR 3	OG3_OS3.1	Numero di impianti cogenerativi per la produzione di calore alimentati con biomasse residuali dei processi produttivi installati nel settore del turismo al 2020	N.	
		Numero di impianti di trigenerazione con integrazione di fonti rinnovabili installati nel settore del turismo al 2020	N.	
CTPU 1	OG2_OS2.3	Incidenza di consumi termici con il ricorso a fonti energetiche rinnovabili (privilegiando in particolare sistemi a pompa di calore, solare termico e solar cooling) negli edifici della pubblica amministrazione al 2020	%	15%
		Numero di interventi di diagnosi energetica degli edifici pubblici	N.	
		Numero di pompe di calore a fonte geotermica installate negli edifici della pubblica amministrazione al 2020	N.	
CTPU 2	OG2_OS2.3	Incidenza di consumi termici con il ricorso a fonti energetiche rinnovabili (privilegiando in particolare sistemi a pompa di calore, solare termico e solar cooling) negli edifici scolastici ed universitari al 2020	%	15%
		Numero di interventi di diagnosi energetica degli edifici scolastici ed universitari	N.	
		Numero di pompe di calore a fonte geotermica installate negli edifici scolastici ed universitari al 2020	N.	
CTPU 3	OG2_OS2.3	Incidenza di consumi termici con il ricorso a fonti energetiche rinnovabili (privilegiando in particolare sistemi a pompa di calore, solare termico e solar cooling) nell'edilizia ospedaliera al 2020	%	15%
		Numero di impianti a biomassa cogenerativi che sfruttino materie residuali installati nell'edilizia ospedaliera al 2020	N.	
		Numero di interventi di diagnosi energetica degli ospedali	N.	
		Numero di pompe di calore a fonte geotermica installate nell'edilizia ospedaliera al 2020	N.	
CTPU 4	OG2_OS2.3	Emanazione di norme regionali specifiche che favoriscano la raccolta dei dati relativi allo stato dei consumi energetici nel settore pubblico	Si/No	Si
		Istituzione entro il 2016 di un sistema regionale di raccolta dei dati energetici degli edifici pubblici	Si/No	Si
		Numero di rapporti redatti relativi allo stato dei consumi energetici nel settore pubblico	N./anno	2
CTPU 5	OG2_OS2.4	Istituzione di una ESCO pubblica aggregante le competenze presenti e maturate nel settore energia a livello di amministrazione regionale entro 6 mesi dall'approvazione del presente Piano	Si/No	Si
		Riduzione dei consumi termici nel parco edilizio al 2020	%	15%
			kTep	1
EPR1	OG1_OS1.2	Numero di micro reti elettriche alimentate da FER nei sistemi di depurazione e distribuzione delle acque entro il 2020	N.	1
EPR2	OG1_OS1.2	Riduzione dei consumi elettrici nel settore industria e nel terziario	GWh/anno	10
EPR3	OG1_OS1.2	Incidenza di autoconsumo istantaneo per impianti esistenti e di nuova realizzazione nel settore domestico e terziario	%	50%
		Numero di impianti con autoconsumo istantaneo pari almeno al 50% nel settore domestico e terziario	N.	1000
EPR4	OG1_OS1.2	Incidenza di autoconsumo istantaneo della produzione da impianti eolici	%	30%
		Potenza eolica minima resa programmabile	MW	50
EPR5	OG1_OS1.2	Numero di iniziative private volte alla realizzazione di reti intelligenti che consentano di gestire e condividere in autoconsumo le risorse energetiche installate o da installare	N.	
