



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA E RIFORMA AGRO PASTORALE

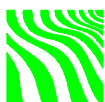
**PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE
2007-2013 DELLA REGIONE SARDEGNA
(Reg. CE 1698/05)**



VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

(DIRETTIVA 2001/42/CE)

RAPPORTO AMBIENTALE



AGRICONSULTING S.p.A
Società per la Consulenza e lo Sviluppo delle Attività Agricole e Ambientali

Novembre 2007



INDICE

| | |
|---|-----------|
| PREMESSA | 1 |
| 1. OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA | 2 |
| 1.1 LA DIRETTIVA 2001/42/CE | 2 |
| 1.2 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA REDAZIONE DEL RAPPORTO AMBIENTALE | 6 |
| 1.2.1 <i>Le componenti ambientali e il gruppo di lavoro</i> | 6 |
| 1.2.2 <i>Le fasi e i metodi di analisi</i> | 7 |
| 1.2.3 <i>Quadro sinottico della struttura del rapporto ambientale in relazione alle informazioni richieste dalla Direttiva 2001/42/CE</i> | 9 |
| 2. IL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE (PSR) DELLA SARDEGNA 2007-2013 | 10 |
| 2.1 GLI OBIETTIVI E LA STRATEGIA DEL PROGRAMMA | 10 |
| 2.2 L'INTEGRAZIONE DELLA DIMENSIONE AMBIENTALE NEL PSR | 17 |
| 2.3 I RAPPORTI TRA IL PSR E ALTRI PIANI E PROGRAMMI | 20 |
| 2.3.1 <i>Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</i> | 20 |
| 2.3.2 <i>Carta Faunistica Regionale</i> | 21 |
| 2.3.3 <i>Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)</i> | 21 |
| 2.3.4 <i>Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi</i> | 23 |
| 2.3.5 <i>Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)</i> | 23 |
| 2.3.6 <i>Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)</i> | 24 |
| 2.3.7 <i>Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)</i> | 25 |
| 3. LA SITUAZIONE DI RIFERIMENTO AMBIENTALE | 27 |
| 3.1 ATMOSFERA | 27 |
| 3.1.1 <i>Cambiamento climatico</i> | 27 |
| 3.1.2 <i>Emissioni-assorbimenti di gas serra</i> | 33 |
| 3.1.3 <i>Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi</i> | 39 |
| 3.2 GEOSFERA | 39 |
| 3.2.1 <i>Inquadramento fisico</i> | 39 |
| 3.2.2 <i>Rischi naturali e degradazione dei suoli</i> | 48 |
| 3.2.3 <i>Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi</i> | 59 |
| 3.3 IDROSFERA | 59 |
| 3.3.1 <i>Risorse idriche</i> | 60 |
| 3.3.2 <i>Qualità delle acque</i> | 68 |
| 3.3.3 <i>Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi</i> | 76 |
| 3.4 BIOSFERA | 76 |
| 3.4.1 <i>Vegetazione e flora</i> | 76 |
| 3.4.2 <i>Fauna</i> | 81 |
| 3.4.3 <i>Aree protette e rete natura 2000</i> | 91 |
| 3.4.4 <i>Foreste</i> | 96 |
| 3.4.5 <i>Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi</i> | 98 |
| 3.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | 99 |
| 3.5.1 <i>Patrimonio storico-culturale</i> | 99 |
| 3.5.2 <i>Paesaggio</i> | 103 |
| 3.5.3 <i>Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi</i> | 105 |
| 3.6 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INDICATORI UTILIZZATI NELL'ANALISI | 105 |





| | |
|--|------------|
| 4. QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE E LA PROTEZIONE AMBIENTALE | 111 |
| 4.1 ATMOSFERA | 121 |
| 4.2 GEOSFERA | 123 |
| 4.3 IDROSFERA | 126 |
| 4.4 BIOSFERA | 127 |
| 4.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | 131 |
| | |
| 5. ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI E PROPOSTE DI INTEGRAZIONE AMBIENTALE... | 133 |
| 5.1 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E PROPOSTE DI INTEGRAZIONE AMBIENTALE | 135 |
| 5.2 ATMOSFERA | 152 |
| 5.2.1 Asse 1 | 152 |
| 5.2.2 Asse 2 | 153 |
| 5.2.3 Asse 3 | 154 |
| 5.3 GEOSFERA | 155 |
| 5.3.1 Asse 1 | 155 |
| 5.3.2 Asse 2 | 157 |
| 5.3.3 Asse 3 | 158 |
| 5.4 IDROSFERA | 159 |
| 5.4.1 Asse 1 | 159 |
| 5.4.2 Asse 2 | 160 |
| 5.4.3 Asse 3 | 161 |
| 5.5 BIOSFERA | 162 |
| 5.5.1 Asse 1 | 162 |
| 5.5.2 Asse 2 | 163 |
| 5.5.3 Asse 3 | 165 |
| 5.6 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | 166 |
| 5.6.1 Asse 1 | 166 |
| 5.6.2 Asse 2 | 168 |
| 5.6.3 Asse 3 | 169 |
| | |
| 6. SINTESI DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE | 170 |
| | |
| 7. MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI | 172 |
| 7.1 ATMOSFERA | 172 |
| 7.2 GEOSFERA E IDROSFERA | 174 |
| 7.3 BIOSFERA | 176 |
| 7.4 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | 178 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 179 |
| | |
| APPENDICE - SINTESI NON TECNICA | 191 |
| | |
| 1. INTRODUZIONE | 191 |
| | |
| 2. CONTENUTI E PRINCIPALI OBIETTIVI DEL PSR | 191 |
| | |
| 3. LA STRUTTURA DEL RAPPORTO AMBIENTALE | 193 |
| | |
| 4. IL QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO-PROGRAMMATICO | 194 |





| | | |
|------------|---|------------|
| 5 | LA SITUAZIONE DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI | 195 |
| 5.1 | ATMOSFERA..... | 196 |
| 5.2 | GEOSFERA | 198 |
| 5.3 | IDROSFERA..... | 201 |
| 5.4 | BIOSFERA..... | 204 |
| 5.5 | PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | 207 |
| 6 | IL PROCESSO PARTECIPATIVO..... | 210 |
| 7 | IL PERCORSO DI SCELTA E LE ALTERNATIVE | 211 |
| 8 | IL MONITORAGGIO AMBIENTALE | 212 |



PREMESSA

I Programmi regionali di sviluppo rurale, cofinanziati dalla Comunità Europea attraverso il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) nel periodo di programmazione 2007-2013, rientrano nell'ambito di applicazione della Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, la cosiddetta "Valutazione ambientale strategica" (VAS)¹.

Scopo della direttiva sulla VAS è quello di integrare le considerazioni di carattere ambientale già in fase di elaborazione e successiva approvazione degli strumenti di pianificazione e programmazione destinati ad avere effetti significativi sull'ambiente.

Le problematiche ambientali, pertanto, devono essere considerate sin dalle prime fasi di discussione dei piani cui si applica la direttiva e per tutto il loro processo di elaborazione, con l'obiettivo di individuare preliminarmente, attraverso l'analisi ambientale delle trasformazioni proposte, eventuali criticità, limiti, opportunità ed alternative.

Questo approccio è adottato dalla direttiva per dare attuazione ai principi sullo "sviluppo sostenibile" - affermati e più volte riaffermati in sedi internazionali, comunitarie e nazionali e ai quali, significativamente, ha dato rilievo anche il Trattato sull'istituzione della Comunità Europea - nella prospettiva di favorire il miglioramento della qualità della vita preservando, al tempo stesso, le risorse naturali fondamentali quali l'acqua, l'aria, il suolo, la diversità biologica, tutte con possibilità di sfruttamento per definizione limitate.

L'applicazione della direttiva sulla VAS ai Programmi regionali di sviluppo rurale costituisce un aspetto innovativo del nuovo ciclo di programmazione (2007-2013) concernente lo sviluppo rurale. Gli analoghi programmi attuati nel corso del ciclo che si sta avviando a conclusione (2000-2006) erano esentati dall'obbligo di applicare la Direttiva. Obblighi analoghi, ma non identici, che prevedevano una "valutazione *ex ante* ambientale" vigevano nell'ambito dei Fondi Strutturali, ai sensi del regolamento (CE) n. 1260/1999 del Consiglio dell'Unione Europea del 21 giugno 1999.

Un altro aspetto innovativo introdotto dalla direttiva sulla VAS è rappresentato dal processo partecipativo che accompagna la valutazione: le "Autorità Ambientali", ossia le Amministrazioni che hanno competenze in materia ambientale, vengono coinvolte fin dalle prime fasi di definizione del processo di valutazione attraverso apposite consultazioni e hanno l'opportunità, insieme al "pubblico", e quindi ai portatori di interesse, di esprimere osservazioni e valutazioni fino alla completa adozione dei documenti di pianificazione/programmazione.

I programmi di sviluppo rurale sono soggetti anche alla cosiddetta "valutazione *ex ante*" con l'obiettivo di migliorarne "la qualità, l'efficienza e l'efficacia". Data la complementarietà tra le due valutazioni (VAS ed *ex ante*), in questa sede è stato perseguito il tentativo di interazione-integrazione dei due processi.

La Direttiva 2001/42/CE è stata oggetto di recepimento a livello nazionale con il decreto legislativo del 3 aprile 2006 n. 152, ma le relative disposizioni in materia di Valutazione Ambientale Strategica sono entrate in vigore il 31 luglio 2007, ai sensi della legge 26 febbraio 2007, n. 17 di conversione del decreto-legge 28 dicembre 2006, n. 300.

Il presente documento costituisce la versione finale del Rapporto Ambientale aggiornato per tenere conto delle modifiche ed integrazioni al PSR introdotte a seguito delle osservazioni dei servizi della Commissione Europea.

Dati ed informazioni esposti nel presente documento potranno pertanto essere oggetto di integrazione e aggiornamento secondo opportunità e necessità fino al completamento della procedura di valutazione.

¹ L'espressione "Valutazione ambientale strategica" in realtà non appare né nel titolo né nel testo della direttiva, ma ad essa, per consuetudine, si fa riferimento per indicare la procedura prevista dalla stessa direttiva e dalle norme di recepimento.

1. OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

1.1 LA DIRETTIVA 2001/42/CE

Sempre più le esigenze connesse con la tutela dell'ambiente guidano a livello globale le decisioni politiche per lo sviluppo sociale ed economico delle comunità. La gravità dei problemi ambientali che si stanno manifestando rischia di condizionare, se non compromettere, gli sviluppi delle attività umane. Per tentare di arrestare il degrado ambientale, si è andato affermando il modello dello sviluppo sostenibile inteso come "necessità di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro"². Tale modello può considerarsi come un percorso, forse non definitivo, ma sicuramente ispirato ad obiettivi di precauzione e comunque necessario per annullare o ridurre al minimo gli attuali squilibri e per sollecitare le sinergie positive esistenti tra priorità di sviluppo e ambiente dove esse vengono perseguite.

La stessa Unione Europea, già nel Trattato istitutivo della Comunità, ha affermato il principio del rispetto dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile quale obiettivo di tutte le politiche dell'Unione, compresa la politica regionale e di coesione.

Appare coerente, quindi, con gli scopi generali della politica ambientale comunitaria, ma anche con quella nazionale, la direttiva sulla "Valutazione ambientale strategica" le cui finalità sono:

- garantire un livello elevato di protezione dell'ambiente naturale;
- contribuire all'integrazione delle considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione di determinati piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.

Gli aspetti innovativi sono molteplici:

- assicurare la valutazione preventiva (*ex ante*) delle conseguenze significative sulle componenti fisiche e biologiche dell'ambiente naturale, ma anche sul paesaggio e sul patrimonio storico-culturale, che possono derivare dall'attuazione delle strategie e delle azioni proposte in sede di pianificazione o programmazione;
- far intervenire la valutazione fin dalle prime fasi del processo di costruzione dei contenuti di un piano o programma in modo da verificarne la compatibilità rispetto ai vincoli ed alle esigenze di carattere ambientale;
- consentire la partecipazione dei soggetti che sono interessati agli effetti sull'ambiente degli interventi proposti.

Nel caso di determinati programmi quali quelli di sviluppo rurale, cui il presente documento si riferisce, che si caratterizzano per la portata generale delle attività e degli interventi oggetto di finanziamento, nonché per la vastità del territorio su cui esplicano i loro effetti, l'applicazione della direttiva appare ancor più significativa, in quanto si configura come l'unica occasione per esaminare in modo organico gli effetti ambientali suscettibili di verificarsi nel corso dell'attuazione dei medesimi.

In effetti, il processo di valutazione preventiva delle potenziali conseguenze ambientali continuerebbe solo per quelle tipologie di intervento ricadenti nell'ambito di applicazione della direttiva sulla "Valutazione di impatto ambientale" (VIA) (Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985, modificata dalle direttive 97/11/CE e 2003/35/CE), diventando peraltro in quella sede ancora più approfondito e sistematico. Tipicamente, però, ad una molteplicità di attività ed interventi previsti dai Programmi di sviluppo rurale non si applica la valutazione di impatto ambientale.

² "Nuova strategia dell'Unione Europea in materia di sviluppo sostenibile" adottata dal Consiglio europeo il 15/16 giugno 2006.

La direttiva europea riveste carattere procedurale, mentre sono demandate ad altri interventi comunitari la definizione di principi generali e modalità di valutazione ambientale e al legislatore nazionale la necessaria implementazione e adeguamento delle prescrizioni europee.

La procedura prevista dalla Direttiva si articola in fasi che accompagnano quelle del processo di pianificazione, nelle quali è possibile riconoscere fundamentalmente due macroattività:

- 1) la stesura del Rapporto Ambientale, ossia del documento che riporta le informazioni richieste nell'Allegato 1 della stessa direttiva comunitaria;
- 2) lo svolgimento di consultazioni di soggetti (pubblici e/o privati) interessati dagli effetti del Programma, per sottoporre ai portatori di interesse le informazioni raccolte e le conclusioni raggiunte.

I passaggi significativi di questa procedura sono:

- a) la definizione della portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale e del loro livello di approfondimento, soprattutto attraverso la consultazione delle Autorità con competenze ambientali (art. 5, par. 4 della direttiva);
- b) la stesura del Rapporto Ambientale in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente, trattato più diffusamente nel seguito;
- c) la consultazione delle Autorità ambientali e dei settori del pubblico portatori di interessi (persone fisiche e giuridiche, nonché loro associazioni, organizzazioni e gruppi) con lo scopo di rendere disponibili, ai fini del loro esame, le informazioni e i risultati contenuti nel Rapporto Ambientale e assicurare la loro partecipazione al processo decisionale (art. 6 par. 2 della direttiva)³;
- d) l'adozione del Programma, integrato dal Rapporto Ambientale;
- e) la pubblicità della avvenuta adozione, mettendo a disposizione delle Autorità con competenze ambientali e del pubblico (art. 9 della direttiva):
 - il piano o il programma adottato;
 - una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del Rapporto Ambientale, dei pareri espressi dai predetti soggetti e dei risultati delle consultazioni;
 - le misure adottate in merito al monitoraggio.

Quanto sopra è sintetizzato nello schema di cui alla pagina seguente.

Per quanto riguarda il Rapporto Ambientale, le attività da svolgere, che risultano interconnesse e in parte parallele, sono in linea generale le seguenti:

- 1) inquadramento e valutazione della situazione ambientale attuale;
- 2) approfondimento dell'evoluzione probabile del quadro ambientale senza l'attuazione del Programma;
- 3) descrizione del quadro di obiettivi, finalità e priorità in materia di ambiente e sviluppo sostenibile pertinenti il Programma stabiliti a livello regionale, nazionale, comunitario ed internazionale;
- 4) analisi degli effetti ambientali significativi suscettibili di verificarsi nel corso dell'attuazione del Programma, distinguendo se a breve, medio o lungo termine e non tralasciando di fornire indicazioni anche in caso di effetti positivi o temporanei;
- 5) individuazione di misure di mitigazione o compensazione degli effetti negativi significativi riscontrati e/o esame delle ragionevoli alternative considerate per raggiungere gli obiettivi del Programma;

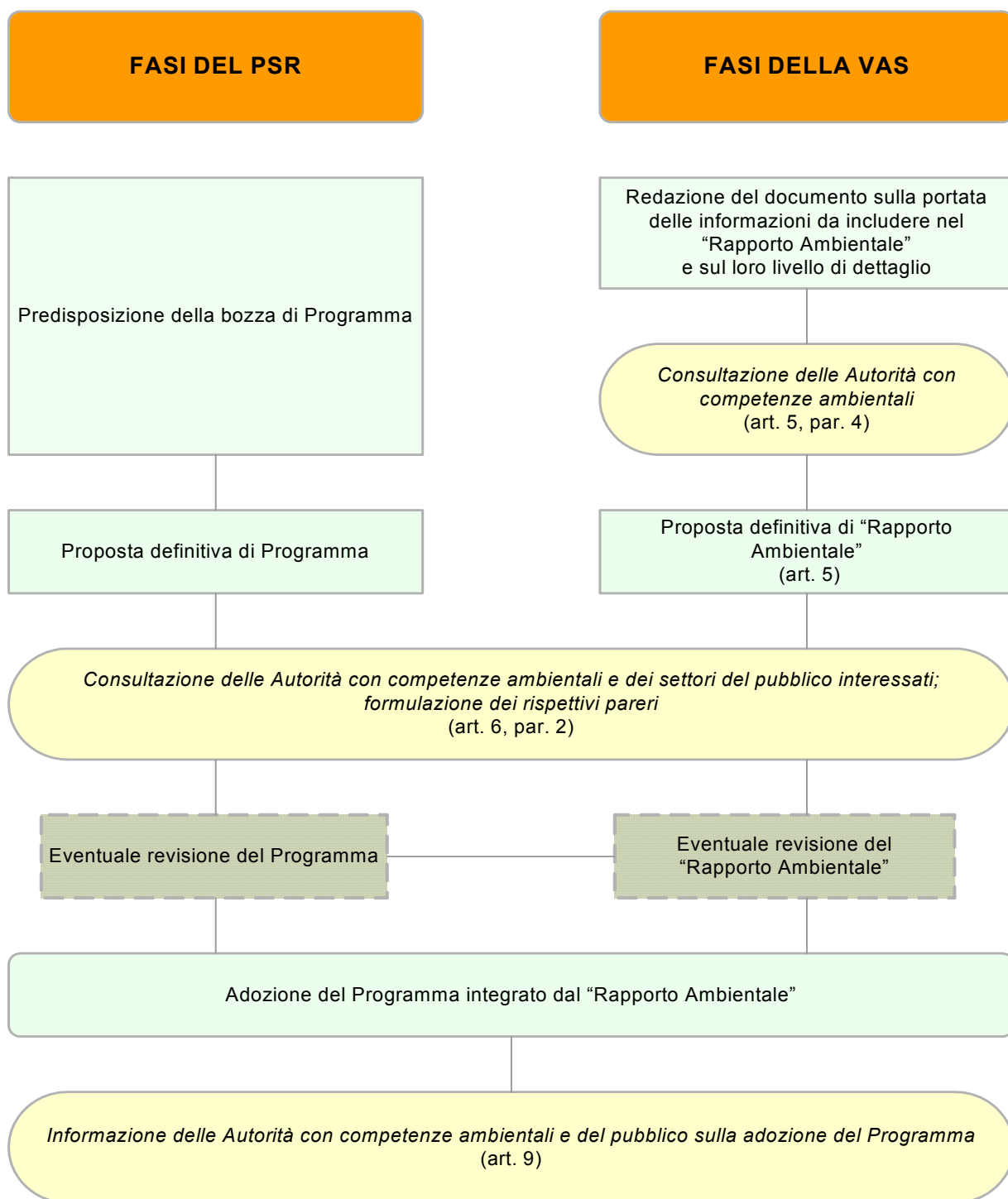
³ Le consultazioni possono essere anche transfrontaliere qualora i possibili effetti ambientali interessino uno o più Stati membri dell'Unione, ma per il Programma di cui si tratta non si ritiene di rientrare nell'ambito di applicazione di una tale ipotesi.



- 6) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e al controllo degli effetti ambientali determinati dal Programma;
- 7) redazione di una “sintesi non tecnica”, ossia descrizione sintetica in linguaggio non tecnico dei contenuti dello stesso Rapporto per favorire la partecipazione dei soggetti non addetti ai lavori.

Da quanto sopra, si evince che la VAS costituisce un processo, obbligatorio, che accompagna tutto l’iter di definizione del programma.



SCHEMA PROCEDURALE DELLA VAS

Nel caso, poi, di alcuni programmi quali il PSR, nei quali si applica anche la procedura della “valutazione ex-ante” (art.85 del Reg.(CE) 1698/2005) si delinea un articolato processo di interazione tra tre soggetti:

- il valutatore che conduce la valutazione ambientale;
- il valutatore che conduce la valutazione *ex ante*;
- il programmatore.

Questa interazione può avvenire in varie modalità e in diversi momenti della redazione del programma, in modo che il programmatore possa, se necessario, rivedere le sue scelte anche sulla base dei giudizi del valutatore ambientale e dei risultati delle consultazioni.

1.2 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA REDAZIONE DEL RAPPORTO AMBIENTALE

1.2.1 *Le componenti ambientali e il gruppo di lavoro*

Per la redazione del Rapporto Ambientale si è fatto riferimento a 5 componenti ambientali fondamentali (*atmosfera, idrosfera, geosfera, biosfera, patrimonio culturale*), articolate in tematiche individuate sulla base delle seguenti considerazioni:

- l'esigenza di approfondire, in particolar modo, le componenti e i fattori ambientali potenzialmente e prevedibilmente interessati dagli effetti che il Programma può determinare in modo significativo;
- la diversità di metodi di analisi e competenze richieste per la trattazione di ciascuna componente o tema;
- l'opportunità di dare rilievo anche a temi di specifico interesse nel contesto regionale di riferimento;
- l'esigenza di fornire elementi di caratterizzazione generale del territorio regionale.

Lo schema che segue elenca gli argomenti trattati:

| | |
|---|--|
| ➤ ATMOSFERA | CAMBIAMENTO CLIMATICO EMISSIONI-ASSORBIMENTI DI GAS SERRA |
| ➤ BIOSFERA | VEGETAZIONE E FLORA FAUNA AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000 |
| ➤ IDROSFERA | RISORSE IDRICHE QUALITÀ DELLE ACQUE |
| ➤ GEOSFERA | DEGRADAZIONE DEI SUOLI RISCHI NATURALI |
| ➤ PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | PATRIMONIO STORICO-CULTURALE PAESAGGIO |

Per lo sviluppo di tali argomenti è stato organizzato un gruppo di lavoro costituito da esperti in diverse discipline specialistiche coordinato da una struttura interna al valutatore indipendente. Adeguato spazio è stato previsto per incontri e discussioni anche con i componenti del gruppo di lavoro incaricato della valutazione *ex ante*. Ciò ha avuto l'obiettivo di massimizzare i livelli di complementarità, coerenza e integrazione tra le due valutazioni e tra queste ed il PSR., nella consapevolezza che la “promozione” del

punto di vista ambientale, che è il cardine della politica di sviluppo rurale in base agli Orientamenti Strategici Comunitari, presuppone elevati livelli di interazione e scambio fra i valutatori.

L'integrazione tra le due valutazioni si evidenzia compiutamente a proposito del sistema di indicatori che qui interessa, ossia quelli ambientali: indicatori comuni (non solo ambientali) sono stati definiti dalla Commissione e dagli Stati membri nel "quadro comune per il monitoraggio e la valutazione", distinti tra indicatori "di riferimento" o "*baseline*" (articolati nelle due tipologie "correlati al contesto" e "correlati agli obiettivi"), "di prodotto", "di risultato" e "di impatto" dei programmi. Solo per gli indicatori *baseline* i valori di partenza sono generalmente forniti dalla Commissione, mentre per gli altri spetta al valutatore *ex ante* calcolarli in via preventiva; tra questi ultimi interessano in questa sede quelli ambientali nella direzione del maggior grado di confronto e condivisione tra valutatori.

1.2.2 Le fasi e i metodi di analisi

La valutazione del Programma di Sviluppo Rurale è stata articolata nelle fasi di seguito descritte.

1) Fase di inquadramento ambientale

In questa fase sono state condotte le attività necessarie a costruire un quadro conoscitivo sufficientemente approfondito della situazione attuale dell'ambiente e delle risorse naturali a scala regionale sui temi individuati.

A tal fine, sono stati ricercati, acquisiti ed esaminati informazioni e dati utili:

- all'inquadramento delle complesse problematiche di interesse, anche per quanto riguarda l'assetto normativo-programmatico ed il quadro degli indirizzi strategici delle politiche con finalità ambientale a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale;
- all'analisi delle situazioni di criticità esistenti;
- a definire un quadro di indicatori descrittivi delle caratteristiche ambientali del territorio oggetto d'indagine.

Il Rapporto descrive i diversi ambiti trattati proponendo un esteso elenco di indicatori ambientali corredati della relativa metainformazione. Dati di specifico interesse sono stati tratti, inoltre, da banche dati statistiche di rilevanza europea e nazionale (Eurostat, Istat, Apat). Per alcuni aspetti, le informazioni sono state acquisite contattando direttamente gli enti competenti.

Questa fase del processo di valutazione ha incluso la cosiddetta fase di *scoping*, tramite la redazione del "Documento di riferimento per la definizione della portata e del livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale".

Il documento, in particolare, ha fornito informazioni in merito:

- all'inquadramento del programma di sviluppo rurale 2007-2013 e dei documenti ad esso collegati;
- al contesto ambientale regionale;
- al quadro normativo e programmatico di riferimento.

Il documento è stato trasmesso alle Autorità con competenze ambientali per chiunque ne fosse interessato, affinché dessero il loro contributo in merito a:

- ricostruzione della situazione ambientale regionale, con particolare riferimento alle situazioni di criticità anche a livello sub-regionale, verificando la disponibilità di ulteriori informazioni e dati utili alla valutazione;
- individuazione del quadro di riferimento normativo-programmatico e relativo agli indirizzi strategici delle politiche con finalità ambientale a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale;
- definizione dei contenuti del Rapporto Ambientale e degli aspetti inerenti più specificatamente la valutazione degli impatti;

- costruzione di un sistema di indicatori per l'analisi territoriale e per il monitoraggio degli effetti del Piano;
 - formulazione di suggerimenti d'interesse nell'espletamento dell'attività.
- 2) Fase di analisi degli effetti attesi e di definizione delle ulteriori informazioni da fornire ai sensi della Direttiva sulla VAS.

La valutazione degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del PSR ha riguardato la proposta di Programma elaborata dalla relativa Autorità responsabile. Questa proposta descrive le azioni e le attività che si intendono realizzare per le diverse misure di sostegno attivate. Per ciascuna misura sono, altresì, definiti gli obiettivi generali e specifici che si intendono perseguire, le disposizioni tecniche da osservare, i criteri di priorità per l'assegnazione dei contributi, le agevolazioni previste e la loro localizzazione, oltre ad una serie di altri elementi sui quali qui non rileva soffermarsi.

La valutazione è stata condotta in dettaglio per ogni misura ed ogni tema ambientale tra quelli selezionati. È stato seguito il metodo di impostare una apposita scheda di valutazione costruita per rispondere alle indicazioni fornite dall'Allegato I della Direttiva sulla VAS nella quale, quindi, sia trattare la valutazione degli effetti attesi, sia fornire indicazioni circa l'evoluzione probabile senza e con l'attuazione della misura in esame, i provvedimenti di mitigazione o compensazione degli effetti negativi significativi, le eventuali proposte di ragionevoli alternative, il confronto con gli obiettivi di protezione ambientale evidenziati dal quadro di riferimento normativo-programmatico e degli indirizzi strategici delle politiche ambientali ai vari livelli (internazionali, comunitari, nazionali e regionali), l'adeguatezza delle reti per il monitoraggio ed i provvedimenti proposti per monitorare la misura.

La scheda è articolata sia in forma matriciale in cui riportare sinteticamente il giudizio del valutatore (non solo di positività o negatività degli effetti, ma che specifichi anche se diretti o indiretti, permanenti o temporanei, a breve, medio o lungo termine), sia in una serie di campi in cui formulare ogni opportuno commento. Ogni esperto ha compilato una scheda di valutazione per ogni misura e tema ambientale giudicati, con approccio qualitativo, produttivi di potenziali effetti ambientali significativi.

Le singole valutazioni sono state completate con tutte quelle integrazioni e/o specificazioni apparse necessarie per assicurare l'effettiva sostenibilità e tutela ambientale o potenziarne gli esiti. Sono stati, pertanto, forniti indirizzi e criteri da utilizzare nella attuazione delle misure valutate utili al perseguimento od al rafforzamento degli obiettivi di carattere ambientale.

Sulla base di questo approfondito esame, sono stati riassunti in una apposita tabella, riportata nel seguito, i potenziali effetti positivi e negativi significativi evidenziati, nonché le integrazioni e specificazioni ritenute necessarie a fini ambientali.

Considerata la complessità delle tematiche affrontate, la rilevante portata del programma, gli elementi di incertezza insiti nello stesso, i tempi a disposizione per l'esecuzione del processo valutativo, si può ritenere che i giudizi espressi e le indicazioni formulate siano sufficientemente approfonditi anche se non sono privi di limiti e dubbi.

Questa fase termina con la redazione della proposta definitiva di Rapporto ambientale cui ogni esperto ha contribuito con interventi settoriali.

3) Eventuale revisione del Rapporto Ambientale

In questa fase, si procederà ad effettuare l'eventuale revisione del Rapporto Ambientale sulla base delle osservazioni ed indicazioni emerse in sede di processo partecipativo.

1.2.3 Quadro sinottico della struttura del rapporto ambientale in relazione alle informazioni richieste dalla Direttiva 2001/42/CE

| Informazioni di cui all'Allegato 1 della Direttiva 2001/42/CE | Capitoli di riferimento del presente Rapporto ambientale |
|---|--|
| a) illustrazione sintetica dei contenuti, degli obiettivi principali del PSR e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi | Cap. 2. Il Programma di sviluppo rurale della Sardegna 2007-2013 |
| b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del PSR | Cap. 3. Inquadramento ambientale |
| c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate | |
| d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al PSR, ivi compresi, in particolare, quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica | |
| e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al PSR, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale | Cap. 4. Quadro di riferimento normativo-programmatico e obiettivi per la protezione ambientale e lo sviluppo sostenibile |
| f) possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli effetti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi | Cap. 5. Analisi degli effetti attesi e proposte di integrazione ambientale |
| g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma | |
| h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste | Cap. 6. Sintesi del processo di valutazione Cap 1. Introduzione |
| i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del PSR | Cap. 7. Monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi |
| j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti | Appendice. Sintesi non tecnica |

2. IL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE (PSR) DELLA SARDEGNA 2007-2013

Il PSR è lo strumento di programmazione regionale con il quale sarà data applicazione, per il periodo 2007-2013, alla *politica comune di sviluppo rurale*, oggetto di sostegno da parte del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo rurale (FEASR) ai sensi del Reg.(CE) 1698/2005.

Il Programma è il risultato di un articolato processo di elaborazione e sintesi condotto dalla Autorità di gestione (Assessorato all'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale) in coordinamento con gli altri Assessorati interessati (Assessorato Difesa Ambiente) nel quale si realizza l'integrazione tra diversi elementi conoscitivi e di indirizzo derivanti sia dallo specifico quadro normativo strategico comunitario, nazionale e regionale⁴, sia dalla preliminare analisi dei contesti settoriali e territoriali della regione, attraverso la quale sono individuati i "fabbisogni" prioritari di intervento. In tale processo, un particolare ruolo è assegnato dallo stesso Regolamento (art.6) al "partenariato", alle attività di consultazione con i soggetti rappresentativi dei diversi interessi sociali, economici e ambientali.

Tenendo conto dei suddetti riferimenti normativi e programmatici, è possibile delineare il sistema degli obiettivi generali e specifici che il PSR intende perseguire, nonché gli elementi caratterizzanti la conseguente strategia di intervento.

2.1 GLI OBIETTIVI E LA STRATEGIA DEL PROGRAMMA

In coerenza con il Reg.(CE) 1698/05 e con il Piano Strategico Nazionale (PSN) per lo sviluppo rurale, nel PSR della regione Sardegna 2007-13, la strategia di intervento sarà nel suo insieme rivolta a perseguire *tre obiettivi di ordine generale* (art. 4), attraverso l'attuazione di quattro principali Assi, (di intervento); i primi tre Assi correlati in forma diretta, anche se non esclusiva, ai corrispondenti obiettivi, il quarto Asse, "metodologico" e di natura orizzontale, in quanto dedicato all'applicazione dell'approccio Leader in uno o più degli altri Assi.

⁴ In estrema sintesi, tali riferimenti sono rappresentati:

- dal quadro normativo comunitario per la programmazione 2007-2013 dello sviluppo rurale: il Regolamento (CE) 1608/2005 nel quale si definiscono gli obiettivi generali e la strategia dello sviluppo sostenibile delle zone rurali, nonché gli Assi e le Misure di intervento attivabili e le attività di sorveglianza, valutazione e controllo; il Reg.(CE) 1290/2005 relativo al finanziamento della politica agricola comune; il Regolamento di applicazione (CE) 1974/2006 che descrive e chiarifica i contenuti dei PSR e le modalità/condizioni di attuazione delle forme di sostegno;
- dagli "Orientamenti Strategici Comunitari (OSC)" per lo sviluppo rurale di cui alla Decisione 2006/144/CE, i quali individuano, nell'ambito degli obiettivi di sviluppo rurale, i settori di interesse per la realizzazione delle priorità comunitarie; ciò con riferimento, in particolare, agli obiettivi di sostenibilità di Göteborg e alla strategia (rinnovata) di Lisbona per la crescita e l'occupazione;
- dal Piano Strategico Nazionale (PSN) per lo sviluppo rurale, approvato dalla Conferenza Stato-regioni ed inviato alla Commissione UE nel dicembre 2006, nel quale sono indicate le priorità nazionali a carattere tematico e territoriale;
- dal Documento Strategico Regionale 2007-2013 "Un'Isola più solidale, competitiva e attrattiva" (bozza di discussione – ottobre 2006) relativo alla politica di coesione.

| Obiettivi generali dello sviluppo rurale (art. 4) | Assi (di intervento) del Programma | |
|--|---|------------|
| a) <i>accrescere la competitività del settore agricolo e forestale sostenendo la ristrutturazione, lo sviluppo e l'innovazione</i> | I. MIGLIORAMENTO DELLA COMPETITIVITÀ DEL SETTORE AGRICOLO E FORESTALE | IV. LEADER |
| b) <i>valorizzare l'ambiente e lo spazio naturale sostenendo la gestione del territorio</i> | II. MIGLIORAMENTO DELL'AMBIENTE E DELLO SPAZIO RURALE | |
| c) <i>migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione delle attività economiche.</i> | III. QUALITÀ DELLA VITA E DIVERSIFICAZIONE DELL'ECONOMIA RURALE | |

Il PSR Sardegna, se da un lato include, facendole proprie, le priorità strategiche definite a livello comunitario e nazionale nel contempo procede, quando ritenuto necessario, ad una loro ulteriore declinazione o specificazione, alla luce delle caratteristiche dei territori rurali della regione, dei loro punti di forza e di debolezza individuati nell'analisi iniziale.

La definizione del quadro di programmazione regionale comprende pertanto l'ulteriore articolazione delle sue diverse componenti, inclusa la formulazione degli obiettivi specifici per Asse e della conseguente strategia di intervento, quest'ultima esplicitata, in primo luogo, attraverso l'individuazione delle Misure di sostegno da attivare (a partire dalla tipologia prevista nel Reg.(CE) 1698/2005).

Il risultato di questo processo ha condotto alla definizione, nell'ambito di ciascun Asse in cui si articola il PSR, di tre livelli di obiettivo:

- l'obiettivo generale dell'Asse, connesso ad uno o più⁵ obiettivi definiti nell'art.4 del Regolamento;
- gli obiettivi prioritari dell'Asse, formulati dal PSN in coerenza con gli Orientamenti strategici comunitari (OSC) e tenendo conto delle problematiche e potenzialità che caratterizzano il territorio rurale italiano;
- gli obiettivi specifici dell'Asse, ulteriormente definiti nel PSR, in coerenza con il PSN e tenendo conto delle problematiche e potenzialità che caratterizzano il territorio rurale regionale.

ASSE 1 – MIGLIORAMENTO DELLA COMPETITIVITÀ DEL SETTORE AGRICOLO E FORESTALE

Il PSN stabilisce per l'Asse 1 quattro obiettivi prioritari che rappresentano una declinazione delle priorità comunitarie di trasferimento delle conoscenze, modernizzazione, innovazione e qualità nella catena alimentare e degli investimenti nel capitale umano e fisico, tenuto conto delle specificità e dei fabbisogni emersi dall'analisi di base svolta a livello nazionale. Di seguito viene illustrata la relazione tra fabbisogni prioritari emersi dall'analisi SWOT regionale del settore agricolo e forestale – obiettivi prioritari del PSN e priorità comunitarie, fornendo le basi alla giustificazione logica delle scelte strategiche del PSR rispetto agli obiettivi di ordine superiore.

L'obiettivo prioritario di **Promozione dell'ammodernamento e dell'innovazione nelle imprese e dell'integrazione delle filiere** coincide con le priorità comunitarie di modernizzazione e innovazione dei settori dell'agricoltura, della silvicoltura e della trasformazione alimentare e al contempo promuove lo

⁵ Infatti, l'Asse, come definito all'art.2 del Reg.CE 1698/2005, è un "insieme coerente di misure direttamente preordinate alla realizzazione di obiettivi specifici che contribuiscono al conseguimento di uno o più obiettivi di cui all'art.4". Di seguito, per ragioni di chiarezza espositiva, e adottando l'impostazione fornita dallo stesso PSN, si identificano i tre primi Assi con i rispettivi tre obiettivi generali del Regolamento; l'Asse 4 (Leader) come è noto partecipa in modo "orizzontale" a ciascuno degli obiettivi generali.

sviluppo delle filiere produttive attraverso l'integrazione delle misure a sostegno degli investimenti strutturali, del capitale umano e della qualità della produzione.

In tale ambito, l'analisi SWOT regionale evidenzia fabbisogni di intervento strutturale per la competitività che integrano i principi della sostenibilità ambientale, dell'aggregazione e dell'orientamento al mercato delle produzioni. Nel settore agricolo, gli interventi di rilevanza ambientale fanno riferimento alla necessità di applicazione delle nuove normative, prescrizioni ed obiettivi della pianificazione regionale, quali la razionalizzazione/riduzione dei consumi irrigui e l'adozione di sistemi/mezzi di produzione per la riduzione dei rischi di contaminazione da reflui zootecnici, fertilizzanti e pesticidi, la produzione di energia da fonti alternative (in particolare di biogas da reflui zootecnici), l'adozione di sistemi di produzione atti a favorire la riduzione dei fenomeni di desertificazione. L'innalzamento del livello competitivo delle produzioni agro-alimentari della regione richiede l'attuazione di strategie di filiera volte alla diversificazione (differenziazione) qualitativa, all'implementazione di innovazioni di processo finalizzate al miglioramento degli standard competitivi nonché allo sviluppo di nuovi prodotti in grado di affrontare nuovi segmenti di mercato più remunerativi, al trasferimento delle conoscenze attraverso forme di cooperazione tra enti di ricerca e imprese del settore finalizzate allo studio ed all'implementazione di tecniche e metodi di produzione ad alto livello di innovazione. Nel settore forestale emerge con forza la necessità di interventi di recupero e assestamento forestale atti a ripristinare le potenzialità produttive delle foreste ed a stabilizzare i volumi di produzione annuale su livelli sostenibili. Il sostegno alla creazione e sviluppo della micro-impresa forestale, promosso dal Piano forestale ambientale regionale (PFAR), per l'erogazione di servizi alla piccola proprietà forestale, la gestione pianificata, la certificazione di qualità e la valorizzazione economica delle produzioni forestali, rappresenta un importante mezzo di supporto agli scopi della gestione sostenibile del patrimonio forestale regionale, quali la conservazione della biodiversità, del suolo e del paesaggio, la diversificazione delle attività economiche, la crescita della produttività del lavoro e la stabilità della popolazione rurale. In Sardegna, come in altri ambienti mediterranei, la valorizzazione economica delle foreste attraverso i principi della gestione forestale sostenibile, oltre che nella valorizzazione produttiva del ceduo per scopi energetici, trova una significativa applicazione nella filiera sughericola, attuata in un contesto agro-silvo-pastorale di lunga tradizione ed importanza economica, ecologica e paesaggistica.

In relazione all'obiettivo prioritario del PSN di ***Consolidamento e sviluppo della qualità della produzione agricola e forestale***, l'analisi SWOT regionale evidenzia come principale punto di forza del settore agricolo la presenza di produzioni di qualità fortemente radicate nel territorio e, d'altro lato, i punti di debolezza legati alla bassa diversificazione dei mercati esteri di riferimento ed alla frammentazione dell'offerta. In tale contesto si inserisce l'opportunità offerta dalle politiche regionali indirizzate al rafforzamento del sistema associativo per la concentrazione della produzione e dell'offerta, la diffusione di sistemi di qualità, formando gli agricoltori nonché compensando i maggiori costi conseguenti l'adozione di norme di qualità, la promozione delle produzioni regionali per lo sviluppo di nuovi sbocchi di mercato, accompagnata da azioni di consulenza a supporto delle strategie commerciali; dalla presenza di consolidati sistemi associativi per la tutela delle produzioni di qualità emerge inoltre la necessità di interventi di informazione ai consumatori sulle caratteristiche qualitative dei prodotti legate al territorio isolano, sui metodi tradizionali di produzione e l'eco-compatibilità dei processi produttivi. Nel settore forestale il fabbisogno direttamente collegato all'obiettivo di consolidamento e sviluppo della qualità riguarda l'adozione di sistemi di gestione forestale sostenibile (GFS) e l'ottenimento della certificazione forestale per la quale, in Sardegna, secondo il PFAR, il principale campo di applicazione *“appare in primo luogo quello relativo al contesto agro-forestale della sughera, per il quale è stato già approntato lo schema individuale FSC”*. L'indirizzo strategico del PSN inerente *“l'aggregazione delle proprietà forestali, attraverso la creazione di nuovi modelli organizzativi di tali proprietà, anche in forma associativa”* è contestualizzato alla realtà sarda nel PFAR che, come accennato in precedenza, per il raggiungimento degli obiettivi legati alla gestione forestale promuove in primo luogo lo sviluppo della micro-impresa forestale, mentre *“l'associazionismo dei proprietari potrebbe invece giocare un ruolo più significativo laddove la proprietà coincida con la conduzione diretta, contesto maggiormente riferibile alle produzioni di qualità”* (cfr. PFAR, azione PR1.3 – sottoazione 9).

L'obiettivo prioritario del PSN di ***Potenziamento delle dotazioni infrastrutturali fisiche e telematiche*** concerne le dotazioni di capitale fisico nel campo delle infrastrutture a servizio delle imprese. I fabbisogni emersi dall'analisi SWOT sono riconducibili alla gestione idrica, all'approvvigionamento energetico e di acqua potabile, all'accessibilità ai terreni agricoli e forestali, al potenziamento delle reti e dei servizi

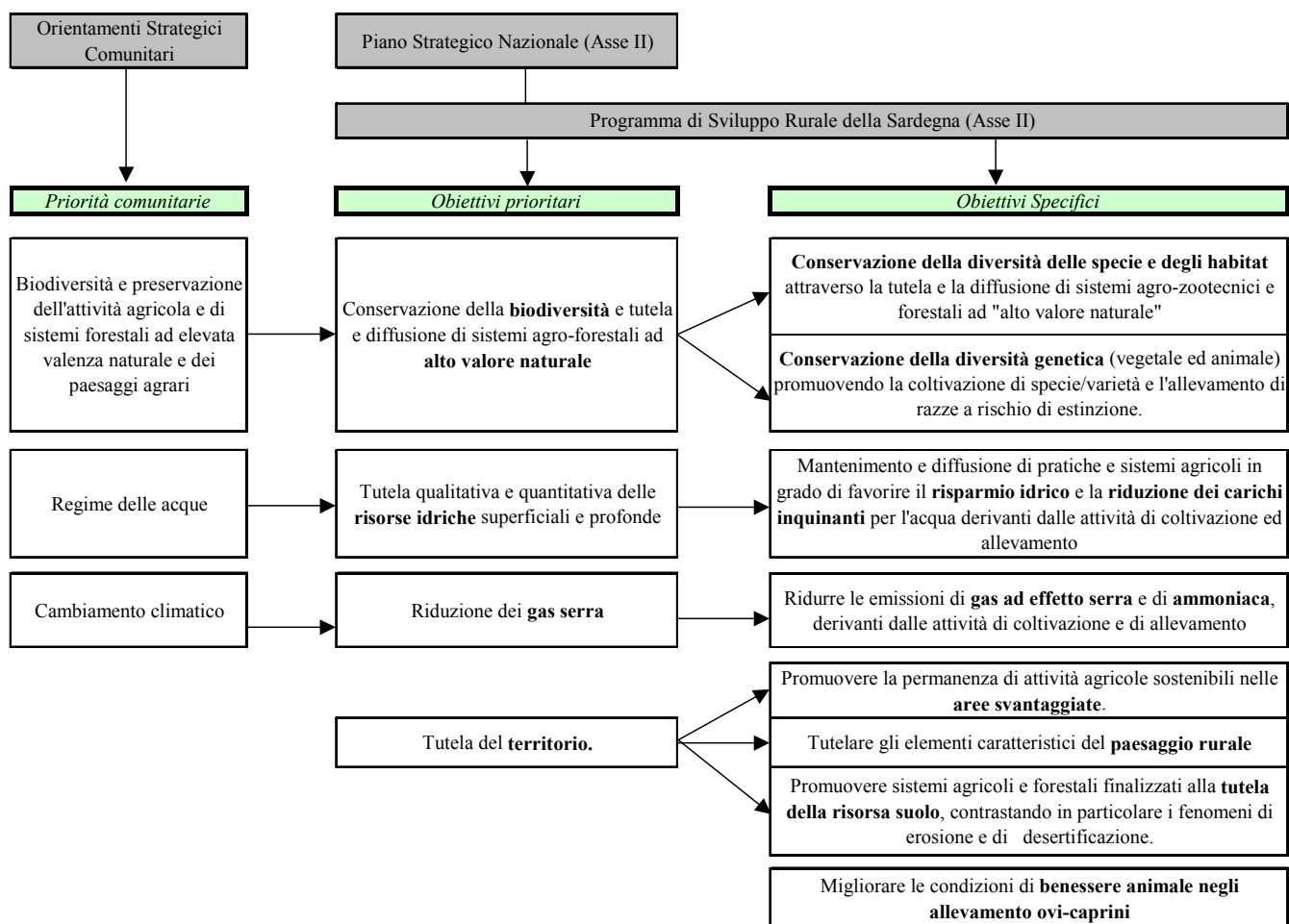
telematici. In particolare, per quanto riguarda le infrastrutture irrigue, si conferma la priorità nazionale di incrementare l'efficienza di distribuzione attraverso il miglioramento della funzionalità degli schemi idrici e la riduzione delle perdite nella rete consortile.

Infine, l'obiettivo di **Miglioramento della capacità imprenditoriale e professionale degli addetti al settore agricolo e forestale e sostegno del ricambio generazionale** concentra il numero più elevato di fabbisogni emersi dall'analisi SWOT, a causa delle notevoli disparità rilevate rispetto alla media europea nei livelli di qualificazione dei capi di azienda e, quindi, per la situazione di svantaggio del capitale umano rispetto alle necessità di adeguamento e innovazione gestionale e strutturale del sistema agricolo e forestale derivante dalle esigenze di tutela dell'ambiente, sicurezza alimentare, salute e benessere animale. Nel settore agricolo i fabbisogni formativi riguardano la gestione aziendale e la programmazione delle produzioni, l'adeguamento delle aziende al rispetto delle disposizioni vigenti in materia agricola e di tutela dell'ambiente (es. direttiva nitrati), sanità pubblica, salute delle piante e degli animali, benessere degli animali e sicurezza sul lavoro, l'adesione ai sistemi di qualità e l'applicazione di sistemi di produzione eco-compatibili; nel campo della consulenza aziendale emergono necessità per l'adeguamento gestionale e strutturale delle aziende alle normative vigenti, per l'aggregazione gestionale e associativa delle singole realtà aziendali e per lo sviluppo di strategie commerciali e di gestione aggregata dell'offerta. Inoltre, si sottolinea la necessità di rafforzare il sostegno al ricambio generazionale, attraverso l'insediamento di giovani agricoltori professionalizzati in grado di condurre aziende agricole adeguatamente strutturate. Lo sviluppo delle attività forestali richiede la qualificazione professionale degli addetti del settore sulle materie tecniche, strumentali e di comportamento, e sulla prevenzione dagli infortuni sul lavoro, sulla protezione dagli incendi, sul ripristino delle foreste degradate, sui sistemi agro-forestali, sulla pianificazione forestale, i sistemi di gestione sostenibile e la certificazione forestale.

Di seguito sono elencate le Misure di sostegno definite nel Regolamento (CE) 1698/05 per l'Asse 1, che il PSR prevede di attivare:

| <i>Cod.</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------|--|
| 111 | Azioni nel campo della formazione professionale e dell'informazione |
| 112 | Insediamento di giovani agricoltori |
| 114 | Utilizzo dei servizi di consulenza |
| 121 | Ammodernamento delle aziende agricole |
| 122 | Accrescimento del valore economico delle foreste |
| 123 | Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali |
| 124 | Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo ed in quello alimentare |
| 125 | Infrastrutture connesse allo sviluppo e all'adeguamento dell'agricoltura e della selvicoltura |
| 131 | Aiuto agli agricoltori finalizzato all'adeguamento a rigorosi requisiti basati sulla legislazione comunitaria |
| 132 | Sostegno agli agricoltori che partecipano ai sistemi di qualità alimentare |
| 133 | Sostegno alle associazioni di produttori per le attività di promozione e informazione riguardante i prodotti che rientrano nei sistemi di qualità alimentare |

ASSE 2 – MIGLIORAMENTO DELL'AMBIENTE E DELLO SPAZIO RURALE



L'obiettivo prioritario di **Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico**, oltre che coincidere con una delle priorità di natura strategica individuate a livello comunitario, risponde a "fabbisogni" (di intervento) individuati nell'analisi della situazione regionale. In particolare, la necessità di impedire il degrado e di rafforzare il valore naturalistico delle aree e degli ecosistemi semi-naturali⁶, inclusa la funzione che esse svolgono di collegamento tra habitat naturali e sub-naturali; in tale ottica, è altresì necessario il sostegno dei sistemi produttivi agricoli e forestali ad "elevata valenza naturale" che caratterizzano tali ecosistemi semi-naturali e da cui dipendono numerose specie animali e vegetali. La strategia di intervento per tale obiettivo si integra altresì con l'attuazione delle Direttive "Habitat" e "Uccelli" (Rete Natura 2000). Allo stesso obiettivo viene associato il fabbisogno di garantire la salvaguardia della biodiversità genetica legata alle attività di coltivazione ed allevamento, in particolare contrastando, da un lato, la diffusione di genotipi non autoctoni, dall'altro, il declino di specie e varietà/razze legate ai sistemi naturali e a rischio di estinzione.

⁶ In base al Piano paesistico regionale, le aree semi-naturali (es. boschi naturali, ginepreti, pascoli arborati, macchie ecc..) si caratterizzano per l'utilizzazione agro-silvo-pastorale estensiva, e conservano ancora elementi di elevata specificità e una buona consistenza di biodiversità di pregio.

La **Tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde**, trova nella regione Sardegna una peculiare giustificazione, soprattutto per ciò che concerne l'utilizzazione della risorsa a fini irrigui. Si verifica, infatti, una diffusa esigenza di riduzione degli sprechi, attraverso l'ammodernamento delle reti di distribuzione, consortili e aziendali. Riguardo alla tutela qualitativa delle acque dai fattori di inquinamento di origine agricola, i fabbisogni di intervento non risultano diffusi a livello territoriale bensì concentrati in specifiche aree (es. zone individuate come vulnerabili ai sensi della Direttiva "nitrati") nelle quali è indispensabile realizzare la riduzione degli inputs agricoli (fertilizzanti, pesticidi) e, soprattutto, una più razionale gestione degli effluenti zootecnici.

Alla priorità comunitaria di attenuazione del cambiamento climatico è direttamente correlato l'obiettivo prioritario di **riduzione dei gas ad effetto serra**. In primo luogo, vi è la necessità di ridurre gli attuali livelli di emissione derivanti dalle fertilizzazioni e dagli allevamenti. Parallelamente, di valorizzare e conservare le funzioni di accumulo del carbonio atmosferico nella massa legnosa forestale e nella sostanza organica del suolo.

Infine, l'obiettivo prioritario **Tutela del territorio**⁷ include la risposta a diversi fabbisogni, apparentemente eterogenei, ma in realtà in stretta connessione tra loro, riguardanti la **tutela del paesaggio rurale**, il **mantenimento dell'attività agricola nelle zone svantaggiate** e la **tutela del suolo**. Soprattutto quest'ultima priorità assume, in Sardegna, una rilevanza di natura strategica, in conseguenza dei diffusi fenomeni di erosione e desertificazione. I fabbisogni si sintetizzano nel miglioramento delle pratiche di coltivazione (lavorazioni, avvicendamenti, incremento sostanza organica) e di razionale gestione ed utilizzazione dei pascoli.

Le "Misure" di sostegno definite nel Reg.(CE) 1698/05 e attivate nell'Asse 2 del PSR sono le seguenti:

| Cod. | Descrizione |
|------|--|
| 211 | Indennità per svantaggi naturali a favore di agricoltori delle zone montane |
| 212 | Indennità a favore di agricoltori in zone svantaggiate, diverse dalle zone montane |
| 214 | Pagamenti agroambientali |
| 215 | Pagamenti per il benessere degli animali (*) |
| 225 | Pagamenti per interventi silvoambientali |
| 226 | <u>Sostegno alla ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi</u> |
| 227 | Sostegno ad investimenti non produttivi (in superfici forestali) |

(*) Con il PSR 2007-2013 non si prevede di attivare nuovi impegni nell'ambito della Misura bensì di garantire, ai sensi del Regolamento di transizione, il pagamento dei impegni agroambientali per il benessere animale già assunti nell'ambito del precedente PSR 2000-2006.

ASSE 3 – QUALITÀ DELLA VITA NELLE ZONE RURALI E DIVERSIFICAZIONE DELL'ECONOMIA RURALE

I due obiettivi del PSN "**Miglioramento dell'attrattività dei territori rurali per le imprese e la popolazione**" e "**Mantenimento e creazione di nuove opportunità occupazionali e di reddito nelle aree rurali**", seppur raggiunti attraverso tipologie di intervento rivolte a diversi segmenti del tessuto economico e sociale, sono strettamente connessi nel concretizzare la priorità comunitaria "Creazione di opportunità di lavoro e delle condizioni per la crescita". Tale priorità comunitaria, declinata nei due obiettivi del PSN, è strategica per la Sardegna, regione gravata da problemi occupazionali specialmente a carico di giovani e donne. Infatti nonostante la crescita avvenuta nel decennio 1993/2003, gli occupati nella regione sono ancora molto al di sotto della media nazionale mentre il tasso di disoccupazione risulta doppio di quello italiano.

Il primo obiettivo del PSN si concretizza in azioni finalizzate a ridurre il divario che grava sulle zone rurali di infrastrutture/servizi alla popolazione e alle imprese e condiziona l'insediamento di nuove attività economiche e il mantenimento di standard minimi della qualità della vita delle popolazioni residenti in zone rurali.

⁷ Si tratta di una priorità aggiuntiva nazionale, introdotta dal PSN, che tuttavia almeno in parte ha dei collegamenti con la precedente priorità relativa alla biodiversità e al mantenimento dei sistemi agricoli e forestali ad "elevato valore naturale".

In Sardegna, tale fabbisogno è particolarmente evidente nelle aree interne nelle quali la minore infrastrutturazione e la rarefazione di servizi accresce le condizioni di disagio e isolamento per la popolazione residente e aggrava il gap in termini di opportunità con altre zone della regione, come quelle costiere. Prevedere attraverso il PSR interventi per implementare l'offerta di servizi e/o migliorarne l'accessibilità, organizzare forme innovative di assistenza alla popolazione, affermare l'azienda agricola come erogatrice di servizi alla persona, accrescere l'utilizzo degli strumenti tematici (TIC) rappresenta un passaggio per contenere tale divario e migliorare l'attrattività delle zone rurali.

Il secondo obiettivo del PSN, mantenimento e/o creazione di nuove opportunità occupazionali e di reddito, mira ad incentivare investimenti nelle attività economiche esistenti o da creare nelle aree rurali. Tale obiettivo fa leva sull'eccellenza della regione dal punto di vista della qualità delle risorse endogene (produzioni agro silvo pastorali, artigianato, beni culturali, ambiente e natura, ecc.) che, unitamente al forte senso identitario della popolazione (radicamento sociale delle tradizioni storiche e culturali), caratterizzano il sistema isolano.

L'obiettivo corrisponde al fabbisogno di ampliare l'orizzonte e l'offerta delle attività generatrici di reddito e occupazione nelle zone rurali e si traduce sia nella riqualificazione/organizzazione dei processi produttivi tradizionali e l'incentivazione di attività economiche innovative nel settore agricolo ed extra agricolo.

I fabbisogni emergenti riguardano le aziende agricole da accompagnare nei processi di diversificazione delle attività e valorizzazione del loro ruolo multifunzionale e il tessuto delle (micro) imprese artigiane, numerose e attive in molti settori, da sostenere nei processi di ammodernamento organizzativo e tecnologico e integrazione intersettoriale.

Infine, in una regione caratterizzata da una alta vocazione turistica, si ravvede la necessità di contrastare le forti criticità determinate dalla concentrazione spazio-temporale di domanda e offerta che alimenta la crescita del divario costa-aree interne, sostenendo strumenti di promozione e valorizzazione turistica e integrando le aree rurali nell'offerta turistica tradizionale.

| <i>Cod.</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------|--|
| 311 | Diversificazione in attività non agricole |
| 312 | Sostegno alla creazione e sviluppo di micro-imprese |
| 313 | Incentivazione delle attività turistiche |
| 321 | Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale |
| 322 | Riqualificazione e sviluppo dei villaggi |
| 323 | Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale |
| 341 | Acquisizione di competenze e animazione finalizzate a strategie di sviluppo locale |

ASSE 4 – LEADER

Il PSN individua come obiettivi prioritari dell'Asse Leader il **rafforzamento della capacità progettuale e gestionale locale** e la **valorizzazione delle risorse endogene dei territori**.

L'Asse Leader, per come è stato concepito a livello comunitario, assume rilievo su scala locale e trova la sua forza nelle specificità che lo contraddistinguono: approccio territoriale, programmazione dal basso, il gruppo di azione locale (GAL) e cooperazione tra territori.

L'inclusione del Leader nella programmazione *mainstream* in materia di sviluppo rurale, ha di fatto incorporato i programmi di sviluppo locale all'interno della strategia complessiva del PSR con l'obiettivo di definire i contorni del suo agire.

Come viene rilevato nel PSN il Leader *“ha dimostrato che laddove è stato correttamente interpretato ed attuato è riuscito a raggiungere risultati di rilievo mediante:*

- *il rafforzamento delle competenze nelle aree rurali;*
- *l'avvicinamento di territori periferici ai centri decisionali;*
- *la messa in valore di risorse spesso poco conosciute;*

- *il coinvolgimento di enti e strutture radicate su scala locale*".

Rispetto a questi punti può essere messo in risalto il carattere di sussidiarietà insito nell'approccio Leader, che comporta che parte delle responsabilità pubbliche vengano decentrate presso le autorità amministrative più vicine ai cittadini.

Il compito di costruire strategie locali è infatti affidato a partenariati misti (in cui la componente privata è predominante) che sulla base di un processo partecipativo individuano le linee di intervento contenute nei piani di sviluppo locale (PSL) e le attuano nei rispettivi territori.

Rispetto a quanto sottolineato in precedenza, l'orientamento strategico assegnato all'Asse Leader, è individuato attraverso la definizione di due elementi:

1. il campo di applicazione del Leader che in Sardegna è stato identificato nell'Asse 3; il Leader pertanto potrà intervenire nei territori rurali attuando all'interno della misura "Attuazione di strategie di sviluppo locale" le misure dell'Asse 3 (vedi oltre descrizione misure);
2. la modalità di applicazione, cioè i criteri per la selezione delle strategie locali e per la individuazione delle aree Leader. Il PSR Sardegna individua un territorio eleggibile tra i comuni con un peggior stato di salute demografica, ex comuni Leader+ e territori interclusi nell'ottica di consolidare l'esperienza Leader e migliorare la governance locale avviata a seguito del processo di progettazione integrata.

Una volta definito il campo di applicazione, potranno essere individuate le linee di intervento predominanti dell'Asse 4, ed attraverso l'individuazione dei criteri di selezione delle aree e delle strategie locali si delinea il suo ruolo all'interno della strategia del PSR regionale.

L'esperienza della vecchia programmazione nella Regione Sardegna ha dimostrato che il carattere di "localismo" del Leader si è accompagnato a strategie di sviluppo più vicine alle esigenze delle comunità locali, soprattutto in materia di ambiente, salute e servizi collettivi.

Le "Misure" di sostegno definite nel Reg.(CE) 1974/06 per l'Asse 4, che il PSR potrà, totalmente o parzialmente attivare, sono le seguenti:

| <i>Cod.</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------|---|
| 413 | Qualità della vita/diversificazione |
| 421 | Cooperazione interterritoriale e transnazionale |
| 431 | Gestione dei GAL, acquisizione competenze e animazione sul territorio |

2.2 L'INTEGRAZIONE DELLA DIMENSIONE AMBIENTALE NEL PSR

Attraverso il processo avviatosi con il Consiglio europeo di Cardiff (1998) l'Unione Europea si è posta l'obiettivo strategico di integrare le problematiche attinenti all'ambiente e allo sviluppo sostenibile in tutte le politiche comunitarie. Nella politica agricola comune ciò si è tradotto sia nella definizione di vincoli o condizioni di tipo normativo connesse all'ambiente, il cui rispetto da parte degli agricoltori costituisce un requisito obbligatorio per l'accesso agli aiuti diretti (principio di "condizionalità" di cui al Reg. CE 1783/03) sia nella attuazione di politiche (di sviluppo rurale, con il "secondo pilastro" della PAC) volte a favorire e valorizzare pratiche agricole sostenibili in termini ambientali e delle quali il PSR costituisce lo strumento programmatico in ambito regionale.

Da una prospettiva più generale, l'impostazione "strategica" assegnata alla nuova politica di sviluppo rurale definita nel Titolo II del Reg.(CE) 1698/2005 per il periodo 2007-13, nel confermare il superamento di una visione esclusivamente settoriale, esplicita il ruolo che essa è chiamata a svolgere nell'ambito della *strategia per lo sviluppo sostenibile* (SSS) lanciata nel 2001 dal Consiglio europeo di Göteborg, incentrata sulla "necessità di soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i loro", quindi di conservazione nel tempo del capitale umano e naturale disponibile e sul

rafforzamento reciproco degli obiettivi di crescita economica, di sviluppo e coesione sociale e di tutela dell'ambiente⁸.

La tutela ambientale è quindi uno degli obiettivi "chiave" della SSS⁹ e della complementare *strategia (rinnovata) di Lisbona per la crescita e l'occupazione*¹⁰, che nel loro insieme definiscono il quadro delle priorità comunitarie nel quale si colloca la politica di sviluppo rurale e quindi il Programma regionale.

Nel PSR le linee di intervento che, in forma più diretta ed esplicita, si collegano all'obiettivo dalla tutela dell'ambiente sono quelle programmate nell'ambito dell'ASSE 2 (*Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale*) le quali favoriscono una gestione dei territori basata sul ricorso a sistemi di produzione agricola e/o forestale ambientalmente sostenibili.

Gli Orientamenti Strategici Comunitari per lo sviluppo rurale (Decisione 2006/144/CE) individuano, per tale obiettivo generale, tre aree prioritarie: la biodiversità e la preservazione e lo sviluppo dell'attività agricola e di sistemi forestali ad "elevata valenza naturale" e dei paesaggi agrari tradizionali; il regime delle acque; il cambiamento climatico. Come già segnalato, il PSR, anche in accordo con gli indirizzi forniti dal PSN, attraverso la definizione degli obiettivi specifici dell'Asse 2 fa proprie tali priorità, esplicitandone altre, inerenti la tutela del paesaggio agrario, la difesa del suolo, il mantenimento di attività agricole nelle zone svantaggiate e montane (attività di cui si valorizza la funzione di presidio o manutenzione del territorio), il benessere degli animali.

Gli interventi programmati nell'ambito degli altri Assi, seppur collocati in strategie rivolte al conseguimento degli altri due obiettivi generali del Regolamento ("accrescere la competitività del settore agricolo e forestale" per l'Asse 1 e "migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione delle attività economiche" per l'Asse 3) integrano nelle stesse l'obiettivo della tutela ambientale e pertanto il principio dello sviluppo sostenibile prima ricordato.

Tale integrazione si realizza con due modalità, non alternative tra loro:

- subordinando il sostegno e la realizzazione degli specifici interventi al rispetto delle norme obbligatorie di tipo ambientale;
- individuando e privilegiando, nell'ambito delle diverse Misure degli Assi 1 e 3, specifiche tipologie di intervento volte alla tutela ambientale, alla valorizzazione delle risorse naturali e paesaggistiche, tipologie che in definitiva partecipano al secondo obiettivo generale del PSR ("valorizzare l'ambiente e lo spazio naturale sostenendo la gestione del territorio"); d'altra parte le finalità specificatamente "ambientali" di tali tipologie di intervento appaiono anche funzionali o comunque connesse agli altri obiettivi generali dello sviluppo rurale, inerenti l'accrescimento della competitività del settore agricolo e forestale, il miglioramento della qualità della vita e la diversificazione economica nelle aree rurali¹¹.

Nell'ASSE 1 (*Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale*) i temi della sostenibilità e della tutela ambientale caratterizzano la strategia e l'insieme delle azioni, in quanto coordinate con le norme e gli strumenti della pianificazione regionale in materia ambientale, in attuazione delle direttive comunitarie. In particolare, nell'Asse 1 l'integrazione dei principi di sostenibilità ambientale riguarda:

⁸ Nell'ultimo riesame della strategia dell'UE in materia di sviluppo sostenibile (Consiglio europeo del 15/16 giugno 2006) si riafferma che l'obiettivo generale "è quello di individuare e sviluppare le azioni che permetteranno all'UE di migliorare costantemente la qualità della vita delle generazioni attuali e future tramite la creazione di comunità sostenibili capaci di gestire e utilizzare le risorse in misura efficace e di sfruttare il potenziale di innovazione ecologica e sociale dell'economia, assicurando prosperità, tutela dell'ambiente e coesione sociale".

⁹ Con l'obiettivo chiave di Tutela ambientale ci si propone di "preservare la capacità della terra di favorire la vita in tutta la sua diversità, rispettare i limiti delle risorse naturali del pianeta e garantire un livello di protezione e di miglioramento della qualità dell'ambiente. Prevenire e ridurre l'inquinamento ambientale e promuovere metodi e produzioni e consumo sostenibili al fine di rompere la connessione tra crescita economica e degrado ambientale".

¹⁰ Consiglio europeo di Salonicco (20 e 21 giugno 2003).

¹¹ Non vi è quindi una rigida ed esclusiva correlazione tra i tre obiettivi generali dello sviluppo rurale ed i corrispondenti tre Assi in cui si articola il PSR; come previsto nell'art. 2 del Regolamento, gli obiettivi specifici delle Misure che costituiscono un Asse, contribuiscono al conseguimento di uno o più obiettivi generali dello sviluppo rurale.

- le azioni di formazione/informazione, finalizzate all'adeguamento dei sistemi di produzione, in considerazione dei vincoli ambientali e dei rischi di desertificazione, al rispetto delle disposizioni vigenti in materia agricola e di tutela dell'ambiente, all'applicazione di sistemi di produzione eco-compatibili, all'implementazione di sistemi di gestione sostenibile ed alla certificazione forestale; il ricorso ai servizi di consulenza da parte degli agricoltori per l'adeguamento gestionale e strutturale delle aziende alle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente e benessere degli animali;
- gli investimenti strutturali e infrastrutturali per la razionalizzazione/riduzione dei consumi irrigui, la riduzione dei rischi di contaminazione da reflui zootecnici, fertilizzanti e pesticidi, la produzione e l'approvvigionamento di energia da fonti alternative, gli interventi di recupero e assestamento forestale;
- il sostegno all'adozione di sistemi di qualità dei prodotti, dei metodi di produzione biologici, di sistemi di gestione forestale sostenibile (GFS) e di certificazione forestale; le azioni di informazione ai consumatori sulle caratteristiche dei prodotti agricoli legate alla qualità ambientale del territorio isolano, sui metodi tradizionali di produzione e l'eco-compatibilità dei processi produttivi.

Anche nell'*ASSE 3 (Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale)* la dimensione ambientale appare implicita e fortemente integrata nella strategia di intervento: la riduzione degli squilibri territoriali e della marginalità sociale ed economica della popolazione rurale, contribuisce alla salvaguardia del "presidio" umano del territorio e delle sue risorse naturali, sociali e culturali; d'altra parte, la tutela e valorizzazione di tali risorse, costituisce uno degli elementi su cui si basa, da cui traggono spunto, le strategie di diversificazione economica delle zone rurali. Ciò con particolare riferimento alle tipologie di sostegno volte allo sviluppo di attività turistiche, artigianali e ricreative sostenibili, di servizi ambientali o anche dell'offerta e dell'uso di fonti di energia rinnovabili.

L'applicazione del "*metodo Leader*" (*Asse 4*) alle strategie di intervento definite nell'Asse 3, costituisce un fattore che oggettivamente potrà esaltare la dimensione ambientale delle stesse, potendo tale approccio rafforzare la coerenza (e quindi la sostenibilità) tra la fase di programmazione e progettazione degli interventi e quella di diagnosi delle specificità locali. Come già verificato nel precedente periodo di programmazione, nella individuazione dei territori Leader e nella scelta dei criteri di selezione delle strategie locali possono essere incorporate delle priorità ambientali, ad esempio, dando priorità a territori che includano zone SIC e ZPS e allo stesso tempo a strategie che abbiano al loro interno una forte carattere di sostenibilità rispetto ai fattori di pressione presenti nelle aree di riferimento. Per quanto riguarda le attività produttive, la valorizzazione di piccole produzioni agricole e artigianali e la messa a sistema dell'offerta turistica a carattere familiare, risponde anche ad una logica di sviluppo sostenibile delle aree rurali.

E' presumibile ipotizzare, pertanto, una larga integrazione nelle varie componenti del PSR di questioni/obiettivi di tipo ambientale. Ciò quale risultato della subordinazione dei sostegni previsti al rispetto delle norme di carattere generale ed obbligatorie (tra di cui la "condizionalità" già inclusa nella PAC), della coerenza che il Programma dovrà assicurare con le priorità definite a livello nazionale e comunitario in tema di ambiente e di sviluppo sostenibile (coerenza richiesta dagli Orientamenti Strategici Comunitari in tema di sviluppo rurale) ma anche per effetto di una stretta connessione funzionale tra i tre obiettivi generali e tra le relative strategie di intervento. In altre parole, il PSR costituirà una concreta opportunità di applicare il principio fondante la strategia dello sviluppo sostenibile definita a Goteborg, cioè il "reciproco rafforzamento degli obiettivi economici, sociali e ambientali".

Tale integrazione orizzontale della questione ambientale nel PSR, già implicita pertanto nel suo sistema di obiettivi, potrà essere agevolata da modalità di progettazione/attuazione dei futuri interventi, ispirati ad approcci di tipo territoriale ed integrato. Il primo consentirà, infatti, di proporzionare natura ed entità degli interventi alle caratteristiche delle diverse aree territoriali, inclusi ovviamente i vincoli o le opportunità di natura ambientale. La progettazione integrata, basata sulla "combinazione" di Misure/azioni di sostegno potrà favorire la manifestazione di effetti sinergici e quindi tradurre, a livello progettuale, il già ricordato fondamento di strategie di sviluppo ispirate al principio della sostenibilità.

2.3 I RAPPORTI TRA IL PSR E ALTRI PIANI E PROGRAMMI

I rapporti tra il PSR ed altri piani e programmi sono stati presi in esame prendendo in considerazione quegli strumenti di pianificazione di livello regionale che trattano le materie ambientali specificatamente considerate nel presente rapporto: si è fatto riferimento, in particolare, al Piano Paesaggistico Regionale (PPR), alla Carta Faunistica Regionale, al Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), al Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), al Piano di Tutela delle Acque (PTA) e al Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR).

L'analisi è stata finalizzata a segnalare potenziali significative interazioni tra il PSR ed altri piani regionali evidenziando, seppur sommariamente, gli elementi di contrasto e le possibili sinergie nei riguardi della tutela e della valorizzazione delle risorse ambientali regionali.

2.3.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano paesaggistico regionale (PPR), redatto ai sensi della legge 42/2004 (Codice Urbani) è stato approvato nel 2006 dalla Regione Sardegna e ha avuto l'intesa del Ministero dei Beni culturali, che ne ha apprezzato i metodi e i contenuti. Esso rappresenta uno dei primi piani paesaggistici redatto in Italia in conformità col "Codice Urbani", che persegue le finalità di migliorare la qualità della vita dei cittadini e promuove forme di sviluppo sostenibile.

Nel 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".

Il PPR persegue le seguenti finalità:

- 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."

Il PPR costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile; la sua importanza per il settore agro-silvo-pastorale risiede nel fatto che esso è sovraordinato a tutti gli altri piani, che pertanto devono essere con esso coerenti. Il PPR è rivolto a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo.

La circolare esplicativa del Direttore generale dell'Assessorato all'Urbanistica, relativa agli aspetti agricoli nei territori costieri, costituisce un punto di riferimento per la sua applicazione. L'estensione del Piano alle aree interne oltre gli ambiti costieri, rappresenta un momento importante anche per apportare eventuali modifiche, richieste da più parti, sulla problematica del lotto minimo per la costruzione di edifici legati alle attività aziendali e, più in generale, sulle infrastrutture di supporto per le attività agro-silvo-pastorali.

Gli obiettivi perseguiti dal PSR, quali la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale e dei valori paesaggistici, la tutela della biodiversità e la valorizzazione dei paesaggi culturali, trovano riscontro in una delle principali finalità del PPR: proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità - obiettivo innovativo nel contesto nazionale in materia di paesaggio, che ha il suo riferimento alla Convenzione europea sul Paesaggio di Firenze e agli approcci più avanzati in termini di valutazione complessiva del territorio. Essi interagiscono in termini positivi con le disposizioni di livello sovraregionale, recependo e sviluppando gli indirizzi e le direttive dello Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo (Potsdam 1999), della Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze 2000), della L.14/2006 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio" e del "Codice dei beni culturali e del paesaggio" D.Lgs. 42/2004.

2.3.2 *Carta Faunistica Regionale*

Con delibera della Giunta Regionale 42/15 del 4 ottobre 2006 è stata adottata la Carta Faunistica Regionale, quale strumento per la stesura e gli adeguamenti periodici della pianificazione faunistico-venatoria che, sulla base di uno studio interdisciplinare delle principali caratteristiche agro-forestali, biologiche e geologiche del territorio regionale, articola questo in aree omogenee e indica, per ognuna di esse, le specie tipiche presenti e la relativa vocazione faunistica. La sua caratteristica fondamentale è la flessibilità, ossia la possibilità di essere aggiornata nel tempo in relazione alla disponibilità di nuove fonti di dati ambientali o socio-economici e la possibilità di calibrare le analisi a qualsiasi livello di dettaglio geografico desiderato, da quello regionale a quello provinciale. Il raggiungimento di questi obiettivi richiede l'utilizzo di strumenti e metodologie atte a conseguire:

- l'acquisizione e l'analisi di dati ambientali, antropici e di uso del suolo misurabili quantitativamente su tutto il territorio regionale;
- l'acquisizione di dati di abbondanza e distribuzione faunistica per specie target riferibili a tutto il territorio regionale;
- l'elaborazione di modelli statistici di vocazione in grado di individuare in modo quantitativo ed oggettivo i legami tra l'abbondanza di ogni specie e le caratteristiche ambientali ed antropiche del territorio;
- la realizzazione di cartografie in grado di rappresentare la vocazione di ogni comparto territoriale per ogni specie oggetto di ricerca;
- l'analisi della vocazione e della distribuzione effettiva delle specie per discuterne lo status e fornire proposte di gestione.

La "Carta" si articola nei seguenti sotto-progetti:

- studio e censimento relativo ai cormorani e all'avifauna migratoria nelle zone umide;
- studio e monitoraggio relativo all'avifauna migratoria di interesse venatorio;
- studio relativo agli ungulati;
- studio relativo alla fauna stanziale.

L'Istituto regionale per la fauna selvatica provvede al periodico aggiornamento della Carta.

La Carta Faunistica Regionale, insieme ai Piani Faunistico-Venatori (da aggiornare in relazione alla recente costituzione di 4 nuove Province) sono gli strumenti tecnici di base per la programmazione faunistico-venatoria regionale. Tali "Piani", una volta adeguati, entreranno a far parte integrante del Piano Faunistico-Venatorio Regionale (non ancora adottato).

2.3.3 *Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)*

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, adottato dalla Giunta regionale con la Deliberazione n. 3/21 del 24.1.2006 e pubblicato nel 2007, si configura quale strumento strategico di pianificazione e gestione del territorio, al fine di perseguire gli obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità, di miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile.

Il PFAR incentra la sua analisi sulla valutazione del ruolo multifunzionale delle foreste. Per questa ragione, esso sottolinea l'importanza delle relazioni reciproche con i diversi sistemi ambientali ed evidenzia la necessità di coordinare la pianificazione forestale con le altre pianificazioni di settore già ultimate o attualmente in fase di definizione o di completamento, tra cui il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) per il periodo 2007-2013.

