



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORADU DE S'INDÚSTRIA
ASSESSORATO DELL'INDUSTRIA

PROCEDIMENTO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
ai sensi del D.lgs.n.152/2006 e ss.mm. e della D.G.R. n. 24/23 del 23 aprile 2008 del
PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE AL 2020

RAPPORTO PRELIMINARE DI SCOPING

Ottobre 2012

PREMESSA

Delibera della Giunta regionale n. 10/3 del 12 marzo 2010

Il precedente PEARS era stato elaborato nel 2005, approvato dalle competenti commissioni del Consiglio regionale nel 2006, e successivamente adottato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 34/13 del 2 agosto 2006. Dopo l'avvio della procedura di Valutazione Ambientale Strategica, tra il 2007 (fase di scoping) e il 2008 (fase di consultazione), prima dell'approvazione definitiva, è stato oggetto di diverse revisioni in seguito alle osservazioni pervenute ed alle significative modifiche apportate dalla Giunta regionale, con proprie delibere o con accordi e protocolli d'Intesa. Alla luce di ciò la Giunta regionale, con la deliberazione n. 10/3 del 12 marzo 2010, ha manifestato la necessità di:

- ricostruire il sistema energetico-ambientale-territoriale tenendo conto delle infrastrutture già presenti nel territorio regionale;
- stimare il fabbisogno energetico regionale in base all'evoluzione storica del quadro energetico-ambientale e agli scenari possibili di sviluppo urbano (sotto il profilo economico, demografico, territoriale, ambientale, paesaggistico, ecc.);
- valutare sia il risparmio di energia potenzialmente ottenibile mediante un'accurata gestione della domanda e dell'offerta di energia, sia l'incremento di produzione di energia attraverso una differenziazione delle diverse fonti di energia comprese quelle rinnovabili;
- individuare gli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale e gli strumenti d'azione per conseguirli;
- redigere un bilancio energetico che tenga conto della valutazione degli effetti ambientali e paesaggistici associati allo sfruttamento di diverse fonti primarie e dei differenti usi finali dell'energia;
- costruire un Piano d'Azione, ovvero una pianificazione strategica della sostenibilità energetica che indichi le modalità di approvvigionamento di energia rinnovabile, le linee di sviluppo ed implementazione dei progetti relativi alle energie rinnovabili (biomasse, solare, eolico, ecc.), la valutazione economica delle azioni di intervento e degli eventuali ostacoli all'attuazione del Piano d'Azione.

In base a tali premesse ed indirizzi si è resa necessaria una riformulazione del Piano Energetico Ambientale Regionale che recepisce le sopravvenute modificazioni normative nazionali e gli indirizzi di pianificazione a livello comunitario (Direttiva 2009/28/CE) e internazionale (Conferenze ONU sul Clima) e, con lo spostamento degli orizzonti temporali di riferimento all'anno 2020.

Delibera della Giunta regionale n. 43/31 del 6.12.2010

Con la deliberazione della Giunta regionale n. 43/31 del 6.12.2010 è stato dato mandato all'Assessore dell'industria di avviare le attività dirette alla predisposizione di una nuova proposta di Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) coerente con i nuovi indirizzi della programmazione regionale, nazionale e comunitaria e di provvedere, contestualmente, all'attivazione della procedura di valutazione ambientale strategica in qualità di autorità procedente.

Delibera della Giunta regionale n. 31/43 del 2011

Con deliberazione n. 31/43 del 2011 la Giunta regionale ha quindi approvato l'Atto d'indirizzo per la predisposizione del Piano energetico ambientale regionale in conformità con la programmazione comunitaria, nazionale e regionale. Il P.E.A.R.S. è, infatti, il documento pianificatorio che governa, in

condizioni dinamiche, lo sviluppo del sistema energetico regionale, anche alla luce della situazione economica internazionale.

Delibera della Giunta regionale n. 12/21 del 20.3.2012

Con deliberazione n. 12/21 del 20.3.2012, la Giunta regionale ha approvato il *Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili* che contiene gli scenari energetici necessari al raggiungimento dell'obiettivo specifico del 17,8 % di copertura dei consumi finali lordi di energia con fonti rinnovabili nei settori elettrico e termico assegnato alla Sardegna con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 15.03.2012. Tale obiettivo specifico rappresenta il contributo della Regione all'obiettivo nazionale del 17 % di incidenza delle energie rinnovabili sui consumi finali lordi nell'ambito della strategia europea "20-20-20". Tale obiettivo è stato codificato per l'Italia con la Direttiva europea 2009/28/CE, recepita con il Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28, che prevede altresì un obiettivo minimo che riguarda il raggiungimento di una quota del 10% di biocarburanti sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione. Lo Stato ha riservato a sé la responsabilità del raggiungimento di quest'ultimo target. Il citato Documento si pone come declinazione regionale del Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili predisposto nel Luglio 2010 in ottemperanza alla citata Direttiva che prevede che ciascuno Stato membro è tenuto a predisporre il proprio piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili in base al quale, fermo restando l'obbligo di conseguire gli obiettivi nazionali generali stabiliti a livello comunitario, si potranno determinare liberamente i propri obiettivi per ogni specifico settore di consumo energetico da FER (elettricità, riscaldamento e raffreddamento, trasporti) e le misure per conseguirli.

Il Governo Regionale intende raggiungere l'obiettivo assegnato promuovendo il risparmio e l'efficienza energetica ed incrementando la quota dell'energia prodotta mediante il ricorso a fonti rinnovabili all'interno di un sistema diversificato ed equilibrato coerente con le effettive esigenze di consumo, la compatibilità ambientali e lo sviluppo di nuove tecnologie.

Delibere della Giunta regionale n 10/3 del 12 marzo 2010, n. 25/40 del 1.7.2010 e 27/16 del 1.07.2011

A tal fine con le deliberazioni sopra richiamate sono state approvate le linee guida per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, e individuato nell'Assessorato dell'Industria - Servizio Energia il soggetto competente al rilascio dei provvedimenti di A.U. Inoltre, in un'ottica di semplificazione amministrativa la Regione con l'art. 12 della legge regionale 17 novembre 2010 n. 15, ha previsto la possibilità, per gli imprenditori agricoli professionali (IAP), di realizzare nelle aziende agricole impianti per la produzione di energia rinnovabile fino alla potenza massima di 200 Kw, su strutture appositamente realizzate ed in prossimità di altre strutture produttive, previa semplice denuncia di inizio attività (DIA).

Delibera della Giunta regionale n. 17/31 del 27.4.2010.

In linea con gli obiettivi e le strategie della Unione Europea, la Regione Sardegna si prefigge di attuare politiche atte a contribuire alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nell'atmosfera ad un livello che non provochi cambiamenti artificiali del clima del pianeta, ad incentivare le strategie finalizzate a un uso razionale delle risorse rinnovabili e non rinnovabili. In tale ottica il progetto Sardegna CO2, il cui avvio è stato approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 17/31 del 27.4.2010, ha l'obiettivo strategico di attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre

progressivamente il bilancio delle emissioni di CO₂ nel territorio regionale, utilizzando strumenti finanziari innovativi capaci di rigenerare le risorse investite.

Il primo sottoprogetto, denominato "Smart City", prevede attività volte ad affiancare, stimolare e supportare le comunità locali della Regione Sardegna per il raggiungimento dell'obiettivo di razionalizzazione dei consumi di energia da fonte fossile, di produzione di energia elettrica e/o termica da fonte rinnovabile, di uso sostenibile ed efficiente dell'energia e del territorio e di trasformazione sostenibile di tipo sociale, economico e culturale. Le attività sono state inizialmente concentrate su un numero limitato di "comunità pioniere", rappresentative dell'intero contesto socio economico e territoriale della regione e che presentino oggettivamente dei requisiti idonei alla sperimentazione. Il progetto prevede un percorso di affiancamento delle singole amministrazioni comunali con l'obiettivo di redigere i piani di azione delle energie sostenibili (PAES) finalizzati a ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 20% al 2020 e di favorire e stimolare lo sviluppo di idee progettuali coerenti con le linee strategiche regionali e capaci di assicurare il raggiungimento degli obiettivi dell'iniziativa "Smart City"

1. NOZIONI GENERALI SULLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

La Valutazione Ambientale strategica o semplicemente Valutazione Ambientale è stata prevista dal D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006, che ha recepito a livello nazionale la direttiva 2001/42/CE.

La valutazione ambientale strategica riguarda i piani e programmi di intervento sul territorio ed è preordinata a garantire che gli effetti sull'ambiente derivanti dall'attuazione di detti piani e programmi siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro approvazione. In sostanza la VAS deve affiancare ed integrare il processo pianificatorio sin dalla fase embrionale come strumento strategico del processo decisionale avendo, tra i suoi fini principali, quello di mostrare le conseguenze delle azioni previste, fornendo pertanto importanti informazioni ai decisori.

Per le ragioni esposte la procedura per la valutazione ambientale strategica costituisce, per i piani e programmi ad essa soggetti, parte integrante del procedimento ordinario di adozione ed approvazione. Eventuali provvedimenti di approvazione adottati senza la previa valutazione ambientale strategica, ove prescritta, sono nulli.

Ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 152/2006 ss.mm. e dell'art. 8 dell'Allegato C alla D.G.R. n. 24/23 del 2008, il Piano Energetico deve essere sottoposto a procedura di valutazione ambientale strategica.

Per i piani e i programmi sottoposti a valutazione ambientale strategica deve essere redatto, prima ed ai fini dell'approvazione, un rapporto ambientale, che costituisce parte integrante della documentazione del piano o del programma proposto o adottato e da approvarsi. In tale documento devono essere individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

I contenuti di tale Rapporto sono individuati in via preliminare nella "fase di scoping", per poi diventare definitivi attraverso la fase di consultazione fra Autorità competente in materia di VAS, Autorità titolari di interessi rilevanti e l'Autorità procedente.

Nel caso del Piano Energetico, l'Autorità procedente è l'Assessorato dell'Industria in quanto soggetto responsabile della Pianificazione Energetica, mentre l'Autorità competente, trattandosi di piano di livello

regionale, è il Servizio Sostenibilità ambientale, Valutazione impatti e Sistemi informativi (S.A.V.I.) dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

Il processo partecipativo è una componente fondamentale della procedura di VAS e deve coinvolgere, oltre ai soggetti istituzionali competenti, anche il pubblico interessato, ossia i portatori di interesse alle implicazioni ambientali delle azioni nel campo energetico.