		Presentazione, entro sei mesi dall'approvazione del presente Piano, del lo strumento di supporto allo sviluppo di reti intelligenti	Si/No	Si
EPU1	OG1_OS1.1	Incidenza dei consumi annui di energia elettrica dell'Ente Acque della Sardegna (ENAS) garantiti da impianti alimentati da fonte rinnovabile	%	60%
		Incidenza dell'autoconsumo istantaneo derivante da nuove fonti rinnovabili installate	%	30%
EPU2	OG1_OS1.1	Incidenza dell'autoconsumo istantaneo da impianti FV installati nell'ambito del progetto Iscola	%	30%
		Potenza complessiva degli impianti FV installati nelle scuole e negli edifici a servizio dell'istruzione pubblica	MW	24

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
EPU3	OG1_OS1.1	Incidenza dell'autoconsumo istantaneo negli edifici comunali dalla produzione da FER già installata	%	50%
		Incidenza di autoconsumo istantaneo dai nuovi impianti FV, eolici e CSP	%	50%
		Incidenza di edifici comunali interessati da autoconsumo istantaneo della produzione da FER già installata	%	20%
		Potenza complessiva dei nuovi impianti CSP, da realizzare anche con consorzi di due o più comuni	MW	1
		Potenza complessiva dei nuovi impianti eolici, da realizzare anche con consorzi di due o più comuni	MW	5
		Potenza complessiva dei nuovi impianti FV realizzati su aree comunali	MW	6
EPU4	OG1_OS1.1	Incidenza del fabbisogno termico negli edifici pubblici coperto da nuove pompe di calore con COP 4,1 in sostituzione di pompe di calore aventi COP inferiore a 2,6	%	30%
EPU5	OG1_OS1.1	Incidenza dell'autoconsumo istantaneo sulla produzione complessiva da nuove FER all'interno delle municipalità coinvolte	%	50%
		Potenza complessiva dei nuovi impianti a biomassa installati sia nei comuni concessionari delle reti di distribuzione elettrica sia nei comuni della Sardegna proponenti lo sviluppo di nuove iniziative nell'ambito delle reti intelligenti.	MW	1
		Potenza complessiva dei nuovi impianti eolici installati sia nei comuni concessionari delle reti di distribuzione elettrica sia nei comuni della Sardegna proponenti lo sviluppo di nuove iniziative nell'ambito delle reti intelligenti.	MW	1
		Potenza complessiva dei nuovi impianti FV installati sia nei comuni concessionari delle reti di distribuzione elettrica sia nei comuni della Sardegna proponenti lo sviluppo di nuove iniziative nell'ambito delle reti intelligenti.	MW	2
EPU6	OG1_OS1.1	Numero di micro reti elettriche comunali integranti i sistemi elettrici pubblici (uffici pubblici, università, ospedali, scuole e uffici comunali)	N.	10
EPU7	OG1_OS1.1	Incidenza dell'autoconsumo istantaneo negli edifici pubblici inclusi nelle micro reti elettriche	%	50%
		Numero di micro reti elettriche realizzate in edifici pubblici con significativi consumi di energia elettrica	N.	10
		Potenza contrattuale cumulata nelle micro reti elettriche realizzate in edifici pubblici con significativi consumi di energia elettrica	MW	20
TA PR1	OG4_OS4.2	Numero di Ground Power Unit (GPU) di alimentazione a terra degli aeromobili sostituite con linee di alimentazioni connesse alla rete del sistema aeroportuale	N.	
TA PU1	OG4_OS4.2	Realizzazione di sistema regionale di raccolta dei dati energetici dei trasporti aerei	Si/No	Si
		Realizzazione di un quadro completo ed esaustivo dei consumi di energia nei trasporti aerei	N./anno	1
TM PU1	OG4_OS4.2	Incidenza dei consumi totali associati al trasporto marittimo di merci e passeggeri al 2030 coperti mediante l'utilizzo di GNL	%	30% - 50%
		Numero di HUB GNL per il bunker dei mezzi marittimi che operano su rotte nazionali da e per la Sardegna per il trasporto di persone e merci	N.	1
TM PU2	OG4_OS4.2	Costituzione di un tavolo permanente istituito con le compagnie marittime per l'informazione e il coordinamento del processo di transizione verso l'utilizzo di GNL su rotte nazionali da e per la Sardegna per il trasporto di persone e merci	Si/No	Si
TM PU3	OG4_OS4.2	Numero di tavoli tecnici con le Società di navigazione, le Autorità Portuali regionali e le società di gestione delle reti elettriche per la realizzazione di progetti di elettrificazione delle banchine che consentano lo spegnimento dei sistemi di generazione elettrica dei mezzi navali nelle aree portuali	N.	