Il Piano si colloca nella falsariga del quadro di indirizzi tracciati in sede internazionale e nazionale per il settore forestale, individuando 5 macro-obiettivi:

- tutela dell'ambiente;
- potenziamento del comparto produttivo;
- sviluppo di una pianificazione forestale integrata;
- valorizzazione della formazione professionale e della educazione ambientale;
- ricerca scientifica.

Il piano, pertanto, si pone come punto di riferimento essenziale della politica forestale in Sardegna, sia con gli indirizzi tecnico-scientifici che presenta, sia come supporto agli interventi diretti sul territorio.

In relazione alla tutela dell'ambiente, il Piano individua i seguenti macro-obiettivi generali:

- mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive con particolare riguardo all'assetto idrogeologico e alla tutela delle acque ai fini del contenimento dei processi di dissesto del suolo e di desertificazione;
- tutela della biodiversità delle specie vegetali e animali;
- incremento del patrimonio boschivo anche ai fini dell'aumento del livello di fissazione del carbonio atmosferico;
- prevenzione e lotta agli incendi boschivi;
- prevenzione e lotta fitosanitaria;
- ottimizzazione dell'utilizzo ecocompatibile di biomassa legnosa per scopi energetici.

Il Piano prevede inoltre l'adozione della Gestione Forestale Sostenibile quale criterio guida della programmazione. Il PFAR identifica 5 linee di intervento:

- a) Linea P - protettiva: Conservazione e miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali mediterranei;
- b) Linea N - naturalistico-paesaggistica: Preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici in tutte le loro componenti fisiche e biologiche;
- c) Linea PR - produttiva: Contributo alla crescita economica e sociale del territorio agroforestale attraverso la promozione di nuova imprenditorialità;
- d) Linea E - informazione ed educazione ambientale: Attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale nel settore forestale;
- e) Linea R - ricerca applicata: Attività di ricerca applicata su tematiche di alta valenza funzionali alla pianificazione forestale ai diversi livelli.

Il PFAR individua 25 unità di pianificazione denominate "distretti", basati fondamentalmente su criteri che tengono conto di limiti ambientali, storico-culturali e amministrativi.

Sono considerati punti di forza del Piano la previsione di 8 Progetti Operativi Strategici relativi al potenziamento del settore sughericolo, all'aggiornamento del vincolo idrogeologico, alla regolamentazione del materiale di propagazione forestale, alla predisposizione della carta forestale, al programma di rinaturalizzazione dei sistemi artificiali, al progetto di certificazione della gestione forestale nel patrimonio forestale pubblico, agli impianti per l'assorbimento di carbonio (Kyoto-forest), alla regolamentazione sull'utilizzo delle specie vegetali lungo la viabilità stradale.

Il macro-obiettivo del PFAR "Tutela dell'Ambiente" è quello maggiormente correlato all'obiettivo prioritario del PSN "Tutela del Territorio", cui concorrono soprattutto le misure previste nell'Asse 2. La Misura 225 fa riferimento ad interventi di rinaturalizzazione di sistemi forestali ad alto grado di artificialità e alla diversificazione strutturale e compositiva a tutela della biodiversità, in sintonia con il "Programma di rinaturalizzazione dei sistemi (forestali) artificiali", individuato dal PFAR come Progetto Operativo Strategico.

Nelle linee programmatiche del PFAR il settore agro-pastorale può trovare altre opportunità per attività eco-compatibili e per la produzione di materiale di propagazione locale, previste anche dal PSR, con il quale occorre raccordarsi. In particolare possono trovare unità di intenti la valorizzazione del patrimonio delle *cultivar* locali e l'utilizzo delle specie forestali native con la selezione e messa a dimora di biotipi ed ecotipi di diversa provenienza.

In relazione alle problematiche di tutela e conservazione del suolo e dissesto idrogeologico, si nota una totale concordanza tra le strategie e gli obiettivi del PSR e quelle del PFAR, incentrate sulla valorizzazione del settore forestale, inteso come "capitale naturale" e la sua integrazione con le altre componenti dello sviluppo rurale. Entrambi i Piani perseguono la conservazione del suolo sia in termini di recupero di funzionalità e di miglioramento della qualità, in termini di controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione accelerata.

Infine, numerose azioni del PFAR, in particolare quelle che fanno riferimento alla linea PR, sono in linea con gli obiettivi di favorire l'incremento del carbonio nelle foreste e nei suoli agricoli e di promuovere l'utilizzo energetico delle biomasse.

2.3.4 Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi

Rispetto alle tematiche della salvaguardia della risorsa suolo e dello stoccaggio del carbonio nella vegetazione forestale, risulta di particolare rilevanza, nelle condizioni ambientali specifiche della Sardegna, il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Il Piano, che ha validità triennale ed è soggetto a revisione annuale, è finalizzato al coordinamento delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi poste in essere da tutti i soggetti concorrenti alla campagna antincendio. Il Piano triennale 2005-2007 è stato approvato dalla Giunta con deliberazione n. 25/13 del 1 giugno 2005, mentre la sua revisione per il 2006 è stata approvata con deliberazione n. 28/10 del 27 giugno 2006.

Il Piano contiene il quadro delle conoscenze relative alla tematica degli incendi e finalizzate alla pianificazione delle attività di prevenzione e lotta attiva. Esso definisce il modello organizzativo generale di tali attività, gestite da una pluralità di soggetti istituzionali e non, che concorrono in forme e ambiti diversi al perseguimento degli obiettivi del Piano. L'allegato cartografico contiene la sintesi dell'attività di pianificazione sia in termini di previsione del rischio di incendio boschivo che in termini di ottimizzazione delle risorse disponibili per le attività di lotta attiva. Un allegato specifico del Piano è costituito dai piani operativi ripartimentali costituiscono un allegato specifico, essi contengono gli aspetti più operativi ancorati alle giurisdizioni territoriali delle strutture del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale.

2.3.5 Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), adottato dalla Giunta Regionale nel 1989 e oggetto di numerose revisioni, rappresenta il principale riferimento, al livello regionale, gli aspetti riguardanti le tematiche legate al suolo ed alla sua conservazione, comprendendo tutti i processi di dissesto, erosione accelerata e desertificazione. Altri piani e programmi regionali di riferimento sono: il Piano Forestale e Ambientale Regionale (PFAR), il Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi 2005-2007 - Revisione anno 2006, il PTA ed il Programma d'Azione per la Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea.

Il PAI rappresenta, pur in modo non esaustivo, lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico che si pone come obiettivo la salvaguardia idrogeologica del territorio e la tutela della vita e delle attività dell'uomo attraverso la gestione del rischio idraulico e geomorfologico.

Sotto questo aspetto la coerenza del PSR con il PAI è totale. Le misure dell'Asse 2, in particolare, perseguono la tutela ambientale ed il raggiungimento di equilibri ecosistemici che favoriscono la stabilità idrogeologica e geomorfologica, in modo territorialmente esteso, anche dove il PAI non ha direttamente investigato, pur regolamentando in modo estensivo, in quanto al di fuori di aree di livello E3 o E4.

Gli interventi di riforestazione, agroforestazione e sistemazione idraulica sono mirati al conseguimento di un consolidamento delle attività agro-forestali e zootecniche, secondo obiettivi di sostenibilità ambientale ed in ossequio al PAI, nelle aree rurali dell'Isola.

Le misure dell'Asse 1 perseguono ugualmente obiettivi di difesa del suolo attraverso il rinnovamento delle aziende, degli attori e delle metodologie.

Le misure di miglioramento ambientale e dello spazio rurale (Asse 2), definiscono un nuovo rapporto tra le attività agro-forestali e l'ambiente naturale. Esse supportano la sostenibilità e l'eteropia verso gli ambienti naturali, anche a discapito della perdita di pertinenze agricole a favore di quelle ambientali. La convivenza tra ambiente e attività reale viene sostenuta supportando in modo sostitutivo la perdita o il mancato reddito legato al rispetto di modalità operative "soft", rispettose delle componenti naturali qualificate (Natura 2000).

Le misure di miglioramento della competitività territoriale delle aree rurali (Asse 1) e quelle intese a migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e la diversificazione dell'economia rurale (Asse 3), agiscono come supporto all'attività agricola attraverso l'ammodernamento aziendale, il rinnovo degli attori, con formazione finalizzata all'innovazione ed all'ottimizzazione dei processi. Esse svolgono una fondamentale opera di consolidamento che definisce anche i rapporti attuali con il sistema forestale e ne stabilisce le interazioni, definisce il raggio d'azione dell'agricoltura e la sua competenza, fissando i limiti dell'attività attuale come aree ed operatori, favorendo un rinnovo indirizzato ad una maggiore sostenibilità, al recupero e ad un rindirizzamento della intensità delle pratiche verso una maggiore estensività.

Gli interventi previsti nel PSR, soprattutto quelli dell'Asse 2 e dell'Asse 1, possono inoltre contribuire a determinare un rallentamento nella tendenza alla desertificazione e, nel medio-lungo termine produrre una inversione di tendenza del fenomeno, particolarmente preoccupante nel contesto isolano.

2.3.6 Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

La pianificazione regionale relativa all'utilizzo delle risorse idriche è rappresentata dal Piano d'Ambito, dal Piano Stralcio Direttore di Utilizzo delle Risorse Idriche (PSDURI), dal Piano Stralcio di Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI), dal Piano di Tutela delle Acque (PTA). Essi hanno come finalità l'uso sostenibile della risorsa idrica attraverso l'ottimizzazione del servizio idrico integrato e promuovono interventi mirati alla riduzione delle perdite e all'incremento del riciclo delle acque. L'analisi ha fatto particolare riferimento al Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il PTA, oltre a perseguire il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità attraverso misure tese alla conservazione, al risparmio ed al riutilizzo delle stesse, è finalizzato al raggiungimento e/o al mantenimento degli obiettivi di qualità dei diversi corpi idrici ed al recupero e la salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente parallelamente allo sviluppo delle attività produttive.

Le linee di indirizzo del PSR Sardegna di miglioramento ambientale e dello spazio rurale (Asse 2) e quelle di miglioramento della competitività territoriale delle aree rurali (Asse 1), sono orientate parallelamente, verso la tutela delle risorse idriche, sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per gli aspetti quantitativi, le misure previste dall'Asse 2 sono in linea con gli indirizzi dei piani di settore. Esse infatti promuovono la protezione dell'ambiente mirando all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse idriche, attraverso azioni che ne limitano perdite e sprechi e che prevedono l'uso del riciclo dell'acqua in modo diffuso.

Anche le misure dell'Asse 1 che prevedono una serie di azioni di promozione, di ammodernamento e di innovazione delle imprese, di potenziamento delle dotazioni infrastrutturali fisiche e telematiche, di miglioramento della capacità imprenditoriale e professionale degli addetti del settore agricolo e forestale e di sostegno del ricambio generazionale, concorrono al raggiungimento degli obiettivi dei piani di settore.

In relazione agli aspetti qualitativi delle risorse idriche il PSR persegue e sostiene, rafforzandoli, gli stessi obiettivi di qualità ambientale previsti nel PTA, anche in rapporto alle aree a specifica tutela, quali aree sensibili, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, aree critiche, aree di salvaguardia delle acque destinate ad uso potabile, aree idonee alla balneazione.

Le azioni del PSR mirano ad una ottimizzazione dell'attività agro-forestale e zootecnica, ad una sua razionalizzazione e ad un suo rinnovamento, introducendo come obiettivo fondamentale una sostenibilità ambientale. Tale indirizzo, in relazione al PTA ed al Programma d'Azione per la Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea, produce una conseguente riduzione delle immissioni nell'ambiente di reflui e residui che attualmente vengono dispersi o riversati in natura con effetti altamente impattanti sul sistema ambientale acqua. In particolare la misura 215, che prevede pagamenti per il benessere degli animali, può fungere da fattore fortemente mitigante delle problematiche in essere non solo nella zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea, anche in altre zone dove la situazione attuale non ha ancora raggiunto i livelli di compromissione di Arborea.

Gli obiettivi di tutela delle acque sono inoltre perseguiti nel PSR attraverso il controllo della qualità aziendale, favorendo una nuova imprenditoria agro-zootecnica tecnicamente e culturalmente preparata a conciliare le esigenze di protezione ambientale con l'attività agricola. L'attività viene indirizzata e supportata verso l'utilizzo sostenibile dei terreni agricoli, con una serie di misure di erogazione di indennità per compensare i disagi determinati da pratiche agricole particolarmente rispettose dell'ambiente o dallo svolgimento dell'attività in aree particolarmente svantaggiate o soggette a particolari limitazioni.

Le analisi condotte indicano una sostanziale coerenza fra le linee di indirizzo del PSR Sardegna e quelle definite dalla pianificazione di settore, sia in relazione agli aspetti qualitativi che quantitativi della risorsa idrica.

2.3.7 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), adottato con deliberazione n. 34/13 del 2/8/2006 della Giunta Regionale, assegna all'agricoltura un ruolo importante per la produzione di biomassa per uso energetico, ma prende anche in esame il problema di dare alimentazione energetica pulita ed autonomia ai processi di produzione dell'agricoltura.

Lo studio della potenzialità della biomassa per la produzione di energia elettrica in centrali di potenza di livello industriale porta il PEAR a ritenere fattibile una serie di impianti dislocati nelle diverse aree industriali per un valore complessivo di 135 MWe.

La disponibilità di biomassa legnosa corrispondente alla produzione media annua ricavabile come pulizia dei boschi esistenti è stimata intorno a 1,2 milioni di tonnellate/anno; ma tenuto conto delle valutazioni dell'Assessorato Difesa Ambiente, secondo le quali la massa "estraibile in condizioni di sostenibilità ambientale" dai boschi esistenti non sarebbe superiore a circa 300.000 ton/a, il PEAR ritiene alimentabile una potenza elettrica di circa 40 MWe, una parte della quale potrebbe essere costituita da piccoli impianti di mini-generazione nelle zone agricole per una potenza complessiva di 10 MWe.

La biomassa ricavabile dalle coltivazioni arboree ed erbacee potrebbe assicurare l'alimentazione di ulteriori 90 MWe. Al fine di limitare i costi di gestione e l'impatto sul paesaggio, il PEAR propone di realizzare impianti centralizzati nelle aree industriali principali dotate di una buona rete di infrastrutture di trasporto. Gli impianti di potenza maggiore dovrebbero essere dislocati in area industriale costiera per garantire il miglior rendimento energetico con l'impianto condensato ad acqua. Per gli impianti dislocati nell'entroterra che sono del tipo con condensatore ad aria, essendo il rendimento energetico minore è raccomandabile la realizzazione di impianti di cogenerazione al servizio di utenze industriali, o urbani, e/o agricoli (riscaldamento di serre o essiccazione).

Per quanto riguarda i biocombustibili, il PEAR prende in esame la produzione di biodiesel dalle piante oleaginose e quella di bioetanolo estratto dalle vinacce o dalla barbabietola da zucchero. L'avvio della produzione di bioetanolo in Sardegna permetterebbe di non abbandonare la coltivazione della barbabietola da zucchero in seguito alla riduzione dei contributi europei, e riutilizzando in parte gli impianti dello zuccherificio.

L'obiettivo regionale di produzione, all'orizzonte del 2010, potrebbe variare tra a) una produzione del 1,13 % dell'attuale fabbisogno di combustibile per i trasporti stradali; b) un obiettivo più ambizioso coincidente, in proporzione, con quello della UE del 5,75% (vedi i dati in tabella 1).

Tab. 1 – Potenzialità energetica della produzione di biocarburanti da materie prime oleaginose e zuccherine (la percentuale è riferita al consumo energetico del comparto trasporti stradali regionali del 2001 pari a 970 ktep)

| Superficie (ha/anno) | Produzione (t_{biocarb}/anno) | Energia primaria (ktep/anno) | Obiettivo di immissione nel mercato (%) |
|---------------------------------|--|---|--|
| 7000 | 15000 | 11 | 1,13 |
| 39000 | 75000 | 56 | 5,75 |

Nell'ipotesi di un obiettivo regionale coincidente con quello europeo, sarebbe necessario dedicare alle coltivazioni di oleaginose e zuccherine superfici dell'ordine di 39.000 ettari, cosicché la produzione in termini di energia primaria sia complessivamente pari 56 ktep/anno, pari appunto al 5,8% del consumo annuo dei trasporti stradali (relativi al consumo di 970 ktep/a dei trasporti stradali nel 2001). Secondo il PEAR, la possibilità di raggiungere tale obiettivo dipende fortemente dalle condizioni climatiche e geopedologiche delle aree oggi disponibili in Sardegna, e dalle condizioni economiche che si verificheranno.

Al fine di “favorire la nascita di una filiera agroenergetica sarda e di ridurre le emissioni di gas nell'atmosfera”, il disegno di legge regionale “Disposizioni per la formazione del Bilancio annuale e pluriennale della Regione” (Legge finanziaria 2007) prevede, all'art. 21, comma 8, la concessione di aiuti (€ 3.000.000 per ciascuno degli anni 2007, 2008 e 2009) per la costruzione di un impianto di produzione di biodiesel.

Per conseguire l'obiettivo di dotare le attività agricole di una dotazione di fonti energetiche adeguata in termini quantitativi e pulita per quanto riguarda l'impatto sull'ambiente, il PEAR prevede di realizzare una maggiore sinergia tra le aree a coltura protetta e gli impianti termoelettrici alimentati a biomassa, attraverso la realizzazione di impianti di teleriscaldamento e cogenerazione. A questo fine, sarebbe utile una normativa specifica di indirizzo e incentivazione.

E' anche possibile una notevole penetrazione degli impianti ad energia solare di tipo termico e fotovoltaico, ma sarebbero necessari interventi incentivanti appositi.

Il PEAR propone infine di stimolare la realizzazione di impianti solari termici per il riscaldamento delle serre e l'essiccazione, di impianti solari fotovoltaici per il pompaggio e irrigazione e per l'illuminazione.

3. LA SITUAZIONE DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 ATMOSFERA

In questo capitolo vengono trattati gli aspetti del cambiamento climatico e degli scambi con l'atmosfera, sia emissioni che assorbimenti, di gas ad effetto serra. Si tratta di problematiche aventi scale spaziali diverse: il primo necessita di un approccio a scala mondiale, il secondo invece investe il livello locale - da intendersi, nella presente analisi, il territorio regionale - anche se taluni effetti possono ripercuotersi a scala transregionale.

3.1.1 *Cambiamento climatico*

Il settore agricolo è influenzato in modo diretto dalle condizioni climatiche e dalle loro possibili evoluzioni. L'IPCC ha messo in rilievo che l'impatto dei cambiamenti climatici sulle attività agricole sarà fortemente variabile da una regione all'altra del globo, e che risulterà particolarmente rilevante in condizioni di ridotta disponibilità di risorse idriche.

Assume quindi particolare rilievo, per l'analisi del contesto nel quale si sviluppano le attività agricole su scala regionale, l'analisi delle condizioni climatiche attuali e delle loro possibili evoluzioni a seguito dei cambiamenti climatici in atto su scala globale, tenendo conto del fatto che la Sardegna è caratterizzata da un equilibrio climatico delicato e molto sensibile alle perturbazioni, e da caratteristiche di aridità del territorio regionale.

3.1.1.1 *Caratterizzazione delle condizioni climatiche attuali*

La Sardegna è situata nella fascia di superficie terrestre compresa tra la cosiddetta zona climatica temperata europea e quella subtropicale africana. Il suo clima viene generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Presenta il più basso tasso di nuvolosità tra le regioni italiane, risultandone di conseguenza una tra le più soleggiate. La ridotta escursione termica giornaliera e lo scambio di calore tra l'atmosfera e il mare contribuiscono a creare un clima temperato caratterizzato da inverni miti ed estati dalle temperature gradevoli. Le precipitazioni variano tra i 500 ed i 1.100 mm/anno circa. I mesi più piovosi risultano essere novembre e dicembre, mentre sono rare o inesistenti le piogge a luglio ed agosto. Nei periodi freddi risultano dominanti i venti di ponente e maestrale, provenienti dai quadranti Ovest e Nord- Ovest, mentre nei periodi caldi prevalgono le brezze locali.

Tab. 3.1.1 - Temperature medie stagionali in Sardegna (°C)

| Mese | Minime | | Massime | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | Cagliari | Sardegna | Cagliari | Sardegna |
| Gennaio | 6,0 | 4,9 | 14,3 | 12,0 |
| Febbraio | 6,5 | 5,1 | 14,8 | 12,6 |
| Marzo | 8,3 | 6,9 | 16,8 | 15,2 |
| Aprile | 10,0 | 8,6 | 18,9 | 17,6 |
| Maggio | 13,0 | 11,7 | 22,0 | 21,9 |
| Giugno | 16,0 | 15,5 | 27,5 | 26,5 |
| Luglio | 18,6 | 17,9 | 30,3 | 29,8 |
| Agosto | 18,6 | 18,2 | 30,0 | 30,0 |
| Settembre | 18,0 | 16,4 | 27,5 | 26,8 |
| Ottobre | 14,5 | 12,7 | 23,5 | 21,6 |
| Novembre | 10,2 | 9,1 | 19,1 | 16,7 |
| Dicembre | 7,5 | 6,5 | 15,5 | 13,4 |

Le valutazioni più aggiornate relative all'andamento delle temperature su scala globale – ivi incluse quelle prese in considerazione nella bozza del Quarto Rapporto di Valutazione dell'IPCC – mettono in evidenza come tali fenomeni di riscaldamento globale non siano uniformi, ma che, accanto ad aree in cui la temperatura è aumentata, esistono vaste aree in cui si è osservata una diminuzione della temperatura. A livello globale, analisi recenti confermano la stima di un riscaldamento medio globale alla superficie terrestre di circa 0,6°C nel corso dell'ultimo secolo. L'aumento della temperatura è particolarmente accentuato proprio nel periodo più recente e tra il 1979 e il 2004 è pari a circa 0,5°C sulla terraferma. Per quanto riguarda l'Italia, una stima recente indica un aumento della temperatura più elevato rispetto alla media globale e pari a 1,6°C dal 1981 al 2004, che fa seguito a una diminuzione di 0,6°C nei precedenti venti anni (Desiato *et al.*, 2006a).

A differenza di quanto accade per le temperature, le modifiche nei livelli e nei trend di precipitazione sono scarsamente significative a livello globale, anche se possono risultare rilevanti con riferimento ad aree e periodi specifici. I trend rilevati in Italia sono leggermente decrescenti nel periodo 1865 – 2003, con una media del 5% per secolo, e riduzioni concentrate nella stagione primaverile (-9% per secolo) (Brunetti *et al.*, 2006).

Questi andamenti sono in linea con l'ipotesi di un aumento della frequenza e della persistenza di anticiclone sul bacino occidentale del Mediterraneo, sulla quale concordano diversi autori (Brunetti *et al.*, 2000; Piervitali *et al.*, 1997; Schönwiese e Rapp, 1997).

La Sardegna non fa eccezione, rispetto agli andamenti identificati per il bacino del Mediterraneo e per l'Italia, anche se il numero ridotto delle stazioni conformi agli Standard dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale rende meno significativi i valori medi dei parametri presi in considerazione. I trend di aumento della temperatura media e riduzione delle precipitazioni riscontrati sul territorio nazionale trovano comunque conferma, come risulta, rispettivamente, dalla Figura 3.1.1, che mostra l'incremento delle anomalie della temperatura media rispetto al trentennio 1961-1990, e dalla Figura 3.1.2, che evidenzia la riduzione dell'indice di anomalia standardizzata sul cumulo di precipitazione e sui giorni piovosi, applicato alla stagione piovosa (da ottobre a aprile).

Quest'ultima figura mostra chiaramente che le precipitazioni, che nei primi sette decenni del secolo sono state caratterizzate da oscillazioni tra annate secche ed annate piovose, negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso. Tale trend è più marcato sul cumulo che sulla frequenza, il che indica una sostanziale riduzione degli eventi intensi (vedi anche Vento *et al.*, 2004). I trend lineari sono statisticamente significativi in entrambi i casi; quello sui cumulati risulta essere di $-0,06 \text{ mm/anno}^{-1}$.

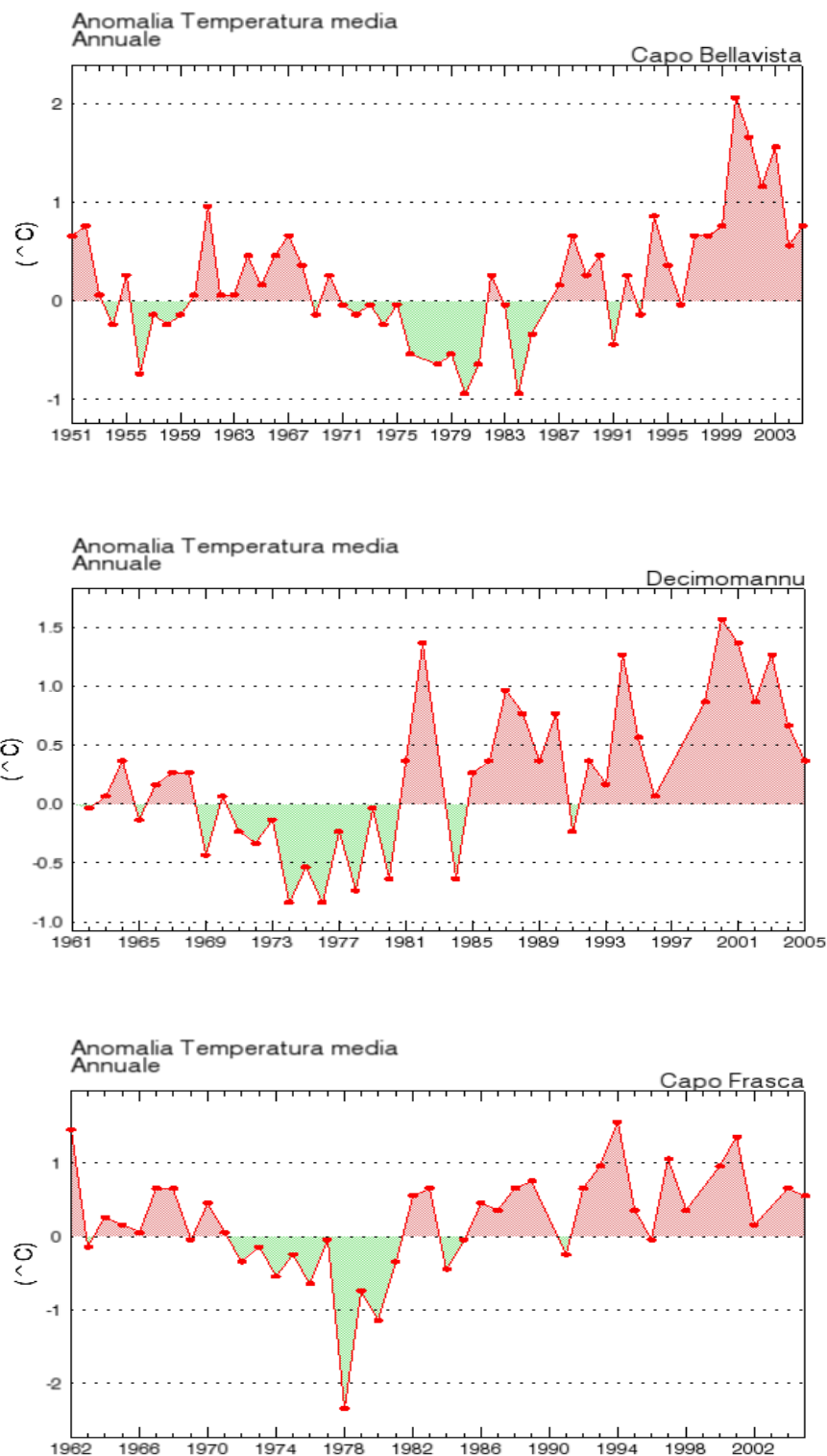


Fig. 3.1.1 - Anomalia della temperatura media annuale rispetto al trentennio 1961 - 1990 per le stazioni di Capo Bellavista, Decimomannu, Capo Frasca (Desiato F., 2006b)

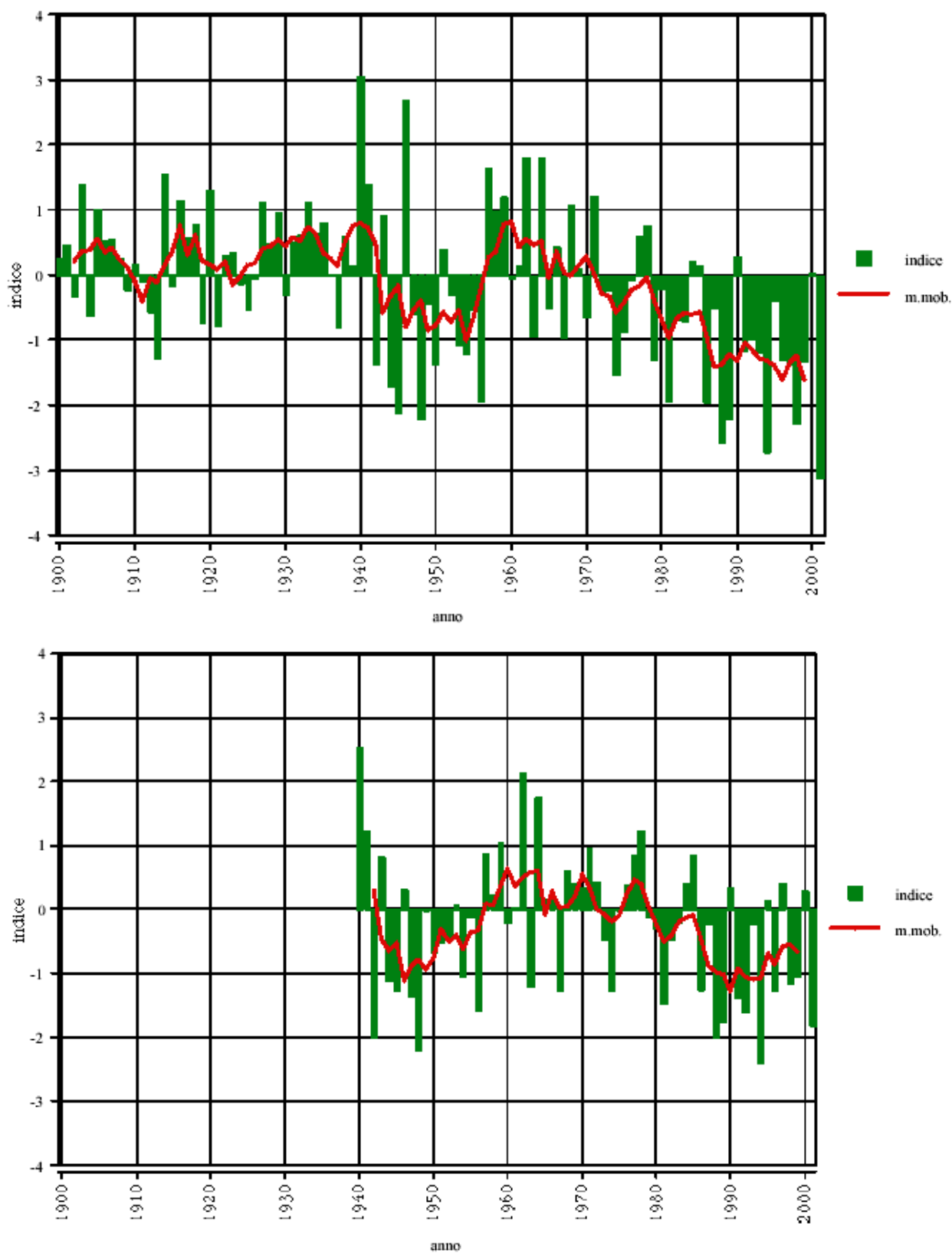


Fig. 3.1.2 - Indice di anomalia standardizzata sul cumulo di precipitazione e sul numero di giorni piovosi (Delitala, 2003)

3.1.1.2 Possibili evoluzioni delle condizioni climatiche

I modelli di circolazione generale (GCM) utilizzati per studiare le evoluzioni del clima su scala globale presentano ancora limitazioni per quanto riguarda la loro risoluzione, ossia la capacità di fornire indicazioni affidabili ad un livello di dettaglio spaziale inferiore ad alcune centinaia di chilometri. E' quindi difficile giudicare se i trend di temperatura e precipitazione fin qui osservati rappresentano un'anticipazione degli andamenti prevedibili sulla base degli scenari di emissione più accreditati, e dell'uso dei modelli di circolazione generale.

Uno studio recente ha preso in esame con particolare attenzione i possibili sviluppi climatici per l'Europa meridionale e il bacino del Mediterraneo (Gualdi e Navarra, 2005). Le simulazioni eseguite con un modello ad alta risoluzione sono state usate per valutare gli effetti dei cambiamenti climatici prodotte dalle emissioni di CO₂ tra il 1970 e il 2070, secondo gli scenari IPCC A2 e B2. Il modello indica che, come conseguenza di un'alterazione del bilancio radiativo indotta dall'aumentata concentrazione di CO₂ atmosferica, il clima del nostro pianeta può cambiare in modo sostanziale. In particolare, la temperatura media globale simulata alla superficie della Terra aumenta di 1,9 °C e la media globale delle precipitazioni simulate aumenta di circa 2,6 cm anno⁻¹. Secondo le simulazioni, il riscaldamento più intenso avviene alle alte latitudini, durante le stagioni invernali. L'aumento più intenso delle precipitazioni, invece, riguarda maggiormente le zone di convergenza tropicale e non sembra avere una rilevante dipendenza stagionale.

Sulla regione euro-mediterranea, la media della temperatura superficiale simulata dal modello aumenta da circa 2 °C fino a circa 4 °C come conseguenza dell'effetto serra. Durante l'inverno, questo aumento è più pronunciato sull'Europa Balcanica e Russia meridionale. Durante l'estate, esso interessa maggiormente l'Europa Centrale, Meridionale e il Nord Africa.

Il tasso delle precipitazioni invernali aumenta di circa 30 cm anno⁻¹ sull'Europa centro-settentrionale, mentre tende a diminuire sull'Europa meridionale. Questo comportamento cambia radicalmente d'estate, quando la precipitazione media aumenta sull'intero bacino Mediterraneo, mentre diminuisce sull'Europa continentale.

Il modello suggerisce inoltre che i cambiamenti climatici simulati sul Mediterraneo e l'Europa sembrano essere sensibili ai diversi scenari di emissione. La regione del bacino del Mediterraneo, in particolare, è una regione dall'equilibrio climatico delicato e molto sensibile alle perturbazioni, dal momento che essa si trova nella zona di transizione tra due regimi climatici molto differenti tra loro. Una perturbazione del sistema può portare la regione ad essere più soggetta a un regime o all'altro, provocando sostanziali cambiamenti nelle caratteristiche del suo clima. Per quanto riguarda la Sardegna, in particolare, c'è da osservare che, date le caratteristiche di aridità del territorio regionale, gli andamenti ipotizzati per la temperatura media e per le precipitazioni rappresentano un elemento di indubbio rischio.

E' quindi comprensibile che diversi studi abbiano già preso in esame gli impatti sul territorio dei trend climatici in atto e di quelli prospettati, che vanno ad aggiungersi ad altri fattori di pressione quali le pratiche colturali, l'allevamento del bestiame, la gestione delle risorse idriche. Tra questi studi, si segnala l'analisi del rischio climatico, attuale e futuro, in agricoltura, condotta sulla base dei principi della Land Evaluation nell'ambito del progetto CLIMAGRI (Duce, 2005).

La valutazione della sensibilità ambientale alla desertificazione è stata invece studiata nei seguenti contesti:

- le azioni di supporto al Programma di Azione Nazionale (PAN) di lotta alla siccità e alla desertificazione (Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali, 1999);
- il progetto "Desertification Information System for the Mediterranean"¹², (DISMED) coordinato dall'UNCCD (la Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione), in collaborazione con l'Agenzia Europea per l'Ambiente e la Fondazione di Meteorologia Applicata (DISMED, 2003);

¹² <http://dismed.eionet.eu.int/>

- la messa a punto della *Carta delle aree sensibili alla desertificazione* da parte del Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, per conto dell'Amministrazione Regionale (Motroni *et al.*, 2003).

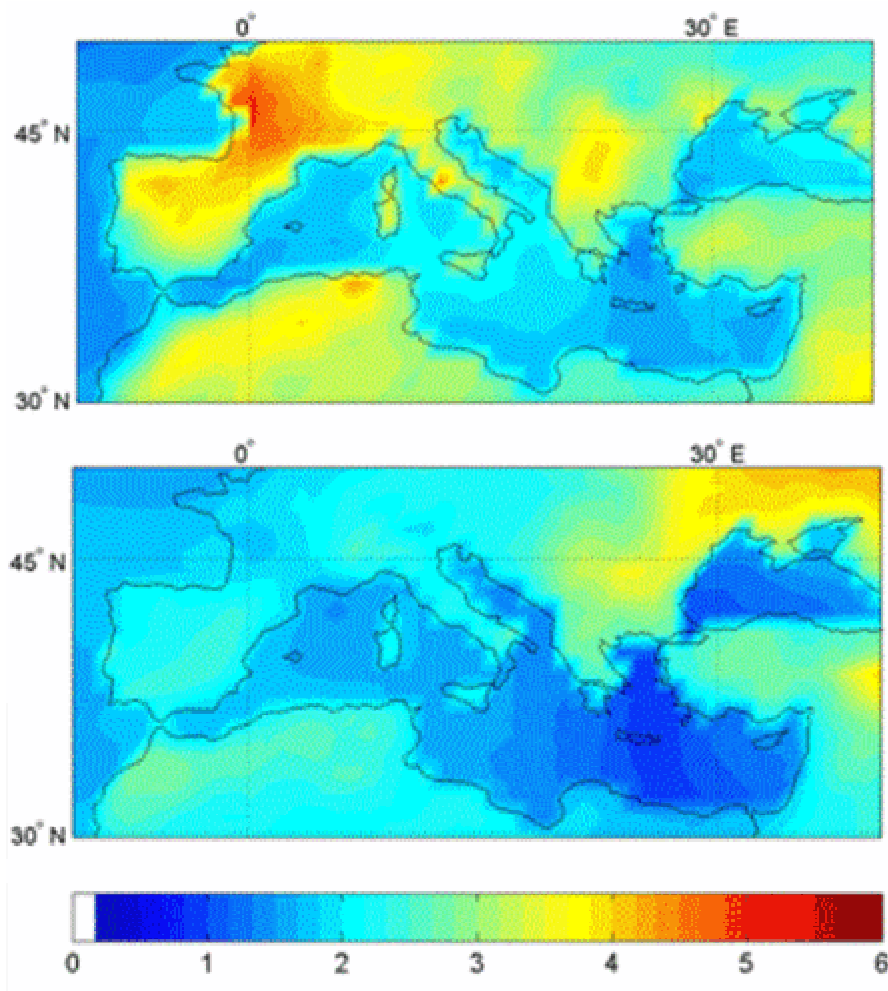


Fig. 3.1.3 - Differenza tra le temperature medie sul Mediterraneo durante le decadi 1961-70 e 1981-90 ottenute dalle simulazioni eseguite per lo Scenario A2. Quadro superiore: differenza tra le medie estive (Giugno-Luglio-Agosto); quadro inferiore: differenza tra le medie invernali (Gennaio-Febrero-Marzo). Le differenze sono espresse in gradi centigradi.

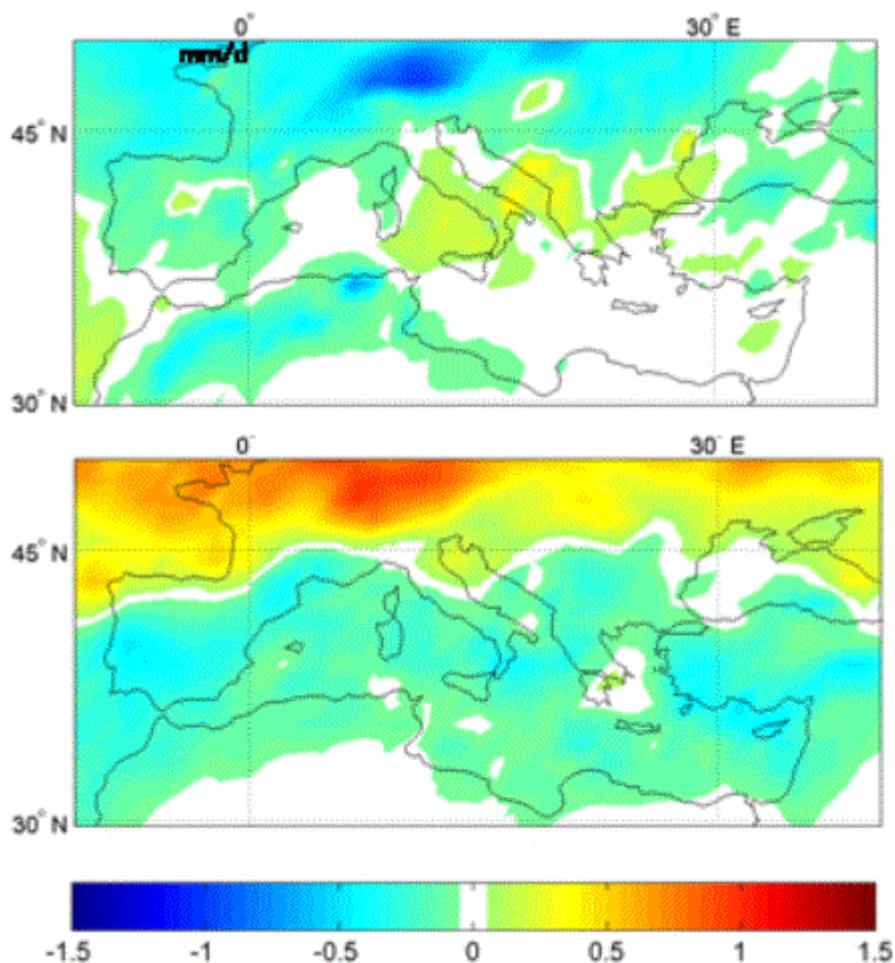


Fig. 3.1.4 - Differenza tra le precipitazioni medie sul Mediterraneo durante le decadi 1961-70 e 1981-90 ottenute dalle simulazioni eseguite per lo Scenario A2. Quadro superiore: differenza tra le medie invernali (Gennaio-Febbraio-Marzo); quadro inferiore: differenza tra le medie estive (Giugno-Luglio-Agosto). Le differenze sono espresse in millimetri per giorno (mm/giorno).

3.1.2 Emissioni-assorbimenti di gas serra

L'impatto delle attività agricole sull'ambiente atmosferico

Le attività agricole possono essere all'origine di problemi di inquinamento atmosferico e, più in generale, influenzare l'ambiente atmosferico attraverso la produzione di odori e di fumi e il rilascio in atmosfera di inquinanti e altre sostanze in grado di provocare diversi problemi ambientali.

In particolare, le attività di allevamento che comportano la stabulazione di animali e lo stoccaggio e lo spandimento delle deiezioni possono provocare problemi di odori.

A partire da diverse attività agricole e di allevamento possono essere inoltre rilasciate nell'aria sostanze come:

- l'ammoniaca, emessa dai suoli agricoli con fertilizzanti e dalla gestione delle deiezioni animali, che influisce sui processi di acidificazione ed eutrofizzazione;

- i composti organici volatili (COV), emessi dalla combustione dei combustibili fossili e dei residui agricoli, dagli allevamenti animali e dagli incendi forestali, che contribuiscono alla formazione dell'ozono troposferico;
- l'anidride carbonica, il metano e il protossido di azoto, emessi dalla combustione dei combustibili fossili e dei residui agricoli, dai suoli agricoli (con fertilizzanti), dagli allevamenti animali, dalla gestione delle deiezioni animali e dalla coltivazione del riso, che modificano le caratteristiche radiative dell'atmosfera, influenzando gli equilibri climatici;
- il particolato, emesso dalla combustione dei combustibili fossili e dei residui agricoli, dagli allevamenti animali e dagli incendi forestali, che influisce sulla qualità dell'aria;
- il bromuro di metile, utilizzato come fumigante, che contribuisce all'impoverimento della fascia di ozono stratosferica.

Alcuni di questi inquinanti possono ulteriormente reagire tra loro e con altre sostanze presenti nell'atmosfera, in presenza della radiazione solare, del vapore acqueo, nonché dell'ozono e di altre molecole reattive, per formare il cosiddetto "particolato secondario".

Infine, la produzione di fumi in agricoltura e orticoltura può essere causata dalla combustione di residui vegetali, imballaggi, plastiche, pneumatici, oli usati o carcasse animali all'aperto o in apparecchiature non appropriate.

Nello stesso tempo, a differenza di altri settori economici, le attività agricole possono contribuire alla stabilizzazione del clima globale, attraverso la rimozione di carbonio dall'atmosfera e il suo sequestro nella vegetazione e nei suoli forestali, e la produzione di biomasse che possono essere utilizzate per fini energetici sostituendo i combustibili fossili responsabili dell'accumulo di anidride carbonica in atmosfera.

L'estensività che caratterizza le attività agricole su scala regionale e le specifiche condizioni meteo-diffusive riducono il rischio dell'accumulo di inquinanti in atmosfera e quindi l'insorgere di problemi legati alla qualità dell'aria. Prenderemo invece in esame, qui di seguito, il contributo dell'agricoltura all'emissione di gas-serra e di ammoniaca, nonché alla rimozione del carbonio dall'atmosfera e alla produzione di biomasse.

3.1.2.1 Emissioni di gas-serra

Le attività agricole, che tra quelle antropiche sono tra le più esposte agli impatti dei cambiamenti climatici, sono anche all'origine di emissioni non trascurabili di gas-serra in atmosfera; si tratta, in particolare:

- dell'anidride carbonica emessa nei processi di combustione dei combustibili fossili utilizzati dal settore, sia per riscaldamento che per trazione o altre lavorazioni (ad esempio i processi di essiccaimento);
- del metano emesso dalle risaie e dalla fermentazione enterica e dalla gestione delle deiezioni degli animali;
- del protossido di azoto emesso dai processi di nitrificazione e denitrificazione che avvengono nei suoli.

La conoscenza di queste emissioni è una premessa indispensabile per mettere a punto gli interventi di riduzione ai quali anche questo settore è chiamato, nell'ambito dello sforzo internazionale per la limitazione delle emissioni di gas-serra, sancito dalla Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici e dal Protocollo di Kyoto.

A livello regionale, le emissioni di gas-serra dalle attività agricole in Sardegna sono aumentate del 6,7% tra il 1990 e il 2000, a fronte di una sostanziale stabilità a livello nazionale, e di un incremento del 26,6% del totale delle emissioni regionali nello stesso periodo. Il maggiore incremento nel periodo preso in esame si è registrato per quanto riguarda le emissioni dagli allevamenti animali, sia quelle di N₂O (+87,6%), sia quelle di CH₄ (+28,4%), le emissioni dall'uso di mezzi fuori strada nella silvicoltura (+232,9%) e quelle dall'incenerimento di rifiuti agricoli (+107,1%). In calo significativo, invece, le emissioni di CH₄ dalle risaie (-36,4%). Il peso del settore rispetto al totale è quindi passato dal 14,8% nel 1990 al 12,5% nel 2000.

Tab. 3.1.2 - Emissioni di gas-serra dall'agricoltura in Sardegna, 1990, 1995, 2000 (tCO₂eq.)

| Codice SNAP | Attività | 1990 | 1995 | 2000 |
|-------------|--|-------------|-------------|-------------|
| 020300 | Impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura | 26084,12 | 15476,73 | 16871,42 |
| 080600 | Agricoltura (fuori strada) | 187389,04 | 188479,84 | 174930,96 |
| 080700 | Silvicoltura (fuori strada) | 319,99 | 392,61 | 1065,39 |
| 090700 | Incenerimento di rifiuti agricoli | 2519,36 | 4775,35 | 5217,75 |
| 100100 | Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali) | 193945,33 | 94682,79 | 176685,38 |
| 100103 | Risaie | 17332,09 | 11304,78 | 11021,62 |
| 100200 | Coltivazioni senza fertilizzanti | 1208312,11 | 1306411,71 | 949886,28 |
| 100300 | Combustione stoppie | 239,35 | 126,37 | 243,38 |
| 100900 | Allevamento animali (composti azotati) | 1331301,66 | 1610603,96 | 1830621,96 |
| | Totale agricoltura | 2967443,05 | 3232254,16 | 3166544,12 |
| | Totale regionale complessivo | 20078272,34 | 22741033,82 | 25426651,40 |

(Fonte: APAT, Banca dati delle emissioni provinciali, <http://www.inventaria.sinanet.apat.it>)

La Figura 3.1.5 mette invece in evidenza le quote di ciascuna specie allevata rispetto al totale delle emissioni di CH₄ dagli allevamenti, ed evidenzia un aumento delle percentuali relative agli ovini e ai bovini, a fronte di un netto calo della quota delle vacche da latte.

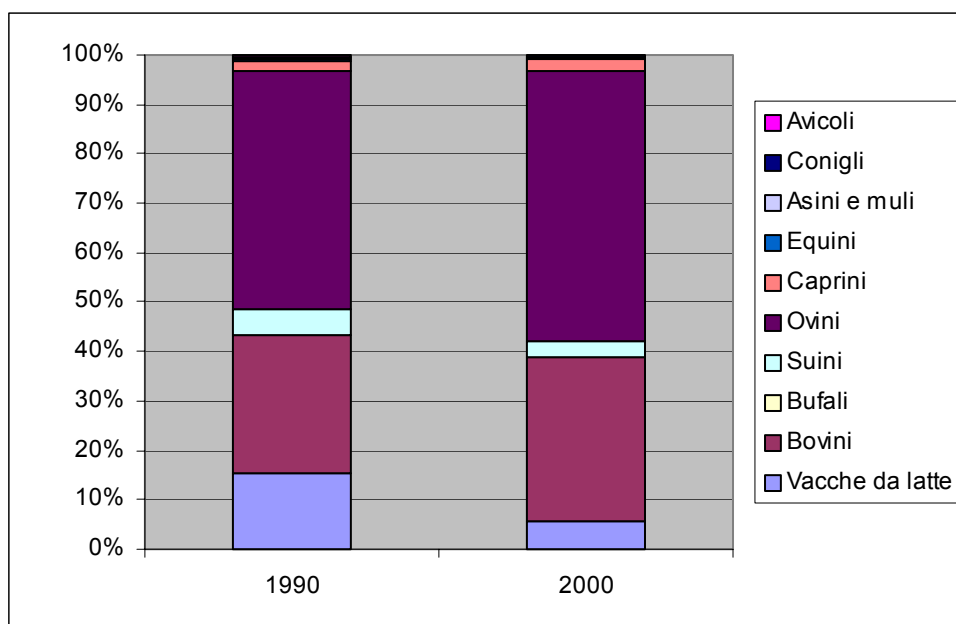


Fig. 3.1.5 - Ripartizione delle emissioni di metano per specie allevata

3.1.2.2 Emissioni di ammoniaca

Accanto ai gas-serra, e in particolare al metano, il settore agricolo è all'origine di emissioni di ammoniaca di entità non trascurabile. Nel 2001, il 93% circa delle emissioni di ammoniaca in Europa (EU-15) provenivano dall'agricoltura, in particolare dall'allevamento del bestiame e dallo spandimento delle deiezioni (EEA, 2006). Queste emissioni contribuiscono ai fenomeni di acidificazione ed eutrofizzazione che provocano danni agli ecosistemi terrestri e acquatici. Ciò può rappresentare un problema nelle aree agricole dove l'allevamento è praticato in modo intensivo, anche se spesso questi Paesi hanno messo in atto programmi specifici per la riduzione delle emissioni di ammoniaca dall'agricoltura. Nel corso del 1999, nell'ambito della Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero, è stato firmato nella città svedese di Gothenburg un Protocollo per la riduzione dei fenomeni di acidificazione, eutrofizzazione e formazione dell'ozono troposferico. Il Protocollo introduce obiettivi di riduzione per quattro inquinanti – zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili e ammoniaca - da raggiungere entro il 2010. Gli obiettivi

sono differenziati tra un Paese e l'altro, ma nel loro insieme dovrebbero comportare, a livello europeo, una riduzione delle emissioni di zolfo di almeno il 63%, di quelle di NO_x del 41%, di quelle di COV del 40% e di quelle di ammoniaca del 17% rispetto ai livelli del 1990¹³. Il Protocollo prevede inoltre l'adozione di specifici limiti di emissione per alcune sorgenti puntuali di emissione e delle migliori tecnologie disponibili in molti settori, incluso quello agricolo con l'obiettivo specifico della riduzione delle emissioni di ammoniaca¹⁴.

L'ammoniaca interviene inoltre nelle reazioni atmosferiche che conducono alla formazione di particolato secondario, costituito prevalentemente da solfato d'ammonio e da nitrato d'ammonio.

Per quanto riguarda la Sardegna, le emissioni di ammoniaca dall'agricoltura sono aumentate del 13,1% tra il 1990 e il 2000, con una crescita più significativa di quella registrata nello stesso periodo su scala nazionale, a fronte di un incremento del 15,0% del totale delle emissioni regionali nello stesso periodo. Il peso del settore rispetto al totale è quindi passato dal 98,7% nel 1990 al 97,1% nel 2000.

Tab. 3.1.3 - Emissioni di ammoniaca dall'agricoltura in Sardegna, 1990, 1995, 2000 (t)

| Codice SNAP | Attività | 1990 | 1995 | 2000 |
|-------------|--|----------|----------|----------|
| 080600 | Agricoltura (fuori strada) | 0,36 | 0,36 | 0,34 |
| 080700 | Silvicoltura (fuori strada) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100100 | Coltivazioni con fertilizzanti (eccetto concimi animali) | 1566,25 | 614,38 | 1711,42 |
| 100200 | Coltivazioni senza fertilizzanti | 7789,69 | 9778,56 | 9678,07 |
| 100900 | Allevamento animali (composti azotati) | 6367,85 | 7140,63 | 6387,14 |
| | Totale agricoltura | 15724,15 | 17533,94 | 17776,97 |
| | Totale regionale complessivo | 15923,31 | 17868,55 | 18314,48 |

(Fonte: APAT, Banca dati delle emissioni provinciali, <http://www.inventaria.sinanet.apat.it>)

3.1.2.3 Accumulo di carbonio nella vegetazione e nei suoli forestali

Se è vero che le attività del settore agricolo possono contribuire, attraverso le emissioni che ne derivano, a diverse tipologie di degrado dell'ambiente atmosferico e in primo luogo all'accumulo di gas-serra nell'atmosfera, è però anche vero che le stesse attività possono giocare un ruolo significativo nelle strategie per la stabilizzazione del clima globale, attraverso la rimozione di carbonio dall'atmosfera e il suo sequestro nella vegetazione e nei suoli forestali, e la produzione di biomasse che possono essere utilizzate per fini energetici sostituendo i combustibili fossili responsabili dell'accumulo di anidride carbonica in atmosfera.

Nelle attività agro-forestali, il carbonio atmosferico può essere sequestrato nella biomassa legnosa, nei suoli forestali e nei terreni abbandonati, attraverso la riconversione dei seminativi a prati e pascoli. Anche le tecniche di coltivazione influenzano il contenuto di sostanza organica nei suoli agricoli, e quindi la loro modifica può essere all'origine sia di assorbimenti che di emissioni di anidride carbonica. Gli incendi, che sono invece all'origine di rilasci immediati di anidride carbonica (ma anche di monossido di carbonio e di particolato) in atmosfera, non contribuiscono invece - secondo le Linee-guida dell'IPCC - all'accumulo netto di anidride carbonica in atmosfera, dal momento che la combustione è in genere seguita da una fase di ricrescita della vegetazione bruciata, a meno che all'incendio non segua un cambiamento d'uso del suolo interessato (IPCC, 1996; IPCC, 2003).

¹³ Per l'Italia, il Protocollo prescrive una riduzione delle emissioni di zolfo di almeno il 70%, di quelle di NO_x del 48%, di quelle di COV del 48% e di quelle di ammoniaca del 10% rispetto ai livelli del 1990.

¹⁴ Per il settore agricolo, il Protocollo prescrive l'adozione del codice di buona pratica agricola, la limitazione delle emissioni di ammoniaca dai fertilizzanti solidi a base di urea, l'adozione di misure per lo spandimento del letame che garantiscano una riduzione di almeno il 30% delle emissioni di ammoniaca, l'adozione, presso gli allevamenti di dimensioni significative, di misure per lo stoccaggio del letame che garantiscano una riduzione di almeno il 40% delle emissioni di ammoniaca e di misure per il ricovero degli animali che garantiscano una riduzione di almeno il 20% delle emissioni di ammoniaca.

A livello nazionale, la tendenza all'accumulo di carbonio è costante, a partire dal 1990, sia per quanto riguarda le foreste, per effetto della riduzione degli usi legnosi, sia per quanto riguarda i terreni agricoli, per effetto della riduzione della superficie agricola utilizzata e la sua riconversione a prati e pascoli, accompagnata dalla ricrescita di vegetazione forestale. Gli sviluppi del settore agro-forestale su scala regionale non sono in contrasto con i trend identificati per l'intero territorio nazionale, ma semmai si caratterizzano per:

- una riduzione sensibile della superficie agricola utilizzata (-17% tra il 1990 e il 2000), progressivamente indirizzata ad altri usi non produttivi e/o ad impieghi a bassa intensità di lavoro e a redditività differita (boschi);
- una prevalente localizzazione della superficie agricola utilizzata in montagna e in collina (80%), che rivela chiaramente il livello qualitativo dei terreni e l'estensività della base terriera aziendale;
- una sensibile diminuzione delle superfici dei prati permanenti e pascoli, legata alla crisi del comparto zootecnico ovicaprino;
- una ripresa vegetazionale della macchia e dei cespuglieti, anch'essa dovuta alla riduzione della pressione esercitata dal patrimonio zootecnico ovicaprino.

Per quanto riguarda gli accumuli di carbonio conseguenti ai processi sopra delineati, si dispone esclusivamente di alcune stime dell'entità dello stock di carbonio nelle foreste, messe a punto dall'APAT in coerenza con le metodologie adottate per la preparazione dei dati nazionali annualmente trasmessi alla Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici (Vitullo, 2006).

La prima fase di campionamento dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi di Carbonio (IFNC) del 2005, ha fornito un dato di estensione complessiva del territorio forestale che ammonta a 1.242.880 ha. Tale superficie forestale è costituita dalla somma di 1.232.780 ha di bosco e altre terre boscate e 10.101 ha di impianti di arboricoltura da legno. Per la categoria bosco, in attesa dello sviluppo delle successive fasi dell'IFNC (in termini di dettaglio delle categorie e sottocategorie forestali, di governo selvicolturale, di dati dendrometrici utili alle stime dei livelli di fissazione del carbonio atmosferico, etc) ci si può orientare su un valore medio presuntivo compreso nella forbice di valori fra 530.000 e 550.000 [ha]. Assumendo un valore medio regionale del bosco pari a 540.000 [ha], e una ripartizione delle forme di governo corrispondente al 60% per la fustaia e al 40% per il ceduo, sulla base dei rilievi del CFVA, si avrebbero quindi circa 324.000 [ha] di fustaie e 216.000 [ha] di ceduo. A partire da questi dati e utilizzando i tassi annuali di variazione della superficie forestale forniti dall'ISTAT, l'APAT ha stimato l'entità dello stock di carbonio nelle foreste per il periodo 1990-2004.

Queste stime mettono in evidenza un costante aumento delle quantità di carbonio fissate dalle foreste in Sardegna, con un dato del 2004 superiore del 27,5% a quello del 1990, e un tasso di incremento medio annuo pari al 2%. Nel 2004, la quantità di CO₂ corrispondente al carbonio accumulato è stata pari al 41,8% delle emissioni regionali di gas-serra.

Tab. 3.1.4 - Stima del carbonio accumulato dalle foreste in Sardegna, anni 1990-2004 (ktC)

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <i>Fustaie</i> | 6.146 | 6.391 | 6.635 | 6.646 | 6.743 | 7.036 | 7.339 | 7.641 | 7.844 | 8.073 | 8.301 | 8.561 | 8.906 | 9.157 | 9.507 |
| <i>Cedui</i> | 19.122 | 19.700 | 20.281 | 20.844 | 21.415 | 22.058 | 22.715 | 23.363 | 23.969 | 24.628 | 25.301 | 25.989 | 26.687 | 27.357 | 28.051 |
| <i>Piantagioni</i> | 16.159 | 16.759 | 17.334 | 17.289 | 17.451 | 18.141 | 18.835 | 19.511 | 19.913 | 20.421 | 20.915 | 21.461 | 22.198 | 22.683 | 23.422 |
| <i>Foreste protettive</i> | 79.318 | 80.238 | 81.140 | 81.782 | 82.506 | 83.595 | 84.701 | 85.795 | 86.660 | 87.691 | 88.719 | 89.790 | 90.883 | 91.907 | 93.020 |
| Totale | 120.745 | 123.088 | 125.389 | 126.560 | 128.115 | 130.830 | 133.590 | 136.310 | 138.387 | 140.813 | 143.236 | 145.800 | 148.674 | 151.104 | 154.001 |

3.1.2.4 Produzione e consumo di biomasse

L'agricoltura può inoltre contribuire alla limitazione delle emissioni in atmosfera di gas-serra attraverso la produzione di biomasse destinate a sostituire i combustibili fossili impiegati nei processi di combustione. Tra le biomasse prodotte dalle attività agricole, si possono citare il legname da ardere, i residui agricoli e forestali, gli scarti dell'industria agroalimentare, gli scarti dell'industria della lavorazione del legno (trucioli, segatura, pellet), i reflui degli allevamenti, specie vegetali coltivate per questo scopo.

Nel 2004, la quantità di combustibili fossili sostituita dalle biomasse a livello nazionale è stata pari a 3915 migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio, corrispondenti al 2% del consumo interno lordo (196826 migliaia di tep). Tra il 1991 e il 2004, il contributo energetico della legna da ardere è passato da 1700 a 3300 e quelli dei biocombustibili (essenzialmente biodiesel) e del biogas sono passati da 0 a, rispettivamente, 280 e 335 ktep (ENEA, 2005).

In crescita anche il contributo delle biomasse alla produzione di energia elettrica, che è passato da 1906,3 GWh nel 2000 a 5637,2 GWh nel 2004 con riferimento all'intero territorio nazionale, e da 55,7 GWh nel 2000 a 67,2 GWh nel 2004 per il territorio della Sardegna (TERNI, 2006). Questo dato include però il contributo dei rifiuti solidi urbani, che ne rappresentano anzi la parte preponderante.

Nonostante il trend di crescita della produzione di elettricità da biomassa interessi anche il territorio regionale, il contributo delle fonti rinnovabili rispetto al totale dei consumi finali di elettricità resta a livelli molto bassi, e si attesta allo 0,43%, a fronte di un valore nazionale intorno all'1%.

Tab. 3.1.5 - Consumi finali di fonti energetiche in Italia nel 2003 (ktep)

| | Combustibili solidi | Prodotti petroliferi | Gas naturale | Rinnovabili | Energia elettrica | Totale |
|-------------------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|-------------------|----------|
| Piemonte | 90,0 | 4593,0 | 5097,0 | 329,0 | 2182,0 | 12291,0 |
| Valle d'Aosta | 0,0 | 301,0 | 103,0 | 25,0 | 78,0 | 507,0 |
| Lombardia | 127,0 | 9975,0 | 9863,0 | 205,0 | 5239,0 | 25409,0 |
| Trentino - Alto Adige | 5,0 | 1243,0 | 623,0 | 31,0 | 499,0 | 2401,0 |
| Veneto | 172,0 | 4998,0 | 4411,0 | 45,0 | 2471,0 | 12097,0 |
| Friuli - Venezia Giulia | 470,0 | 1190,0 | 1342,0 | 36,0 | 785,0 | 3823,0 |
| Liguria | 363,0 | 1318,0 | 1053,0 | 45,0 | 514,0 | 3293,0 |
| Emilia - Romagna | 6,0 | 5188,0 | 6339,0 | 33,0 | 2175,0 | 13741,0 |
| Toscana | 465,0 | 3542,0 | 3013,0 | 79,0 | 1686,0 | 8785,0 |
| Umbria | 27,0 | 1068,0 | 718,0 | 22,0 | 466,0 | 2301,0 |
| Marche | 6,0 | 1510,0 | 993,0 | 89,0 | 559,0 | 3157,0 |
| Lazio | 28,0 | 6322,0 | 2183,0 | 192,0 | 1763,0 | 10488,0 |
| Abruzzi | 0,0 | 1326,0 | 970,0 | 31,0 | 553,0 | 2880,0 |
| Molise | 0,0 | 285,0 | 177,0 | 16,0 | 115,0 | 593,0 |
| Campania | 1,0 | 3999,0 | 1164,0 | 62,0 | 1322,0 | 6548,0 |
| Puglia | 2398,0 | 3430,0 | 1549,0 | 33,0 | 1332,0 | 8742,0 |
| Basilicata | 0,0 | 435,0 | 302,0 | 12,0 | 216,0 | 965,0 |
| Calabria | 1,0 | 1352,0 | 273,0 | 11,0 | 403,0 | 2040,0 |
| Sicilia | 71,0 | 4371,0 | 1244,0 | 29,0 | 1262,0 | 6977,0 |
| Sardegna | 4,0 | 2795,0 | 0,0 | 16,0 | 860,0 | 3675,0 |
| ITALIA | 4234,0 | 59241,0 | 41417,0 | 1341,0 | 24480,0 | 130713,0 |

3.1.3 Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi

| TEMA | INDICATORE | U.M. |
|----------------------------------|--|---------------------|
| Variazioni condizioni climatiche | ANOMALIA DELLA TEMPERATURA MEDIA ANNUA | °C |
| Emissioni di gas serra | EMISSIONI DI GAS SERRA DALL'AGRICOLTURA PER ATTIVITA' E TOTALI DI TUTTI I SETTORI PRODUTTIVI | tCO ₂ eq |
| Emissioni di ammoniaca | EMISSIONI DI AMMONIACA DALL'AGRICOLTURA PER ATTIVITA' E TOTALI | t |
| Accumulo di carbonio | CARBONIO ACCUMULATO DALLE FORESTE PER TIPOLOGIA DI GOVERNO | ktC |
| Produzione e consumo biomasse | CONSUMI FINALI DI ENERGIA PER FONTI ENERGETICHE | ktep |
| | PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA BIOMASSE (INCLUSI I RSU) | GWh |

3.2 GEOSFERA

In questo capitolo è trattato il tema del suolo-sottosuolo. Oltre all'inquadramento fisico generale dell'Isola, attraverso la descrizione dei caratteri orografici, morfologici, geologici, idrogeologici, pedologici e di uso del suolo, vengono analizzate le problematiche relative ai rischi naturali e gli aspetti riguardanti la degradazione dei suoli.

3.2.1 Inquadramento fisico

3.2.1.1 Caratteri orografici e morfologici

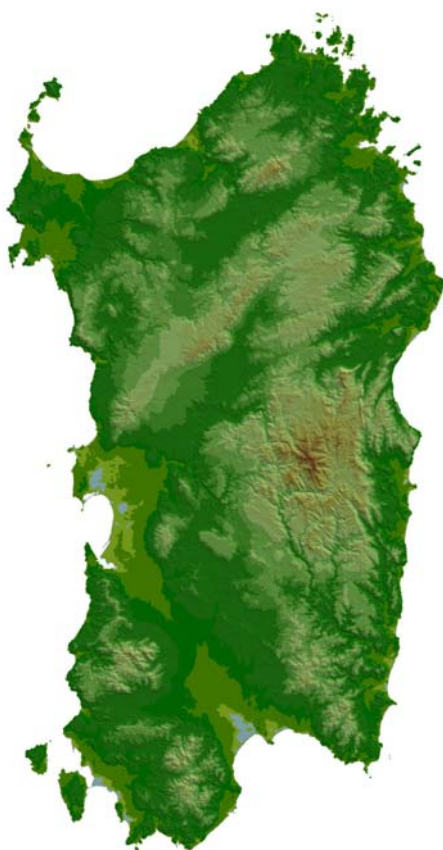


Fig. 3.2.1: Digital Terrain Model della Sardegna

La Sardegna è ubicata nel settore centrale del Mediterraneo occidentale e si estende per una superficie totale di circa 24 mila kmq, comprese le isole costiere, fra le quali le maggiori sono Sant'Antioco (109 kmq), l'Asinara (51 kmq), San Pietro (50 kmq), La Maddalena (20 kmq) e Caprera (15 kmq). Lo sviluppo costiero misura 1896,8 km, di cui 511,9 km sono relativi alle isole costiere.

Tra le coste settentrionali e quelle meridionali intercorrono in media di 250 km, con un minimo di 220 km ed un massimo di 270 km, tra la costa orientale e quella occidentale intercorrono in media 120 km con un massimo di 145 km ed un minimo di 96 km alla latitudine del Golfo di Oristano.

La Sardegna presenta una planimetria nel complesso massiccia con contorno non eccessivamente articolato, ed è caratterizzata da una configurazione orografica estremamente varia dove ai rilievi tipicamente montuosi si susseguono altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, separati e smembrati da ampie vallate di impostazione tettonica e strette valli d'erosione, spesso incassate.

I principali rilievi montuosi sono rappresentati dal massiccio del Gennargentu, che culmina con la quota massima di 1834 m s.l.m.m. in corrispondenza della Punta La Marmora, e da alcuni rilievi, M.te Limbara, M.te Linas, monti del Sulcis, complesso dei Monti di Serpeddi-Sette Fratelli, la catena del Margine-Goceano, Monte Rasu, Monti di Alà, il Montiferru, il M.te Arci, che costituiscono le altre culminazioni montuose distribuite nell'isola, che comunque mantengono il sistema dei rilievi ad una quota media inferiore ai 400 m.

Secondo i dati dell'ISTAT la collina occupa il 67,9% della superficie dell'isola, la montagna il 18,5% e la pianura il 13,6%, identificabile prevalentemente con la piana alluvionale del Campidano.

Questa suddivisione non rende esattamente l'idea della conformazione morfologica del territorio sardo che, per il grado di acclività ed asprezza dei versanti, può essere considerato per buona parte montuoso, anche se presenta un valore di altezza media di 344 m..

L'assetto morfologico dell'Isola, caratterizzata da una elevata varietà di paesaggi, è il risultato delle reazioni della piattaforma rigida cristallina, che costituisce il basamento dell'Isola, ai movimenti innescati dall'orogenesi alpina e dell'azione modellante dei processi di degradazione, erosione e sedimentazione.

Il Digital Terrein Model della Sardegna è stato realizzato utilizzando il dato altimetrico derivato dalla cartografia IGM 1:100.000.

3.2.1.2 Caratteri geologici

La Sardegna è una piccola placca tettonica alla cui base pare essere uniformemente presente lo zoccolo cristallino paleozoico.

Il suo affiorare mostra una gran parte di rocce paleozoiche per un totale di circa 13.000 Km², che corrispondono a più del 50% del totale dell'isola. Si tratta principalmente di graniti (circa 7000 km²) ricoperti dalle formazioni metamorfiche e da quelle successive al Paleozoico.

Le metamorfiti (6.000 Km²), sono costituite da potenti masse piegate e fra loro sovrascorse, localmente sollevate e/o attraversate da graniti e da vasti campi filoniani.

Le metamorfiti presenti costituiscono con alcuni lembi del settore di Posada e di Bithia le formazioni più antiche dell'isola e di tutta Italia. Si tratta di metamorfiti di alto e medio grado, caratterizzate da gneiss, micascisti e migmatiti, (i cosiddetti scisti cristallini), affioranti esclusivamente in talune aree del Sulcis, della Gallura e delle Baronie di Posada e Siniscola. Le metamorfiti a basso grado di metamorfismo, sovente fossiliferi, ricoprono aree molto più vaste ed affiorano in vari settori, per lo più montuosi, dalla Nurra al Goceano, dalle Barbagie all'Ogliastra, dal Sarcidano al Gerrei, al Sarrabus e soprattutto nel Sulcis-Iglesiente. La loro età si estende dal Cambriano fino al Carbonifero inferiore.

Nel Sulcis e nell'Iglesiente, in particolare, fra le metamorfiti scistose si intercalano le maggiori masse carbonatiche paleozoiche, rappresentate da dolomie e calcari del Cambriano inferiore, di grande interesse idrogeologico per la loro notevole permeabilità ed il forte spessore (1.000-1.500 m) e perciò sede di importanti risorse idriche sotterranee. Tali formazioni hanno costituito nel secolo scorso la fonte dell'estrazione della maggior parte del piombo e dello zinco prodotti in Sardegna.

Nel Sulcis e nell'Iglesiente, in particolare, fra le metamorfiti scistose si intercalano le maggiori masse carbonatiche paleozoiche, rappresentate da dolomie e calcari del Cambriano inferiore, di grande interesse idrogeologico per la loro notevole permeabilità ed il forte spessore (1.000-1.500 m) e perciò sede di importanti risorse idriche sotterranee. Tali formazioni hanno costituito nel secolo scorso la fonte dell'estrazione della maggior parte del piombo e dello zinco prodotti in Sardegna.

I graniti, differenziati spesso in granodioriti ed altri litotipi magmatici affini, occupano pressoché tutta la Gallura (il più vasto e complesso ellissoide intrusivo dell'Isola), gli altopiani di Buddusò-Alà dei Sardi, buona parte del Nuorese, delle Baronie di Galtelli-Orosei, del Mandrolisai, dell'Ogliastra e del Sarrabus, nonché varie zone dell'Iglesiente e del Sulcis.



Fig. 3.2.2: Carta geologica della Sardegna

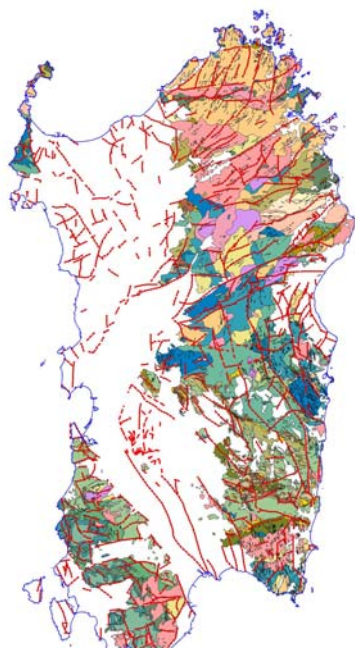


Fig. 3.2.3: Il Paleozoico della Sardegna

La gran parte del Gennargentu e del Marghine (M.te Rasu) sono costituiti in forte prevalenza da scisti a basso grado di metamorfismo, mentre il Limbara è esclusivamente granitico ed il M.te Linas è costituito da un grande ammasso granitico che conserva per la gran parte la sua copertura metamorfica.

L'ossatura paleozoica, ben visibile nei principali rilievi montuosi, costituisce il basamento delle formazioni geologiche mesozoiche e terziarie, che, insieme con quelle quaternarie, occupano i restanti 11.000 Km² della superficie dell'Isola.

Le formazioni secondarie maggiormente estese sono quelle carbonatiche del Giurese, che sotto forma di banchi, in prevalenza calcarei e dolomitici, formano il sistema dei tacchi, da Tertenia fino a Perda Liana ed al Sarcidano, il Supramonte di Orgosolo, Oliena, Dorgali e Urzulei, la potente bastionata costiera del Golfo di Orosei e di Baunei, il M.te Albo, Tavolara, Capo Figari e Figarolo e la Nurra.

Di minore importanza sono i calcari del Cretaceo e del Trias, presenti soprattutto nella Nurra e, localmente, in piccoli lembi.

Le formazioni del Terziario occupano la gran parte della "Fossa Sarda", che dal Golfo dell'Asinara si estende fino al Golfo di Cagliari comprendendo tutta una serie di settori collinari o pianeggianti, che da nord a sud sono: Turritano, Anglona, Logudoro, Campeda, Planargia, Montiferru, Valle del Tirso, Sinis, Campidano, Marmilla, Trexenta e Cagliariitano.



Fig. 3.2.5 Le rocce quaternarie sedimentarie

Si tratta di una larga e lunga fascia di territorio sardo in cui il basamento paleozoico si è abbassato di alcune migliaia di metri ed è stato ricoperto da rocce vulcaniche (andesiti, trachiti, rioliti e basalti) e da sedimenti marnosi arenacei e calcarei dell'Oligocene, Miocene, Pliocene, il cui spessore complessivo raggiunge i 2.000 m circa.

I prodotti del vulcanismo plio-quaternario, costituiti prevalentemente da basalti, formano, oltre agli importanti edifici vulcanici dell'Arci e del Montiferru, i pianori e gli altopiani di Pozzomaggiore, Bonorva, Macomer (Campeda), Sindia-Bosa (Planargia), Abbasanta, e le Giare di Gesturi, Siddi, Serri e Orroli. Queste lave però, sono presenti anche nella valle del Cedrino (Gollei e Orosei), nell'entroterra del Golfo di Orosei (San Pietro al Golgo) e nell'Ogliastra costiera (Teccu a Bari Sardo). Trachiti, rioliti e andesiti si trovano anche nel Basso Sulcis, all'esterno della fossa sarda.

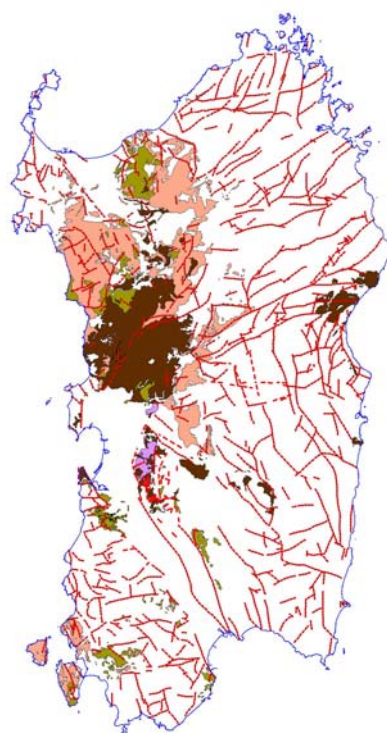


Fig 3.2.4 Le rocce effusive in Sardegna

Il Quaternario costituisce con le sue formazioni alluvionali le pianure dei Campidani di Cagliari e di Oristano, nonché le piane litoranee immediatamente a monte delle foci del Flumendosa, del Rio Picocca, del Rio Quirra e di altri corsi d'acqua minori.