Le proposte effettuate dai portatori di interesse nella fase partecipativa, e riportate in appositi report, verranno utilizzate per integrare o migliorare il Rapporto Ambientale e le scelte programmatiche del PEARS. Per la diffusione delle informazioni si farà ricorso alla pubblicazione nel sito internet della Regione.

1.2. IL RAPPORTO PRELIMINARE DI SCOPING

La fase preliminare della VAS (art. 9, comma 4 del D.lgs. 152/2006 ss.mm ed art. 11 dell'Allegato C alla D.G.R. n.24/23 del 2008) è costituita dall'attività di Scoping che, evidenziando le principali interazioni tra il Piano energetico e l'ambiente, individua tutti i soggetti portatori di interessi rilevanti alla partecipazione all'*iter* decisionale. Tra questi un ruolo centrale hanno le autorità ambientali rilevanti, come definite dal D.Lgs.152/2006 art.10, comma 1.

Sulla base dell'attività di scoping è redatto un rapporto preliminare, che individua ed indica ai soggetti coinvolti nella procedura di VAS, le modalità e le procedure da seguire per l'integrazione delle problematiche ambientali con la Pianificazione Energetica Regionale.

Il "Rapporto di Scoping" deve avere i seguenti contenuti:

- descrizione del Piano;
- elenco degli indicatori da utilizzare per l'analisi e la mappa della metainformazione;
- la definizione di una metodologia per la valutazione degli impatti;
- le modalità di realizzazione del processo partecipativo e soggetti coinvolti;
- le indicazioni sul monitoraggio del piano o programma

Il processo di VAS del PEARS al 2020, superata la fase preliminare di scoping, si esplica nelle tre attività seguenti che concernono in maniera integrata lo studio per il Piano Energetico e le implicazioni sull'ambiente:

- analisi del contesto del sistema energetico regionale e dell'ambiente sulla base dei dati aggiornati all'anno di impostazione della pianificazione;
- costituzione del quadro normativo e programmatico che include sia gli aspetti energetici che quelli relativi alla tutela dell'ambiente;
- analisi della proposta di PEARS ed individuazione delle azioni e delle strategie per la sua attuazione coerente con gli obiettivi di tutela dell'ambiente.

2 DESCRIZIONE DEL PIANO

2.1 GLI OBIETTIVI DEL PIANO

Il Piano Energetico Ambientale Regionale il PEARS può essere strutturato in tre **obiettivi strategici**, a loro volta articolati in uno o più **obiettivi specifici**, **azioni** e **strumenti per l'attuazione**.

1. Aumentare l'autonomia energetica

1.1 Diversificazione delle fonti energetiche:

- ricorso a fonti energetiche rinnovabili locali;
- realizzazione di un'infrastruttura di importazione del gas metano in Sardegna, attualmente non servita dalla rete nazionale;
- completamento dei bacini di distribuzione interna del gas metano conformemente al programma di metanizzazione.

1.2 Implementazione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica:

- potenziamento e magliatura della Rete di Trasmissione Nazionale in Alta Tensione;
- potenziamento e magliatura della rete di distribuzione in Media Tensione anche con reti autonome;
- Smart Grids;

1.3 promozione della generazione diffusa:

- incentivazione di impianti di produzione energetica di piccola/media taglia;
- incentivo all'autoproduzione in loco;
- valorizzazione delle risorse locali;

2. Aumentare l'efficienza del sistema energetico

2.1 Macrosettori elettrico e termico:

- risparmio energetico: ristrutturazione di impianti ed edifici, finalizzata alla riconversione verso sistemi maggiormente efficienti
- efficienza energetica nella generazione: promozione della cogenerazione, con riutilizzo dell'energia termica per riscaldamento/raffrescamento/altri usi termici; riconversione impianti esistenti verso tecnologie più efficienti anche con variazione della fonte energetica utilizzata;
- efficienza energetica negli usi finali: cicli produttivi, settore residenziale, settore terziario e servizi, trasporti

2.2 Trasporti:

- Integrazione con Piano Regionale dei Trasporti
- incentivo all'uso di veicoli elettrici e implementazione rete dei punti di ricarica;
- incentivo all'uso di biocombustibili
- intermodalità dei trasporti interni;
- riduzione del trasporto privato a favore di quello collettivo;
- sistemi di trasporto alternativi

3. Aumentare i benefici locali

3.1 uso sostenibile delle risorse energetiche locali:

- filiera corta delle biomasse, al fine di garantire la tracciabilità della biomassa forestale o agricola;
- forestazione certificata, al fine di garantire la conservazione e l'incremento della risorsa biomassa;
- individuazione delle tecnologie più idonee, per tipologia e taglia, al territorio, alle utenze da servire ed alle filiere corte di riferimento;
- localizzazione prioritaria degli impianti impattanti in aree compromesse, in particolare quelle a destinazione industriale già infrastrutturate;

- promozione degli impianti integrati nelle strutture esistenti o di nuova realizzazione se funzionale all'uso, per limitare il consumo di territorio pregiato;
- promozione degli impianti ibridi sia nel macrosettore elettrico (co-combustione di biomasse in centrali termoelettriche) che in quello termico (integrazione della caldaie a gpl-gasolio con sistemi a pompa di calore);

3.2 innovazione e ricerca applicata:

- favorire le condizioni per lo spin off di enti di ricerca e università al fine tradurre idee nate dal contesto della ricerca tecnologica in nuove occasioni occupazionali e di business;
- incentivi a ricerca e sviluppo, per favorire nuove tecnologie di generazione energetica, per il risparmio e l'efficienza e per l'uso di fonti alternative e rinnovabili;
- promozione di modelli locali per le fonti rinnovabili, il risparmio e l'efficienza in tema di energia, basati sul contesto ambientale, aziendale e strutturale della Sardegna.

2.2 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PIANO

Il nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna intende proporsi come un Piano Quadro finalizzato:

1. Alla ricostruzione del sistema energetico regionale e del bilancio energetico allo stato attuale;
2. Alla costruzione dei nuovi scenari energetici all'anno 2020 coerenti con gli obiettivi codificati dalla normativa nazionale ed europea;
3. Alla costruzione di un set di azioni che permettano di conseguire gli scenari di cui al punto precedente.

Per conseguire i fini di cui sopra il Piano per alcune materie specifiche prevede la redazione dei due seguenti documenti:

- Piano Regionale delle Biomasse per usi energetici;
- Piano di Efficienza Energetica (PAEE).

Il Piano Energetico Ambientale Regionale intende riprendere ed integrare le indicazioni di scenario contenute nel Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabile approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 12/21 del 20.03.2012. Pertanto il *Piano regionale di sviluppo delle tecnologie e degli impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile*, previsto dalla legge L.R. 3 /2009 art. 6 comma 7 diventa parte integrante del Piano Energetico Ambientale Regionale.

A riguardo verranno implementati nel dettaglio gli obiettivi generali indicati nel suddetto documento declinandoli in termini di fattibilità tecnica e ambientale. A titolo di esempio: per il raggiungimento dell'obiettivo specifico di raggiungimento di 800 MW di impianti da fonte solare indicato nel Documento di indirizzo saranno condotte analisi di tipo territoriale per individuare le aree residue idonee e le relative potenzialità.

Il Piano energetico Ambientale Regionale svilupperà i seguenti contenuti:

- **Analisi del sistema regionale.** Introduzione, motivazioni, inquadramento generale del Piano alla luce del contesto economico e politico-sociale (da cui discendono invarianti, obiettivi e scenari).

- **Bilancio energetico e delle emissioni.** Propedeutico a qualunque ipotesi pianificatoria, contiene il bilancio energetico regionale, in termini di fabbisogni e di produzione, articolato per settore e per fonte energetica, e il quadro delle emissioni climalteranti, compresa l'evoluzione storica (decennale) e tendenziale alla luce dell'inquadramento generale.
- **Confronto con gli obiettivi ambientali** stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale (obiettivi esogeni) e verifica della coerenza tra gli obiettivi di piano e obiettivi esogeni.
- **Definizione dei vincoli.** In base alla definizione dei vincoli ambientali e paesaggistici, di sostenibilità economico-finanziaria e la definizione dei vincoli infrastrutturali del sistema energetico sarà possibile determinare la fattibilità tecnica a supporto dei decisori nella determinazione di obiettivi conseguibili dalla Regione Sardegna.
- **Correlazione con altri piani e programmi pertinenti** ad altri livelli della gerarchia in cui è ordinato il PEARS oppure elaborati per altri settori che interessano la stessa area geografica o aree adiacenti. I principali piani di livello regionale, le cui sinergie o i possibili elementi di conflitto con il PEARS devono essere affrontati con azioni interrelate tra le diverse pianificazioni all'interno della strategia regionale, sono riassumibili in:
 - Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili (coerenza con il meccanismo Burden Sharing - DM 15.03.2012);
 - ISEAP (Coerenza con i progetti europei Patto delle Isole e Patto dei Sindaci);
 - PAES comunali (Coerenza con il progetto Smart City - Sardegna CO2.0);
 - Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria (Obiettivi di riduzione delle emissioni);
 - Piano Forestale Ambientale (Bacini di carbonio e biomasse forestali);
 - Programma di azione per l'area vulnerabile da nitrati di Arborea (biomasse da reflui zootecnici);
 - Piano stralcio di bacino per l'utilizzo delle risorse idriche (Sfruttamento salti idrici);
 - Piano regolatore generale degli acquedotti (Sfruttamento salti idrici);
 - Piano di gestione del distretto idrografico (Sfruttamento salti idrici, fabbisogno per sollevamenti);
 - Piano dei Trasporti (fabbisogni energetici primari, Riduzione emissioni, mobilità alternativa);
 - Piano Paesaggistico Regionale (localizzazione impianti);
 - Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 (biomasse ed uso di FER in agricoltura);
 - Piano di Gestione dei Rifiuti (energia da rifiuti);
 - Piano di bonifica siti inquinati (localizzazione impianti);
 - Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (razionalizzazione RTN);
 - Piano di Sviluppo della Rete di Distribuzione locale (razionalizzazione rete BT-MT);
 - Piano di metanizzazione (Riconversione centrali termiche, efficienza energetica negli usi finali);
 - Piano delle Attività Estrattive (localizzazione impianti);
 - Piani energetici provinciali, comunali e di distretto (coordinamento di obiettivi e azioni);
 - Piano di Azione ambientale (Azioni complementari al PEARS);
 - Piani urbanistici comunali, sovra comunali e provinciale.
- **Scenari Energetici** con orizzonte temporale **al 2020** e scadenze intermedie (**2014, 2016, 2018**);

- **Strumenti** per il raggiungimento degli Scenari energetici articolati in: obiettivi strategici, obiettivi specifici, azioni;
- **Risorse finanziarie** per l'attuazione delle azioni individuate con l'indicazione della fonte e della **priorità** di attribuzione.
- **Definizione di un Sistema di Monitoraggio**, attraverso opportuni indicatori aggiornabili, con cadenza periodica per verificare l'attuazione del piano rispetto agli obiettivi e agli strumenti attuativi previsti (verifica dell'efficienza del piano e valutazione dell'efficacia degli strumenti attuativi). Il sistema di monitoraggio deve avere scadenze temporali definite:
 - **annuale**, su cui può essere rivisto il bilancio energetico e delle emissioni;
 - **biennale**, per la verifica dell'attuazione delle azioni e dei programmi;
 - **quadriennale** per l'eventuale revisione degli obiettivi e degli scenari.