TM PU4	OG4_OS4.2	Realizzazione di sistema regionale di raccolta dei dati energetici dei trasporti marittimi	Si/No	Si
		Realizzazione di un quadro completo ed esaustivo dei consumi di energia nei trasporti marittimi	N./anno	1
TT PR1	OG4_OS4.2	Numero di agevolazioni nell'accesso al trasporto pubblico e/o collettivo privato	N.	
		Numero di norme relative alla restrizione della circolazione nei centri urbani con particolare riguardo ai centri storici, le aree di salvaguardia ambientale, le scuole-università e le strutture del SSN dei mezzi per trasporto privato di persone e merci ed alimentati da fonti fossili con emissioni superiori a 95 gCO ₂ /km	N.	

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
TT PR2	OG4_OS4.2	Numero di agevolazioni per favorire l'elettrificazione del parco taxi nei principali centri urbani dell'isola	N.	
		Numero di agevolazioni speciali per l'installazione di impianti fotovoltaici integrati con i punti di ricarica	N.	
		Numero di anni di esenzione completa del bollo auto per i veicoli elettrici e ibridi	N.	1 ÷ 10
		Numero di gruppi di acquisto di autovetture elettriche e ibride	N.	
		Numero di norme di carattere urbanistico-edilizio tese a favorire al realizzazione di punti di ricarica dei veicoli elettrici e ibridi nelle abitazioni e negli spazi pertinenziali	N.	
		Numero di norme regionali finalizzate a favorire la circolazione dei veicoli elettrici ed ibridi nei centri urbani in particolare nei centri storici, nelle aree di salvaguardia ambientale, le scuole-università e le strutture del SSN	N.	
TT PR3	OG4_OS4.2	Entità del trasporto merci in contesti urbani su mezzi elettrici	km/anno	100000
TT PR4	OG4_OS4.2	Numero di flotte elettriche impiegate dalle società che svolgono il servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti e di pulizia delle strade nei comuni della Sardegna	N.	4
TT PR5	OG4_OS4.2	Numero di sistemi ITC implementati per la gestione dell'incontro tra la domanda e l'offerta di mobilità private	N.	
		Numero di società specializzate nel servizio di Car Pooling urbani eed extra-urbani	N.	
TT PR6	OG4_OS4.2	Numero di progetti di Car Sharing	N.	
		Numero di progetti di Car Sharing con mezzi elettrici e/o ibridi o alimentati a metano	N.	
		Numero di progetti pilota di car sharing nei grandi centri urbani e nelle aree industriali realizzati con trazione elettrica integrata con le fonti rinnovabili	N.	
TT PR7	OG4_OS4.1	Individuazione di agevolazioni n termini autorizzativi per la implementazione di un rete di rifornimento GNL lungo le maggiori arterie di traffico per il trasporto pesante (>3,5 t) di merci	Si/No	Si
		Individuazione di idonei strumenti della pianificazione territoriale per la implementazione di un rete di rifornimento GNL lungo le maggiori arterie di traffico per il trasporto pesante (>3,5 t) di merci	Si/No	Si
TT PU1	OG3_OS3.1	Incidenza dell'aumento del fattore di riempimento medio nel trasporto extraurbano	%	30%
		Incidenza dell'aumento del fattore di riempimento medio nel trasporto urbano	%	50%
		Incidenza dell'aumento delle percorrenze dei mezzi pubblici, da realizzarsi prevalentemente con trazione elettrica	%	5%
TT PU2	OG3_OS3.1	Incidenza della percorrenza media annua dei mezzi a trazione elettrica su gomma per i servizi della RAS, gli enti regionali e le relative società partecipate	%	5%
TT PU3	OG3_OS3.1	Distanza massima tra i punti di ricarica veloce (80% di ricarica in meno di 15 minuti) lungo i principali assi viari della Sardegna (131, 131bis, Sassari-Olbia)	km	50
		Numero di punti pubblici di ricarica per la mobilità elettrica pubblica nelle aree a maggiore densità veicolare	N.	200
TT PU4	OG3_OS3.3	Realizzazione di un "Dimostratore Smart Charge" di verifica dell'efficacia dell'integrazione dei sistemi di accumulo dell'energia elettrica con la mobilità elettrica per compensare le problematiche di gestione delle rinnovabili nei nodi della rete dove si registra il fenomeno dell'inversione della potenza	Si/No	Si
		Realizzazione di un "Dimostratore universale" di sistemi integrati autovettura-stazione di ricarica presso un grande centro urbano regionale, con la finalità di sperimentare gli standard di ricarica sia fast-recharge a basso impatto sulla rete di distribuzione sia battery-swap	Si/No	Si
TT PU5	OG4_OS4.2	Numero di norme regionali emanate per conseguire la realizzazione del sistema regionale di raccolta dei dati energetici dei trasporti terrestri	N.	1
		Realizzazione di un sistema regionale di raccolta dei dati energetici dei trasporti terrestri	Anno	2016

9.3.2. Azioni di Lungo Periodo (2030)

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
AS1.1	OG1_OS1.1	Numero di proposte di distretti energetici per tipologia di specializzazione	N.	