Al Quaternario appartengono anche modesti depositi marini conchigliari e resti di dune consolidate che orlano taluni tratti costieri soprattutto in territorio di Alghero, all'interno del Golfo dell'Asinara, in Planargia, nel Sinis, entro il Golfo di Oristano, nel Sulcis-Iglesiente e presso Cagliari¹⁵.

3.2.1.3 Caratteri idrogeologici

Da un punto di vista idrogeologico la Sardegna è costituita da:

- rocce a permeabilità medio-bassa, rappresentate dai graniti e dagli scisti metamorfici paleozoici, dalle vulcaniti e dai sedimenti clastici del Terziario (circa l'85% del territorio);
- rocce permeabili, rappresentate da calcari e dolomie, basalti scoriacei, da sabbie dunali e depositi sciolti alluvionali e di frana (circa il 10% del territorio);
- rocce impermeabili, rappresentate da argille marne mioceniche, (circa il 5% del territorio).

Le condizioni di permeabilità prevalenti sono dovute più al grado di fessurazione e degradazione chimico-fisica delle rocce che ai caratteri idraulici della stessa. Fessurazione e degradazione sono in genere determinanti nei processi di infiltrazione, nella formazione di falde idriche più superficiali, mentre per gli acquiferi profondi un ruolo fondamentale è svolto dalle discontinuità tettoniche regionali, alle quali sono legate anche le manifestazioni idrotermali dell'isola.

All'interno del PTA, in base alla permeabilità e con riferimento alla distribuzione e all'entità di sorgenti e falde idriche, sono stati identificati i sei gruppi di terreni o complessi di maggior interesse, le unità idrogeologiche principali:

- complessi ad alta permeabilità, calcareo-dolomitici, fessurati e carsificati, con spessori da 100 a 1.000 m circa. Cambriano del Sulcis e dell'Iglesiente, in giacitura spesso subverticale e a pieghe. Mesozoico della Nurra, del M.te Albo, del Supramonte di Oliena-Orgosolo-Urzulei e Dorgali, Golfo di Orosei e tacchi del Sarcidano, Ogliastra e Barbagia. Miocene del Sassarese e del Logudoro, in giacitura solitamente orizzontale. Sorgenti assai frequenti, considerate comunemente di origine carsica, con portate di magra fino a 100-200 litri/s;
- complessi vulcanici ad alta permeabilità del Montiferru e del Logudoro, caratterizzati da basalti scoriacei e cavernosi, di età pliocenica e quaternaria. Sorgenti frequenti, con portate di magra fino a 100 litri/s;
- complessi ad alta e media permeabilità del Campidano e delle pianure minori litoranee. Ciottolami e sabbioni sciolti alluvionali del Leni, del Tirso a Oristano, del Flumendosa, Picocca e Rio Quirra. Sabbie dunari del Campidano di Oristano. Falde freatiche con emungimenti in atto fino a circa 100 litri/s;
- complessi a media o bassa permeabilità, sedimentari o vulcanici, del Terziario e del Quaternario. Arenarie, marne arenacee, trachiti, rioliti, basalti in Logudoro, Anglona, Marghine, Planargia, Trexenta, M.te Arci e Campidano. Frequenti piccole sorgenti; falde idriche profonde con emungimenti in atto fino a 10-20 litri/s;



Fig. 3.2.6: I bacini idrografici

¹⁵ La Carta Geologica della Sardegna (Fig 3.2) è tratta dalla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 redatta da Carmignani et alii (1996) - Servizio Geologico d'Italia - Roma, mentre le carte delle Figure 3.3 - 3.4 - 3.5 sono derivate dalla medesima carta.

- complesso granitico-scistoso metamorfico, a permeabilità piuttosto bassa, talora media in corrispondenza di dislocazioni per faglia e nelle parti sommitali dei principali rilievi montuosi. Gennargentu, Limbara, Marghine, monti del Sulcis. Sorgenti frequenti con portate di magra fino a circa 10 litri/s;
- complesso marnoso miocenico impermeabile. Spessore fino ad almeno 600 m in Marmilla (Las Plassas). Assenti sorgenti e falde.

Il sistema degli acquiferi definiti nell'ambito del PTA è descritto nella tabella (Tab. 3.2.1):

Tab. 3.2.1 - Sistema degli acquiferi definiti nell'ambito del PTA

| Codice | Complesso Acquifero | Area (km ²) |
|--------|---|-------------------------|
| 1 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra | 243,634 |
| 2 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso | 44,997 |
| 3 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Valledoria | 48,992 |
| 4 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Olbia | 54,855 |
| 5 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Piana di Chilivani-Oschiri | 188,011 |
| 6 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Siniscola | 55,471 |
| 7 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Orosei | 49,988 |
| 8 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Tortoli | 61,172 |
| 9 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Barisardo | 30,831 |
| 10 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Quirra | 37,622 |
| 11 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Muravera-Castiadas | 161,224 |
| 12 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius | 16,333 |
| 13 | C. A. Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula | 127,932 |
| 14 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Sulcis | 377,431 |
| 15 | C. A. Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas | 23,839 |
| 16 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri | 222,061 |
| 17 | C. A. Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano | 2.330,302 |
| 18 | C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro | 121,230 |
| 19 | C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale | 1.093,791 |
| 20 | C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche delle Baronie | 154,419 |
| 21 | C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci | 161,003 |
| 22 | C. A. delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi | 77,559 |
| 23 | C. A. Detritico-Carbonatici Oligo-Miocenici del Sassarese | 1.041,880 |
| 24 | C. A. Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale | 1.593,694 |
| 25 | C. A. Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra | 74,523 |
| 26 | C. A. Detritico-Carbonatico Eocenico di Carbonia | 61,193 |
| 27 | C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale | 2.533,061 |
| 28 | C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu | 127,419 |
| 29 | C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla | 23,933 |
| 30 | C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche del Sulcis | 342,349 |
| 31 | C. A. delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula-Sarroch | 50,524 |
| 32 | C. A. dei Carbonati Mesozoici della Nurra | 451,718 |
| 33 | C. A. dei Carbonati Mesozoici del Monte Albo | 64,815 |
| 34 | C. A. dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Orosei | 423,440 |
| 35 | C. A. dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano | 296,158 |
| 36 | C. A. dei Carbonati Mesozoici del Golfo di Palmas | 18,968 |
| 37 | C. A. dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente | 235,08 |



Fig. 3.2.7: Le UIO del Piano di Tutela delle Acque

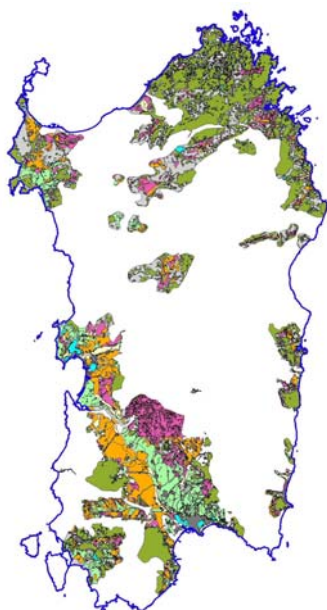


Fig. 3.2.8 - Le aree a vocazione irrigua (in verde acqua e secondariamente in arancio, in viola le non adatte ed in verde scuro le aree non adatte all'agricoltura)

Si stima che l'acqua di tutte le sorgenti dell'isola ammonti in magra a circa 6.000 litri/s, cioè approssimativamente a 200 milioni di mc/anno. Queste acque sono utilizzate solo in parte, perché molte sorgenti sono caratterizzate da portate esigue. Le sorgenti con portata superiore a 2 litri/s sono circa 250. Di queste 24 sono caratterizzate da portata al di sopra dei 20 litri/s, 12 sono le sorgenti con portata superiore ai 50 litri/s, e solo 6 superano i 100 litri/s. Portate massime di magra di almeno 200 litri/s sono state rilevate solo in due sorgenti di origine carsica: Su Gologone di Oliena (quasi certamente 300 litri/s, compreso Gologone minore o Venichedda) e Pubusinu di Fluminimaggiore.

3.2.1.4 Caratteri pedologici

Il lavoro di Aru et alii riassume e sintetizza le conoscenze pedologiche sulla Sardegna.

La gran parte del territorio sardo ha suoli residuali di scarso spessore e con scarsa potenzialità agronomica e ridotta potenzialità forestale.

Il sistema dei rilievi paleozoici, che costituisce oltre il 50% della superficie, mostra rilievi aspri e una copertura vegetale, che preserva i suoli, conservata solo in parte. Le formazioni carbonatiche mesozoiche e cambriche generano suoli di un qualche interesse ma molto erodibili e con spessore molto variabile, tanto da essere utilizzabili solo localmente.

Le formazioni sedimentarie terziarie sono invece legate a forme maggiormente modellate e sono assieme a quelle quaternarie quelle che ospitano i suoli maggiormente produttivi.

I suoli sulle vulcaniti terziarie e plio-pleistoceniche sono interessanti ma sovente afflitti da condizioni morfologiche inidonee ad un utilizzo sostenibile.

I suoli sulle formazioni quaternarie sedimentarie pleistoceniche sono estesi ma poco fertili, mentre, viceversa i suoli sulle formazioni quaternarie recenti sono i più fertili ma non particolarmente estesi.

Nella Fig. 3.2.8 è riportata la Carta dei Suoli Irrigabili della Sardegna redatta da Arangino F., Aru A., Baldacchini P. e Vacca S. (1986) nell'ambito degli studi preliminari del Piano Generale delle Acque.

3.2.1.5 L'uso del suolo

L'uso del suolo attuale della Sardegna è stimabile dalla Cartografia US2598 della Ras, ottenuta per fotointerpretazione dell'ortofotocarta AIMA 1998 in b/n, controllo su immagini Landsat e verifiche campione al suolo. Questo documento presenta delle limitazioni dovute ad alcuni aspetti congeniti della carta, basata su ortofoto emendate dallo S.M.A. (Stato Maggiore Aeronautica) con la sostituzione di immagine e quindi con una falsa attribuzione di uso del suolo a categorie sostitutive, in genere macchia e roccia, nelle zone sulle quali fino al 2002 esisteva la censura militare.

La cartografia US2598, della RAS comprende una discriminazione categoriale fino al livello IV CORINE ed areale propria della scala 1:25.000.

La legenda utilizzata per l'identificazione delle varie classi deriva dalla Legenda Corine Land Cover, alla quale sono state apportate le seguenti modifiche:

1) distinzione di tre classi di densità per le superfici boscate:

- classe 1: copertura arborea dal 20% al 50%;
- classe 2: copertura arborea dal 50% all'80%;
- classe 3: copertura arborea > 80%.

2) modifica del testo di alcune voci di legenda, e creazione di nuove classi.

Il territorio della Sardegna, secondo quanto riportato in questa cartografia, ricade nelle seguenti 5 classi di uso del suolo:

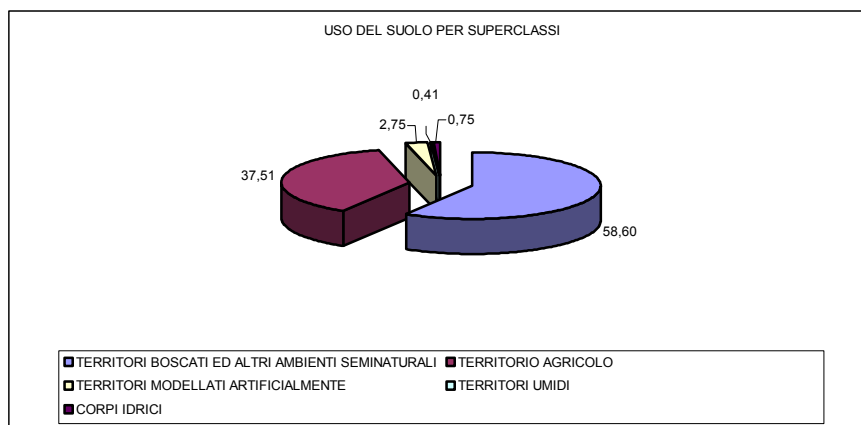
1. *I TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE* che, con una superficie di 66.206 ha, ricopre il 2,75% del territorio sardo;
2. *TERRITORIO AGRICOLO* che, con i suoi 903.165,47 ha di superficie, copre il 37,51% del territorio dell'isola;



Fig. 3.2.9: L'uso del suolo US2598

3. *TERRITORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI* che, con un'estensione di 1.410.969 ha, copre il 58,60% della superficie della Sardegna.
4. *TERRITORI UMIDI* che, con una superficie di 9.803 ha, copre il 0,41% dell'isola;
5. *CORPI IDRICI* che, con una superficie di 18.158 ha, copre il restante 0,75% del territorio sardo.

Fig. 3.2.10 - Diagramma ripartizione delle diverse tipologie d'uso per superclassi



Nella Tabella 3.2.2 sono riportate la quasi totalità delle classi fino al 3° livello CORINE, le relative superfici e le corrispondenti percentuali di occupazione rispetto al territorio regionale.

Tab. 3.2.2 - Distribuzione areale delle classi fino al 3° livello CORINE di uso del suolo.

| CLASSI | | | | SUPERFICIE (ha) | TERRITORIO REGIONALE % |
|--------|-------------------------------------|---|---|--------------------|------------------------------|
| 1 | TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE | | | 66206,00 | 2,75 |
| 1 | 1 | ZONE URBANIZZATE | | 44732,83 | 1,86 |
| 1 | 1 | 1 | TESSUTO CONTINUO (URBANO) | 44732,83 | 1,86 |
| 1 | 2 | ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI E RETI DI COMUNICAZIONE | | 10202,93 | 0,42 |
| 1 | 2 | 1 | INSEDIAMENTI INDISTR., COMMERCIALE E DEI GRANDI IMPIANTI DEI SERVIZI PUBBL. E PRIV. | 6414,00 | 0,27 |
| 1 | 3 | ZONE ESTRATTIVE, DISCARICHE E CANTIERI | | 8352,91 | 0,35 |
| 1 | 3 | 1 | AREE ESTRATTIVE | 5794,00 | 0,24 |
| 1 | 4 | ZONE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE | | 2917,11 | 0,12 |
| 2 | TERRITORI AGRICOLI | | | 903165,47 | 37,51 |
| 2 | 1 | SEMINATIVI | | 639781,48 | 26,57 |
| 2 | 1 | 2 | SEMINATIVI IN AREE IRRIGUE | 352592,00 | 14,64 |
| 2 | 2 | COLTURE PERMANENTI | | 79560,50 | 3,30 |
| 2 | 2 | 1 | VIGNETI | 15958,00 | 0,66 |
| 2 | 2 | 2 | FRUTTETI E FRUTTI MINORI | 10268,00 | 0,43 |
| 2 | 2 | 3 | OLIVETI | 43817,00 | 1,82 |
| 2 | 3 | PRATI STABILI | | 9517,21 | 0,40 |
| 2 | 4 | ZONE AGRICOLE ETEROGENEE | | 226931,57 | 7,64 |
| 2 | 4 | 1 | COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE A COLTURE PERMANENTI | 62950,14 | 2,61 |
| 2 | 4 | 2 | SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI | 43107,79 | 1,79 |
| 2 | 4 | 3 | AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURE AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI | 27271,17 | 1,13 |
| 2 | 4 | 4 | AREE AGROFORESTALI | 50494,68 | 2,10 |

(segue) Tab. 3.2.2

| CLASSI | | | | SUPERFICIE (ha) | TERRITORIO REGIONALE % |
|----------|---|---|--|--------------------|------------------------------|
| 3 | TERRITORI BOSCATI ED ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI | | | 1410969 | 58,6 |
| 3 | 1 | ZONE BOSCADE | | 481673,50 | 20,00 |
| 3 | 1 | 1 | BOSCHI DI LATIFOGLIE | 452144,52 | 18,77 |
| 3 | 1 | 2 | BOSCHI DI CONIFERE | 21245,21 | 0,88 |
| 3 | 1 | 3 | BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE | 8283,77 | 0,34 |
| 3 | 2 | ASSOCIAZ. VEGETALI ARBUSTIVE E/O ERBACEE | | 854528,23 | 35,48 |
| 3 | 2 | 1 | AREE A PASCOLO NATURALE | 129698,76 | 5,39 |
| 3 | 2 | 3 | AREE A VEGETAZ. SCLEROFILLA | 602352,67 | 25,01 |
| 3 | 2 | 4 | AREE A VEGETAZ. ARBOREA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE | 107573,00 | 4,47 |
| 3 | 3 | ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE | | 74695,49 | 3,10 |
| 3 | 3 | 1 | SPIAGGE DUNE E SABBIE | 3291,50 | 0,14 |
| 3 | 3 | 2 | PARETI ROCCIOSE E FALESIE | 8750,88 | 0,36 |
| 3 | 3 | 3 | AREE CON VEGETAZIONE RADA > 5% E < 40% | 62653,11 | 2,60 |
| 4 | TERRITORI UMIDI | | | 9802,92 | 0,41 |
| 5 | CORPI IDRICI | | | 18158,45 | 0,75 |
| 5 | 1 | ACQUE CONTINENTALI | | 10461,68 | 0,43 |
| 5 | 2 | ACQUE MARITTIME | | 7696,77 | 0,32 |

(Fonte: US2598 – R.A.S.)

Per alcune classi di uso del suolo sono disponibili ulteriori informazioni relative alle distribuzioni areale delle classi fino al IV ed anche al V livello CORINE.

Nella classe dei “Territori modellati artificialmente” ricadono i “terreni urbanizzati” (11), che accorpano le superfici delle aree, dell’estensione totale di 28.113 ha, codificate come “tessuto residenziale compatto e denso” (1111) e “tessuto residenziale rado” (1112). Ricadono in questa classe anche i 9.453 ha codificati come “superfici urbane lottizzate o turistiche” (1121), ed i 7.166 ha codificati come “fabbricati rurali” (1122). Questi ultimi occupano una superficie pari al 0,30% del territorio regionale.

Le aree interessate da attività estrattiva (cave e miniere) occupano una di 5.794 ha. Le aree minerarie sono concentrate prevalentemente nell’Iglesiente mentre le cave sono presenti con maggior frequenza nella Gallura.

La classificazione indica che le aree interessate dall’attività antropica non reversibile (cave, cantieri, strade, aeroporti, centri urbani etc.) costituiscono solo una quota ben al di sotto del 5% del territorio dell’isola.

Delle classi che ricadono nel “Territorio agricolo” i seminativi sono localizzati generalmente nelle aree pianeggianti della Sardegna, ma sono concentrati e maggiormente estesi in due aree. La prima ricade nel settore nord-occidentale dell’isola e si estende dalla Nurra al Sassarese all’Anglona. La seconda occupa la parte centrale della Sardegna meridionale, e ricopre la vasta pianura del Campidano, che si sviluppa da Cagliari ad Oristano, parte della Marmilla e del Sarcidano ad est, la valle del Cixerri ad ovest e le zone costiere ad ovest di Cagliari. I seminativi sono poco frequenti nella Sardegna orientale, e a nord di Iglesias e di Teuleda. Queste colture si trovano anche in zone marginali e meno pianeggianti, in aree con suoli poco rocciosi e pendenza inferiore a 35/40°.

Della superficie classificata come “seminativi” quella soggetta a periodica rotazione colturale corrisponde a 142.592 ha..

Nella classe “seminativi in aree irrigue” la superficie coltivata a riso (2122) occupa 4.584 ha, distribuiti principalmente nel Campidano di Oristano. Altre superfici a risaia si trovano nella zona di Sanluri e nella piana di Muravera.

Fra le “colture permanenti”, la più estesa è quella olivicola. Gli oliveti sono presenti in diversi nuclei distribuiti in tutta la Sardegna. I principali sono localizzati nel nord Sardegna e si sviluppano intorno a Sassari ed Alghero. Piccoli nuclei si trovano tra Nuoro, Dorgali ed Orosei, ed in Ogliastra tra Tortoli e Jerzu. Nella provincia di Oristano gli oliveti si estendono prevalentemente nella fascia che si sviluppa da Oristano a

Bosa, occupando parte della pianura campidanese e la fascia pedemontana del Montiferru. Nel Cagliariitano questa coltura è localizzata prevalentemente tra Villacidro e Gùspini, e tra Donori e Dolianova.

I vigneti sono distribuiti un po' in tutta l'isola. Le principali aree a vigneto sono localizzate nel settore a nord di Alghero, a nord di Sennori, nel settore della Gallura compreso tra Tempio, Berchidda e Monti, nel settore di Dorgali ed Oliena, nel territorio di Jerzu, nel Campidano di Oristano, tra Barrali e Selargius ed ancora nella zona di Sant'Antioco, Carbonia, Santadi e Sant'Anna Arresi nel sud-est dell'isola.

La superficie delle aree classificate come "Colture temporanee associate a colture permanenti" (241), è composta da 9.609 ha, codificati come "Colture temporanee associate all'olivo" (2411), da 163,14 ha, classificati come "Colture temporanee associate al vigneto" (2412), e da un'area di 53.178 ha codificata come "Colture permanenti" (2413), costituita da sugherete associate a seminativo e pascolo.

I "sistemi particellari complessi" (242), sono localizzati prevalentemente in vicinanza dei centri abitati, mentre le "aree agroforestali" (243) costituiscono una fascia di passaggio tra le aree agricole vere e proprie ed i territori boscati.

I "Territori Boscati ed altri Ambienti Seminaturali", costituiscono la classe più estesa. In essa ricadono la tutte le superfici "boscate" (31), le aree coperte da "associazioni vegetali arbustive e/o erbacee" (32) e le "zone aperte con vegetazione rada o assente" (33).

Tab. 3.2.3 - Distribuzione areale delle classi fino al V° livello CORINE di uso del suolo della classe "Zone boscate".

| CLASSI | | | | | SUPERFICIE (ha) | TERRITORIO REGIONALE % | |
|--------|---|--------------|---------------------------------------|---|--|------------------------------|------|
| 3 | 1 | ZONE BOSCADE | | | 481673,50 | 20,00 | |
| 3 | 1 | 1 | BOSCHI DI LATIFOGLIE | | 452144,52 | 18,77 | |
| 3 | 1 | 1 | 1 | BOSCO DI LATIFOGLIE | 355411,52 | 14,76 | |
| 3 | 1 | 1 | 2 | ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI LATIFOGLIE | 96733,00 | 4,02 | |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | PIOPPETI, SALICETI, EUCALITTETI ECC. ANCHE IN FORMAZIONI MISTE | 11392,00 | 0,47 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | SUGHERETE | 84763,00 | 3,52 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | CASTAGNETI DA FRUTTO | 578,00 | 0,02 |
| 3 | 1 | 2 | BOSCHI DI CONIFERE | | 21245,21 | 0,88 | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | BOSCO DI CONIFERE | 20743,18 | 0,86 | |
| 3 | 1 | 2 | 2 | ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI DI CONIFERE | 502,03 | 0,02 | |
| 3 | 1 | 3 | BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE | | 8283,77 | 0,34 | |

(Fonte: US2598 – R.A.S.)

Le "zone boscate" accorpano le classi dei "boschi di latifoglie"(311), delle conifere (312) e dei boschi misti di latifoglie e conifere (313).

La classe "bosco di latifoglie"(3112) è la più diffusa nell'isola, ricoprendo il 14,76% della superficie regionale. Questi boschi sono localizzati prevalentemente nel centro e nella fascia orientale della Sardegna ed ancora del Fluminese ed Iglesias.

Le "sugherete"(31122) insieme a "pioppeti, saliceti, eucalitteti"(31122) e "castagneti da frutto" (31123) sono aggregate nella classe "arboricoltura con essenze forestali di latifoglie".

Le maggiori estensioni di sughereta si trovano nel nord della Sardegna, anche in ragione delle migliori condizioni edafiche dovute alla maggiore acidità dei suoli. Vasti nuclei di questa coltura sono distribuiti nel Nuorese e nel Sassarese più interno, mentre nel settore centro-meridionale dell'isola sono presenti nuclei più ridotti sulla Giara di Gesturi, ad Ovest del Gennargentu e nei pressi di Nurri e Silius. La coltura, tende a diradarsi in prossimità della costa, ed è quasi del tutto assenti nei dintorni di Sassari, nella Nurra, nel Sinis, nella Baronia e sul Gennargentu. Considerando anche le superfici occupate dalla sughera associata a seminativi e pascolo (2413), questa classe ricopre il 5,7% del territorio sardo.

I pioppeti ed i saliceti sono localizzati prevalentemente lungo i corsi d'acqua.

Le superfici a castagneto da frutto, sono presenti nord-ovest del Gennargentu ed in particolare nei pressi di Tonara e Desulo. Piccoli nuclei si trovano anche nel Montiferru.

I boschi di conifere, distribuiti nel centro, nella fascia orientale dell'isola, nel Fluminese e nell'Iglesiente, sono più frequenti lungo le coste e sulle Isole di San Pietro, Tavolara e Caprera. Le pinete costiere sono state impiantate negli anni '40 - '60 per stabilizzare le vaste distese di sabbie eoliche.

La classe "Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee" (32) ricopre il 35,48% del territorio della Sardegna. Essa è composta dall'aggregazione dei "pascoli naturali" (321), delle "aree a vegetazione scherofilla" (323) e delle "aree a vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione" (324).

Il dettaglio della classificazione, fino al livello IV° Corinne, relativo alle aree ad "Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee" è riportato nella Tabella 3.2.4.

Tab. 3.2.4 - Distribuzione areale delle classi fino al V° livello CORINE di uso del suolo della classe "Associaz. vegetali arbustive e/o erbacee".

| CLASSI | | | | | SUPERFICIE (ha) | TERRITORIO REGIONALE % |
|--------|---|--|--|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| 3 | 2 | ASSOCIAZ. VEGETALI ARBUSTIVE E/O ERBACEE | | | 854528,23 | 35,48 |
| 3 | 2 | 1 | AREE A PASCOLO NATURALE | | 129698,76 | 5,39 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | CESPUGLIETI ED ARBUSTETI | 14903,80 | 0,62 |
| 3 | 2 | 3 | AREE A VEGETAZ. SCLEROFILLA | | 602352,67 | 25,01 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | MACCHIA MEDITERRANEA | 327714,67 | 13,61 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | GARIGA | 274638,00 | 11,40 |
| 3 | 2 | 4 | AREE A VEGETAZ. ARBOREA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE | | 107573,00 | 4,47 |
| 3 | 2 | 4 | 1 | AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE | 41879,92 | 1,74 |
| 3 | 2 | 4 | 2 | AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE | 65693,08 | 2,73 |

(Fonte: US2598 - R.A.S.)

I pascoli sono distribuiti in tutta la regione, con concentrazioni maggiori nelle zone interne del Parco Nazionale del Gennargentu e nella Sardegna Nord-occidentale tra Macomer e Sassari.

Le "aree a vegetazione sclerofilla" associano le vaste estensioni di "macchia mediterranea" (3231) e di gariga (3232), caratterizzando il 25% del territorio regionale. La macchia mediterranea e la gariga sono distribuite in tutta l'isola. Solo nel Campidano, in alcune aree del Gennargentu e nel settore a nord del Lago Omodeo, queste classi sono pressoché assenti.

Sono classificate come "aree a ricolonizzazione naturale" (3241) le superfici agricole abbandonate.

Le aree con vegetazione rada (333), presenti prevalentemente nella Sardegna orientale, nelle isole, nell'Iglesiente e ad ovest di Macomer, le spiagge, dune e sabbie costiere e le falesie costituiscono il 3,10% della superficie dell'isola.

Il resto del territorio ricade nelle classi dei "Territori umidi" e dei Corpi Idrici".

3.2.2 Rischi naturali e degradazione dei suoli

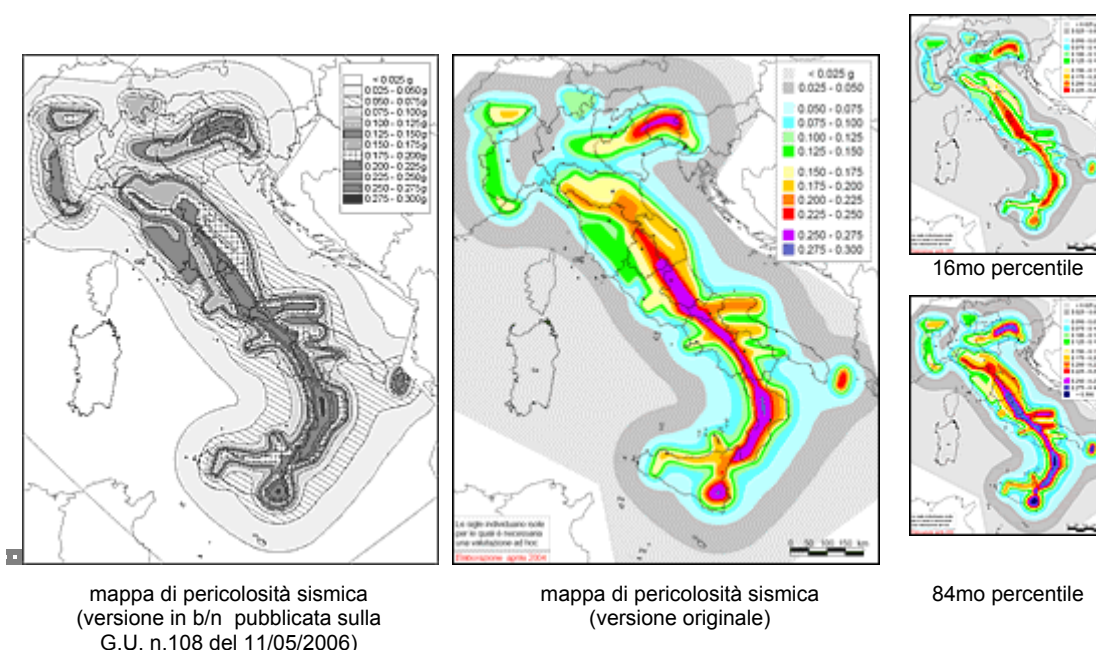
In questo paragrafo vengono analizzati gli aspetti legati ai rischi naturali, più propriamente rischio sismico, rischio idraulico, rischio di frana o geomorfologico e rischio d'incendio, e le problematiche inerenti erosione, desertificazione e contaminazione dei suoli.

3.2.2.1 Rischio sismico

Attraverso l'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 recante i "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi e delle medesime zone", la Protezione Civile ha pubblicato la nuova mappa del rischio sismico del territorio nazionale, consultabile nel sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, www.ingv.it.

In essa sono individuate dodici fasce di pericolosità sismica in base ai livelli di accelerazione del suolo, contro le quattro fasce indicate invece dall'Ordinanza precedente (n. 3274 del 2003). Le dodici fasce sono distinte in fisse e mobili. Le prime corrispondono ad una delle quattro zone individuate dalla Ordinanza del 2003; le seconde consentono invece alle Regioni la scelta di optare tra diversi sottolivelli. Per ciascuna zona il margine di tolleranza previsto dalla nuova Ordinanza è pari a 0,025 accelerazione di gravità.

Fig. 3.2.11 - Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b - Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale



(Fonte: Progetto S1 -Convenzione INGV-DPC 2004 - 2006 Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici)

Non si tratta di una mappa di riclassificazione, bensì di un documento che fornisce criteri provvisori in attesa della messa a punto dei criteri generali definitivi, e non risulta vincolante per le regioni, che hanno il compito di individuare una classificazione dettagliata delle aree sulla base dei criteri generali messi a punto dallo Stato. I criteri definitivi di classificazione sismica sono attesi entro aprile 2007 (cioè entro 18 mesi data dell'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni). Nel frattempo ogni regione può scegliere di operare eventuali modifiche per la riclassificazione del proprio territorio.

La Sardegna, da sempre considerata una regione asismica, in quanto è costituita da una zolla stabile, con bassa attitudine ad essere sede di fenomeni sismici, nelle zonizzazioni 2003 (Ordinanza PCM 3274 del 20/03/2003, recepita dalla R.A.S con il DGR 15/31 del 30/03/2004) e 2004 ricade nella 4° zona; nella mappa di pericolosità sismica, (versione pubblicata sulla G.U. n.108 del 11/05/2006) ricade invece nelle zone con accelerazione di gravità minore a 0,025 g (espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ($V_s \geq 800$ m/s - Cat A punto 3.2.1 del DM14/09/2005).

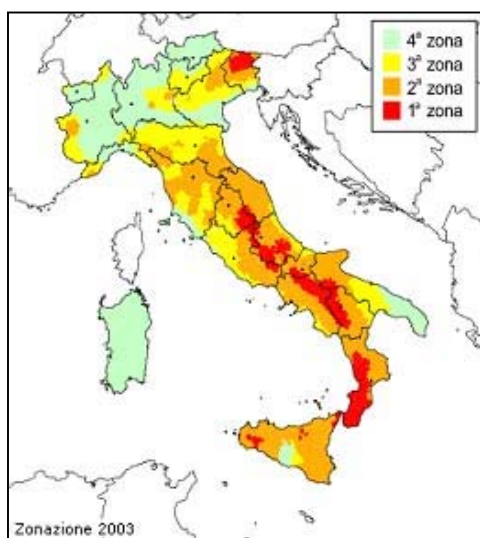


Fig. 3.2.12: Zone sismiche del territorio italiano (2003). Ordinanza PCM del 20/03/2003.

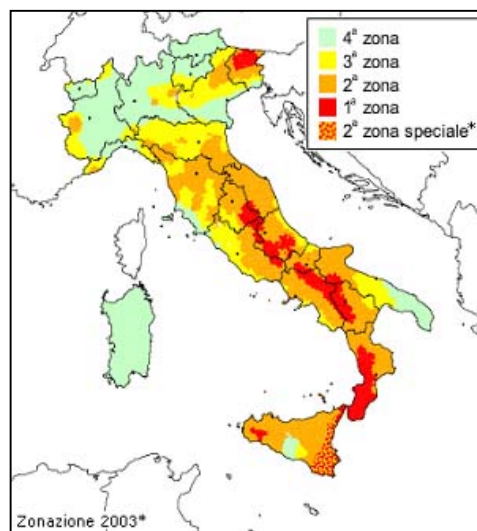


Fig. 3.2.13: Zone sismiche del territorio italiano con recepimento delle variazioni operate dalle singole Regioni (fino a marzo 2004).

(Fonte: Progetto S1 -Convenzione INGV-DPC 2004 - 2006 Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo.)

3.2.2.2 Rischio idrogeologico

Per quanto riguarda gli aspetti relativi al rischio idrogeologico si fa riferimento a quanto riportato nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Delibera di Giunta del 30/12/2004.

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, così come previsto dalla L.183/89 e dal D.L.vo180/98 poi convertito in legge con il n. 267/98 è stato redatto con una metodologia di approccio omogenea che ha consentito:

- un'analisi complessiva delle cause di pericolosità;
- un confronto dei risultati;
- rendendo possibile un utilizzo futuro del lavoro in oggetto, nell'ottica del possibile aggiornamento delle aree a rischio in seguito alla realizzazione di interventi di mitigazione.

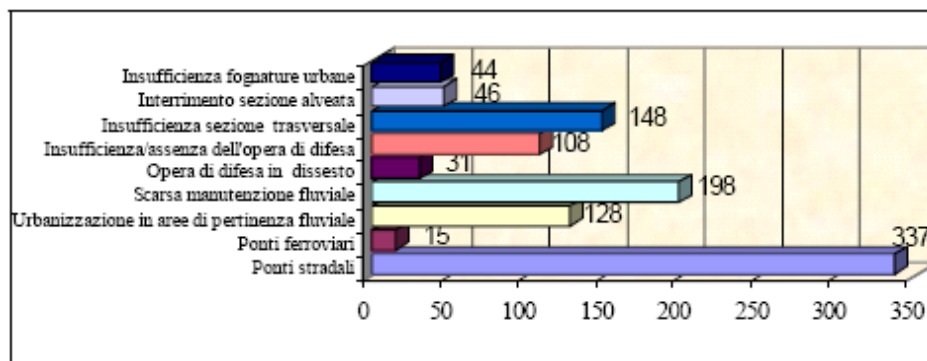
Oltre alle prescrizioni del DL 180/98 è stata definita in maniera distinta anche la perimetrazione delle aree pericolose nella convinzione che queste non solo fossero il passaggio nella definizione delle aree a Rischio, ma bensì servissero come indicazioni guida ad interventi futuri.

In questo modo, mentre la carta rappresentativa del tema "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, la carta del tema "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se non attualmente occupato da insediamenti antropici.

Il tutto con lo scopo di indirizzare la pianificazione e di prevenire un uso improprio del territorio in aree non sicure come ad esempio nuove aree di espansione dei centri abitati, attività turistiche in aree attualmente non occupate, nuove infrastrutture che purtroppo costituiscono la maggioranza di casi a rischio nell'attuale censimento.

Il rischio di piena presente nell'intero territorio regionale è spesso indotto da una scarsa attenzione ai corsi d'acqua ed alle loro aree di pertinenza, soprattutto quando questi interagiscono con infrastrutture, come si evince dalla Figura 3.2.14 che evidenzia le cause principali di pericolosità per i fenomeni di allagamento.

Fig. 3.2.14: Principali cause di insufficienza idraulica nel Bacino Unico



(Fonte: PAI -R.A.S.)

Le corrispondenti superfici delle aree a Rischio Idraulico, sono riportate, suddivise per classe di rischio, in Tabella 3.2.5.

Tab. 3.2.5 - Estensione delle aree a Rischio Idraulico (ha) per Sub_Bacino e classi di rischio (il livello di rischio è decrescente).

| CLASSI | 1 Sulcis | 2 Tirso | 3 Coghinas-Mannu-Temo | 4 Liscia | 5 Posada-Cedрино | 6 Sud-Orientale | 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri | Regione |
|--------|----------|---------|-----------------------|----------|------------------|-----------------|--------------------------------|---------|
| Ri4 | 110 | 154 | 2.806 | 136 | 1.535 | 1.476 | 2.897 | 9.114 |
| Ri3 | 222 | 1.836 | 2.908 | 116 | 1.215 | 1.643 | 3.214 | 11.154 |
| Ri2 | 359 | 1.275 | 3.121 | 573 | 411 | 1.894 | 5.120 | 12.753 |
| Ri1 | 408 | 4.838 | 3.531 | 409 | 550 | 2.625 | 5.909 | 18.270 |
| TOTALE | 1.099 | 8.103 | 12.366 | 1.234 | 3.711 | 7.638 | 17.140 | 51.291 |

(Fonte: PAI -R.A.S.)

Per quanto riguarda il Rischio di Frana, si può rilevare una situazione abbastanza diffusa di pericolosità derivante in parte dalle caratteristiche geologiche del territorio ed in parte dalle condizioni di uso del territorio stesso, soprattutto in relazione agli interventi antropici. In tal caso contrariamente a quanto si osserva per il rischio Idraulico, l'uso del territorio non modifica la pericolosità del territorio, ma introducendo insediamenti legati all'attività antropica (elementi a rischio) in aree naturalmente pericolose le trasforma in aree a rischio. L'estensione delle superfici a Rischio di Frana sono riportate in Tabella 3.2.6 per classi di rischio e per ciascun Sub Bacino.

Tab. 3.2.6 - Estensione delle aree a Rischio di Frana (ha) suddivisi per Sub Bacino e per classi di rischio (il livello di rischio è decrescente)

| CLASSI | 1 Sulcis | 2 Tirso | 3 Coghinas-Mannu-Temo | 4 Liscia | 5 Posada-Cedрино | 6 Sud-Orientale | 7 Flumendosa-Campidano-Cixerri | Regione |
|--------|----------|---------|-----------------------|----------|------------------|-----------------|--------------------------------|---------|
| Rg4 | 51 | 17 | 274 | 1 | 635 | 12 | 232 | 1.222 |
| Rg3 | 101 | 203 | 1.240 | 22 | 632 | 390 | 2.727 | 5.315 |
| Rg2 | 452 | 402 | 7.120 | 11 | 13.674 | 2.392 | 4.088 | 28.139 |
| Rg1 | 30.380 | 10.593 | 16.890 | 154 | 0 | 12.513 | 19.290 | 89.820 |
| TOTALE | 30.984 | 11.215 | 25.524 | 188 | 14.941 | 15.307 | 26.337 | 124.496 |

(Fonte: PAI -R.A.S.)

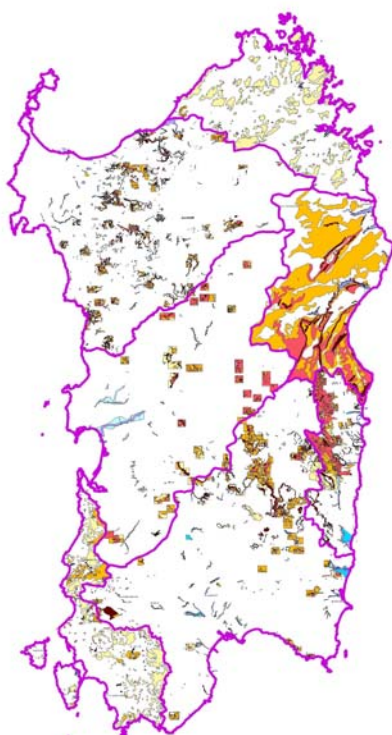


Fig. 3.2.15 - Le aree di pericolosità idraulica e geologica del PAI

I dati regionali relativi alle aree individuate a rischio indicano una superficie soggetta a rischio frana di circa 125.000 ettari ed una superficie a Rischio Idraulico di poco più di 51.000 ettari.

Nella Figura 3.2.15 è riportata la distribuzione delle aree a pericolosità idraulica e geologica, mentre la Figura 3.2.16 indica la distribuzione degli interventi previsti nel PAI.

In Tabella 3.2.7 si sintetizza, a scopo indicativo, la stima dei costi complessivi degli interventi di mitigazione delle situazioni di rischio sia idraulico che di frana, suddivisi per tipologia e classi di rischio, nell'intero Bacino Unico regionale. Il valore dell'importo lavori è stato forfettariamente incrementato del 40% per tener conto degli oneri aggiuntivi relativi alla realizzazione di tali opere. Va detto che trattasi di soli interventi strutturali, non comprendenti, quindi, quelli non strutturali, quali sistemi di allarme ai fini dell'allertamento della Protezione Civile.

Allo stato attuale una parte degli interventi è stata attuata attraverso la misura 1.3 - Difesa Suolo dell'Asse 1 del POR. Altri interventi sono stati finanziati con appositi fondi per situazioni di emergenza e rischi incombenti.

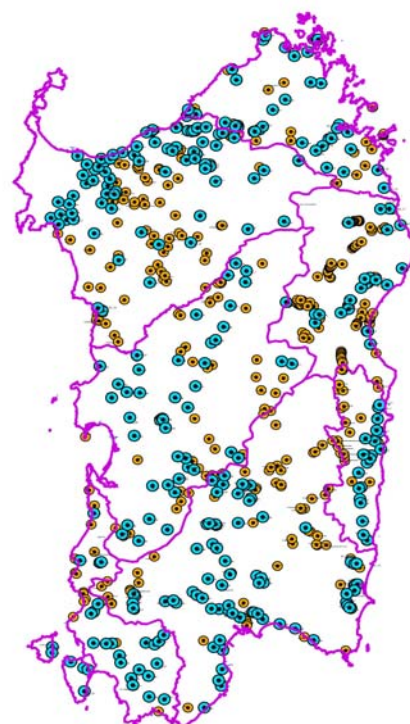


Fig. 3.2.16 - La distribuzione degli interventi previsti nel PAI

Relativamente al rischio di frana, è necessario citare il progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) della R.A.S. che fornisce una base dati di approfondimento ed integrazione sulla tematica specifica.

Nel progetto IFFI i fenomeni di frana censiti nel territorio della Sardegna sono 1523. La distribuzione dei fenomeni per provincia è riportata nella Tabella 3.2.8.

Tab. 3.2.7 - Stima dei costi complessivi degli interventi di mitigazione del rischio, per tipologia e classi di rischio, nell'intero Bacino Unico regionale (nell'ultima colonna il valore dell'importo lavori è forfettariamente incrementato del 40%).

| CLASSI | Rischio di piena | Rischio di frana | Importo interventi | Interventi ed oneri |
|---------|------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| R4 | 323.394.213 | 95.175.672 | 418.569.885 | 585.997.839 |
| R3 | 83.072.316 | 121.674.913 | 204.747.229 | 286.646.121 |
| R2 + R1 | 69.187.959 | 148.014.461 | 217.202.421 | 304.083.389 |
| TOTALE | 475.654.488 | 364.865.046 | 840.519.535 | 1.176.727.349 |

(Fonte: PAI - R.A.S.)

Tab. 3.2.8 - Ripartizione dei fenomeni franosi per province

| PROVINCIA | IFFI | FRANE | AREE | DGPV | FRANE LINEARI | AREA TOTALE IN FRANA (km q) |
|-----------|------|-------|------|------|---------------|-----------------------------|
| Cagliari | 409 | 76 | 167 | 1 | 3 | 20,895 |
| Nuoro | 631 | 162 | 245 | 0 | 50 | 116,671 |
| Oristano | 70 | 34 | 19 | 0 | 0 | 8,254 |
| Sassari | 413 | 45 | 303 | 1 | 0 | 41,853 |

(Fonte: Progetto IFFI – RAS)

Legenda: DGPV: Deformazione gravitativa profonda

Sulla base delle elaborazioni eseguite (dato IFFI), la superficie della Sardegna interessata da fenomeni di instabilità dei versanti è di 187,67 kmq, circa 0,78% dell'estensione totale dell'isola.

Tab. 3.2.9 - Indice di Franosità (IF)

| Superficie totale regione (kmq) | Area montano-collinare in frana (kmq) | Numero di PIFF | Area totale in frana (kmq) | Densità dei fenomeni franosi (N° PIFF / superficie regione) | Indice di Franosità % (area totale in frana / superficie regione) | Indice di Franosità % (area totale in frana / superficie Area montano-collinare in frana) |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------------------|---|---|---|
| 24046,00 | 18151,45 | 1523 | 187,67 | 0,0633 | 0,78047 | 1,03393 |

(Fonte: Progetto IFFI – R.A.S.)

Confrontando i risultati del progetto IFFI con quelli del PAI risulta che 787 fenomeni franosi, circa il 52% del totale dei 1523 censiti dal progetto IFFI, non ricadono in aree classificate a pericolosità di frana dal PAI, e 247 fenomeni franosi su i 1523, censiti, dal progetto IFFI, ricadono in una fascia di 2 km dalla linea di costa e, di questi, 142 eventi ricadono in aree non classificate a pericolosità di frana.

3.2.2.3 Rischio d'incendi

Una delle principali cause del degrado e del dissesto del suolo, e conseguentemente dei processi di desertificazione in atto, è rappresentata dagli incendi, in particolare quelli boschivi.

Il fenomeno è di rilevanza europea ed interessa prevalentemente i paesi che si affacciano nel bacino del Mediterraneo, dove la frequenza degli incendi boschivi determina conseguenze spesso drammatiche per l'erosione dei suoli e la biodiversità.

Il fenomeno degli incendi boschivi in Italia è molto sviluppato. I dati rilevati dal Corpo Forestale dello Stato e dal Servizio Antincendio Boschivo tra il 1970 ed il 2000, indicano un incremento del numero di eventi e delle superfici percorse da incendi. In particolare, in questo periodo la media decennale di eventi è passata da 6.426 a 11.164, mentre la media annuale delle superfici percorse da incendi sale da 50.341 a 55.306 ha¹⁶. I dati catalogati dal 1970 al 2003 indicano che 1.743.613 ha di superfici boscate, pari al 18% della superficie nazionale, è stata percorsa da incendi.

In Sardegna, storicamente una delle regioni italiane più colpite dal fenomeno, la raccolta sistematica dei dati relativi agli incendi ha avuto inizio nel 1971 a cura del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA).

Nella Tabella 3.2.10 seguente, ripresa dal Piano Forestale e Ambientale Regionale (2007), sono riportati i dati sintetici degli incendi boschivi in Sardegna dal 1971 al 2005.

¹⁶ Atti del convegno: Incendi boschivi e rurali in Sardegna, dall'analisi delle cause alle proposte d'intervento. Cagliari 24-25 maggio 2004.

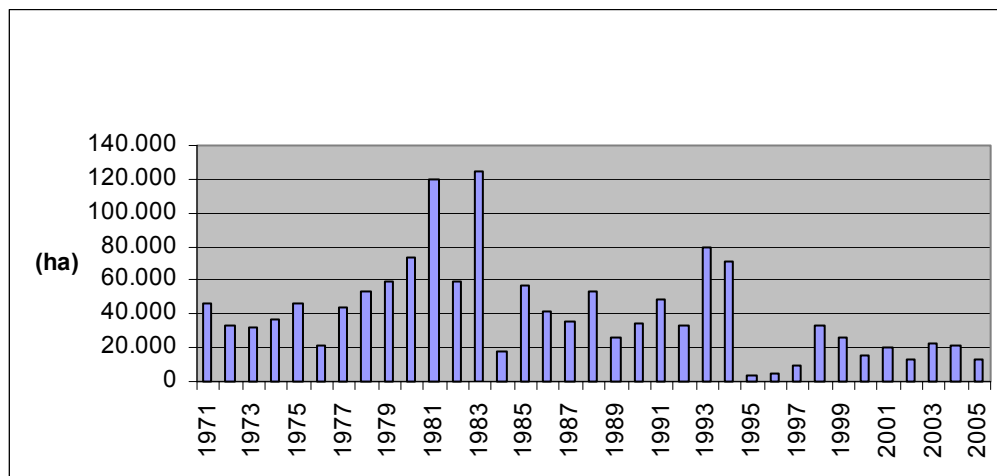
Tab. 3.2.10 - Dati annuali sul fenomeno degli incendi boschivi in Sardegna dal 1971 al 2005

| Anno | N. incendi | Superficie totale percorsa da incendi (ha) | Variazione rispetto media 5ennio prec. (%) | Superficie forestale percorsa da incendi (ha) | Variazione rispetto media 5ennio prec. (%) | Media mobile 5ennale della sup. for. percorsa da incendi (ha) | Superficie totale media per incendio (ha) |
|--------------|--------------|--|--|---|--|---|---|
| 1971 | 2.346 | 46.760 | | 10.529 | | | 19,93 |
| 1972 | 3.641 | 33.362 | | 3.253 | | | 9,16 |
| 1973 | 3.963 | 31.885 | | 2.581 | | | 9,97 |
| 1974 | 3.739 | 37.273 | | 4.232 | | | 8,05 |
| 1975 | 4.428 | 46.046 | | 6.145 | | 5.348 | 10,40 |
| 1976 | 3.717 | 21.096 | - 42,00 | 2.610 | -47 | 3.764 | 5,68 |
| 1977 | 3.859 | 43.320 | + 22,00 | 8.631 | + 89 | 4.840 | 11,23 |
| 1978 | 4.906 | 53.443 | + 38,00 | 7.407 | + 41 | 5.805 | 10,89 |
| 1979 | 4.735 | 59.739 | + 37,00 | 7.420 | + 22 | 6.443 | 12,62 |
| 1980 | 5.604 | 73.982 | + 49,00 | 8.732 | + 28 | 6.960 | 13,20 |
| 1981 | 5.926 | 120.137 | + 94,00 | 14.453 | + 76 | 9.329 | 20,27 |
| 1982 | 2.435 | 59.718 | -13,00 | 12.303 | + 25 | 10.063 | 24,52 |
| 1983 | 1.639 | 124.215 | + 52,00 | 37.504 | + 156 | 16.082 | 75,79 |
| 1984 | 2.155 | 17.327 | -77,00 | 1.563 | -89 | 14.911 | 8,04 |
| 1985 | 4.895 | 56.983 | -24,00 | 9.121 | -35 | 14.989 | 11,64 |
| 1986 | 3.282 | 41.397 | -41,00 | 4.229 | -68 | 12.944 | 12,61 |
| 1987 | 3.809 | 35.749 | -36,00 | 7.607 | -37 | 12.005 | 9,39 |
| 1988 | 3.239 | 53.775 | -2,00 | 9.433 | -19 | 6.391 | 16,60 |
| 1989 | 1.770 | 26.014 | -33,00 | 6.883 | + 6 | 7.455 | 14,69 |
| 1990 | 2.911 | 34.074 | -18,00 | 6.309 | -13 | 6.892 | 11,71 |
| 1991 | 4.382 | 48.895 | + 22,00 | 5.464 | -18 | 7.139 | 11,16 |
| 1992 | 4.925 | 33.156 | -14,00 | 5.775 | -16 | 6.773 | 6,73 |
| 1993 | 4.572 | 79.262 | + 73,00 | 24.396 | + 151 | 9.765 | 17,34 |
| 1994 | 3.886 | 71.211 | + 46,00 | 17.075 | + 55 | 11.804 | 18,33 |
| 1995 | 1.405 | 3.569 | -92,00 | 953 | -90 | 10.733 | 2,54 |
| 1996 | 1.716 | 4.216 | -89,00 | 398 | -96 | 9.719 | 2,46 |
| 1997 | 2.504 | 9.595 | -71,00 | 2.867 | -67 | 9.138 | 3,83 |
| 1998 | 3.137 | 32.724 | -2,00 | 12.781 | + 31 | 6.815 | 10,43 |
| 1999 | 2.850 | 26.432 | + 7,00 | 6.886 | + 1 | 4.777 | 9,27 |
| 2000 | 2.156 | 15.733 | + 2,00 | 5.236 | + 8 | 5.634 | 7,30 |
| 2001 | 3.532 | 20.059 | + 11,00 | 5.385 | -4 | 6.631 | 5,68 |
| 2002 | 2.080 | 13.045 | -33,00 | 3.403 | -44 | 6.738 | 6,27 |
| 2003 | 3.031 | 22.580 | + 4,00 | 8.000 | + 15 | 5.782 | 7,45 |
| 2004 | 3.143 | 21.496 | + 8,00 | 5.052 | -11 | 5.415 | 6,84 |
| 2005 | 3.044 | 13.400 | -24,00 | 3.176 | -37 | 5.003 | 4,40 |
| media | 3.410 | 40.905 | | 7.937 | | | 12,03 |

(Fonte: PFAR – R.A.S.)

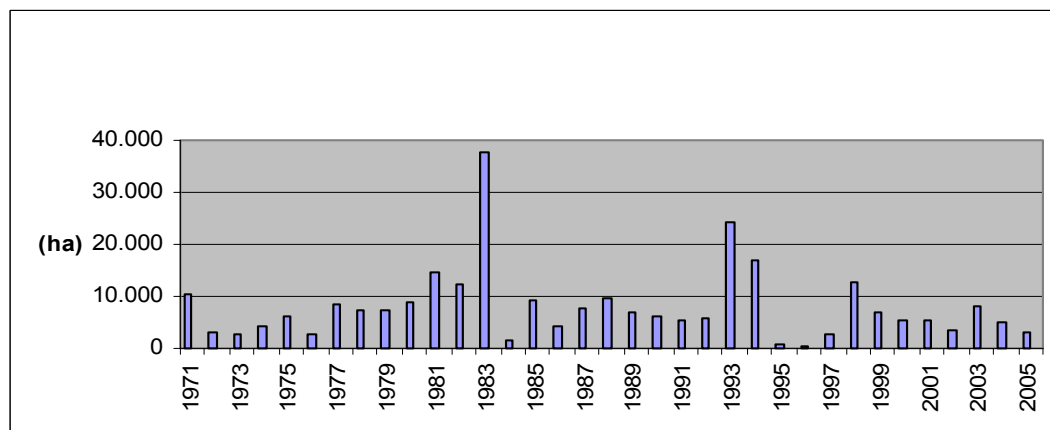
I diagrammi ricostruiti (Figg. 3.2.17-3.2.18) mostrano una certa ciclicità nell'andamento del fenomeno. I picchi relativi mostrano una progressiva riduzione in termini di valore assoluto, passando da valori di superficie totale percorsa dal fuoco di 124.215 ha nel 1983 a 79.262 ha nel 1993 fino a 22.580 ha nel 2003. Medesimo comportamento si rileva anche analizzando l'andamento relativo alle sole superfici boscate.

Fig. 3.2.17 – Andamento annuale della superficie totale percorsa dal fuoco (1971-2005)



(Fonte: PFAR – R.A.S.)

Fig. 3.2.18 – Andamento annuale della superficie forestale percorsa dal fuoco (1971-2005)



(Fonte: PFAR – R.A.S.)

I dati indicano oscillazioni rilevanti fra le variazioni annuali di superficie, sia totale che boscata, percorsa dal fuoco e mostrano che le superfici non sono direttamente proporzionali al numero di eventi rilevati.

Il dato relativo alle medie mobili quinquennali evidenzia un decremento delle superfici percorse dal fuoco. Nel decennio 1995-2005 si passa infatti dai 10.733 ha bruciati nel 1995 ai 5.003 ha del 2005.

La Carta della densità dei punti di insorgenza incendi nel decennio 1995 – 2005 del PFAR suddivide il territorio regionale nelle seguenti quattro classi.

| Classe d'intensità | Densità punti di innesco | Area associata (ha) |
|--------------------|--------------------------|---------------------|
| Basso | < 1 | 3.058.000 |
| Medio | > 1 < e 3 | 564.800 |
| Alto | > 3 < e 9 | 112.200 |
| Altissimo | > 9 < e 17 | 3.000 |

Nella suddetta Carta si osserva che alcune aree del Limbara, del Montiferru, dell'Arci-Grighine, dell'Ogliastra e dell'Iglesiente sono caratterizzate da un alto livello di densità. Le aree forestali demaniali, e la maggior parte delle aree protette ricadono invece nella classe di intensità medio-basse.

L'analisi di verifica della correlazione fra punti di insorgenza di incendi e la viabilità stradale, sempre contenuta nel PFAR, indica che il 70% dei punti di insorgenza ricade in una fascia areale di 500 metri dai bordi della viabilità principale. Il fenomeno è molto evidente nella provincia di Oristano (77%) ed in quella di Sassari, mentre quelle di Cagliari e di Nuoro (67%) mostrano valori più contenuti.

I dati, consultabili nel sito del Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale della Sardegna¹⁷ indicano, inoltre, che nel 2005 gli incendi di dimensioni elevate, ossia con superficie percorsa dal fuoco superiore a 100 ha, sono diminuiti. Nel 2005 questi incendi hanno interessato solo il 36,9% della superficie totale bruciata contro il 53,8% del 2004 ed il 48% della media del periodo 1990-2004. Sono in aumento invece gli incendi periurbani.

Per quanto riguarda il rischio d'incendio, secondo elaborazioni dei dati effettuate dal CFVA per il "Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi del 2006", il 25% del territorio regionale è a rischio molto alto mentre il 47% presenta una vulnerabilità alta e molta elevata. La superficie media annua percorsa dal fuoco risulta essere di circa 44.000 ha, equivalente all'1,8% del territorio regionale.

I dati relativi alla superficie percorsa da incendi negli ultimi 30 anni denotano la tendenza all'aumento delle superfici incendiate per il decennio 1970-1980, a cui ha fatto seguito una diminuzione nelle annate successive; le province di Nuoro e di Sassari risultano quelle più colpite dal fenomeno, quella di Oristano la meno colpita.

I dati disaggregati annualmente mostrano che dal 1995 in poi le attività di contrasto e prevenzione attuate sull'Isola riescono quindi a dimostrare la loro efficacia.

La distribuzione principale degli incendi ha abbandonato l'area centrale dell'isola per spostarsi lungo le zone collinari, pianeggianti e costiere.

Alla base di tale modificazione possono essere fatte due ipotesi. La prima riguarda il trasferimento delle più importanti attività zootecniche dalle colline centrali dell'isola verso le pianure e le basse colline dell'oristanese e del cagliaritano (anche se, in effetti, si tratta di forme di allevamento stanziale ed intensivo che usufruiscono di strutture moderne). La seconda ipotesi, che riguarderebbe soprattutto il consistente interessamento delle zone costiere ad alto valore turistico, suggerisce che ancora la speculazione edilizia rappresenta un valido elemento per spiegare l'incidenza degli incendi dolosi.

Inoltre, l'incendio diventa, tuttavia, una valida fonte di reddito, offrendo occasioni occupative sia nella fase di spegnimento delle fiamme che in quella di ricostruzione degli equilibri alterati. Laddove il territorio non costituisce più una valida fonte di reddito diventa quindi più conveniente distruggere anziché preservare.

La pratica incendiaria può allora derivare anche dal possibile effetto distorto delle politiche economiche che prevedono lo stanziamento di forti somme di denaro per il recupero delle risorse danneggiate (attività di rimboschimento, su cui si sono basati molti interventi pubblici, soprattutto nelle aree più depresse in cui mancano opportunità occupative).

L'incendio è riconducibile, nel 90% dei casi, a cause di natura dolosa. Le motivazioni sono quelle tradizionali, per esempio la bruciatura dei pascoli per stimolarne la produzione in autunno, e altre che si riconducono a vendette, intimidazioni, speculazione edilizia e azione di operai disoccupati. Se il fattore socio-economico rappresenta la componente fondamentale del fenomeno e la dolosità rappresenta il fattore più inquietante, in quanto vi è la volontà di creare un danno, il problema degli incendi non può essere risolto solo attraverso il miglioramento delle strutture difensive.

¹⁷ www.regione.sardegna.it/corpoforestale, data di accesso 27/02/2007.

3.2.2.4 Desertificazione

La desertificazione intesa come *“il degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride sub-umide, e secche, attribuibile a varie cause, fra le quali vengono annoverate le variazioni climatiche e le attività umane”* (UNCCD, Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla siccità e alla desertificazione) è un problema familiare al territorio sardo.

Il problema attuale della desertificazione in Sardegna è stato messo in risalto solo all'inizio degli anni ottanta, sull'onda della risonanza mondiale che già aveva messo in risalto il fenomeno fin dai primi anni settanta.

L'importanza del fenomeno ha poi portato a comprenderne le origini e le conseguenze ma non ha ancora condotto al suo controllo in quanto le cause ed i parametri che entrano in gioco sono molteplici e non facilmente governabili.

Il processo di desertificazione influisce negativamente sull'equilibrio degli ecosistemi, causando l'alterazione dei cicli vitali, e provocando una diminuzione della produttività delle risorse naturali. L'instaurarsi di questo processo è la conseguenza di uno sfruttamento non razionale delle risorse naturali, che ne determina l'esaurimento, e favorisce l'abbandono delle aree non più produttive, esponendole maggiormente al “degrado”.

Il processo di desertificazione si caratterizza come un fenomeno complesso, in cui sono racchiusi molteplici aspetti di natura climatica e ambientale, ma è indice soprattutto del comportamento e della sensibilità dell'uomo nei confronti dell'ambiente che lo circonda.

I fattori che incidono nel processo di desertificazione sono principalmente rappresentati dai cambiamenti climatici e dalle attività antropiche che determinano impatti negativi sull'ambiente.

Nell'ottica di un uso sostenibile della risorsa è necessario basare le scelte d'indirizzo, sulle tecnologie di intervento e sulla gestione, sui caratteri dei suoli e sui fattori climatici. In questo contesto la conoscenza delle caratteristiche pedologiche e la distribuzione areale della risorsa suolo sono di fondamentale importanza.

Il quadro informativo sul suolo sardo non è omogeneo e completo su tutto il territorio. I primi studi pedologici furono avviati a partire dagli inizi degli anni '60, per poi arrivare negli anni '70 e '80 all'inventario della risorsa “suoli irrigabili” nell'ambito del Piano Generale delle Risorse Idriche della Sardegna. Numerosissimi lavori, gran parte dei quali inediti, riguardano negli stessi anni la valutazione delle terre per la pianificazione urbanistica e di settore. I documenti, che risalgono agli anni novanta, per quanto di qualità, non hanno il dettaglio sufficiente per poter evidenziare le situazioni di criticità esistenti.

La Sardegna è caratterizzata da un'estrema variabilità di paesaggi pedologici, dovuti alla particolare storia geologica e paleoclimatica. I dati indicano che solo il 19% dei suoli dell'Isola sono idonei ad un uso agricolo intensivo e il 66% per un uso estensivo e che il pascolo rappresenta la destinazione d'uso dei suoli più frequente in ambito regionale, con una superficie del 33%.

Gli effetti ed allo stesso tempo le cause che concorrono al processo di desertificazione nell'isola sono principalmente i seguenti:

- sottrazione di suoli, compresi quelli ad alta capacità produttiva, a causa dell'espansione dei centri urbani e dello sviluppo turistico lungo le coste della Sardegna, con relativa perdita di risorse economiche;
- depauperamento della falda idrica per gli emungimenti eccessivi;
- salinizzazione ed inquinamento delle acque di superficie e di profondità;
- alterazione degli equilibri idrologici;
- degradazione degli ecosistemi forestali, sottrazione di aree boscate e di macchia mediterranea ed introduzione di specie esotiche (*Eucalyptus sp.* e *Pinus radiata*), che oltre a modificare il paesaggio vegetale, per la scarsa attitudine dei suoli hanno dato risultati deludenti sia in termini produttivi che ecologici;

- accentuazione dei processi erosivi, in seguito alla sottrazione di copertura vegetale, legata sia all'attività zootecnica, spesso praticata con carichi di bestiame eccessivi e tecniche inadeguate di miglioramento ed ampliamento delle aree a pascolo, quali incendi e arature per la coltivazione di erbai, sia per interventi di infrastrutturazione, in aree caratterizzate da pendenza eccessiva;
- degrado dei suoli, sia come perdita di sostanza organica e contaminazione chimica sia per compattamento per sovrapascolamento con conseguente riduzione della fertilità.

A livello nazionale e regionale, sono stati individuati dei provvedimenti finalizzati a contrastare il fenomeno della desertificazione ed a definire la zonizzazione del territorio ai fini di uno sviluppo sostenibile:

- il D.L.vo 152/99 all'Art. 20, comma 2, stabilisce che "Le regioni e le Autorità di bacino verificano la presenza nel territorio di competenza di aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e processi di desertificazione e le designano quali aree vulnerabili alla desertificazione";
- le linee guida per l'adozione di un piano nazionale di lotta alla desertificazione (1999) sono state predisposte sulla base degli indirizzi della delibera del CIPE n. 154/1998. Esse definiscono le azioni necessarie a combattere la desertificazione ed il degrado del territorio in Italia nel rispetto degli impegni sottoscritti nell'ambito della Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla siccità e/o desertificazione;
- la Regione Autonoma della Sardegna, con la deliberazione n.14/2 del 23 marzo 2000 della Giunta Regionale, ha predisposto nel 2000 il Programma regionale per la lotta alla desertificazione.

Le minacce principali sul suolo individuate dal Programma regionale sono:

- salinizzazione del suolo;
- frequenza ed estensione degli incendi boschivi;
- contaminazione del suolo;
- degrado del suolo (perdita di suolo, compattazione e sovrapascolamento);
- riduzione o degrado della copertura vegetale;
- urbanizzazione e fenomeni di abbandono delle campagne;
- eventi climatici estremi.

In attuazione di quanto previsto nel suddetto programma, l'ERSAT (Ente Regionale di Sviluppo e Assistenza Tecnica in Agricoltura) in collaborazione con il Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, ha sviluppato un programma di azione e monitoraggio avente l'obiettivo della "Realizzazione del sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna".

Lo studio che in una prima fase ha visto la realizzazione di una carta delle aree vulnerabili al rischio di desertificazione in scala 1:250.000, successivamente è stato ulteriormente dettagliato a una scala maggiore (1:100.000).

Questo studio è il primo studio organico per la Sardegna in materia di rischio di desertificazione. Esso individua, sulla base di parametri climatici, topografici e culturali, le aree del territorio regionale a rischio di desertificazione e le articola secondo differenti livelli di rischio, come segue:

- l'1% del territorio sardo è costituito da aree non soggette al rischio di desertificazione;
- il 4% del territorio sardo è costituito da aree potenzialmente vulnerabili alla desertificazione cioè aree in cui una particolare utilizzazione del suolo praticata con criteri gestionali non corretti potrebbe creare seri problemi si tratta per lo più di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato;
- il 37% del territorio sardo è costituito da aree fragili per la vulnerabilità alla desertificazione, cioè aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione;
- il 52% del territorio sardo è costituito da aree critiche, cioè aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del territorio;

- il restante 5% è costituito da aree non classificate (aree urbane, corpi idrici, rocce nude).

Attualmente l'Assessore Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna ha in corso Progettazione e realizzazione di un sistema informativo geografico (GIS) per il monitoraggio delle aree della Sardegna a rischio di desertificazione con la specifica indicazione delle componenti di tale rischio compresa la parametrizzazione dei modelli utilizzati. Questo lavoro permetterà un più adeguato livello di conoscenza del fenomeno in Sardegna.

3.2.3 *Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi*

| TEMA | INDICATORE | U.M. |
|------------------------|---|------|
| Dissesto idrogeologico | AREE A RISCHIO IDRAULICO, PER CLASSI DI RISCHIO | ha |
| | AREE A RISCHIO DI FRANA, PER CLASSI DI RISCHIO | ha |
| | AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO | ha |
| Incendi | NUMERO ANNUO DI INCENDI BOSCHIVI | N |
| | SUPERFICIE TOTALE ANNUA PERCORSATA DAL FUOCO | ha |
| | SUPERFICIE FORESTALE ANNUA PERCORSATA DAL FUOCO | ha |
| | SUPERFICIE TOTALE MEDIA ANNUA PER EVENTO PERCORSATA DAL FUOCO | ha |

3.3 IDROSFERA

In questo capitolo è trattato il tema delle acque interne, sia da un punto di vista quali-quantitativo dei corpi idrici che per l'aspetto infrastrutturale delle reti.

Il tema delle acque è di importanza fondamentale per la Regione Sardegna, poiché dal 1995 vige nell'Isola lo stato di emergenza idrica.

L'esposizione è articolata nei seguenti sottotemi:

- risorse idriche;
- qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Nel trattare il sottotema delle risorse idriche si è fatto riferimento alle varie tipologie di uso dell'acqua (civile, industriale, irriguo), non solo per disporre di un quadro di riferimento e comparativo il più possibile completo in tema di fabbisogni, disponibilità e consumi della risorsa "acqua", ma, anche per il fatto che, dato il particolare contesto del territorio sardo, definito "prevalentemente" rurale in base alla metodologia OCSE, il razionale soddisfacimento della domanda civile non sembra assumere un ruolo meno significativo della domanda irrigua ai fini dello sviluppo dell'economia rurale e della qualità della vita di quelle aree.

Il sistema delle acque della Sardegna è stato approfonditamente studiato in modo finalizzato per la stesura di alcuni piani di settore in ottemperanza alle leggi 183/89 e 267/98, da una parte e dai D.L.vi 152/99 e 152/06 dall'altra.

La Sardegna, sulla base della L. 183/89, è considerata bacino unico ed il sistema delle acque è considerato in modo unitario. Ai fini pianificatori, a partire dalla ipotesi di Piano delle Acque della Sardegna del 1981, poi formalizzata con il D.G.R. n. 45/57 del 30/10/1990, la Sardegna venne suddivisa funzionalmente in 7 grandi domini che comprendevano aree omogenee dell'isola maggiore.

Coerentemente, la stessa delimitazione unica è stata confermata anche in sede di individuazione dell'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94, nonché per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE.

Le attività propedeutiche di supporto alla pianificazione di bacino richiesta dalla L. 183/89 hanno seguito la suddivisione della superficie nei sette sub-bacini principali e così è stato fatto anche per il Piano d'Ambito e per il Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, inquadrando le acque sotto un aspetto maggiormente legato agli aspetti fisici, caratterizzato per ambiti di maggior dettaglio e non di utilizzazioni o trasferimenti, divide la superficie regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee, ognuna costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi.

Come base informativa per la valutazione dello stato attuale del tema “acqua”, oltre a documenti presenti in letteratura che trattano specificatamente tali tematiche a livello regionale, sono stati utilizzati i dati contenuti nei diversi piani adottati dalla Regione Sardegna che trattano questa tematica, tra cui il Piano d'Ambito e Piano Stralcio Direttore per l'Utilizzo delle Risorse Idriche, relativi al 2002, ed in ultimo il Piano Stralcio per l'Utilizzo delle Risorse Idriche, che riporta gli ultimi aggiornamenti nella definizione del quadro delle risorse, dei fabbisogni e delle infrastrutture necessarie al loro soddisfacimento.

3.3.1 Risorse idriche

L'approvvigionamento idrico in Sardegna è ottenuto principalmente tramite le acque superficiali, mentre sono minori i volumi utilizzati derivanti da acque sotterranee ed è ancora modesto l'uso di acque non convenzionali (acque reflue, acque salmastre).

Per quanto attiene ai fabbisogni attuali, si fa riferimento a quanto riportato nel Piano d'Ambito della Sardegna (2002), che costituisce il documento ufficiale in materia, ed alle valutazioni contenute nel Piano Stralcio di Bacino per l'utilizzo delle Risorse Idriche (P.S.U.R.I.), adottato dalla Giunta in data 12 aprile 2005 (Delibera 17/6), nei quali sono stati quantificati i fabbisogni derivanti dall'uso civile, industriale, irriguo ed ambientale della risorsa, considerando prioritaria la riduzione dei fabbisogni, con interventi finalizzati al risparmio, riuso e riciclo della risorsa, secondo il principio generale di conservare o ripristinare un regime idrico eco-compatibile, introdotto dalla normativa sulle risorse idriche (Legge 183/89, Legge 36/94, D.L.vo 152/99, D.P.C.M. 04/03/96, ecc.), e dalla “Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia” (Approvata dal CIPE il 2 agosto 2002 con Deliberazione n. 57 Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 255 del 30 ottobre 2002, supplemento ordinario n. 205).

Il fabbisogno complessivo stimato per il comparto civile ammonta a 297 Mm³/anno, considerando un consumo domestico per abitante pari 170 l/ab/giorno, più una quota aggiuntiva, funzione della dimensione del centro di attribuzione della domanda, compresa tra i 60 ed i 140 l/ab/giorno, ed una dotazione di 300 l/ab/giorno, estesa per 60 giorni/anno, alla popolazione fluttuante, e valutando le perdite fisiche intorno al 40% del volume immesso nelle reti (circa il 10% di perdite nelle reti di adduzione e circa il 30% in quelle di distribuzione).

Tab. 3.3.1 - Dati di popolazione e domanda per uso civile riferiti ai 7 sistemi d'intervento - Stato di fatto

| SISTEMA | Popolazione | | Domanda (Mm ³ /anno) | | |
|-------------------|-------------|------------|---------------------------------|------------|--------|
| | Residenti | Fluttuanti | Residenti | Fluttuanti | Totale |
| 1-POSADA CEDRINO | 35.823 | 165.882 | 5,20 | 4,98 | 10,18 |
| 2-CIXERRI | 41.497 | 140 | 6,55 | 0,00 | 6,55 |
| 3-GALLURA | 88.599 | 350.229 | 13,63 | 10,51 | 24,14 |
| 4-NORD CCIDENTALE | 385.479 | 253.686 | 60,92 | 7,61 | 68,53 |
| 5-TIRSO | 272.144 | 74.231 | 40,22 | 2,23 | 42,45 |
| 6-SUD SARDEGNA | 745.324 | 346.206 | 120,16 | 10,39 | 130,55 |
| 7-SULCIS | 90.691 | 35.121 | 13,67 | 1,05 | 14,73 |
| TOTALE | 1.659.557 | 1.225.495 | 260,36 | 36,76 | 297,12 |

(Fonte: Piano d'Ambito – Anno 2002)

I volumi medi erogati nel settore potabile sono circa 294 Mm³/anno, con una quota di 221,5 Mm³ soddisfatta da risorse superficiali e la restante quota di 71 Mm³ soddisfatta da risorse locali.

Le previsioni del Piano d'Ambito della Sardegna, riconsiderate su più recenti valutazioni sugli scenari futuri di popolazione e in relazione alla realizzazione di nuove opere di adduzione idropotabile, e degli interventi previsti nell'APQ e nel POR 2000/2006, che porteranno ad una limitazione delle perdite fisiche dall'attuale valore del 40% al 20% dei volumi immessi in rete, indicano un ridimensionamento della domanda a 223 Mm³/anno.



Le elaborazioni del P.S.U.R.I. indicano in circa 144 Mm³ il fabbisogno per gli usi industriali. Attualmente, circa 80 Mm³ sono a carico dalle risorse superficiali e 64 Mm³ sono a carico delle risorse sotterranee. Nelle previsioni, se si attuano le misure del riuso dei reflui prodotti nell'ambito delle stesse aree industriali, questo valore si riduce fino al 50%.

Il fabbisogno per uso irriguo, quello quantitativamente più rilevante, è sicuramente di più incerta definizione per i forti condizionamenti che derivano dalle caratteristiche qualitative delle aree attrezzate, dalla reale disponibilità idrica nel periodo esaminato, ma, soprattutto da vincoli legati alle condizioni di mercato, in relazione al più ampio quadro della Politica Agricola Comunitaria.

In tale ottica si può analizzare anche la tabella 3.3.2 che mette a confronto i dati delle superfici SAU, delle superfici irrigabili, delle superfici irrigate e delle relative incidenze per l'Italia e le regioni meridionali ed insulari per gli anni 1990, 1993, 2000, 2003 e 2005.