E' necessario elaborare almeno tre simulazioni di evoluzione del Sistema Energetico Regionale:

1. **Ipotesi pessimistica**, corrispondente al quadro evolutivo tendenziale, caratterizzata dalla realizzazione degli obiettivi minimi e dall'implementazione delle relative azioni (ipotesi pessimistica).
2. **Ipotesi realistica**, caratterizzata dalla realizzazione degli obiettivi all'interno però di un quadro dinamico che preveda alcuni obiettivi ottimali, ma non prioritari, di razionalizzazione del sistema generale (ad esempio la razionalizzazione delle reti MT) e la compensazione di obiettivi non raggiungibili con altri che garantiscano comunque il raggiungimento dell'obiettivo minimo (in particolare la riduzione delle emissioni).
3. **Ipotesi ottimistica**. È auspicabile l'elaborazione di uno scenario evolutivo ottimale, da cui possono essere ricavati diversi scenari realistici alternativi, che costituiscono differenti opzioni da percorrere in base all'evoluzione temporale e consentono di evitare rigidità eccessive.

2.3 L'INDICE DEL PIANO

Sulla base dei contenuti sopra indicati per linee generali si riporta di seguito la proposta di indice del Nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale con orizzonte temporale al 2020.

1. **Introduzione.**
2. **Obiettivi del Piano.**
3. **Analisi del contesto socio economico ed ambientale.**
4. **Il Burden Sharing ed il Documento di Indirizzo delle fonti rinnovabili.**
5. **Analisi del sistema energetico regionale. La domanda e l'offerta di Energia in Sardegna.**
6. **Le infrastrutture energetiche.**
7. **I piani stralcio del PEARS.**
8. **Il Ruolo del Metano.**
9. **Usi non energetici delle fonti primarie.**
10. **Il Bilancio Energetico Regionale secondo EUROSTAT.**
11. **Il Bilancio delle emissioni.**

12. Proiezioni di consumi e produzioni energetiche al 2020.

13. Le scelte del Piano . Il Bilancio energetico e delle emissioni al 2020

14. Gli impatti del Piano sull'ambiente.

15. Le Azioni di Piano.

16. Il Monitoraggio del Piano.

3. DAL DOCUMENTO DI INDIRIZZO SULLE FONTI RINNOVABILI AL NUOVO PEARS

Il nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna sarà costruito a partire dalle indicazioni del Documento di indirizzo sulle fonti rinnovabili approvato con DGR n. 12/21 del 20.03.2012. In particolare nel citato Documento sono contenuti gli scenari al 2020 relativamente alla produzione di energia da fonte rinnovabile nei macrosettori termico ed elettrico ed ai consumi finali lordi nei medesimi settori ed a quello dei Trasporti; tali scenari sono funzionali al raggiungimento dell'obiettivo del 17,8 % assegnati alla Sardegna con D.M Mise del 15.03.2012 in virtù del meccanismo denominato Burden Sharing.

Il Piano Energetico riprende tali indicazioni e le sviluppa estendendole alle fonti non rinnovabili al fine di costruire uno scenario energetico, al 2020, caratterizzato da un mix energetico equilibrato e coerente con le indicazioni della Direttiva 2009/28/CE. Tale attività si svolge in coerenza con l'attività di monitoraggio del meccanismo del Burden Sharing, svolta congiuntamente al MiSE, al GSE ed all'ENEA, che comprende la ricostruzione dei consumi finali lordi da fonte rinnovabile e non rinnovabile di tutte le regioni italiane.

Di seguito si riporta lo stato del sistema energetico regionale così come emerge dall'aggiornamento delle analisi svolte nell'ambito del Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

3.2 Il Sistema Energetico Regionale e bilancio energetico

In coerenza con il meccanismo del Burden Sharing e la Direttiva 28/2009/CE, l'anno di riferimento iniziale per la definizione degli scenari e per la valutazione dell'evoluzione dei consumi è il 2005.

Di seguito vengono riportati in forma compatta i bilanci energetici regionali di sintesi relativi al quadriennio 2005-2008 redatti dall'ENEA in tonnellate equivalenti di petrolio [kTep].

2005	Combustibili solidi	Lignite	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	Calore	Energia elettrica	Totale
Disponibilità interna lorda	1.277	0	4.282	76	277	0	-36	5.876
Ingressi in trasformazione	1.270	0	17.848	0	116		0	19.234
Uscite dalla trasformazione	0	0	16.308	0	2		1.167	17.477
Trasferimenti	-460	0	-665	5	-83		1.202	0
Consumi e perdite	0	0	-662	0	60		201	-401
Disponibilità interna netta	8	0	3.398	82	101	0	930	4.519
Usi non energetici	0	0	1.104	0	0			1.104
Consumi finali	8	0	2.294	82	101	0	930	3.415

2006	Combustibili solidi	Lignite	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	Calore	Energia elettrica	Totale
Disponibilità interna lorda	1.400	0	4.965	66	308	0	-71	6.668

Ingressi in trasformazione	1.394	0	17.733	0	119		0	19.247
Uscite dalla trasformazione	0	0	16.341	0	2		1.200	17.543
Trasferimenti	-514	0	-655	6	-86		1.249	0
Consumi e perdite	0	0	-141	66	43		182	150
Disponibilità interna netta	9	0	3.707	6	145	0	947	4.815
Usi non energetici	0	0	1.118	0	0			1.118
Consumi finali	9	0	2.590	6	145	0	947	3.697

2007	Combustibili solidi	Lignite	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	Calore	Energia elettrica	Totale
Disponibilità interna lorda	1.524	0	4.406	98	343	0	-58	6.314
Ingressi in trasformazione	1.517	0	17.844	0	167		0	19.527
Uscite dalla trasformazione	0	0	16.598	0	3		1.179	17.780
Trasferimenti	-555	0	-577	4	-101		1.230	0
Consumi e perdite	0	0	-451	0	8		203	-240
Disponibilità interna netta	10	0	3.607	102	168	0	919	4.807
Usi non energetici	0	0	1.174	0	0			1.174
Consumi finali	10	0	2.433	102	168	0	919	3.633

2008	Combustibili solidi	Lignite	Petrolio	Gas naturale	Rinnovabili	Calore	Energia elettrica	Totale
Disponibilità interna lorda	1.447	0	3.529	64	276	0	-13	5.303
Ingressi in trasformazione	1.395	0	18.484	0	183		0	20.061
Uscite dalla trasformazione	0	0	17.241	0	1		1.105	18.348
Trasferimenti	-497	0	-582	4	-95		1.170	0
Consumi e perdite	0	0	-734	0	27		165	-541
Disponibilità interna netta	54	0	3.017	68	66	0	927	4.132
Usi non energetici	0	0	1.060	0	0			1.060
Consumi finali	54	0	1.957	68	66	0	927	3.072

Di seguito si riportano, per il quadriennio 2005-2008, i dati aggregati relativi ai consumi finali regionali nei tre macrosettori di riferimento della direttiva 28/2009/CE:

CONSUMI FINALI REGIONE SARDEGNA 2005-2008									
	2005		2006		2007		2008		Var % 2005-2008
	kTep	%	kTep	%	kTep	%	kTep	%	
Elettricità	930	27,23%	947	25,62%	919	25,30%	927	30,18%	-0,32%
Calore	1300	38,07%	1533	41,47%	1484	40,85%	962	31,32%	-26,00%
Trasporti	1185	34,70%	1217	32,92%	1230	33,86%	1183	38,51%	-0,17%
TOT.	3.415	100,00%	3.697	100,00%	3.633	100,00%	3.072	100,00%	-10,04%

L'analisi dei dati ENEA evidenzia una riduzione dei consumi totali di energia nell'intero periodo in esame di circa il 10%; la flessione appare particolarmente marcata nel biennio 2007-2008 in corrispondenza del periodo recessivo dell'economia ed è attribuibile soprattutto al comparto calore.

Tale fenomeno appare però in linea con una tendenza registrata negli anni precedenti e correlata alla riduzione delle attività produttive di tipo energivoro, a basso valore aggiunto, associate all'utilizzo di oli combustibili densi ed all'introduzione di normative ambientali vincolanti, che hanno determinato o la transizione verso altri vettori energetici, meno impattanti dal punto di vista ambientale, o la transizione verso altri processi produttivi.

3.2.1. Settore Elettrico

Per determinare l'andamento dei consumi regionali di energia elettrica sono state analizzate le serie storiche disponibili nella banca dati del gestore della rete di trasmissione elettrica nazionale (TERNA). In particolare, è stata analizzata l'evoluzione dei consumi annui totali negli ultimi 11 anni a livello regionale rilevando un aumento dei consumi dall'anno 2000 culminato nel 2005 anno in cui si è cominciato a registrare un decremento progressivo tuttora in corso. Il bilancio dell'energia elettrica della Sardegna relativo al periodo **2005-2011** è riportato nella tabella seguente, i dati sono espressi in GWh. (Fonte: Terna Spa).