AS1.10	OG1_OS1.2	Numero di sistemi di accumulo distribuito per l'autoconsumo istantaneo promosse dalla RAS	N.	
AS1.11	OG1_OS1.2	Incremento della capacità di accumulo per la gestione del sistema energetico	GWh	5
		Incremento della potenza per la gestione del sistema energetico	MW	250
AS1.12	OG1_OS1.2	Numero di micro reti intelligenti nel comparto pubblico e nei distretti energetici che prevedono l'utilizzo di sistemi di accumulo	N.	
AS1.13	OG1_OS1.2	Numero di interventi in materia di mobilità elettrica con sistemi di accumulo correlati sistemi distribuiti	N.	
AS1.2	OG1_OS1.1	Numero di azioni dimostrative di micro reti energetiche	N.	
AS1.3	OG1_OS1.1	Numero di attività di sperimentazione di Smart Energy System presso le municipalizzate della Regione	N.	1
AS1.4	OG1_OS1.1	Numero di protocolli di comunicazione per smart grid, smart city e smart community	N.	
AS1.5	OG1_OS1.1	Incidenza di sistemi di gestione automatizzata dei sistemi di condizionamento alimentati da energia elettrica rispetto al totale degli edifici	%	10%
AS1.6	OG1_OS1.1	Numero di sistemi di micro-cogenerazione alimentati a metano	Mwe	3
AS1.7	OG1_OS1.1	Numero di stazioni di ricarica per veicoli elettrici	N.	300
AS1.8	OG1_OS1.2	Utilizzo del Sistema idroelettrico del Taloro per la compensazione delle fluttuazioni di potenza	Si/No	Si
AS1.9	OG1_OS1.2	Utilizzo del potenziale dei bacini idrici per finalità di accumulo energetico	Si/No	Si
AS2.1	OG2_OS2.1	Numero di tavoli tecnici avviati per l'incremento della flessibilità del sistema energetico elettrico	N.	
AS2.10	OG2_OS2.3	Incidenza dell'utilizzo di GNL nel settore domestico rispetto ai consumi totali	%	10%
AS2.11	OG2_OS2.3	Incidenza dell'utilizzo di GNL per la produzione di calore di processo nelle attività industriali rispetto ai consumi totali	%	40%
AS2.12	OG2_OS2.3	Incidenza dell'utilizzo di GNL nel settore terziario rispetto ai consumi totali	%	10%
AS2.13	OG2_OS2.3	Numero di progetti di formazione sull'uso del carbone a basse emissioni	N.	
		Numero di progetti di ricerca sull'uso del carbone a basse emissioni	N.	
AS2.14	OG2_OS2.3	Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per le tratte marittime con le isole minori rispetto al totale dei combustibili utilizzati	%	100%
AS2.15	OG2_OS2.3	Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per i mezzi da pesca rispetto al totale dei combustibili utilizzati	%	50%
AS2.16	OG2_OS2.4	Incidenza della produzione di energia elettrica da fonte carbone	%	
AS2.17	OG2_OS2.4	Incidenza dell'impiego di GNL come combustibile per i mezzi marittimi destinati al trasporto di persone e merci rispetto al totale dei combustibili utilizzati	%	30%
		Numero di HUB GNL per il bunker di mezzi marittimi realizzati	N.	1
AS2.2	OG2_OS2.4	Costituzione tavolo permanente MISE - RAS sui temi energetici	Si/No	Si
AS2.3	OG2_OS2.2	Energia prodotta da impianti di generazione distribuita da fonti rinnovabili destinata al consumo istantaneo	GWh/anno	2 - 3
AS2.4	OG2_OS2.2	Incidenza dell'autoconsumo della produzione energetica già installata negli edifici pubblici rispetto al totale	%	50%
AS2.5	OG2_OS2.2	Numero di interventi per la realizzazione di sistemi di gestione energetica nel settore idrico integrato per l'autoconsumo istantaneo	N.	