Tab. 3.3.2 - SAU, superficie irrigabile e superficie irrigata (ha) e relative incidenze per l'Italia e le regioni meridionali. Anni 1990, 1993, 2000, 2003 e 2005.

| REGIONE | SAU | | | | | Superficie irrigabile | | | | | Superficie irrigata | | | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 |
| Campania | 656.780 | 634.030 | 575.870 | 563.180 | 563.670 | 152.520 | 130.880 | 123.520 | 121.730 | 124.390 | 119.300 | 107.530 | 85.890 | 95.550 | 93.740 |
| Puglia | 1.444.220 | 1.418.640 | 1.223.400 | 1.278.800 | 1.216.920 | 329.870 | 270.900 | 384.580 | 408.050 | 361.240 | 226.080 | 199.740 | 246.280 | 285.080 | 236.170 |
| Basilicata | 621.220 | 588.510 | 533.440 | 553.890 | 553.590 | 75.090 | 59.440 | 79.550 | 84.440 | 81.450 | 42.200 | 40.990 | 41.850 | 54.650 | 47.290 |
| Calabria | 653.440 | 638.460 | 540.060 | 545.550 | 514.340 | 131.470 | 113.750 | 114.250 | 120.830 | 119.910 | 86.130 | 79.000 | 65.510 | 82.480 | 81.640 |
| Sicilia | 1.587.390 | 1.534.700 | 1.256.530 | 1.270.010 | 1.250.700 | 228.810 | 280.700 | 204.560 | 257.500 | 254.970 | 184.140 | 218.850 | 158.010 | 180.120 | 179.870 |
| Sardegna | 1.354.660 | 1.353.920 | 1.013.510 | 1.151.710 | 1.062.940 | 155.320 | 129.840 | 162.980 | 158.420 | 177.410 | 76.410 | 70.930 | 61.420 | 64.060 | 71.850 |
| <i>Italia</i> | <i>14.946.720</i> | <i>14.736.050</i> | <i>13.062.260</i> | <i>13.115.810</i> | <i>12.707.850</i> | <i>3.857.710</i> | <i>3.648.480</i> | <i>3.855.920</i> | <i>3.977.210</i> | <i>3.972.670</i> | <i>2.697.100</i> | <i>2.649.060</i> | <i>2.453.460</i> | <i>2.732.730</i> | <i>2.613.420</i> |

| REGIONE | Superficie irrigabile/SAU | | | | | Superficie irrigata/SAU | | | | | irrigata/irrigabile | | | | |
|-----------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 | 1990 | 1993 | 2000 | 2003 | 2005 |
| Campania | 23,2% | 20,6% | 21,4% | 21,6% | 22,1% | 18,2% | 17,0% | 14,9% | 17,0% | 16,6% | 78,2% | 82,2% | 69,5% | 78,5% | 75,4% |
| Puglia | 22,8% | 19,1% | 31,4% | 31,9% | 29,7% | 15,7% | 14,1% | 20,1% | 22,3% | 19,4% | 68,5% | 73,7% | 64,0% | 69,9% | 65,4% |
| Basilicata | 12,1% | 10,1% | 14,9% | 15,2% | 14,7% | 6,8% | 7,0% | 7,8% | 9,9% | 8,5% | 56,2% | 69,0% | 52,6% | 64,7% | 58,1% |
| Calabria | 20,1% | 17,8% | 21,2% | 22,1% | 23,3% | 13,2% | 12,4% | 12,1% | 15,1% | 15,9% | 65,5% | 69,5% | 57,3% | 68,3% | 68,1% |
| Sicilia | 14,4% | 18,3% | 16,3% | 20,3% | 20,4% | 11,6% | 14,3% | 12,6% | 14,2% | 14,4% | 80,5% | 78,0% | 77,2% | 69,9% | 70,5% |
| Sardegna | 11,5% | 9,6% | 16,1% | 13,8% | 16,7% | 5,6% | 5,2% | 6,1% | 5,6% | 6,8% | 49,2% | 54,6% | 37,7% | 40,4% | 40,5% |
| <i>Italia</i> | <i>25,8%</i> | <i>24,8%</i> | <i>29,5%</i> | <i>30,3%</i> | <i>31,3%</i> | <i>18,0%</i> | <i>18,0%</i> | <i>18,8%</i> | <i>20,8%</i> | <i>20,6%</i> | <i>69,9%</i> | <i>72,6%</i> | <i>63,6%</i> | <i>68,7%</i> | <i>65,8%</i> |

(Fonte: Eurostat su dati ISTAT - Censimenti dell'Agricoltura 1990 e 2000 e indagini sulle aziende agricole 1993, 2003 e 2005)

Si nota che le regioni dell'Italia meridionale ed insulare, caratterizzate da condizioni climatiche nel complesso omogenee, se pur associate a caratteri morfologici e pedologici differenti, mostrano una certa variabilità di tendenza.

Per quanto riguarda le SAU, tutte le regioni mostrano un decremento delle superfici agricole utilizzate, in linea con il valore relativo all'Italia. La superficie irrigabile italiana mostra un graduale aumento dal 1990 al 2003, che si ridimensiona nel 2005. Medesimo comportamento si rileva in Puglia, Basilicata e Sicilia. In Campania la superficie irrigabile diminuisce costantemente dal 1990 al 2003, mentre nel 2005 si nota un'inversione di tendenza. La superficie irrigata tende invece a decrescere dal 1990 al 2005. Solo in Puglia si riscontra un aumento della superficie irrigata, con valore massimo nel 2003. Medesimo andamento presentano i diversi indici.

In Sardegna si riscontra un decremento della SAU, in linea con le altre regioni, un incremento della superficie irrigabile di circa 20.000 ha tra il 1990 ed il 2005, con conseguente miglioramento del rapporto percentuale tra superficie irrigabile e SAU. Tale miglioramento non ha determinato incremento della superficie effettivamente irrigata, che è invece diminuita, passando da 76.410 ha irrigati del 1990 a 71.850 ha nel 2005. Apparentemente, la nuova disponibilità di superfici irrigue non ha riscontro sull'utilizzo complessivo delle aree agricole.

Nel Piano Stralcio di Bacino i valori riportati per la domanda irrigua sono complessivamente pari a 643 Mm³/anno¹⁸. Essi rappresentano i "volumi irrigui potenziali" associati alle superfici attrezzate. Il fabbisogno irriguo aumenta fino a 792 Mm³/anno se si considerano anche le superfici proposte che incrementano la superficie irrigua attrezzata di circa 30.000 ha. Il valore medio della dotazione unitaria per ettaro irrigato risulta pari a circa 6.500 m³/ha.

Tab. 3.3.3 - Volumi irrigui potenziali dei centri di domanda esistenti e proposti riferiti ai 7 sistemi d'intervento.

| Sistema | Volume irriguo potenziale centri domanda attrezzati Mm ³ /anno | Volume irriguo potenziale centri domanda proposti Mm ³ /anno | Totale centri domanda Mm ³ /anno |
|-----------------------------|--|--|--|
| 1- POSADA CEDRINO | 28,46 | 6,06 | 34,52 |
| 2 - CIXERRI | 32,70 | 7,95 | 40,65 |
| 3 - GALLURA | 22,88 | 5,46 | 28,34 |
| 4 - <i>NORD OCCIDENTALE</i> | 119,15 | 19,38 | 138,53 |
| 5 - TIRSO | 165,50 | 61,56 | 227,06 |
| 6 - SUD SARDEGNA | 250,62 | 48,64 | 299,66 |
| 7 - SULCIS | 23,70 | 0,00 | 23,70 |
| Totali | 643,00 | 149,05 | 792,50 |

(Fonte: PSURI – R.A.S.)

¹⁸ Il dato è a carico delle risorse superficiali; il Piano Stralcio indica anche 56 Mm³ a carico di quelle sotterranee ma, secondo lo stesso documento, provenendo in prevalenza da fonti di carattere storico, non si può considerare attendibile.

Tab. 3.3.4 - Quadro sintetico dei fabbisogni riferiti ai 7 sistemi d'intervento

| Sistema | Domanda Civile Mm ³ /anno | Domanda Industriale Mm ³ /anno | Volume irriguo potenziale centri domanda attrezzati Mm ³ /anno | Totale centri domanda attrezzati Mm ³ /anno | Volume irriguo potenziale centri domanda proposti Mm ³ /anno | Ttotale centri domanda Mm ³ /anno |
|--------------------|---|--|---|---|---|---|
| 1-POSADA CEDRINO | 8,74 | 0 | 28,46 | 37,20 | 6,06 | 43,26 |
| 2-CIXERRI | 6,22 | 0,25 | 32,70 | 39,18 | 7,95 | 47,13 |
| 3-GALLURA | 16,66 | 1,5 | 22,88 | 41,04 | 5,46 | 46,50 |
| 4-NORD OCCIDENTALE | 74,76 | 17,5 | 119,15 | 211,41 | 19,38 | 230,79 |
| 5-TIRSO | 38,26 | 2,5 | 165,50 | 206,26 | 61,56 | 267,81 |
| 6-SUD SARDEGNA | 123,63 | 16 | 250,62 | 390,25 | 48,64 | 438,89 |
| 7-SULCIS | 13,99 | 2,5 | 23,70 | 40,19 | 0,00 | 40,19 |
| TOTALE | 282,27 | 40,25 | 643,00 | 965,52 | 149,05 | 1.114,57 |

(Fonte: PSURI – R.A.S.)

Il fabbisogno idrico complessivo, esclusi gli usi ambientali, valutato per l'intera regione considerando anche le aree per le quali è prevista l'infrastrutturazione irrigua, ammonta a circa 1.115 Mm³/anno, al netto delle perdite di sistema, di cui il 71,1% della domanda riguarda gli usi irrigui, il 25,3% gli usi civili ed il 3,6% gli usi industriali.

Il valore complessivo della domanda ambientale, che prevede il rilascio dalle opere di sbarramento o di derivazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) per garantire la sopravvivenza e la conservazione degli ecosistemi fluviali, è stimato in 40 Mm³/anno.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'utilizzo delle Risorse Idriche quantifica in circa 990 Mm³/anno il volume complessivo delle risorse idriche disponibili ed erogabili, di cui 770 Mm³ da risorse superficiali e non convenzionali e 220 Mm³ da risorse sotterranee, ed in circa 190 Mm³ il deficit medio annuo. Si evince pertanto che il sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna, nonostante le importanti riduzioni dei fabbisogni, operate con la riformulazione della domanda nei diversi comparti, non è in grado di soddisfare la richiesta complessiva.

3.3.1.1 Le risorse idriche superficiali

Le risorse idriche superficiali della Sardegna sono strettamente legate agli apporti pluviometrici che sono quelli caratteristici del regime pluviometrico dell'Isola caratterizzato da un periodo umido autunno-invernale e da uno asciutto primaverile-estivo.

Come già introdotto nel capitolo relativo alle considerazioni climatiche all'idrosfera, le precipitazioni negli ultimi due decenni sono entrate in un trend decrescente ancora in corso, con afflussi ridottisi anche del 20-30% rispetto al valore medio annuo del periodo 1922-75 e conseguente riduzione dei deflussi superiore al 50%.

Certamente i dati pluviometrici già presentavano una notevole variabilità tra un anno e l'altro, ma l'evoluzione in atto negli ultimi venti anni mostra una tendenza ad instaurare un regime del tutto indipendente da quello dei decenni precedenti.

I corsi d'acqua presenti sono fortemente condizionati dal breve corso, dalle ridotte altimetrie raggiunte nel bacino, sia come fattore di punta che medie, dalla scarsa copertura vegetale e dalla ridotta infiltrazione dei suoli e dei substrati. I corsi d'acqua hanno prevalentemente pendenze elevate nella gran parte del loro percorso e solo nel tratto terminale, in genere breve, percorrono le modeste piane costiere. Essi sono

fortemente caratterizzati da un regime torrentizio, dovuto, fondamentale, alla stretta vicinanza tra i rilievi e la costa.

Sulla base della descrizione degli apporti e dell'assetto orografico risulta quindi naturale che gli unici corsi d'acqua che presentano carattere perenne sono il Flumendosa, il Coghinas, il Cedrino, il Liscia, il Temo ed il fiume Tirso, il più importante dei fiumi sardi. La presenza però di sbarramenti lungo il loro corso ha oggettivamente prodotto una notevole diminuzione dei deflussi nei mesi estivi, arrivando, talvolta, ad azzerarli.

Sulla base degli andamenti idrologici dal 1922 al 1975, periodo di riferimento per l'analisi delle risorse disponibili, il Piano Acque del 1981 indicava che le risorse disponibili, a fronte dell'esecuzione delle misure in esso indicate, erano pari a circa 2400 Mm³ annui, cui sommare i volumi derivabili dalle risorse sotterranee, risultavano a lungo termine sufficienti a coprire i fabbisogni dell'isola quantificati in 2600 Mm³ annui. Di questa stima, circa 420 Mm³ erano destinati al fabbisogno civile, 375 Mm³ coprivano il fabbisogno industriale ed i rimanenti 1800 Mm³ circa erano destinati all'agricoltura, prendendo in considerazione i terreni fino alla terza classe di arabilità (circa 310'000 ha di cui 130'000 già attrezzati all'epoca). Nello stesso studio si ipotizzavano, inoltre, misure idonee ad azzerare i rilevanti deficit di alcune zone dell'isola. Tali misure prevedevano, oltre alla realizzazione di numerosi nuovi invasi, il trasferimento di risorsa da zone a surplus di disponibilità a zone in deficit idrico, mediante la realizzazione di opere di interconnessione.

Negli anni successivi al 1988 le previsioni e le conclusioni del Piano Acque, fondate in particolare su dati idrologici relativi al periodo dal 1922 al 1975, venivano messe in discussione da una successione sempre più sfavorevole di eventi climatici: l'entità delle precipitazioni e dei deflussi naturali nei corsi d'acqua principali e secondari dell'Isola subiva improvvisamente una prima grave crisi nel biennio 1988-90, e l'andamento negativo si accentuava fino alla crisi ancor più grave dell'annata 1994-95, a seguito della quale veniva emanata l'ordinanza del Governo per la nomina del Presidente della Giunta Regionale in qualità di Commissario per l'Emergenza Idrica.

Dopo due anni di piogge e deflussi relativamente più abbondanti, la situazione si aggravava nuovamente e rapidamente, fino a precipitare in modo drammatico nella primavera del 2000, per raggiungere infine un ulteriore incremento sfavorevole alla fine dell'estate del 2003.

I deflussi annui medi dei grandi invasi del Tirso e del Medio Flumendosa si sono ridotti negli ultimi decenni almeno del 55% rispetto alle medie del lungo periodo 1922-75, ricavate nello Studio della Idrologia Superficiale della Sardegna (S.I.S.S.), che ha costituito il supporto degli schemi previsti nel Piano Acque, mentre l'entità dei deflussi minimi annui ha subito decrementi anche maggiori.

Non sussistono più dubbi, ormai, che questa drammatica situazione non possa più essere considerata come un episodio più o meno lungo di emergenza, e perciò appunto come un fenomeno transitorio: la "rottura" climatica con i sessanta e più anni precedenti al 1986, imprevedibile anche con i più avanzati modelli idrologici stocastico-probabilistici, sembra purtroppo reale, ed infatti si inserisce in un quadro geografico più ampio, che investe soprattutto i territori gravitanti sul Mediterraneo Occidentale e soprattutto Meridionale, nei quali si registra ormai da alcuni decenni una netta tendenza alla diminuzione delle precipitazioni e, in modo più marcato, dei deflussi.

Alla luce di queste considerazioni, il Piano Acque ha subito, negli ultimi anni, diversi aggiornamenti, che sono consistiti in una revisione della disponibilità idrica, ridotta a meno della metà di quella ipotizzata nel Piano Acque, con conseguente riduzione delle erogazioni, ed una profonda rivisitazione degli schemi di opere di captazione, regolazione e trasporto, che ha visto diminuire l'esigenza di nuovi invasi, prediligendo opere di captazione di corsi d'acqua non utilizzati e opere di interconnessione in grado di sfruttare nel miglior modo possibile le opere di invaso già realizzate e dare maggiore elasticità di esercizio al sistema idrico complessivo.

In Sardegna sono presenti numerosi sbarramenti una parte dei quali sono citati nel PTA come significativi ed altri, invece, sono individuati come accessori, nati quindi o per la intercettazione delle acque destinate ad essere derivate direttamente verso gli utilizzatori finali oppure per alimentare a loro volta altri bacini di invaso.

Nel complesso gli invasi dell'Isola hanno una capacità complessiva di circa 2557 Mm³.

I dati dell'ufficio periferico di Cagliari del Registro Italiano Dighe, aggiornati al 14 luglio 2006, indicano che il volume utile complessivo delle dighe di ritenuta della Sardegna di loro competenza ammonta a 2.280 Mm³, di cui 1.904 Mm³ autorizzati. Delle 59 dighe di competenza del R.I.D:

- 33 sono collaudate; fra queste 7 sono con invaso limitato o non autorizzato; il volume utile complessivo ammonta a 637,4 Mm³, di cui 635,1 Mm³, il 99,6% del totale, autorizzato.
- 19 non hanno ancora concluso l'iter di collaudo; fra queste 10 con invaso autorizzato in parte o non autorizzato. Il volume utile complessivo ammonta a 1642,2 Mm³, di cui 1268,8 Mm³, il 77,3% del totale, autorizzato.
- 2 sono dimesse (Busachi e Santa Chiara).
- 2 sono adibite a sola laminazione delle piene e non sono invasabili (Monte Crispu (Bosa) e Mogoro).
- 3 sono in costruzione (Cumbidanovu, Monti Nieddu ed Is Canargius).

Il sistema degli invasi è servito da una importante rete di conferimento e di trasferimento, funzionale al recapito delle risorse verso gli utilizzatori e al trasferimento tra i diversi bacini in funzione dei fabbisogni e per il sopperimento dei deficit che periodicamente si verificano.

3.3.1.2 Le risorse idriche sotterranee

Oltre allo stoccaggio artificiale degli apporti meteorici sono disponibili discreti quantitativi di acque sotterranee, stoccate all'interno di acquiferi distribuiti in gran parte delle formazioni litologiche dell'isola.

Il sistema degli acquiferi, sfruttato in modo vario e non del tutto quantitativamente conosciuto, è costituito dall'insieme delle acque che circolano nel sottosuolo per porosità o fratturazione e per carsismo. La potenzialità degli acquiferi è estremamente variabile ed ancora di più lo è la loro vulnerabilità.

Il PTA ha condotto una schematica indagine finalizzata alla caratterizzazione degli acquiferi ed alla stima della vulnerabilità. All'interno del PTA, in base alla permeabilità e con riferimento alla distribuzione e all'entità di sorgenti e falde idriche, sono stati identificati i sei gruppi di terreni o complessi di maggior interesse, le unità idrogeologiche principali e come essi concorrono alla costituzione degli acquiferi.

Sulla base delle informazioni fornite dagli Enti regionali di gestione delle acque, si desume un'erogabilità potenziale annua per gli usi civili e potabili di circa 3.621 l/s, pari a circa 114 Mm³/anno.

Il dato non rende conto del volume effettivamente erogato ma rappresenta la massima potenzialità di erogazione delle fonti sotterranee in condizioni di sfruttamento continuativo alla massima portata di erogazione.

Le principali opere di captazione per uso idropotabile attualmente esistenti interessano sorgenti, falde idriche profonde o superficiali e deflussi subalvei con portate utili maggiori o uguali a 15 l/s, che forniscono complessivamente circa 3.138 l/s pari a circa 98 Mm³/anno.

Le risorse sotterranee concorrono al soddisfacimento del fabbisogno agricolo solo in parte e solo localmente ed in modo limitato sono in grado di soddisfare le esigenze dell'attività agricola.

Per quanto attiene gli usi irrigui, risulta che la portata complessiva ammonterebbe annualmente a circa 1784 l/s di acque sotterranee corrispondenti ad un'erogabilità potenziale complessiva annua di circa 56 Mm³.

La gestione delle acque sotterranee a fini irrigui è in massima parte privata, in mano ad aziende e singoli agricoltori. La rete irrigua è presente solo nelle aree maggiori e questo non favorisce il controllo delle risorse sotterranee più vulnerabili ed esposte che sovente sono le più sensibili al sovrasfruttamento.

Per quanto attiene infine gli usi industriali la portata complessiva ammonterebbe annualmente a circa 2039 l/s di acque sotterranee corrispondenti ad un'erogabilità potenziale complessiva annua di circa 64 Mm³ per anno.

3.3.1.3 Le risorse idriche provenienti dal ciclo idrico integrato

Una parte delle risorse verrà, ed in parte già proviene, dal ciclo idrico integrato. In tale contesto sono già allineate alcune strutture depurative (Depuratore Consortile di Cagliari, Depuratore di Villasimius etc.) che immettono nella rete irrigua a fini agricoli o comunque per usi non umani le acque trattate. Il P.S.U.R.I. identifica e pianifica le risorse disponibili. Nel complesso si tratta di circa 71 Mm³ di acque provenienti dai principali depuratori consortili.

Dei volumi ipotizzati sono attualmente disponibili circa 21 Mm³ di acque per l'agricoltura provenienti dal depuratore Consortile di Cagliari (Is Arenas), che vengono stoccate nell'invaso di Simbirizzi, originariamente indirizzato per scopi idropotabili e poi riconvertito per accumulo a fini agricoli. Nel breve - medio termine è previsto l'ulteriore recupero di circa 18 Mm³ di reflui derivanti dagli impianti di Sassari, Alghero, Olbia.

Il sistema di adduzione delle acque sotterranee della Miniera di Campo Pisano (Iglesias), rende disponibile un volume potenziale annuo di circa 10 Mm³ da destinarsi agli usi multisettoriali dell'area vasta di Cagliari.

3.3.1.4 Bacini d'utenza e sistemi e reti di trasporto e distribuzione

Nel Piano d'Ambito è stato definito e studiato, a livello programmatico, il sistema dei bacini di utenza.

I fabbisogni considerati sono costituiti dal complesso delle esigenze per fini umani, industriali ed agricoli.

I bacini d'utenza sono mappati dai diversi Piani regionali e poi riassunti nel P.S.U.R.I. Il Nuovo Piano Regolatore Generale degli acquedotti definisce provenienza reti e recapito della risorsa per fini umani ed il P.S.U.R.I. definisce lo schema di gestione delle acque nel complesso.

Nella ricognizione per il Piano d'Ambito (2002) risulta che:

- il sistema infrastrutturale civile è costituito da 55 impianti di potabilizzazione. La potenzialità complessiva è di 14.268 l/s, che corrisponde ad una capacità teorica di trattamento di 445 Mm³/anno. Il 90% degli impianti è idonea al funzionamento nel breve-medio periodo, ma necessita di interventi di adeguamento, mentre il 10% deve essere dimessa nel medio periodo;
- il sistema idrico integrato è composto da 888 serbatoi di accumulo locale, che presentano volumetrie variabili da 5 mc a 45.700 mc. Questi serbatoi, di cui solo il 38% è stato realizzato negli ultimi 20 anni, mostrano uno stato di conservazione buono per il 41% e cattivo il restante 19%;
- il sistema delle reti di adduzione idrica ha lunghezza complessiva di 4.941 km. Il 40% della rete si trova in cattive condizioni di funzionamento;
- il sistema delle reti di distribuzione interna ha lunghezza complessiva di 8.513 km e garantisce il servizio al 91% della popolazione. Il 49% delle infrastrutture mostra un cattivo stato di conservazione;
- il sistema delle reti fognarie ha una lunghezza complessiva di 7.225 km e garantisce la copertura del servizio al 75% della popolazione con una lunghezza pro-capite di 2,22 m/abitante servito. Questo valore è decisamente inferiore a quello che si rileva in altri Ambiti del Mezzogiorno, dove, con una dotazione pro-capite di 3 m/abitante servito, il servizio è garantito all'85% della popolazione. Si stima che il 50% delle reti si trovi in cattivo stato di conservazione;
- dei 570 depuratori ad uso civile, misto civile ed industriale che formano il parco impianti di depurazione solo 466 sono funzionanti. Degli impianti funzionanti il 55% sono insufficienti e/o da adeguare alla normative vigenti. Il 68% della popolazione è coperto dal servizio di depurazione. Questo dato è sensibilmente inferiore al grado di copertura che si rileva in altri Ambiti del Mezzogiorno dove il servizio è garantito all'84% della popolazione;
- il sistema multisettoriale, ossia le infrastrutture utilizzate per la produzione ed adduzione dell'acqua da risorse superficiali per usi plurimi (multisettoriale) è costituito da 47 dighe, 21 traverse, 87 vasche e partitori, 37 impianti di sollevamento e opere di adduzione per uno sviluppo complessivo di 957,78 km, di cui 697,87 km di condotte, 145,68 km di canali e 114,23 km di gallerie. Queste opere, generalmente

realizzate negli anni 1950/1969, nell'intervento straordinario per il Mezzogiorno, vista l'elevata vita media degli impianti, necessitano interventi di mantenimento. Il P.S.U.R.I. stima in circa 30 MEuro/annui al netto del costo di ammortamento del capitale (pari a circa 45 MEuro/annui), il costo di tali interventi.

3.3.2 Qualità delle acque

3.3.2.1 Qualità dei corpi idrici

Un'attività di monitoraggio di diversi corpi idrici nell'isola è svolta a livello regionale dall'Istituto di Botanica dell'Università di Sassari. Le più recenti valutazioni disponibili indicano che i laghi della Sardegna sono generalmente in condizioni eutrofiche o mesotrofiche. Nei laghi classificati come eutrofici le cianofitiche risultano dominanti, indicando quindi un relativamente basso livello della qualità di queste acque.

I dati più recenti sulla qualità dei corpi idrici sono contenuti nel Piano di Tutela delle Acque (Giugno 2005), nell'ambito del quale è stata prevista la classificazione ambientale degli stessi.

La Regione Sardegna, per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici, ha fatto affidamento quasi esclusivo sulle risorse di superficie, per cui ha proceduto alla costruzione di dighe di ritenuta e di traverse, anche sui corsi d'acqua secondari.

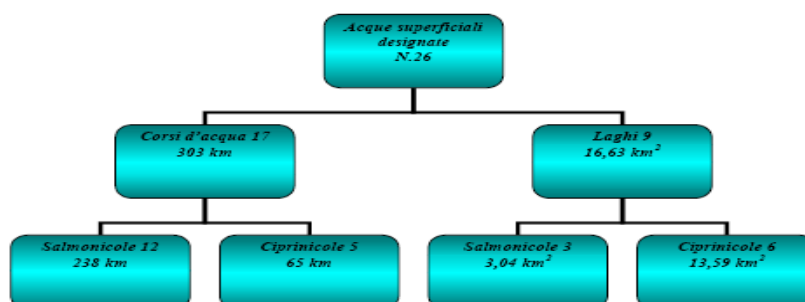
Al fine di essere utilizzate o destinate a essere utilizzate per la produzione di acqua potabile, sono definite le acque superficiali destinate al consumo umano, distribuite da reti di canalizzazione ad uso della collettività.

Le fonti di approvvigionamento d'acqua potabile sono costituite da canali artificiali, quali i canali ripartitori dell'EAF che hanno origine da serbatoi, da opere di presa su traverse in corsi d'acqua ed invasi artificiali.

A fini potabili vengono monitorati i seguenti corpi idrici:

| N° | Cod. Corpo Idrico | Tipo | Denominazione | Bacino sotteso |
|----|-------------------|--------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | CA00023015 | Canale | Canale Add. Principale EAF | Riu Mannu |
| 2 | CA00033013 | Canale | Canale EAF ripartitore SE | Riu di Sestu |
| 3 | CA00033013 | Canale | Canale EAF ripartitore SE | Riu di Sestu |
| 4 | LA00084006 | Invaso | Lago Corongiu | Riu di Corongiu |
| 5 | LA02564034 | Invaso | Lago di Bau Presani | Riu Palmas |
| 6 | LA02564035 | Invaso | Lago di Monte Prano | Riu Palmas |
| 7 | LA03024039 | Invaso | Lago di Punta Gennarta | Riu Cixerri |
| 8 | LA02414054 | Invaso | Lago Donegani | Riu Piscina |
| 9 | LA03024041 | Invaso | Lago Gemma is Abis | Riu Cixerri |
| 10 | LA00014001 | Invaso | Lago Leni | Fiumini Mannu |
| 11 | LA00394007 | Invaso | Lago Mulargia | Fiume Flumendosa |
| 12 | LA00084053 | Invaso | Lago S. Barzolu | Riu di Corongiu |
| 13 | LA00014003 | Invaso | Lago Sa Forada | Fiumini Mannu |
| 14 | CS00010048 | Fiume | Riu Cannisoni | Fiumini Mannu |
| 15 | LA02834037 | Invaso | Traversa Riu Perdosu | Riu Perdosu |
| 16 | CA00013914 | Canale | Canale EAF ripartitore NO | Fiumini Mannu |
| 17 | CA01143012 | Canale | Canale Doviri | Riu di Simisola |
| 18 | LA00394009 | Invaso | Lago alto del Flumendosa | Fiume Flumendosa |
| 19 | LA01024012 | Invaso | Lago del Cedrino | Fiume Cedrino |
| 20 | LA00394008 | Invaso | Lago del Medio Flumendosa | Fiume Flumendosa |
| 21 | LA02234033 | Invaso | Lago di Benzene | Fiume Taloro |
| 22 | LA02234030 | Invaso | Lago di Gusana | Fiume Taloro |
| 23 | LA00014004 | Invaso | Lago di Is Barroccus | Fiumini Mannu |
| 24 | LA01154013 | Invaso | Lago di Posada | Fiume Posada |
| 25 | LA00734011 | Invaso | Lago di Santa Lucia | Fiume Foddeddu |
| 26 | LA02234029 | Invaso | Lago Govossai | Fiume Taloro |
| 27 | LA02234028 | Invaso | Lago Olai | Fiume Taloro |
| 28 | LA02234031 | Invaso | Lago Torrei | Fiume Taloro |
| 29 | CS00390250 | Fiume | Riu Pantaleu | Fiume Flumendosa |
| 30 | LA02224027 | Invaso | Lago del Tirso a Prano Antoni | Fiume Tirso |
| 31 | LA02224026 | Invaso | Lago Omodeo | Fiume Tirso |
| 32 | CS01760002 | Canale | Canale Casteldoria | Fiume Coghinas |
| 33 | CA01303011 | Canale | Canale Ersat 1 | Riu de Seligheddu |
| 34 | CA01313010 | Canale | Canale Ersat 2 | Riu de San Nicola |
| 35 | CA01763009 | Canale | Canale Sa Contra | Fiume Coghinas |
| 36 | CS01760001 | Fiume | Fiume Coghinas | Fiume Coghinas |
| 37 | LA03084057 | Invaso | Fosso Valle Gambino | La Maddalena |
| 38 | LA01824019 | Invaso | Lago Bidighinu | Riu Mannu |
| 39 | LA01824018 | Invaso | Lago Bunnari | Riu Mannu |
| 40 | LA01914022 | Invaso | Lago del Cuga | Riu Barca |
| 41 | LA01764015 | Invaso | Lago di Castel Doria | Fiume Coghinas |
| 42 | LA02114024 | Invaso | Lago di Temo | Fiume Temo |
| 43 | LA01774017 | Invaso | Lago Lerno | Riu Mannu di Pattada |
| 44 | LA01644014 | Invaso | Lago Liscia | Fiume Liscia |
| 45 | LA02224025 | Invaso | Lago sos Canales | Fiume Tirso |
| 46 | LA01824049 | Invaso | Riu Mascari | Riu Mannu |
| 47 | CS01290022 | Fiume | Riu de su Pircone | Fiume Padrogiano |

Le acque destinate alla vita dei pesci, sono suddivise secondo lo schema seguente:



Nel dettaglio i corpi idrici monitorati a tal fine sono i seguenti:

| N° | Cod. Corpo Idrico | Bacino | Tipo | Nome | km (fiumi) | km ² (laghi) | Classificazione |
|----|-------------------|------------------|-------|------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
| 1 | CS02230016 | Taloro | Fiume | Rio Tino | 15 | | Salmonicolo |
| 2 | CS02110018 | Temo | Fiume | Rio Ponte Enas o Rio Sa Puntiga | 12 | | Salmonicolo |
| 3 | CS02110001 | Temo | Fiume | Fiume Temo | 18 | | Salmonicolo |
| 4 | CS01770001 | Mannu di Oschiri | Fiume | Rio S'Eleme (Mannu tratto a monte) | 30 | | Salmonicolo |
| 5 | CS01150028 | Posada | Fiume | Riu Mannu (tratto) | 16 | | Salmonicolo |
| 6 | CS01150001 | Posada | Fiume | Fiume Posada | 14 | | Ciprinicolo |
| 7 | CS01640015 | Liscia | Fiume | Rio Platu | 15 | | Salmonicolo |
| 8 | CS01770005 | Mannu di Oschiri | Fiume | Riu Bizzolu | 12 | | Salmonicolo |
| 9 | CS01290001 | Padrogiano | Fiume | Rio Padrongianus | 10 | | Ciprinicolo |
| 10 | CS01770003 | Mannu di Oschiri | Fiume | Riu Mannu di Oschiri | 20 | | Salmonicolo |
| 11 | CS02230071 | Taloro | Fiume | Rio Olai | 10 | | Salmonicolo |
| 12 | CS01640001 | Liscia | Fiume | Fiume Liscia | 28 | | Salmonicolo |
| 13 | CS01290022 | Padrogiano | Fiume | Rio Lerno (R. de Su Piricone) | 27 | | Salmonicolo |
| 14 | CS00390107 | Flumendosa | Fiume | Riu Flumineddu | 35 | | Salmonicolo |
| 15 | CS01640001 | Liscia | Fiume | Riu Carana (tratto inferiore) | 13 | | Ciprinicolo |
| 16 | CS01640008 | Liscia | Fiume | Riu di Baldu | 6 | | Ciprinicolo |
| 17 | CS01290003 | Padrogiano | Fiume | Rio Santa Simone | 22 | | Ciprinicolo |
| 18 | LA02234031 | Taloro | Lago | Lago Torrei | | 0,17 | Salmonicolo |
| 19 | LA01154013 | Posada | Lago | Lago di Posada | | 3 | Ciprinicolo |
| 20 | LA01774017 | Mannu di Oschiri | Lago | Lago Lerno (Mannu di Pattada) | | 4,4 | Ciprinicolo |
| 21 | LA02114024 | Temo | Lago | Lago del Temo | | 3,5 | Ciprinicolo |
| 22 | LA01644014 | Liscia | Lago | Lago Liscia | | 1,32 | Ciprinicolo |
| 23 | LA02234030 | Taloro | Lago | Lago di Gusana | | 2,6 | Salmonicolo |
| 24 | LA02234029 | Taloro | Lago | Invaso Govossai (Lago di Founi) | | 0,27 | Salmonicolo |
| 25 | LA02234032 | Taloro | Lago | Lago di Cucchinadorza | | 1,1 | Ciprinicolo |
| 26 | LA02234033 | Taloro | Lago | Lago di Benzone | | 0,27 | Ciprinicolo |

Una parte di tali corpi rientra nella categoria superiore, salmonicolo, mentre la seconda mostra acque di qualità inferiore.

Tra i laghi evidenziati prevale una classificazione ciprinicola e solo il lago del Torrei, di Govossai e Gusana sono al livello salmonicolo. Tra i fiumi invece la situazione si equivale.

Le problematiche sono dipendenti dagli effluenti dei centri abitati, dal carico zootecnico diffuso e da parte di quello concentrato e da altri aspetti marginali.

Una parte delle acque interne costiere, stagnali o lagunari, sono monitorate in relazione alla vita dei molluschi. Si tratta in particolare di:

| N° | Codice Corpo Idrico | Bacino | Tipo | Nome | Area (ha) |
|----|---------------------|-------------|--------|---------------------------------------|-----------|
| 1 | 03015001 | Santa Lucia | Stagno | Stagno di Cagliari (Santa Gilla) | 3500 |
| 2 | 00385091 | Foni | Stagno | Peschiera di San Giovanni - Muravera | 22 |
| 3 | 00735011 | Foddeddu | Stagno | Stagno di Tortoli | 242 |
| 4 | 02265060 | Mogoro | Stagno | Stagno di Marceddi - Tenaiba | 667 |
| 5 | 02265059 | Mogoro | Stagno | Pauli Biancu Turri - Tenaiba | 12 |
| 6 | 01290021 | Padrogiano | Mare | Golfo di Olbia | 692 |
| 7 | 0142 | Marozzu | Mare | Golfo di Cugnana | 138 |
| 8 | 0165 | Lu Banconi | Mare | Porto Pozzo - Santa Teresa di Gallura | 226 |
| 9 | nd | nd | Mare | Golfo di Oristano | nd |

Le indagini ed analisi dei corpi idrici svolte nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque hanno permesso di definire lo stato di qualità ambientale degli stessi.

I dati acquisiti permettono di classificare in buono stato il 30% dei corsi d'acqua, in stato sufficiente il 42%, in stato scadente il 14%, in pessimo stato il 4%, mentre il restante 10% dei corsi d'acqua non è stato ancora definito. Considerando, invece, laghi ed invasi artificiali, si ha che il 3% sono classificabili come oligotrofici, il 17%, come mesotrofici il 43% come eutrofici ed il 37% come ipertrofici.

I dati relativi alle acque sotterranee mostrano che il 32% del campione ricade nella classe "buono", mentre oltre la metà del campione ricade nella classe "scadente".

Per quanto concerne, infine, le acque di balneazione, nella stagione 2003/2004 le zone idonee risultano il 99,7% sul totale della zona controllata, pari a 963 km, mentre le zone non idonee alla balneazione sono state 7 per un totale di 2150 metri di costa.

3.3.2.2 Vulnerabilità dei corpi idrici

Ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.L.vo. 152/99, i corpi idrici sardi sono stati analizzati ed inseriti nell'elenco delle aree sensibili.

In una prima fase di individuazione di dette aree, si è proceduto ad enucleare i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.L.vo. 152/99).

Successivamente, tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco completo è riportato nella Tabella 5-12 del PTA.

Nelle aree sensibili destinate al prelievo o nelle zone di ricarica della falda o comunque nelle aree che direttamente possano interferire con esse, sulla base del D.L.vo 152/99 sono interdette le attività di cui all'art. 21, comma 5, tra le quali ne figurano alcune più direttamente attinenti il comparto agricolo-zootecnico:

- accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per quanto riguarda la salvaguardia delle aree di ricarica della falda e di particolari zone all'interno dei bacini imbriferi, il comma 8 dell'art. 21 regola la predisposizione di zone di protezione, finalizzate alla protezione del patrimonio idrico e delimitate secondo criteri individuati dalle Regioni. La tipologia di misure che è possibile adottare all'interno di queste aree riguarda *“la destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore”*.

In merito alle aree che presentano i valori più elevati di densità di carico potenziale da prodotti fitosanitari il Piano di Tutela delle Acque segnala:

- la zona del Campidano e di Arborea, con densità che arrivano fino a 30 kg/ha SAU/anno;
- la zona del basso cagliaritano, in corrispondenza dei comuni di Masainas, Capoterra, Nuxis, Santadi e Pula con valori attestati tra 11 e 18 kg/ha SAU/anno;
- la zona del sassarese, in corrispondenza dei comuni di Alghero e Putifigari con valori compresi tra 11 e 18 kg/ha SAU/anno.

L'area del Campidano è sicuramente la più problematica, a causa di un intensivo utilizzo del territorio a scopo agricolo.

All'interno di tale area, le punte massime vengono registrate in corrispondenza del comune di Samassi, ove insistono coltivazioni intensive di tipo cerealicolo ed ortivo, caratterizzate, quindi, in maniera piuttosto rilevante da trattamenti antiparassitari.

Situazione analoga si presenta per il comune di Cabras e nella zona di Arborea, ove le coltivazioni cerealicole ed ortive rappresentano una parte consistente delle attività agricole presenti.

In generale i comuni ove la superficie agricola utilizzata per queste due tipologie di coltura è molto consistente, presentano dei valori di carico potenziale da fitofarmaco piuttosto elevate.

Naturalmente, se a questa situazione corrisponde anche un'area coltivata relativamente ampia, il dato tende ad appiattirsi, distribuendo il quantitativo utilizzato, mentre esso viene massimizzato quando la superficie agricola è significativamente contenuta.

Altre aree sono individuate e perimetrare anche in modo provvisorio relativamente alla presenza di inquinanti ed alla posizione all'interno di aree di rilevante interesse naturale o in compendi comunque di alta qualità ambientale.

A tale categoria sono riconducibili la gran parte delle aree minerarie dismesse, con il loro complesso di infrastrutture industriali, dei residui di scavo e di trattamento e delle acque percolanti attraverso essi, e delle acque effluenti gli scavi minerari.

Una parte di tali aree è ricompresa nel Parco Geominerario Storico ed Ambientale e sottoposta al Piano per il disinquinamento e di riabilitazione ambientale delle Aree del Sulcis -Iglesiente - Guspinese ed al Piano di Bonifica dei Siti Inquinati, mentre una gran parte di esse è esterna.

In particolare va ricordato che l'area del Sarrabus e della miniera di Baccu Locci è stata oggetto di un approfondito studio per la valutazione della dispersione dell'arsenico proveniente dal sistema della miniera abbandonata di Baccu Locci che coinvolge interamente la parte inferiore del bacino del Rio Baccu Locci e Flumini Durci.

| Area | Siti Minerari Censiti | | | | | |
|------|-------------------------------|-----|--|--|---------------------------------|-------------------------------------|
| | Denominazione | n° | Scavi a cielo aperto (m ²) | Discariche minerarie (m ²) | Bacini fanghi (m ²) | Abbancamenti fini (m ²) |
| 2 | Orani | 12 | 838.046 | 545.913 | 0 | 0 |
| 3 | Funtana Raminosa | 5 | 0 | 108.492 | 27.977 | 0 |
| 5 | Argentiera - Nurra | 5 | 257.004 | 467.704 | 0 | 0 |
| 6 | Sos Enattos - Guzzura | 3 | 12.449 | 91.338 | 29.149 | 0 |
| 7 | Sarrabus - Genei | 31 | 108.728 | 397.987 | 4.358 | 0 |
| 8 | Sulcis - Iglesias - Guspinese | 113 | 2.639.823 | 5.752.580 | 1.942.845 | 5.421.620 |

Al fine di rinforzare le normative relative alla tutela dall'inquinamento di nitrati che andava incrementandosi e costituiva pericolo interstatale nella CE, il Consiglio delle Comunità Europee adottava la Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, nota come Direttiva Nitrati, che modificava e/o integrava le Direttive 75/440/CEE, 79/869/CEE e 80/778/CEE concernenti essenzialmente la tutela della qualità dell'acqua potabile. La Direttiva 91/676/CEE, recepita a livello nazionale dall'art. 19 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152, prevede che le Regioni individuino le zone vulnerabili e formulino i Programmi d'azione, per tutelare e risanare le acque dall'inquinamento causato da nitrati di origine agricola. L'Allegato 7/A-I del D.L.vo. 152/99 stabilisce i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili e definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi".

La Giunta Regionale della Sardegna, in applicazione della predetta Direttiva 91/676/CEE e del D.L.vo 152/99, a designare con la deliberazione n. 1/12 del 18.01.2005 (pubblicata sul Supplemento straordinario al BURAS n. 7 dell'1 marzo 2005), quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, una porzione del territorio del Comune di Arborea per circa 55 km².

L'area, limitata a nord dallo Stagno di S'Ena Arrubia, ad est dal Canale delle Acque Medie, a sud dal Rio Mogoro e dagli Stagni di San Giovanni e di Marceddi, ed infine ad ovest dalle acque del Golfo di Oristano e degli Stagni di Corru S'Ittiri e Pauli Pirastu, è costituita in gran parte dal territorio della omonima bonifica degli anni '30, ed è caratterizzata da una intensa attività agricola e zootecnica.

Dallo studio idrogeologico del settore, commissionato dall'ESAF alla Progemisa S.p.A., integrato con i dati acquisiti dalle indagini predisposte nel Piano di Tutela delle Acque si evince che nel territorio di Arborea è presente un acquifero multifalda, costituito da una sequenza di livelli sabbiosi intercalati da livelli argillosi impermeabili. La falda superficiale, freatica, dello spessore di circa 7 metri, è caratterizzata da modeste potenzialità e scarsa qualità. I prelievi sono stimati in 500.000 mc/anno. Le acque sotterranee defluiscono

principalmente verso occidente, ossia verso il mare e lo stagno di Corru s'Ittiri, e, secondariamente, verso s'Ena Arrubia a settentrione e verso stagno di Marceddi - San Giovanni ed il rio Mogoro a meridione.

La seconda falda, contenuta entro depositi sabbiosi da fini a grossolani, delimitati a tetto ed a letto da livelli argillosi impermeabili, mostra potenzialità discrete. I prelievi non controllati, stimati in 5.000.000 mc/anno, hanno dato origine ad ingressione di acque marine.

Dal novembre 2001, la qualità delle acque sotterranee del settore è stata tenuta costantemente sotto controllo, con cadenza almeno semestrale, dalla Progemisa che ha inserito il monitoraggio delle acque di Arborea tra le attività della linea "Protezione e monitoraggio degli acquiferi" all'interno del "Progetto Ambiente e Territorio" del Parco Scientifico e Tecnologico della Sardegna, e nell'ambito del Piano di Tutela.

La media del contenuto in nitrati per tutto il periodo di monitoraggio, variando da un minimo di 76.1 mg/l ad un massimo di 108.5 mg/l si è mantenuta sempre ben al di sopra del valore limite (classe 4: NO₃>50 mg/l) previsto dalla Tabella 20 dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 152/99.

La percentuale di campioni ricadenti in classe 4 è molto elevata e varia dal 50 al 66%. Il contenuto medio in nitrati, non presentano variazioni significative nel tempo, anche al diminuire del numero di punti di prelievo.

Nonostante l'esistenza di alcune centinaia di pozzi che mettono in comunicazione il primo livello di falda con il secondo, i dati indicano che gli interscambi idrici entrambi i livelli sono comunque molto limitati.

La rete locale di monitoraggio di Arborea del Piano di Tutela delle Acque è costituita da 8 postazioni per quanto riguarda il primo livello di falda, e da 2 postazioni per il secondo livello.

I parametri chimici determinati in laboratorio sono quelli previsti nella tabella 19 dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo 152/99 ed indicati precedentemente; inoltre, tra i parametri addizionali della tabella 21 dello stesso allegato, si determinano i nitriti.

Per tenere sotto controllo le oscillazioni della falda, 21 piezometri (18 insistenti sul primo livello di falda e 3 sul secondo) costituiscono la rete locale quantitativa, nella quale, con cadenza mensile, si effettua la misura del livello piezometrico, oltre a misure sul campo di temperatura, pH, conducibilità elettrica specifica e potenziale redox.

L'area è oggi oggetto di un piano d'azione inteso a:

- a) proteggere e risanare la zona dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola;
- b) limitare l'applicazione al suolo dei fertilizzanti azotati sulla base dell'equilibrio tra il fabbisogno prevedibile di azoto delle colture e l'apporto alle colture di azoto proveniente dal suolo e dalla fertilizzazione in coerenza anche con il Codice di Buona Pratica Agricola approvato con Decreto Ministeriale del 19 aprile 1999;
- c) accrescere le conoscenze attuali sulle strategie di riduzione delle escrezioni e di altri possibili inquinanti durante la fase di allevamento degli animali, sui trattamenti degli effluenti e sulla fertilizzazione bilanciata delle colture, mediante azioni di informazione e di supporto alle aziende agricole.

Le aziende agricole che operano nella ZVN sono, inoltre, tenute ad applicare quanto indicato dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) - GURI n.102 del 4/5/99 Supplemento ordinario.

3.3.2.3 Pressioni ed impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee

Le notizie disponibili sull'argomento provengono dal Piano di Bonifica dei Siti Inquinati (approvato con D.G.R. n. 45/34 del 5/12/2003). Lo stesso riutilizza come fonti una serie di studi e documenti pregressi, di seguito elencati:

- il primo Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate predisposto dalla divisione Ambiente della Società Ansaldo Industria S.p.A. per conto della Regione Autonoma della Sardegna, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 11/9 del 26/03/98;

- il Piano per il Disinquinamento e la Riabilitazione Ambientale delle Aree Minerarie Dismesse del Sulcis - Iglesiente - Guspinese, scaturito da un'Intesa di Programma tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Autonoma della Sardegna e l'Ente Minerario Sardo (EMSA), firmata in data 25/01/97;
- il Censimento delle Discariche non Autorizzate in Sardegna (CEN.DI) predisposto dall'Assessorato Regionale alla Difesa dell'Ambiente;
- lo studio propedeutico per la predisposizione del Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali in Sardegna e l'Aggiornamento del Piano di Bonifica delle Aree Inquinare, predisposto dal C.I.N.S.A. dell'Università di Cagliari;
- informazioni contenute in studi e indagini già svolte in particolare per i siti minerari, quali le informazioni contenute nello Studio di Fattibilità per il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna;
- siti individuati in seguito a notifiche ai sensi dell'Art.9 del D.M. 471/99, e degli Art. 7 e 8 dello stesso Decreto;
- siti individuati in seguito ad accertamenti da parte delle Autorità deputate al controllo e comunicazioni di soggetti pubblici.

Tra le fonti di inquinamento riscontriamo quindi la presenza di fonti puntuali, areali localizzate e diffuse. Tra le ultime dobbiamo evidenziare l'attività agricola.

L'entità e la tipologia della criticità è dipendente dalla tipologia del suolo, dalla concentrazione del carico inquinante e dalla sua azione.

Il carico zootecnico e l'intensivo utilizzo agricolo del terreno, quando sovradimensionati rispetto alla capacità di carico naturale, costituiscono un fattore di degrado del suolo e delle acque, superficiali e sotterranee.

Nel PTA, per poter valutare, qualitativamente e quantitativamente, l'apporto di inquinanti ai corpi idrici, sono stati stimati i carichi generati prodotti da fonti agricole e zootecniche.

Il carico potenziale di origine zootecnica è ricostruito a partire dai dati sul numero di capi di bestiame per tutti i comuni della Regione Sardegna, così come forniti dal "V Censimento Generale dell'Agricoltura" del 2001 (fonte ISTAT).

L'applicazione della metodologia dell'IRSA – CNR, attraverso il calcolo del valore del carico potenziale zootecnico del numero di capi di bestiame moltiplicato per i coefficienti moltiplicativi denominati "loading factors zootecnici" produce una buona stima dell'inquinante potenziale:

Tab. 3.3.5 - *Loading factors* utilizzati per calcolare il valore del carico potenziale zootecnico

| Parametro | Bovini | Suini | Caprini - Ovini | Equini | Avicoli | Conigli | Unità di misura |
|-----------|--------|-------|-----------------|--------|---------|---------|-----------------|
| BOD | 178,7 | 42,7 | 39 | 176,9 | 4,4 | 4,4 | kg/animale/anno |
| COD | 328 | 78 | 71 | 324 | 8 | 8 | kg/animale/anno |
| Azoto | 54,8 | 11,3 | 4,9 | 62 | 0,48 | 0,48 | kg/animale/anno |
| Fosforo | 7,4 | 3,8 | 0,8 | 8,7 | 0,17 | 0,17 | kg/animale/anno |

(Fonte: *Piano di Tutela delle Acque - RAS*)

I risultati sono sintetizzati nel diagramma (Fig. 3.1) seguente in cui compare la quantificazione dei 4 inquinanti in termini di apporto annuale stimato suddiviso per provincia.

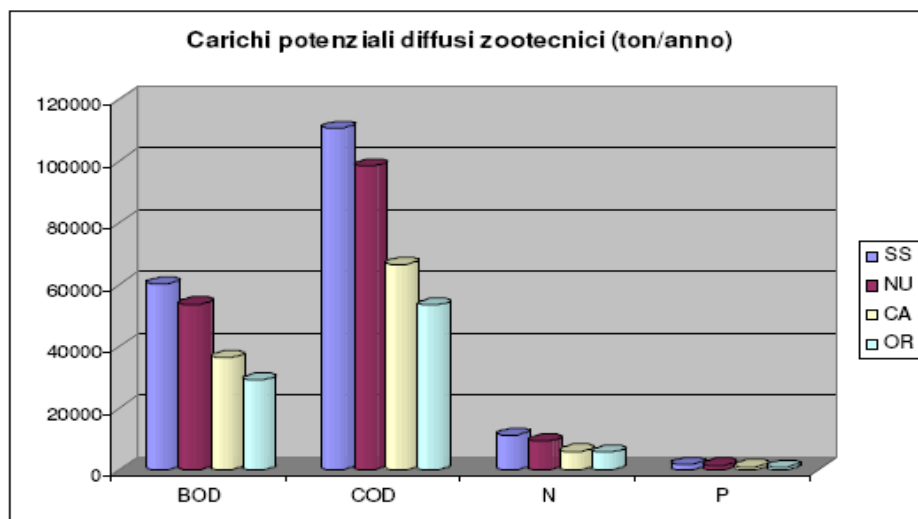


Fig. 3.3.1 - Carichi potenziali di origine zootecnica per provincia
 (Fonte: Piano di Tutela delle Acque - R.A.S.)

Il valore del carico potenziale di origine agricola è ottenuto attraverso l'utilizzo della superficie agricola relativa ad ogni coltura moltiplicata per i coefficienti denominati "loading factors agricoli":

Tab. 3.3.6 - Loading factors utilizzati per calcolare il valore del carico potenziale agricolo

| Tipo di coltura | N | P | Unità di misura |
|-----------------|-----|----|-----------------|
| Oliveti | 105 | 30 | kg/ha/anno |
| cereali | 110 | 35 | kg/ha/anno |
| Ortiva | 120 | 50 | kg/ha/anno |
| Prati e pascoli | 40 | 30 | kg/ha/anno |
| Vite | 100 | 20 | kg/ha/anno |
| Frutteti | 110 | 35 | kg/ha/anno |

(Fonte: Piano di Tutela delle Acque - R.A.S.)

I risultati sono sintetizzati nel diagramma seguente (Fig. 3.3.2) in cui compare la quantificazione dei 2 inquinanti in termini di apporto annuale stimato suddiviso per provincia.

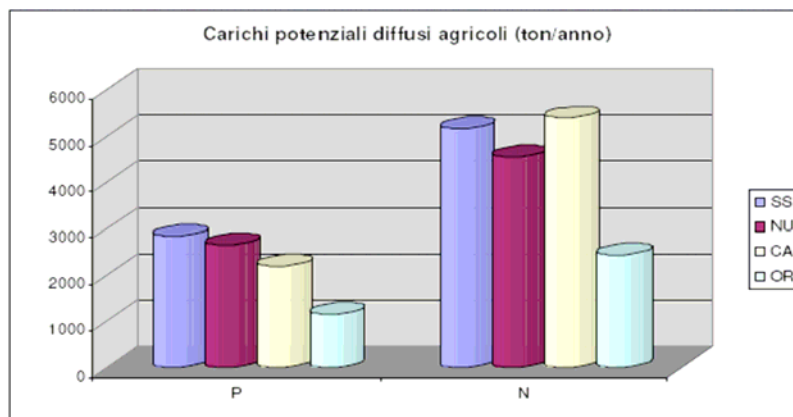


Fig. 3.3.2 - Carichi potenziali di origine agricola per provincia
 (Fonte: Piano di Tutela delle Acque - R.A.S.)

Comparando le stime sui bilanci di fosforo al suolo delle regioni dell'Italia meridionale ed insulare degli anni 1994, 1998, 2000 e 2002, si nota che la Sardegna mostra valori nel complesso bassi di input di fosforo inorganico rispetto alle altre regioni considerate, con valori ben al di sotto di quelli nazionali. Si registrerà però una crescita dei valori, in linea con il dato medio nazionale, ma in controtendenza rispetto alle altre regioni considerate, dove invece i valori tendono a diminuire dal 1994 al 2002.

Per quanto riguarda gli input di fosforo organico, dopo un incremento nel 1998, si nota una graduale diminuzione degli input per tutte le regioni in esame, Sardegna compresa, mentre il dato relativo all'Italia mostra una graduale crescita. Gli asporti tendono generalmente ad aumentare per la Sardegna e la Sicilia, in linea con il dato medio nazionale, mentre nelle altre regioni l'andamento è opposto. L'andamento del surplus, omogeneo per tutte le regioni in esame, aumenta dal 1994 al 2000, per poi ridursi anche drasticamente nel 2002.

Tab. 3.3.7 - Input di fosforo (P) di origine inorganica e organica, output e relativo surplus regionale per SAU (1994, 1998, 2000 e 2002)

| REGIONE | Input P inorganico | | | | Input P organico | | | | Asporti P | | | | Surplus ^(*) P | | | |
|-----------------|--------------------|-------------|-------------|-----------|------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------------------|-------------|-------------|-----------|
| | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 |
| | kg/ha | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campania | 35 | 37,6 | 30,8 | 24 | 23 | 26,6 | 19,8 | 18 | 40 | 37,2 | 21,4 | 36 | 19 | 27 | 29,2 | 6 |
| Puglia | 43 | 27,1 | 21,8 | 23 | 8 | 6,7 | 6,5 | 6 | 47 | 22,9 | 17 | 28,9 | 4 | 10,9 | 11,3 | 0,2 |
| Basilicata | 23 | 19,1 | 17,2 | 18 | 11 | 16,6 | 12,6 | 10 | 28 | 35,5 | 13,6 | 28 | 6 | 0,2 | 16,2 | 0,1 |
| Calabria | 42 | 19,4 | 12,8 | 17 | 11 | 19,2 | 11,5 | 12 | 45 | 28 | 16 | 28,7 | 8 | 10,6 | 8,3 | 0,4 |
| Sicilia | 34 | 23,9 | 24,1 | 23 | 12 | 18,1 | 12,1 | 11 | 38 | 32,2 | 11,4 | 32,8 | 8 | 9,8 | 24,8 | 1,2 |
| Sardegna | 11 | 12,2 | 10,6 | 17 | 17 | 25,6 | 15,8 | 15 | 14 | 19,6 | 5,9 | 29 | 14 | 18,2 | 20,5 | 3 |
| <i>Italia</i> | <i>31,5</i> | <i>30,6</i> | <i>26,8</i> | <i>31</i> | <i>25,1</i> | <i>23,3</i> | <i>24,8</i> | <i>26</i> | <i>35,3</i> | <i>32,6</i> | <i>23,3</i> | <i>43</i> | <i>21,2</i> | <i>21,3</i> | <i>28,3</i> | <i>14</i> |

(Fonte: Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) - Università di Bologna)

(*) al netto dei consumi nel settore florovivaistico

Tab. 3.3.8 - Input di azoto (N) di origine inorganica e organica, output e relativo surplus regionale per SAU trattabile(a) (1994, 1998, 2000 e 2002)

| REGIONE | Input N inorganico | | | | Input N organico | | | | Asporti N | | | | Surplus ^(*) N | | | |
|-----------------|--------------------|-----------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 | 1994 | 1998 | 2000 | 2002 |
| | kg/ha | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campania | 62,1 | 61,7 | 57,6 | 42,2 | 29,9 | 28,4 | 26,3 | 32,8 | 95,8 | 85,6 | 44,9 | 49,4 | 18,1 | 25,1 | 46,4 | 18,4 |
| Puglia | 62,6 | 45,1 | 37,9 | 38,2 | 8,9 | 9,6 | 8,5 | 11,3 | 77 | 62,5 | 38,1 | 35,4 | 3,6 | 0,9 | 12,3 | 10,6 |
| Basilicata | 18,7 | 34,8 | 24,1 | 29,5 | 16 | 18,8 | 18,3 | 19 | 39,9 | 48,2 | 33,2 | 36,4 | 5,8 | 16 | 14 | 9,4 |
| Calabria | 36,2 | 38,6 | 20,8 | 24,3 | 18,1 | 18,5 | 15,6 | 22 | 51,8 | 53,5 | 26 | 34,5 | 18,3 | 18,8 | 17,3 | 8,8 |
| Sicilia | 36,1 | 37,9 | 32,9 | 30,5 | 19,4 | 17,4 | 17,5 | 20,9 | 53,7 | 52,5 | 28,6 | 36,8 | 12,6 | 11,9 | 28,2 | 10,9 |
| Sardegna | 8,6 | 13 | 10 | 7,4 | 24,8 | 25,8 | 30,3 | 30 | 20,9 | 18,1 | 26,5 | 24,1 | 22,7 | 30,2 | 20,3 | 13,8 |
| <i>Italia</i> | <i>53,1</i> | <i>55</i> | <i>47,6</i> | <i>53,2</i> | <i>33,3</i> | <i>32,2</i> | <i>35</i> | <i>47,1</i> | <i>74,1</i> | <i>76,2</i> | <i>50,7</i> | <i>54,8</i> | <i>34,4</i> | <i>33</i> | <i>40,1</i> | <i>33</i> |

Fonte: (Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) - Università di Bologna)

(*) Al netto delle perdite di volatilizzazione (N organico) e comprensivo di apporti atmosferici medi

(a) Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo) delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggere permanenti (al netto dei pascoli), escludendo le coltivazioni orticole.

Dall'analisi dei dati relativi al bilancio di azoto al suolo delle regioni dell'Italia meridionale ed insulare degli anni 1994, 1998, 2000 e 2002, si nota che in Sardegna l'uso di azoto inorganico è molto contenuto, molto al di sotto del valore medio nazionale e delle altre regioni in esame. L'input di azoto inorganico in Sardegna mostra un debole incremento nel 1998 per poi ridursi nel 2000 e nel 2002. Medesimo andamento si riscontra in Sicilia. In Campania il valore diminuisce costantemente dal 1994 fino al 2002, mentre nelle altre regioni considerate, in linea con l'andamento nazionale, i valori aumentano, diminuiscono per poi di nuovo aumentare nel 2002.

I valori di input di azoto organico aumentano gradualmente per la Basilicata e per la Sardegna, mentre nelle altre regioni l'andamento non è costante, ma i valori più alti si rilevano nel 2002. L'andamento degli asporti mostra un generale decremento dei valori dal 1994 al 2002 in quasi tutte le regioni in esame, in linea con l'andamento nazionale. In Sardegna nel 2000 si riscontra un incremento degli asporti, che però si ridimensiona nel rilevamento successivo. Relativamente al surplus di azoto si nota un decremento dei valori, nel 2002, in tutte le regioni. I valori di surplus di azoto della Sardegna sono sempre al di sotto dei valori medi nazionali.

3.3.3 Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi

| TEMA | INDICATORE | U.M. |
|---------------------------|---|-----------------|
| Utilizzazione delle acque | SUPERFICIE IRRIGABILE RISPETTO ALLA SAU | % |
| | SUPERFICIE IRRIGATA RISPETTO ALLA SAU | % |
| | FABBISOGNO IDRICO CIVILE TOTALE | Mm3/anno |
| | VOLUME IRRIGUO POTENZIALE DEI CENTRI DI DOMANDA ATTREZZATI ESISTENTI E PROPOSTI | Mm3/anno |
| | FABBISOGNO IDRICO COMPLESSIVO, PER SETTORE DI CONSUMO | Mm3/anno |
| | VOLUME UTILE COMPLESSIVO DEGLI INVASI | m3 |
| Qualità delle acque | CARICO POTENZIALE DI N, P, BOD, COD DI ORIGINE ZOOTECNICA | kg/animali/anno |
| | CARICO POTENZIALE DI N E P DI ORIGINE AGRICOLA | kg/ha/anno |
| | BILANCIO DELL'AZOTO PER SAU TRATTABILE (input, asporti, surplus) | kg/ha |
| | BILANCIO DEL FOSFORO PER SAU TRATTABILE (input, asporti, surplus) | kg/ha |

3.4 BIOSFERA

3.4.1 Vegetazione e flora

La Sardegna, seconda tra le grandi isole del Mediterraneo, si colloca in posizione centrale del settore occidentale del mare mediterraneo e instaura con la Penisola italiana, la Francia meridionale, la Spagna, il Nord-Africa e, più in particolare, con i sistemi insulari della Corsica, Arcipelago Toscano, Baleari e Sicilia, rapporti floristici che ne caratterizzano gli aspetti generali e, allo stesso tempo, danno evidenza alla sua specificità.

In effetti, il patrimonio floristico dell'Isola è strettamente legato agli eventi paleogeografici e paleoclimatici che ne hanno influenzato la storia naturale attraverso gli effetti dell'ultima fase glaciale che circa 10.000 anni or sono ha lambito l'Isola con climi di tipo continentale e decisamente più freddi e piovosi di quelli attuali. Questa fase ha determinato anche la creazione di ponti che hanno consentito alla flora di fluire nei due sensi, attraverso l'Arcipelago Toscano, verso la penisola italiana, attraverso la Corsica e le Isole Hières verso la Provenza e attraverso le Baleari verso la Penisola iberica.

Tra le circa 2400 specie native che costituiscono la flora della Sardegna, gli elementi che segnano maggiormente questi rapporti sono le piante generaliste ad areale ampio che costituiscono anche la maggiore

percentuale con circa l'80% del totale, mentre la componente endemica in senso stretto, con circa 120 entità (5% del totale), costituisce il nucleo delle specie native originatesi in loco. Questo contingente rappresenta un complesso di piante estremamente rare (es. *Rubus limbarae*, *Ribes sardoum*) ad areale puntiforme o ad areale discontinuo e localizzato (*Ribes sandalioticum*), ma anche specie a più larga diffusione e piuttosto comuni (*Genista pichi-sermolliana*). Le specie sardo-corse o limitate alla Sardegna e a poche altre aree geografiche sono circa altre 120 (5%) e tra di esse si annoverano entità molto rare delle aree montane (*Valeriana montana*, *Carlina macrocephala*) o a larga distribuzione (*Genista corsica*, *Stachys glutinosa*). Non sono qui considerate come endemismi piante che hanno un areale comprendente parti della Francia continentale, della Penisola iberica o del Nordafrica, anche perché non sempre si conosce la reale estensione in queste regioni.

Di non minore interesse sono le specie che in Sardegna sono strettamente localizzate, alcune delle quali sono tra le più rare dell'Isola (es. *Sorbus aucuparia*, *Viola biflora*) e che, invece, hanno una larghissima distribuzione nell'Europa continentale o addirittura (*Juniperus communis*) nell'emisfero boreale.

La flora della Sardegna è stata indagata in modo scientifico a partire dagli inizi dell'Ottocento, ciò che ha portato alla prima redazione di una flora che, seppure incompleta, ha rappresentato un punto di riferimento per gli studi che si sono succeduti sino al giorno d'oggi e che sono sintetizzati nella carta delle conoscenze floristiche di Arrigoni e Camarda (2005). La carta suddivide il territorio in funzione degli studi di dettaglio della flora evidenziando in particolare le aree più puntualmente indagate e quelle meno conosciute.

3.4.1.1 La componente esotica della flora

La caduta delle barriere geografiche ha favorito la diffusione di moltissime specie dando origine al processo di globalizzazione della flora, che rappresenta una delle emergenze ambientali del pianeta e a cui non sfugge la Sardegna, dove sono state censite oltre 1.000 entità diverse di cui oltre 100 presentano un grado di invasività notevole che interferisce negli habitat e negli ecosistemi locali. La base dei dati per la Sardegna si articola su oltre 15.000 punti di rete diffusa su tutta la superficie, con particolare riferimento alle aree maggiormente esposte al rischio invasivo, che sono quelle costiere e quelle coltivate, nonché le aree urbane e tutta la rete stradale e ferroviaria.

Per la valutazione strategica, focalizzare l'attenzione sul monitoraggio delle specie esotiche già censite è senza dubbio uno degli aspetti più pressanti del momento attuale, anche in considerazione del fatto che le specie esotiche invasive, generalmente, trovano il primo momento di impianto nelle colture agrarie e quindi si propagano agli habitat naturali modificandone l'assetto e la struttura. A titolo esemplificativo si cita il caso di *Eclipta prostrata*, specie di origine tropicale infestante delle risaie dell'Oristanese, per i danni alle colture, e *Carpobrotus acinaciformis*, invasivo delle dune e delle aree costiere, per i danni alla biodiversità nativa.

3.4.1.2 Le specie progenitrici delle piante coltivate

Un altro aspetto di grande rilevanza è la presenza delle piante progenitrici delle piante coltivate come il caprifico (*Ficus carica* var. *caprificus*), il melo selvatico (*Malus dasyphylla*), l'oleastro (*Olea europea* var. *oleaster*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il pruno selvatico (*Prunus domestica* ssp. *insititia*), i perastri (*Pyrus spinosa* e *Pyrus pyraster*), la vite selvatica (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*).

Non minore importanza hanno specie di dubbio indigenato o sicuramente introdotte, come il castagno (*Castanea sativa*), il carrubo (*Ceratonia siliqua*), il limone (*Citrus lemon*), *Citrus medica* L., il nocciolo (*Corylus avellana*), il fico (*Ficus carica*), il noce (*Juglans regia*), il melo (*Malus communis*), il gelso bianco (*Morus alba*), il gelso nero (*Morus nigra*), l'olivo (*Olea europea*), il pino da pinoli (*Pinus pinea*), il ciliegio (*Prunus avium*), il pruno (*Prunus domestica*), il mandorlo (*Prunus dulcis*), l'albicocco (*Prunus armeniaca*), il pesco (*Prunus persica*), il pero (*Pyrus communis*), il sorbo domestico (*Sorbus domestica*), la vite (*Vitis vinifera*), di cui si annoverano complessivamente centinaia di cultivar.

Si tratta di un patrimonio che richiede particolare attenzione al fine di poter conservare il germoplasma senza che venga compromessa la struttura genica. Un particolare rilievo hanno al riguardo la creazione delle

collezioni vive in campi sperimentali dislocati nelle aree fitoclimaticamente idonee per le singole specie per la conservazione del germoplasma *ex situ* e *in situ*.

La tutela del germoplasma delle razze locali riveste grande interesse anche negli interventi selvicolturali di piante forestali quali la quercia da sughero (*Quercus suber*) di cui sono state introdotti biotipi di alloctoni, che manifesteranno i loro effetti al momento della maturità sessuale dei nuovi impianti, come del resto è avvenuto per il pino marittimo (*Pinus pinaster*) nelle ristrette aree in cui si trova allo stato nativo.

3.4.1.3 La Vegetazione

Il quadro della vegetazione attuale della Sardegna presenta situazioni di alta naturalità con boschi ancestrali in condizione climacica, costituiti da leccete, ginepreti, residui di macchia-foresta e di boschi di tasso e agrifoglio, nonché di garighe costiere o alto-montane, ma risente per buona parte degli impatti delle attività agro-silvo-pastorali del lontano passato e delle moderne pratiche colturali.

Lo stato della vegetazione è molto complesso; sulla base della classificazione fitoclimatica di Arrigoni, le centinaia di tipologie esistenti sul territorio possono essere ricondotte a 5 fitoclimi fondamentali, tutti pienamente integrati nella più vasta realtà della vegetazione mediterranea. A partire dal livello del mare si suddividono in:

- vegetazione delle boscaglie termo-xerofile litoranee, rappresentate dai ginepreti costieri e dalle garighe litoranee;
- vegetazione dei boschi termoxerofili, rappresentati dalle boscaglie di sclerofille sempreverdi e dalle numerose tipologie derivanti dal degrado delle macchie;
- vegetazione delle leccete termofile, rappresentate dai boschi di leccio con gli elementi della macchia di sclerofille nel sottobosco;
- vegetazione delle leccete mesofile, rappresentate dai boschi con specie arbustive e arboree a foglie caduche;
- vegetazione degli arbusti montani prostrati, rappresentati dai ginepreti a ginepro nano e dalle garighe di suffrutici spinosi di altitudine.

Oltre alle tipologie fondamentali esistono numerosi aspetti di vegetazione azonale, come la vegetazione degli stagni e delle lagune, dei corsi d'acqua permanenti o temporanei, che non rientrano nei fitoclimi precedenti.

Tuttavia, la vegetazione presenta un'articolazione a mosaico di gran lunga più varia di quanto sopra teoricamente indicato, con centinaia di tipologie, in relazione ai processi evolutivi naturali, ma soprattutto in funzione delle utilizzazioni antropiche del territorio. Le sugherete, soprattutto, sono i boschi maggiormente indicatori del degrado delle foreste climaciche di leccio, che hanno assunto, assieme alle macchie e alla garighe, un ruolo paesaggistico dominante su vaste aree della Sardegna. A questo si aggiungono le forme del paesaggio agrario che dipendono dal clima, dalle caratteristiche dei suoli, da eventi e da processi economici che hanno portato da un lato all'abbandono, dall'altro all'estensione di determinate colture tradizionali o all'introduzione di altre del tutto nuove.

3.4.1.4 I pascoli naturali

Le specie erbacee della flora nativa rappresentano circa il 90% del totale e costituiscono la base della alimentazione degli animali allevati al pascolo brado.

In condizioni di piena naturalità, la vegetazione dell'Isola sarebbe coperta in massima parte da formazioni forestali sempreverdi, o da bassi arbusti, relegando le piante erbacee agli ambienti marginali, alle zone rocciose, ai pendii, alle dune ed alle fasce costiere più battute dai venti sui suoli poveri e degradati, alle zone peristagnali ed agli alvei dei corsi d'acqua.

Nel rapporto piante/erbivori, si assiste a strategie di difesa e contenimento tali da determinare aspetti di coevoluzione (tipico il caso con gli insetti impollinatori nel genere *Ophrys*), di affrancamento di molte specie

(*Helleborus corsicus*, *Digitalis purpurea.*, *Lupinus sp.pl.*, *Ferula communis.*, *Thapsia garganica*) grazie alla produzione di sostanze tossiche quali alcaloidi o sostanze aromatiche (*Helichrysum sp.pl.*, *Psoralea bituminosa*), che determinano il rifiuto più o meno innato da parte degli animali. Per altri versi, la strategia di difesa ha portato molte piante a elaborare strutture spinescenti e rigide (*Carlina sp.pl.*, *Onopordon sp. pl.*, *Scolymus sp. pl.*, *Astragalus sp. pl.*), alla produzione di grandi quantità di semi auto-riseminanti (*Morisia monantha*, *Trifolium subterraneum*) o per le piante inermi le spinte a rifugiarsi in habitat difficilmente accessibili (*Brassica insularis*, *Psoralea morisiana*).

Allo stesso tempo gli incendi hanno favorito piante con strutture atte alla propagazione vegetativa, come gran parte delle emicriptofite e delle geofite (*Ferula communis*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum* o piante con semi termo-resistenti o comunque protetti dalle fiamme (*Cistus sp. pl.*).

Le pratiche agrarie con l'espianto delle specie legnose, le ricorrenti arature per le colture estensive ed intensive, l'allevamento brado e la pratica dell'incendio ripetuto, hanno portato alla configurazione attuale del paesaggio vegetale in cui le piante erbacee giocano un ruolo fondamentale negli ecosistemi seminaturali e antropici. Accanto a specie utili per l'alimentazione come le graminacee *Dactylis glomerata*, *Lolium.*, *Bromus sp.pl*, *Brachypodium sp.pl.*, le leguminose *Trifolium sp.pl.*, *Medicago sp.pl.*, *Vicia sp. pl.*, si hanno piante spinescenti (*Onopordon illyricum L.*, *Xantium sp.pl.*), fetide (*Verbascum sp. pl.*) il cui sviluppo è comunque sempre in rapporto ai fattori climatici e pedologici.

La tendenza generale, tuttavia, è quella di una omogeneizzazione della composizione floristica per grandi fasce fitoclimatiche, favorita anche dalla disseminazione zoocora, con la perdita della specificità legata alle condizioni microclimatiche e pedologiche delle singole aree. La grande ricchezza in biodiversità dei popolamenti erbacei, che annoverano in un'unità di rilevamento sino a 30-40 specie e in un ettaro di superficie un numero variabile da 100 a 120 specie, viene compromessa con i normali processi evolutivi verso le formazioni forestali con il progressivo passaggio verso la fase di gariga-cespugliato, di macchia, di bosco misto con caducifoglie e di sempreverdi.

Un aspetto, che si è accentuato negli ultimi anni, riguarda l'invasività di molte specie esotiche che entrano in concorrenza diretta con la flora nativa (*Oxalis sp. pl.*, *Amaranthus sp.pl.*), contribuendo in diversi casi al degrado della qualità alimentare dei pascoli.

Ad ogni qual modo i pascoli naturali costituiscono la fonte principale della biodiversità nativa, sebbene non sempre la più rara e specifica dell'Isola e questo richiede una particolare attenzione anche per l'individuazione di biotipi utili a diversi fini applicativi.

3.4.1.5 Livelli di naturalità del paesaggio vegetale

Sulla base della componente floristica e dell'assetto della vegetazione il piano paesaggistico recentemente adottato dalla Giunta Regionale della Sardegna, suddivide il territorio secondo quattro criteri di naturalità:

- A1) Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali.

Aree ed ecosistemi che dipendono esclusivamente dall'energia solare e non necessitano di apprezzabili apporti energetici esterni per garantire il loro funzionamento.

Tali aree possono essere considerate integre dal punto di vista ambientale, anche per le difficoltà di accesso e le conseguenti limitazioni d'uso.

Tra queste possono essere incluse: falesie e scogliere di diversa origine geologica e natura litologica; scogli e piccole isole disabitate; complessi dunali con formazioni erbacee e ginepreti; pareti calcaree e ambienti rocciosi dell'interno; grotte e ambienti cavernicoli non sfruttati a livello turistico; aree di cresta e depositi di versante di alcune montagne; zone umide temporanee endoreiche; alcuni sistemi fluviali e relative formazioni riparie, ginepreti delle montagne calcaree; formazioni a tasso e agrifoglio; leccete climaciche e sub-climaciche delle montagne calcaree; aspetti di macchia-foresta e garighe climaciche delle creste e delle aree costiere; formazioni stepiche ad ampelodesma.

Si tratta di aree poco o per nulla interessate dalle attività agro-silvo-pastorali, che hanno il maggiore grado della componente endemica e quindi della biodiversità di maggiore pregio dovuto alla esclusività o rarità.

- *A2) Aree ed ecosistemi semi-naturali.*

Aree ed ecosistemi caratterizzati da un'utilizzazione agro-silvo-pastorale estensiva con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire il loro funzionamento.