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Produzione idroelettrica	812,4	691,5	611,9	641,3	748,3	662,2	607,5	
Termoelettrica tradizionale	13.303,6	13.860,2	13.591,4	12.894,4	12.709,4	12.361,8	12.276,2	
Geotermoelettrica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	
Eolica	409,5	575,2	590,2	615,6	710,8	1.036,1	1.047,8	
Fotovoltaica		0,0	1,5	7,9	31,2	74,4	344,1	
Produzione lorda	14.525,5	15.126,9	14.794,9	14.159,2	14.199,6	14.134,4	14.275,7	
Servizi ausiliari della Produzione	-1.016,6	-1.052,9	-1.101,9	-1.014,5	-1.049,6	-987,2	-1.045,5	
Produzione netta	13.509,0	14.074,0	13.693,0	13.144,8	13.150,0	13.147,2	13.230,2	
Energia destinata ai pompaggi	-477,4	-514,9	-426,0	-513,5	-443,7	-352,0	-211,8	
Prod. destinata al consumo	13.031,5	13.559,1	13.267,0	12.631,2	12.706,3	12.795,3	13.018,2	
Saldo import/export con l'estero	-367,3	-486,7	-616,8	-636,1	-638,5	-580,1	-688,9	
Saldo con le altre regioni	-52,6	-337,2	-53,0	482,2	-257,9	-441,1	-536,3	
Fabbisogno	12.611,6	12.735,2	12.597,2	12.477,3	11.809,9	11.774,0	11793,2	
Perdite	-575	-514,8	-801,1	-542,2	-566,0	-600,3	-527,7	
Consumi	Autoconsumo	1.218,8	1.127,4	0,0	932,0	816,7	908,2	854,9
	Mercato libero	6.268,5	6.694,9	6.908,6	8.090,6	7.672,4	7.640,2	7.900,2
	Mercato tutelato	4.549,4	4.398,1	3.845,6	2.912,5	2.754,8	2.625,3	2.510,3
	Totale Consumi	12.036,7	12.220,4	11.796,0	11.935,1	11.243,9	11.173,8	11.265,4

L'analisi comparata dei dati di cui sopra permette di evidenziare alcuni fenomeni rilevanti.

La **produzione lorda annua** di energia elettrica dal 2006 si è ridotta in maniera progressiva e continua. La **produzione netta annua destinata al consumo** è diminuita dal 2006 al 2010 del 6.1%. Questo fenomeno è dovuto alla flessione del **fabbisogno** di circa il 7,9% e dei **consumi totali** di circa 8,5%. In termini assoluti la produzione totale annua lorda si è ridotta in 5 anni di ca. 1.000 GWh; tale flessione è il risultato di una riduzione di ca. 1.500 GWh di produzione da fonte termoelettrica compensata da un aumento della produzione da fonti energetiche rinnovabili di ca. 500 GWh.

Nello stesso periodo si è registrato un progressivo incremento della quota annua di energia destinata all'export dagli ~824 GWh del 2006 ai ~1.020 GWh del 2010. Il confronto evidenzia come a fronte di una produzione destinata al consumo pressoché costante, l'energia richiesta per la domanda interna ha subito una flessione con la conseguenza che il supero di produzione ha contribuito ad alimentare una crescente esportazione.

Nel 2011 i dati di Produzione lorda, Produzione Netta, Produzione destinata al consumo hanno registrato un lieve aumento corrispondentemente ad un altrettanto lieve incremento del Fabbisogno e dei Consumi. Il dato dell'export ha fatto registrare un picco massimo di ~1.225 GWh.

In base ai dati forniti da TERNA Spa il parco impianti di generazione elettrica in Sardegna al 31.12.2011 è il seguente:

		Produttori	Autoproduttori	Sardegna
Impianti Idroelettrici				
Impianti	n.	19	-	19
Potenza efficiente lorda	MW	468,3	-	468,3
Potenza efficiente netta	MW	461,1	-	461,1
Producibilità media annua	GWh	699,7	-	699,7
Impianti termoelettrici				
Impianti	n.	23	10	33
Sezioni	n.	40	15	55
Potenza efficiente lorda	MW	2.811,0	476,8	3.287,8
Potenza efficiente netta	MW	2632,8	433,4	3066,2
Impianti eolici				
Impianti	n.	39	-	39
Potenza efficiente lorda	MW	962,2	-	962,2
Impianti fotovoltaici				
Impianti	n.	14.637	-	14.637
Potenza efficiente lorda	MW	403,2	-	403,2

3.2.2. Settore Termico

I dati a disposizione riflettono perfettamente le criticità energetiche che si registrano nell'isola dove, relativamente al **settore termico**, i consumi energetici complessivi che comprendono il settore industriale, agricolo, domestico e terziario sono legati prevalentemente all'utilizzo di GPL e gasolio. Infatti, ad oggi quest'ultimi rappresentano le principali fonti per la produzione di energia termica, non essendoci nell'isola, una rete di distribuzione del gas metano. Oltre alle carenze infrastrutturali, si registra una sensibile riduzione dei consumi dovuta all'innalzamento dei prezzi dei combustibili. A partire dal 2001, questi due fattori hanno determinato una riduzione dei consumi di circa il 40%, percentuale che aumenta fino al 52% se si considera l'intervallo temporale 2003 – 2010 (Fonte: Ministero Sviluppo Economico). I consumi regionali di combustibili per la produzione di energia termica risultano percentualmente molto inferiori ai valori che si registrano in ambito nazionale. Questo dato, escludendo i consumi di energia termica legati alle produzioni industriali e manifatturiere e considerando esclusivamente i consumi legati al riscaldamento degli edifici, è fortemente dipeso dalle differenti caratteristiche climatiche del territorio regionale, e risente, a partire dagli ultimi 5 anni,

del forte incremento del costo dei combustibili normalmente utilizzati (GPL, Gasolio, Gas, Olio Combustibile). Inoltre, per quanto riguarda gli edifici già realizzati, a partire dall'ultimo decennio si registra un processo di riconversione delle comuni centrali termiche a combustibile solido o gassoso verso delle forme combinate di climatizzazione aventi alimentazione elettrica. Analogamente, anche per gli edifici di nuova realizzazione, le tipologie impiantistiche installate sono, nella quasi totalità dei casi, ad alimentazione elettrica. Questa riduzione si può spiegare inoltre con la diminuzione, nell'ultimo decennio, del numero di imprese ed aziende appartenenti ad alcuni settori industriali ed agricoli particolarmente energivori. Parallelamente, nello stesso arco temporale si è registrato un forte aumento dei sistemi di riscaldamento attraverso biomasse di differente genere (legna, pellet, scarti da lavorazione agricola, ecc...) che hanno sostituito le vecchie caldaie a combustibili fossili.

3.2.3. Settore Trasporti

Da un confronto con il contesto nazionale, i consumi regionali lordi nel settore dei trasporti risultano, in percentuale, nettamente più elevati, rappresentando, nel panorama regionale, la voce di consumo energetico principale.

I fattori che determinano una differenza così marcata con il contesto nazionale, sono da ricercare nelle modalità di trasporto isolano. Ad oggi, infatti, la movimentazione di merci e persone risulta connessa prevalentemente al trasporto su gomma, a cui si aggiungono gli spostamenti nazionali ed internazionali attraverso vettori aerei e marittimi (8% circa dei consumi totali).

L'analisi di un potenziale scenario futuro relativo ai consumi del **settore trasporti**, non può prescindere dal calo del numero di immatricolazioni di veicoli appartenenti a ciascuna categoria che si è registrato nell'ultimo decennio. Al fine di determinare con maggior accuratezza l'andamento nell'ultimo decennio del parco veicoli regionale, è stato considerato anche il numero di veicoli complessivo radiato. Le cause di radiazione, come riportato nelle statistiche pubblicate dall'ACI sono tre: Demolizione, Esportazione ed Altre cause.

Per permettere una comparazione con l'analisi delle immatricolazioni sono stati considerati i dati di radiazione a partire dal 1995 fino a Maggio 2011. Di seguito si riportano la tabella e il grafico con i dati degli ultimi 15 anni.

1995	2000	2003	2005	2010*
0	47.133	48.271	47.405	44.952

Tab. 1 . Numero radiazioni veicoli complessivi regionali nell'intervallo 1995-2010. Fonte: ACI.

* Il valore indicato per l'anno 2010, è aggiornato a Maggio 2011.

Per poter correttamente correlare i due dati è stata calcolata la media aritmetica del numero di veicoli radiati nell'arco temporale 2000-2010 (circa 14.000 unità all'anno). Il grafico che segue mostra l'andamento del saldo netto annuo del parco regionale veicoli:

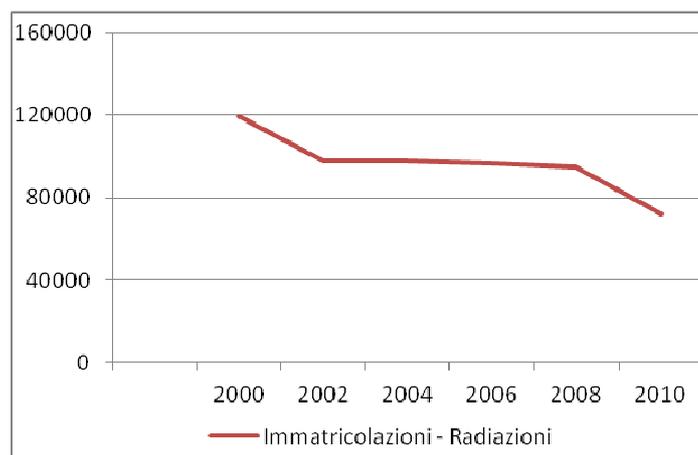


Fig. 1. Andamento del parco veicolare regionale nel periodo 2000-2010. Fonte ACI.

I due precedenti grafici evidenziano che nell'ultimo decennio, a fronte di una netta diminuzione di nuove immatricolazioni (oltre il 50%), si ha un valore, pressoché costante, di radiazioni (- 5%). Il dato oltre ad indicare che il parco veicoli regionale è in calo (ca. 10 punti percentuali nel periodo di riferimento), evidenzia una scarsa propensione al rinnovamento tecnologico verso veicoli con ridotti consumi ed emissioni.

3.2.4 Analisi scenari di sviluppo dei consumi

La definizione degli scenari di sviluppo dei consumi rappresenta nella definizione delle azioni una delle assunzioni fondamentali per la valutazione degli effetti ai fini del raggiungimento degli obiettivi. Le metodologie utilizzate a tale scopo si basano essenzialmente su una valutazione dei trend di evoluzione dei consumi relativi agli anni precedenti.

Settore Elettrico

Sulla base delle considerazioni sopra riportate viene proposto uno scenario di sviluppo dei consumi relativamente al settore elettrico. I risultati finali di tale analisi hanno condotto a valori sui consumi finali lordi attesi al 2020, nel caso di applicazione degli scenari adottati da TERNA, risultano pari a circa **1.200 kTep**.

Settore Termico

Il settore termico rappresenta quello caratterizzato dal maggiore grado di incertezza e pertanto non è stato possibile definire degli scenari di sviluppo. Come nel caso precedente si è scelto di assumere come dati di riferimento, in forma cautelativa, il valore più conservativo e cioè quello riportato nei bilanci energetici ENEA per l'anno 2008 e si è ipotizzato che tale dato permanga costante, per tutto il periodo di analisi. Pertanto si è assunto che sia al 2020 pari a **960 kTep**.