AS2.6	OG2_OS2.2	Numero di strumenti di semplificazioni degli iter autorizzativi per nuovi impianti di FER destinati a realizzare condizioni di autoconsumo istantaneo uguali o superiori al 50%.	N.	
AS2.7	OG2_OS2.2	Creazione di una ESCO Regionale per lo sviluppo della azioni di autoconsumo nel settore pubblico dell'intera regione	Si/No	Si
AS2.8	OG2_OS2.3	Numero di strumenti economico-finanziari per la realizzazione di interventi programmati	N.	
AS2.9	OG2_OS2.3	Numero di azioni promosse dalla RAS per lo sviluppo di azioni di metanizzazione tramite il GNL nei distretti energetici	N.	
AS3.1	OG3_OS3.1	Incidenza dei sistemi di generazione termica per edifici - alimentati da biomasse ed energia elettrica - sostituiti da sistemi più efficienti secondo le <i>Best Available Technology</i>	%	30%
AS3.2	OG3_OS3.1	Istituzione del Fondo Regionale per l'Efficienza Energetica (FREE) per la promozione delle azioni di efficientamento energetico nel settore domestico	Si/No	Si

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
		Incidenza dei consumi di energia termica nel settore domestico al 2030 rispetto al 2013	%	20%
AS3.3	OG3_OS3.1	Quantità di energia per riscaldamento domestico ottenuta mediante biomasse, privilegiando risorse endogene residuali	kTep	40
AS3.4	OG3_OS3.1	Potenza elettrica cumulata derivante da cogenerazione diffusa ad alta efficienza alimentata a metano e a bioenergie (queste ultime prevalentemente di provenienza locale) nei comparti agro-industriali e nei distretti energetici	Mwe	10
AS3.5	OG3_OS3.1	Costituzione di una ESCO pubblica regionale	Si/No	Si
AS3.6	OG3_OS3.1	Definizione di strumenti normativi a supporto delle azioni di efficientamento e trasformazione del processo produttivo nei comparti industriali associati alla raffinazione e alla petrolchimica	Si/No	Si
AS3.7	OG3_OS3.3	Infrastrutturazione elettrica destinata alla mobilità elettrica urbana ed extraurbana di tipo privato e collettivo	Si/No	Si
AS4.1	OG4_OS4.1	Incidenza del completamento delle piattaforme sperimentali di reti intelligenti previste al 2015	%	100%
		Numero di progetti di ricerca applicata nel settore della gestione integrata	N.	
AS4.10	OG4_OS4.2	Approvazione di una normativa regionale orientata alla promozione delle azioni strategiche del PEARS associate all'autoconsumo	Si/No	Si
AS4.11	OG4_OS4.2	Approvazione di atti di livello regionale orientati allo sviluppo di una normativa nazionale per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti	Si/No	Si
AS4.12	OG4_OS4.2	Approvazione di atti di livello regionale orientati allo sviluppo di una normativa nazionale di supporto allo sviluppo dell'autoconsumo istantaneo e l'accumulo distribuito	Si/No	Si
AS4.13	OG4_OS4.2	Incidenza dell'autoconsumo istantaneo di energia derivante da nuovi impianti FER	%	50%
AS4.14	OG4_OS4.2	Approvazione di atti di livello regionale orientati allo sviluppo di una normativa nazionale per la promozione delle reti di distribuzione e trasmissione (elettriche, gas, trasporti) per la realizzazione di sistemi energetici integrati intelligenti fisici e virtuali	Si/No	Si
AS4.15	OG4_OS4.2	Coinvolgimento e partecipazione della Regione Autonoma della Sardegna alle fasi di analisi tecnico-economiche per la definizione del Capacity Payment	Si/No	Si
AS4.16	OG4_OS4.2	Costituzione di un tavolo tecnico regionale permanente per l'analisi e la valutazione delle normative tecniche ed economiche del settore energetico elettrico	Si/No	Si
AS4.17	OG4_OS4.2	Realizzazione di strumenti di semplificazione degli iter autorizzativi e linee guida tecniche per l'installazione di sistemi destinati all'incremento dell'autoconsumo istantaneo secondo gli obiettivi di Piano	Si/No	Si
AS4.18	OG4_OS4.2	Concertazione a livello europeo e nazionale con gli enti competenti, in particolare con l'Authority per l'Energia Elettrica ed il Gas, per la definizione di strumenti normativi idonei all'attuazione delle proposte di piano	Si/No	Si
AS4.19	OG4_OS4.2	Numero di azioni di pianificazione locali nelle aree ad energia quasi zero per lo sviluppo di azioni integrate per la realizzazione di reti intelligenti	N.	