Sono inclusi boschi naturali comprendenti: leccete, quercete, sugherete e boschi misti; ginepreti; pascoli arborati; aspetti di macchia con diverse tipologia e struttura; garighe derivate dalla degradazione delle formazioni forestali e di macchia; praterie di pianura e montane di origine secondaria (popolamenti erbacei); fiumi e torrenti e formazioni riparie, parzialmente modificati; zone umide costiere parzialmente modificate, comprese le saline; dune e litorali sabbiosi soggetti a fruizione turistica; grotte soggette a fruizione turistica; laghi e invasi di origine artificiale.

Si tratta di aree interessate in modo più meno intenso dalle attività antropiche, ma che conservano ancora forti elementi caratterizzati da una elevata specificità e una buona consistenza di biodiversità di pregio.

- *A3) Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva.*

Aree ed ecosistemi caratterizzati da utilizzazioni agro-silvo-pastorali intensive con apporto consistente di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rende dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e funzionamento.

Sono incluse: piantagioni di pioppi, eucalipteti, castagneti e nocioleti, rimboschimenti di conifere; oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti, frutteti in genere, coltivazioni miste frammentate delle aree peri-urbane, coltivazioni ortive; colture erbacee (cerealicole incluse le risaie), prati sfalciabili irrigui; impianti di acquicoltura e zootecnia semi-intensiva e intensiva.

Si tratta di aree fortemente antropizzate caratterizzate da una componente generalista della flora a causa degli interventi antropici e dalla presenza di una componente floristica di interesse agrario, ma anche di specie esotiche invasive che riducono l'aspetto qualitativo della biodiversità locale.

- *A4) Aree ed ecosistemi urbani e industriali*

Aree ed ecosistemi dipendenti per il loro funzionamento, oltre che dall'energia solare, dall'apporto di energia esterna, di beni e di servizi provenienti dagli ecosistemi di produzione intensiva, estensiva e dagli ecosistemi naturali e semi-naturali. Allo stesso tempo sono aree da cui si esporta nelle aree circostanti emissioni e scarti di varia natura.

Comprendono le aree urbanizzate consolidate e compatte, isole insediate in contesto rurale (villaggi turistici, complessi industriali, aggregati produttivi, aree della dispersione insediativa).

Si tratta di aree a forte impatto antropico in cui la componente floristica locale è limitata a spazi residuali e in cui prevale decisamente la componente esotica.

3.4.1.6 Specie e tipi di habitat di interesse comunitario

Nei siti della rete Natura 2000 della Sardegna sono segnalate 50 diverse tipologie di habitat incluse nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, 19 specie di flora inserite nell'Allegato II della stessa Direttiva e oltre 200 specie di piante ritenute "importanti" ai fini della conservazione e gestione dei siti Natura 2000 (Tabella 3.4.1).

Tab. 3.4.1 – Ricchezza di tipi di habitat di cui all'Allegato I, specie di flora di cui all'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e altre specie importanti segnalate nelle schede Natura 2000 della Regione Sardegna.

| | N. tipi di habitat (Allegato I) | N. specie di flora (Allegato II) | N. altre specie importanti di flora |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|
| SIC | 49 | 19 | 216 |
| ZPS | 39 | 5 | 85 |
| Totale Natura 2000 | 50 | 19 | 216 |

(Fonte: MATT, aggiornamento 2005)

3.4.2 Fauna

L'attuale composizione della fauna sarda¹⁹ è il risultato delle vicende geologiche, climatiche ed evolutive svoltesi in milioni di anni, ma anche di introduzioni di diverse specie ad opera dell'uomo, nei tempi preistorici (Cervo, Muflone), in tempi storici (molti animali domestici; Coniglio selvatico, Pernice sarda, verosimilmente introdotta dai Fenici o dai Romani; molte specie di pesci d'acqua dolce) e anche più recentemente (alcune specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi).

Come tutte le faune insulari, la Sardegna è più povera di specie rispetto ad una equivalente superficie continentale, soprattutto di specie strettamente terrestri con una scarsa capacità di dispersione. Per contro, vi è un maggior numero di forme endemiche, talvolta la riduzione della taglia di alcune specie, l'allargamento della nicchia ecologica e l'aumento della densità relativa (Massa & Schenk, 1983).

3.4.2.1 Composizione e ricchezza della fauna sarda (Vertebrata)

Quest'analisi si basa sulla bibliografia specialistica (Amori *et al.*, 1993; Agnelli *et al.*, 2004; Schenk, 1995, 2003; Bricchetti & Massa, 1998; Grussu, 1995, 1996; Societas Herpetologica Italica, 1996; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, DPN, senza anno; Bernini *et al.*, 2006) e sui rapporti ufficiali della Regione Autonoma della Sardegna (Autorità Ambientale Regionale, 2003; La Programmazione in Sardegna, Edizione Speciale, 2003; Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2005).

Dal 1850 sino ad oggi (2006) si sono riprodotte nell'isola almeno 243 specie e sottospecie di vertebrati: 9 appartenenti alla classe *Amphibia*, 22 a *Reptilia* (tra cui 2 sottospecie localizzate della Lucertola tirrenica: *Podarcis tiliguerta ranzii* e *P.t. toro*), 168 ad *Aves* e 44 a *Mammalia* (tra cui ben 22 specie di *Chiroptera*).

Di queste 243 forme ne risultano attualmente (1997-2006) estinte 24, appartenenti alla classe dei rettili (*Chamaeleo chamaeleon*, *Elaphe longissima*) e a quella degli uccelli: *Anas crecca*, *Aythya fuligula*, *Oxyura leucocephala*, *Milvus migrans*, *Haliaeetus albicilla*, *Gypaetus barbatus*, *Aegypius monachus*, *Pandion haliaetus*²⁰, *Colinus virginianus* (specie esotica introdotta a scopo venatorio), *Porzana porzana*, *Porzana pusilla*, *Sterna caspia*, *Sterna sandvicensis*, *Chlidonias niger*, *Riparia riparia*, *Prunella collaris*, *Saxicola rubetra*, *Acrocephalus melanopogon*, *Hippolais polyglotta*, *Sylvia comunis*, *Sylvia borin* e *Carduelis spinus*. Camaleonte, Alzavola, Moretta, Nibbio bruno, Voltolino, Topino, Sordone, Stiaccino, Forapaglie castagnolo, Canapino, Sterpazzola e Beccafico sono da considerare specie nidificanti occasionali storiche – tutte ancora da omologare.

Il processo di estinzione delle specie viene controbalanciato però da immigrazioni naturali e, in alcuni casi, da introduzioni effettuate dall'uomo. Le immigrazioni naturali interessano prevalentemente la classe degli uccelli grazie alla loro elevata capacità di dispersione: *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola ralloides*, *Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Ciconia ciconia*, *Plegadis falcinellus*, *Phoenicopterus ruber*, *Anas clypeata*, *Anas strepera*, *Aythya ferina*, *Circus pygargus*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Gareola pratnicola*, *Larus ridibundus*, *Larus genei*, *Gelochelidon nilotica* ed altre.

Le introduzioni degli ultimi decenni ad opera dell'uomo riguardano, tra le altre specie, *Rana esculenta*, *Chamaeleo chamaeleon*, *Cygnus olor*, *Phasianus colchicus*, *Pica pica*, *Myocastor coypus* e, più recentemente, *Mustela vison* - queste ultime due specie evase da allevamenti a scopo commerciale.

Attualmente (1997– 2006) i *Vertebrata* che si riproducono nell'Isola (Tabella 3.4.2) sono 219 (9 anfibi, 20 rettili, 146 uccelli e 44 mammiferi).

¹⁹ Nell'ambito del PSR-VAS viene presa in considerazione soltanto la **fauna selvatica** (anfibi, rettili, uccelli, mammiferi), come definita nella L.R. n. 23/1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna".

²⁰ Sembra che la specie abbia nidificato nel 2006 con successo nuovamente in Sardegna.

Tab. 3.4.2 - Ricchezza (n° di specie e sottospecie) degli Anfibi (*Amphibia*), dei Rettili (*Reptilia*), degli Uccelli (*Aves*) e dei Mammiferi (*Mammalia*) riproductibili in Sardegna (24.090 km²) nei periodi 1850 - 2006 e 1997-2006.

| Classe | Periodo 1850 - 2006 | | | | Periodo 1997 - 2006 | | | |
|--|---------------------|-------------|---------------|----------------------------|---------------------|-------------|---------------|----------------------------|
| | n. poss (%) | n. prob (%) | n. certa (%) | n. tot (%) | n. poss (%) | n. prob (%) | n. certa (%) | n. tot (%) |
| Anfibi (<i>Amphibia</i>) | - | - | 9 (100) | 9 (100) | - | - | 9 (100) | 9 (100) |
| Rettili (<i>Reptilia</i>) | 1 (4.5) | - | 21 (95.5) | 22 (100) | - | - | 20 (100) | 20 (100) |
| Uccelli (<i>Aves</i>) | 5 (3.0) | 5 (3.0) | 158 (94.0) | 168 (100) | 1 (0.7) | 6 (4.1) | 139 (95.2) | 146 (100) |
| Mammiferi (<i>Mammalia</i>) | 3 (6.8) | 5 (14.0) | 36 (81.8) | 44 (100) | 4 (9.1) | 5 (11.4) | 35 (76.7) | 44 (100) |
| Vertebrati ²¹ (<i>Vertebrata</i>) | 9 (3.7) | 10 (4.1) | 224 (92.2) | 243 (100) | 5 (2.3) | 11 (5.0) | 203 (92.7) | 219 (100) |

3.4.2.2 Endemismi e peculiarità

Tra le peculiarità della fauna sarda vanno menzionate le numerose specie e sottospecie endemiche della Sardegna e della Corsica (Tirrenide). Le forme esclusive dell'isola o della Tirrenide raggiungono per l'erpetofauna oltre il 50% di tutte le specie autoctone appartenenti a queste due classi di vertebrati sardi (Tabella 3.4.3).

Tab. 3.4.3 - Ricchezza di entità faunistiche endemiche della Sardegna o della Sardegna e della Corsica (Tirrenide)

| Classe | N° di entità endemiche | % di entità endemiche sul totale regionale |
|------------|------------------------|--|
| Anfibi | 7 | 77,7 |
| Rettili | 10 | 50,0 |
| Uccelli | 11 | 7,5 |
| Mammiferi | 8 | 18,2 |
| Vertebrati | 36 | 16,4 |

Senza poter approfondire in questa sede la validità delle singole unità tassonomiche (cfr. Lanza, 1983; Lanza & Corti, 1993; Stefani, 1983; Delaugerre & Cheylan, 1992; Amori *et al.*, 1993; Corti *et al.*, 2001), sono state considerate le specie e sottospecie ritenute "buone" (*sensu* Mayr, 1967) elencate nel Box 2.1.

²¹ Nel conteggio complessivo dei *Reptilia* della Sardegna sono comprese anche le due sottospecie distinte, geograficamente isolate e riconoscibili sul campo, della Lucertola tirrenica: *Podarcis tiliguerta toro* (Isola del Toro) e *Podarcis tiliguerta ranzii*. (Isola di Molarotto).

BOX 2.1

ENTITÀ FAUNISTICHE ENDEMICHE DELLA SARDEGNA O DELLA TIRRENIDE (SARDEGNA E CORSICA)

ANFIBI – Amphibia – 7 forme

Euproctus sardo – *Euproctus platycephalus*: specie endemica della Sardegna, presente nei ruscelli montani tra il Limbara e il Sarrabus-Gerrei; mancano riscontri positivi recenti per l'Iglesiente (cfr. Schneider, 1970); classificato **endangered (EN)** a livello mondiale (IUCN, 2006);

Geotritone dell'Iglesiente – *Speleomantes genei*: specie endemica della Sardegna sud-occidentale (Sulcis-Iglesiente, Arburese), presente negli ambienti cavernicoli dei calcari mesozoici; classificato **vulnerable (VU)** a livello mondiale (IUCN, 2006);

Geotritone imperiale – *Speleomantes imperialis*: specie endemica della Sardegna centro-orientale (Ogliastra, Salto di Quirra, Sarrabus-Gerrei); classificato **near threatened (NT)** a livello mondiale (IUCN, 2006);

Geotritone del Supramonte – *Speleomantes supramontis*: specie endemica della Sardegna centro-orientale (Supramonti); classificato **endangered (EN)** a livello mondiale (IUCN, 2006);

Geotritone del Monte Albo – *Speleomantes flavus*: specie endemica del Monte Albo; classificato **vulnerable (VU)** a livello mondiale (IUCN, 2006);

Discoglossus sardo – *Discoglossus sardus*: endemismo tirrenico presente nelle Iles d' Hyeres, nell'Arcipelago Toscano, Monte Argentario, in Sardegna e in Corsica; classificato **a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Raganella sarda – *Hyla sarda*: endemismo tirrenico ristretto alle isole di Sardegna e Corsica, all'Isola d'Elba ed altre isole dell'Arcipelago Toscano (Delaguerre & Cheylan, 1992); classificata **a più basso rischio a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

RETTILI – Reptilia – 10 forme

Viene inserito il Gongilo, presente anche in Sicilia.

Tarantolino – *Phyllodactylus europaeus*: endemismo di alcune isole del Mediterraneo occidentale (Arcipelago della Galite, Iles d'Hyeres, Isole di Marsiglia, Isole ligure, Sardegna, Corsica, Arcipelago Tosano, Monte Argentario: Delaguerre & Cheylan, 1992); classificato **near threatened (NT)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Algiroide nano – *Algyroides fitzingeri*: endemismo sardo-corso appartenente ad un genere esclusivamente mediterraneo (Delaguerre & Cheylan, 1992) che comprende altre tre specie (*A. marchi* presente nel sud-est della Spagna; *A. moreoticus* del Peloponneso e delle isole egee e ioniche; *A. nigropunctatus* diffuso nei Balcani occidentali, in Istria e nelle isole dalmate); classificato **vulnerable (VU)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Lucertola di Bedriaga – *Archeolacerta bedriagae*: endemismo sardo-corso, a distribuzione frammentata in Sardegna (Arcipelago di La Maddalena, Limbara, Supramonte, Gennargentu, Settefratelli, Marghine, Monte Mannu (Bosa); classificata **vulnerable (VU)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Lucertola campestre – *Podarcis sicula cettii*: sottospecie sardo-corso, ad ampia distribuzione in Sardegna e presente in Corsica soltanto nella regione di Bonifacio (Delaguerre & Cheylan, 1992); classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Lucertola tirrenica – *Podarcis tiliguerta*: specie endemica della Corsica e della Sardegna? (cfr. Delaguerre & Cheylan, 1992) ad ampia distribuzione, soprattutto nelle zone montane delle due isole; classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Lucertola tirrenica del Toro – *Podarcis tiliguerta toro*: sottospecie endemica dell'Isola del Toro (Amori *et al.*, 1993; Bernini *et al.*, 2006); classificata **vulnerable (VU)** in Sardegna (Schenk, 2003) e proposta come **vulnerable (VU)** a livello nazionale, europeo e mondiale.

Lucertola tirrenica di Molarotto – *Podarcis tiliguerta ranzii*: sottospecie endemica dell'Isola di Molarotto (Amori *et al.*, 1993; Bernini *et al.*, 2006); classificata **vulnerable (VU)** in Sardegna (Schenk, 2003) e proposta come **vulnerable (VU)** a livello nazionale, europeo e mondiale.

Luscengola – *Chalcides chalcides vittatus*: sottospecie sarda? (Amori *et al.*, 1993) ad ampia distribuzione nelle quote basse e medie dell'Isola (Bernini *et al.*, 2006); classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Gongilo – *Chalcides ocellatus tiliguu*: sottospecie sardo-sicula? (Amori *et al.*, 1993) ad ampia distribuzione in Sardegna (Bernini *et al.*, 2006); classificata **non minacciata (NM)** nell'Isola (Schenk, 2003).

Biscia dal collare – *Natrix natrix cetti*: endemismo sardo (sottospecie o specie?) il cui areale distributivo in Sardegna è piuttosto frammentato (Schneider, 1970; Stefani, 1983; Lanza, 1986; Puddu *et al.*, 1988); classificata **critically endangered (CR)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

UCCELLI – Aves – 11 forme

Vengono elencate soltanto le sottospecie riconosciute da Vaurie (1959; 1965; Massa & Schenk, 1983).

Astore sardo – *Accipiter gentilis arrigonii*: sottospecie sardo-corsa, la cui popolazione sarda è stata stimata in 50 – 70 coppie nidificanti (Schenk, 1995) e quella mondiale in 120 – 150 coppie (Schenk *et al.*, 1995; Thibault & Bonaccorsi, 1999); specie proposta come **vulnerable (VU)** a livello mondiale (Schenk, 1999, 2003; cfr. anche BirdLife International, 2004).

Sparviere corso – *Accipiter nisus wolterstorffi*: sottospecie sardo-corsa, la cui popolazione mondiale è stata stimata in oltre 2.000 coppie nidificanti (Schenk *et al.*, 1995; Thibault & Bonaccorsi, 1999); classificato **vulnerable (VU)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Barbagianni di Sardegna – *Tyto alba ernesti*: sottospecie sardo – corsa, la cui popolazione sarda è stata stimata in 1.600 – 1.800 coppie (Schenk *et al.*, 1995) e quella mondiale in oltre 2.500 coppie (cfr. Thibault & Bonaccorsi, 1999); classificato **a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Picchio rosso maggiore (sardo) – *Dendrocopos major harterti*: sottospecie sardo-corsa, distribuita in tutte le formazioni boschive, con una popolazione sarda stimata in oltre 3.000 coppie; classificato **a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Scricciolo corso – *Troglodytes troglodytes koenigi*: sottospecie sardo-corsa ad ampia distribuzione, classificata specie **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Pigliamosche sardo – *Muscicapa striata tyrrhenica*: sottospecie sardo-corsa ad ampia distribuzione, classificato **Declining** a livello europeo (BirdLife International, 2004).

Cincia mora sarda – *Parus ater sardus*: sottospecie sardo-corsa ad ampia distribuzione, classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Cincialleggra sarda – *Parus major ecki*: sottospecie sarda ad ampia distribuzione, classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Ghiandaia sarda – *Garrulus glandarius ichnusae*: sottospecie sarda ad ampia distribuzione, classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Venturone corso – *Serinus citrinella corsicanus*: sottospecie sardo-corsa distribuita prevalentemente nei sistemi montani delle due isole; la popolazione mondiale è probabilmente superiore a 15.000 coppie (Schenk, 1993; Thibault & Bonaccorsi, 1999); classificato **a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Zigolo nero – *Emberiza circlus nigrostriata*: sottospecie sardo-corsa ad ampia distribuzione (macchia mediterranea), classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

MAMMIFERI – Mammalia - 8 forme

Crocidura rossiccia – *Crocidura russula ichnusae*: sottospecie sarda? ad ampia distribuzione in Sardegna, classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Orecchione sardo – *Plecotus sardus*: Specie nuova per la scienza recentemente descritta dalla Sardegna centro-orientale (Agnelli *et al.*, 2004), classificata non valutata (**NE**) a livello nazionale (Agnelli *et al.*, 2004).

Lepre sarda – *Lepus capensis mediteraneus*: sottospecie sarda? ad ampia distribuzione in Sardegna; classificata **lower risk (LR)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Quercino sardo – *Eliomys quercinus sardus*: sottospecie sardo-corsa, relativamente diffusa negli habitat adatti della Sardegna e classificata **vulnerable (VU)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Ghiro sardo – *Myoxus glis melonii*: sottospecie sardo-corsa?; circoscritta ai Supramonti della Sardegna centro-orientale; classificata **lower risk (LR)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Volpe sarda – *Vulpes vulpes ichnusae*: debole sottospecie sardo-corsa? ad ampia distribuzione nelle due isole, classificata **non minacciata (NM)** in Sardegna (Schenk, 2003).

Gatto selvatico sardo – *Felis silvestris lybica*: sottospecie sarda? ad ampia distribuzione nell'Isola, classificata **a più basso rischio (LR)** a livello nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998).

Cervo sardo – *Cervus elaphus corsicanus*: sottospecie sardo-corsa, reintrodotta in Corsica (Beccu, 1989); la popolazione mondiale è stimabile in 5.090 - 8.782 esemplari (Apollonio, in Assessorato della Difesa dell'Ambiente, 2005); classificato **endangered (EN)** a livello mondiale (IUCN, 2006).

Oltre a queste forme esclusive, la Sardegna ospita delle popolazioni consistenti di specie piuttosto rare e localizzate in altre parti dell'Italia o dell'area mediterranea: attualmente la più grande colonia europea del Gabbiano roseo si trova, con oltre 3.000 coppie, nelle zone umide cagliaritane (Stagno di Molentargius; Stagno di Cagliari), in cui si è insediata nel 1976 (Schenk, 1976); sin dal 1993 (Schenk *et al.*, 1995) una numerosa colonia nidificante del Fenicottero rosa, con più di 6.000 coppie nel 2006 si riproduce nelle due zone umide sopra citate; con circa 600 coppie l'Isola ospita inoltre circa il 10% della popolazione mondiale della forma nominale del Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio porphyrio*), un rallide di origine etiopica. Le colonie di uccelli marini lungo le coste italiane e sulle piccole isole disabitate sono tra gli insediamenti più importanti d'Italia e le colonie di *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, *Puffinus yelkouan*, *Calonectris diomedea* e *Hydrobates pelagicus melitensis*, nonché del Gabbiano reale mediterraneo (*Larus cachinnans*) e di *Larus audouinii* sono tra le più importanti in tutto il Mediterraneo; nella Sardegna nord-occidentale sopravvive l'unica popolazione autoctona del Grifone (*Gyps fulvus*) in Italia (Aresu & Schenk, 2004), l'ultimo dei 3 grandi avvoltoi europei ancora nidificante in Italia²².

Ma la Sardegna riveste una notevole importanza anche come zona di sosta per numerose specie di uccelli migratori, sia durante il passo post-riproduttivo che durante quello pre-riproduttivo e in periodo invernale. In particolare, si sottolinea il ruolo strategico che le zone umide costiere della Sardegna rivestono come zone di sosta e di svernamento degli uccelli acquatici provenienti dai paesi nordici. Negli ultimi censimenti invernali risulta la presenza regolare di oltre 120.000 individui in circa 80 specie, tra le quali molti Cormorani, Fenicotteri, anatidi e Folaghe (APM, 2002).

Poca attenzione è stata rivolta sinora agli ecosistemi ad agricoltura estensiva che ospitano (ancora) specie di grande interesse conservazionistico, come *Tetrax tetrax*, *Burhinus oedicnenu*, *Coracias garrulus*, *Upupa epops*, *Merops apiaster*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*, *Miliaria calandra* ed altre con uno status di conservazione insoddisfacente a livello comunitario (BirdLife International, 2004).

3.4.2.3 Specie animali di interesse comunitario

Sono oltre 160 le entità faunistiche che hanno motivato la designazione dei siti della Rete Natura della Sardegna (Tabella 3.4.4). Tra queste si annoverano oltre 130 uccelli, 11 mammiferi e 13 tra anfibi e rettili.

Tabella 3.4.4 – Ricchezza di entità faunistiche (specie e sottospecie) di cui all'Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE), all'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e altre specie importanti segnalate nelle schede Natura 2000 della Regione Sardegna.

| | Invertebrati | Pesci | Anfibi e Rettili | Uccelli | Mammiferi | Altre specie animali importanti |
|--------------------|--------------|-------|------------------|---------|-----------|---------------------------------|
| SIC | 3 | 4 | 13 | 117 | 11 | 49 |
| ZPS | 1 | 2 | 7 | 101 | 4 | 48 |
| Totale Natura 2000 | 3 | 4 | 13 | 131 | 11 | 50 |

(Fonte: MATT, aggiornamento 2005)

3.4.2.4 Livello di minaccia delle entità faunistiche

Per ogni entità faunistica (specie o sottospecie) presente in Sardegna viene riassunto nella Tabella 3.4.5 il livello di minaccia attuale (1997-2006) a scala mondiale (IUCN 2006), nazionale (Bulgarini *et al.*, 1998; LIPU & WWF, 1999) e in Sardegna (Schenk 2003, aggiornato al 2006), secondo la classificazione IUCN (2001).

²² Il Gipeto (*Gypaetus barbatus*) nidifica dal 1998 con successo nel Parco Nazionale dello Stelvio (Morioni *et al.*, 2005).

Complessivamente, delle 219 entità faunistiche considerate, 23 (10,5%) risultano minacciate a livello mondiale, 77 a livello nazionale (35%) e 60 a livello regionale (27,4%).

Tab. 3.4.5 - Schema riassuntivo del numero di entità faunistiche (specie+sottospecie) di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi riprodotte in Sardegna (1997-2006), che risultano minacciate a livello mondiale (a), nazionale (b) e regionale (c) secondo la classificazione IUCN (2001)(CR: in pericolo critico; EN: in pericolo; VU: vulnerabile; CR+EN+VU: minacciate).

a) Livello mondiale

| | CR | EN | VU | Totale minacciate |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| Anfibi (<i>Amphibia</i>) | - | 2 | 2 | 4 |
| Rettili (<i>Reptilia</i>) | 0+1 | 1+1 | 2+2 | 7 |
| Uccelli (<i>Aves</i>) | - | - | 1+2 | 3 |
| Mammiferi (<i>Mammalia</i>) | 1 | 0+1 | 7 | 9 |
| Totale | 2 | 5 | 16 | 23 |
| Proporzione sul totale regionale | 0,9% | 2,3% | 7,3% | 10,5% |

b) Italia

| | CR | EN | VU | Totale minacciate |
|---|-------------|--------------|--------------|-------------------|
| Anfibi (<i>Amphibia</i>) | - | 1 | 4 | 5 |
| Rettili (<i>Reptilia</i>) | 2 | 1 | 2+3 | 8 |
| Uccelli (<i>Aves</i>) | 6 | 18 | 22 | 46 |
| Mammiferi (<i>Mammalia</i>) | 1 | 3+2 | 11+1 | 18 |
| Totale | 9 | 25 | 43 | 77 |
| Proporzione sul totale regionale | 4,1% | 11,4% | 19,6% | 35% |

c) Sardegna

| Classe | CR | EN | VU | Totale minacciate |
|---|-------------|--------------|--------------|-------------------|
| Anfibi (<i>Amphibia</i>) | - | 1 | 1 | 2 |
| Rettili (<i>Reptilia</i>) | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Uccelli (<i>Aves</i>) | 8 | 7 | 26 | 41 |
| Mammiferi (<i>Mammalia</i>) | 2 | - | 10 | 12 |
| Totale | 11 | 9 | 40 | 60 |
| Proporzione sul totale regionale | 5,0% | 4,1 % | 18,3% | 27,4% |

3.4.2.5 Ricchezza di Vertebrata negli habitat degli agro-ecosistemi

Gli habitat faunistici indicati nella Checklist dei Vertebrata della Sardegna (Schenk, 2003) fanno riferimento agli ecosistemi funzionali secondo Odum (1969) che distingue essenzialmente 4 tipologie sulla base del grado di autosufficienza energetica di ogni singolo sistema ambientale e dell'interdipendenza dei singoli comparti (cfr. anche Long, 1977). La classificazione di Odum è applicabile anche in Sardegna, con una interpretazione flessibile e tenendo conto che in molti casi si tratta di sistemi a mosaico (Remmert, 1991;



1992), e ha ispirato i criteri di naturalità utilizzati nell'ambito del recente Piano paesaggistico (cfr. precedente Cap. 2.1.5). All'interno di tali tipologie di ecosistemi funzionali viene operata un'ulteriore classificazione degli *habitat* faunistici (ci si riferisce in particolare agli *habitat* di riproduzione) che tiene conto, in forma semplificata, del progetto CORINE BIOTOPES (Devillers *et al.*, 1991). Tale classificazione, introdotta da Boano (1997) ad uso ornitologico in Italia, viene presentata nel Box 2.2, dove sono evidenziati in grassetto gli *habitat* che appartengono agli agro-ecosistemi.



BOX 2.2**CLASSIFICAZIONE E CODICI DEGLI HABITAT FAUNISTICI IN SARDEGNA²³*****ecosistemi di protezione (naturali; maturi)***

coste rocciose (falesie marine e scogliere – 18) - Cro

piccole isole disabitate (isolotti – 19) – Is

ambienti rocciosi dell'interno (pareti rocciose – 62) – Ro

ambienti cavernicoli (grotte e relative imboccature - 65) - Ca

stagni temporanei (corpi d'acqua temporanei – 22.5) – Stt

ecosistemi di compromesso (ad usi multipli)

coste sabbiose e dune costiere (dune e spiagge sabbiose costiere – 16) – Cs

zone umide costiere (comprendenti estuari –13; paludi salate – 15; lagune – 21; stagni retrodunali – 16.3; stagni -22) – W

saline (acque salmastre e saline con e senza vegetazione – 23.1 e 23.2); – Sal

serbatoi e dighe (comprendente laghi - 22d; invasi di ritenuta 22f) – Ser

fiumi, ruscelli e torrenti (corsi d'acqua e loro alveo – 24) Fiu

macchia mediterranea (formazioni a sclerofille sempreverdi – 32) - Ma

ambienti boschivi (comprendente boschi di latifoglie sempreverdi – 45; boschi ripari e boschi umidi – 44; boschi di conifere – 42) – Bo

praterie e garighe montane (brughiere,lande e arbusteti – 31) – Pm**praterie montane alberate (brughiere,lande e arbusteti – 31) – Pma****praterie e pascoli di pianura e degli altipiani (steppe secche su suoli calcarei; praterie secche su suoli acidi – 35) - Pa****praterie e pascoli di pianura e degli altipiani alberati (steppe secche su suoli calcarei; praterie secche su suoli acidi – 35) – Paa*****ecosistemi di produzione (intensiva)*****coltivazioni agricole legnose (Frutteti e piantagioni 83; linee di alberi, siepi, mosaici agricoli – 84) - Ale****coltivazioni agricole seminative (coltivi – 82) – Ase****rimboschimenti (piantagioni – 83.3) – Rim*****ecosistemi urbani ed industriali***

ambienti urbani (città, villaggi e industrie – 86) - U

insediamenti sparsi e strutture tecnologiche (villaggi, case rurali – 86.2) – Isp (86.2)

ambienti industriali (siti industriali – 86.3) – Ain

Nella Tabella 3.4.6 si confronta la biodiversità (ricchezza di specie di vertebrati riproductentisi) complessiva della Sardegna con quella degli agro-ecosistemi dell'Isola. In questi ultimi si riproducono 141 specie o il 64,4% delle 219 specie di Vertebrati presenti, con una variazione tra il 33,3% (anfibi) e il 79,5% (mammiferi); la classe degli uccelli occupa, con una incidenza del 60,3%, una posizione intermedia.

²³ Gli habitat degli agro-ecosistemi sono evidenziati in grassetto.

Tab. 3.4.6 - Confronto tra la ricchezza di specie di *Vertebrata* che si riproducono in Sardegna e quella relativa gli agro-ecosistemi dell'Isola, 1997 – 2006

| Categoria sistematica | Numero di specie che si riproducono | | Percentuale sul numero totale (b/a) |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| | Sardegna (a) | Agro-ecosistemi (b) | |
| <i>Amphibia</i> | 9 | 3 | 33,3% |
| <i>Reptilia</i> | 20 | 15 | 75,0% |
| <i>Aves</i> | 146 | 88 | 60,3% |
| <i>Mammalia</i> | 44 | 35 | 79,5% |
| <i>Vertebrata</i> | 219 | 141 | 64,4% |

La Tabella 3.4.7 mostra la distribuzione delle 141 specie di *Vertebrata* degli agro-ecosistemi della Sardegna negli *habitat* in questi presenti. Il numero maggiore si riproduce negli insediamenti sparsi (**Isp**) con 74 specie (52,5% del totale di 141), seguiti dai rimboschimenti (**Rim**) con 59 specie (41,8%), dalle praterie e pascoli alberati di pianura (**Paa**) e dalle coltivazioni agricole legnose (**Ale**), ambedue con 56 specie (39,7%).

La più bassa ricchezza di specie si riscontra nelle coltivazioni agricole seminative (**Ase**) con 28 specie (19,9%) e nelle praterie montane (**Pm**) con 29 (20,6%). La maggior parte delle specie che si riproducono negli agro-ecosistemi sono “generalisti” che si inseriscono nel flusso energetico degli ecosistemi artificialmente arricchiti di sostanze nutritive.

Tab. 3.4.7 - Distribuzione delle 141 specie di *Vertebrata* (*Amphibia*, *Reptilia*, *Aves*, *Mammalia*) che si riproducono negli *habitat* degli agro-ecosistemi (Isp=insediamenti sparsi, Ale=coltivazioni agricole legnose; Ase=coltivazioni agricole seminative; Rim=rimboschimenti; Pa=praterie e pascoli; Paa= agricole legnose; Pm=praterie montane; Pma=praterie montane alberate) della Sardegna, 1997 – 2006

| Categoria sistematica | Numero di specie riprodotte negli <i>habitat</i> degli agro-ecosistemi | | | | | | | |
|-----------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Isp | Ale | Ase | Rim | Pa | Paa | Pm | Pma |
| Anfibi | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Rettili | 8 | 10 | 5 | 5 | 9 | 9 | 5 | 4 |
| Uccelli | 38 | 37 | 17 | 42 | 21 | 36 | 19 | 27 |
| Mammiferi | 27 | 8 | 5 | 11 | 7 | 9 | 5 | 7 |
| Vertebrati | 74 | 56 | 28 | 59 | 39 | 56 | 29 | 38 |

Tra le specie che attualmente si riproducono negli *habitat* degli agro-ecosistemi della Sardegna, le entità minacciate (**CR**, **EN**, **VU**) a livello globale, italiano e/o sardo sono **35** (Tabella 3.4.8).

Tab. 3.4.8 – Specie minacciate (CR, EN, VU) a livello mondiale (M), nazionale (I) o regionale (S) che si riproducono negli habitat degli agro-ecosistemi della Sardegna.

| Classe | Livelli di minaccia | | | Specie o sottospecie |
|-----------|---------------------|----|--|--|
| | M | I | S | |
| Rettili | EN | EN | | <i>Testudo hermanni hermanni</i> - presente in Paa, Ale, Isp, |
| | VU | | | <i>Testudo graeca</i> – presente in Ale |
| | VU | VU | VU | <i>Archeolacerta bedriagae</i> - presente in Pm |
| | | VU | | <i>Algyroide fitzingeri</i> – presente in Pa, Paa |
| | | CR | | <i>Coluber hippocrepis</i> – presente in Pa |
| Uccelli | VU | | EN | <i>Falco naumanni</i> - presente in Isp |
| | | EN | | <i>Circus aeruginosus</i> – presente in Ase |
| | | VU | EN | <i>Circus pygargus</i> – presente in Ase, Rim |
| | | VU | | <i>Accipiter nisus wolterstorffi</i> – presente in Rim |
| | | VU | | <i>Buteo buteo arrigonii</i> – presente in Rim |
| | | VU | | <i>Falco subbuteo</i> – presente in Paa, Pma |
| | | | EN | <i>Ciconia ciconia</i> – presente in Isp |
| | | EN | VU | <i>Tetrax tetrax</i> – presente in Pa, Paa e Ase |
| | | VU | | <i>Alectoris barbara</i> – presente in Pm, Pma, Pa, Paa, Ale, Rim |
| | | EN | VU | <i>Burhinus oedicephalus</i> - presente in Pa, Paa e Ase |
| | | VU | | <i>Colomba livia</i> – presente in Isp |
| | | EN | VU | <i>Coracias garrulus</i> – presente in Paa e Isp |
| | | CR | | <i>Clamator glandarius</i> – presente in Ale, Rim |
| | | CR | | <i>Hirundo daurica</i> – presente in Isp |
| | | EN | CR | <i>Glareola praticola</i> – presente in Pa |
| | VU | VU | <i>Lanius senator</i> – presente in Pma, Paa, Ale, Rim | |
| Mammiferi | VU | EN | VU | <i>Myotis capaccinii</i> - presente in Isp |
| | VU | VU | VU | <i>Myotis emarginatus</i> - presente in Isp |
| | | VU | | <i>Myotis mystacinus</i> – presente in Isp |
| | | VU | VU | <i>Myotis myotis</i> – presente in Isp |
| | VU | VU | VU | <i>Rhinolophus mehelyi</i> - presente in Isp |
| | | EN | VU | <i>Rhinolophus hipposideros</i> – presente in Isp |
| | | VU | | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> - presente in Isp |
| | | VU | | <i>Nyctalus leisleri</i> – presente in Isp |
| | | | VU | <i>Miniopterus schreibersii</i> – presente in Isp |
| | VU | EN | VU | <i>Barbastella barbastellus</i> - presente in Isp |
| | | VU | | <i>Lepus capensis</i> – presente in Pm, Pma, Pa, Paa, Ale, Ase, Rim |
| | VU | EN | VU | <i>Eliomys quercinus sardus</i> - presente in Ale, Isp |
| | EN | EN | VU | <i>Cervus elaphus corsicanus</i> - presente in Rim, Pa, Paa |
| VU | VU | | <i>Ovis orientalis musimon</i> - presente in Pm, Pma, Rim | |

Nella Tabella 3.4.9 è riassunta la distribuzione delle 35 specie minacciate (CR, EN, VU) negli habitat degli agro-ecosistemi della Sardegna, suddivise per le singole classi di *Vertebrata*. La mancanza di anfibi è ascirivibile alla mancanza di corpi idrici di una certa estensione.

Tab. 3.4.9 - Distribuzione delle 35 specie di *Vertebrata* minacciate (CR, EN, VU) a livello globale, italiano e/o sardo negli *habitat* degli agro-ecosistemi della Sardegna (Isp=insediamenti sparsi, Ale=coltivazioni agricole legnose; Ase=coltivazioni agricole seminative; Rim=rimboschimenti; Pa=praterie e pascoli; Paa=praterie e pascoli alberati; Pm=praterie montane; Pma=praterie montane alberate), 1997 – 2006

| Categoria sistematica | Numero di specie minacciate riproducendosi negli <i>habitat</i> degli agro-ecosistemi | | | | | | | |
|---|---|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Isp | Ale | Ase | Rim | Pa | Paa | Pm | Pma |
| Anfibi (<i>Amphibia</i>) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rettili (<i>Reptilia</i>) | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| Uccelli (<i>Aves</i>) | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 1 | 3 |
| Mammiferi (<i>Mammalia</i>) | 11 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Vertebrati (<i>Vertebrata</i>) | 17 | 8 | 6 | 10 | 8 | 9 | 4 | 5 |
| Vertebrati minacciati/ Vertebrati totali % | 17/74 23,0 | 8/56 14,3 | 6/28 21,4 | 10/59 16,9 | 8/39 20,5 | 9/56 16,1 | 4/29 13,8 | 5/38 13,2 |

Gli *habitat* con la più elevata incidenza relativa di specie minacciate dei *Vertebrata* presenti, sono gli insediamenti sparsi (**Isp**) con il 23,0%, le coltivazioni agricole seminative (**Ase**) con il 21,4% e le praterie e pascoli (**Pa**) con il 20,5% (cfr. Tabella 3.4.9).

L'elevata ricchezza di specie minacciate all'interno degli insediamenti sparsi (**Isp**) è attribuibile soprattutto ai *Chiroptera* che vi si riproducono con 9 specie (52,9% del totale di 17). La relativamente alta incidenza di specie nelle coltivazioni agricole comprende anche 4 specie la cui riproduzione è da considerare marginale: Falco di palude, Albanella minore, Gallina prataiola, Occhione.

3.4.3 Aree protette e rete natura 2000

3.4.3.1 Le Aree Naturali Protette

Con il termine Aree Naturali Protette si intendono le aree inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), curato e aggiornato periodicamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura. L'elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, del territorio italiano che rispondono a specifici criteri di istituzione, tutela e gestione, in coerenza con la Legge quadro nazionale sulle aree protette (L. 391/91).

L'EUAP attualmente in vigore è quello relativo al 5° Aggiornamento approvato con Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24.07.2003 e pubblicato nel Supplemento ordinario n. 144 alla Gazzetta Ufficiale n. 205 del 04.09.2003.

Le aree protette della Sardegna iscritte nell'EUAP 2003 sono 21 e coprono una superficie complessiva di oltre 600.000 ha (Tab. 3.4.10). Si tratta in particolare di 3 Parchi Nazionali (L. 394/91; 99.251 ha), 5 Aree Marine Protette (LL 979/82 e 394/91; 70.218 ha) e 12 aree protette di livello regionale (L.R. 31/98; 8.251 ha). A queste si aggiunge la superficie di oltre 400.000 ha, di pertinenza della Sardegna, designata come "Santuario dei Mammiferi marini", un'area marina di rilevanza internazionale che coinvolge l'Italia, la Francia e il principato di Monaco e tutela un'estesa porzione di mare tra la Costa Azzurra, la Sardegna, la Toscana e la Liguria, interessando oltre 2,5 milioni di ettari di mare italiano. Grazie alla designazione di quest'area la superficie regionale sarda protetta tra il 2000 e il 2003 è più che triplicata.

La superficie terrestre protetta raggiunge il 3,8% del territorio regionale, un valore inferiore alla media nazionale (Tab. 3.4.10). E' da specificare che nell'EUAP 2003 non risulta ancora iscritto il Parco Regionale Molentargius - Saline (1622 ha), istituito nel 1999, e sono assenti 12 Monumenti Naturali istituiti ai sensi

della L.R. 31/98 per una superficie ulteriore di circa 910 ha, di cui 775 a terra. L'inserimento di queste aree porterebbe la superficie terrestre protetta alla quota del 4% del territorio regionale.

Tab. 3.4.10 - Numero e superficie delle diverse tipologie di aree protette in Sardegna

| Anno | | Parchi Nazionali (PN) | | Aree Marine Protette (AMP) | Santuario Mammiferi marini | Parchi Naturali Regionali (PR) | Altre Aree Protette Regionali (AAPR) | Totale regionale | % sup. reg. (*) | Totale nazionale | % sup. naz. (*) |
|-----------|----|-----------------------|--------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | | A terra | A mare | A mare | A mare | A terra | A terra | | | | |
| 2000 2003 | n° | 3 | (1) | 5 | 1 | 1 | 11 | 21 | 3,8 | 772 | 9,7 |
| | ha | 84.205 | 15.046 | 70.218 | 424.487 | 5.200 | 3.051 | 602.207 | | 5.732.525 | |
| | n° | 3 | (2) | 3 | | 1 | 10 | 17 | 3,8 | 669 | 9,1 |
| | ha | 84.389 | 36.836 | 54.306 | | 5.200 | 3.041 | 183.771 | | 3.013.944 | |

(Fonte: EUAP 3° Aggiornamento 2000; EUAP 5° Aggiornamento 2003. (*) Al netto delle superfici marine)

Considerando anche la superficie marina protetta, la Sardegna si colloca tra le 3 Regioni che più concorrono alla superficie protetta nazionale, costituendone una quota di oltre il 10% (Tab. 3.4.11).

 Tab. 3.4.11 - Superficie delle aree naturali protette per regione
 - Anno 2003 (modificato da ISTAT Annuario Ambientale 2004)

| REGIONI | Superficie (ettari) | Composizione percentuale |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Piemonte | 167.252,6 | 2,9 |
| Valle d'Aosta | 42.997,9 | 0,8 |
| Lombardia | 130.215,0 | 2,3 |
| Trentino-Alto Adige | 283.413,3 | 4,9 |
| <i>Bolzano-Bozen</i> | <i>181.940,3</i> | <i>3,2</i> |
| <i>Trento</i> | <i>101.473,0</i> | <i>1,8</i> |
| Veneto | 93.377,4 | 1,6 |
| Friuli-Venezia Giulia | 55.108,0 | 1,0 |
| Liguria | 577.967,9 | 10,1 |
| Emilia-Romagna | 88.094,4 | 1,5 |
| Toscana | 1.799.996,0 | 31,4 |
| Umbria | 63.327,0 | 1,1 |
| Marche | 89.103,0 | 1,6 |
| Lazio | 217.657,4 | 3,8 |
| Abruzzo | 303.232,7 | 5,3 |
| Molise | 6.450,0 | 0,1 |
| Campania | 326.998,3 | 5,7 |
| Puglia | 149.112,3 | 2,6 |
| Basilicata | 125.196,0 | 2,2 |
| Calabria | 264.130,4 | 4,6 |
| Sicilia | 346.688,7 | 6,0 |
| Sardegna | 602.207,0 | 10,5 |
| ITALIA | 5.732.525,3 | 100,0 |
| Nord | 1.438.426,5 | 25,1 |
| Centro | 2.170.083,4 | 37,9 |
| Mezzogiorno | 2.124.015,4 | 37,1 |

(Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, V° Aggiornamento Elenco ufficiale aree protette - EUAP, deliberazione del 24 luglio 2003)

Nel 2000 la Regione Sardegna ha equiparato le aree della L.R. 31/89, ormai decaduta e priva di effetto, alle disposizioni di tutela inerenti i siti Natura 2000 per quanto riguarda la Valutazione d'Incidenza (Art. 17 della L.R. 17 del 5 settembre 2000, Modifiche ed integrazioni alla Legge Finanziaria 2000).

Il Consiglio Regionale ha in corso di approvazione i disegni di legge inerenti l'istituzione dei nuovi parchi regionali di Tepilora, di Gutturu Mannu e del Monte Arci.

Con l'eccezione del Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu, tutte le aree naturali protette della Sardegna hanno un organismo di gestione, ma nessuna è ancora dotata di uno strumento di gestione operativo, così come previsto dalle leggi istitutive.

3.4.3.2 La rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è la rete europea di siti destinati alla conservazione della biodiversità nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare alla tutela di una serie di tipi di habitat e specie animali e vegetali considerati "di interesse comunitario" e indicati negli allegati I e II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e nell'allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE), nonché delle altre specie migratrici che tornano regolarmente in Italia.

La Rete Natura 2000 è costituita dalle ZSC (Zone Speciali di Conservazione ai sensi della Direttiva Habitat) e dalle ZPS (Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva Uccelli). Come primo passo dell'iter di designazione delle ZSC, gli Stati Membri propongono alla Commissione un'elenco di siti (pSIC, proposti Siti di Importanza Comunitaria) individuati sulla base dei criteri della Direttiva Habitat. La Commissione Europea ha recentemente selezionato l'elenco definitivo dei SIC sulla base dei quali operare la designazione delle ZSC.

In Sardegna la Rete Natura 2000 è attualmente costituita da 119 siti, di cui 92 Siti di Interesse Comunitario (SIC) e 37 Zone di Protezione Speciale (ZPS) (Tab. 3.4.12). Le ZPS sono state recentemente più che raddoppiate per la nuova individuazione di siti operata con la delibera G.R. n. 9/17 del 7 marzo 2007. Tenendo conto del grado di sovrapposizione tra SIC e ZPS ed escludendo le superfici a mare, la Rete Natura 2000 interessa una superficie totale di circa 609.656 ha, pari al 25% circa del territorio regionale (cfr. PSR, § 1.3.1).

Tab. 3.4.12 - n° e superfici dei siti della Rete Natura 2000 in Sardegna

| | SIC | | | ZPS | | |
|----------|-------|-----------|-------------|-----|-----------|-------------|
| | n° | sup. (ha) | % sup. reg. | n° | sup. (ha) | % sup. reg. |
| SARDEGNA | 92 | 426.250 | 17,7 | 37 | 296.229 | 12,0 |
| ITALIA | 2.255 | 4.318.416 | 14,6 | 559 | 2.950 | 9,8 |

(Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - www.minambiente.it, accesso del 5.6.2006 per i dati nazionali e Regione Sardegna per quelli regionali)

La Direttiva Habitat è stata recepita dall'Italia con il D.P.R. 357/97, successivamente modificato dal D.P.R. 120/03, che ha conferito alle Regioni il compito di adottare le misure di conservazione (anche attraverso la definizione di appropriati piani di gestione), nonché le misure regolamentari, amministrative o contrattuali necessarie ad evitare il degrado/la perturbazione dei tipi di habitat e delle specie di interesse comunitario.

Allo stato attuale, la Regione Sardegna non ha ancora emanato un'apposita normativa inerente la pianificazione dei siti Natura 2000 e le relative funzioni amministrative, ma ha emanato le "Linee guida per la redazione dei piani di gestione dei pSIC e ZPS" e ha attivato la loro predisposizione nell'ambito della Misura 1.5 del POR 2000-2006.

Ad oggi, per una decina di SIC sono stati predisposti i Piani di Gestione, grazie a finanziamenti ricevuti con il programma LIFE Natura o con il POR 2000-2006.

3.4.3.3 Le zone umide di importanza internazionale

Nel 1971 è stata firmata a Ramsar, in Iran, la “Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale”, con la quale gli Stati partecipanti si sono impegnati a individuare, tutelare, studiare e valorizzare questi ecosistemi particolarmente ricchi di biodiversità, habitat vitale per numerose specie di uccelli acquatici.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448, e con il successivo D.P.R. 11 febbraio 1987, n. 184.

Otto zone umide della Sardegna, oggi comprese nelle ZPS individuate, sono da tempo iscritte nella “Lista di Ramsar”, la lista ufficiale delle zone umide designate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (Tab. 3.4.13, Fig. 3.4.1).

Tab. 3.4.13 - Superficie delle Zone umide Ramsar in Sardegna

| Denominazione | Anno di iscrizione | Superficie |
|---|----------------------|---------------|
| Stagno di Cagliari | 1976 | 3.466 |
| Stagno di Molentargius | 1976 | 1.401 |
| Stagno di S'Ena Arrubia | 1976 | 223 |
| Stagno di Cabras | 1979 | 3.575 |
| Peschiera di Corru S'Ittiri, Stagni di S. Giovanni e Marceddi | 1979 | 2.610 |
| Stagno di Pauli Maiori | 1979 | 287 |
| Stagno di Mistras | 1982 | 680 |
| Stagno di Sale Porcus | 1982 | 330 |
| Totale Sardegna | 8 zone umide | 12.572 |
| Totale Italia | 46 zone umide | 57.137 |

(Fonte: (Lista di Ramsar (www.ramsar.org), accesso del 05.06.2006)

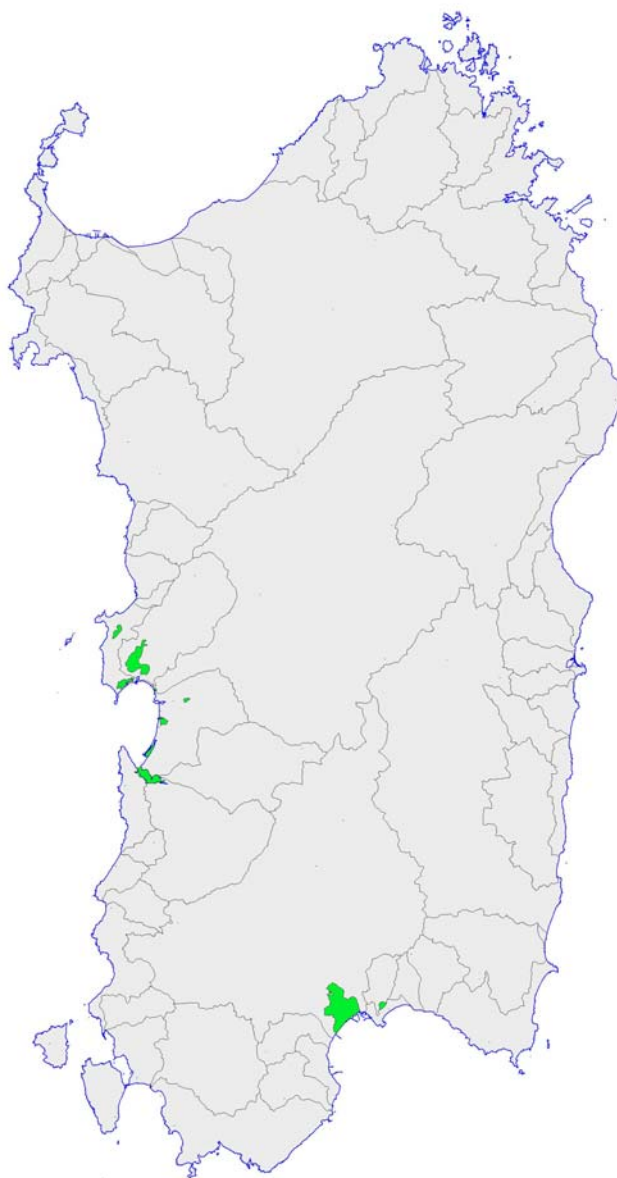


Fig. 3.4.1: Zone umide di importanza internazionale incluse nella Lista di Ramsar

3.4.3.4 La Rete Ecologica Regionale

Nell'ambito della programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, la Regione Sardegna ha lanciato, con la Misura 1.5 POR 2000-2006, una strategia mirata alla creazione di una Rete Ecologica Regionale comprendente i siti della Rete Natura 2000 e le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. 31/89, per una superficie che, allo stato attuale, può essere stimata in circa 390.700 ettari, pari al 16,2% del territorio regionale (cfr. PSR, § 1.3.1). Gli interventi finanziati riguardano la predisposizione degli strumenti di gestione delle aree incluse nella Rete Ecologica Regionale, la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio ambientale e di biodiversità presente, la promozione di attività imprenditoriali ecocompatibili. Tra le azioni strategiche della prossima programmazione è prevista l'inclusione, nella Rete Ecologica Regionale, delle Oasi di Protezione Permanente di cui alla L.R. n. 32/78 sulla protezione della fauna e sull'esercizio della caccia in Sardegna.

3.4.4 Foreste

3.4.4.1 Il patrimonio forestale regionale

La Sardegna è una regione caratterizzata da una considerevole estensione della superficie forestale.

Il Piano Regionale Antincendi 2005-2007 riporta un valore pari a 1.095.847 ettari di bosco e altre aree forestali, corrispondente ad un indice di boscosità²⁴ del 45%.

Nella Relazione Generale del Piano Forestale Ambientale Regionale²⁵ (gennaio 2007) sono analizzate in dettaglio le numerose fonti informative disponibili (Carta Forestale Regionale del 1988, Inventario Forestale Regionale del 1995, Carta dell'Uso del Suolo del 2003, rilievi del Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale del 1995 e del 1998 e l'Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio del 2005) le quali vengono messe a confronto nella Tabella 3.4.14.

Tab. 3.4.14 – Estensione della superficie forestale della Sardegna secondo le principali fonti informative regionali

| | Carta Forestale, 1988 | IFRAS, 1995 | Rilievi C.F.V.A 1995 Definizioni Istat | Rilievi C.F.V.A 1998 Definizioni FRA2000 | Uso del suolo 2003 | IFNC 2005 |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|--|--|--------------------|-----------|
| Superficie a bosco | 489.976 | 251.104 | 511.633 | 590.929 | 535.973 | 540.000 |
| Superficie forestale (ettari) | 1.284.328 | 838.704 | 872.541 | 1.095.847 | 1.310.270 | 1.242.880 |
| Indice di boscosità (%) | 53 | 35 | 36 | 45 | 54 | 52 |

Dai dati di sintesi della predetta tabella, si evidenzia una sostanziale variabilità del valore relativo all'estensione della superficie forestale⁽²⁶⁾ sarda; tuttavia, in base a quanto stabilito dal PFAR, per quanto concerne le aree forestali ci si avvale del dato relativo all'IFNC mentre per la categoria "bosco" ci si attesta su un valore medio presuntivo di 540.000 ettari che dovrà essere consolidato nell'ambito delle successive fasi di elaborazione dell'Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio.

Anche il trend di crescita annuale della copertura forestale varia in funzione della fonte informativa cui si fa riferimento.

Secondo i dati Istat (2004) riportati nel PFAR è stato registrato un incremento elevato delle aree forestali nel periodo 1992 - 1996 (in media +2,9%); tale tendenza cala notevolmente a partire dal 2000 (anno in cui è stato rilevato addirittura un decremento dello 0,37%) per attestarsi nel 2003 e 2004 intorno al +0,01%.

Mettendo invece a confronto i dati di copertura forestale registrati dal Corine Land Cover del 1990 e del 2000 si osserva che in 10 anni l'aumento della superficie forestale è stato dello 0,7% corrispondente ad un incremento medio annuo molto basso (0,07%) (Tab. 2.15). Il dato più significativo che si evince dalla tabella 3.4.15 è un decremento percentualmente piuttosto consistente (3,3%) dei boschi misti di conifere e latifoglie.

²⁴ Rapporto percentuale tra la superficie forestale e la superficie territoriale regionale.

²⁵ Il Piano Forestale Ambientale Regionale è uno strumento quadro di indirizzo finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale per il perseguimento degli obiettivi di tutela ambientale e di sviluppo economico rurale sostenibile.

²⁶ Le differenze tra le varie fonti scaturiscono dalla diversità delle metodologie di rilievo, dei criteri di classificazione e dalle differenti scale adottate.

Tab. 3.4.15 – Evoluzione delle aree forestali dal 1990 al 2000.

| codice | uso del suolo | 1990 | 2000 | variazione 1990 - 2000 |
|------------------------------|---|------------------|------------------|---------------------------|
| 311 | Boschi di latifoglie | 304.867 | 308.546 | 1,2 |
| 312 | Boschi di conifere | 67.529 | 66.946 | -0,9 |
| 313 | Boschi misti | 15.362 | 14.851 | -3,3 |
| 322 | Brughiere e cespuglieti | 3.587 | 3.587 | 0,0 |
| 323 | Aree a vegetazione sclerofilla | 620.861 | 669.096 | 7,8 |
| 324 | Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione | 13.730 | 13.789 | 0,4 |
| Totale aree forestali | | 1.025.935 | 1.076.815 | 0,7 |

Fonte: (Corine Land Cover 1990 e 2000)

Entrambe le fonti confermano comunque un fenomeno di espansione della superficie forestale regionale (che non riguarda tanto la categoria dei “boschi” veri e propri quanto le “altre formazioni forestali” come macchie, cespuglieti ecc.) a discapito delle superfici a pascolo, il cui abbandono, dovuto alla consistente riduzione del patrimonio zootecnico ovicaprino dell’isola, permette la ripresa dei processi di ricolonizzazione da parte della vegetazione forestale.

Importanti sono anche i dati riportati dal PFAR relativamente alle aree ad alta vocazione sughericola, le quali comprendono sia le sugherete pure che i boschi misti a sughera e le aree ad alta vocazionalità con rada copertura arborea. La stima è stata fatta aggregando i dati della Carta Forestale della Sardegna, della Carta dell’Uso del Suolo del 2003 e dei rilievi CFVA del 1995 ottenendo un valore della superficie sughericola reale e potenziale pari a circa 246.000 ettari con una maggiore incidenza in provincia di Nuoro (28.2%), seguita da Olbia-Tempio (26.5%) e da Sassari (24.8%).

Per quanto riguarda le forme di governo, i rilievi del CFVA mostrano che i boschi sardi sono caratterizzati da una prevalenza della fustaia (60%) sul ceduo (40%).

Mentre dal CLC2000 emerge la forte prevalenza dei boschi di latifoglie (oltre 300.000 ettari) rispetto alle conifere (circa 67.000 ettari) e soprattutto ai boschi misti di conifere e latifoglie (meno di 15.000 ettari).

Le Statistiche Ambientali Istat (2002) stimano che la superficie forestale sarda sia per il 65,1% di proprietà privata, per il 21,7% appartenente ai Comuni e per il restante 13,2% ad altri Enti pubblici (cfr. Rapporto di Valutazione Ex Ante del PSR 2007-2013).

Come segnalato dal PFAR, attualmente “la presenza in ambito regionale di piani o programmi con efficacia giuridico-normativa finalizzati alla gestione della risorsa forestale, offre un quadro drasticamente carente”, sebbene questo non voglia dire che vi sia la mancanza di una valida gestione forestale la quale viene attuata prevalentemente nelle aree amministrate dall’Ente Foreste o in alcuni compendi comunali gestiti dalle cooperative locali o da aziende speciali (Pattada, Buddusò, Orgosolo ecc.).

Emerge comunque il fabbisogno, per la Sardegna, di ampliare la superficie forestale assestata, in particolare quella privata, per la quale i piani di assestamento sono al momento praticamente assenti o piuttosto sommari (cfr. capitolo 13 del PFAR).

Per quanto riguarda lo stato fitosanitario dei boschi sardi la situazione richiede particolare attenzione in quanto numerosi fattori di origine biotica, abiotica e antropica concorrono a ridurre la capacità di resistenza dei soprassuoli forestali alle avversità e a renderli più suscettibili agli attacchi parassitari e alle infezioni.

E’ stato riscontrato che nelle pinete litoranee, dove l’effetto degli aerosol marini indebolisce le piante, esse sono soggette più facilmente ad attacchi di lepidotteri e coleotteri (*Rhyacionia buoliana* e *Tomicus destruens*). In particolare questo Scolitide è causa di violente infestazioni di popolamenti arborei della Sardegna meridionale e centro-orientale; inoltre recentemente è stata riscontrata, in un’area del Medio

Campidano, la presenza della processionaria del pino (*Traumatocampa pityocampa*) le cui larve causano defoliazioni più o meno intense e, essendo urticanti, possono compromettere la fruizione pubblica del bosco.

Inoltre anche in Sardegna, come nella maggior parte dei Paesi mediterranei, si è manifestato a partire dagli anni '90 un preoccupante fenomeno di "deperimento delle querce" la cui insorgenza e diffusione è stata correlata ai mutamenti climatici che sono stati alla base di forti stress idrici per le piante le quali, indebolite, diventano più vulnerabili all'attacco dei patogeni fogliari e radicali.

3.4.5 Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi

| TEMA | INDICATORE | U.M. |
|--|---|------|
| Specie vegetali | RICCHEZZA DI SPECIE VEGETALI | N |
| Specie vegetali, comunità vegetali e tipi di habitat di particolare interesse | NUMERO DI SPECIE VEGETALI ENDEMICHE DELLA SARDEGNA | N |
| | NUMERO DI SPECIE VEGETALI SARDO-CORSE O SUBENDEMICHE DELLA SARDEGNA | N |
| | NUMERO DI SPECIE VEGETALI IN ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA HABITAT | N |
| | NUMERO DI TIPI DI HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO (Allegato I della Direttiva Habitat) | N |
| | RICCHEZZA DEI POPOLAMENTI ERBACEI | N/ha |
| | NUMERO DI SPECIE VEGETALI DI INTERESSE AGRONOMICICO | N |
| Specie vegetali esotiche | NUMERO DI SPECIE VEGETALI NON AUTOCTONE | N |
| Specie animali | RICCHEZZA DI VERTEBRATI, PER CLASSE | N |
| Specie animali, comunità animali e tipologie di habitat di particolare interesse | NUMERO DI ENTITA' FAUNISTICHE ENDEMICHE DELLA SARDEGNA, PER CLASSE | N |
| | NUMERO DI SPECIE ANIMALI IN ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA HABITAT, PER CLASSE | N |
| | NUMERO DI VERTEBRATI RIPRODUCENTISI NEGLI AGRO-ECOSISTEMI, PER TIPOLOGIA DI HABITAT E PER CLASSE | N |
| Specie animali minacciate | NUMERO DI VERTEBRATI MINACCIATI, PER CLASSE | N |
| | NUMERO DI VERTEBRATI MINACCIATI RIPRODUCENTISI NEGLI AGRO-ECOSISTEMI, PER TIPOLOGIA DI HABITAT E PER CLASSE | N |
| Specie animali introdotte | NUMERO DI SPECIE ANIMALI INTRODOTTE | N |
| | | |
| Aree Naturali Protette (ANP) | NUMERO DELLE ANP, PER TIPOLOGIA | N |
| | SUPERFICIE DELLE ANP, PER TIPOLOGIA | ha |
| SIC | NUMERO DEI SIC | N |
| | SUPERFICIE DEI SIC | ha |
| ZPS | NUMERO DELLE ZPS | N |
| | SUPERFICIE DELLE ZPS | ha |
| Natura 2000 | SUPERFICIE DELLA RETE NATURA 2000 | ha |
| Zone Umide | NUMERO DELLE ZONE UMIDE RAMSAR | N |
| | SUPERFICIE DELLE ZONE UMIDE RAMSAR | N |
| Copertura forestale | INCREMENTO % MEDIO ANNUO DELLE SUPERFICI FORESTALI | ha |
| | SUPERFICIE SUGHERICOLA REALE E POTENZIALE | ha |
| | SUPERFICIE FORESTALE PER FORMA DI GOVERNO | ha |
| | SUPERFICIE FORESTALE PER CATEGORIA DI PROPRIETA' | ha |

3.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

Questo capitolo affronta la tematica relativa al patrimonio storico-culturale e paesaggistico della Sardegna.

L'Isola si caratterizza per la forte diffusione del patrimonio culturale sul territorio²⁷ e per la frequente integrazione dello stesso in ambiti paesistici di pregio: per questa ragione si è ritenuto opportuno considerare congiuntamente i due aspetti. Questi sono stati dunque intesi quali sottotemi di un unico "Tema integrato", del tutto pertinente al campo d'azione del Programma di Sviluppo Rurale dal momento che attraverso la sua valorizzazione è possibile contribuire in maniera significativa al perseguimento della strategia portante del Piano Strategico Nazionale (PSN) - "Migliorare la competitività territoriale delle aree rurali" - oltre che al raggiungimento del secondo obiettivo orizzontale enunciato nel citato PSN, quello relativo al "miglioramento del contesto ambientale e socio-economico dei territori".

La tesi di fondo è che le misure tese alla diversificazione dell'economia rurale e le azioni di tutela e valorizzazione del **patrimonio naturale, storico-culturale e paesistico** dei territori in questione possano costituire il punto di partenza del rilancio delle economie locali, soprattutto laddove si riesca a coinvolgere le popolazioni residenti.

In linea con quanto suggerito a livello comunitario, in questo stadio della VAS sono stati riesaminati i dati /risultati derivanti da valutazioni del periodo di pianificazione precedente: in particolare, l'Analisi ambientale dei sottotemi *Patrimonio Storico-culturale* e *Paesaggio* è stata intesa come aggiornamento e parziale ampliamento di quella realizzata nell'ambito della Valutazione Ex ante Ambientale del POR Sardegna 2000-2006 (2002).

3.5.1 *Patrimonio storico-culturale*

In occasione della recente redazione del Piano Paesaggistico Regionale, è stata realizzata una ricognizione aggiornata dei dati disponibili sul patrimonio storico - culturale (con particolare riferimento ai territori costieri): con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006, è stato infatti approvato il Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo ai sensi di quanto previsto dalla Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006.

La mappatura che ne è stata ricavata è estremamente interessante, in particolare per quanto riguarda il "paesaggio archeologico" regionale e i centri storici, riconosciuti e mappati nella loro consistenza ottocentesca. Si tratta però di un'operazione ancora incompleta della consistenza qualitativa e della dislocazione spaziale di molte risorse storico-culturali, e dunque suscettibile di estesi arricchimenti, che deriveranno in particolare:

- dalle verifiche e dalle integrazioni locali, di livello comunale;
- dal perfezionamento del Sistema Informativo Integrato sulle risorse storico-culturali, conseguente all'intesa con le Soprintendenze e con la Direzione Regionale del Paesaggio.

Relativamente ai comprensori rurali, specifico campo d'azione del Programma di Sviluppo Rurale, il Piano Paesaggistico riconosce **le trame e i manufatti del paesaggio storico agro-pastorale** come di particolare interesse per la struttura del paesaggio regionale.

Si tratta di una categoria ricca e articolata, comprendente: i recinti storici (principalmente in pietre murate a secco); le colture storiche specializzate; le costruzioni temporanee e i ricoveri rurali quali pinnette, baracche e simili; le fattorie, i magazzini, le stalle, i depositi, le dispense, le neviere, etc.; le aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale, come luoghi caratterizzati da forte identità in relazione a fondamentali processi produttivi di rilevanza storica quali ad esempio le aree delle bonifiche, le aree dell'organizzazione mineraria, le aree delle saline e i terrazzamenti storici.

Il Piano Paesaggistico rinvia però al livello comunale la ricognizione e la regolazione puntuale delle risorse appartenenti a questa categoria, raccomandando che tali risorse siano poste al centro del "progetto di

²⁷ Il Ministero per i Beni e le Attività Culturali segnala per la Regione 150 siti culturali (specie archeologici), su un totale di circa 1500 siti italiani; è la seconda regione a livello nazionale, superata solo dal Lazio.

paesaggio locale” nei differenti contesti regionali. Le indagini effettuate per la redazione del PPR renderanno possibile l’ampliamento dell’Analisi ambientale realizzata per il sottotema “Patrimonio culturale” nella Valutazione Ex ante Ambientale (VEA) del POR Sardegna 2000-2006 (2002) cui in questa sede si è fatto riferimento.

Nell’ambito della citata VEA, il Patrimonio culturale è stato analizzato dal punto di vista della consistenza, della distribuzione e della fruibilità. I Beni culturali sono stati distinti in: “Beni Architettonici e Storico Artistici”, “Beni Archeologici” e “Contenitori di beni artistici”, includendo in quest’ultima categoria: Musei, Esposizioni, Collezioni, Case Museo, *Antiquarium*, Pinacoteche e Raccolte.

Consistenza e individuazione della distribuzione sul territorio dei Beni culturali si sono basate sui dati forniti dalle quattro Soprintendenze della Regione (in base agli atti di tutela emanati con decreti ministeriali) e sui dati elaborati dal Catalogo generale del patrimonio culturale della Sardegna (vedi il successivo paragrafo 1.3); nella Tabella 3.5.1 si riportano i valori della VEA, in attesa di poterli aggiornare.

Per quanto riguarda la categoria “Contenitori di beni artistici”, l’elaborazione dei dati è avvenuta su base bibliografica, a partire dalla “Guida alla Visita dei Musei” (RAS, Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport: vedi il paragrafo successivo); la Tabella 5.2 riepiloga i dati riportati nella VEA, in attesa di un aggiornamento, evidenziando la presenza capillare sul territorio delle istituzioni museali, in prevalenza di proprietà comunale.

Tab. 3.5.1 - Beni Culturali noti alle Soprintendenze e Beni Culturali vincolati ²⁸

| Provincia | Beni Architettonici e Storico Artistici | | Beni Archeologici | |
|-----------|---|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | Beni noti alle Soprintendenze | Beni vincolati L.1089/39 | Beni noti alle Soprintendenze | Beni vincolati L.1089/39 |
| CA | - | 87 | - | 164 |
| OR | - | - | 1.122 | 83 |
| NU | 60 | 32 | - | 229 |
| SS | 323 | 142 | - | - |
| Regione | | | | |

Tab. 3.5.2 - Contenitori di beni artistici ²⁹

| Provincia | Titolarità | Contenitori di beni artistici | | | | | | |
|-----------|------------|-------------------------------|-------------|------------|------------|--------------------|-------------|----------|
| | | Musei | Esposizioni | Collezioni | Case Museo | <i>Antiquarium</i> | Pinacoteche | Raccolte |
| CA | Pubblica | 28 | | 5 | 1 | | 2 | |
| | Privata | 7 | 2 | | | | | |
| | Totale | 35 | 2 | 5 | 1 | | 2 | |
| OR | Pubblica | 2 | | 1 | | 1 | | |
| | Privata | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 |
| | Totale | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 1 |
| NU | Pubblica | 12 | 1 | 1 | 2 | | | |
| | Privata | 5 | | | | | | |
| | Totale | 17 | 1 | 1 | 2 | | | |
| SS | Pubblica | 16 | | | | | | |
| | Privata | 2 | 1 | | | 1 | | |
| | Totale | 18 | 1 | | | 1 | | |
| Regione | | 73 | 5 | 8 | 4 | 2 | 2 | 1 |

²⁸ Dalla VEA del POR 2000-2006, basata su dati forniti da: Soprintendenza per i Beni Architettonici il paesaggio e il patrimonio Storico Artistico e Demoetnoantropologico per le province di Sassari e Nuoro; Provincia di Cagliari, Settore Pianificazione Territoriale e Urbanistica, Piano Urbanistico Provinciale; Provincia di Nuoro, Settore Pianificazione Territoriale e Urbanistica, Piano Urbanistico Provinciale.

²⁹ Dalla VEA del POR 2000-2006, basata sull’elaborazione bibliografica da RAS, Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, *Guida alla visita dei Musei e delle collezioni della Sardegna*, 1997, sito web Museionline.

Sulla base dei dati contenuti nel canale tematico *SardegnaCultura* del sito ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna³⁰, è possibile aggiornare i dati relativi ai musei regionali: una ricognizione ha rilevato l'esistenza di 179 istituti, dei quali 86 sono musei di ente locale, 86 di interesse locale, 7 regionali.

E' da segnalare che per quanto riguarda gli istituti regionali, la Regione Sardegna ha programmato l'attivazione di un Sistema museale regionale, che valorizzi e promuova lo straordinario patrimonio di beni culturali sardo, nel rispetto di norme e criteri sulla qualità e la gestione stabiliti a livello nazionale e internazionale: ad aprile 2005 sono state infatti presentate pubblicamente le "Linee guida del Piano di intervento regionale per la razionalizzazione e il riordino dei musei di ente e di interesse locale".

Si tratta di un progetto complessivo - da sviluppare nel corso di tre anni - orientato a regolare e a dare una certificazione di qualità alle singole iniziative delle amministrazioni locali. Il lavoro di riordino dei musei sardi, con la regia della Regione, porterà all'attivazione di sottosistemi territoriali o tematici.

Nella Tabella 3.5.3 - estratta dalla Valutazione Ex ante del POR 2000-2006, in attesa di aggiornamento - sono presentati i dati e le informazioni relativi all'anno 2001 e riguardanti i musei statali nei quali siano stati istituiti alcuni servizi aggiuntivi ai sensi delle LL. 4/1993 e 85/1985³¹, in taluni casi affidati in gestione a soggetti privati.

Non è stato possibile acquisire informazioni circa la dotazione di servizi aggiuntivi dei beni culturali non statali. Appare evidente come alla capillare diffusione di strutture museali non corrisponda uno standard adeguato della qualità dei servizi offerti.

Tab. 3.5.3 - Servizi aggiuntivi³²

| Provincia | Comune | Denominazione Istituto | Descrizione Servizio | | | | | | |
|-----------|----------|--|----------------------|--------------|------------|----------------|--------|-----|----------------|
| | | | Biglietteria | Prenotazione | Audioguide | Visite Guidate | Ristor | Bar | Libri e gadget |
| CA | Cagliari | Museo Archeologico Nazionale | SI | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
| | Cagliari | Pinacoteca Nazionale | SI | SI | NO | NO | NO | NO | NO |
| OR | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| NU | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| SS | Sassari | Museo Archeologico - Etnografico naz. "G.A. Sanna" | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI |

I dati presenti nella Tabella 3.5.4 (fonte VEA del POR 2000-2006) riguardano i visitatori di musei, monumenti e aree archeologiche statali oltre che i visitatori di siti culturali di proprietà di Enti Locali che abbiano usufruito di un finanziamento regionale.³³ Il numero dei visitatori è stato desunto da quello dei biglietti gratuiti e a pagamento fornito dalle competenti Soprintendenze; per gli istituti gratuiti i dati risultano stimati e/o rilevati dal registro delle presenze.

³⁰ <http://www.regione.sardegna.it/tematiche/cultura>.

³¹ Le L. 4/1993 e L.85/1985 hanno istituito presso Musei, Biblioteche ed Archivi di Stato i seguenti Servizi Aggiuntivi a pagamento, gestiti da privati, che versano al Ministero una royalty pari ad una percentuale dell'incasso al netto dell'IVA:

a) Servizio editoriale e di vendita riguardante le produzioni di beni culturali e la realizzazione di cataloghi ed altro materiale informativo;

b) Servizi di caffetteria, di ristorazione, di guardaroba e di vendita d'altri beni correlati all'informazione dei musei.

³² Dalla VEA del POR 2000-2006, basata su dati forniti da: MiBAC, Ufficio di Statistica.

³³ La L.R. 28/1984 ha finanziato società e cooperative per la gestione di siti culturali

Da dati forniti dall'Ufficio di Statistica del MiBAC si evidenzia il trend positivo del numero di visitatori dei beni culturali statali, che passano dalle 376.181 unità del 1994 al valore di 379.911 nel 1999.³⁴

Tab. 3.5.4 - Visitatori di Beni culturali (1999)³⁵

| Provincia | Beni Culturali | |
|-------------------|----------------|-------------|
| | Statali | non Statali |
| CA | 129.917 | |
| OR | 85.656 | |
| NU | - | |
| SS | 164.308 | |
| Regione | 379.881 | 587.411 |
| Totale visitatori | | 967.292 |

A fronte di una diffusa presenza di luoghi e istituti della cultura, la Regione Sardegna non ha ancora pienamente messo in valore le risorse delle quali è dotata, nè in termini di conoscenza, tanto meno in termini di organizzazione della gestione e di ampiezza della fruizione.

Oltre alla parzialità delle conoscenze relative all'entità e alle caratteristiche del patrimonio culturale (si veda al riguardo il successivo paragrafo 1.3) - in parte mitigata dagli studi del recentissimo Piano Paesaggistico Regionale - si segnalano infatti il basso tasso di occupazione nel Settore Ricreazione e Cultura e la debolezza della domanda culturale, entrambi riportati nel *Preliminare del Documento Strategico Regionale della RAS* (2006).

Nel **settore ricreazione e cultura**, le Unità di Lavoro (ULA) sono pari all'1,34% (in rapporto all'occupazione totale), valore inferiore non solo rispetto all'1,60% della media nazionale, ma anche al dato del Mezzogiorno (1,39%) e delle Regioni Ob.1 (1,41%).

Riguardo alla **domanda culturale**, differentemente da quanto riportato nel commento alla Tabella 3.5.4 del paragrafo 1.1.1 (fonte: Ufficio Statistica del MiBAC), i dati ISTAT sull'affluenza di visitatori negli istituti e luoghi della cultura statali presenti in Sardegna³⁶ registrano nel 2004 circa 23.000 visitatori per istituto contro una media nazionale di 82.000 unità. Inoltre, mentre il dato nazionale è rimasto quasi costante nel tempo, in Sardegna ha subito una progressiva riduzione, passando dalle 52.000 presenze del 1996 alle 23.000 del 2004.