Settore Trasporti

Sulla base delle analisi relative al settore dei trasporti precedentemente riportate viene proposto uno scenario di sviluppo al 2020 relativamente al settore dei trasporti su gomma caratterizzato da consumi finali lordi stimabili in **1.040 kTep**. A questi vanno aggiunte le altre componenti di trasporto stimabili in **180 kTep**. Pertanto il consumo finale lordo atteso al 2020 nella Regione Sardegna risulta pari a circa **1.220 kTep**.

Conclusioni

Sulla base di quanto sopra esposto e sotto l'ipotesi di scegliere come riferimento le condizioni di scenario più cautelative, corrispondente alle condizioni di consumo finale maggiori, i Consumi Finali Lordi totali attesi della Regione Sardegna per il 2020 sono ipotizzabili pari a circa **3.400 kTep**.

3.2.5 Il Burden Sharing

Il Dlgs. 28/2011 all'art. 37, comma 6 prevede che con Decreto del Ministero dello sviluppo economico sono definiti e quantificati gli obiettivi regionali per il raggiungimento della quota di produzione di energia da fonte rinnovabile, pari al 17%, assegnato all'Italia dalla Direttiva 28/2009/CE.

Tale decreto, pubblicato in data 15.03.2012, denominato per brevità "*Decreto Burden Sharing*", codifica la quota di consumi finali lordi di energia soddisfatta che ogni regione deve coprire entro il 2020 con le fonti energetiche rinnovabili. Tale quota è espressa come il rapporto tra i consumi d energia da fonte rinnovabile nei macrosettori Elettrico e Termico ed i consumi finali lordi del settore elettrico, termico e dei trasporti. La parte relativa alla produzione tramite FER nel settore dei trasporti, così come la quota di FER ottenuto come *import* dall'estero, non viene applicata alla ripartizione regionale; la responsabilità è, infatti, attribuita al sistema di produzione e distribuzione nazionale.

Nello specifico la Regione Sardegna ha un obiettivo pari a 17,8% che diventa pertanto un vincolo esterno imprescindibile nella costruzione del Nuovo Piano energetico Ambientale Regionale

Nell'ambito dei tavoli tecnici della Conferenza Stato-Regioni è stato stabilito convenzionalmente che il valore di riferimento iniziale dei **Consumi Finali Lordi (CFL) per il macrosettore elettrico** è pari alla media dei consumi di energia elettrica del quinquennio 2006-2010 al lordo delle perdite di trasformazione e di rete nonché dei consumi dovuti agli ausiliari di centrale. Il valore di riferimento iniziale dei CFL-E per la Sardegna è pari a **1.145 kTep**. Per quanto attiene ai comparti non elettrici (calore e trasporti), il valore di riferimento è ottenuto come media dei valori del triennio 2005-2007 desunti dai dati forniti da ENEA ed espressi in kTep. Non essendo disponibili dati aggiornati a livello nazionale si è stabilito di utilizzare, in una prima fase, la media dei consumi relativa al periodo 2005-2007 e di considerarla rappresentativa dei consumi al 2010. Nel caso della Sardegna tale valore è pari a **2.657.7 kTep**.

Sommando i contributi derivanti dai comparti elettrico e non elettrico (calore + trasporti) si ottiene il valore iniziale di riferimento dei consumi finali lordi iniziali pari a ca. **3.803 kTep**. Il valore di riferimento finale dei consumi finali lordi al 2020 è ottenuto come sito di una traiettoria di decrescita e per la Sardegna è stato convenzionalmente posto pari ca. **3.746 kTep**.

Il citato Documento di indirizzo delle fonti rinnovabili al fine di raggiungere l'obiettivo specifico del 17,8 % assegnato alla Sardegna ha ipotizzato uno scenario al 2020 per le fonti rinnovabili elettriche e termiche come illustrato nelle tabelle che seguono:

	Energia [kTep]	
	[kTep]	%
Comparto Elettrico (FER-E)	542,03	81,24%
Comparto termico (FER-C)	125,13	18,76%
TOTALE	667,16	100,00%

Poiché si è ipotizzato al 2020 CFL=3.746 kTep ne consegue che:

$$O: (FER-E+FER-C)/CFL = 667,2/3.746 = 17,81 \%$$

3.2.6 Infrastrutture: criticità del sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia

Il sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia è uno degli elementi fondamentali per il corretto ed efficiente utilizzo delle risorse energetiche prodotte e/o disponibili. Le caratteristiche del sistema di distribuzione possono decretare il successo o il fallimento nella penetrazione di una fonte energetica e conseguentemente condizionare lo sviluppo economico locale.

I diversi macrosettori energetici, elettrico termico e dei trasporti, sono caratterizzati da diversi sistemi di trasmissione e distribuzione dell'energia che sono generalmente classificati sulla base del vettore utilizzato. Pertanto, si tende a distinguere i sistemi di trasmissione e distribuzione in sistema di distribuzione elettrico, olio combustibile, carbone, gas, biomassa ecc....

Le strutture ed i modelli di gestione che li caratterizzano sono molto diversi tra di loro a causa dei vincoli di natura tecnica e operativa che li contraddistinguono.

In particolare, la Regione Sardegna presenta un sistema di distribuzione dell'olio combustibile basato sull'accumulo, la trasformazione e la successiva distribuzione su gomma della risorsa verso sistemi di accumulo locali che provvedono al successivo utilizzo. La gestione della distribuzione è basata su una valutazione predittiva del consumo e sul soddisfacimento della richiesta. I settori economici maggiormente coinvolti sono quello dei trasporti, quello energetico, quello industriale manifatturiero e quello agricolo.

Il sistema di distribuzione del gas risulta più articolato del precedente ed è caratterizzato sia dalla presenza di infrastrutture energetiche di distribuzione di GPL e di aria propanata, concentrati nelle località di maggior consumo, a causa degli investimenti necessari per la realizzazione delle infrastrutture, sia dalla distribuzione su gomma dai centri di stoccaggio principali verso i centri di stoccaggio locali, generalmente coincidenti con i consumatori finali. I settori economici maggiormente coinvolti sono il settore industriale, il settore privato domestico ed in misura molto marginale il settore dei trasporti. La mancanza di un sistema di distribuzione del gas e le tempistiche necessarie per la sua realizzazione non consentono di estendere e applicare al presente piano le azioni previste per il settore biocombustibili gassosi dal Dlgs. 28/2011 a livello nazionale.

Il sistema di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica risulta allo stato attuale l'infrastruttura energetica maggiormente sviluppata e capillarmente diffusa nell'isola.

Nonostante ciò il sistema elettrico isolano presenta alcuni elementi di criticità. In particolare, il sistema di trasmissione in alta e altissima tensione ha una configurazione debolmente magliata nel caso della rete a 220kV e priva di una magliatura nella rete a 380 kV. Tutto ciò espone il sistema elettrico a problemi di qualità e stabilità della fornitura, compensati grazie alla presenza di una potenza rotante di riserva pari a circa 80% della potenza massima richiesta.

Allo scopo di consentire il superamento della condizione di insularità energetica, di garantire un miglioramento dell'efficienza complessiva del suo parco di generazione termoelettrico ed un accesso pieno e completo al mercato dell'energia elettrica, il sistema elettrico della regione sarda è stato collegato al sistema elettrico nazionale tramite due connessioni in corrente continua il Sa.Pe.I e il Sa.Co.I. la cui potenza massima di interconnessione a regime sarà di circa 1.300 MW.

Ovviamente le fasi di avvio del Sa.Pe.I. richiedono l'esecuzione di opere e infrastrutture aggiuntive che non consentono di garantire nel transitorio la completa funzionalità, potenzialità e disponibilità dell'infrastruttura.

A conferma di quanto sopra riportato vi è lo studio effettuato dalla società di Ricerca sul Sistema Energetico (RSE spa) sugli effetti della generazione da fonte eolica sul sistema energetico elettrico sardo.

Questo ha evidenziato che la concomitanza di eventi non improbabili, quali la generazione da fonti rinnovabili non programmabili (Eolico), distacchi di uno solo dei poli del SAPEI (500 MW) e condizioni di sovraccarico e di sottocarico potrebbero compromettere la stabilità in frequenza del sistema elettrico. A tale scopo viene proposta come soluzione una disponibilità continua di potenza da termoelettrico per almeno 1000 MW (parte in generazione, parte in riserva rotante¹) e lo sviluppo di un sistema di gestione dei distacchi dei parchi eolici con la trasformazione di alcuni di questi in emulatori del funzionamento di generatori termoelettrici di cui però non sono definiti gli oneri di adeguamento.

Nello studio relativo al sistema Sardegna, l'RSE evidenzia chiaramente che la dispacciabilità interna del parco di generazione non viene considerata. Questa approssimazione, accettabile in sistemi fortemente interconnessi, rappresenta un'approssimazione non applicabile al caso del sistema energetico elettrico della Sardegna. Infatti, i risultati di uno studio condotto da TERNA², evidenziano come il limite alla potenza eolica installabile in Sardegna non è connesso ai problemi di stabilità, giacché le azioni di controllo previste dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale e basate sul distacco degli impianti in caso di supero delle condizioni di equilibrio tra energia elettrica prodotta e dispacciata, consentirebbero, teoricamente, di installare qualunque valore di potenza, ma con valori di producibilità specifica dei parchi eolici via via decrescenti. I risultati di tale studio sono stati pubblicati in allegato alla delibera 66/24 del 27/11/2008 della Giunta Regionale della Regione Autonoma della Sardegna, nella quale sono stati riportati i tagli percentuali sulla produzione attesa di energia eolica, relativi ai diversi livelli di penetrazione espressi in potenza elettrica nominale cumulata.

Secondo tale analisi, considerando anche l'effetto delle infrastrutture già programmate da TERNA³, i tagli previsti in Sardegna per il 2017, in caso di penetrazione dell'eolico per una potenza complessiva di 2000 MW, sono pari al 17,4%, e nel caso di una potenza installata di 2500 MW sono pari al 40%.

Da ciò si evince che il limite di penetrazione di potenza da fonte rinnovabile non programmabile per una corretta ed efficiente utilizzabilità dell'energia prodotta allo stato attuale di programmazione è compresa tra 2000 e 2500 MW.

Tenendo conto che l'eolico e il fotovoltaico sono fonti energetiche rinnovabili di tipo non programmabile e quindi soggette alle stesse limitazioni e regole, sotto l'ipotesi di utilizzo di opportuni fattori di contemporaneità, il raggiungimento di circa 2000 MW di eolico e fotovoltaico contemporaneo, in accordo con quanto previsto dallo studio, comporterebbe un taglio di producibilità di circa il 17% rispetto ai valori programmati.