		Incidenza di autoconsumo istantaneo derivante da reti intelligenti realizzate nelle aree ad energia quasi zero	%	50%
AS4.2	OG4_OS4.1	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	N.	
AS4.20	OG4_OS4.2	Realizzazione dell'Accordo di Programma Stato-Regione quale strumento attuativo per il programma di metanizzazione della Sardegna tramite GNL	Si/No	Si
AS4.21	OG4_OS4.2	Individuazione di competenze specifiche della Regione Sardegna con particolare riferimento alla gestione del comparto idroelettrico	Si/No	Si
AS4.22	OG4_OS4.3	Realizzazione del Piano di comunicazione della strategia energetica regionale	Si/No	Si
AS4.23	OG4_OS4.4	Costituzione di una struttura per il monitoraggio del Piano Energetico ed Ambientale della Sardegna	Si/No	Si
AS4.24	OG4_OS4.4	Pubblicazione sul sito della regione del bilancio energetico	N./anno	1
		Pubblicazione sul sito della regione dello stato di avanzamento degli obiettivi del PEARS	N./anno	1
AS4.25	OG4_OS4.4	Incidenza del completamento della sistematizzazione dei dati dei PAES Comunali	%	100%
		Numero di comuni sottoposti a monitoraggio dei consumi energetici	N.	
AS4.3	OG4_OS4.1	Numero di azioni di promozione delle attività di ricerca dedicata alla gestione integrata della mobilità elettrica nelle "smart-city"	N.	

Cod. Azione	Obiettivi Generali e Specifici	Indicatore di processo	Unità di Misura	Soglia
AS4.4	OG4_OS4.1	Numero di Smart Cities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati	N.	1
		Numero di Smart Communities realizzate in Sardegna da parte di soggetti pubblico-privati	N.	5
AS4.5	OG4_OS4.1	Numero di azioni di promozione delle attività di ricerca nel settore della riduzione delle emissioni nei comparti industriali ad elevato livello di emissione	N.	
AS4.6	OG4_OS4.1	Numero di azioni di promozione delle attività di ricerca per l'ottimizzazione energetica e gestionale e del sistema idrico integrato della Sardegna	N.	
AS4.7	OG4_OS4.1	Costituzione di un centro studi di economia energetica ed impatti delle politiche di decarbonizzazione	Si/No	SI
AS4.8	OG4_OS4.2	Proposizione del PEARS quale progetto sperimentale europeo per l'implementazione di sistemi energetici integrati intelligenti	Si/No	SI
AS4.9	OG4_OS4.2	Numero di atti normativi finalizzati alla promozione dell'autoconsumo all'interno di sistemi energetici integrati ed intelligenti	N.	