I flussi turistici sembrano restare legati prevalentemente al turismo balneare, denotando la mancanza di capacità attrattiva del turismo culturale nell'Isola, anche in ragione di una carenza, nella maggior parte delle strutture, di una programmazione stabile di attività culturali e didattiche.

Un'analisi critica della situazione esistente è stata realizzata dall'Assessorato Regionale dei Beni Culturali che si è avvalso anche dell'indagine di Federculture, delle valutazioni dell'ultimo rapporto Crenos e dello studio sui beni culturali in Sardegna curato dalla Corte dei Conti (2005): accanto a punte d'eccellenza, è stata evidenziata la mancanza di un ruolo di regia da parte della Regione per quanto riguarda la rete museale, particolarmente grave dal momento che, rispetto alle altre regioni italiane, la Sardegna ha un numero di musei più elevato con molte realtà di piccole dimensioni e rischia dunque di proporre un'offerta frammentaria e ripetitiva.

Per il futuro, si segnala che il disegno di legge "*Norme in materia di beni culturali, istituti e luoghi della cultura*" approvato dalla Giunta Regionale nel marzo 2006 si propone di migliorare e mettere a sistema la gestione degli istituti e luoghi della cultura (si prevede infatti l'attivazione di un Sistema museale regionale), per garantire massima qualità dell'offerta e dei servizi attraverso standard minimi e integrazione degli interventi; a tal fine sarà creato inoltre un Albo regionale degli istituti e luoghi della cultura per le strutture

³⁴ Oltretutto il numero di visitatori del 1999 è sottostimato, visto che vi sono istituti museali aperti, ad ingresso gratuito, per i quali il dato non è rilevabile.

³⁵ Dalla VEA del POR 2000-2006, basata su dati forniti da: MiBAC, Ufficio di Statistica, RAS, Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport, Servizio Beni Culturali.

³⁶ Fonte: Regione Sardegna, Preliminare del Documento Strategico Regionale della RAS (2006), pag. 40.

riconosciute dalla Regione. La stessa legge prevede l'istituzione di due organismi a carattere tecnico-scientifico (l'Osservatorio regionale dei musei e quello delle biblioteche) che avranno compiti di verifica della qualità dei sistemi museale e bibliotecario e dovranno favorire la più ampia partecipazione alle attività di programmazione.

Nel dicembre 2005 sono stati inoltre presentati gli esiti della prima fase dello Studio di fattibilità sui distretti culturali in Sardegna. Il modello di distretto culturale proposto è finalizzato non solo ad attirare la domanda turistica, con benefici economici importanti, ma anche ad accrescere il capitale umano della Sardegna, vale a dire ad aumentare la domanda culturale da parte di chi vive sul territorio, perché è dalla spinta e dalla partecipazione locale che sarà possibile creare maggiori opportunità di sviluppo economico per la Sardegna.

3.5.2 Paesaggio

Anche per quanto riguarda il sottotema del Paesaggio, si è presa a riferimento la Valutazione Ex ante Ambientale (VEA) del POR Sardegna 2000-2006 (2002) che, tenuto conto del quadro di conoscenze disponibili, ha analizzato il Paesaggio regionale soprattutto dal punto di vista della tutela.

Rispetto al 2002, anno di redazione della VEA, la situazione regionale si è modificata, sia dal punto di vista della pianificazione che da quello delle conoscenze.

La recente adozione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) per l'ambito omogeneo "Area costiera" ha infatti determinato la variazione dell'incidenza della superficie interessata da pianificazione paesistica rispetto alla superficie totale del territorio regionale che passa dal **31,64 %** al **40,62 %**, come rappresentato nella Tabella 3.5.6.

Per quanto riguarda l'estensione globale regionale delle superfici interessate da tutela paesistica (aree dichiarate di notevole interesse ai sensi del Dlgs. 42/2004, art.136 - ex L.1497/1939 e aree tutelate per legge ai sensi del Dlgs. 42/2004, art.142 - ex L.431/85), la Tabella 3.5.5 riepiloga i valori riportati nella VEA, in attesa che siano disponibili i dati per l'aggiornamento.

Tab. 3.5.5 - Territorio interessato da tutela paesistica: aree dichiarate di notevole interesse (Dlgs. 42/2004, art.136 - ex L.1497/1939) e aree tutelate per legge (Dlgs. 42/2004, art.142 - ex L.431/85)³⁷

| Provincia | Superficie Territoriale (km ²) | Superficie vincolata (km ²) | Superficie vincolata % |
|----------------|---|--|---------------------------|
| CA | 6.895 | 2.507 | 32 |
| OR | 2.030 | 768 | 35 |
| NU | 7.043 | 2.496 | 29 |
| SS | 7.519 | 3.035 | 41 |
| Regione | 24.089 | 8.506 | 36 |

Nel suo Piano Paesaggistico Regionale, la Regione Sardegna ha riconosciuto caratteri, tipi e forme dei paesaggi sardi, intesi come sintesi di naturalità, storia e cultura delle popolazioni locali.

Allo scopo di tutelarli e promuoverne la valorizzazione, il **territorio costiero regionale** è stato suddiviso in **27 ambiti** (come riportato nella successiva Tabella 3.5.6), che delineano il paesaggio costiero aprendo alle relazioni con quelli interni, in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del territorio regionale.

Nella descrizione degli ambiti di paesaggio (Schede degli Ambiti) uno spazio specifico è dedicato alla componente rurale.

³⁷ Indicatore "Territorio tutelato ai sensi della L. 1497/1939 e della L. 431/1985 (D.L.vo 490/1999)", dalla VEA del POR 2000-2006, basata su dati forniti da: ANPA, *Verso l'annuario dei dati ambientali*, 2001.

Tab. 3.5.6 - Superficie interessata da pianificazione paesistica suddivisa per ambiti omogenei³⁸

| PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE [AREA COSTIERA] ADOTTATO CON DGR N. 22/3 DEL 24/05/2006 | | | |
|--|--|--|------------------------|
| N. | Denominazione ambito | Provincia | Superficie interessata |
| 1 | Golfo di Cagliari | Cagliari | 242,57 |
| 2 | Nora | Cagliari; Carbonia-Iglesias | 315,40 |
| 3 | Chia | Cagliari | 90,06 |
| 4 | Golfo di Teulada | Cagliari; Carbonia-Iglesias | 196,70 |
| 5 | Anfiteatro del Sulcis | Cagliari; Carbonia-Iglesias | 257,38 |
| 6 | Carbonia e Isole sulcitane | Carbonia-Iglesias | 307,07 |
| 7 | Bacino metallifero | Cagliari; Carbonia-Iglesias; Medio-Campidano | 455,39 |
| 8 | Arburese | Carbonia-Iglesias; Medio-Campidano | 286,45 |
| 9 | Golfo di Oristano | Oristano; Medio-Campidano | 1.043,09 |
| 10 | Montiferru | Oristano | 286,94 |
| 11 | Planargia | Oristano; Sassari | 215,36 |
| 12 | Monteleone | Oristano; Sassari | 300,58 |
| 13 | Alghero | Sassari | 390,74 |
| 14 | Golfo del'Asinara | Sassari | 806,85 |
| 15 | Bassa valle del Coghinias | Olbia-Tempio; Sassari | 75,37 |
| 16 | Gallura costiera nord-occidentale | Olbia-Tempio; Sassari | 344,34 |
| 17 | Gallura costiera nord-orientale | Olbia-Tempio | 569,48 |
| 18 | Golfo di Olbia | Olbia-Tempio | 517,41 |
| 19 | Budoni - S. Teodoro | Olbia-Tempio; Nuoro | 142,76 |
| 20 | Monte Albo | Olbia-Tempio; Nuoro | 335,97 |
| 21 | Baronia | Nuoro; Ogliastra | 600,24 |
| 22 | Supramonte di Balnei e Dorgali | Nuoro; Ogliastra | 259,19 |
| 23 | Ogliastra | Nuoro; Ogliastra | 706,16 |
| 24 | Salto di Quirra | Ogliastra; Cagliari | 470,19 |
| PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE [AREA COSTIERA] ADOTTATO CON DGR N. 22/3 DEL 24/05/2006 | | | |
| N. | Denominazione ambito | Provincia | Superficie interessata |
| 25 | Bassa valle del Flumendosa | Cagliari | 107,07 |
| 26 | Castiadas | Cagliari | 243,12 |
| 27 | Golfo orientale di Cagliari | Cagliari | 480,03 |
| | | | 10.045,89 |
| | Superficie interessata da pianificazione paesistica / superficie totale del territorio regionale (%) | | 40.62 % |

Il recente Piano Strategico Nazionale (2006) nel delineare l'analisi SWOT dello sviluppo futuro delle aree rurali, tra i rischi indica il possibile "...degrado paesaggistico e delle risorse naturali e culturali legato ai fenomeni di abbandono di alcune attività (soprattutto agricole) e allo spopolamento".

Tale rischio è segnalato anche dal Piano Paesaggistico Regionale, con riferimento a più di un ambito di paesaggio. Per tutti e 27 gli ambiti riconosciuti, il Piano Paesaggistico individua specifici fattori di criticità; tra quelli più ricorrenti, che interessano i territori rurali, si riportano:

- la **tendenza alla dispersione e alla diffusione dell'insediamento turistico-residenziale**, causa di compromissione delle risorse naturali (ad es. dei corridoi ecologici di comunicazione tra zone umide e bacini di alimentazione), di omologazione del paesaggio agrario e di diffusione di usi impropri "periurbani";

³⁸ Fonte: Nostra elaborazione su dati dell'Ufficio di Piano del PPR.

- l'**eccessiva frammentazione poderale** e l'**abbandono delle colture**, causa di perdita della varietà di specie fruttifere e, nelle aree in pendio, causa di problemi di difesa del suolo;
- la **scarsità della risorsa idrica** destinata all'agricoltura e le conseguente difficoltà di sviluppo della coltivazione di colture di pregio;
- l'**eccessiva pressione del pascolo**, causa del degrado progressivo del cespugliame e del cotico erboso;
- gli **incendi**, in particolare nelle aree montane, causa di degrado della copertura pedologica e vegetale;
- il **dissesto idrogeologico**, talora causato dalle arature in aree di forte pendio;
- la **vulnerabilità del patrimonio archeologico**, soprattutto di quello costiero;
- la **vulnerabilità del patrimonio insediativo rurale diffuso** dei *medaus* e dei *furriadroxius*, a causa di fenomeni di abbandono/riconversione a fini turistico-ricettivi incoerenti con i caratteri insediativi e paesaggistici tradizionali.

3.5.3 Lista degli indicatori utilizzati nell'analisi

| TEMA | INDICATORE | U.M. |
|-------------------------------------|--|--------|
| PATRIMONIO STORICO- CULTURALE | NUMERO DI BENI CULTURALI NOTI ALLE SOPRINTENDENZE | N |
| | NUMERO DI BENI VINCOLATI L. 1089/39 | N |
| | CONTENITORI DI BENI ARTISTICI, PER TITOLARITA' (PUBBLICO/PRIVATO) | N |
| | SERVIZI AGGIUNTIVI DI ALCUNI MUSEI STATALI, PER TIPOLOGIA | INDICE |
| | NUMERO DI VISITATORI DI BENI CULTURALI, PER TITOLARITA' DEL CONTENITORE (STATALE/NON STATALE) | N |
| PAESAGGIO | NUMERO MEDIO ANNUO DI VISITATORI DI BENI CULTURALI PER ISTITUTO E LUOGHI DELLA CULTURA STATALI | N |
| | SUPERFICIE TERRITORIALE TUTELATA AI SENSI DEL D.L.VO 42/2004 (AREE EX L. 1497/1939 E L.431/1985) | km2 |
| | NUMERO DI AMBITI OMOGENEI INTERESSATI DA PIANIFICAZIONE PAESISTICA | N |
| | SUPERFICIE TERRITORIALE INTERESSATA DA PIANIFICAZIONE PAESISTICA | ha |

3.6 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI INDICATORI UTILIZZATI NELL'ANALISI

Sulla base dei dati utilizzati per l'analisi di contesto, è stata predisposta la tabella sinottica qui di seguito riportata relativa al sistema di parametri – potenziali indicatori – di maggior rilievo in relazione agli obiettivi della VAS.

Questo sistema di potenziali indicatori è stato messo in corrispondenza con quello stabilito dalla Commissione Europea di concerto con gli Stati Membri, nell'ambito del Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione (art. 80 del Reg.(CE) 1698/2005) e già trattato nell'ambito della Valutazione ex ante del PSR, anche al fine di esplicitare le possibili sinergie tra i due processi valutativi.

Per la maggior parte, gli indicatori della tabella sono indicati in valore assoluto, ma alcuni di essi possono essere rappresentati anche in forma adimensionale.



| COMPONENTE AMBIENTALE | INDICATORE | U.M. | COPERTURA | | FONTE | Corrispondenza con indicatori QCMV |
|---|--|---------------------|-----------|-----------------|-------|------------------------------------|
| | | | Spaziale | Temporale | | |
| ATMOSFERA | | | | | | |
| Variazioni condizioni climatiche | Anomalia della temperatura media annua | °C | VARIE | VARIE | VARIE | |
| Emissioni di gas serra | Emissioni di gas serra dall'agricoltura per attivita' e totali di tutti i settori produttivi | tCO ₂ eq | SAR | 1990,1995, 2000 | APAT | RO n. 26 |
| Emissioni di ammoniaca | Emissioni di ammoniaca dall'agricoltura per attivita' e totali | t | SAR | 1990,1995, 2000 | APAT | |
| Accumulo di carbonio | Carbonio accumulato dalle foreste per tipologia di governo | ktC | SAR | 1990-2004 | APAT | |
| Produzione e consumo biomasse | Consumi finali di energia per fonti energetiche | ktep | I, R | 2003 | ENEA | |
| | Produzione di energia elettrica da biomasse (inclusi i rsu) | GWh | I, SAR | 2000, 2004 | TERNA | |
| BIOSFERA | | | | | | |
| VEGETAZIONE E FLORA | | | | | | |
| Specie vegetali | Ricchezza di specie vegetali | N | I, SAR | n.c. | VARIE | |
| Specie vegetali, comunità vegetali e tipi di habitat di particolare interesse | Numero di specie vegetali endemiche della sardegna | N | SAR | n.c. | VARIE | |
| | Numero di specie vegetali sardo-corse o subendemiche della sardegna | N | SAR | n.c. | VARIE | |
| | Numero di specie vegetali in allegato ii della direttiva habitat | N | SAR | 2005 | MATT | |
| | Numero di tipi di habitat di interesse comunitario (allegato i della direttiva habitat) | N | SAR | 2005 | MATT | |
| | Ricchezza dei popolamenti erbacei | N/ha | SAR | n.c. | VARIE | |
| Specie vegetali esotiche | Numero di specie vegetali di interesse agronomico | N | SAR | n.c. | VARIE | |
| | Numero di specie vegetali non autoctone | N | SAR | n.c. | VARIE | |





| COMPONENTE AMBIENTALE | INDICATORE | U.M. | COPERTURA | FONTI | Corrispondenza con indicatori QCMV |
|--|---|------|-----------|----------------------|------------------------------------|
| FAUNA | | | | | |
| Specie animali | Ricchezza di vertebrati, per classe | N | SAR | 1850/1995, 1996/2006 | VARIE |
| Specie animali, comunità animali e tipologie di habitat di particolare interesse | Numero di entità faunistiche endemiche della Sardegna, per classe | N | SAR | 1996/2006 | VARIE |
| | Numero di specie animali in allegato II della direttiva habitat, per classe | N | SAR | 2005 | MATT |
| | Numero di vertebrati riproductibili negli agro-ecosistemi, per tipologia di habitat e per classe | N | SAR | 1996/2006 | VARIE |
| Specie animali minacciate | Numero di vertebrati minacciati, per classe | N | SAR | 1996/2006 | VARIE |
| | Numero di vertebrati minacciati riproductibili negli agro-ecosistemi, per tipologia di habitat e per classe | N | SAR | 1996/2006 | VARIE |
| Specie animali introdotte | Numero di specie animali introdotte | N | SAR | 1996/2006 | VARIE |
| AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000 | | | | | |
| Aree Naturali Protette (ANP) | Numero delle ANP, per tipologia | N | I, SAR | 2000, 2003 | EUAP |
| | Superficie delle ANP, per tipologia | ha | I, SAR | 2000, 2004 | EUAP |
| SIC | Numero dei SIC | N | I, SAR | 2006 | MATT |
| | Superficie dei SIC | ha | I, SAR | 2006 | MATT |
| ZPS | Numero delle ZPS | N | I, SAR | 2006 | MATT |
| | Superficie delle ZPS | ha | I, SAR | 2006 | MATT |
| Natura 2000 | Superficie della rete Natura 2000 | ha | I, SAR | 2006 | MATT RC n. 10a |
| Zone Umide | Numero delle zone umide Ramsar | N | SAR | 2006 | LISTA DI RAMSAR |
| | Superficie delle zone umide Ramsar | N | SAR | 2006 | LISTA DI RAMSAR |
| FORESTE | | | | | |
| Copertura forestale | Incremento % medio annuo delle superfici forestali | ha | SAR | 1992-2004 | ISTAT RC n. 12 |
| | Superficie sughericola reale e potenziale | ha | SAR | 1988, 1995, 2003 | R.A.S. - C.F.V.A. |
| | Superficie forestale per forma di governo | ha | SAR | 1995 | C.F.V.A. |
| | Superficie forestale per categoria di proprietà | ha | SAR | 2002 | ISTAT |





| COMPONENTE AMBIENTALE | INDICATORE | U.M. | COPERTURA | | FONTE | Corrispondenza con indicatori QCMV |
|---------------------------|---|-----------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| IDROSFERA | | | | | | |
| Utilizzazione delle acque | Superficie irrigabile rispetto alla sau | % | I, SAR | 1990, 1993, 2000, 2003, 2005 | EUROSTAT SU DATI ISTAT | |
| | Superficie irrigata rispetto alla sau | % | I, SAR | 1990, 1993, 2000, 2003, 2005 | EUROSTAT SU DATI ISTAT | RC n. 15 |
| | Fabbisogno idrico civile totale | Mm3/anno | SAR, CENTRI DI DOMANDA | 2002 | PIANO D'AMBITO | |
| | Volume irriguo potenziale dei centri di domanda attrezzati esistenti e proposti | Mm3/anno | SAR, CENTRI DI DOMANDA | 2005 | PSURI | |
| | Fabbisogno idrico complessivo, per settore di consumo | Mm3/anno | SAR, CENTRI DI DOMANDA | 2005 | PSURI | |
| | Volume utile complessivo degli invasi | m3 | SAR | 2006 | REGISTRO ITALIANO DIGHE | |
| Qualità delle acque | Carico potenziale di n, p, bod, cod di origine zootecnica | kg/animali/anno | PS | 2005 | PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE | |
| | Carico potenziale di n e p di origine agricola | kg/ha/anno | PS | 2005 | PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE | |
| | Bilancio dell'azoto per sau trattabile (input, asporti, surplus) | kg/ha | I, SAR | 1994, 1998, 2000, 2002 | APAT | RO n. 20 |
| | Bilancio del fosforo per sau trattabile (input, asporti, surplus) | kg/ha | I, SAR | 1994, 1998, 2000, 2002 | APAT | RO n. 20 |





| COMPONENTE AMBIENTALE | INDICATORE | U.M. | COPERTURA | | FONTI | Corrispondenza con indicatori QCMV |
|------------------------|---|------|-----------|-----------|--|------------------------------------|
| GEOSFERA | | | | | | |
| Dissesto idrogeologico | Aree a rischio idraulico, per classi di rischio | ha | SAR | 2004 | PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO | |
| | Aree a rischio di frana, per classi di rischio | ha | SAR | 2004 | PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO | |
| | Aree sottoposte a vincolo idrogeologico | ha | SAR | 1923-2007 | PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE | |
| Incendi | Numero annuo di incendi boschivi | N | SAR | 1971-2005 | PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE | |
| | Superficie totale annua percorsa dal fuoco | ha | SAR | 1971-2005 | PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE | |
| | Superficie forestale annua percorsa dal fuoco | ha | SAR | 1971-2005 | PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE | |
| | Superficie totale media annua per evento percorsa dal fuoco | ha | SAR | 1971-2005 | PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE | |





| COMPONENTE AMBIENTALE | INDICATORE | U.M. | COPERTURA | | FONTE | Corrispondenza con indicatori QCMV |
|---|--|--------|-----------|------------|---|------------------------------------|
| PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | | | | | | |
| PATRIMONIO STORICO-CULTURALE | Numero di beni culturali noti alle soprintendenze | N | SAR, PS | 2002 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Numero di beni culturali vincolati ex l. 1089/39 | N | SAR, PS | 2002 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Numero di contenitori di beni artistici, per titolarita' (pubblico/privato) | N | SAR, PS | 2002 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Servizi aggiuntivi nei contenitori di beni artistici statali, per tipologia | INDICE | SAR, PS | 2002 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Numero di visitatori di beni culturali, per titolarita' del contenitore (statale/non statale) | N | SAR, PS | 2002 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Numero medio annuo di visitatori di beni culturali per contenitore statale di beni artistici | N | I, SAR | 1996, 2004 | MiBAC | |
| PAESAGGIO | Superficie territoriale tutelata ai sensi del d.l.vo 42/2004 (aree ex l. 1497/1939 e l.431/1985) | km2 | SAR, PS | 2004 | RAS - VEAA POR 2000-2006 | |
| | Numero di ambiti omogenei interessati da pianificazione paesistica | N | SAR | 2006 | AGRICONSULTING SU DATI DEL PIANO PAESISTICO REGIONALE | |
| | Superficie territoriale interessata da pianificazione paesistica | ha | SAR, ATP | 2006 | AGRICONSULTING SU DATI DEL PIANO PAESISTICO REGIONALE | |

Legenda:

I = ITALIA

SAR = SARDEGNA

PS = PROVINCE DELLA SARDEGNA

ATP = AMBITI TERRITORIALI OMOGENEI DI PIANIFICAZIONE PAESISTICA

n.c. = dato non conosciuto



4. QUADRO NORMATIVO E PROGRAMMATICO PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE E LA PROTEZIONE AMBIENTALE

Nelle tabelle che seguono si fornisce un quadro delle normative e dei programmi, nonché dei documenti che delineano politiche strategiche in campo ambientale ai vari livelli internazionale, comunitario, nazionale e regionale. Per ciascuna delle componenti ambientali prese in considerazione vengono esplicitati i relativi “obiettivi ambientali” che hanno costituito il riferimento per la valutazione degli effetti del PSR. Brevi note di commento accompagnano le tabelle.

| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|-----------|-----------------------|---|--|---|---|
| ATMOSFERA | CAMBIAMENTI CLIMATICI | Protocollo di Kyoto alla Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici, sottoscritto l'11 febbraio 1997. | Legge 1° giugno 2002, n. 120 “Ratifica ed attuazione del Protocollo di Kyoto”. Delibera CIPE n. 123/2002 “Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra”. | | Riduzione delle emissioni di gas-serra. |
| | | | Legge 21 novembre 2000, n. 353 “Legge-quadro in materia di incendi boschivi”. Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227 “Orientamento e modernizzazione del settore forestale”. Decreto 16 giugno 2005 del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio “Linee guida di programmazione forestale”. Decreto 2 febbraio 2005 del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio “Attuazione dei programmi pilota a livello nazionale in materia di afforestazione e riforestazione”. | Legge Regionale 9 giugno 1999, n. 24 “Istituzione dell’Ente foreste della Sardegna, soppressione dell’Azienda delle Foreste Demaniali della Regione Sarda e norme sulla programmazione degli interventi regionali in materia di forestazione”. Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/21 del 24.1.2006 “Adozione della proposta di Piano di Forestale Ambientale Regionale – PFAR”. | Tutela del patrimonio forestale e incremento dell’accumulo di carbonio. |



| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|-----------|-----------------------|--|--|---|--|
| ATMOSFERA | CAMBIAMENTI CLIMATICI | <p>Comunicazione della Commissione "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili - Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità" COM(1997) 599, 26.11.1997.</p> <p>Direttiva 2001/77/CE per la promozione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.</p> | <p>D. Lgs. n. 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE".</p> <p>Delibera CIPE n. 137/98 "Approvazione del Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomassa" (24 giugno 1998).</p> <p>Delibera CIPE n. 217/1999 "Approvazione del Programma Nazionale per la Valorizzazione delle Biomasse Agricole e Forestali" (18 giugno 1999).</p> <p>Delibera CIPE n. 27/2000 "Approvazione del Programma Nazionale Biocombustibili" (PROBIO).</p> | <p>Deliberazione Giunta Regionale n. 34/13 del 2.8.2006 "Adozione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)" approvazione delle linee-guida per la VAS.</p> <p>L.R. n. 1 del 24/02/2006, art. 6, comma 4, lett. e) "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione - Legge finanziaria 2006".</p> <p>Deliberazione Giunta Regionale n. 30/12 dell'11.7.2006 "Misure per il risparmio energetico delle imprese - Art.6, comma 4, lett.e), L.R.1/06. Direttive di attuazione". Approvazione definitiva.</p> | Promozione dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili. |
| | | <p>Direttiva 2003/30/CE relativa alla promozione dell'uso di biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti.</p> | <p>D. Lgs. N. 128/2005 "Attuazione della direttiva 2003/30/CE".</p> <p>Legge 27/12/06 n. 296 "Promozione dell'uso di biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti" (Legge Finanziaria 2007, commi 367-383)</p> | | Promozione dell'uso di biocarburanti. |





| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|-----------|--------------------|---|--|-------------------|---|
| ATMOSFERA | QUALITA' DELL'ARIA | Protocollo di Göteborg alla Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza finalizzato alla riduzione dei fenomeni di eutrofizzazione, acidificazione, formazione di ozono troposferico, sottoscritto il 30 novembre 1999. | | | Riduzione delle emissioni di ammoniaca. |
| | | Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti (SO ₂ , NO _x , COV, NH ₃). Comunicazione della Commissione "Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico" COM(2005) 446, 21.9.2005 | D.Lgs. n. 171 del 21.5.2004 "Attuazione della direttiva 2001/81/CE". | | Riduzione delle emissioni di ammoniaca. |





| Tema | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|------------------|--|---|---|--|
| IDROSFERA | Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque". | D. L.vo. 3/4/2006, n. 152 in materia ambientale (ex L. 5/1/1994 n. 36 in materia di risorse idriche; ex D. L.vo 11/5/1999 n. 152 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento). | L.R. 19/7/2000, n. 14 di attuazione del D.L.vo. n. 152/99. | Protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee. |
| | Direttiva 91/ 676/ CEE (Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole). | D. L.vo. 3/4/2006, n. 152 in materia ambientale (ex L. 5/1/1994 n. 36 in materia di risorse idriche; ex D. L.vo 11/5/1999 n. 152 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento). | Piano di Tutela delle Acque (PTA) adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Programma d'Azione per la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea approvato con delibera N. 14/ 17 04/04/2006. | Riduzione degli scarichi di sostanze inquinanti nei corpi idrici. |
| | | | Piano Stralcio di Bacino per l'Utilizzo delle Risorse Idriche (PSURI), adottato con Delibera 17/6 del 12.04.2005 dalla Giunta Regionale. Piano Stralcio Direttore di Utilizzo delle Risorse Idriche (PSDURI), adottato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31.12.2002. Piano d'Ambito, adottato dal Commissario Governativo per l'emergenza idrica in Sardegna con Ordinanza n. 321 del 30.09.2002. | Promozione del risparmio idrico e riciclo delle acque reflue depurate. |





| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|----------|-----------------|---|--|--|--|
| GEOSFERA | SUOLO | | R.D.L. 3267/23 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”. R.D.L. 1126/26 Regolamento di attuazione del R.D.L. 3267/23. | Decreto dell’Assessore della Difesa dell’Ambiente n. 24/CFVA del 23 agosto 2006 “Prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico”. | Conservazione e difesa del suolo. |
| | | VI Programma d’azione per l’Ambiente - Decisione n. 1600/2002/CE COM(2002) 179 “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo”. COM(2006) 232 “Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/ 35/ CE” | D. L.vo. 3/4/2006, n. 152 in materia ambientale (ex L. 18/ 5/ 1989 n. 183 in materia di difesa del suolo). Piani stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) delle Autorità di Bacino Nazionali redatti ai sensi e per gli effetti della Legge n. 183/ 89 e del D. L. n. 180 convertito in legge 267/98. | Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) (2004) redatto ai sensi e per gli effetti della Legge n. 183/ 89 e del D. L. n. 180 convertito in legge 267/98. | Conservazione e difesa del suolo - Gestione del rischio idraulico e geomorfologico. |
| | RISCHIO INCENDI | Regolamento (CEE) n. 1614/89 del Consiglio, 29 maggio 1989 Modifiche al regolamento (CEE) n. 3529/86 relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi. Regolamento CEE 2158/ 92 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi. | L. n. 353 del 21/11/2000 “Legge quadro in materia di incendi boschivi”. D.M. 20.12. 2001 “Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi”. | D.G.R. n. 36/46 23/10/2001 Attuazione direttive L. n. 353/2000. Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi 2005-2007. Revisione anno 2006, adottato con delibera n.25/13 del 01/06/2005. | Lotta attiva contro gli incendi boschivi ai fine della tutela del patrimonio boschivo. |





| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|----------|-----------------|--|---|---|---|
| GEOSFERA | RISCHIO INCENDI | Risoluzioni di Strasburgo (1990), Helsinki (1993), Lisbona (1998) e Vienna (2003) sulla gestione forestale sostenibile (GFS). | D. Lgs. 227/2001 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale". D.M. 16.6.2005 "Linee guida di programmazione forestale". | Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/21 del 24.1.2006 - Adozione della proposta di Piano di Forestale Ambientale Regionale – PFAR. | Pianificazione e gestione delle risorse forestali sulla base degli indirizzi della gestione forestale sostenibile. |
| | | Regolamento (CEE) n. 2152/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 novembre 2003 relativo al monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus). Regolamento (CEE) n. 1737/2006 della Commissione del 7 novembre 2006 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 2152/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio. | | | Monitoraggio degli ecosistemi forestali europei, finalizzato in particolare alla protezione contro l'inquinamento atmosferico e alla prevenzione degli incendi. |
| | RISCHIO SISMICO | | Ordinanza DPMC 3274 del 20/03/2003 e Ordinanza DPMC 3519 del 28/04/2006 "Criteri generali individuazione zone sismiche" | DGR 15/31 del 30/03/2004 | Tutela delle persone e delle cose dal rischio sismico. |





| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|----------|--|--|--|--|---|
| GEOSFERA | DESERTIFICAZIONE | <p>Decisione del Consiglio del 9 marzo 1998 relativa alla conclusione, in nome della Comunità europea, della convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta contro la desertificazione nei paesi gravemente colpiti dalla siccità e/o dalla desertificazione, in particolare in Africa.</p> <p>Convenzione Internazionale per la Lotta alla Desertificazione nei Paesi maggiormente colpiti (UNCCD 1994).</p> | <p>L. 170/97 Ratifica ed esecuzione della Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta contro la desertificazione nei paesi gravemente colpiti dalla siccità e/o dalla desertificazione.</p> <p>Linee Guida del Piano Nazionale per la lotta alla desertificazione - Piano di Azione Nazionale (PAN), 22/07/99.</p> <p>Deliberazione CIPE n. 229 del 21 dicembre 1999 - Adozione del Programma Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione.</p> | <p>DGR n. 14/2 del 23 marzo 2000</p> <p>“Piano di Tutela delle Acque” (PTA), adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.</p> | Lotta alla desertificazione. |
| | GESTIONE INTEGRATA DELLA FASCIA COSTIERA | <p>Comunicazione COM (2000) 547 del 29/ 09/ 2000 sulla gestione integrata della fascia costiera “ICZM”.</p> <p>Risoluzione 94/ C 135/ 02 del Consiglio delle Comunità Europee.</p> | | | Gestione sostenibile delle zone costiere. |





| Tema | | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|----------|---------------|---|---|---|---|
| BIOSFERA | BIODIVERSITA' | Strategia europea per lo sviluppo sostenibile di Goteborg. Sesto Programma Quadro d'azione comunitario per l'ambiente. Comunicazione COM (2006) 216 "Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 e oltre". | Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (Delibera CIPE n. 57/2002). | | Inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali. |
| | | Convenzione sulla Diversità Biologica (Rio de Janeiro, 1992). | L. 14/2/1994, n. 124 "Approvazione delle linee strategiche per l'attuazione della Convenzione di Rio de Janeiro e per la redazione del Piano nazionale sulla biodiversità". | | Riduzione delle minacce alla biodiversità. |
| | | Convenzione di Ramsar del 2/2/1971 relativa alle zone umide d'importanza internazionale. | D.P.R. 13/03/1976, n. 448 "Esecuzione della convenzione di Ramsar". | | Tutela, valorizzazione e uso razionale delle zone umide. |
| | | | L. 6/12/1991 n. 394 "Legge quadro sulle aree protette". | L.R. 31/89 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale" | Conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale. |
| | | Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. | L. 11/2/1992 n. 157 di attuazione della Direttiva 79/409/CEE. | L.R. 23/98 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna Piani di gestione dei siti Natura 2000 | Protezione, gestione e regolazione delle specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. |
| | | Direttiva 92/43/CEE concernente la conservazione degli habitat naturali. | D.P.R. 8/9/1997 n. 357 di attuazione della Direttiva 92/43/CEE. | L.R. 23/98 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna Piani di gestione dei siti Natura 2000 | Conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. |
| | | | D.Lgs. 42/2004 "Codice dei Beni culturali e del paesaggio". | Delibera 36/7 del 05/09/2006 di approvazione del Piano Paesaggistico Regionale | Mantenimento di habitat agricoli forestali ad alto valore paesaggistico. |





| Tema | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|--|--|---|-------------------|---|
| PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | Sesto Programma comunitario di azione in materia di ambiente, Bruxelles, 2002 | | | Conservare in maniera appropriata le zone con significativi valori legati al paesaggio, ivi comprese le zone coltivate e sensibili |
| | Convenzione sulla Diversità Biologica, Rio de Janeiro, 1992. Strategia paneuropea sulla diversità biologica e paesaggistica "Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy" (PEBLDS), Sofia, Conferenza Paneuropea dei Ministri dell'Ambiente, 1995 e relativo Piano d'Azione. | | | Proteggere la diversità paesistica intesa come espressione visibile delle relazioni tra individui/società e un territorio definito. |
| | Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo, Potsdam, 1999. | | | Valorizzare i paesaggi culturali nel quadro di strategie integrate di sviluppo territoriale. |
| | Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze 20/10/2000. | L. 14/2006 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio firmata a Firenze il 20 ottobre 2000". | | Integrare il paesaggio in tutte le politiche di pianificazione del territorio |
| | | L. 378/2003 "Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale". | | Salvaguardare e valorizzare le tipologie di architettura rurale anche in funzione del rapporto con la realtà produttiva agricola e con i paesaggi agrari. |





| Tema | Livello internazionale e comunitario | Livello nazionale | Livello regionale | Obiettivi ambientali |
|--|--------------------------------------|---|---|--|
| PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | | D.Lgs. 42/2004 “Codice dei Beni culturali e del paesaggio”. | Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 05/09/2006 di approvazione del Piano Paesaggistico Regionale. Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/21 del 24.1.2006 di approvazione del Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR). | Tutelare e valorizzare il patrimonio culturale ed i valori paesaggistici attraverso l’approvazione di piani territoriali in materia di paesaggio. |
| | | L. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette”. | | Tutelare, recuperare e restaurare i paesaggi. Recuperare e valorizzare le testimonianze antropologiche, archeologiche, storiche e architettoniche.. |
| | | Legge n. 96 del 20 febbraio 2006 “Disciplina dell’agriturismo”. | | Favorire il mantenimento delle attività umane nelle aree rurali. Favorire la multifunzionalità in agricoltura e la differenziazione dei redditi agricoli. Sostenere e incentivare le produzioni tipiche, le produzioni di qualità e le connesse tradizioni enogastronomiche. |



4.1 ATMOSFERA

Gli obiettivi strategici di politica ambientale e le relative misure di attuazione che risultano di interesse per la componente aria del Piano sono quelli che discendono dalla ratifica, da parte della Comunità Europea e dei suoi Stati membri, del Protocollo di Kyoto del 1997 alla Convenzione-quadro sui cambiamenti climatici e del Protocollo di Göteborg del 1999 alla Convenzione sull'inquinamento transfrontaliero a lunga distanza.

Da questi due accordi internazionali sono derivati, per la Comunità e i suoi Stati membri, impegni vincolanti di riduzione, rispettivamente, delle emissioni di gas-serra (e in particolare, nel contesto del Piano, di anidride carbonica, metano, protossido di azoto) e di quelle dei gas responsabili dei fenomeni di eutrofizzazione, acidificazione, formazione di ozono troposferico (e in particolare, nel contesto del Piano, di ammoniaca).

Rispetto agli obiettivi individuati a livello internazionale e agli obiettivi vincolanti stabiliti per il nostro Paese, l'analisi preliminare del contesto ambientale di riferimento ha individuato due elementi particolari di criticità, a livello regionale, nella crescita delle emissioni di ammoniaca, in aumento (+13,1%) tra il 1990 e il 2004, in misura superiore a quanto si è registrato a livello nazionale, e nella scarsa consistenza del contributo delle fonti energetiche rinnovabili rispetto al totale dei consumi finali di elettricità (al di sotto dello 0,5%, a fronte di un valore nazionale pari a circa l'1%). La stessa analisi ha permesso invece di escludere che sussistano impatti significativi, da parte delle attività agricole sul territorio regionale della Sardegna, sui livelli di inquinamento atmosferico da inquinanti convenzionali (individuati dalla direttiva-quadro 96/6/CE in materia di valutazione e di gestione dell'aria ambiente) e sul superamento dei relativi standard di qualità dell'aria; per questa ragione non si è tenuto conto degli obiettivi specifici e della normativa relativi a questa tematica ambientale.

Nel tempo, la necessità di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas-serra ha comportato l'individuazione di obiettivi sempre più stringenti per il risparmio energetico e per le fonti energetiche rinnovabili a livello comunitario. Tra questi:

- l'obiettivo indicativo del 12% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo interno lordo di energia dell'Unione Europea al 2010, definito dalla Comunicazione della Commissione "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili – Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità";
- l'obiettivo indicativo del 22,1% per il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al consumo totale di elettricità dell'Unione Europea al 2010, definito dalla Comunicazione della Commissione Direttiva 2001/77/CE per la promozione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- l'obiettivo minimo indicativo di una quota di biocarburanti pari al 2% entro il 2005 e al 5,75% entro il 2010 di tutta la benzina e il gasolio immessi sul mercato in ciascuno degli Stati membri, definito dalla Direttiva 2003/30/CE relativa alla promozione dell'uso di biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti.

Più di recente, nel Consiglio Europeo dell'8-9 marzo 2007, i capi di stato e di governo hanno ridefinito la strategia dell'Unione sui cambiamenti climatici alla luce degli impegni di lungo periodo per la riduzione delle emissioni gas-serra, introducendo:

- un obiettivo di riduzione delle emissioni di gas-serra per l'Unione europea pari al 30% entro il 2020 e al 50% entro il 2050, con un impegno indipendente dell'Unione a raggiungere almeno il 20%, anche in assenza di analoghi contributi da parte degli altri paesi industrializzati;
- un obiettivo di incremento dell'efficienza energetica pari al 20% dei consumi di energia primaria dell'Unione entro il 2020, rispetto ai livelli che si sarebbero raggiunti in assenza di interventi;
- un obiettivo vincolante di incremento dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili pari al 20% dei consumi di energia primaria dell'Unione entro il 2020;
- un obiettivo minimo vincolante di una quota di biocarburanti pari al 10% di tutta la benzina e il gasolio immessi sul mercato in ciascuno degli Stati membri, entro il 2020.

Questi obiettivi hanno quindi dato origine a direttive di attuazione a livello comunitario e a leggi di recepimento a livello nazionale. A livello nazionale, è di particolare interesse per il settore agricolo il Programma Nazionale Biocombustibili (PROBIO), approvato con Delibera CIPE n. 27/2000, che costituisce il primo strumento operativo che il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali ha predisposto, in coerenza con il Programma Nazionale Energia Rinnovabile da Biomassa (giugno 1998) ed il conseguente Programma Nazionale per la Valorizzazione delle Biomassa Agricole e Forestali (giugno 1999), al fine di avviare le azioni nazionali derivate con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto. L'Italia ha recepito formalmente nella normativa nazionale gli impegni del Protocollo con la legge n. 120 del 1° giugno 2002; solo di recente, però, in particolare attraverso la legge 27/12/06 n. 296 (Legge Finanziaria 2007) le politiche di risparmio energetico e di promozione delle fonti rinnovabili stanno trovando un quadro di riferimento normativo e dotazioni finanziarie adeguati (in particolare per quanto riguarda la promozione dei biocarburanti).

La Regione Sardegna si è dotata nel 2006, con deliberazione n. 34/13 del 2/8/2006 della Giunta Regionale, di un Piano Energetico Ambientale Regionale, secondo le indicazioni della legge 10/91. E' attualmente in corso la procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) del Piano. Il quadro strategico del Piano è finalizzato al raggiungimento degli obiettivi prioritari della diversificazione delle fonti, dell'autonomia energetica e del rispetto dei vincoli internazionali in materia di tutela ambientale, attraverso le seguenti linee di intervento:

- metanizzazione dell'Isola;
- attivazione della filiera miniera-centrale nel polo del Sulcis;
- sviluppo delle fonti rinnovabili e promozione del risparmio e dell'efficienza energetica.

Per quanto riguarda gli interventi nel settore energetico, con la Deliberazione n. 30/12 dell'11.7.2006 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva un provvedimento per il sostegno al risparmio energetico delle imprese, ai sensi dell'art. 6, comma 4, lett. e), della L.R. 24 febbraio 2006, n. 1 (legge finanziaria regionale 2006). Il provvedimento riguarda i programmi di investimento aziendale delle piccole e medie imprese consistenti in operazioni tecnologiche finalizzate alla riduzione dei consumi energetici o alla ottimizzazione dell'utilizzo di energia attraverso:

- a) la razionalizzazione degli usi finali;
- b) il miglioramento delle tecnologie;
- c) i recuperi e risparmi energetici;
- d) la diversificazione energetica anche con l'uso delle fonti rinnovabili (FER).

Per quanto riguarda l'assorbimento di carbonio da parte delle foreste e dei suoli agricoli, in assenza di un riferimento specifico a livello comunitario, ciascuno Stato membro ha elaborato le proprie strategie in coerenza con l'articolo 3, punti 3 e 4 del Protocollo di Kyoto e le relative disposizioni di attuazione. Per l'Italia, il riferimento principale è rappresentato dalla Delibera n. 123/2002, che individua un potenziale nazionale massimo di assorbimento di carbonio, ottenibile mediante interventi di afforestazione e riforestazione, nonché di gestione forestale, di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione, pari a 10,2 Mt CO₂eq. A seguito delle conclusioni del SBSTA-24, svoltosi a Bonn nel maggio 2006, recepite dalla COP/MOP-2, svoltasi a Nairobi nel novembre 2006, il valore massimo dei crediti concessi all'Italia per la gestione forestale è stato modificato da 0,66 a 6,53 MtCO₂. In conseguenza di questa decisione (e di altre revisioni meno significative), il potenziale nazionale massimo di assorbimento è stato rivisto a 16,2 MtCO₂ (Piano nazionale di assegnazione previsto dalla direttiva 2003/87/CE per il periodo 2008-2012). Nel rapporto iniziale trasmesso nel dicembre 2006 dall'Italia al Segretariato della Convenzione-quadro ai fini della verifica dell'attuazione degli impegni del Protocollo di Kyoto, l'Italia ha selezionato la gestione forestale quale attività eleggibile per la contabilizzazione di crediti ai sensi dell'articolo 3, punto 4 del Protocollo; non sono state invece selezionate le attività di gestione dei suoli agricoli e pascoli e di rivegetazione, essenzialmente per l'assenza, nel nostro Paese, di reti di monitoraggio dell'accumulo del carbonio connesso a tali attività.

Il Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57" definisce il contesto di riferimento nell'ambito del

quale le regioni predispongono i propri piani forestali, tenendo conto degli obiettivi economici e ambientali nazionali e degli obiettivi strategici derivanti dai principali accordi internazionali in materia di foreste.

Con il decreto del 16 giugno 2005, il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha emanato "Linee guida di programmazione forestale", che hanno lo scopo di valutare lo stato di conservazione del settore in relazione alla tutela della biodiversità e di individuare elementi di indirizzo per la programmazione che le regioni attueranno nel rispetto degli impegni internazionali e della normativa comunitaria e nazionale in materia ed in considerazione delle strategie, dei criteri e degli indicatori da essi individuati.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 3/21 del 24.1.2006, la Regione Sardegna si è dotata di un Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 3 comma 1 del D.Lgs. 227/2001 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale" ed in coerenza con quanto previsto dal D.M. 16.6.2005 "Linee guida di programmazione forestale".

Il Piano si configura quale strumento strategico per la pianificazione e la gestione territoriale ed è finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento dei processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione ed incremento della risorsa forestale, alla tutela della biodiversità, al miglioramento delle economie locali con particolare riguardo agli ambiti montani e rurali.

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni definiti nel 1999 dal Protocollo di Göteborg sono stati recepiti nella legislazione comunitaria con la Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti (SO₂, NO_x, COV, NH₃). Essi sono inoltre alla base della Comunicazione della Commissione "Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico", pubblicata nel 2005. La direttiva 2001/81/CE è stata recepita in Italia per mezzo del decreto legislativo n. 171 del 21.5.2004 "Attuazione della direttiva 2001/81/CE".

Per quanto riguarda il settore agricolo, risultano comunque di interesse, in particolare ai fini della razionalizzazione della fertilizzazione azotata e quindi anche delle emissioni di ammoniaca in atmosfera, le disposizioni della Direttiva 91/676/CE relativa alla protezione delle acque dai nitrati provenienti da fonti agricole, recepita attraverso il Decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999. In particolare, si segnalano le prescrizioni del "Codice di Buona Pratica Agricola" approvato con decreto ministeriale del 19 aprile 1999 secondo le indicazioni dell'art. 4 e dell'Allegato II della Direttiva. A livello regionale, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1/12 del 18.1.2005, la Regione Sardegna ha individuato come zona vulnerabile ai nitrati, ai sensi dell'art. 3 della Direttiva, parte del territorio del comune di Arborea.

4.2 GEOSFERA

Relativamente alle tematiche di tutela del suolo la normativa comunitaria si basa sul Sesto programma d'azione per l'ambiente - Decisione n. 1600/2002/CE - che prevede l'elaborazione di una strategia tematica per la protezione del suolo che affronti anche le problematiche dell'inquinamento, dell'erosione, della desertificazione, del degrado del territorio, dell'occupazione del suolo ed i rischi idrogeologici, tenendo conto delle diversità regionali e la specificità delle zone di montagna e delle zone aride.

Nella comunicazione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" - COM(2002)179 adottata il 16.04.2002, si evidenzia che erosione, diminuzione di sostanza organica, contaminazione, salinizzazione, compattazione, diminuzione della biodiversità del suolo, impermeabilizzazione, inondazioni e frane sono i principali problemi riguardanti i suoli in Europa.

La Proposta di Direttiva per la protezione del suolo - COM(2006) 232 def., istituisce una strategia integrata, specifica ed organica, per la tutela del suolo nei paesi comunitari. La direttiva è finalizzata principalmente a proteggere il suolo e a garantirne un utilizzo sostenibile. Prevenire l'ulteriore degrado del suolo e mantenerne le funzioni intervenendo sia a livello di modelli di utilizzo e gestione del suolo, sia mitigando gli effetti prodotti dalle attività umane o dai fenomeni ambientali, oltre a riportare i suoli degradati ad un livello di funzionalità tale da essere almeno compatibile con l'utilizzo attuale e futuro della risorsa, sono i principi alla base della direttiva per la conservazione del suolo nell'ambito di un suo utilizzo sostenibile.

La normativa di riferimento dello stato italiano sugli aspetti riguardanti la conservazione del suolo, è rappresentata da:

- dal R.D.L. 3267/23 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” ha rappresentato per un lungo periodo l’unico riferimento per la regolamentazione della materia forestale in Italia e conseguentemente delle problematiche legate al dissesto idrogeologico. Il regio decreto ed il suo regolamento attuativo (R.D.L. 1126/26), istituiscono il vincolo idrogeologico, che, vietando la trasformazione d’uso delle aree vincolate e normando il taglio secondo l’applicazione gestionale delle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (P.M.P.F.), costituisce lo strumento applicativo, per la prevenzione e difesa del suolo;
- dalla Legge sulla difesa del suolo n.183/89, integrata dal D.L.vo 152/2006 - Testo Unico dell’Ambiente. La legge è finalizzata ad assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

Ai sensi e per gli effetti della Legge n. 183/89 e del D.L. n. 180/98, convertito nella Legge n. 267/98, sono operativi i Piani Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino. Obiettivo prioritario dei Piani stralcio per l’Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l’incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

I Piani stralcio per l’Assetto Idrogeologico, con valenza di piani territoriali di settore, rappresentano gli strumenti conoscitivi, normativi e tecnico operativi mediante i quali le Autorità di Bacino pianificano e programmano le azioni e le norme d’uso finalizzate alla tutela ed alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo, nell’ambito del territorio di propria competenza.

A livello regionale il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI), adottato ed approvato con DGR 54/33 del 30/12/2004, limitatamente alle aree a pericolosità e a rischio, è entrato in vigore con Decreto dell’Assessore ai Lavori Pubblici n° 3 del 21/02/2006. Esso costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico che si pone come obiettivo la salvaguardia idrogeologica del territorio e la tutela della vita e delle attività dell’uomo attraverso la gestione del rischio idraulico e geomorfologico.

Altro importante strumento normativo ai fini della difesa del suolo è rappresentato dalle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (P.M.P.F), approvate con Decreto dell’Assessore della Difesa dell’Ambiente n. 24/CFVA del 23 agosto 2006, in attuazione del R.D.1126/1926 (Regolamento per l’esecuzione del R.D.L.3267/1923). Le P.M.P.F costituiscono buone norme di uso selvicolturale, agronomico e pastorale nonché di altri usi del suolo per terreni di qualsiasi natura e destinazione, sottoposti al vincolo idrogeologico, cioè a limiti d’uso necessari per evitare la perdita di stabilità dei terreni e il turbamento del regime delle acque. Il nuovo testo razionalizza ed omogeneizza le prescrizioni finora vigenti, chiarisce il concetto di trasformazione dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico (sono considerati trasformazioni tutti gli interventi che comportano significativi movimenti di terreno e sottrazioni permanenti di suolo alla sua naturale destinazione), precisa gli ambiti di applicazione del Regolamento, definisce, ai fini di una corretta applicazione del regime imposto dal vincolo idrogeologico, una disciplina tecnica differente a seconda delle categorie di soprassuoli, differenziando tra boschi, cespugliati e pascoli ed introduce il divieto di transito motorizzato sul suolo forestale.

Riguardo alla tutela dei suoli e difesa idrogeologica del territorio un ruolo importante svolge anche la normativa riguardante le foreste e la vegetazione in genere, la desertificazione ed ancora quella attinente gli incendi boschivi.

In tale contesto a livello Comunitario la normativa di riferimento è rappresentata da:

- Regolamento (CEE) n. 1614/89 del Consiglio, 29 maggio 1989, Modifiche al regolamento (CEE) n. 3529/86 relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi;
- Regolamento CEE 2158/ 92 del Consiglio, relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi;
- Regolamento (CE) n. 2152/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 novembre 2003, concernente il monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus).

L'obiettivo di Forest Focus è quello di monitorare in maniera armonizzata, estesa, globale e a lungo termine gli ecosistemi forestali europei. L'azione è mirata in particolare alla protezione contro l'inquinamento atmosferico ed alla prevenzione degli incendi.

- Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, del 10 marzo 2005, sull'attuazione della strategia forestale dell'Unione europea [COM(2005) 84 def., che illustra le principali conclusioni dell'analisi compiuta e gli attuali problemi del settore delle foreste e della silvicoltura e descrive i possibili interventi per il futuro. Le foreste offrono un valido contributo al raggiungimento degli obiettivi di crescita e di competitività economica di Lisbona nonché degli obiettivi di salvaguardia delle risorse naturali di Göteborg. Tuttavia, per conservare in futuro tale contributo occorre adeguare la strategia forestale dell'Unione europea (UE) ad un mercato sempre più aperto e globale nonché all'attuale contesto politico. A tale scopo la Commissione propone un piano d'azione comunitario a favore della gestione sostenibile e polivalente delle risorse forestali dell'UE.
- Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, del 15 giugno 2006, su un piano d'azione dell'UE per le foreste [COM(2006) 302 def.], che istituisce un contesto coerente nel quale inserire iniziative a favore dei boschi e delle foreste all'interno della Comunità ed coordina gli interventi comunitari e le politiche forestali degli Stati membri. Il piano fissa quattro obiettivi: migliorare la competitività a lungo termine del settore forestale, tutelare l'ambiente, migliorare la qualità della vita e rafforzare la collaborazione intersettoriale e la comunicazione.

A livello nazionale la normativa di riferimento è rappresentata da:

- L. n° 353 del 21- 11- 2000 - Legge quadro in materia di incendi boschivi;
- D.M. 20.12.2001 “Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi,
- D. Lgs. 227/2001- Orientamento e modernizzazione del settore forestale, che, fornendo i nuovi indirizzi per la riorganizzazione del settore, affianca agli obiettivi tradizionali di sviluppo economico, i grandi temi della gestione forestale sostenibile e della tutela della biodiversità;
- D.M. 16.6.2005 “Linee guida di programmazione forestale “, che, con i tre grandi obiettivi di tutela dell'ambiente, rafforzamento della filiera corta foresta-legno, miglioramento delle condizioni socio-economiche, segue le linee di indirizzo della programmazione comunitaria.

A livello regionale la più recente normativa ed i piani di riferimento sono:

- D.G. R. n. 36/46 del 23/10/2001 - Attuazione direttive L. n. 353/2000,
- Piano Regionale di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva Contro gli Incendi Boschivi 2005-2007- Revisione anno 2006, adottato con delibera del 27 giugno 2006, n. 28/10, finalizzato al coordinamento delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi poste in essere da tutti i soggetti concorrenti alla campagna antincendio.
- Piano Forestale e Ambientale Regionale (PFAR), presentato il 31/01/2007, costituisce il documento strategico di indirizzo della programmazione regionale nel settore forestale che basa la sua impostazione sul ruolo multifunzionale delle foreste.

Il PFAR, redatto in linea con gli indirizzi della gestione forestale sostenibile (Regolamento n.1737/2006/CE e D.M. 16.6.2005 “Linee guida di programmazione forestale”), si inquadra come strumento programmatico per la difesa del suolo e, come stabilito dal D.G.R. 3/21 del 24/01/2006, viene assunto come piano stralcio di bacino ai sensi e per gli effetti della Legge n. 183/89.

Il PFAR, che ha come obiettivi generali: la tutela dell'ambiente, relativamente alla conservazione, incremento e valorizzazione del patrimonio forestale, la tutela della biodiversità, il rafforzamento delle economie locali, il miglioramento degli strumenti conoscitivi, si articola nelle seguenti linee d'intervento:

- Linea P – protettiva - Conservazione e miglioramento del livello di stabilità delle terre e dell'efficienza funzionale dei sistemi forestali, attenzione alla qualità del paesaggio dei contesti forestali;
- Linea N - naturalistico-paesaggistica - Preservazione e conservazione della qualità dei sistemi ecologici di tutte le loro componenti fisiche e biologiche;

- Linea PR - produttiva - Contributo alla crescita economica e sociale del territorio agroforestale, ai processi di valorizzazione economica del bosco anche attraverso la promozione e lo sviluppo di microimpresa specializzata;
- Linea E - informazione ed educazione ambientale - Attività di informazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale nel settore forestale;
- Linea R - ricerca applicata - Attività di ricerca applicata su tematiche di alta valenza, funzionali alla pianificazione dei diversi livelli.

Riguardo alla tutela della qualità dei suoli bisogna ricordare gli effetti di protezione indiretta generati dal Piano di Tutela delle Acque e quelli legati all'applicazione del PPR che considera alcuni suoli come beni paesaggistici da tutelare (Geosito – Bene pedologico) ai sensi degli allegati 2 e 2.1 delle NTA del PPR).

4.3 IDROSFERA

La Direttiva 2000/60/CE istituisce il quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, indicando gli obiettivi di conservazione e miglioramento della risorsa idrica, inseriti in quelli complessivi della politica ambientale della Comunità che deve contribuire a perseguire salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale, oltre a prevedere l'ottimizzazione e razionalizzazione dell'uso delle risorse naturali, fondandosi sui principi di precauzione e di azione preventiva ma soprattutto di riduzione, alla fonte, dei danni causati all'ambiente.

Gli obiettivi principali della 2000/60/CE sono quelli di assicurare la protezione di tutte le acque interne, superficiali e sotterranee, delle acque di transizione e delle acque marino costiere attraverso l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica e l'adozione di misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi di sostanze inquinanti nei corpi idrici, per garantire in termini di efficienza ed equità la disponibilità di acqua per le attività umane, proteggere gli habitat e le specie che dipendono dall'ambiente acquatico, (anche attraverso il rispetto del principio del "minimo deflusso vitale") e salvaguardare l'ambiente acquatico in generale. I provvedimenti da attuare devono essere orientati a:

- garantire una gestione integrata di tutti gli impieghi dell'acqua;
- a pianificare le colture e razionalizzare le attività irrigue;
- mantenere o raggiungere uno "stato ecologico buono" delle acque, impedendo, nel caso, il deterioramento (o l'ulteriore deterioramento) dei corpi idrici e favorendo il progressivo risanamento dello stato di quelli modificati;
- tutelare le acque anche sotto il profilo quantitativo, prevedendo misure per il risparmio idrico e il riciclo delle acque reflue depurate;
- progettare ovvero verificare adeguatezza ed efficienza della rete di monitoraggio;
- contribuire alla mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità.

L'ex Decreto Legislativo 152/99, così come sostituito dal Decreto Legislativo 152/06, (c.d. Testo Unico dell'Ambiente, in via di parziale modificazione per quel che riguarda acque e rifiuti), costituisce lo strumento legislativo per la tutela delle acque a livello nazionale.

Le finalità del decreto sono quelle di:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acquee adeguate protezioni di quelle destinate ad usi particolari;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il Piano d'Ambito, adottato dal Commissario Governativo per l'emergenza idrica in Sardegna con Ordinanza n. 321 del 30.09.2002; il Piano Stralcio Direttore di Utilizzo delle Risorse Idriche (PSDURI), adottato con Ordinanza del Commissario Governativo per l'Emergenza idrica in Sardegna n. 334 del 31.12.2002; il Piano Stralcio di Utilizzo delle Risorse Idriche, adottato con Delibera 17/6 del 12.04.2005 dalla Giunta Regionale, sono il riferimento regionale per quanto riguarda l'aspetto quantitativo della risorsa acqua. Essi sono finalizzati all'ottimizzazione del servizio idrico integrato, attraverso la riorganizzazione dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e di depurazione delle acque reflue (L. 36/94), e, in un'ottica di uso sostenibile della risorsa, promuovono interventi mirati alla riduzione delle perdite e all'incremento del riciclo delle acque.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006, in attuazione dell'art. 44 del D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e s.m.i.

Il Piano di Tutela delle Acque ha come obiettivo generale il mantenimento dell'integrità della risorsa idrica. Il piano, oltre a perseguire il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità attraverso misure tese alla conservazione, al risparmio ed al riutilizzo delle risorse idriche, è finalizzato al raggiungimento e/o al mantenimento degli obiettivi di qualità dei diversi corpi idrici, secondo quanto previsto D. Lgs. 152/99- 152/06 e s.m.i., ed al recupero e alla salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive.

Il Piano Regionale identifica, nell'ambito specifico della tutela, i corpi idrici significativi e le aree a specifica tutela (aree sensibili, zone di rispetto, zone di protezione, Aree vulnerabili da nitrati, etc.).

Il Programma d'Azione per la Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea, approvato con delibera N. 14/ 17 04/04/2006, in attuazione alla Direttiva 91/676/CEE, con l'obiettivo di ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati da fonti agricole ed evitare il loro accumulo nel terreno, regola l'uso dei composti azotati in agricoltura, il periodo di divieto di spandimenti di fertilizzanti, la capacità di stoccaggio per effluenti di allevamento e limita l'applicazione al terreno di fertilizzanti secondo il Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) nel il rispetto del limite di 170 Kg/ha/anno di Azoto (N) da effluente zootecnico.

4.4 BIOSFERA

In questo capitolo si illustrano gli obiettivi specifici di tutela della biodiversità, con riferimento alle Convenzioni di Ramsar, Berna, Washington, Rio, Parigi, Bonn, alle Direttive Comunitarie (79/409/CEE; 92/43/CEE), alle norme nazionali (legge 394/91; legge 157/92) e regionali (L.R. n. 31/1989; L.R.n. 23/1998; NTA del PPR, 2006).

Convenzione di Ramsar

Tra gli obblighi principali di questa Convenzione internazionale si fa riferimento alla *conservazione delle (di tutte) zone umide e degli uccelli acquatici creando delle riserve naturali, indipendentemente se siano inserite nella "Lista Ramsar", ne assicura una adeguata sorveglianza e promuove la formazione professionale nei campi della ricerca, della gestione e della sorveglianza delle zone umide e la messa in pratica della pianificazione in modo da favorire – nei limiti del possibile – l'uso sostenibile delle zone umide del proprio territorio.*

Le zone umide costiere dell'Isola ricevono le acque reflue di origine urbana, agricola (dilavamento del suolo, immissari) e industriale, non sempre depurate adeguatamente, che innestano processi di eutrofizzazione e di inquinamento che a loro volta compromettono l'attività di pesca professionale e la biodiversità. Gli interventi di risanamento degli stagni costieri sinora realizzati (per esempio Santa Gilla, Santa Giusta, Cabras) hanno cercato di curare gli effetti negativi di tali processi, senza tenere adeguatamente in considerazione le loro cause che in larga misura stanno nel bacino idrografico a monte della zona umida costiera.

Il PSR ha tra i suoi obiettivi prioritari dell'Asse 2 specificamente la *Tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche superficiali e profonde*, che coincidono quindi con gli obblighi principali della Convenzione di Ramsar e l'attuazione delle misure previste potranno avere incidenze positive anche sulla biodiversità.

Va ricordato che tutti i "Siti Ramsar" (8) sono anche ZPS e pSIC ai sensi delle Direttive comunitarie "Uccelli selvatici" e "Habitat", per i quali sono attualmente in fase istruttoria da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna i "Piani di Gestione", predisposti dai Comuni territorialmente interessati. E' stata avviata inoltre (2006) la procedura di dismissione di due "Siti Ramsar" (Stagno di Molentargius e Stagno di Cagliari) dal Montreux Record.

Convenzione di Berna

Scopo di questa Convenzione internazionale è *di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitats naturali, in particolare delle specie e degli habitat la cui conservazione richiede la cooperazione di vari Stati, e di promuovere simile cooperazione. Particolare attenzione meritano le specie, comprese quelle migratrici, minacciate di estinzione e vulnerabili* (Articolo 1).

L'attuazione della Convenzione di Berna è garantita a livello regionale dalla L.R. n. 23/1998, recante "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna" (Articolo 2), che però si riferisce esclusivamente alle specie della fauna selvatica (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi presenti in stato di naturale libertà in Sardegna e nelle sue acque territoriali) e non alle specie floristiche e agli habitat.

L'obiettivo prioritario del PSN e del PSR Sardegna - *la Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* - è coerente con lo scopo principale della Convenzione di Berna, la cui attuazione viene garantita soprattutto dalle due Direttive comunitarie "Uccelli selvatici" e "Habitat", per i quali sono attualmente in fase istruttoria da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna i "Piani di Gestione", predisposti dai Comuni territorialmente interessati. Contribuiscono inoltre all'attuazione dello scopo principale della Convenzione di Berna, il PPR-NTA (2006) e la L.R. n. 31/1989.

Convenzione di Bonn

La *Convenzione di Bonn relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica* (legge 25 gennaio 1983, n. 42) prevede delle misure in favore di *specie minacciate* (Allegato I) e delle *specie che si trovano in cattivo stato di conservazione* (Allegato II), tra cui molte specie marine e, tra quelle terrestri presenti in Sardegna, diverse specie di *Anseriformes*, *Falconiformes* e *Charadriiformes* e la Quaglia che comunque risultano già (sufficientemente) tutelate dalla normativa nazionale e regionale.

Gli obiettivi ambientali generali della Convenzione di Bonn trovano pieno riscontro nell'obiettivo generale prioritario del PSR, relativo alla conservazione della biodiversità. La normativa regionale (L.R. n. 23/1998) non fa esplicitamente riferimento all'attuazione della Convenzione di Bonn.

Convenzione di Barcellona

La *Ratifica ed esecuzione dell'atto finale della conferenza dei plenipotenziari sulla convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 giugno 1995* (Legge 27 maggio 1999, n. 175) comprende anche il nuovo Protocollo relativo alle aree particolarmente protette e alla diversità biologica nel Mediterraneo. Il Consiglio dell'Unione Europea ha approvato il Protocollo, accettando i relativi allegati con decisione n. 1999/800/CE, diventato efficace il 22 ottobre 1999, lo stesso giorno della sua adozione. Il contenuto del protocollo e degli allegati è di competenza comunitaria in materia di ambiente e trova riscontro nelle due Direttive comunitarie (Uccelli selvatici e Habitat); l'area di applicazione è la zona del Mar Mediterraneo. Le Parti istituiscono una "Lista delle zone particolarmente protette di rilevanza mediterranea (Lista delle ASPIM), la cui selezione fa riferimento agli ecosistemi specifici della regione mediterranea o degli habitat di specie minacciate di estinzione e ai siti che hanno rilevanza per la preservazione degli elementi costitutivi della diversità biologica del Mediterraneo. I "Criteri comuni per la scelta delle zone marine e costiere protette suscettibili di essere iscritte nella "Lista delle ASPIM" vengono esplicitate dettagliatamente nell'Allegato I; l'Allegato II contiene una "Lista delle specie in pericolo o minacciate" della flora e della fauna, tra cui diverse specie delle zone umide costiere della Sardegna che interessano soltanto marginalmente gli agro-ecosistemi (Falco pescatore, Berta maggiore,

Falco della regina, Uccello delle tempeste, Gabbiano corso, Marangone dal ciuffo, Fenicottero rosa, Berta minore mediterranea, Fraticello); l'Allegato III contiene una "Lista delle specie di cui è regolamentato lo sfruttamento, tra cui *Anguilla anguilla*, specie di interesse commerciale e presente nelle zone umide costiere ed interne dell'Isola.

L'obiettivo prioritario del PSN e del PSR Sardegna - *la Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* – è coerente con lo scopo principale della Convenzione di Barcellona, la cui portata geografica è però circoscritta all'ambiente marino e costiero, talvolta contigui agli agro-ecosistemi della Sardegna. L'attuazione viene garantita soprattutto dalle due Direttive comunitarie "Uccelli selvatici" e "Habitat", per i quali sono attualmente in fase istruttoria da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna i "Piani di Gestione", predisposti dai Comuni territorialmente interessati. Contribuiscono inoltre all'attuazione dello scopo principale della Convenzione di Barcellona, il PPR (2006) e la L.R. n. 31/1989, recante *Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale*.

Convenzione di Washington

La Convenzione firmata a Washington il 03/03/1973, ratificata in Italia con legge n. 874 del 19/12/1975, affronta il problema del commercio internazionale della specie di fauna o flora (vive o morte) minacciate di estinzione comprendendo anche sotto- prodotti o derivati delle medesime.

Con successivo Decreto Ministeriale 31 dicembre 1983 (Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., n. 64, del 5 marzo), in Attuazione del regolamento (CEE) n. 3626/82 del 31 dicembre 1982 e del regolamento (CEE) n. 3418/83 del 28 novembre 1983 concernenti l'applicazione nella Comunità europea della convenzione di Washington e con Dgls. 07/02/1992 n. 150 sulla disciplina dei reati relativi alla applicazione in Italia della convenzione sul commercio internazionale della specie animali e vegetali in via di estinzione e successive modificazioni, nonché norme per la commercializzazione e le detenzione di esemplari vivi di mammiferi e rettili che possono costituire pericolo per la salute e la incolumità pubblica.

Il commercio di piante e animali, vivi o meno, rappresenta una delle emergenze ambientali per il mantenimento della biodiversità. Tra le specie iscritte negli allegati della convenzione ricadono il *Ribes sardoum*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*, e tutte le specie della famiglia delle orchidacee, di cui nell'Isola si contano oltre 50 entità, tra cui alcune endemiche. Peraltro, vi ricadono anche specie come *Sternbergia lutea* e *Galanthus nivalis*, introdotte per scopi ornamentali da lunga data e attualmente spontaneizzata (naturalizzata) in diversi luoghi, che richiedono l'istituzione di una categoria specifica.

La Convenzione non esclude la coltivazione delle specie che in modo certificato potrebbero essere incentivate ad integrazione delle attività agricole, dando, in modo certificato, un incremento di reddito alle aziende agricole.

L'obiettivo prioritario del PSN e del PSR Sardegna - *la Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* – è parzialmente coerente con lo scopo principale della Convenzione di Washington e necessita di approfondimenti sulla categoria delle specie floristiche e faunistiche di origine esotica.

Convenzione di Parigi

L'Adesione alla convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi 18 ottobre 1950 e sua esecuzione è avvenuta con la Legge 24 novembre 1978, n. 812. La Convenzione di Parigi è stata resa esecutiva il 6 settembre 1979 e, a livello regionale è stata recepita dalla L.R.n. 23/1998 (*Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna*, Articolo 2).-

Il raggiungimento degli obiettivi ambientali, specificamente quelli relativi alla biodiversità ornitica, viene garantito dalle due Direttive comunitarie (Uccelli selvatici e Habitat), nonché dalla L.R. n. 23/1998 e dalla L.R. n. 31/1989, soprattutto tramite la realizzazione della Rete Ecologica Regionale. Le finalità del PSR sono pienamente coerenti con gli obiettivi della Convenzione di Parigi.

Convenzione di Rio

La *Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992* è avvenuta con la Legge 14 febbraio 1994, n. 124 che nell'articolo 2 garantisce piena ed intera esecuzione in Italia. In sede comunitario il Consiglio delle Comunità europee ha approvato la Convenzione sulla diversità biologica con decisione 93/626/CEE ed è entrata in vigore il 25 ottobre 1993. *Gli obiettivi da perseguire sono la conservazione della diversità biologica, l'uso durevole dei suoi componenti e la ripartizione giusta ed equa dei benefici derivanti dall'utilizzazione delle risorse genetiche, grazie ad un accesso soddisfacente alle risorse genetiche ed un adeguato trasferimento delle tecnologie pertinenti in considerazione di tutti i diretti su tali risorse e tecnologie, e grazie ad adeguati finanziamenti* (Art 1). La Convenzione introduce la distinzione tra conservazione *in situ* e conservazione *ex situ* e fa riferimento, per la prima volta in sede internazionale, alle specie addomesticate e coltivate, la cui conservazione è una delle misure importanti del PSN e PSR Sardegna. - La normativa regionale (L.R. n. 23/1998) non fa riferimento specifico alla Convenzione di Rio.

L'obiettivo prioritario del PSN e del PSR Sardegna - *la Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* – è coerente con lo scopo principale della Convenzione di Rio, sia per le specie selvatiche che per quelle domestiche e coltivate.

Direttive Uccelli selvatici e Habitat

Le Direttive “Uccelli selvatici” (1979) e “Habitat” (1992) rappresentano i più importanti riferimenti comunitari per la realizzazione della Rete Natura 2000, un sistema coerente di aree protette a livello europeo e, di conseguenza, della conservazione della diversità biologica nei Paesi dell'Unione Europea. La superficie complessiva dei 92 pSIC (proposti Siti di Interesse Comunitario) e delle 37 ZPS (Zone di Protezione Speciale) che costituiscono la Rete Natura 2000 in Sardegna, ammonta a circa 450.000 ha (?) o a quasi il 19% dell'intera superficie regionale. Si sottolinea comunque la presenza di molte aree con *habitat* agricoli e forestali ad alto valore naturalistico non (ancora) inserite nella Rete Ecologica Regionale.

Attualmente sono in fase di istruttoria i Piani di Gestione da parte dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sarda, predisposti dai Comuni territorialmente interessati e dagli attuali gestori delle aree protette istituite.

La recente designazione di 22 nuove ZPS e le proposte di misure di conservazione comportanti alcune limitazioni d'uso del territorio (attività venatoria, pratiche agricole ecc.) richiedono una puntuale campagna di informazione e di formazione professionale per facilitare la gestione di tali aree e la creazione del consenso degli operatori agricoli.

L'obiettivo prioritario del PSN e del PSR Sardegna - *la Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* – coincide pienamente con le finalità della Rete Natura 2000, in quanto molte misure, specialmente dell'Asse 2, fanno esplicitamente riferimento alla Rete Ecologica Regionale che comprende tutti i Siti della Rete Natura 2000 e tutte le aree protette istituite nell'Isola ai sensi della L.R. n. 31/1989 e della legge 394/1991 sulle aree protette.

Relazione del Parlamento Europeo su Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010.

La relazione finale del 28 marzo 2007 è una proposta di risoluzione del Parlamento Europeo ed è stata elaborata dalla Commissione per l'ambiente, la sanità pubblica e la sicurezza alimentare, con il parere della Commissione per l'agricoltura e lo sviluppo rurale e della Commissione per la Pesca.

La “Relazione” fa riferimento al “Piano d'azione dell'UE fino al 2010” (*EU Action Plan to 2010 and Beyond*) come strumento indispensabile e come ultima occasione per far sì che gli attori, sia a livello comunitario che degli Stati membri, trovino un accordo sulle principali azioni chiave da intraprendere per rispettare gli impegni assunti per il 2010. La biodiversità viene considerata il fondamento dello sviluppo sostenibile ed i servizi ecosistemici la base di tutte le attività economiche.

Il PSN e il PSR Sardegna possono dare un contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi del “Piano d'azione” per la conservazione della biodiversità a livello comunitario e, per le peculiarità endemiche della Sardegna, anche a livello globale.

4.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

Tra gli accordi internazionali in materia di patrimonio culturale, va sicuramente segnalata la Strategia paneuropea sulla diversità biologica e paesaggistica (Sofia 1995), avviata dal Consiglio di Europa in collaborazione con il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente.

La Strategia mira ad arginare la tendenza al degrado dei valori connessi alla biodiversità e cerca di promuovere una maggiore considerazione della dimensione paesaggistica nell'effettiva applicazione degli strumenti regolamentari e pianificatori esistenti, come pure nella definizione di nuovi strumenti riconoscendo la sua importanza fondamentale ed il valore scientifico, ambientale, estetico, culturale, ricreativo, economico e intrinseco dei paesaggi.

Di respiro ventennale e corredata da un proprio programma quadro, essa si propone l'obiettivo fondamentale di proteggere la diversità biologica e paesistica in quanto espressione delle relazioni tra individui/società e un territorio definito.

A livello comunitario l'accordo più significativo è rappresentato dalla Convenzione Europea del Paesaggio, trattato internazionale sottoscritto dai paesi membri nell'anno 2000 a Firenze e successivamente ratificato da ciascuno di questi con proprie leggi nazionali, l'Italia ha ratificato con la L.14/2006.

La Convenzione si applica all'intero territorio degli Stati firmatari ed ha l'obiettivo di promuovere presso le autorità pubbliche l'adozione di politiche di salvaguardia, di gestione e di pianificazione dei paesaggi, oltre a quello di organizzare la cooperazione europea nelle politiche di settore.

Essa definisce il Paesaggio "quella determinata parte del territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dalle azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" e "comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, sia i paesaggi della vita quotidiana, sia i paesaggi degradati."

La tutela del paesaggio e dei beni culturali vengono riconosciuti competenza esclusiva dello Stato fino all'emanazione del DPR 616/77, con il quale è stata introdotta la delega alle Regioni anche in materia di tutela paesaggistica e dei beni culturali di livello regionale e locale. Durante gli anni '80 e '90 dello scorso secolo le amministrazioni regionali si sono dotate di leggi proprie in materia di pianificazione paesistica e di tutela dei beni culturali, attendendo per questi ultimi l'emanazione di una disciplina organica di livello nazionale.

Tale disciplina viene varata nel 1999, con il D.Lgs. n.490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali", recentemente sostituito dal D.Lgs. n.42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", noto anche come Codice Urbani.

Nel nuovo Codice, si inscrivono due tipologie di beni culturali: i beni culturali in senso stretto, coincidenti con le cose d'interesse storico, artistico, archeologico etc., di cui alla legge 1089 del 1939, e un bene culturale, di più ampio respiro, costituito dai paesaggi italiani.

Il Codice Urbani, risente dell'influenza della Convenzione Europea del Paesaggio riprendendo la definizione di paesaggio in essa elaborata ed in particolare in due punti fondamentali:

- il riconoscimento giuridico del paesaggio e l'estensione della dimensione della tutela/gestione/pianificazione a tutto il territorio nazionale;
- la necessità del coinvolgimento delle popolazioni locali nei processi decisionali che comportano la trasformazione del paesaggio.

In ragione di questi due principi il Codice Urbani stabilisce che i piani paesaggistici interessino l'intero territorio regionale e lo articolano in ambiti paesaggistici omogenei in riferimento ai quali formulare obiettivi di qualità paesistica (artt.135 e 143 del D.Lgs. n.42/2004) e che i procedimenti di approvazione dei piani siano garantiti attraverso la concertazione istituzionale e la partecipazione, oltre che a forme di pubblicità.

La Sardegna è la prima Regione italiana che ha redatto il suo Piano Paesaggistico Regionale (PPR) in conformità al Codice Urbani adottato con la Delibera n°36/7 del 05/09/2006.