Pertanto, lo stato dell'infrastruttura elettrica sarda limita lo sfruttamento e l'utilizzabilità delle fonti energetiche non programmabili limitandone il suo potenziale e la contabilizzazione ai fini del raggiungimento degli obiettivi preposti. Sulla base di tali osservazioni lo sviluppo di un piano energetico regionale non può

1 La riserva rotante comporta l'utilizzo di combustibile fossile senza produrre alcuna immissione di energia elettrica in rete, ha il solo scopo di garantire la risposta delle centrali ad eventuali variazioni di carico non prevedibili a causa di guasti sul sistema elettrico. Tale quantità è strettamente connessa alle caratteristiche di interconnessione della rete; quanto minore è lo stato di interconnessione della rete, tanto maggiore è la percentuale di potenza di riserva. In Sardegna prima del Sa.Pe.I era pari all'80%

2 Terna - Analisi sulla Potenzialità Eolica della Rete di Trasmissione Nazionale 30 Giugno 2008.

3 Si è tenuto conto del completamento del SAPEI e del completamento e dell'entrata in esercizio di tutte le azioni preveniste nel piano di sviluppo TERNA delle reti di trasmissione.

prescindere dallo sviluppo contemporaneo del sistema infrastrutturale, non solo di trasmissione, ma soprattutto di distribuzione.

Infatti la forte penetrazione della generazione diffusa ha sottoposto il sistema di distribuzione sardo ad una forte trasformazione che è una conseguenza all'adeguamento alla nuove richieste di allaccio per la generazione, soprattutto da fotovoltaico. Tutto ciò ha permesso la diffusione rapida e a diversi livelli, della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ma ha introdotto nel sistema elettrico una miriade di nuovi componenti per i quali una gestione "canonica" è sì possibile ma con una limitazione dello sfruttamento potenziale. In un'ottica di efficientamento, di miglior utilizzo delle fonti di generazione e di pianificazione di un sistema di generazione diffusa che consenta di ottimizzare la produzione, il consumo e la distribuzione locale appare opportuno pianificare uno sviluppo della rete di distribuzione che superi le classiche procedure di adeguamento previste per ottemperare ai requisiti di qualità della fornitura e che sia rivolto allo sviluppo di reti intelligenti (smart grid) e che permettano grazie all'utilizzo delle tecnologie informatiche e di immagazzinamento diffuso di energia di ottimizzare a livello locale sia le fasi di generazione che le fasi di utilizzo dell'energia localmente prodotta limitando le fluttuazioni di tensione sulle reti di distribuzione di MT, scaricando le reti di trasmissione in AT e conseguentemente riducendo le quote di riserva necessarie per garantire i livelli di frequenza e tensione necessari per ottemperare agli standard di qualità previsti dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il gas

Inoltre, se si considerano le tempistiche di sviluppo della rete e le dinamiche di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili non programmabili, non si può prescindere, coerentemente con lo sviluppo delle "reti intelligenti" dallo sviluppo di un sistema di accumulo elettrico distribuito; questo assume, in virtù degli effetti di stabilizzazione del sistema energetico e della possibilità di trasformare profili di produzione non programmabili in sistemi con profili di produzione programmabili, un ruolo fondamentale nelle reti intelligenti consentendo conseguentemente un incremento del tasso di utilizzo dell'energia elettrica da fonte rinnovabile non programmabile.

Pertanto si ribadisce che lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili non programmabili in Sardegna e di un loro utilizzo efficiente non possa prescindere da azioni di rinforzo supplementari ed integrative della rete di trasmissione e distribuzione di energia elettrica e di diffusione di sistemi di accumulo distribuito e tecnologie per le reti intelligenti. Paradossalmente l'attuazione delle azioni programmate di sviluppo delle FER, in assenza di un corretto potenziamento gestionale delle reti che superi le classiche procedure di adeguamento potrebbe generare un effetto negativo di riduzione del livello di produttività degli impianti già esistenti e/o un peggioramento complessivo del livello qualitativo del servizio di fornitura dell'energia elettrica.

Inoltre in una visione di moderato sviluppo della mobilità elettrica si evidenzia il ruolo strategico associato all'integrazione tra il sistema elettrico ed il sistema dei trasporti. In particolare, l'utilizzo della mobilità elettrica urbana e/o il potenziamento della mobilità elettrica di tipo collettivo potrebbe svolgere un ruolo decisivo nel modificare i profili di carico regionali e sviluppare un parco batterie distribuito che, se opportunamente gestito in forma integrata, consentirebbe il completo utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

3.2.12 Gli scenari del Piano energetico

Gli scenari energetici al 2020 del nuovo PEARS al 2020 dovranno essere costruiti a partire dagli scenari contenuti nel Documento di indirizzo sulle fonti rinnovabili ampliandoli con l'analisi delle fonti non rinnovabili.

Il Piano Energetico dovrà altresì tradurre in azioni specifiche, individuandone modalità e costi, le 10 Strategie individuate nel suddetto Documento:

Strategia 1 – Coordinamento

Strategia 2 – Generazione diffusa

Strategia 3 – Diversificazione delle fonti

Strategia 4 – Solare

Strategia 5 – Eolico

Strategia 6 – Biomassa

Strategia 7 – Comparto Termico (FER-C)

Strategia 8 – Efficienza energetica e risparmio

Strategia 9 – Infrastrutture energetiche

Strategia 10 - Trasporti

E' da sottolineare come da 2 delle dieci strategie citate sopra hanno preso le mosse due Piani Stralcio del Piano Energetico Ambientale Regionale attualmente in fase di elaborazione Ossia Il Piano Regionale delle Biomasse ad uso energetico e il Piano Regionale dell'Efficienza Energetica; tali piani verranno ricompresi nel presente processo di Valutazione Ambientale Strategica.

Nella costruzione degli scenari energetici al 2020 si dovrà tener conto di alcune invarianti derivanti da precisi indirizzi della Giunta Regionale.

- assoluto divieto alla localizzazione nel territorio regionale di centrali nucleari e di siti per lo stoccaggio di scorie radioattive da esse residue o preesistenti
- fornitura di energia a basso costo a industrie e imprese energivore
- attivazione della filiera mineraria-centrale nel polo del Sulcis
- mantenimento delle centrali a carbone esistenti fino al termine del ciclo di vita
- realizzazione del gruppo 5 della centrale E-On Fiumesanto
- centrale termica gruppo Eurallumina

Nella costruzione del quadro degli scenari futuri alternativi rivestirà un ruolo determinante e discriminante la possibilità di disporre o meno del vettore energetico costituito dal gas al 2020.

Date le variabili attuali legate all'opzione metano sembra opportuno prevedere la possibilità di concepire alcuni scenari non caratterizzati da questa fonte primaria.

4. ELENCO DEGLI INDICATORI DA UTILIZZARE PER L'ANALISI E LA METAINFORMAZIONE.

Il Piano al fine di rappresentare uno strumento dovrà fornire, a seguito di una dettagliata analisi del sistema energetico regionale, una serie di indicatori numerici ben definiti di cui di seguito si riportano i principali:

- fattore O: FER-E+ FER-C / CFL che misura il grado di raggiungimento dell'obiettivo assegnato alla Sardegna con il meccanismo del Burden Sharing;
- il costo dell'energia elettrica e termica in termini di €/kWh;
- intensità energetica dei settori produttivi: energia consumata per unità di PIL kWh/€; la misura macroeconomica nota come **intensità energetica** è una misura dell'efficienza energetica del sistema economico di una nazione. Alte intensità di energia indicano un alto consumo (e relativo costo) del

convertire l'energia in PIL. Basse intensità di energia indicano un minore prezzo (e costo) del convertire l'energia in PIL.

- Consumi specifici per settore (domestico, agricoltura, terziario, industria) in funzione del prodotto o del servizio;
- Efficienza del settore elettrico: energia primaria utilizzata per kWh consumato al netto delle perdite di rete e degli autoconsumi;
- Efficienza del settore termico: energia primaria utilizzata per kWh consumato al netto delle perdite;
- Efficienza settore trasporti: energia primaria utilizzata per km percorso per persona;
- Consumi unitari di energia per macrosettore (elettrico, termico e trasporti) pro-capite;
- Consumi settore elettrico coperti con fonti rinnovabili;
- Consumi settore termico coperti con fonti rinnovabili
- Consumi settore trasporti coperti con fonti rinnovabili;
- Riduzione perdite di energia elettrica nelle reti (Gwh/anno);
- Efficienza reti di distribuzione e trasmissione energia elettrica: n. interruzioni del servizio elettrico e qualità della tensione;
- Equilibrio delle reti di distribuzione e trasmissione: quota della potenza lorda installata da fonte rinnovabile effettivamente dispacciata;

5. PRIME INDICAZIONI SULL'ANALISI AMBIENTALE.

Il Piano conterrà nel capitolo 3 una descrizione dello stato dell'ambiente ex-ante con particolare riferimento alle componenti ambientali più soggette a possibili impatti da parte di strutture ed infrastrutture energetiche, che dovessero essere previste dagli scenari del piano, o comunque più sensibili, in ragione della intrinseca fragilità, da un punto di vista ecologico.

Nel capitolo 14 denominato Gli impatti del Piano sull'ambiente verranno esplicitati mediante l'ausilio di appositi indicatori gli impatti che le scelte di piano hanno sulle componenti ambientali anche sulla scorta delle indicazioni pervenuti dal processo di scoping i cui esiti saranno contenuti nel Rapporto Ambientale allegato alla proposta di Piano.

Gli scenari energetici individuati per il 2020 verranno pertanto costruiti seguendo i seguenti criteri di sostenibilità:

A. LIMITAZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO E TUTELA DEL PAESAGGIO.

Verrà perseguito l'obiettivo di massimizzazione della produzione di energia da fonte rinnovabile mediante scelte che minimizzino l'uso e la trasformazione di suolo, in particolare quello agricolo, e l'impatto paesaggistico.