9.4. Indicatori di Contesto

Obiettivo di sostenibilità	Componente	Indicatore di contesto
1. Ridurre le emissioni climalteranti	Aria	Emissioni complessive di CO ₂ (t/a)
2. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica	Energia	n. GWh/anno consumati / imprese
		n. GWh/anno consumati / settore pubblico
		n. GWh/anno consumati / utenze private
3. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili	Energia	Valore complessivo produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (GWh/anno)
		Valore percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili sul totale della produzione (%)
4. Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	Acqua	Stato qualitativo delle acque in aree interessate dalla realizzazione di nuovi impianti per la produzione energetica da FER
		Volumi d'acqua utilizzati per la produzione idroelettrica
		Volumi d'acqua utilizzati per le colture energetiche
5. Limitare la desertificazione e il consumo di suolo	Suolo	% di superficie destinata a scopi energetici rispetto a SAU
		Consumo di suolo per la produzione energetica da FER
		Superficie totale occupata da impianti di produzione energetica da FER
6. Promuovere la tutela della biodiversità e della funzionalità dei sistemi ecologici	Flora, Fauna e Biodiversità	Superficie delle aree destinate a colture energetiche
		Superficie totale occupata da impianti di produzione energetica da FER all'interno dei siti Natura 2000
7. Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione	Paesaggio e Beni Storico-Culturali	Numero di impianti FER nei centri storici e nelle aree di interesse paesaggistico
		Superficie totale occupata da impianti di produzione energetica da FER
8. Ridurre la componente dei rifiuti da destinare allo smaltimento promuovendo il recupero, riciclaggio e riutilizzo	Rifiuti	Incidenza di accumulatori elettrochimici avviati a recupero rispetto al totale (%)
		Incidenza di rifiuti derivanti dalla rimozione degli impianti termici ed elettrici (camini, scaldacqua,...) a bassa efficienza avviati a recupero rispetto al totale (%)
		Quantità di rifiuti biodegradabili avviati a recupero energetico presso impianti a biomasse cogenerativi di piccola taglia e sottratti al ciclo di raccolta dei rifiuti (t/anno)
9. Protezione e mitigazione degli effetti dei campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici	Incidenza della popolazione esposta a campi elettromagnetici in aree interessate dalla realizzazione di nuovi impianti per la produzione energetica da FER
10. Ridurre le emissioni di inquinanti nell'atmosfera	Aria	Concentrazione di metalli pesanti
		Concentrazione di NO _x
		Concentrazione di PM _{2,5}
		Concentrazione di SO _x
		Emissioni complessive di CO ₂ (t/a)
		Emissioni complessive di NO ₂ (t/a)
		Emissioni complessive di PM ₁₀ (t/a) riconducibili al macrosettore Elettricità, Termico, Trasporti
Emissioni complessive di PM _{2,5} (t/a)		
11. Preservare la qualità del suolo e sottosuolo	Suolo	Stato qualitativo dei suoli in aree interessate dalla realizzazione di nuovi impianti per la produzione energetica da FER
12. Preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee	Acqua	Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee in aree interessate dalla realizzazione di nuovi impianti per la produzione energetica da FER
13. Protezione del territorio e della popolazione dalla pericolosità e dai rischi idrogeologici	Suolo	Incidenza delle aree a pericolosità da frana interessate da nuovi impianti per la produzione energetica da FER
		Incidenza delle aree a pericolosità idraulica interessate da nuovi impianti per la produzione energetica da FER
		Superficie totale occupata da impianti di produzione energetica da FER all'interno di aree di pericolosità idraulica PAI

Obiettivo di sostenibilità	Componente	Indicatore di contesto
		Superficie totale occupata da impianti di produzione energetica da FER all'interno di aree di Vincolo idrogeologico e di pericolosità da frana PAI
14. Promuovere la mobilità sostenibile	Trasporti	Fattore di riempimento dei mezzi pubblici
		Fattore di riempimento medio delle autovetture
		Mobilità su autovetture private (P*km)
		Mobilità su mezzi pubblici su gomma (P*km)
		Tasso di motorizzazione (N. vetture/100 ab)
		Tasso di utilizzo del mezzo pubblico (Passeggeri/anno)
15. Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore	Rumore	Percentuale di popolazione esposta ad emissioni acustiche > 60 Leq Dba da nuovi impianti eolici
		Percentuale di popolazione esposta ad emissioni acustiche > 60 Leq Dba da nuovi impianti per la produzione di energia a bassa entalpia
16. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico-ambientale	Popolazione e Aspetti socio-economici	Spesa sostenuta per attività di ricerca
17. Innalzamento della consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali e promozione della partecipazione attiva		Numero di eventi di coinvolgimento del pubblico promossi o incentivati dall'amministrazione regionale relativamente alle tematiche energetico-ambientali