Il PPR pone tra le sue finalità quelle di migliorare la qualità della vita dei cittadini e di promuovere forme di sviluppo sostenibile perseguendo la tutela dell'ambiente, la qualità urbanistica e la compatibilità delle trasformazioni.

La tutela del Paesaggio è anche tra gli obiettivi e le strategie del Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) adottato dalla Regione Sardegna con la Delibera della Giunta Regionale n° 3/21 del 24/01/2006.

Il PFAR è uno strumento di programmazione e gestione territoriale finalizzato alla tutela dell'ambiente, attraverso la limitazione dei processi di dissesto idrogeologico e la tutela delle acque per il contenimento del dissesto del suolo e della desertificazione. Figurano inoltre tra gli obiettivi la tutela della biodiversità e il miglioramento delle economie locali con particolare attenzione per gli ambiti montani e rurali.

Il PFAR, quale strumento di pianificazione unitario esteso a tutto il territorio regionale, interagisce con altri strumenti di pianificazione tra cui il Piano di sviluppo rurale per il periodo 2007-2013, il Piano di Assetto idrogeologico, il Piano paesaggistico regionale, quello Faunistico venatorio, quello Energetico regionale, e quello di Tutela delle Acque.



5. ANALISI DEGLI EFFETTI ATTESI E PROPOSTE DI INTEGRAZIONE AMBIENTALE

L'analisi degli effetti prodotti dalle misure previste dal PSR è stata condotta a livello di ogni singola componente ambientale attraverso un esame dettagliato delle interazioni che possono intercorrere tra le singole azioni e tipologie d'intervento e le componenti ambientali considerate.

L'impostazione seguita per effettuare la valutazione è stata orientata a verificare se gli interventi previsti dal Programma contribuiscono in modo positivo o negativo al raggiungimento di obiettivi ambientali pertinenti il PSR. A tal fine, quindi, è stato definito un quadro sintetico di riferimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale sulla base dell'insieme di norme e strumenti di programmazione e pianificazione, nonché di indirizzi strategici di politica ambientale emanati ai vari livelli (internazionale, comunitario, nazionale e regionale).

Tale quadro di obiettivi ambientali, articolato per componenti ambientali, è stato delineato come segue:

ATMOSFERA

- Espansione della produzione di biomasse e di biocombustibili
- Rafforzamento dell'accumulo di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli
- Promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili
- Riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati
- Riduzione delle emissioni di ammoniaca

GEOSFERA

- Recupero della funzionalità dei suoli
- Miglioramento della qualità dei suoli
- Inversione della tendenza alla desertificazione
- Controllo del rischio di incendi boschivi

IDROSFERA

- Rafforzamento della tutela della qualità delle acque
- Promozione del risparmio idrico e riciclo delle acque reflue depurate

BIODIVERSITA'

- Mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico
- Inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali
- Riduzione delle minacce alla biodiversità
- Inversione del declino della diversità genetica di interesse agrario

PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

- Rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi
- Rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi
- Recupero del valore storico-culturale del patrimonio architettonico
- Mantenimento e sostegno alle tradizioni, ai servizi culturali e alle produzioni tipiche
- Mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico
- Mantenimento del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali
- Mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale.

È stato, inoltre, definito un ulteriore obiettivo, di tipo trasversale rispetto alle componenti esaminate, che potesse essere messo in relazione, in modo più soddisfacente, con tutte le attività a carattere formativo, informativo, di consulenza e sensibilizzazione. Questa scelta muove dalla considerazione che le attività indicate producono effetti sull'ambiente potenzialmente significativi che sono di tipo "indiretto" e che, in mancanza di indicazioni specifiche sulle modalità attuative delle relative misure, si assume riguardino tutte le componenti ambientali.

OBIETTIVO TRASVERSALE

- Incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali.

La valutazione delle relazioni tra le diverse misure e le componenti ambientali è stata condotta, in generale, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- il rapporto (impatto positivo, impatto negativo o condizione di neutralità) tra azioni previste dal Programma e componenti ambientali;
- la tipologia di relazione (diretta o indiretta);
- l'entità della relazione (magnitudo alta, media, bassa);
- la transitorietà o la permanenza degli effetti;
- la scala temporale (a breve, medio, lungo termine);
- la scala spaziale d'azione (ambito territoriale di influenza)
- le possibili sinergie tra i diversi interventi.

L'analisi delle influenze esercitate dalle misure sulle componenti e sui temi ambientali trattati ha evidenziato effetti per lo più positivi, in larga parte potenzialmente sinergici.

Solo per alcune misure si sono potute valutare potenziali interazioni negative che agiscono essenzialmente su scala locale e raramente risultano tendono ad operare cumulativamente.

La portata complessiva delle influenze, sia positive che negative, dovute all'attuazione del Programma dipenderà dalla reale diffusività sul territorio regionale delle misure prospettate.

In generale, la valutazione è stata integrata con indicazioni orientate alla mitigazione o compensazione ambientale, o comunque tali da offrire un'opportunità di miglioramento degli effetti ambientali attesi. Alcune delle indicazioni proposte assumono il carattere di vere e proprie raccomandazioni, altre, seppur esulano dall'ambito di diretta applicazione del PSR, sono state comunque fornite al fine di stimolare riflessioni ed iniziative di valorizzazione di più ampia portata sulle tematiche affrontate.

Una difficoltà riscontrata nel processo valutativo del PSR è data dall'indeterminatezza di alcune misure che non ha permesso di valutare adeguatamente i possibili effetti ambientali, soprattutto quando negativi.

È necessario, infine, segnalare che i corsi di formazione professionale in campo agricolo e forestale che potevano essere attivati nell'ambito dell'Asse 1 non sono finanziate direttamente dal PSR, ma con fondi del POR Sardegna FSE 2007-2013. Di conseguenza, i riferimenti alle attività di informazione e tutoraggio finanziate dal PSR, presenti nella valutazione, sono da intendersi applicabili anche alla formazione professionale degli addetti del settore agricolo e forestale inclusa nel POR FSE.

Si deve, infine, osservare che la mancanza delle condizioni necessarie alla attivazione della Misura 213 relativa alle indennità compensative a favore delle aree della Rete Natura 2000 costituisce un aspetto negativo del Programma significativo data l'importanza che queste aree hanno per la tutela degli habitat naturali e della biodiversità. Il mancato finanziamento della citata Misura è in parte attenuato dall'inserimento dell'azione 3 della misura 214 "Tutela degli habitat naturali e seminaturali"

specificatamente destinata ai terreni agricoli della Rete Natura 2000 e dalla priorità assegnata per gli interventi localizzati in tali aree nell'ambito delle altre azioni agroambientali.

Si auspica che possano essere rimosse le attuali condizioni di ostacolo e che la Misura 213 possa essere successivamente attivata, come d'altra parte già previsto nello stesso Programma (cfr. capitolo 5.3.2), nel quale è altresì già definito l'ammontare delle risorse finanziaria da destinare a tale Misura.

5.1 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI E PROPOSTE DI INTEGRAZIONE AMBIENTALE

Le tabelle che seguono riassumono in un unico quadro gli effetti ambientali significativi rilevati nell'ambito della valutazione delle diverse componenti e descritti più in dettaglio nei paragrafi precedenti.

La matrice riportata in Tabella 5.1.1 evidenzia le relazioni tra le misure e le componenti ambientali esaminate, segnalando la presenza o meno di interazione significativa con specifico riferimento ai principali effetti attesi e discussi nei paragrafi precedenti.

Nella Tabella 5.1.2 vengono specificati, per ciascuna misura, gli effetti positivi e le potenziali pressioni ambientali individuate; vengono inoltre indicate le raccomandazioni ritenute utili sia a massimizzare gli effetti positivi che a ridurre o eliminare le pressioni negative.

Tab. 5.1.1 – Matrice riassuntiva delle interazioni tra misure, componenti ed effetti ambientali.

ASSE 1

| CODICE | MISURA | Incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali | ATMOSFERA | | | | | GEOSFERA | | | | | IDROSFERA | | BIODIVERSITA' | | | | PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | | | | | | | | |
|---------------|---|---|--|--|---|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|---|--|--|---|---|---|---|---|--|------|--|
| | | | Espansione della produzione di biomasse e di biocombustibili | Rafforzamento dell'accumulo di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli | Promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili | Riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati | Riduzione delle emissioni di ammoniaca | Recupero della funzionalità dei suoli | Miglioramento della qualità dei suoli | Controllo di meccanismi di dissesto ed erosione accelerata | Inversione della tendenza alla desertificazione | Controllo del rischio di incendi boschivi | Rafforzamento della tutela della qualità delle acque | Promozione del risparmio idrico e riciclo delle acque reflue depurate | Mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico | Inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali | Riduzione delle minacce alla biodiversità | Inversione del declino della diversità genetica di interesse agrario | Rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi | Rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi | Recupero del valore storico-culturale del patrimonio architettonico | Mantenimento e sostegno alle tradizioni, ai servizi culturali e alle produzioni tipiche | Mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico | Mantenimento del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali | Mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale | | |
| ASSE 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | Azioni nel campo della formazione professionale e dell'informazione | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | Insiadamento di giovani agricoltori | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | +/- | +/- | +/- | +/- | + | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | |
| 114 | Ricorso ai servizi di consulenza | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | Ammodernamento delle aziende agricole | | + | + | + | + | + | n.s. | + | +/- | n.s. | n.s. | + | +/- | n.s. | +/- | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | +/- | n.s. | n.s. | | |
| 122 | Migliore valorizzazione economica delle foreste | | + | - | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | +/- | + | + | n.s. | n.s. | + | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | | |
| 123 | Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali | | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | +/- | n.s. | n.s. | +/- | n.s. | n.s. | + | + | n.s. | n.s. | - | n.s. | n.s. | | |
| 124 | Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | | |
| 125 | Infrastruttura per lo sviluppo e l'adeguamento agricoltura e selvicoltura | | n.s. | - | + | n.s. | n.s. | - | n.s. | +/- | n.s. | + | + | +/- | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | - | n.s. | n.s. | | | |
| 131 | Rispetto dei requisiti prescritti dalla normativa comunitaria | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 132 | Partecipazione degli agricoltori ai sistemi di qualità alimentare | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | | |
| 133 | Attività di informazione e promozione | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | | |



ASSI 2 E 3

| CODICE | MISURA | Incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali | ATMOSFERA | | | | | GEOSFERA | | | | | IDROSFERA | | BIODIVERSITA' | | | | PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | | | | | | |
|---------------|---|---|--|--|---|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|---|--|--|---|---|---|---|---|--|
| | | | Espansione della produzione di biomasse e di biocombustibili | Rafforzamento dell'accumulo di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli | Promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili | Riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati | Riduzione delle emissioni di ammoniaca | Recupero della funzionalità dei suoli | Miglioramento della qualità dei suoli | Controllo di meccanismi di dissesto ed erosione accelerata | Inversione della tendenza alla desertificazione | Controllo del rischio di incendi boschivi | Rafforzamento della tutela della qualità delle acque | Promozione del risparmio idrico e riciclo delle acque reflue depurate | Mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico | Inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali | Riduzione delle minacce alla biodiversità | Inversione del declino della diversità genetica di interesse agrario | Rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi | Rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi | Recupero del valore storico-culturale del patrimonio architettonico | Mantenimento e sostegno alle tradizioni, ai servizi culturali e alle produzioni tipiche | Mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico | Mantenimento del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali | Mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale |
| ASSE 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 211 | Indennità per svantaggi naturali a favore di agricoltori delle zone montane | | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | n.s. | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | |
| 212 | Indennità per svantaggi naturali a favore di agricoltori delle zone non montane | | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | n.s. | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | |
| 214 | Pagamenti agroambientali | | n.s. | + | n.s. | + | + | + | + | + | + | n.s. | + | + | + | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + | n.s. |
| 225 | Pagamenti silvoambientali | | + | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + | + | n.s. | n.s. | + | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + |
| 226 | Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi | | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | + | + | + | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + |
| 227 | Sostegno ad investimenti non produttivi (in ambito forestale) | | + | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + | + | n.s. | n.s. | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + |
| ASSE 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 311 | Diversificazione verso attività non agricole | | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | - | - | - | n.s. | + | +/- | n.s. | + | + | + | + | +/- | n.s. | n.s. |
| 312 | Sostegno alla creazione e allo sviluppo di microimprese | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | - | - | n.s. | n.s. | +/- | n.s. | + | + | + | + | +/- | n.s. | n.s. |
| 313 | Incentivazione di attività turistiche | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | - | n.s. | - | - | - | n.s. | n.s. | +/- | n.s. | + | + | + | + | +/- | n.s. | +/- |
| 321 | Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | n.s. | n.s. | + | n.s. | + | n.s. | n.s. | n.s. |
| 322 | Sviluppo e rinnovamento dei villaggi | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | - | - | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | + | + | + | + | n.s. | n.s. | n.s. |
| 323 | Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale | | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | +/- | +/- | + | + | + | n.s. | + | + | + | n.s. | + | + | n.s. |
| 341 | Acquisizione di competenze, animazione e attuazione | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

LEGENDA: + positivo; - negativo; +/- positivo/negativo; n.s.: non significativo.



Tab. 5.1.2 – Quadro riassuntivo degli effetti attesi delle potenziali pressioni e delle proposte di integrazione ambientale.

ASSE 1

| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|---|---|
| 111 | La Misura può contribuire: all'incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze professionali nel campo ambientale, con effetti positivi a medio e lungo termine sulle componenti ambientali. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none">• Prevedere una quota minima di moduli formativi e di azioni di tutoraggio sui temi della sviluppo sostenibile, della protezione delle risorse naturali, della salvaguardia dell'ambiente naturale, del paesaggio e del patrimonio storico-culturale per garantire che tutti gli argomenti inerenti tali tematiche siano adeguatamente trattati.• Prevedere una quota di servizi formativi sui temi delle conoscenze tradizionali in campo agrario e forestale anche con il coinvolgimento delle persone anziane riconosciute esperte.• Garantire un passaggio organico tra pratiche tradizionali e innovative.• Valutare l'opportunità di coinvolgimento di organizzazioni qualificate e operanti in Sardegna nella diffusione di conoscenze tecnico-scientifiche (<i>workshop</i>, seminari etc.), con particolare riferimento alla gestione integrata delle risorse naturali e non, ricadenti nelle aree rurali con problemi complessivi di sviluppo e nella Rete Natura 2000 e nelle altre aree protette.• Promuovere attività di informazione specificatamente orientata a ridurre la disinformazione sul contenuto delle norme comunitarie nel settore ambientale.• Valorizzare il "sapere locale", soprattutto degli anziani, sui temi ambientali creando un <i>feed-back</i> con le nuove generazioni attuando il loro coinvolgimento nel campo della formazione-informazione. |
| 112 | La Misura può favorire: l'attuazione di un modello di sviluppo rurale sostenibile e il rispetto degli impegni comunitari in materia ambientale, con effetti positivi sulla conservazione dei valori ambientali e culturali del territorio rurale. | La Misura può comportare: la perdita delle conoscenze tradizionali della cultura agraria e del rapporto tra uomini e luoghi. | <ul style="list-style-type: none">• Attribuire livelli di priorità ai piani aziendali che dimostrano di rispondere ai requisiti di carattere ambientale e determinano il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'azienda.• Tenere adeguatamente conto nella predisposizione del piano aziendale della eventuale presenza di <i>habitat</i> agricoli e forestali di alto valore naturalistico (specie e <i>habitat</i> di interesse comunitario ai sensi delle direttive "Uccelli selvatici" e "Habitat", indipendentemente se l'azienda ricada o no all'interno di un SIC o di una ZPS).• Rendere obbligatoria la frequenza di specifici corsi di formazione professionale, con particolare riferimento alla gestione delle risorse naturali. |



| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|--|---|
| 114 | La Misura può contribuire: all'incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze professionali nel campo ambientale, nonché il rispetto degli impegni comunitari in tale ambito con effetti positivi a breve, medio e lungo termine sulle componenti ambientali. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> Assicurare adeguata competenza professionale dei soggetti fornitori di consulenza anche con riferimento agli obblighi e alle opportunità che offrono le normative comunitarie, regionali e nazionali in materia ambientale. Creare efficaci sistemi di controllo nelle campagne valorizzando anche antiche forme, come le compagnie barracellulari costituite da persone esperte dei luoghi e della vita agro-pastorale. |
| 121 | La Misura può favorire: la produzione di energia da fonti rinnovabili ed il risparmio energetico con effetti sul cambiamento climatico; l'inversione del declino della biodiversità, specialmente negli insediamenti agricoli sparsi; il risparmio idrico; la gestione integrata del territorio e, in particolare, degli habitat agricoli e forestali di alto valore naturalistico (Rete Natura 2000 e altre aree protette della Sardegna); il benessere animale e le condizioni igieniche dei luoghi di stabulazione, nonché la tutela delle acque e del suolo dall'inquinamento tramite gli investimenti nella gestione e per il riutilizzo dei reflui zootecnici. | La Misura può comportare: l'alterazione del paesaggio rurale locale. | <ul style="list-style-type: none"> Attribuire livelli di priorità ai piani aziendali che dimostrano di rispondere ai requisiti di carattere ambientale e determinano il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'azienda. Attribuire criterio di priorità per l'acquisizione di certificazioni ambientali (EMAS, ISO 14001) da parte delle imprese. Favorire il ricorso a criteri per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici ed all'uso di materiali a basso impatto ambientale negli interventi per l'ammodernamento aziendale. Privilegiare la realizzazione di impianti tecnologici di produzione di energia da fonti rinnovabili che dimostrano la compatibilità ambientale e paesaggistica. Valutare l'opportunità di realizzare un progetto pilota sull'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabili, finalizzato a non mettere in opera nuovi elettrodotti aerei o ad eliminare quelli esistenti a servizio delle singole aziende agro-pastorali, causa di elevati rischi di collisione e elettrocuzione in aree della Sardegna nord-occidentale dove sopravvive l'unica popolazione vitale e autoctona del Grifone in Italia. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziati pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|--|---|
| 122 | <p>La Misura può favorire:</p> <p>la produzione di biomasse forestali;</p> <p>l'inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali tramite il potenziamento delle sugherete ben strutturate che rappresentano degli habitat con un elevato indice di biodiversità faunistica;</p> <p>il mantenimento di uno degli habitat e dei paesaggi ad alto valore naturalistico più rappresentativi della Sardegna e del Mediterraneo occidentale;</p> <p>il controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione;</p> <p>il mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale;</p> <p>una maggiore diversificazione strutturale del bosco con un possibile incremento della biodiversità faunistica;</p> <p>una riduzione del rischio incendio con riflessi positivi sul mantenimento di habitat forestali ad alto valore naturalistico;</p> <p>il mantenimento di un <i>habitat</i> forestale ad alto valore naturalistico con un elevato indice di biodiversità faunistica.</p> | <p>La Misura può comportare:</p> <p>la compromissione della capacità di rigenerazione del patrimonio forestale esistente a causa dell'aumento della produzione di legna da ardere, con effetti sulla capacità di accumulo di carbonio nelle foreste.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Garantire il raccordo con le indicazioni del PFAR. • Valutare l'opportunità di attribuire livelli di priorità alle imprese in possesso di certificazione forestale o che comunque dimostrino l'adozione di sistemi di gestione forestale sostenibili, come previsto anche dal PFAR. • Promuovere la predisposizione di piani di gestione integrata interaziendali (sughericoltura, allevamento zootecnico e conservazione della natura) con contenimento del carico di bestiame. • Prevedere l'avvio di programmi pilota di monitoraggio ecologico, con particolare attenzione alla biodiversità (vertebrati, lepidotteri, flora), nelle varie tipologie di sugherete presenti in Sardegna. • Favorire l'utilizzo di metodi di lotta biologica integrata favorendo i processi naturali degli ecosistemi forestali. • Prevedere protocolli adeguati ai tipi di bosco per la certificazione forestale. • Valorizzare il patrimonio micologico delle formazioni forestali. • Sfruttare i risultati di uno studio conoscitivo di carattere ecologico sui castagneti montani, che sarebbe opportuno promuovere, finalizzato anche ad una loro più razionale gestione. • Definire lo stato fitosanitario dei castagneti. • Favorire la valorizzazione e caratterizzazione genetica dei biotipi locali. • Favorire l'introduzione di <i>cultivar</i> pregiate per i frutti e <i>cultivar</i> resistenti alle malattie più comuni. • Adottare tecniche di risanamento dei castagneti meno compromessi. • Prevedere la pianificazione della nuova viabilità forestale. • Effettuare gli interventi in periodi che non possano incidere negativamente sui cicli biologici di alcune specie della fauna selvatica (Cervo sardo, Aquila reale, Nibbio reale, Astore sardo, Sparviere corso ed altre). <p>Nella stesura dei piani di gestione forestale considerare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il raccordo con le indicazioni del PFAR; • la presenza attuale e potenziale di specie animali di interesse conservazionistico comunitario e regionale; • adeguate misure di conservazione, indipendentemente dal fatto se le aree fanno parte o no del sistema regionale delle aree protette e delle rete Natura 2000; • una condizione di utilizzo in grado di incrementare il valore delle foreste; • il prelievo di biomasse limitato alle parti in <i>surplus</i> di produzione, valutata secondo i piani di gestione. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|---|--|
| 123 | La Misura può favorire: il miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende agricole; la produzione di biomasse agricole e forestali; l'inversione del declino della biodiversità, specialmente negli insediamenti agricoli sparsi. | La Misura può comportare: l'incremento del consumo di risorse naturali legato agli investimenti in impianti e tecnologie; l'alterazione del paesaggio rurale locale dovuta, soprattutto, alla eventuale realizzazione di nuovi fabbricati e impianti tecnologici.. | <ul style="list-style-type: none"> • Favorire, negli interventi di costruzione o ristrutturazione di immobili e fabbricati, il ricorso a criteri per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici ed all'uso di materiali a basso impatto ambientale. • Attribuire criterio di priorità per l'acquisizione di certificazioni ambientali (EMAS, ISO 14001) da parte delle imprese. • Garantire il raccordo con le prescrizioni del PPR (costruzioni di beni immobili) e con le indicazioni del PFAR. • Favorire la coltura di specie officinali locali. • Evitare che la valorizzazione delle colture energetiche conduca alla creazione di estese monoculture in quanto ciò può costituire una minaccia alla biodiversità. |
| 124 | La Misura può favorire: un modello di sviluppo sostenibile con possibili riflessi positivi sulle componenti ambientali. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> • Favorire la sperimentazione di nuovi prodotti a basso impatto ambientale. • Privilegiare le proposte innovative che si caratterizzano anche per una migliore <i>performance</i> ambientale complessiva. • Favorire la valorizzazione dei piccoli frutti e delle specie ancestrali progenitrici delle piante coltivate. |
| 125 | La Misura può favorire: il miglioramento della qualità della acque; il risparmio idrico ed il riciclo delle acque reflue depurate; il miglioramento dell'assetto idrogeologico del territorio rurale. | La Misura può comportare: l'incremento del consumo di risorse naturali legato agli investimenti di tipo infrastrutturale; la riduzione della capacità di accumulo del carbonio a causa della realizzazione di nuove infrastrutture che potrebbero danneggiare e ridurre il patrimonio forestale esistente; la frammentazione di <i>habitat</i> agricoli e forestali ad alto valore naturalistico (anche di interesse conservazionistico europeo) a causa della realizzazione di nuove strade interpoderali e di elettrodotti rurali aerei; l'alterazione del paesaggio rurale locale. | <ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'opportunità di attribuire priorità agli interventi che prevedono l'adozione di tecniche costruttive a basso impatto ambientale (p.e. materiali eco-compatibili, tecniche di ingegneria naturalistica, ecc.) • Valutare l'opportunità di interrare gli elettrodotti rurali in aree particolarmente sensibili (presenza di Aquila reale, Grifone ed altri rapaci; Gallina prataiola). • Prevedere l'elaborazione di un piano di produzione di energia rinnovabile e di trasporto dell'energia nelle aree rurali ricadenti nella Rete Natura 2000 e nella Rete Ecologica Regionale. • Prevedere l'elaborazione di un piano di viabilità di penetrazione agraria nelle aree rurali ricadenti nella Rete Natura 2000 e nelle altre aree protette regionali con criteri eco-compatibili. • Garantire il raccordo con le prescrizioni del PPR. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|--|--|
| 131 | La Misura può favorire: la difesa dell'ambiente naturale e del paesaggio grazie all'accelerazione dell'adempimento delle norme comunitarie in materia ambientale e di sviluppo rurale sostenibile. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none">Realizzare, in particolare nella aree agricole e forestali ad alto valore naturalistico (Rete Natura 2000 e altre aree protette), una specifica campagna di informazione/comunicazione, in sinergia con la misura 111 e 114, sui reali vincoli e vantaggi delle misure di conservazione richieste, previa formazione dei comunicatori. |
| 132 | La Misura può favorire: l'inversione di tendenza a medio e lungo termine, verso produzioni agroalimentari tipiche e/o di qualità con vantaggi ambientali, socio-culturali, e sulla salute pubblica. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none">Favorire la realizzazione di una specifica campagna di promozione di prodotti agro-alimentari, in sinergia con la misura 111 e 114, provenienti dalla Rete Natura 2000 e dalle altre aree protette della Sardegna, anche per rafforzare il legame dei produttori locali con il proprio territorio e per costruire quell' indispensabile consenso per la gestione integrata delle aree protette. |
| 133 | La Misura può favorire: l'inversione di tendenza a medio e lungo termine, verso produzioni agroalimentari tipiche e/o di qualità con vantaggi ambientali, socio-culturali, e sulla salute pubblica. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none">Promuovere l'inserimento nelle realizzazioni pubblicitarie di una maggiore attenzione alla conservazione delle risorse naturali, alla biodiversità e agli habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico (Rete Natura 2000 ed altre aree protette).Sfruttare i risultati di una ricerca specifica, che sarebbe opportuno promuovere, sul reale rapporto tra qualità dei prodotti agricoli, biodiversità e salute pubblica. |





ASSE 2

| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|--|--|
| 211 | La Misura può favorire il presidio del territorio con vantaggi in termini di: funzionalità e qualità dei suoli; controllo dei meccanismi di dissesto, erosione e desertificazione; mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico; mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo, zootecnico e forestale. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> Affiancare la misura con iniziative di formazione e di informazione, in sinergia con le misure 111 e 114 e con specifiche campagne di informazione sull'agro-biodiversità. Affiancare la misura con iniziative per la raccolta sistematica del sapere locale, soprattutto degli anziani per creare un maggiore consenso per la conservazione e la tutela degli <i>habitat</i> agro-forestali ad alto valore naturalistico e della biodiversità, in sinergia con le misure 111 e 114. Affiancare la misura con iniziative atte a favorire i processi di identificazione culturale della comunità rurale partendo dalle scuole dell'obbligo, creando consenso per il mantenimento degli <i>habitat</i> agro-forestali ad alto valore naturalistico (Rete Natura 2000 e altre aree protette regionali), in stretta sinergia con le misure 111 e 114. Attribuire livelli di priorità ai soggetti che garantiscono la gestione conservativa dei terreni a pascolo permanente. Attribuire livelli di priorità alle aziende che coltivano e allevano specie/varietà/razze locali minacciate di erosione genetica. |
| 212 | La Misura può favorire il presidio del territorio con vantaggi in termini di: funzionalità e qualità dei suoli; controllo dei meccanismi di dissesto, erosione e desertificazione; mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico; mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo, zootecnico e forestale. | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> Attribuire livelli di priorità ai soggetti che garantiscono la gestione conservativa dei terreni a pascolo permanente. Affiancare la misura con iniziative per la raccolta sistematica del sapere locale, soprattutto degli anziani per creare un maggiore consenso per la conservazione e la tutela degli <i>habitat</i> agro-forestali ad alto valore naturalistico e della biodiversità, in stretta sinergia con le misure 111 e 114. Affiancare la misura con iniziative per favorire i processi di identificazione culturale della comunità rurale partendo dalle scuole dell'obbligo, creando consenso per il mantenimento degli <i>habitat</i> agro-forestali ad alto valore naturalistico (Rete Natura 2000 e altre aree protette regionali), in stretta sinergia con le misure 111 e 114. Affiancare la misura con iniziative di formazione e di informazione, in sinergia con le misure 111 e 114, con specifiche campagne di informazione sull'agro-biodiversità. Attribuire livelli di priorità alle aziende che coltivano e allevano specie/varietà/razze locali minacciate di erosione genetica. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|---|---|
| 214 | <p>La Misura può favorire:</p> <p>la riduzione delle emissioni di protossido di azoto e di ammoniaca per il minor uso di fertilizzanti azotati;</p> <p>il miglioramento della qualità dei suoli e delle acque e la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie alla riduzione dei livelli di contaminazione da pesticidi e fertilizzanti;</p> <p>il controllo dei meccanismi di dissesto, erosione e desertificazione;</p> <p>il mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico all'interno della Rete Natura 2000;</p> <p>l'inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli (uccelli in particolare), grazie all'avvicendamento colturale;</p> <p>la conservazione delle specie e delle forme endemiche di vegetali agrari ed animali domestici e del relativo pool genetico, selezionate da processi di microevoluzione nella particolare situazione biogeografica ed ecologica della Sardegna;</p> <p>il mantenimento dei caratteri del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali;</p> <p>il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi attraverso il sostegno alle produzioni alimentari tipiche e/o di qualità.</p> | <p>Non si individuano potenziali pressioni significative.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evitare che la valorizzazione delle colture energetiche conduca alla creazione di estese monoculture in quanto ciò può costituire una minaccia alla biodiversità. • Promuovere il monitoraggio della diversità floristica e faunistica, nativa ed esotica, nelle aree soggette ad agricoltura biologica e integrata, e prioritariamente di quelle ricadenti nella Rete Natura 2000. • Promuovere la stesura di "Liste Rosse" delle forme di specie vegetali agrarie e delle forme di animali domestici più minacciate sulla base di criteri internazionali dell'IUCN (2006). • Promuovere l'elaborazione di "Piani d'azione" per le specie vegetali agrarie più minacciate e per le forme endemiche degli animali domestici (quali, per esempio, cane pastore fonnese, tigrinu gavoese), previ studi conoscitivi. • Operare per favorire il coordinamento delle istituzioni pubbliche e private che si occupano della conservazione (banca dei geni) e valorizzazione della biodiversità vegetale ed animale di interesse agro-silvo-pastorale. • Promuovere la costruzione di una banca dati mirata ad utilizzare e valorizzare il sapere locale (agricoltori, pastori, pescatori, cacciatori, ONG locali/regionali). • Valutare l'opportunità di integrare la misura con previsioni di interventi che mirano alla manutenzione, ripristino e realizzazione di manufatti tipici del paesaggio agrario (muretti a secco, terrazzamenti, ecc.). • Valutare l'opportunità di adottare tecniche di inerbimento, a fini di difesa del suolo, in contesti dove ciò risulta compatibile soprattutto con la salvaguardia delle risorse idriche. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|---|---|
| 225 | <p>La Misura può favorire:</p> <ul style="list-style-type: none">l'accumulo del carbonio nei suoli e nelle foreste;la produzione di biomasse per usi energetici;il controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione;il controllo del rischio di incendi boschivi;l'inversione del declino della biodiversità dei sistemi forestali trasformando un ecosistema forestale a produzione intensiva gradualmente in un ecosistema forestale a produzione estensiva a gestione naturalistica;il mantenimento di habitat forestali ad alto valore naturalistico, grazie all'incremento della diversità strutturale di ecosistemi forestali e a un possibile incremento della biodiversità faunistica;il mantenimento del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali;il mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale. | <p>Non si individuano potenziali pressioni significative.</p> | <ul style="list-style-type: none">Promuovere la definizione di piani/progetti specifici di gestione e di programmi di monitoraggio multidisciplinare: botanico, zoologico, ecologico.Effettuare gli interventi in periodi che non possano incidere negativamente sui cicli biologici di alcune specie della fauna selvatica (Cervo sardo, Aquila reale, Nibbio reale, Astore sardo, Sparviere corso ed altre). |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|--|---|
| 226 | <p>La Misura può contribuire:</p> <p>alla riduzione delle emissioni di gas-serra, al controllo dei meccanismi di dissesto, erosione e desertificazione, al mantenimento di habitat forestali ad alto valore naturalistico, al mantenimento del paesaggio forestale attraverso gli interventi per la prevenzione degli incendi;</p> <p>all'accumulo di carbonio ed al recupero della funzionalità dei suoli attraverso gli interventi per la ricostituzione dei soprassuoli boschivi;</p> <p>al controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione grazie ai micro-interventi per la difesa del suolo.</p> | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> • Effettuare gli interventi in periodi che non possano incidere negativamente sui cicli biologici di alcune specie della fauna selvatica (Cervo sardo, Aquila reale, Nibbio reale, Astore sardo, Sparviere corso ed altre). |
| 227 | <p>La Misura può favorire:</p> <p>l'accumulo del carbonio nei suoli e nelle foreste;</p> <p>il controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione;</p> <p>il controllo del rischio di incendi boschivi;</p> <p>il mantenimento di <i>habitat</i> forestali ad alto valore naturalistico e la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie alla protezione attiva nelle aree di interesse naturalistico regionale e di particolare valenza per la biodiversità locale;</p> <p>il mantenimento del paesaggio attraverso la conservazione e la tutela degli habitat naturali;</p> <p>il mantenimento e miglioramento del paesaggio forestale;</p> | Non si individuano potenziali pressioni significative. | <ul style="list-style-type: none"> • Promuovere la definizione di piani/progetti specifici di gestione e di programmi di monitoraggio multidisciplinare • Promuovere la realizzazione di interventi pilota per una eco-compatibile fruizione di ecosistemi forestali, anche per alleggerire la pressione antropica sugli ecosistemi più qualificati dal punto di vista ecologico e conservazionistico. • Effettuare gli interventi in periodi che non possano incidere negativamente sui cicli biologici di alcune specie della fauna selvatica (Cervo sardo, Aquila reale, Nibbio reale, Astore sardo, Sparviere corso ed altre). |



ASSE 3

| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|---|--|
| 311 | <p>La Misura può favorire:</p> <ul style="list-style-type: none">la produzione di energia da fonti rinnovabili con effetti sul cambiamento climatico;la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie agli interventi didattici nelle fattorie;l'inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali, in quanto contribuisce ad una maggiore stabilità dell'economia rurale;l'attuazione del PPR, grazie alla riqualificazione di fabbricati e della viabilità di accesso aziendale, con possibili riflessi positivi per la conservazione della biodiversità;il sostegno alle tradizioni e ai prodotti tipici locali;il rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi;il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi;il mantenimento dei caratteri del paesaggio agricolo e zootecnico tradizionale. | <p>La Misura può comportare:</p> <ul style="list-style-type: none">una crescente pressione antropica (turistica) sugli <i>habitat</i> agricoli e forestali ad alto valore naturalistico;l'aumento dei consumi idrici ed energetici, nonché il deterioramento della qualità delle acque, dovuti allo sviluppo delle attività economiche (in particolare, turistiche). | <ul style="list-style-type: none">• Per la qualificazione e lo sviluppo dell'ospitalità turistica del territorio rurale, promuovere la definizione di indicazioni/direttive per una fruizione turistica compatibile con le esigenze di tutela di specie e di <i>habitat</i> di interesse conservazionistico comunitario e regionale.• Valutare l'opportunità di realizzare una rete di fattorie didattiche negli <i>habitat</i> agro-forestali di alto valore naturalistico, nella Rete Natura 2000 e nelle altre aree regionali protette e scambi culturali, anche tramite gemellaggi specifici con altre regioni italiane ed estere, specialmente con le isole del Mediterraneo (Sicilia, Corsica, Baleari, Creta, Cipro).• Sfruttare i risultati della ricerca, che sarebbe opportuno promuovere, nel campo delle specie essenziali, officinali e medicinali e creare aziende per la coltivazione delle stesse.• Favorire, negli interventi su edifici esistenti, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i criteri per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, preferibilmente attraverso l'uso di materiali a basso impatto ambientale.• Favorire, negli interventi edilizi, quelli che comportano il recupero del patrimonio di interesse architettonico e/o storico-culturale.• Privilegiare la realizzazione di impianti tecnologici di produzione di energia da fonti rinnovabili che dimostrano la compatibilità ambientale e paesaggistica.• Garantire il raccordo con il PPR.• Valutare l'opportunità di coordinare le iniziative attivabili nell'ambito della misura con quelle delle misure 312 e 313 attraverso specifici progetti integrati di valorizzazione territoriale, elaborati con riferimento a contesti omogenei per identità storica e territoriale; la progettazione integrata dovrebbe facilitare l'individuazione di sinergie e la verifica di sostenibilità complessiva degli interventi, consentendo di strutturare un' "offerta" di prodotti e servizi qualificata e coerente con le identità territoriali e paesistiche locali. |



| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|--|---|
| 312 | <p>La Misura può favorire:</p> <ul style="list-style-type: none"> la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie agli interventi dello sviluppo delle attività di servizio che contribuiscono ad una maggiore conoscenza per una ecocompatibile fruizione e valorizzazione delle risorse naturali; il rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi; il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi; il mantenimento e sostegno alle tradizioni, ai servizi culturali e alle produzioni tipiche. | <p>La Misura può comportare:</p> <ul style="list-style-type: none"> una crescente pressione antropica (turistica) sugli <i>habitat</i> agricoli e forestali ad alto valore naturalistico; l'aumento dei consumi idrici ed energetici, nonché il deterioramento della qualità delle acque, dovuti allo sviluppo di attività economiche. | <ul style="list-style-type: none"> Favorire, negli interventi su edifici esistenti, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i criteri per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, preferibilmente attraverso l'uso di materiali a basso impatto ambientale. Favorire, negli interventi edilizi, quelli che comportano il recupero del patrimonio di interesse architettonico e/o storico-culturale. Attribuire criterio di priorità per l'acquisizione di certificazioni ambientali (EMAS, ISO 14001) da parte delle imprese. Garantire il raccordo con il PPR. Valutare l'opportunità di coordinare le iniziative attivabili nell'ambito della misura con quelle delle misure 311 e 313 attraverso specifici progetti integrati di valorizzazione territoriale, elaborati con riferimento a contesti omogenei per identità storica e territoriale; la progettazione integrata dovrebbe facilitare l'individuazione di sinergie e la verifica di sostenibilità complessiva degli interventi, consentendo di strutturare un' "offerta" di prodotti e servizi qualificata e coerente con le identità territoriali e paesistiche locali. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|--|--|
| 313 | <p>La Misura può favorire:</p> <p>la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie alla realizzazione di una rete qualificata di servizi turistici (itinerari, centri di informazione e accoglienza), alle attività di un turismo della cultura rurale che “produce” maggiore consapevolezza anche per la conservazione della biodiversità e all’integrazione tra turismo costiero e rurale, alleggerendo la pressione antropica sulle aree sensibili dei territori costieri;</p> <p>il rafforzamento dell’identità storico-culturale dei paesaggi;</p> <p>il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi;</p> <p>il mantenimento e sostegno alle attività della cultura, dei prodotti tipici e delle tradizioni locali.</p> | <p>La Misura può comportare:</p> <p>una crescente pressione antropica (turistica) sugli <i>habitat</i> agricoli e forestali ad alto valore naturalistico;</p> <p>l’incremento del rischio di incendi boschivi legato alla fruizione turistica con potenziali effetti più significativi sui suoli, sul paesaggio e sulla biodiversità;</p> <p>l’aumento dei consumi idrici ed energetici, nonché il deterioramento della qualità delle acque e dell’aria, dovuti alle attività di recupero immobiliare e, conseguentemente, alle maggiori presenze sia residenziali che turistiche.</p> <p>l’alterazione dei caratteri del paesaggio rurale dovuto alla realizzazione di infrastrutture destinate ad attività culturali, ricreative e sportive.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Per la localizzazione degli interventi (itinerari, informazione e accoglienza), favorire prioritariamente le aree eleggibili che ricadono nella Rete Natura 2000 e nelle altre aree naturali protette. • Privilegiare il recupero dei tracciati di carattere storico-culturale, agricolo e forestale. • Limitare la cartellonistica all’aperto allo stretto necessario (localizzandola preferibilmente in spazi adeguati presso locali pubblici). • Valutare l’opportunità di creare la rete dei siti del museo del territorio, con riferimenti alla biodiversità. • Favorire, negli interventi su edifici esistenti o di nuova edificazione, l’integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i criteri per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, preferibilmente attraverso l’uso di materiali a basso impatto ambientale. • Favorire, negli interventi edilizi, quelli che comportano il recupero del patrimonio di interesse architettonico e/o storico-culturale. • Garantire il raccordo con le prescrizioni del PPR. • Valutare l’opportunità di coordinare le iniziative attivabili nell’ambito della misura con quelle delle misure 311 e 312 attraverso specifici progetti integrati di valorizzazione territoriale, elaborati con riferimento a contesti omogenei per identità storica e territoriale; la progettazione integrata dovrebbe facilitare l’individuazione di sinergie e la verifica di sostenibilità complessiva degli interventi, consentendo di strutturare un’ “offerta” di prodotti e servizi qualificata e coerente con le identità territoriali e paesistiche locali. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|--|---|--|
| 321 | <p>La Misura può favorire:</p> <p>la riduzione delle minacce alla biodiversità, grazie al presidio del territorio, alla realizzazione di servizi ambientali all'interno di singole o associate aziende agricole, al sostegno dell'attività didattica e culturale a favore della popolazione rurale, ai servizi rivolti alla manutenzione ed alla tutela del territorio;</p> <p>il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi;</p> <p>il mantenimento e sostegno alle attività della cultura, dei prodotti tipici e delle tradizioni locali.</p> | <p>Non si individuano potenziali pressioni significative.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Valutare l'opportunità di coinvolgimento di organizzazioni qualificate e operanti in Sardegna.• Promuovere la valorizzazione del sapere locale sui temi ambientali attraverso il coinvolgimento degli anziani e delle scuole del paese.• Realizzare un servizio ambientale per costituire riserve alimentari aziendali o interaziendali nella Sardegna nordoccidentale per il Grifone. |





| Misura | Effetti positivi | Potenziali pressioni | Raccomandazioni |
|--------|---|---|--|
| 322 | <p>La Misura può favorire:</p> <ul style="list-style-type: none"> il rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi; il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi; il recupero del valore storico-culturale del patrimonio architettonico; il mantenimento e sostegno alle attività della cultura, dei prodotti tipici e delle tradizioni locali. | <p>La Misura può comportare:</p> <p>l'aumento dei consumi idrici ed energetici, nonché il deterioramento della qualità delle acque, dovuti alle attività di recupero immobiliare e, conseguentemente, alle maggiori presenze sia residenziali che turistiche.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Favorire, negli interventi su edifici esistenti, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i criteri per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, preferibilmente attraverso l'uso di materiali a basso impatto ambientale. Garantire il raccordo con le prescrizioni del PPR. |
| 323 | <p>La Misura può favorire:</p> <ul style="list-style-type: none"> il mantenimento di <i>habitat</i> agricoli e forestali ad alto valore naturalistico, della biodiversità e del paesaggio, grazie alla predisposizione dei piani di gestione delle aree della Rete Natura 2000; il rafforzamento dell'identità storico-culturale dei paesaggi; il rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi; il recupero del valore storico-culturale del patrimonio architettonico; il mantenimento dei caratteri del paesaggio agricolo e zootecnico tradizionale. | <p>La Misura può comportare:</p> <p>l'aumento dei consumi idrici ed energetici, nonché il deterioramento della qualità delle acque, dovuti alle attività di recupero immobiliare e, conseguentemente, alle maggiori presenze sia residenziali che turistiche.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Affiancare la misura con iniziative di formazione e di informazione, in sinergia con le misure 111 e 114 e 341 e con campagne di informazione sulla Rete Natura 2000 in generale. Favorire, negli interventi su edifici esistenti, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i criteri per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, preferibilmente attraverso l'uso di materiali a basso impatto ambientale. Valutare l'opportunità di coinvolgimento di organizzazioni qualificate e operanti in Sardegna, nonché di enti ed istituti di studio e ricerca, per l'attuazione delle iniziative di sensibilizzazione ambientale. Favorire il recupero a titolo sperimentale di paesaggi agrari abbandonati, promuovendo l'"adozione" di particolari paesaggi anche da parte di privati cittadini per il mantenimento dell'agro-biodiversità, oltreché dello stesso bene paesaggio. Promuovere il censimento a livello locale delle diverse tipologie del paesaggio agrario. Garantire il raccordo con le prescrizioni del PPR. |
| 341 | <p>La Misura può contribuire:</p> <p>all'incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze nel campo ambientale, con effetti positivi a medio e lungo termine sulle componenti ambientali.</p> | <p>Non si individuano potenziali pressioni significative.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Sviluppare l'animazione con un forte riferimento ai temi ambientali e paesaggistici; Stabilire contatti con altre realtà italiane e estere (Spagna, Francia) nel campo dell'animazione rurale sui temi ambientali; |



5.2 ATMOSFERA

L'analisi ha fatto riferimento agli obiettivi specifici individuati dal PSN per le misure dell'Asse 2 relative alla riduzione delle emissioni di gas-serra:

1. espansione della produzione di biomasse e di biocombustibili;
2. assorbimento di carbonio da parte delle foreste e dei terreni agricoli;
3. riduzione delle emissioni di gas-serra;
4. riduzione delle emissioni di ammoniaca.

Nell'ambito del terzo obiettivo, relativo alla riduzione delle emissioni di gas-serra, è peraltro possibile distinguere due tipologie principali di azioni di riferimento, a seconda che la riduzione delle emissioni passi attraverso interventi per la promozione del risparmio energetico e delle fonti energetiche rinnovabili, che comportano una riduzione dei consumi di combustibili fossili e quindi di tutte le emissioni di gas-serra, oppure attraverso misure di razionalizzazione delle pratiche agronomiche e zootecniche, che conducono ad una riduzione delle emissioni di metano e/o protossido di azoto.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, si è fatto quindi riferimento agli obiettivi ambientali esposti all'inizio di questo capitolo.

Passando alla valutazione, si deve rilevare, innanzitutto, che la scelta di non includere un sostegno per la valorizzazione delle colture a specifica finalità energetica sottrae uno strumento alla possibilità che la regione Sardegna contribuisca sia al raggiungimento della quota nazionale per gli obiettivi del Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici, sia al rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2003/30/CE inerenti la percentuale minima di biocarburanti in rapporto alla quantità complessiva di benzina e di gasolio immessi al consumo. Ovviamente altri strumenti potranno eventualmente essere utilizzati per realizzare iniziative in queste direzioni. A riguardo, lo stesso Programma assegna, comunque, nell'Asse 1 massima priorità agli interventi finalizzati al risparmio energetico ed alla produzione e all'utilizzo di fonti energetiche alternative, tra cui la biomassa da sottoprodotti agricoli e forestali.

Esaminando, invece, le misure previste, si evidenzia che hanno effetti indiretti positivi sui vari aspetti connessi alla componente aria tutte le misure che comportano un incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali degli operatori. Si tratta di effetti indiretti, che agiscono prevalentemente nel medio termine, ma sicuramente rilevanti. Tali misure sono la 111 (Azioni nel campo della formazione professionale e informazione), la 114 (Utilizzo di consulenze per buone pratiche), la 131 (Aiuto agli agricoltori per adeguamento a legislazione comunitaria) e la 341 (Acquisizione di competenze ed animazione).

5.2.1 Asse 1

Effetti positivi e potenziali pressioni

Molte delle misure dell'Asse 1 hanno effetti positivi sulla componente ambientale aria, in quanto favoriscono la valorizzazione energetica dei sottoprodotti agricoli e forestali, l'assorbimento di carbonio da parte delle foreste e dei terreni agricoli, la promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili, la riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati, la riduzione delle emissioni di ammoniaca.

Ad esempio, le misure 111 "Azioni nel campo della formazione e dell'informazione", 112 "Insediamento di giovani agricoltori", 114 "Utilizzo dei servizi di consulenza" possono contribuire a tutti gli obiettivi ambientali sopra elencati, dal momento che esse tendono a migliorare le capacità tecniche degli operatori in campo agricolo e forestale, con particolare riferimento ai temi ambientali.

La misura 122 "Accrescimento del valore economico delle foreste" nel contempo, favorendo l'incremento della produzione di legna da ardere, potrebbe compromettere le capacità di rigenerazione del patrimonio forestale esistente. Per quanto riguarda le modalità di erogazione del contributo, si segnala inoltre che l'intensità dell'aiuto, per le zone svantaggiate e le zone Natura 2000, passa dal 50% al 60%, favorendo così la localizzazione degli interventi in aree a particolare valenza naturalistica.

Le misure 121 “Ammodernamento delle aziende agricole”, 122 “Accrescimento del valore economico delle foreste”, 123 “Accrescimento valore aggiunto prodotti agricoli e forestali”, 124 “Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie” possono contribuire ad incrementare la produzione di energia rinnovabile. Agli interventi in questo settore – realizzazione di impianti solari, fotovoltaici e termici, impianti di cogenerazione a biomassa, impiego dei residui delle colture, delle patate e della pulizia dei boschi, dei sottoprodotti della trasformazione, degli effluenti di allevamento - nelle misure è attribuita la massima priorità.

La misura 125 “Infrastrutture sviluppo e adeguamento agricoltura e selvicoltura” può facilitare l’immissione in rete dell’elettricità prodotta da fonti rinnovabili attraverso la realizzazione di elettrodotti rurali preferibilmente interrati.

La realizzazione delle infrastrutture (strade, elettrodotti, acquedotti...) finanziate dalla misura 125 “Infrastrutture sviluppo e adeguamento agricoltura e selvicoltura”, se non correttamente pianificate, potrebbe danneggiare il patrimonio forestale esistente, riducendone così la capacità di accumulo del carbonio.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Per le azioni nel campo della formazione professionale e dell’informazione finanziate dalla misura 111, è opportuno fissare una quota minima di moduli formativi, informativi o di tutoraggio inerenti la prevenzione dei cambiamenti climatici e la tutela della qualità dell’aria, al fine di garantire che gli argomenti suddetti siano adeguatamente ed ampiamente trattati.

Per la misura 112, tendente a favorire l’insediamento di giovani agricoltori, si suggerisce di favorire la partecipazione dei giovani agricoltori di nuovo insediamento a moduli formativi, informativi o di tutoraggio inerenti la prevenzione dei cambiamenti climatici e la tutela della qualità dell’aria, e di assegnare un livello di priorità ai Piani di sviluppo aziendale che rispondono ai requisiti di carattere ambientale e dimostrano il miglioramento delle prestazioni ambientali dell’azienda.

Per tutte le azioni finanziate dalla misura 122 “Accrescimento del valore economico delle foreste”, dovrebbero essere assegnati livelli di priorità per le imprese in possesso di certificazione forestale o che comunque dimostrino l’adozione di sistemi di gestione forestale sostenibili. Ciò vale in particolare per l’aumento delle produzioni legnose attraverso la ripresa culturale del ceduo mediterraneo (azione 122.2 “Miglioramento delle produzioni connesse al recupero della gestione selvicolturale del ceduo mediterraneo”), al fine di evitare che l’aumento della produzione di legna da ardere possa compromettere la capacità di rigenerazione del patrimonio forestale esistente. La localizzazione degli interventi relativi all’azione 122.2 nelle zone Natura 2000 dovrebbe essere attentamente valutata, alla luce dei piani di gestione di ciascuna area.

Sia per la misura 121 che per la 123 si suggerisce, ulteriormente, di definire come criterio di priorità l’acquisizione di certificazioni ambientali (EMAS, ISO 14001) da parte delle imprese.

Per le infrastrutture finanziate dalla misura 125, è necessario assicurare che le proposte e le realizzazioni siano in linea con le norme che tutelano l’ambiente e il paesaggio.

Nei riguardi delle misure relative al settore forestale, si raccomanda il rispetto dell’impegno nei riguardi dell’adozione di standard di GFS (Gestione Forestale Sostenibile), così come definiti dagli schemi di certificazione internazionale in ambito mediterraneo (PEFC, FSC, etc) e dagli orientamenti gestionali del Piano Forestale Ambientale Regionale.

5.2.2 Asse 2

Effetti positivi e potenziali pressioni

La scelta di non includere nel PSR interventi per la creazione di nuovi impianti forestali, per ragioni strettamente economiche, limita gli effetti positivi delle misure dell’Asse 2 sulla componente ambientale aria.

Le indennità compensative a favore di agricoltori delle zone montane (misura 211) e di agricoltori in zone svantaggiate, diverse dalle zone montane (misura 212) possono contribuire a mantenere e promuovere sistemi di produzione agricola sostenibile, conservando la risorsa suolo e quindi, in particolare, il carbonio accumulato nei suoli.

Gli interventi di rinaturalizzazione delle aree forestali costituite da sistemi artificiali e di diversificazione strutturale e compositiva finanziati dalle misure 225 “Pagamenti per interventi silvoambientali” e 227 “Sostegno ad investimenti non produttivi (in superfici forestali)” possono aumentare la capacità di accumulo del carbonio e la produzione di biomasse.

Contribuiscono alla lotta ai cambiamenti climatici, contrastando le emissioni di gas-serra, anche le Azioni 1 e 2 della Misura 226 che sostengono la prevenzione degli incendi boschivi. All’opposto favorisce il riassorbimento di gas-serra l’Azione 3 della stessa Misura 226 di sostegno alla ricostituzione boschiva sulle aree percorse dal fuoco.

La diffusione delle tecniche di produzione tipiche dell’agricoltura biologica e di quelle orientate alla difesa del suolo, finanziate dalla misura 214 “Pagamenti agroambientali” attraverso le azioni 1 “Produzione biologica” e 2 “Difesa del suolo” può favorire l’accumulo di carbonio nei suoli agricoli e ridurre l’apporto di azoto ai suoli, attraverso la riduzione del consumo di fertilizzanti azotati e la gestione efficiente degli effluenti zootecnici, riducendo così le emissioni di protossido di azoto e di ammoniaca.

L’analisi delle misure dell’Asse 2 non ha evidenziato impatti negativi significativi rispetto alla componente ambientale qui trattata, né per quanto riguarda la tematica dei cambiamenti climatici né per quella della tutela della qualità dell’aria.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Si segnala, per quanto riguarda l’erogazione delle indennità compensative a favore di agricoltori delle zone montane (misura 211) e di agricoltori in zone svantaggiate, diverse dalle zone montane (misura 212), di dare priorità agli interventi di carattere agricolo che garantiscono la gestione conservativa dei terreni a pascolo permanente, al fine di ridurre gli input energetici e conservare il carbonio nei suoli.

Altrettanto opportuna, per la misura 225 “Pagamenti per interventi silvoambientali” intesa a promuovere l’utilizzo sostenibile delle superfici forestali, risulta la condizione che la concessione del premio è riservata agli interventi che superano le Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale. Si suggerisce che la medesima condizione sia adottata anche per la misura 227 “Sostegno ad investimenti non produttivi (in superfici forestali)”. Si raccomanda, altresì, il rispetto dell’impegno nei riguardi anche dell’adozione di standard di GFS (Gestione Forestale Sostenibile), così come definiti dagli schemi di certificazione internazionale in ambito mediterraneo (PEFC, FSC, etc) e dagli orientamenti gestionali del Piano Forestale Ambientale Regionale.

Si sottolinea, più in generale, l’opportunità di valorizzare le opportunità in termini di accumulo del carbonio offerte da misure a prevalente finalità di protezione idrogeologica, naturalistica ed ecologica, attraverso un adeguato monitoraggio delle superficie interessate dagli interventi e delle caratteristiche morfologiche della vegetazione.

5.2.3 Asse 3

Effetti positivi e potenziali pressioni

Limitati sono gli effetti positivi significativi esercitati dalle misure dell’Asse 3 sulla componente ambientale aria.

Si segnala l’effetto positivo che la misura 311 “Diversificazione in attività non agricole” può esercitare sulla costruzione di impianti volti alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Anche l’analisi delle misure dell’Asse 3 non ha evidenziato impatti negativi significativi.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Per le attività nel settore del turismo incentivate dall'azione 1 "Qualificazione e sviluppo dell'ospitalità agriturismo" della misura 311 "Diversificazione in attività non agricole" e dall'azione 2 "Sviluppo delle attività turistiche" della misura 312 "Sostegno alla creazione e allo sviluppo di microimprese", si suggerisce definire come criterio di priorità l'acquisizione di certificazioni ambientali (EMAS, ISO 14001) da parte delle imprese.

5.3 GEOSFERA

La componente ambientale suolo è stata valutata con riferimento ai seguenti aspetti:

- funzionalità e qualità dei suoli;
- dissesto ed erosione dei suoli
- desertificazione;
- rischio incendi.

Come per le altre componenti ambientali esaminate, hanno effetti indiretti positivi sui vari aspetti connessi alla componente suolo (conservazione della funzionalità e qualità dei suoli, controllo dei meccanismi di dissesto ed erosione accelerata, controllo del rischio di incendi boschivi) tutte le misure che comportano un incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali degli operatori. Si tratta di effetti indiretti, che agiscono prevalentemente nel medio termine, ma sicuramente rilevanti ai fini della tutela della risorsa suolo. Tali misure sono la 111 (Azioni nel campo della formazione professionale e informazione), la 114 (Utilizzo di consulenze per buone pratiche), la 131 (Aiuto agli agricoltori per adeguamento a legislazione comunitaria) e la 341 (Acquisizione di competenze ed animazione).

Può contribuire agli stessi effetti positivi, altresì, anche la misura 112 (Insediamento di giovani in agricoltura) introducendo nel settore attori con maggior consapevolezza sulle problematiche connesse alla capacità di carico del suolo ed ai processi di erosione e desertificazione.

5.3.1 Asse 1

Effetti positivi e potenziali pressioni

Alla tutela della risorsa suolo nei suoi vari aspetti si ritiene che possano contribuire in modo significativo, seppur indirettamente, le misure che mirano a garantire il presidio del territorio rurale della Sardegna limitando il fenomeno dell'abbandono (misura 112).

Funzionalità e qualità dei suoli

Su questi aspetti agiscono positivamente:

- la misura 121, attraverso gli investimenti per la tutela ed il miglioramento ambientale, nonché quelli per la valorizzazione paesaggistica tra i quali se ne annoverano anche alcuni di estrema importanza quali la messa a dimora di siepi, filari ed alberate;
- la misura 122, come conseguenza di una serie di interventi di gestione e miglioramento forestale;
- la misura 123, laddove persegue l'ottenimento di livelli tutela ambientale superiori a quelli previsti dalla normativa obbligatoria;

Gli effetti, in questi casi, sono diretti e possibili prevalentemente nel medio periodo.

Data una certa genericità delle tipologie d'investimento per la tutela e il miglioramento ambientale, la condizione perché si concretizzino gli effetti indicati è che gli investimenti siano specificatamente indirizzati (anche) verso gli aspetti in esame.

Un effetto negativo è invece dato dal consumo di suolo indotto, in generale, dagli interventi di infrastrutturazione del territorio (strade, elettrificazione, acquedotti rurali, impianti di depurazione, ecc.) previsto dalla misura 125. L'effetto è reso ancor più sfavorevole laddove l'intervento conduce anche all'impermeabilizzazione del suolo.

Dissesto ed erosione dei suoli, desertificazione

Producono effetti positivi sulla difesa del suolo gli investimenti in macchinari ed attrezzature per opere di prevenzione ed assetto idrogeologico previsti dalla misura 121.

Anche gli interventi previsti dalla misura 122, volti al recupero dei soprassuoli degradati con operazioni di ricostituzione boschiva e rinfoltimento, oltre a migliorare il sistema forestale sardo, producono un generale effetto di difesa del suolo in quanto possono innescare – in modo diretto e nel medio-termine - una migliore capacità di infiltrazione delle acque, la riduzione del ruscellamento superficiale delle acque meteoriche, il contrasto efficace dei fenomeni di dilavamento, l'incremento del tempo di corrivazione delle acque, aspetti questi, peraltro, strettamente interconnessi.

Possono, invece, innescare processi di dissesto ed erosione accelerata, anche se prevalentemente localizzati, le realizzazioni di interventi di infrastrutturazione del territorio (strade interpoderali, elettrificazione, acquedotti rurali, viabilità forestale, ecc.; misure 122 e 125). Strade ed acquedotti, in particolare, quando realizzati in aree collinari o di montagna con predisposizione al dissesto, interferendo con i naturali processi di evoluzione dei versanti, possono facilitare i suddetti fenomeni.

Processi analoghi possono anche essere attivati a seguito di nuova edificazione (misure 121 e 123).

La misura 125 prevede anche lavori di manutenzione della viabilità rurale e forestale i cui esiti, in linea di massima, sono favorevoli al controllo dei processi di erosione.

Rischio d'incendi

Le attività di gestione forestale (misura 122) e manutenzione straordinaria della viabilità forestale (misura 125) risultano significativamente utili anche per mitigare il rischio d'incendi e agevolare gli interventi nelle aree percorse dal fuoco. Si tratta di effetti diretti ed immediati, ma a carattere temporaneo (perdono la loro efficacia se non sono ripetuti periodicamente).

All'incremento della viabilità rurale e forestale, legato alle misure 122 e 125, può essere, inoltre, ricondotto un potenziale maggior rischio di incendi boschivi. Se da una parte le strade agevolano l'opera di spegnimento degli incendi, è anche vero, che esiste una correlazione fra punti di insorgenza di incendi e viabilità. Il PFAR indica che il 70% dei punti di insorgenza di incendi ricade in una fascia areale di 500 metri dai bordi della viabilità principale. Al fine di ridurre il rischio, è opportuno che tali interventi siano accompagnati da dalle azioni di prevenzione usualmente praticate.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Prevedere una quota minima di moduli formativi, informativi o di tutoraggio inerenti la gestione sostenibile della risorsa suolo per garantire che gli argomenti suddetti siano adeguatamente ed ampiamente trattati (misura 111).

Prevedere che le attività di consulenza promuovino anche l'adesione a sistemi di certificazione ambientale (EMAS, ISO 14001) (misura 114).

Si auspica che sia assegnato un livello di priorità ai Piani di sviluppo aziendale che, rispondendo ai requisiti di carattere ambientale, dimostrano il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'azienda (misure 112 e 121).

Nell'ambito della misura 121, promuovere il conseguimento della certificazione ambientale delle imprese e, nell'ambito della misura 122, il conseguimento della certificazione forestale, attraverso l'attribuzione di livelli di priorità.

Favorire l'accesso alla formazione delle aziende che non posseggono i requisiti ed intendano operare o comunque presentare proposte progettuali.

Valutare, altresì, l'opportunità di incentivare, attraverso la misura 124, le iniziative che dimostrano anche vantaggi ambientali, quali il minimo impatto sul suolo e sull'assetto idrogeologico.

Favorire tutti quegli interventi che minimizzano il consumo e l'impermeabilizzazione dei suoli nella realizzazione di infrastrutture e nella attività edificatoria.

La realizzazione di nuove infrastrutture per la logistica rurale (misura 125) vanno compensati con misure atte a conservare la biopermeabilità ed il mantenimento o la creazione di corridoi naturalistici, favorendo lo scambio tra fasce riparali, versanti ecc. attraverso siepi, corridoi verdi e margini incolti o mantenuti a vegetazione spontanea.

Adottare tecniche a basso impatto per la sistemazione della viabilità; adottare sistemi di ingegneria naturalistica per gestire correttamente i materiali di sbanco; proteggere le superfici degli scavi dal dilavamento; scegliere oculatamente i tracciati.

Costituire un manuale per l'apertura dei tracciati o per la ristrutturazione di quelli esistenti.

Al fine di operare una azione integrata di difesa dall'erosione dei suoli si suggerisce di integrare gli interventi ammissibili con opere di regimazione, drenaggio e raccolta delle acque di scorrimento superficiale seguendo le prescrizioni e raccomandazioni del PAI.

Ulteriori accorgimenti di valenza generale per la fase di attuazione:

- mantenimento dei corridoi ecologici costituiti dai sistemi di recinzione verde, cui integrare, sopra l'ettaro, una fascia di incolto di 3 metri;
- utilizzo per la riconnessione ecologica tra recinzioni e terreni differenti ed a ridossi delle recinzioni a secco, di siepi costituite da essenze della flora locale;
- pubblicizzazione degli effetti positivi conseguiti in situazioni campione, per generare un effetto trainante attraverso il naturale stimolo dell'emulazione.

Occorre, infine, tenere presente che un ruolo importante hanno nella realizzazione di opere d'ingegneria la qualità della progettazione (taluni effetti possono essere mitigati prendendo adeguate precauzioni), la preparazione delle maestranze e la speciale cura in fase di esecuzione.

5.3.2 Asse 2

Effetti positivi e potenziali pressioni

Funzionalità e qualità dei suoli

L'azione 1 "Agricoltura biologica" della misura 214 si caratterizza per un approccio colturale che favorisce anche la conservazione delle caratteristiche di qualità del suolo.

L'azione 4 "Tutela della agrobiodiversità" della misura 214 riconosce – ed interviene per contrastare - alcune criticità ambientali provocate dal progressivo diffondersi di modelli agricoli intensivi che spingono gli agricoltori a selezionare specie, razze e varietà maggiormente produttive, standardizzate, omogenee e a stretta base genetica, anche in aree non idonee dal punto di vista pedoclimatico e nelle aree marginali, producendo perdita di biodiversità, come conseguenza diretta, ma anche di potenzialità agronomica dei suoli e l'avvio di processi di desertificazione.

Le misure 225 e 227 sono indirizzate al rafforzamento del sistema forestale sulla base dei propositi e degli intenti programmatori-pianificatori del PFAR, con conseguenze positive sul suolo, indirette ma significative.

Anche la misura 226 svolge un ruolo positivo, sia indirettamente con le azioni 1 e 2 indirizzate a prevenire l'insorgere degli incendi boschivi e, di conseguenza, gli effetti sul suolo, sia direttamente attraverso l'azione 3 finalizzata ad avviare il recupero delle aree percorse dal fuoco.

Dissesto ed erosione dei suoli, desertificazione

L'azione 2 "Difesa del suolo" della misura 214 propugna tecniche colturali e di gestione del suolo di tipo sostenibile che conseguono obiettivi di difesa del suolo. Essa è indirizzata prevalentemente verso i sistemi di coltura cerealicoli monocolturali attuati con tecniche di lavorazione che hanno prodotto un progressivo deterioramento delle condizioni fisico-chimiche e microbiologiche del suolo, determinando un incremento del rischio di fenomeni di erosione e desertificazione, oltre ad una perdita di fertilità dei suoli.

Nella'ambito della stessa azione 2, valutare la possibilità di utilizzare anche tecniche di inerbimento, in contesti dove ciò risulta compatibile soprattutto con la salvaguardia delle risorse idriche.

Anche su questi aspetti, concorrono a migliorare l'assetto idrogeologico del territorio le misure 225, 266 e 227.

Rischio d'incendi

In tema d'incendi boschivi, si valutano positivamente gli obiettivi perseguiti attraverso la misura 226 di prevenzione degli incendi e ricostituzione boschiva delle aree percorse dal fuoco.

Contribuiscono, peraltro, a mitigare il rischio di incendi boschivi gli interventi di gestione sostenibile del patrimonio forestale previsti dalle misure 225 e 227.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

In merito alle misure previste dall'Asse 2, non emergono suggerimenti significativi sulla componente suolo.

Si può soltanto osservare che nella attività agricole possono essere importanti approcci legati al mantenimento della biopermeabilità ed alla conservazione dei sistemi di connessione ecologica, idrici o verdi. Tali metodologie consentono il controllo sul degrado del suolo e sulla sua perdita per erosione.

5.3.3 Asse 3

Effetti positivi e potenziali pressioni, opportunità di miglioramento

Funzionalità e qualità, dissesto ed erosione dei suoli

Le misure dell'Asse 3, proponendosi obiettivi di miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale, limitano il fenomeno dell'abbandono, favoriscono il presidio del territorio e, quindi, il permanere di attività agro-silvo-pastorali con effetti positivi, seppur indiretti, sui diversi meccanismi di degrado del suolo.

Due misure (311 e 313), però, prevedono tra l'altro interventi (realizzazione di infrastrutture) che possono causare effetti negativi, anche se prevalentemente localizzati.

Un ruolo particolare per la salvaguardia della componente suolo può essere svolto dall'attuazione dei piani di gestione delle aree della Rete Natura 2000 la cui redazione è finanziata attraverso la misura 323.

Rischio d'incendi

Per quanto concerne il complesso delle misure orientate a favorire l'utilizzazione turistica delle aree in ambito rurale, si ravvisa un potenziale aumento del rischio d'incendio legato ad una non corretta fruizione delle stesse, contrastabile mediante l'attenta adozione dei criteri di prevenzione previsti dalla normativa vigente e di iniziative di sensibilizzazione sul tema.

5.4 IDROSFERA

La componente ambientale acqua è stata valutata con riferimento ai seguenti aspetti:

- qualità delle acque;
- disponibilità delle acque.

Anche per la componente acqua si ripropone la considerazione che effetti indiretti positivi determinano tutte le misure che comportano un incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali degli operatori (misure 111 “Azioni nel campo della formazione professionale e informazione”, 114 “Utilizzo di consulenze per buone pratiche”, 131 “Aiuto agli agricoltori per adeguamento a legislazione comunitaria”) e la 341 (Acquisizione di competenze ed animazione)..

Può contribuire agli stessi effetti positivi, altresì, anche la misura 112 (Insediamento di giovani in agricoltura) introducendo nel settore attori con maggior consapevolezza sulla capacità rigenerativa e di carico del sistema acque.

5.4.1 Asse 1

Effetti positivi e potenziali pressioni

Qualità delle acque

In relazione alla qualità delle acque, le diverse tipologie di investimento previste dalle misure 121 (Ammodernamento delle aziende agricole) e 123 (Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali), possono produrre effetti positivi. A breve termine si possono manifestare effetti positivi diretti, permanenti e di media entità, in termini di riduzione dei carichi inquinanti, come conseguenza del generale miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende (per innovazioni sia tecnologiche che di processo, prodotto e gestionali) e del miglioramento delle condizioni di igiene e benessere degli animali. Questo effetto può essere particolarmente significativo nelle aree vulnerate ed in quelle sensibili, ma soprattutto nell'area di Arborea, particolarmente compromessa, dove è possibile, attraverso la rete di monitoraggio della qualità delle acque, esistente, verificare la reale portata degli effetti prodotti da questa misura.

Si raccomanda di esaminare la compatibilità delle riconversioni colturali anche con riferimento agli aspetti del consumo di fitofarmaci e concimi (misura 121).

La misura 122 (Accrescimento del valore economico delle foreste), promuovendo il potenziamento della gestione selvicolturale, può contribuire a limitare e ridurre i processi di ruscellamento e dilavamento sui versanti determinando, nel medio-breve periodo, un effetto indiretto positivo a carattere permanente sulla qualità dell'acqua.

La misura 125 (Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture in parallelo con lo sviluppo e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura), attraverso la realizzazione di impianti di depurazione, produce effetti positivi permanenti, riducendo il rischio di inquinamento delle falde sotterranee soprattutto nelle aree vulnerate e sensibili. Anche la riduzione del prelievo idrico conseguente al miglioramento dell'efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua irrigua e all'uso irriguo delle acque reflue assume significatività, se ottenuta nelle fasce costiere, in quanto limita il fenomeno di salinizzazione degli acquiferi. In tali aree, invertendo il segno del bilancio idrico, è possibile contribuire positivamente al recupero della falda ed alla lisciviazione del sale accumulato nel suolo salinizzato, anche nel medio-breve periodo.

Le misure rimanenti non producono effetti significativi sulla qualità dell'acqua.

Disponibilità idrica

Sia la misura 121 (Ammodernamento delle aziende agricole e zootecniche) che la misura 125 (Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture in parallelo con lo sviluppo e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura) sono le misure del PSR che sicuramente possono produrre gli effetti più significativi nei riguardi dell'ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche, da un lato come conseguenza del generale miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende e dall'altro per la manutenzione delle reti irrigue esistenti al fine di ridurre le perdite congenite delle stesse, la promozione dell'uso delle acque reflue depurate in agricoltura, nonché l'installazione di contatori per il controllo dei consumi irrigui. Gli effetti ottenibili sono diretti, permanenti e di immediata efficacia.

In senso opposto, possono prodursi pressioni, a livello di aziende ristrutturate, derivanti da possibili incrementi dei fabbisogni idrici. Esito analogo potrebbero avere gli investimenti per nuovi acquedotti rurali (misura 125). Opportuna, al fine di mitigare questi effetti negativi, si valuta l'esclusione dal sostegno della misura 121 degli investimenti in "drenaggi, impianti e opere per l'irrigazione, a meno che tali interventi permettano di ridurre di almeno il 25% il precedente consumo di acqua".

Nei riguardi della misura 122 (Accrescimento del valore economico delle foreste) si prevede un aumento dell'infiltrazione efficace, con conseguenti maggiori apporti alle risorse idriche sotterranee. Effetti con analoghe caratteristiche produce anche la misura 123 (Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali) intervenendo sulla razionalizzazione del ciclo produttivo.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Prevedere una quota minima di moduli formativi, informativi o di tutoraggio inerenti la gestione sostenibile della risorsa idrica per garantire che gli argomenti suddetti siano adeguatamente ed ampiamente trattati. Ulteriormente è necessaria una acquisizione della consapevolezza della complessiva funzionalità idrologica-idrografica e dell'interdipendenza tra acque superficiali e sotterranee al fine di favorirne la tutela in qualità e quantità (misura 111).

Prevedere che le attività di consulenza promuovino anche l'adesione a sistemi di certificazione ambientale (misura 114).

Si auspica che sia assegnato un livello di priorità ai Piani di sviluppo aziendale che, rispondendo ai requisiti di carattere ambientale, dimostrano il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'azienda (misure 112 e 121).

Nell'ambito della misura 121, promuovere il conseguimento della certificazione ambientale delle imprese e, nell'ambito della misura 122, il conseguimento della certificazione forestale, attraverso l'attribuzione di livelli di priorità.

Favorire l'accesso alla formazione delle aziende che non posseggono i requisiti ed intendano operare o comunque presentare proposte progettuali.

Valutare, altresì, l'opportunità di incentivare, attraverso la misura 124, le iniziative che dimostrano anche vantaggi ambientali, quali la riduzione dei consumi idrici.

Valutare l'opportunità di attribuire premialità agli interventi che prevedono impegni sul risparmio idrico, il controllo degli scarichi, l'aumento dell'efficienza dell'utilizzo della risorsa idrica (riduzione delle perdite, uso di reflui depurati e di acque meteoriche).

Tenere in considerazione l'importanza dei sistemi di fitodepurazione, soprattutto dove gli spazi e la morfologia lo consentono, nella realizzazione di impianti di depurazione (misura 125).

5.4.2 Asse 2

Effetti positivi e potenziali pressioni

Qualità e disponibilità delle acque

Nelle misure dell'Asse 2 la componente acqua è coinvolta solo in modo indiretto da tutte le misure ed azioni.

In particolare, le misure 211, la 212 e la 214 promuovendo l'introduzione ed il mantenimento di sistemi di produzione agricola sostenibile, innescano effetti indiretti positivi soprattutto in termini di qualità ma anche di quantità della risorsa.

Tra le 4 differenti azioni in cui è articolata la misura 214, l'unica fortemente positiva in modo indiretto è la 214/2, "Difesa del suolo" che agendo contro erosione e dilavamento produce effetti sulla funzionalità delle rete idrografica e sulla efficienza dell'infiltrazione.

Un effetto positivo indiretto lo si ottiene anche dalla Azione 214/3 in quanto l'incremento o il mantenimento degli habitat naturali o seminaturali e, in particolare, la realizzazione di fasce arborate di rispetto lungo i corpi idrici favorisce la stabilità dei sovrassuoli e l'infiltrazione delle acque.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Gli operatori agro-silvo-pastorali delle aree rurali svantaggiate, per soddisfare le esigenze idriche, generalmente non hanno la possibilità di accedere ad una rete idrica, ma devono utilizzare acque di sorgente o di origine meteorica, oppure attingere a corsi d'acqua od a sbarramenti collinari. Si ritiene importante, in tali casi, valutare a livello aziendale quali sono le fonti utilizzate e le modalità di reimmissione della risorsa nell'ambiente.

I beneficiari del sostegno assicurato dalla misura 213 (Indennità Natura 2000), operano in aree dove maggiormente importante è la conservazione delle acque nell'intero loro ciclo. Tale sostegno andrebbe, quindi, condizionato a severe valutazioni delle attività in atto.

In ogni caso, al fine di operare una azione integrata di gestione quali-quantitativa delle risorse idriche, si suggerisce di integrare gli interventi ammissibili con opere di regimazione, drenaggio e raccolta delle acque di scorrimento superficiale sui versanti seguendo le prescrizioni e raccomandazioni del PAI, assicurando, in particolare:

- il mantenimento delle fasce di vegetazione riparia e di quelle delle rigole di scolo, garantendone contemporaneamente la pulizia per favorire il deflusso delle acque
- il mantenimento delle rigole e dei canali di scolo e degli eventuali dreni a fondo permeante.

5.4.3 Asse 3

Effetti positivi e potenziali pressioni

Qualità e disponibilità delle acque

Le misure 311, 312 e 313, in quanto tese a favorire lo sviluppo di attività extra-agricole (artigianali, turistiche, commerciali, di servizio), possono aumentare, prevalentemente in modo diretto, permanente ed a breve termine, i carichi inquinanti immessi nelle acque oppure modificarne le caratteristiche di qualità. In tale prospettiva, va opportunamente valutata la compatibilità delle future immissioni con il sistema esistente di raccolta, depurazione e smaltimento dei reflui e, nel caso, prevista la realizzazione di opportuni adeguamenti tecnologici e/o dimensionali di tali sistemi.