Riprendendo, come detto, le indicazioni del documento di indirizzo delle fonti rinnovabili il Piano energetico provvederà ad una mappatura puntuale delle aree tecnicamente propizie e ambientalmente idonee per la previsione di impianti e/o infrastrutture per le fonti rinnovabili solare, eolica e biomasse. In particolare per quest'ultima fattispecie il piano stralcio delle biomasse conterrà nel dettaglio l'indicazione dei bacini di alimentazione degli impianti; la perimetrazione di tali bacini potenziali dovrà tener conto delle aree sensibili di cui sopra.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale concentrerà le scelte strategiche prioritariamente nelle seguenti aree:

industriali o artigianali,

aree compromesse quali zone di bonifica o cave

aree interessate dal ciclo dei rifiuti;

aree urbane

B. LIMITAZIONE DELL'INQUINAMENTO

Per quanto concerne le fonti non rinnovabili il Piano sarà orientamento verso vettori energetici o scelte tecnologiche che consentano la riduzione delle emissioni nelle diverse componenti (aria, acqua, campi elettromagnetici, ecc...) e il miglioramento dell'efficienza, in termini di produzione di energia, in rapporto al consumo delle risorse naturali che dovrà essere limitato.

C. CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA'

Verrà posta particolare attenzione per le seguenti categorie di aree:

Parchi regionali e nazionali;

Aree marine protette ed Oasi di protezione faunistica;

RETE NATURA 2000 (Sic e Zps);

Con riferimento particolare all'ultima categoria verrà predisposto uno specifico Studio di incidenza per dimostrare la compatibilità delle scelte di piano con gli habitat presenti nel territorio regionale. Lo studio conterrà altresì le indicazioni volte a rendere compatibili situazioni che allo stato non lo sono. I criteri di analisi degli impatti sulle suddette aree saranno ispirati ai seguenti principi:

previsione di interventi e scelte di piano in aree idonee ai sensi della vigente normativa;

limitazione d'uso delle aree, ancorché idonee, di prossimità alle suddette categorie di zone.

LIMITAZIONE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il piano energetico nella creazione degli scenari al 2020 dovrà inglobare le indicazioni già contenute nel Documento di indirizzo delle fonti rinnovabili che codifica in termini specifici l'obiettivo, di copertura dei consumi finali lordi con energia prodotta da fonti rinnovabili per una quota pari al 17,8 % assegnato alla Regione Sardegna da parte del Ministero dello Sviluppo Economico con il cosiddetto Decreto "Burden Sharing" del 15.03.2012. L'obiettivo regionale è il contributo della Sardegna al raggiungimento dell'obiettivo nazionale pari al 17 % assegnato all'Italia dalla direttiva Europea 28/2009/CE nell'ambito della strategia 20-20-20 di lotta ai cambiamenti climatici.

6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

MACROSETTORI	OPZIONE SCENARIO	RICETTORI	IMPATTI POSITIVI			IMPATTI NEGATIVI			OPERE DI MITIGAZIONE - COMPENSAZIONE		
			DESCRIZIONE	INDICATORE	DESCRIZIONE	INDICATORE					
ELETTRICO	FONTI FOSSILI	PETROLIO. Eliminazione olio combustibile e gasolio come fonte primaria nella generazione termoelettrica	SUOLO	liberazione superfici	Superfici liberate	Area [HA]	abbandono aree dismesse	Superfici liberate	Area [mq]	recupero per installazioni impianti da FER	
			ARIA	riduzione emissioni	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			ACQUA	minor utilizzo della risorsa per ciclo di scambio termico- inquinamento	quantità di risorsa all'anno risparmiata	mc/a					
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	Minor occupazione e impatto visivo	Superfici liberate	Area [HA]					
			FAUNA	miglioramento degli habitat delle specie prossime	Superfici liberate	Area [HA]					
			FLORA	riduzione emissioni	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
		METANO. Realizzazione centrale metano in aree già compromesse con riduzione di emissioni nocive	SUOLO	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [mq]		
			ARIA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	emissioni - emissioni PM10 e NO2	PM10 e NO2	[T/a]		
			ACQUA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	utilizzo della risorsa per ciclo di scambio termico	variazione di temperatura	°C	verifica della temperatura dell'acqua prima dello aversamento nel ricettore per bilanciare e contrastare il gradiente termico	
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione e impatto visivo	volumi edificati	mc	mascheramento visivo con specie verdi autoctone	
			FAUNA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	miglioramento dell'area magari inserendo piccole riserve naturali	
			FLORA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	spostamento specie di pregio e ripiantumazione in aree adatte	
		CARBONE. Realizzazione di una centrale a ciclo combinato con tecnologia CCS	SUOLO	migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [mq]		
			ARIA	migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMISSIONI	quantità sostanze all'anno emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]		
			ACQUA	migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	SCARICHI RECETTORE FINALE (CORSI D'ACQUA) - MODIFICA TEMPERATURA	variazione di temperatura	°C	abbattimento inquinanti mediante fitodepurazione o altri metodi naturali di cattura di inquinanti	
	BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo	volumi edificati	mc	mascheramento visivo con specie verdi autoctone; eventuale sostituzione con altra certrak attualmente in esercizio		
	FAUNA		migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	MODIFICA E DISTRUZIONE habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	miglioramento dell'area magari inserendo piccole riserve naturali		
	FLORA		migliore quadro emissivo	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	MODIFICA E DISTRUZIONE habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	spostamento specie di pregio e ripiantumazione in aree adatte		
	FONTI RINNOVABILI - TARGET BURDEN SHARING	EOLICO	è una fonte completamente rinnovabile nessuna emissione di gas dannosi (gas serra) nessun uso di combustibile	SUOLO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [mq]	
				ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMISSIONI elettromagnetiche A BASSA FREQUENZA	intensità campo elettromagnetico	V/m	
				ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	attraversamenti corsi idrici, modifica corso naturale	lunghezza alveo fluviale occupato	ml	
				BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo	Superfici occupate	Area [mq]	
				FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifiche habitat	Superfici occupate	Area [mq]	aerogeneratori di colori brillanti, segnalatori sonori di pericolo, segnalazione conduttori con spirali e sfere colorate, bassa velocità di rotazione delle pale, STOP alle pale quando c'è intensa migrazione, distribuire aerogeneratori in ordine sparso.
				FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	densità della popolazione e abitudini	numero esemplari	numero/anno	
						quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	RUMORE basso impatto	livello di potenza sonora rispetto al lavoro del Piano di Zona	dB(A)	creazione di "barriere acustiche verdi"
						quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifiche habitat in fase di costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	minimizzare disturbo dell'habitat e della vegetazione in fase di costruzione minimizzare rischi di erosione nella costruzione delle infrastrutture a servizio dell'impianto ripristino vegetazione dopo l'installazione dell'impianto migliorare la area vicine
		SOLARE	è una fonte completamente rinnovabile nessuna emissione di gas dannosi (gas serra) nessun uso di combustibile	SUOLO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]	
				ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMISSIONI A BASSA FREQUENZA	intensità emissioni	V/m	
				ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	attraversamenti corsi idrici, modifica corso naturale	lunghezza alveo fluviale occupato	ml	
				BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo - smaltimento moduli fotovoltaici alla fine del ciclo vitale	moduli fotovoltaici smaltiti alla fine del ciclo vitale	mq	integrazione architettonica dei pannelli in edifici di nuova costruzione
				FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifiche habitat	Superfici occupate	Area [mq]	diffusione pannelli flessibili
				FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	disturbo habitat in fase di costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	concessione di incentivi solo se recupero e smaltimento pannelli fotovoltaici
		BIOMASSE	la concentrazione del carbonio del legno inferiore rispetto a quella delle risorse fossili come carbone e petrolio assenza nei fumi di ossidi d'azoto e di particolato, limitato rilascio di nuova anidride carbonica	SUOLO	utilizzo di aree incolte o abbandonate	occupazione aree incolte	mq	Occupazione - sottrazione risorsa al comparto alimentare	Superfici occupate	Area [HA]	
				ARIA		concentrazione carbonio di legno	T/a	emissioni CO2	concentrazione CO2	T/a	
				ACQUA				utilizzo fertilizzanti	fertilizzanti distribuiti	q/ha	
				BIODIVERSITA' E PAESAGGIO				impatto visivo	Superfici occupate	Area [HA]	
				FAUNA				modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]	
				FLORA				modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]	
		IDROELETTRICO	sfruttamento energia pulita abbattimento gas serra	SUOLO				occupazione	Superfici occupate	Area [HA]	
				ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]				
ACQUA							sfruttamento della risorsa	risorsa utilizzata	mc/anno		
BIODIVERSITA' E PAESAGGIO							impatti visivi	Superfici occupate	Area [HA]		
FAUNA						modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]			
GEOTERMIA	energia rinnovabile	SUOLO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]			
		ARIA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMISSIONI CFC, HFC da impianti frigoriferi e a pompa di calore	emissioni CFC, HFC	T/a	miglioramento delle macchine con scelta di quelle a minor emissione e con maggior efficienza energetica		
		ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	sfruttamento della risorsa nei casi delle macchine aria-acqua e acqua-acqua	risorsa utilizzata	mc/anno			
		BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo delle macchine esterne	superficie occupata	mq			
		FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
		FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
RETE	POTENZIAMENTO MAGLIATURA RETE AT ed MT	SUOLO				occupazione	Superfici occupate	Area [HA]			
		ARIA	nessuna emissione CO2	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2 [T/a]	Elettromog	intensità campo elettromagnetico	V/m			
		ACQUA	sostituzione combustibili fossili con elettricità	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2 [T/a]	attraversamenti corsi idrici, modifica corso naturale	lunghezza alveo fluviale occupato	ml			
		BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	sostituzione combustibili fossili con elettricità	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2 [T/a]	impatto visivo	Superfici occupate	Area [HA]	mascheramento visivo con specie verdi autoctone		
		FAUNA	sostituzione combustibili fossili con elettricità	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2 [T/a]	modifica habitat e influenze sullo stesso sia durante la costruzione che durante l'esercizio	Superfici occupate	Area [HA]	miglioramento dell'area magari inserendo piccole riserve naturali		
		FLORA	sostituzione combustibili fossili con elettricità	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2 [T/a]	modifica habitat e influenze sullo stesso sia durante la costruzione che durante l'esercizio	valutazione numerosità specie spostate o distrutte al mq	n°specie/mq	spostamento specie di pregio e ripiantumazione in aree adatte		

ACROSETTORI	OPZIONE SCENARIO		RICETTORI	IMPATTI POSITIVI			IMPATTI NEGATIVI			OPERE DI MITIGAZIONE – COMPENSAZIONE	
				DESCRIZIONE	INDICATORE		DESCRIZIONE	INDICATORE			
TERMICO	FONTI FOSSILI	RIDUZIONE FONTI CONVENZIONALI: GPL, GASOLIO E OLIO	SUOLO	liberazione superfici	Superfici liberate	Area [HA]	abbandono aree dismesse	Superfici liberate	Area [mq]	recupero per installazioni impianti da FER	
			ARIA	riduzione emissioni	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			ACQUA	minor inquinamento	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	Minor occupazione e impatto visivo	Superfici liberate	Area [HA]					
			FAUNA	miglioramento degli habitat delle specie prossime	Superfici liberate	Area [HA]					
			FLORA	riduzione emissioni	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
		INTRODUZIONE METANO	SUOLO	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [mq]		
			ARIA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	emissioni – emissioni PM10 e NO2	PM10 e NO2	[T/a]		
			ACQUA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	utilizzo della risorsa per ciclo di scambio termico	variazione di temperatura	°C	verifica della temperatura dell'acqua prima dello sversamento nel ricevitore per bilanciare e contrastare il gradiente termico	
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione e impatto visivo	volumi edificati	mc	mascheramento visivo con specie verdi autoctone	
			FAUNA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	miglioramento dell'area magari inserendo piccole riserve naturali	
			FLORA	migliore quadro emissivo rispetto alle altre fonti fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	spostamento specie di pregio e ripiantumazione in aree adatte	
	FONI RINNOVABILI – TARGET BURDEN SHARING	SOLARE TERMICO	SUOLO	è una fonte completamente rinnovabile nessuna emissione di gas dannosi (gas serra) nessun uso di combustibile	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]		
			ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMMISSIONI A BASSA FREQUENZA	intensità emissioni	V/m		
			ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo - smaltimento moduli fotovoltaici alla fine del ciclo vitale	moduli fotovoltaici smaltiti alla fine del ciclo vitale	mq	Integrazione architettonica dei pannelli in edifici di nuova costruzione	
			FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifiche habitat	Superfici occupate	Area [mq]	diffusione pannelli flessibili	
			FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	disturbo habitat in fase di costruzione	Superfici occupate	Area [mq]	concessione di incentivi solo se recupero e smaltimento pannelli fotovoltaici	
		BIOMASSE	SUOLO	utilizzo di aree incolte o abbandonate	occupazione aree incolte	mq	Occupazione - sottrazione risorsa al comparto alimentare	Superfici occupate	Area [HA]		
			ARIA	la concentrazione del carbonio del legno inferiore rispetto a quella delle risorse fossili come carbone e petrolio assenza nei fumi di ossidi d'azoto e di particolato, limitato rilascio di nuova anidride carbonica	concentrazione carbonio di legno	T/a	emissioni CO2	concentrazione CO2	T/a		
			ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO				utilizzo fertilizzanti	fertilizzanti distribuiti	q/ha		
			FAUNA				impatto visivo	Superfici occupate	Area [HA]		
			FLORA				modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]		
POMPE DI CALORE	SUOLO		occupazione	CO2, NOX, SOX [T/a]		Superfici occupate	Area [HA]				
	ARIA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	EMMISSIONI CFC, HFC da impianti frigoriferi e a pompa di calore	emissioni CFC, HFC	T/a	miglioramento delle macchine con scelta di quelle a minor emissione e con maggior efficienza energetica			
	ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	sfruttamento della risorsa nei casi delle macchine aria-acqua e acqua-acqua	risorsa utilizzata	mc/anno				
	BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	energia rinnovabile	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo delle macchine esterne	superficie occupata	mq				
	FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]							
	FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]							
TRASPORTI	RICONVERSIONE	SPOSTAMENTO TRASPORTO DA GOMMA A ROTAIA	SUOLO	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]		
			ARIA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			ACQUA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	attraversamenti corsi d'acqua, deviazione corso naturale	lunghezza alveo fluviale occupato	ml		
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo stazioni e rotaie	Superfici occupate	Area [HA]		
			FAUNA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]		
			FLORA	riduzione emissione gas effetto serra	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]		
		MOBILITA' COLLETTIVA PUBBLICA	SUOLO	ridotta emissione CO2 per utilizzo di mezzi	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]	utilizzo di stazioni e aree di sosta già esistenti	
			ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	emissioni CO2	emissioni CO2	T/a	ridotta emissione CO2 per utilizzo massivo dei mezzi al posto di autoveicoli privati	
			ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
			FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]					
	MOBILITA' ALTERNATIVA (CICLABILITA' URBANA)	SUOLO	nessuna emissione CO2	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione suolo per aree di "sharing"	Superfici occupate	Area [HA]	utilizzo di stazioni e aree di sosta già esistenti		
		ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
		ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
		BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione suolo per aree di "sharing"	Superfici occupate	Area [HA]			
		FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]			
		FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]			
	MOBILITA' COLLETTIVA PRIVATA	SUOLO	abbattimento emissioni CO2	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione suolo per aree di "sharing"	Superfici occupate	Area [HA]	utilizzo di stazioni e aree di sosta già esistenti		
		ARIA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
		ACQUA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]						
		BIODIVERSITA' E PAESAGGIO		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione suolo per aree di "sharing"	Superfici occupate	Area [HA]			
		FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]			
		FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica habitat	Superfici occupate	Area [HA]			
RINNOVABILE	MOBILITA' ELETTRICA	SUOLO	riduzione utilizzo combustibili fossili	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	occupazione	Superfici occupate	Area [HA]			
		ARIA	riduzione emissioni inquinanti	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	Elettrosmog	intensità emissioni	V/m			
		ACQUA	riduzione emissioni inquinanti	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	attraversamenti corsi d'acqua, deviazione corso naturale	lunghezza alveo fluviale occupato	ml			
		BIODIVERSITA' E PAESAGGIO	abbattimento emissioni CO2	quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	impatto visivo	Superfici occupate	Area [HA]	mascheramento visivo con specie verdi autoctone		
		FAUNA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [HA]	miglioramento dell'area inserendo piccole riserve naturali; realizzazione in aree degradate		
		FLORA		quantità sostanze all'anno non emesse	CO2, NOX, SOX [T/a]	modifica e distruzione habitat durante la costruzione	Superfici occupate	Area [HA]	spostamento specie di pregio e ripiantumazione in aree adatte		

7. IL PROCESSO PARTECIPATIVO E SOGGETTI COINVOLTI.

Il nuovo PEARS nelle intenzioni dei suoi estensori deve nascere come un piano dal basso condiviso con gli stakeholders regionali. A partire dalle direttive adottate dalla Giunta Regionale, l'idea guida è quella di scrivere il Piano con il contributo dei portatori di interesse che si riassumono nelle seguenti categorie:

- istituzioni;
- attori del mondo economico-produttivo;
- associazioni;
- professionisti e relativi ordini;
- università;
- utenti domestici;

Gli attori istituzionali sono rappresentati da tutte le amministrazioni ed enti pubblici la cui attività subisca effetti diretti o indiretti dal presente piano ed in particolare ricordiamo.

- le istituzioni regionali e nazionali operanti nel settore ambientale: l'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente, l'Agenzia del Distretto Idrografico, l'ARPAS, gli Enti Parco Nazionali e Regionali, l'Ente Foreste della Sardegna;
- Assessorati Regionali operanti in settori diverso da quello ambientale: Presidenza, Assessorato Urbanistica ed EE.LL., Assessorato Trasporti, Assessorato dell'Agricoltura e relativi enti strumentali, Assessorato Lavori Pubblici;
- Consorzi di Bonifica, Consorzi Industriali;
- Province e Comuni e loro unioni;

Con gli attori istituzionali, alcuni dei quali già presenti nel gruppo di lavoro per la stesura del piano energetico, il processo partecipativo si implementerà tramite riunioni specifiche e attraverso lo scambio di dati mediante l'implementazione di uno spazio per lo storage delle informazioni di pianificazione condiviso e accessibile via web messo a disposizione dall'Assessorato degli Affari Generali - Direzione generale degli affari generali e della società dell'informazione.

Per attori del mondo economico-produttivo si intendono le imprese e/o loro associazioni di categoria (confindustria, confartigiano, ecc...). Con tali attori il processo partecipativo si esplicherà mediante due modalità principali:

- incontri preliminari territoriali per una ricognizione delle esigenze e delle aspettative nei confronti del Piano anche mediante la somministrazione di appositi questionari;
- reperimento di dati tramite strumenti informatici relativamente al contributo di ogni attore alla domanda ed all'offerta di energia in Sardegna; il reperimento dati avverrà tramite campagne di informazione sul sito istituzionale della Regione e/o degli Enti Locali (es: sportello SUAP) e mediante gli organi di informazione (giornali e televisione);

Le associazioni comprendono sia quelle in campo ambientale, quali a titolo di esempio Legambiente e WWF, sia quelle in campo energetico, a titolo di esempio Kyoto Club. Con tali attori si procederà con doppia modalità:

- audizioni territoriali preliminari alla stesura del piano al fine di acquisire documenti preparatori e/o utili segnalazioni inerenti criticità ambientali o del sistema energetico
- l'istituzione di un indirizzo di posta elettronica certificata finalizzato alla ricezioni di osservazioni e suggerimenti;

Il mondo dell'università e i professionisti quali ad esempio ingegneri, architetti, geometri, biologi, medici saranno coinvolti mediante la realizzazione di incontri con i relativi ordini professionali mediante assemblee pubbliche.

Gli utenti domestici sono rappresentati dalla popolazione nell'accezione più ampia del termine, gli utenti finali intesi come cittadini consumatori. Sono interessati dal Piano Energetico come fruitori finale dell'energia di cui devono sopportare il costo. A tali soggetti, che costituiscono la parte maggioritaria ma anche più indistinta della platea a cui è rivolto il Piano, si intende riservare una particolare attenzione attraverso il coinvolgimento dei diversi attori secondo metodologie di partecipazione attiva:

- assemblee pubbliche moderate da facilitatori con somministrazione di questionari finalizzati ad acquisire informazioni, suggerimenti e critiche;
- istituzione di un portale, dotato di blog e repository, per la trasmissione di pareri, documenti
- campagne di informazione e reperimento dati sui mezzi d'informazione (portale Regione, Televisione, Stampa) in collaborazione con Servizio della statistica regionale;

A quest'ultima modalità verrà riservata una particolare attenzione nella convinzione che un moderno Piano Energetico necessiti di una serie di dati di dettaglio che possono provenire solo dal livello più basso rappresentato dai singoli cittadini. A riguardo è esemplificativo il caso della ricostruzione della produzione e del consumo di energia termica in Sardegna che non può prescindere da una dettagliata conoscenza del parco impianti termici esistente.

8. INDICAZIONI SUL MONITORAGGIO DEL PIANO

Similmente a quanto predisposto per il Documento di indirizzo sulle fonti rinnovabili è necessario istituire un gruppo-commissione che mediante una serie di indicatori verifichi periodicamente lo stato di attuazione del Piano.