Tutte le attività che comportano un accrescimento delle funzioni residenziali (sia a carattere permanente che temporaneo dovuto alle presenze turistiche), attraverso il recupero e la valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico e privato, e di utilizzo legato alle attività economiche, culturali e sociali (in particolare, le misure 313, 322, 323) hanno come conseguenza un incremento sia del fabbisogno della risorsa idrica sia dei carichi inquinanti immessi nelle acque: è opportuno valutare in via preventiva, rispettivamente, la compatibilità e sostenibilità in relazione alla disponibilità della risorsa ed ai sistemi di approvvigionamento, collettamento e depurazione esistenti, nonché la compatibilità delle future immissioni con il sistema esistente di raccolta, depurazione e smaltimento delle acque reflue.

Nel contempo la misura 323, attraverso il sostegno alla redazione dei piani di gestione delle aree inserite nella Rete Natura 2000, favorisce il mantenimento o il miglioramento dello stato qualitativo delle acque.

Misure di mitigazione e/o compensazione, opportunità di miglioramento

Si ritiene importante la premialità verso gli interventi che prevedono l'utilizzo di sistemi – soprattutto se innovativi - atti a ridurre i consumi idrici. Diversamente si auspica la definizione di compensazioni ambientali come il recupero di superfici impermeabilizzate, la rinaturazione di aree incolte o abbandonate, l'incremento dell'infiltrazione al suolo, o comunque tutte le attività di ricostruzione paesaggistica e naturalistica (siepi, filari, ecc.).

5.5 BIOSFERA

Ha validità anche per la componente biosfera la considerazione che hanno effetti indiretti positivi tutte le misure che comportano un incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali degli operatori. Si tratta di effetti indiretti, che agiscono prevalentemente nel medio termine, ma sicuramente rilevanti. Tali misure sono la 111 (Azioni nel campo della formazione professionale e informazione), la 114 (Utilizzo di consulenze per buone pratiche), la 131 (Aiuto agli agricoltori per adeguamento a legislazione comunitaria) e la 341 (Acquisizione di competenze ed animazione).

5.5.1 Asse 1

Effetti positivi, potenziali pressioni, opportunità di miglioramento

Quasi tutte le misure dell'Asse 1 possono avere a medio termine effetti indiretti positivi sulla biodiversità, specialmente le Misure 111 (Informazione) e 114 (Servizi di consulenza), riducendo la disinformazione sul contenuto delle norme comunitarie nel settore ambientale e valorizzando il sapere locale degli anziani sui temi ecologici. Tali misure dovrebbero coinvolgere le organizzazioni qualificate (anche ONG) operanti in Sardegna, le strutture gestionali delle aree protette e le compagnie barracellari i cui componenti possono avere anche la qualifica di Agente di P.S.

Il passaggio generazionale è stato valutato positivo se avviene senza perdere le conoscenze tradizionali (su connotu) della cultura agraria e senza frattura tra tradizione e modernità. Una campagna di informazione capillare, in sinergia con altre misure (211, 212, 341), ma anche una sistematica raccolta del sapere locale, soprattutto degli anziani, creando un feed-back con le nuove generazioni, garantirebbe il loro coinvolgimento nel campo della informazione e animazione rurale. La conoscenza dei luoghi come affermata nel tempo attraverso l'utilizzo del territorio è ben evidenziata anche dalla toponomastica locale che è fondamentalmente di tipo naturalistico ed ecologico. Proprio la generazione anziana ha una maggiore/migliore conoscenza delle caratteristiche del territorio, che non possono essere del tutto validamente sostituite né dalle tecniche moderne né dalla ricerca scientifica nei diversi campi del sapere. Il sapere locale è qualcosa di più profondo che si richiama, in modo indiretto anche al fatto che in tutte le direttive dell'UE sulle problematiche del territorio, si richiede il coinvolgimento delle popolazioni locali, evidentemente per trovare una sintesi tra quanto previsto e proposto a livello tecnico-scientifico in rapporto alla concreta possibilità di realizzare i nuovi progetti. Il sapere locale si pone quindi come un punto cruciale per l'efficacia delle azioni e interventi previsti particolarmente nelle misure con un impatto diretto sugli aspetti ambientali del territorio.

La misura 122 (Accrescimento economico delle foreste: 122/1; 122/2; 122/3) può avere incidenze positive a medio e lungo termine sull'inversione del declino della biodiversità, stabilendo delle sinergie con il Piano Forestale e Ambientale Regionale. Gli interventi sulle azioni relative alla estensione dei boschi consente sia di immagazzinare adeguate quantità di CO₂ secondo quanto previsto dal protocollo di Kyoto; ma soprattutto consentono di creare, nel momento in cui i cambiamenti climatici paiono orientati anche in Sardegna, verso una progressiva diminuzione delle precipitazioni e un maggiore inaridimento complessivo, condizioni più favorevoli al mantenimento degli equilibri idrogeologici e allo stesso tempo di contribuire a mitigare, più in generale, le condizioni microclimatiche. Possono contribuire a ciò sia il recupero delle formazioni forestali con finalità produttive, come i castagneti, i nocioleti e i noceti, legati alle tradizioni dell'economia locale delle zone montane, soprattutto dell'area del Gennargentu, sia le macchie e i boschi naturali, che mentre possono accogliere attività ecocompatibili, contribuiscono anche a mantenere un equilibrio ecologico

maggiormente stabile, di cui si avvale anche la conservazione della biodiversità del patrimonio micologico, che in gran parte è legato alle formazioni di tipo forestale. In questo contesto assume particolare rilievo favorire il recupero e la gestione ecocompatibile dei boschi di quercia da sughero, che rappresentano in Sardegna circa il 90% del patrimonio boschivo nazionale di questa specie e ha dato impulso ad una attività industriale a elevata produttività e livello tecnologico avanzato. Le sugherete, gestite come dehesas (habitat dell'Allegato I della Direttiva 43/1992/CEE; Cfr. Analisi ambientale), costituiscono anche uno degli ecosistemi forestali tra i più vari e maggiormente ricchi di biodiversità dell'isola. Particolare rilevanza va attribuita alla biodiversità faunistica di invertebrati e di vertebrati, molti di interesse conservazionistico europeo o comunque con uno status di conservazione insoddisfacente, (Gallina prataiola - *Tetrax tetrax*, Occhione - *Burhinus oedicephalus*, Ghiandaia marina - *Coracias garrulus*, Upupa - *Upupa epops*, Tottavilla - *Lullula arborea*, Calandrella - *Calandrella brachydactyla*, Calandro - *Anthus campestris*, Averla capirossa, *Lanius senator* ecc.), che vivono in questi ambienti grazie alla notevole disponibilità di prede appartenenti a una ricchissima entomofauna.

Particolarmente importanti possono diventare le misure sulla produzione di energie rinnovabili (114; 121), se prevedono anche una significativa riduzione di elettrodotti aerei che in molte aree rurali sono causa di collisione e di elettrocuzione di specie ornitiche di interesse comunitario (Gallina prataiola, Grifone - *Gyps fulvus*, Aquila reale - *Aquila chrysaetos*, Nibbio reale - *Milvus milvus*) e perciò si propone la realizzazione di un progetto pilota di uso di energie rinnovabili in alcune aree campione della Sardegna nord-occidentale, dove sono presenti l'unica popolazione autoctona del Grifone in Italia e una importante popolazione di Gallina prataiola (specie prioritaria per un cofinanziamento a titolo di LIFE - Comitato Ornithologia 26/4/96), le due specie maggiormente esposte ai rischi di collisione e di elettrocuzione. Nella predisposizione del piano aziendale si raccomanda di tener adeguatamente conto della presenza di habitat e di specie di alto valore naturalistico, indipendentemente se l'azienda ricada o no all'interno della Rete Ecologica Regionale (Cfr. Analisi ambientale). Si raccomanda la predisposizione di piani di gestione integrata interaziendali (sughericoltura, allevamento zootecnico e conservazione della natura) con contenimento del carico di bestiame e l'avvio di programmi di monitoraggio ecologico della biodiversità floristica, dell'entomofauna e dei vertebrati nelle varie tipologie di sugherete presenti nell'Isola.

Si raccomanda di favorire la coltura di specie officinali locali e di evitare che le colture energetiche (biomasse vegetali) conducano alla creazione di vaste monoculture che farebbero diminuire la biodiversità.

La misura 125, relativa al miglioramento e allo sviluppo delle infrastrutture lineari (viabilità, elettrodotti) ha effetti potenziali negativi sulla biodiversità, in quanto fa aumentare la frammentazione di habitat di alto valore naturalistico, anche di interesse comunitario (Rete Natura 2000, Rete Ecologica Regionale). Uno dei fattori limitanti per la presenza di specie di interesse conservazionistico europeo (Aquila reale, Grifone, Nibbio reale, Gallina prataiola, Occhione, altri rapaci) nelle aree rurali è costituito dalla presenza di una fitta rete di elettrodotti che ogni anno causano numerosi incidenti di collisione e di elettrocuzione e si raccomanda di valutare l'opportunità di interrare le linee aeree, almeno nelle aree più sensibili dell'Altopiano di Campeda e del Bosano. Si raccomanda inoltre il raccordo con il PPR e con il Piano Forestale e Ambientale Regionale, nonché l'elaborazione di piani di viabilità di penetrazione agraria e di produzione e trasporto di energia rinnovabile per le aree rurali di alto valore naturalistico e ricadenti nella Rete Natura 2000 e nella Rete Ecologica Regionale.

5.5.2 Asse 2

Effetti positivi, potenziali pressioni, opportunità di miglioramento

Tutte le misure dell'Asse 2 hanno effetti positivi sulla biodiversità, anche se prevalentemente in modo indiretto, soprattutto sul mantenimento dell'attuale situazione, non del tutto negativa, delle risorse faunistiche, particolarmente in riferimento ai Vertebrati.

Come si è visto nell'analisi ambientale, le praterie e i pascoli sono ambienti agro-pastorali che rivestono un ruolo importante da un punto di vista conservazionistico a causa dell'elevata incidenza relativa di specie minacciate di vertebrati. Le misure 211 (indennità in zone montane) e 212 (indennità in zone non montane) possono favorire il mantenimento di questi habitat agricoli di alto valore naturalistico e specificamente le praterie montane e gli ambienti steppici (secondari), non molto ricchi di specie floristiche e zoologiche, ma

assai caratteristici e tendenzialmente in regressione, anche in relazione a programmi di imboscamento realizzati negli ultimi decenni. Il mantenimento dell'allevamento allo stato brado, soprattutto degli ovini consente di dare stabilità a questi habitat che diversamente, in tempi più o meno brevi, sarebbero soggetti ad una progressiva invasione delle formazioni legnose con relativa diminuzione delle superfici. Questo aspetto è anche in stretta relazione con le misure dell'Asse 1 in riferimento alla estensione delle formazioni forestali previste, e pertanto è necessario concertare un raccordo tra le diverse misure che mantengano un equilibrio tra le diverse esigenze, a cui sono legate anche le attività economiche specifiche.

Un potenziale effetto negativo del mantenimento di attività rurali in zone marginali, è Anche con l'aggiunta di questa premessa, il discorso sembra un po' fuori contesto che in alcune di esse è ancora diffuso l'uso dei bocconi avvelenati, legalmente banditi dal 1976, nella lotta dei pastori contro Volpi e cani randagi che innesta una catena alimentare mortale per i consumatori finali: avvoltoi ed altri rapaci, tutte specie di interesse conservazionistico europeo e particolarmente protette dalla normativa regionale.

Una capillare campagna di informazione, in sinergia con altre misure (111, 114), ma, anche in questo caso, una sistematica raccolta del sapere locale, soprattutto degli anziani, possono favorire i processi di identificazione culturale delle comunità rurali, creando consenso per il mantenimento degli habitat di alto valore naturalistico e della Rete Ecologica Regionale. Si raccomanda di attribuire alti livelli di priorità alle aziende che coltivano e allevano specie/varietà/razze locali minacciate di erosione genetica. Altre pressioni derivano da compromissione-abbandono dei campi urbani intorno ai villaggi, spesso luogo di coltivazioni agricole terrazzate che accoglie gran parte dell'agro-biodiversità dell'Isola. Le colture agricole periurbane hanno subito negli ultimi decenni una progressiva riduzione sia a causa dell'espansione urbana, sia a causa della scarsa economicità. Queste colture sono gestite soprattutto a livello amatoriale o da pensionati e, pur non avendo un ruolo economico rilevante, rappresentano dal punto di vista paesaggistico una forte connotazione che caratterizza le diverse aree di pianura, collina e di montagna. La agro-biodiversità e la difesa paesaggistica, in sintonia, con quanto previsto dal Piano Paesaggistico Regionale, possono trovare un fondamentale punto di contatto, che preservi e valorizzi quanto ancora presente nelle fasce periurbane dei paesi. Si pone il problema del sostegno al mantenimento di queste importanti aree agricole in quanto gli operatori non sono in linea generale agricoltori a titolo principale e gli appezzamenti sono di superficie spesso molto limitata e non rispondono agli standard delle aziende agricole. Si propone una attenta pianificazione e tutela di queste aree e un raccordo con le prescrizioni e gli indirizzi del PPR.

Positive per la la conservazione della biodiversità, sono tutte le azioni della misura 214. Soprattutto per quanto riguarda l'azione 214/1, che richiede una qualificata assistenza tecnica, per esempio nell'uso di fertilizzanti e pesticidi, si propone una sinergia con le misure 111 e 112 nel campo della informazione/formazione. Per la tutela dell'agro-biodiversità (vegetale e animale riferita sia alla componente selvatica, sia domestica), esposta a rischi di "inquinamento genetico", si suggerisce la stesura di "Liste Rosse" sulla base di criteri internazionali (IUCN, 2006) per le specie vegetali e animali e l'elaborazione di "Piani d'azione" per le forme a più alto rischio, come le specie ancestrali delle piante coltivate e le razze locali di animali domestici, includendo anche il cane pastore fonnese e il tigrino gavoese. Il finale della frase evidenziato in giallo lo eliminerei salvo che queste due razze hanno qualche attinenza con le attività agro-pastorali.

Per la misura 214 si raccomanda di monitorare la diversità floristica e faunistica, autoctona e alloctona, specialmente nelle aree soggette ad agricoltura biologica, e prioritariamente di quelle ricadenti nelle Rete Ecologica Regionale e di favorire il coordinamento delle istituzioni pubbliche e private che gestiscono una banca dei geni per la valorizzazione della biodiversità vegetale ed animale di interesse agro-silvo-pastorale.

I pagamenti silvoambientali (225/1; 225/2;) possono produrre effetti positivi a medio e lungo termine sulla biodiversità, soprattutto per i miglioramenti strutturali e compositivi. In alcune situazioni locali gli interventi contemplati possono incidere negativamente sul ciclo riproduttivo di diverse specie di rapaci (Aquila chrysaetos, Accipiter gentilis arrigonii, Milvus milvus, indirettamente anche su Gyps fulvus) di interesse comunitario e particolarmente protette dalla normativa regionale e suggeriscono comunque la stesura di piani-progetti specifici con un timing ecologicamente compatibile e di programmi di monitoraggio multidisciplinare per misurare in modo oggettivo gli effetti degli interventi realizzati sulla ricchezza di specie vegetali e animali. Tutte le azioni previste sarebbero da concertare con le indicazioni del PFAR.

Positivi, per prevenire gravi danni alla specie animali e vegetali investite dal fuoco, possono essere gli interventi previsti dalla misura 226 in tema di incendi boschivi.

5.5.3 Asse 3

Effetti positivi, potenziali pressioni, opportunità di miglioramento

Molti degli interventi proposti nell'Asse 3 fanno riferimento alle aree Leader e possono avere incidenze positive sulla biodiversità.

Il successo delle azioni previste nel campo della informazione, sensibilizzazione e animazione dipende in larga misura dalla qualità dei comunicatori e dall'approccio per i differenti target nelle differenti aree d'intervento.

La diversificazione economica in attività non agricole delle misure 311 (agriturismo) e 313 (attività turistiche) e 321 (servizi per la comunità rurale) possono accrescere la pressione antropica (turistica) sugli habitat agro-silvo-pastorali di alto valore naturalistico e necessita perciò di indicazioni/regole per una fruizione turistica compatibile con la salvaguardia di specie e habitat di interesse conservazionistico comunitario e regionale (Cfr. Analisi ambientale). La creazione di una rete di fattorie didattiche in queste aree può ridurre le minacce alla biodiversità e si suggeriscono gemellaggi con altre regioni italiane e mediterranee (Sicilia, Corsica, Baleari, Creta, Cipro; Spagna, Francia) per scambi reciproci di esperienze.

Nell'ambito della misura 321 (Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale), si ritiene che sarebbe di particolare utilità la realizzazione, come servizio ambientale, di riserve alimentari aziendali o interaziendali nella Sardegna nord-occidentale per il Grifone (*Gyps fulvus*), specie criticamente minacciata in Sardegna, anche a causa dell'uso illegale dei bocconi avvelenati nella lotta dei pastori contro cani randagi e Volpi, facendo riferimento al "Regolamento (CE) N. 1774/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 3 ottobre 2002 recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano" e successive Decisioni (25 Novembre 2005); alcune di queste "riserve alimentari" potrebbero essere realizzate anche in sinergia con la misura 312 (microimprese) per una compatibile fruizione turistico-naturalistica di queste aree attrezzate, come avviene da anni con successo in Spagna e in Francia per l'osservazione e la fotografia degli avvoltoi durante il pasto.

In merito alla conservazione delle specie vegetali (Cfr. Analisi ambientale), vanno sostenute le attività relative alla istituzione di centri per la raccolta del germoplasma, per la creazione e gestione di arboreti dei biotipi locali della dendroflora, per la coltivazione di piante ancestrali dei fruttiferi e delle piante selvatiche utilizzate nella alimentazione tradizionale, e l'istituzione per la coltivazione in situ ed ex situ di specie di vario interesse.

La misura 323 ("tutela e riqualificazione del patrimonio rurale") favorisce esplicitamente l'attuazione delle Direttive "Habitat" e "Uccelli selvatici", prevedendo anche il contributo per la redazione dei piani di gestione delle aree della Rete Natura 2000.

Sempre nell'ambito delle iniziative dell'Asse 3, sarebbe stato importante, per la conservazione degli ambienti agricoli ad alto valore naturalistico e la conseguente riduzione delle minacce alla biodiversità, valorizzare e consolidare i saperi locali derivanti dalla tradizione anche attraverso la definizione di un progetto pilota, eventualmente da avviare in aree distinte del mondo rurale della Sardegna (per esempio: Supramonte-Gennargentu, Marghine-Goceano o comunque di aree che si prestino ad evidenziare questi problemi) che ponga particolare attenzione alle conoscenze sistematiche (flora e fauna) e ecologico-funzionali del territorio di studio.

Diverse misure (311, 312, 313, 322, 323) prevedono la ristrutturazione degli edifici e di altre strutture. Questi interventi dovrebbero essere effettuati senza distruggere o alterare ripari e siti riproduttivi e/o di svernamento di specie a priorità di conservazione (rettili, rapaci, pipistrelli).

Infine, per molte delle misure proposte, va raccomandato un costruttivo raccordo con le indicazioni del PPR e del PFAR.

5.6 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

I paesaggi antropizzati, cioè la quasi totalità dei paesaggi italiani, sono frutto di azioni sovrapposte dell'uomo, la cui lettura fornisce, fra l'altro, il percorso compiuto dalle generazioni nelle epoche precedenti. Vi è perciò una sorta di interscambio continuo: l'uomo modifica il paesaggio ed il paesaggio modifica l'uomo. Osservando con attenzione e sensibilità i segni impressi dalle attività antropiche su un paese, è possibile capire molte cose sul carattere dei suoi abitanti, sulle loro abitudini, sul loro modo di intendere l'organizzazione degli spazi e della vita stessa e d'altra parte, elementi oggettivi quali il clima, l'acclività, la fertilità del terreno, la disponibilità di acqua, ecc., condizionano a loro volta il carattere di un popolo.

E dall'indispensabile presenza di un osservatore che identifichi il paesaggio alla luce del suo bagaglio culturale che deriva la concezione in cui ogni individuo possiede un proprio paesaggio in cui riconoscersi, quale specchio che riflette le radici delle persone e dei popoli e che viene consegnato alla generazione successiva perché a sua volta lo viva modellandolo in forme nuove.

L'agricoltura ha un ruolo di primo piano nella costruzione dei paesaggi, per continuità e varietà di usi e, più recentemente, per i problemi connessi al logoramento delle risorse ambientali.

I paesaggi dell'agricoltura sono inoltre al centro di una evidente trasformazione per effetto di nuovi molteplici usi e significati contemporanei: spazi del "vagabondaggio astronautico"; centri di ricerca per la reinterpretazione di pratiche agricole tradizionali; aree di crescente valore economico per effetto di produzioni specifiche, caratterizzate da quantità limitate e da alti livelli di qualità delle materie prime e delle lavorazioni.

L'agricoltura sarda, presenta sicuramente delle peculiarità che la rendono unica nel contesto mediterraneo e sicuramente tale attività ha inciso profondamente nella costruzione dei paesaggi attuali. La salvaguardia e la tutela del paesaggio sardo pertanto, si attuano anche attraverso il PSR, che ha come obiettivo principale il sostegno del mondo rurale in tutte le sue componenti: sociale, economica e ambientale. La valorizzazione delle pratiche agricole, zootecniche e forestali ed il recupero del patrimonio storico-culturale sono oggi considerate, non solo per la capacità produttiva, ma anche per gli effetti positivi che esse svolgono nelle dinamiche ambientali e paesaggistiche legate al presidio ed alla cura del territorio.

Il paesaggio rurale della Sardegna, considerando l'ampia diffusione delle attività agricole e zootecniche, deve essere inteso quale motore di sviluppo economico per gli operatori delle aree rurali che ne devono recepire l'importanza e al tempo stesso coglierne le opportunità da esso offerte, al fine di poter convenientemente rimanere nel settore.

Uno specifico riferimento merita il "paesaggio pastorale" della Sardegna che connota ampie aree territoriali realizzando diversi paesaggi tipici locali. Il termine "paesaggio pastorale" definisce la costante attività antropica esercitata sugli elementi costitutivi del paesaggio dall'esercizio dell'allevamento degli animali al pascolo e ciò che viene definito "mondo pastorale sardo" è il custode di millenarie tradizioni. Il paesaggio sardo è dunque un paesaggio zootecnico, fortemente caratterizzato dalle esigenze d'uso del territorio nel corso della storia. La zootecnia ha svolto e continua a svolgere un ruolo fondamentale nella trasformazione e nella formazione stessa del paesaggio sardo, nella sua forma estetica e nei suoi contenuti sociali – identitari, attribuendo dunque al paesaggio il significato di prassi e di prodotto.

Alla luce di queste sintetiche considerazioni sono esposte nel seguito le valutazioni degli effetti del PSR sul Patrimonio storico-culturale e sul paesaggio rurale, agricolo, zootecnico e forestale.

5.6.1 Asse 1

Effetti positivi, potenziali pressioni, raccomandazioni

L'obiettivo generale dell'Asse 1 e gli obiettivi specifici perseguiti con le singole misure, manifestano i loro effetti in modo soprattutto indiretto sul paesaggio.

I finanziamenti per la formazione e l'informazione professionale degli addetti (misura 111), l'insediamento di giovani agricoltori (misura 112), i servizi di consulenza (misura 114) possono avere effetti positivi perché

connessi alla qualificazione del capitale umano attraverso la conoscenza dei caratteri del paesaggio e del patrimonio architettonico tradizionale e l'acquisizione di competenze sui temi dello sviluppo sostenibile e della tutela paesaggistica, nonché delle norme obbligatorie in materia. Ciò rafforzerà l'identità storico-culturale dei paesaggi e la sua percezione sociale. Alcuni effetti sono comunque incerti da prevedere, perché dipenderanno da come saranno svolte le singole misure, pertanto si segnala la necessità di prevedere nella misura 111 una quota minima di crediti formativi e di tutoraggio dedicati ai temi suddetti. Così come nella misura 112, di considerare prioritari i piani aziendali e/o di investimento che tengono conto e valorizzano l'identità storico-culturale-paesaggistica del territorio interessato dall'intervento.

I finanziamenti per l'ammodernamento delle aziende agricole (misura 121) in quanto valorizzazione di strutture e infrastrutture esistenti e realizzazione di nuove strutture possono essere valutati positivamente, per il mantenimento dei caratteri tradizionali, per le produzioni agricole tipiche e/o di qualità ed anche come occasione di creazione di nuovi paesaggi. Infatti l'agricoltura svolge un ruolo primario nella costruzione del paesaggio anche attraverso nuovi e molteplici usi dello spazio rurale, reinterpretando in chiave contemporanea i manufatti rurali e le pratiche agricole tradizionali.

La misura, per l'incertezza legata alle modalità di realizzazione, può presentare anche dei potenziali impatti legati all'alterazione del paesaggio agrario, sia per incongruità dei manufatti, sia per la cancellazione di quei caratteri paesaggistici tipici (siepi, macchie, filari, alberate, muretti a secco, terrazzamenti, ecc.).

Si segnala l'opportunità di favorire gli investimenti che sviluppano le caratteristiche contestuali di spazi e prodotti, nella consapevolezza che solo attraverso l'affermazione economica di un prodotto si riuscirà a difendere il paesaggio inscindibilmente ad esso connesso, rendendo riconoscibile il "paesaggio-prodotto" quale insieme di mosaici ambientali, saperi, tecniche, storie e progetti di miglioramento (anche tecnologico).

La sinergia "paesaggio-prodotto", ricomponendo il legame tra una produzione e il luogo dove essa nasce, rappresentando una strada per uno sviluppo economico sostenibile capace di valorizzare il paesaggio attraverso le sue produzioni tipiche di alto livello qualitativo.

I finanziamenti per la valorizzazione delle foreste (misura 122) produrranno effetti positivi per lo sviluppo di paesaggi naturaliformi di pregio. Si raccomanda, per congruità con il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), di assegnare livelli di preferenzialità per le imprese in possesso di certificazione forestale o che comunque dimostrino l'adozione di sistemi di gestione forestale sostenibili.

I finanziamenti per l'accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali (misura 123) e per la cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi (misura 124) possono avere ricadute indirette, ma positive, sul paesaggio, favorendo la permanenza nelle aree rurali di produzione e rafforzando la sua identità storico-culturale.

La misura 123 potrebbe presentare effetti negativi legati alle azioni di trasformazione di prodotti, come ad esempio la costruzione di immobili incongrui con il contesto locale, ed alle azioni di ammodernamento tecnologico delle imprese forestali, con particolare riferimento alla costruzione di ricoveri per le attrezzature e di piazzali per il legname che solitamente richiedono ampie cubature e/o estese aree esterne. Sarebbe opportuno favorire, negli interventi di riqualificazione di immobili e fabbricati, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i nuovi criteri atti a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. L'inserimento di nuovi elementi tecnologici (come ad esempio l'utilizzo delle energie rinnovabili) dovrà tener conto della lettura degli elementi tipici che caratterizzano il paesaggio rurale per poter essere insieme elemento innovativo e conservativo del carattere identitario locale.

Gli interventi per il miglioramento e lo sviluppo delle infrastrutture (misura 125) produrranno effetti diretti positivi sul paesaggio rurale, contribuendo al mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico, attraverso il miglioramento ed il potenziamento delle infrastrutture a servizio delle aziende agricole, l'ottimizzazione delle risorse idriche per l'irrigazione e la riduzione della frammentazione fondiaria.

Si segnalano comunque possibili effetti negativi correlati all'aumento delle pressioni di carattere antropico nel territorio rurale (infrastrutture non correttamente inserite nel contesto paesaggistico). Pertanto, sarebbe opportuno dare priorità agli interventi che prevedono l'adozione di tecniche costruttive a basso impatto ambientale (p.e. tecniche di ingegneria naturalistica, materiali eco-compatibili, ecc.).

Il sostegno alla partecipazione da parte degli agricoltori ai sistemi di qualità alimentare (misura 132), e l'informazione e promozione alle associazioni di produttori che rientrano nei sistemi di qualità alimentare, quali DOC, DOP, IGT, IGP, ecc. (misura 133), ricadono positivamente sulla difesa del paesaggio rurale, in quanto i metodi di produzione di tali prodotti impiegando sistemi tradizionali di coltivazione e allevamento determinano una migliore qualità alimentare degli stessi e preservano, al contempo, i caratteri tipici locali.

5.6.2 Asse 2

Effetti positivi, potenziali pressioni, raccomandazioni

Le misure previste dall'Asse 2 incidono in maniera per lo più indiretta sul paesaggio laddove è previsto il mantenimento degli usi agricoli e forestali attraverso il recupero della struttura tradizionale del paesaggio e delle tradizioni agricole, il mantenimento e/o ripristino degli elementi naturali e artificiali, quali segni connotativi dei diversi paesaggi storico-culturali.

Le indennità compensative per di agricoltori delle zone montane (misura 211) e delle zone svantaggiate diverse dalle zone montane (misura 212) avranno un effetto di salvaguardia del paesaggio, in quanto contrastano lo spopolamento e l'abbandono di queste aree rurali da parte delle genti che vi vivono e che sono indissolubilmente parte integrante del paesaggio. Nei riguardi delle aziende ad indirizzo zootecnico, relativamente ai prati pascoli, i pascoli e le superfici cespugliate o arborate, destinate al pascolamento del bestiame aziendale, si valuta positivamente l'impegno introdotto dal PSR inerente il carico limite zootecnico non superiore a 2 UBA/ha. Infatti, Si ritiene che oltre tale soglia limite aumentino i rischi ambientali legati all'accumulo di nitrati con conseguente inquinamento delle acque superficiali e/o profonde e alla desertificazione del suolo, per impoverimento sia della compagine vegetazionale, sia dello strato pedogenetico vero e proprio.

In generale i pagamenti agroambientali (misura 214) hanno effetti positivi indiretti sul paesaggio. Per quanto riguarda, in particolare, l'azione 1 (agricoltura biologica) e l'azione 2 (difesa del suolo) gli effetti positivi sono prodotti dall'incentivazione delle rotazioni colturali e dall'avvicendamento cereali-leguminose da granella, in quanto pratiche agronomiche generatrici di una maggiore differenziazione del mosaico paesaggistico. Per l'azione 3 (tutela degli habitat naturali e seminaturali) gli effetti positivi sono dovuti all'adozione, nelle superfici agricole incluse nella Rete Natura 2000, di nuovi modelli di gestione dei terreni agricoli finalizzati alla tutela delle zone umide, alla produzione di colture per la fauna selvatica, alla protezione dei pascoli, al mantenimento di siepi, filari e gruppi arborei isolati. Le azioni 4 (tutela della agrobiodiversità) e 5 (conservazione delle risorse genetiche animali e vegetali di interesse agrario), rivolte al recupero e conservazione delle varietà/razze in via di estinzione, manifestano effetti positivi sul paesaggio per l'importanza che esse hanno in relazione all'identità storico-culturale delle comunità locali, allo sviluppo del concetto "paesaggio-prodotto" introdotto nell'Asse 1 e alle possibili e diversificate iniziative culturali/turistiche che potrebbero su di esse incentrarsi (p.e. trekking con gli asini, corsi di cucina naturale con specie autoctone antiche, ecc.).

I finanziamenti per i pagamenti silvo-ambientali (misura 225), per gli investimenti finalizzati a mitigare il rischio d'incendi boschivi e quelli per gli interventi a carattere non produttivo (misura 227) avranno effetti positivi sulla salvaguardia del paesaggio e dell'ambiente forestale. In particolare l'azione 225.1 (rinaturalizzazione dei sistemi forestali ad alto grado di artificialità), che prevede la sostituzione di specie alloctone di conifere con specie endemiche prevalentemente di latifoglie, contribuirà a riportare i soprassuoli forestali sardi ad uno stadio più vicino alla loro originaria naturalità e quindi al raggiungimento di uno "stadio climax" di maggiore equilibrio ambientale. Inoltre la gradualità e la selettività dei tagli previsti dagli interventi assicurano un minor impatto visivo e paesaggistico rispetto alle normali forme di utilizzazione del bosco. L'azione 225.2.2 (interventi di protezione delle specie sporadiche), seguendo un indirizzo gestionale a carattere fortemente naturalistico e paesaggistico, contribuisce al mantenimento e all'integrazione di quelle specie forestali affermate, ma sporadiche, tipiche della vegetazione sarda, che nelle normali condizioni di gestione produttiva del bosco tenderebbero a scomparire del tutto. La misura 227, infine, prevedendo interventi di accompagnamento della misura 225, nonché l'azione 226.4 che prevede microinterventi di ingegneria naturalistica per la difesa del suolo avranno anch'esse un impatto positivo sul paesaggio regionale.

5.6.3 Asse 3

Effetti positivi, potenziali pressioni, raccomandazioni

Le misure previste dall'Asse 3 incidono in maniera prevalentemente positiva sul paesaggio, ma rilevano un grado di incertezza determinato dalla complessità degli aspetti che lo sviluppo economico, per sua stessa natura, esplica su di esso. Sono state comunque valutate positivamente le misure che puntano alla diversificazione dell'economia rurale (misura 311, 312, 313) attraverso l'incentivazione della multifunzionalità dell'azienda agricola nel mantenimento delle relazioni con il proprio territorio e le sue produzioni tipiche.

Gli effetti prevalentemente positivi si avranno in virtù del rafforzamento dell'identità socio-storico-culturale del paesaggio e della valorizzazione del patrimonio architettonico e del paesaggio agricolo e zootecnico.

I rischi sul paesaggio di queste misure dipenderanno, soprattutto nel caso della realizzazione di strutture (misura 313), da come verranno perseguiti i requisiti di inserimento paesaggistico, in quanto se gli interventi non terranno in considerazione il contesto in cui si trovano potrebbero verificarsi alterazioni del paesaggio rurale.

Nelle misure sopra citate sarebbe opportuno privilegiare gli interventi che comportano la ristrutturazione e/o l'adeguamento strutturale di beni immobili e fabbricati esistenti ed il recupero del patrimonio storico-culturale, favorendo, negli interventi di riqualificazione di immobili e fabbricati, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i nuovi criteri atti a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Inoltre, sarebbe opportuno che le iniziative attivabili nell'ambito delle singole misure fossero coordinate tra loro per garantire una progettazione integrata degli interventi. Nello specifico, nella misura 313, sarebbe auspicabile dare priorità al recupero dei tracciati di carattere storico-culturale, agricolo e forestale.

I finanziamenti per i servizi per l'economia e la popolazione rurale (misura 321) contribuiscono positivamente al rafforzamento della percezione socio-culturale dei paesaggi. Le diverse azioni, in sinergia tra loro, contribuiscono a migliorare le condizioni di vita delle diverse realtà locali, a contenere lo spopolamento nelle aree "più in difficoltà", agevolare la realizzazione di strutture per il tempo libero per i giovani, incentivare la realizzazione dei servizi ambientali ed aumentare le possibilità di accesso alle nuove tecnologie di informazione e telecomunicazione.

Gli interventi per lo sviluppo e il rinnovamento dei villaggi (misura 322) e per la tutela e la riqualificazione del patrimonio rurale (misura 323) hanno effetti significativi sul paesaggio in quanto consentono il recupero e la tutela del patrimonio storico-culturale, la ristrutturazione/riqualificazione dei centri rurali e dei centri storici in diretta relazione visiva e funzionale con il territorio rurale circostante. Anche questi interventi presentano un grado di incertezza sulla costruzione/percezione del paesaggio dovuto alle modalità di esecuzione degli interventi stessi. È auspicabile, negli interventi di riqualificazione di immobili e fabbricati, l'integrazione delle tecniche costruttive ed architettoniche tradizionali con i nuovi criteri d'intervento atti a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. È, altresì, auspicabile il coordinamento e la sinergia tra le due misure.

La misura prevista dal Regolamento (CE) n. 1698/2005 sullo sviluppo rurale in materia di formazione e informazione rivolta agli operatori economici impegnati nei settori che rientrano nell'Asse 3, non è stata attivata dal PSR. Gli aiuti in questo settore sono previsti, invece, dal P.O. sul Fondo sociale europeo. Si raccomanda, pertanto, che i programmi di formazione previsti nell'ambito del PSR prevedano anche moduli formativi relativi all'incremento della conoscenza dei caratteri del paesaggio e del patrimonio architettonico tradizionale e l'acquisizione di competenze e strumenti tecnici per la realizzazione degli interventi attivi.

6. SINTESI DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE

Il processo di valutazione, sin dalle prime fasi successive alla sua attivazione (maggio 2006), ha dato adeguato spazio a incontri e contatti tra il soggetto incaricato della “Valutazione ambientale strategica”, l’Amministrazione responsabile della programmazione (Assessorato all’Agricoltura della Regione Autonoma della Sardegna) e l’Autorità Ambientale regionale.

Detto processo ha incluso:

- un incontro preventivo tenutosi il 9 novembre 2006 con le seguenti Autorità con competenza ambientale sulle informazioni raccolte relativamente alla situazione ambientale regionale:

Assessorato Difesa dell’ambiente

- Direzione generale
- Direzione generale del corpo forestale e di vigilanza ambientale
- Autorità ambientale

Assessorato della Pubblica Istruzione, Beni Culturali

Informazione, Spettacolo e Sport - Direzione generale

Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica - Direzione generale pianificazione urbanistica territoriale e Vigilanza Edilizia

Assessorato Industria - Direzione Generale

Assessorato dei Lavori Pubblici - Direzione generale

Assessorato del Turismo, Artigianato e Commercio - Direzione Generale

Amministrazioni Provinciali di Cagliari, Medio Campidano, Carbonia-Iglesias, Oristano, Nuoro, Ogliastra, Sassari, Olbia-Tempio

A.R.P.A.S.

Ente Foreste

- la redazione, ai sensi dell’art. 5, paragrafo 4, della Direttiva sulla VAS, del documento sulla “Portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale”, e la successiva trasmissione, a mezzo nota dell’8 marzo 2007, alle predette Autorità con competenza ambientale a cura dell’Assessorato all’Agricoltura della Regione Autonoma della Sardegna.

In merito a tale documento, sono pervenuti suggerimenti da parte del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA) in merito alle aree a rischio idrogeologico ed al quadro normativo di riferimento di cui si è tenuto conto nella redazione del presente Rapporto.

Ancora in merito al documento sulla “Portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale”, l’Autorità Ambientale regionale con propria nota del 13 aprile 2007 ha valutato positivamente lo stesso rapporto.

- la presentazione il giorno 6 giugno 2007, in sede di Tavolo di Partenariato allargato alle Autorità con competenza ambientale ed ai soggetti portatori di interessi in campo ambientale, della “Proposta di rapporto Ambientale” ai sensi dell’art. 6, comma 4, della Direttiva 2001/42/CE, al fine di raccogliere eventuali osservazioni e suggerimenti.

In merito a tale documento, sono pervenute osservazioni da parte dell’Autorità Ambientale regionale dell’Assessorato della Difesa dell’Ambiente di cui si è tenuto conto nella presente stesura finale del Rapporto Ambientale.

I soggetti invitati al Tavolo di Partenariato risultano dal seguente elenco:

**Assessorati della Regione**

Presidenza
CRP
Difesa Ambiente
Corpo Forestale
Enti locali urbanistica
Enti locali
Lavoro
Pubblica Istruzione
Bilancio
Industria
Lavori pubblici
Sanità
Trasporti
Turismo
Affari Generali

Province

Cagliari
Carbonia -Iglesias
Medio Campidano
Oristano
Ogliastra
Nuoro
Olbia -Tempio
Sassari

Agenzie Regionali

LAORE
AGRIS
ARGEA

Soprintendenze beni architettonici e paesaggio

Province Nuoro e Sassari
Province Cagliari e Oristano

Enti di gestione di aree protette

Parco Nazionale dell'Asinara e Area Marina Protetta
Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena
Parco Naturale Regionale Molentargius - Saline
Parco Naturale Regionale di Porto Conte
Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola Mal di Ventre
Area Marina Protetta Capo Carbonara
Area Marina Protetta di Tavolara - Punta Coda Cavallo
Area Marina Protetta Capo Caccia Isola Piana
Parco Geominerario

Altri Enti ed Agenzie

Autorità Ambientale Regionale
A.R.P.A.S. Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna
Autorità d'ambito Sardegna ATO
I.Z.S. Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna
Ente Foreste
Ente Autonomo del Flumendosa
Commissione Regionale per le Pari Opportunità
Unioncamere Sardegna

Rappresentanze di Province, Comuni, GAL e Comunità**Montane**

Assoleader
UNCEN Sardegna
Unione Province Sarde (UPS)
A.N.C.I.- Sardegna

Organizzazioni imprenditoriali e sindacali, associazioni, ordini professionali.

CIA Sardegna
COLDIRETTI
CONFAGRICOLTURA
COPAGRI
CONFCOOPERATIVE

Legacoop Sardegna
A.G.C.I. Sardegna
Confindustria Sardegna
Confartigianato Imprese Sardegna
API Sarda - Unione Alimentare
CNA Alimentare Sarda
Confcommercio Regionale
Confesercenti Regionale
Slowfood
CGIL Sardegna
CISL Sardegna
UIL Sardegna
Coordinamento Regionale dei collegi dei Periti Agrari e dei Periti Agrari laureati
Federazione Regionale degli Ordini dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Sardegna
Consulta regionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici laureati della Sardegna

Consorzi di Tutela

Consorzio Tutela Pecorino Romano
Consorzio di Tutela del Pecorino Sardo DOP
Consorzio per la tutela del formaggio Fiore Sardo DOP
CONTAS - Consorzio Volontario per la Tutela I.G.P. Agnello di Sardegna
OCPA - (Organismo Controllo Produzioni Origine Animali)

Associazioni Consumatori

ADICONSUM Regionale Sardegna
Federconsumatori - Sede regionale Sardegna
Unione Nazionale Consumatori Sardegna
CODACONS

Associazioni Ambientaliste

WWF
Lipu
Legambiente
Terranostra
Italia Nostra
Greenpeace

Associazioni bancarie e consorzi fidi

Agrifidi Sardegna Srl
Soc. Coop di garanzia agrifidi s.r.l. Nuoro
Con.Sa.Fi. Consorzio Sardo Fidi
Coop FIDI
A.B.I. Commissione Regionale

Università, Centri di ricerca e Formazione

CRENOS - Facoltà di Scienze Politiche
Università di Sassari
Università di Cagliari
C.N.R.
Consorzio 21
FORMEZ - Sede di Cagliari
C.R.F.P.A.

Enti di ricerca

Sardegna Ricerca
CRS4

Altri Enti e Associazioni

FNOVI – Federazione Nazionale Ordini Veterinari Italiani – Sardegna
Coordinamento per l'Agricoltura Biologica in Sardegna
Federazione Italiana della Caccia
Associazione Regionale Allevatori della Sardegna

Valutatore esterno

Agriconsulting S.p.A.

Il presente documento rappresenta il “Rapporto Ambientale” ed è consultabile sul sito internet della Regione Autonoma della Sardegna.



7. MONITORAGGIO E CONTROLLO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Il principio della integrazione della Valutazione ambientale prevista dalla Direttiva 2001/42/CE nella Valutazione ex-ante del PSR prevista dall'art.85 del Reg.CE 1698/05, indicato nella normativa e negli orientamenti metodologici di fonte comunitaria, ha la duplice finalità di "sottolineare l'integrazione della dimensione ambientale nei programmi di sviluppo rurale e di evitare una duplicazione dei lavori"³⁹.

Tale impostazione si ritiene che debba essere adottata alle fasi non solo di elaborazione ma anche di attuazione del Programma, in particolare alle attività di monitoraggio e di valutazione degli interventi, verificandosi anche in tale ambito le condizioni e i vantaggi per una sostanziale integrazione delle funzioni. Infatti, la stessa Direttiva 2001/42/CE nel prevedere attività di monitoraggio per il controllo degli "effetti ambientali significativi dell'attuazione dei piani e dei programmi..." (art.10 – punto 1), chiarisce anche che per il loro svolgimento "possono essere impiegati, se del caso, i meccanismi di controllo esistenti onde evitare una duplicazione del monitoraggio"(art.10 – punto 2).

Tale condizione appare verificarsi nella fattispecie del PSR, per il quale le attività di monitoraggio e di valutazione (in itinere, intermedia ed ex-post) già sono previste nella specifica normativa di riferimento per lo sviluppo rurale (Cfr. Titolo VII "Sorveglianza e valutazione") e secondo gli orientamenti metodologici e tecnici forniti dal già citato Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione (Cfr. capitolo 4.1 del Rapporto di Valutazione ex-ante).

Nell'impostare pertanto le future attività di monitoraggio e valutazione del PSR sarà necessario integrare, nel sistema degli indicatori e negli strumenti/procedure di indagine, tematiche e profili di analisi in grado di assicurare la verifica degli impatti ambientali del PSR sia positivi ed attesi (ai fini della valutazione di efficacia) sia essi imprevisi e negativi, al fine di poter adottare eventuali misure correttive.

7.1 ATMOSFERA

L'analisi delle relazioni tra effetti ambientali prodotti dalle misure e i diversi temi ambientali relativi alla componente aria ha messo in evidenza l'assenza di interazioni significativamente critiche. Al fine comunque di garantire il monitoraggio delle azioni previste dal Piano e di valutarne gli effetti, anche con riferimento agli obiettivi strategici individuati a livello comunitario e nazionale, si ritiene utile per le diverse tematiche sintetizzare la disponibilità e l'adeguatezza delle reti di monitoraggio operanti nell'ambito del campo d'azione del PSR della Sardegna.

Espansione della produzione di biomasse e biocombustibili

Il numero di aziende agricole sostenute e il volume degli investimenti rappresentano ovvii indicatori di realizzazione per le misure 121 "Ammodernamento delle aziende agricole" e 123 "Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali".

E' comunque necessario avviare una rilevazione sistematica della produzione e dell'immissione nel mercato di biocarburanti, al fine di dimostrare il rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2003/30/CE relativamente alla percentuale minima di biocarburanti rispetto alla quantità complessiva di benzina e di gasolio immessi al consumo.

³⁹ La necessità di assicurare l'integrazione tra le due Valutazioni viene richiamata sia nel Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione (Documento 1C "Linee guida per la Valutazione ex-ante inclusa la VAS") sia nella Relazione della Commissione COM(2006)639 def. del 27.10.2006. Inoltre la stessa Direttiva 2001/42/CE all'art.11, punto 2, stabilisce che "per i piani e i programmi in merito ai quali l'obbligo di effettuare una valutazione dell'impatto ambientale risulta contemporaneamente dal presente direttiva e da altre normative comunitarie, gli stati membri possono provvedere procedure coordinate o comuni per soddisfare le prescrizioni della pertinente normativa comunitaria, tra l'altro al fine di evitare duplicazioni della valutazione"

Rafforzamento della tendenza all'accumulo di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli

L'estensione delle superficie agricole e forestali interessate dalle misure e dagli specifici interventi che influenzano l'accumulo del carbonio rappresenta ovviamente il principale indicatore di realizzazione.

Come si è visto, il PSR non prevede, per il ciclo di programmazione 2007-2013, misure finalizzate alla creazione di nuovi impianti forestali. Si segnala comunque l'opportunità di garantire la disponibilità delle informazioni (in primo luogo, le superfici) relative agli impianti finanziati in passato e di monitorarne la persistenza nel tempo, affinché questi possano partecipare alla contabilità del carbonio prevista dall'art. 3.3 del Protocollo di Kyoto.

Le misure 122 "Accrescimento del valore economico delle foreste", 225 "Pagamenti silvo-ambientali", 227 "Sostegno ad investimenti non produttivi (in superfici forestali)" influenzano lo stock di carbonio accumulato nelle foreste esistenti, senza modificare la superficie forestale. La valutazione del corrispondente incremento della quantità di carbonio è in questo caso più indiretta, e si basa sulle rilevazioni dell'Inventario Forestale Nazionale, che prende in considerazione, oltre alle superficie forestali, anche altre variabili relative, ad esempio, alle forme di governo dei boschi e alle dimensioni degli alberi.

La disponibilità completa dei dati necessari per monitorare l'effetto delle misure del Piano sull'accumulo di carbonio sarà garantita dalla realizzazione del Registro nazionale dei serbatoi di carbonio agro-forestale, prevista da parte del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare e del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali. Il registro rappresenterà lo strumento di base per l'emissione dei crediti legati ai commi 3 e 4 dell'articolo 3 del Protocollo di Kyoto.

Promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili

Numerose misure del Piano, in particolare dell'Asse 1, sono finalizzate a promuovere l'uso delle fonti rinnovabili e, in misura minore, il risparmio energetico, anche se non in modo esclusivo, bensì nell'ambito di obiettivi di promozione della competitività e di rinnovamento delle aziende agricole. Il numero di aziende coinvolte negli interventi e il volume di investimenti attivati rappresentano ovviamente gli indicatori principali per il monitoraggio dell'attuazione degli interventi. Maggiori difficoltà presenta invece lo studio degli effetti delle misure, soprattutto in relazione al livello di aggregazione e alla disponibilità nel tempo delle informazioni sui consumi finali di energia e sulla produzione energetica da fonti rinnovabili. L'ENEA pubblica infatti ogni anno (nel Rapporto Energia e Ambiente) i dati sui consumi finali di energia a livello regionale, mentre non dispone di serie storiche - bensì solo di valutazioni per alcuni anni - per quanto riguarda la produzione di energia da fonti rinnovabili a livello regionale. I dati regionali relativi alla produzione di elettricità da fonti rinnovabili sono disponibili, ma TERNA pubblica solo il dato nazionale aggregato. Le emissioni regionali (e provinciali) di gas-serra dall'agricoltura sono stimate dall'APAT con periodicità quinquennale (1990-1995-2000-2005). Al fine di migliorare il monitoraggio degli effetti delle misure, si è segnalata l'opportunità di richiedere all'ENEA di disaggregare su base regionale i dati della produzione di energia da fonti rinnovabili, e di richiedere a TERNA di rendere disponibili i dati regionali relativi alla produzione di elettricità da fonti rinnovabili.

Riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati

La valutazione dell'andamento dei principali parametri ambientali influenzati da questo tipo di misura non presenta problemi particolari, dal momento che i dati di base (utilizzo di fertilizzanti per tipologia di prodotto) sono rilevati annualmente dall'ISTAT su base provinciale. Le emissioni regionali (e provinciali) di protossido di azoto dall'agricoltura sono stimate dall'APAT con periodicità quinquennale (1990-1995-2000-2005).

Il livello di aggregazione di questi indicatori e la loro disponibilità nel tempo non sono comunque tali da permetterne l'utilizzo al fine di monitorare lo stato di attuazione delle misure; per questa ragione è necessario un monitoraggio accurato delle superficie interessate, ad esempio, dai metodi di produzione dell'agricoltura biologica.

Riduzione delle emissioni di ammoniaca

Anche per quel che riguarda le emissioni di ammoniaca, non sussistono problemi particolari in relazione alla disponibilità dei dati, dal momento che i dati di base (utilizzo di fertilizzanti per tipologia di prodotto, numero di capi animali allevati) sono rilevati annualmente dall'ISTAT su base provinciale, mentre le emissioni regionali (e provinciali) di ammoniaca dall'agricoltura sono stimate dall'APAT con periodicità quinquennale (1990-1995-2000-2005).

Il livello di aggregazione di questi indicatori e la loro disponibilità nel tempo non sono comunque tali da permetterne l'utilizzo al fine di monitorare lo stato di attuazione delle misure; per questa ragione è necessario un monitoraggio accurato delle superficie interessate, ad esempio, dai metodi di produzione dell'agricoltura biologica.

7.2 GEOSFERA E IDROSFERA

Il lavoro di analisi delle relazioni tra effetti ambientali prodotti dalle misure e le diverse componenti e temi ambientali relativi ad acqua (qualità delle acque, disponibilità idriche) e suolo (qualità dei suoli, conservazione dei suoli, rischio incendi, desertificazione) non ha evidenziato la presenza di interazioni significativamente critiche. Il potenziale manifestarsi di impatti negativi sulle componenti ambientali in esame è limitato e di portata solo locale.

Per garantire il monitoraggio delle azioni previste dal Programma al fine di valutarne gli effetti, anche con riferimento agli obiettivi strategici individuati a livello comunitario e nazionale, è utile dar conto della disponibilità e dell'adeguatezza delle reti di monitoraggio relative ai temi e componenti ambientali in esame.

Acqua

Il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee della Regione Sardegna viene condotto nell'ambito delle attività del Piano di Tutela delle acque secondo programmi, protocolli e criteri metodologici previsti dall'ex D.L.vo n.152/99.

Il sistema di monitoraggio descritto nel PTA è articolato in ben 198 stazioni in mare, 69 nei fiumi, 32 nei laghi, 117 negli stagni e 73 nelle acque sotterranee.

Per quanto riguarda invece la destinazione d'uso sono state realizzate 47 stazioni su altrettanti invasi e traverse per il monitoraggio delle acque destinate alla potabilizzazione e 647 per il monitoraggio delle acque di balneazione.

Presso tali stazioni vengono rilevati periodicamente i dati qualitativi delle acque, trasmessi via internet al Centro di documentazione dei bacini idrografici (CeDoc) istituito presso l'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente e qui elaborati e divulgati mediante il sito della Regione.

Al momento è sottoposta a gara l'assegnazione dell'attuazione della rete di monitoraggio delle falde idriche da parte dell'Assessorato Difesa Ambiente. Si tratta di una Rete di monitoraggio qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee, ubicate nel territorio della Regione Sardegna, per la definizione dello stato ambientale dei corpi idrici significativi ai sensi del D.Lgs 152/06.

L'obiettivo fondamentale del servizio è quello di realizzare una rete di controllo delle acque sotterranee sicura ed affidabile che consenta di controllare e classificare dal punto di vista chimico e quantitativo i corpi idrici sotterranei, al fine della loro conoscenza, tutela e risanamento.

La rete ERIS attualmente permette un controllo costante dei principali parametri delle dighe e dell'acqua nei laghi sardi, oltre alla modifica in tempo reale di eventuali anomalie con i dati necessari all'eventuale intervento o ai semplici controlli ispettivi.

La rete di collegamento via satellite permette il monitoraggio in tempo reale dei parametri di laghi e dighe (temperatura, umidità, pressione, purezza, composizione percentuale di elementi chimici). Ogni sito prevede

una stazione meteo a bordo lago, una zattera strumentata in centro lago per misure di parametri fisici, a varie profondità, e un sistema monitor locale.

Riguardo ai consumi irrigui, al momento non è disponibile alcun sistema di monitoraggio. Le informazioni sono di carattere statistico (dati ISTAT) e da studi condotti dai Consorzi di Bonifica ed Università. Alcuni comprensori irrigui hanno previsto l'installazione dei contatori al fine di monitorare i consumi irrigui.

Gli impatti prodotti dagli interventi previsti dalle misure sulla componente ambientale acqua, sono di scarsa entità e di carattere strettamente locale, per cui possono essere monitorati nell'ambito dell'ordinaria attività dell'ARPAS.

Suolo

Qualità dei suoli

Relativamente ai suoli non è presente al momento in Sardegna una rete di monitoraggio organica della qualità dei suoli.

L'IGEA ha in carico la caratterizzazione delle aree minerarie inquinate e conseguentemente in alcune di esse sta effettuando campionamenti di suolo, di detriti, di sedimenti alluvionali e di acque, sia superficiali che profonde. Le indagini in corso sono limitate ad aree ristrette comprendenti anche compendi agricoli (Bacino idrografico del Rio San Giorgio, parte della Valle del Cixerri etc.).

Anche per i suoli, gli impatti sulla componente qualitativa dei suoli indotti dagli interventi previsti nel PSR sono potenziali, a carattere locale e, comunque, di scarsa entità.

Conservazione del suolo e assetto idrogeologico

La conservazione del suolo non è direttamente monitorabile e non sono previste, in ambito regionale, attività al riguardo. Sono stati attivati numerosi studi negli ultimi 20 anni per studiare il fenomeno, in particolare in associazione alla desertificazione, che ne è una delle conseguenze. Nel caso dei fenomeni del dissesto evidenziati dai progetti SCAI, AVI, IFFI e dal PAI, non sono monitorati né attraverso una rete né direttamente, se non nel caso di alcune singole situazioni ad elevata pericolosità. Sono tuttavia monitorate le cause attivanti i fenomeni, cioè le piogge. Anche in questo caso, però, la rete non ha funzione di prevenzione e non consente l'allarme della popolazione in pericolo. Tali problemi sono oggetto del piano di protezione civile della regione che consentirà di definire i modi ed i metodi della previsione a breve degli eventi disastrosi. Le uniche situazioni monitorate sistematicamente sono quelle legate alla presenza di bacini artificiali dove esistono sistemi di rilevazione delle piogge; per la gestione degli eventuali svasi esistono sistemi di allarme nei centri a valle sottoposti al pericolo.

Lo studio di perimetrazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico della Sardegna ed il monitoraggio dei meccanismi di erosione, e più in particolare di dissesto idrogeologico (frane, smottamenti, ecc.), è stato condotto nell'ambito delle attività per la realizzazione PAI.

Relativamente al rischio di frana, è necessario citare anche il progetto I.F.F.I (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) della R.A.S. che fornisce una base dati di approfondimento ed integrazione.

Gli interventi previsti dalle diverse misure hanno scarsa rilevanza nel determinare condizioni di dissesto. Solo gli interventi che prevedono la realizzazione di strade (peraltro in genere di carattere interpodereale) hanno comunque portata strettamente locale e, se condotti in aree con vocazione al dissesto (perimtrate dalle Autorità di bacino), sono condizionati al rispetto delle relative norme tecniche.

Rischio incendi

Relativamente al rischio d'incendi, la Regione Sardegna è dotata del Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento Legge n. 353/2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi".

Nell'ambito delle attività previste dal Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (quali individuazione delle cause incendi, aree percorse da incendi, aree a rischio, indici di pericolosità) sono comprese anche le attività di monitoraggio del fenomeno.

I dati delle aree percorse da incendi, relativi al 2005, suddivisi per comuni e censiti dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale, costituiscono la banca dati di riferimento, in attesa dell'istituzione del Catasto delle aree percorse da incendio di cui alla L. 21 novembre 2000 n.353.

Il potenziale rischio d'incendio che alcuni interventi previsti nel PSR possono determinare, può essere controllato nell'ambito delle ordinarie misure di prevenzione. Non risulta necessario prevedere azioni di monitoraggio che non siano già contemplate dalla pianificazione in materia.

Desertificazione

Per quanto riguarda la desertificazione, la Regione Sardegna ha presentato il progetto per la realizzazione del Sistema informativo geografico (GIS) che consente un monitoraggio costante delle aree del territorio regionale a rischio di desertificazione.

La Regione Sardegna dispone di un sistema di supporto alle decisioni che fornisce gli elementi per individuare azioni di mitigazione e prevenzione del fenomeno desertificazione, sulla base dell'analisi di procedure e pratiche di gestione del territorio.

Lo studio, curato dall'Assessorato della difesa dell'Ambiente – Servizio Savi- è stato predisposto dal raggruppamento Agriconsulting – Esri Italia in collaborazione con le Università della Tuscia e di Sassari.

7.3 BIOSFERA

Si fornisce una breve descrizione del monitoraggio faunistico e floristico-vegetazionale sinora realizzato in Sardegna, se ne valuta l'adeguatezza e si propongono prime azioni per l'avvio di una rete di monitoraggio permanente della biodiversità. Per le risorse faunistiche si propongono alcuni indicatori, in parte già collaudati e assunti a livello comunitario (*Farmland Bird Index*, FBI) e considerati idonei a valutare nel tempo gli effetti ambientali prodotti a seguito dell'attuazione del PSR Sardegna.

Il *Farmland Bird Index* è un indice che esprime il trend complessivo delle popolazioni di specie di uccelli nidificanti che dipendono dalle aree agricole per nidificare o alimentarsi. Un trend negativo segnala che gli ambienti agricoli stanno diventando meno favorevoli per gli uccelli.

L'indice è calcolato usando i dati di 19 specie di ambiente agricolo incluse in una lista comune per tutti i paesi europei così da permettere il confronto tra nazioni e l'elaborazione di un indice europeo. Un ulteriore indice viene calcolato in ogni paese con i dati di specie maggiormente caratteristiche degli ambienti agricoli di ciascuna nazione.

L'indice è elaborato utilizzando i dati raccolti nell'ambito del programma di monitoraggio degli uccelli comuni *European Common Bird Monitoring scheme* (PECBM o Euromonitoring) in cui sono coinvolti 25 Paesi europei con il coordinamento di *European Bird Census Council*, *Royal Society for the Protection of Birds*, *BirdLife International* e *Statistics Netherlands*.

L'Italia partecipa all'Euromonitoring con i dati raccolti nell'ambito del progetto MITO2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico; Fornasari et al. 2004), un programma di monitoraggio degli uccelli nidificanti sul territorio nazionale, che ha preso l'avvio nella stagione riproduttiva 2000 con il sostegno finanziario del Ministero dell'Ambiente e il coordinamento dell'associazione FaunaViva e del Centro Italiano Studi Ornitologici (CISO). Grazie a questo progetto è quindi disponibile la quantificazione dell'Indicatore comune a livello nazionale.

I dati raccolti dal 2000 al 2005 nell'ambito del progetto MITO2000 hanno messo in evidenza che: 1) anche in Italia gli uccelli degli ambienti agricoli sono la categoria più a rischio, con un decremento complessivo del numero di coppie nidificanti del 9,6%; 2) il 40% delle 28 specie di uccelli comuni degli ambienti agricoli italiani risulta in evidente declino.

In Sardegna, i dati raccolti nell'ambito del progetto riguardano l'intera superficie regionale, con uno sforzo maggiore di campionamento nella parte sud-occidentale della regione (Fig.1). Queste informazioni opportunamente elaborate possono essere utili per ottenere delle indicazioni sulle scelte ambientali di specie ornitiche a priorità di conservazione presenti in Sardegna. Tuttavia, il numero di unità di rilevamento in cui i censimenti sono stati ripetuti negli anni risulta al momento insufficiente per il calcolo dell'indice FBI al livello regionale mediante il *software* TRIM (*TRends & Indices for Monitoring Data*). Questo *software* è il principale strumento attualmente utilizzato dall' *European Bird Census Council* per il calcolo degli indici e degli andamenti dell'avifauna nidificante in Europa. In futuro, quindi, lo sforzo di raccolta dei dati in Sardegna per il progetto MITO2000 dovrà essere incrementato in modo da ottenere dati adeguati al calcolo dell'indice.

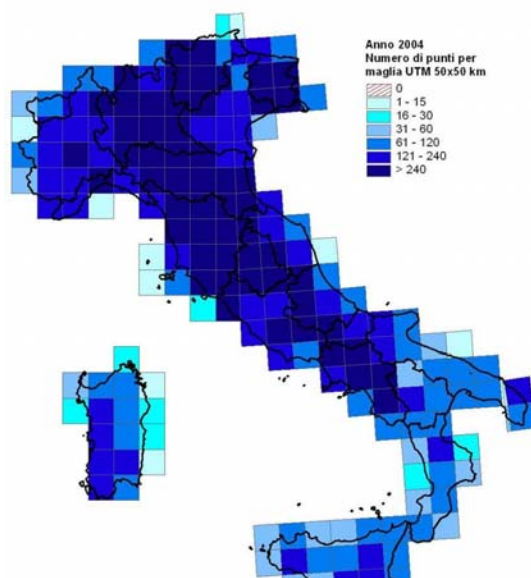


Fig. 7.3.1. Numero di punti effettuati per il progetto MITO2000 nelle diverse unità di rilevamento presenti in ogni regione italiana.

Dal 1993 la Regione Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, finanzia il censimento degli uccelli acquatici svernanti (IWC) nelle zone umide dell'Isola, organizzato a livello internazionale da *Wetlands International*, prima IWRB (*International Waterfowl Bureau*), coordinati a livello nazionale dall'INFS (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica). I primi anni (1993-2001) i censimenti sono stati affidati all'Associazione per il Parco Molentargius-Saline-Poetto (Cagliari) e all'IVRAM (Istituto per la Valorizzazione delle Risorse Ambientali del Mediterraneo) con sede a Sassari/Alghero; successivamente (2002-2005), i rilevamenti sono stati effettuati nell'ambito dello Studio per il Piano Faunistico Regionale e della Carta Faunistica Regionale; negli ultimi 2 anni (2006-07) la Regione Sarda ha affidato i censimenti direttamente all'INFS di Ozzano-Emilia. I risultati per il periodo 1993-2001 sono stati pubblicati dall'Associazione per il Parco Molentargius Saline (2002); i dati nazionali 1991-2000 sono stati elaborati da Baccetti *et al.* (2002).

Sempre per la Carta Faunistica Regionale e il Piano Faunistico Regionale (non ancora adottato), sono stati effettuati censimenti degli uccelli nidificanti nelle 8 zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar e nello Stagno di Platamona (Sassari), i cui dati sono parzialmente pubblicati nel sito dell'Istituto Regionale della Fauna Selvatica.

Per il periodo 1996-1999 è stato realizzato per conto dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Sarda il monitoraggio dell'avifauna migratrice di interesse venatorio e una valutazione del prelievo venatorio complessivo in Sardegna, 1998/99 (APM & IVRAM, 1999).

Monitoraggi sono stati effettuati (soprattutto per l'avifauna) in alcuni siti (zone umide di Cagliari) e per singole specie come per esempio il Cormorano, il Grifone, il Cervo sardo, il Muflone e il Daino (Consorzio Ramsar Molentargius; Progetto GILIA; Aresu & Schenk, 2006; Carta Faunistica Regionale, 2006).

Il monitoraggio della biodiversità, all'interno di una rete regionale, dovrebbe interessare da una parte *specie e comunità comuni* e dall'altra *specie e comunità con uno status di conservazione insoddisfacente* nel contesto regionale, nazionale, comunitario e, eventualmente, mondiale. La definizione dello *status* di conservazione di specie faunistiche e floristiche fa riferimento alle categorie dell'IUCN (2001; 2006).

In riferimento a queste categorie non esiste a livello regionale una rete di monitoraggio adeguata. Le conoscenze di base, relative alla fauna, alla flora (sia nella componente nativa che esotica e invasiva), alla vegetazione, agli *habitat*, agli ecosistemi, richiede l'istituzione di una rete di punti e aree rappresentative in

cui sia rilevato costantemente lo stato dei singoli componenti, con particolare riferimento alle categorie delle specie strettamente minacciate (CR, EN, VU).

Inoltre, la conoscenza delle specie vegetali e zoologiche endemiche e le specie di interesse agrario (Cfr. PSR) offre la base di riferimento per istituire la rete di monitoraggio, che dovrà essere istituita in punti significativi su cui possa essere anche esercitata una opportuna sorveglianza in grado di assicurare la significatività dei dati nel tempo. Troppo spesso, le azioni di monitoraggio sulla biodiversità vengono considerate come non importanti, sia per la loro ripetitività, sia per l'impiego di risorse, che spesso non vengono messe a disposizione in modo adeguato, per la sottovalutazione del problema.

Come punto di partenza, occorre avviare un Progetto di Monitoraggio della Biodiversità in Sardegna (PMBS) e prioritariamente di tutte le specie floristiche e faunistiche (*Vertebrata*) strettamente minacciate (Categorie CR, EN e VU) nel contesto regionale e il proseguimento del Progetto MITO garantendo una adeguata copertura territoriale e finanziaria. Realisticamente un tale "Progetto dovrebbe avere una durata non inferiore a 3 anni cui si aggiunge un anno per l'elaborazione dei dati e la pubblicazione dell'Atlante della Biodiversità in Sardegna.

7.4 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

Al fine di garantire il monitoraggio delle azioni previste dal Programma e di valutarne gli effetti, anche con riferimento agli obiettivi strategici individuati a livello comunitario e nazionale, si ritiene utile, relativamente alle reti di monitoraggio, la realizzazione di una banca dati informatizzati e georiferiti in grado di essere aggiornata nel tempo e di accogliere sia le banche dati esistenti (p.e. linee guida per il progetto sostenibile del paesaggio rurale della Sardegna del Dipartimento di Architettura dell'Università di Cagliari), sia l'inserimento di nuovi beni di interesse paesaggistico. E' inoltre importante l'attivazione dell'Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio, come previsto dall'art. 132 del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Per quanto riguarda il paesaggio, ad oggi, vi è ancora difficoltà nell'individuare indicatori capaci di rappresentare un valido supporto alla fase di monitoraggio; la stessa Unione Europea non è ancora stata in grado di definire degli indicatori operativi adeguati. Tale difficoltà è data dalla natura trasversale del paesaggio che nella sua complessità contiene molteplici aspetti (sociali, economici, ambientali, estetici, storici, culturali, ecc.) che interagiscono tra loro.

Tuttavia è possibile utilizzare alcuni indicatori di carattere generale e di natura quantitativa che possono contribuire alla verifica degli effetti prodotti dalle varie azioni del PSR.

In particolare, per il monitoraggio dell'Asse 1 si propongono indicatori che hanno lo scopo di quantificare le iniziative che prevedono attività di informazione e formazione dedicate al paesaggio tradizionale ed al patrimonio storico-culturale, e che attivano investimenti specifici per la tutela del paesaggio..

Relativamente all'Asse 2, oltre a richiamare gli indicatori del Quadro comune di monitoraggio e valutazione già previsti, si propone di monitorare l'azione 214/3, orientata alla tutela di elementi caratteristici del paesaggio rurale (siepi, macchie, filari), quantificandone il numero di beneficiari e la superficie sovvenzionata ad essa associati.

Infine, per l'Asse 3 gli indicatori possono essere rappresentati dal numero di iniziative che attivano servizi culturali (spazi museali ed espositivi, centri di documentazione, teatri, ecc.) o ambientali, di iniziative di sensibilizzazione ed educazione ambientale, di beni culturali salvaguardati, di piani di gestione dei siti Natura 2000 predisposti.

Tali indicatori nell'insieme possono aiutare a comprendere se è stata recepita da parte degli operatori l'opportunità offerta dalla valorizzazione del paesaggio e del patrimonio storico culturale rurale, quale strumento per la conoscenza del territorio, la tutela ambientale e lo sviluppo socio-economico. Essi sono esprimibili anche in termini percentuali e sono integrabili con dati sui corrispondenti volumi di investimento attivati.

BIBLIOGRAFIA

ATMOSFERA

- BRUNETTI, M., BUFFONI, L., MAUGERI, M., NANNI, T., 2000. Trends of minimum and maximum daily temperatures in Italy from 1865 to 1996. *Theor. Appl. Climatol.*
- BRUNETTI M., MAUGERI M., MONTI F, NANNI T., 2006. Temperature and precipitation variabilità in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series. *Int. J. Climatol.*, 26: 345-381 (2006).
- DELITALA A., 2003. Le variazioni delle precipitazioni in Sardegna nel XX secolo. Atti Workshop "CLIMAGRI - Cambiamenti Climatici e Agricoltura", Cagliari, 16-17 gennaio 2003.
- DESIATO F., LENA F., TORETI A., 2006a. Un sistema per tutti. *Sapere*, aprile 2006, pp. 62-69.
- DESIATO F., 2006b. Comunicazione personale.
- DISMED, 2003. Map of Sensitivity to Desertification and Drought in the Mediterranean Basin- Italy. http://www.ibimet.cnr.it/Case/dismed_products.php - UNCCD, Fondazione di Meteorologia Applicata, CNR-Ibimet.
- DUCE P., 2003. Relazione tecnico-scientifica del 3° anno di attività. Progetto "CLIMAGRI -Cambiamenti Climatici e Agricoltura – Progetto finalizzato di ricerca sulle conseguenze delle variazioni climatiche sull'agricoltura in Italia", Sottoprogetto "2 – Agricoltura italiana e cambiamenti climatici", Ricerca "2.2 – Individuazione delle aree agricole e delle colture a forte rischi per variazioni climatiche".
- EEA, 2006. Emission trends of NH₃ and 2010 NECD target for EEA31, EEA data service, 2006.
- ENEA, 2005. Rapporto Energia e Ambiente 2005.
- GUALDI S, NAVARRA A, 2005. Scenari climatici nel bacino mediterraneo. *Forest@ 2* (1): 19-30. [online] URL: <http://www.sisef.it/>
- IPCC, 1996. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 1996.
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land-Use, Land-Use Change and Forestry, 2003.
- MOTRONI A. et al., 2003. *Carta delle aree sensibili alla desertificazione N. 16 Fogli in scala 1:100.000*. Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, realizzato per conto della Regione Autonoma della Sardegna - <http://www.sar.sardegna.it/mainpubblicazioni.html?desertificazione/index.html>
- PIERVITALI E., COLACINO M., CONTE M., 1997. Signals of climatic change in the Central-Western Mediterranean basin. *Theor. Appl. Climatol.*, 58: 211-219.
- PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali, 1999. National Preliminary Map of Italian Areas Prone to Desertification.
- SCHÖNWIESE C.D., RAPP J., 1997. Climate Trend Atlas of Europe Based on Observations 1891-1990. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 228 pp.
- TERNA (ex GRN), 2006. Dati statistici sull'energia elettrica.
- VENTO D., ESPOSITO S., EPIFANI C., DI GIUSEPPE E., 2004. Alcune caratteristiche climatiche degli estremi delle precipitazioni rilevate a diverse risoluzioni temporali, Convegno AIAM 2004 "Gli agroecosistemi nel cambiamento climatico", Matera, 22-23 Aprile 2004.

BIOSFERAVEGETAZIONE E FLORA

- ARRIGONI P.V., 2005 - La scoperta della Flora Sarda (Sec. XVIII-XIX). Boccone, 18. (In stampa).
- ARRIGONI P.V. Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, 23(1):1-100.
- ARRIGONI P.V., 1966 - Documenti per la Carta della vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Parlatorea*, 1: 5-33.
- ARRIGONI P.V., 1986 - Contributo alla conoscenza della vegetazione del Gennargentu. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 25: 63-96.-28.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., 1977-1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16-28.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA I., SATTA V., 1966. la vegetazione dell'azienda forestale Uatzo (Sardegna centrale. *Parlatorea*, 1:61-72.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA I., SATTA V., 1966. la vegetazione dell'azienda forestale Sa Pruna (Sardegna centrale. *Parlatorea*, 1:47-59.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., 1991 -- La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 28: 201-310.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., MELE A., 1989 – Le leccete delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale. *Not. Fitosoc.*, 22. (1985) 49-58.
- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., MELE A., 1990 - Caratteri fisionomici e fitosociologici della leccete delle montagne calcaree: della Sardegna centro-orientale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 27: 205-219.
- ARRIGONI P.V., MARRAS G., 1990 – Fitosociologia e struttura dei castagneti della Sardegna centrale. *Webbia*, 44(2):217-231.
- ARU A., BALDACCINI P., CAMARDA I. ET AL., 1982 - Ricerche pedologiche, floristiche e fenologiche sui pascoli del bacino del Rio s'Acqua Callenti (Villasalto, Sardegna sud-orientale). *BOLL. SOC. SARDA SCI. NAT.*, 21: 199-283.
- ATZEI A.D., CAMARDA I., 1984 - *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda species nova de l'île de Sardaigne. *WEBBIA*, 38:591-599.
- BACCHETTA ET AL., 2003 - A Phytosociological study of the *Ostya carpinifolia* Scop. Woods in Sardinia (Italy). *Fitosociologia*, 41(1 suppl. 1: 171-178.): 49-53.
- BACCHETTA ET AL., 2003 - Su alcune formazioni a *Olea europea* L. var *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia*, 40(1): 49-53.
- BACCHETTA ET AL., 2004 - A phytosociological study of the deciduous oak woods of Sardinia (Italy). *Fitosociologia*, 41(1): 53-65.
- BARBEY W., 1984-1985 - *Florae Sardoae Compendium*. Catalogue raisonné des végétaux observés dans l'île de Sardaigne. G. Bridel Edit., Lausanne.
- BÉGUINOT A., 1923 - La macchia foresta nella Sardegna settentrionale ed i suoi principali tipi. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, 1(5), mem. 7:1.-35.
- BÉGUINOT A., VACCARI A., - 1929 - Rilievo floristico e fitogeografico di alcune piccole isole della Sardegna nord-orientale. *Arch. Bot. Sist.*, 5: 79-93.

- BÉGUINOT A., VACCARI A., 1927-1929 - Le piante vascolari finora indicate per l'Isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse. I. Arch. Bot. Sist., 3: 269-290 (1927); Arch. Bot. Sist., 5: 46-78 (1929).
- BIONDI E. ET AL., 2001 - Il paesaggio vegetale della Nurra. Fitosociologia, 38(2), suppl. 2:3-105.
- BOCCHIERI E., 1995 - La connaissance e l'état de la conservation en Sardigne, Ecol. Médit., 21(1-2) 71-81.
- BOCCHIERI E., CAMARDA I., SATTA V., 1995 - Tutela e valorizzazione del patrimonio botanico dell'Arcipelago de La Maddalena. Biogeografia, 18: 117-132.
- BRUNDU G. & CAMARDA I. 2000 - *Morphology and shape of Quercus suber L. in relation to cork exploitation and land use in the Mediterranean basin*. In cd-rom Congresso Mundial do Sobreiro e da Cortiça, 19-21 Julio, 2000, Lisboa, Portugal, pp. 274-277.
- BRUNDU G. & CAMARDA I., 2002 - *La distribuzione di Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus e C. edulis (L.) N.E. Br., specie esotiche invasive in Sardegna*. Riassunti 97^{mo} Congresso della Società Botanica Italiana. Lecce, 24-27 settembre 2002. Edizioni del Grifo. p 149.
- BRUNDU G., CAMARDA I. & SATTA, V. 2003 - *A methodological approach for mapping alien plants in Sardinia (Italy)*. In: Child L.E., Brock J.H., Brundu G., Prach, K., Pyšek P., Wade M. & Williamson M. (eds.), Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions, pp. 41-62. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- BRUNDU, G., CAMARDA, I., HULME, P.E., VILA, M., TROUMBIS, A., TRAVESET, A., MORAGUES, E. & SUHES, C.M. 2004. Comparative analysis of the abundance and distribution of alien plants on Mediterranean islands. In: Arianoutsou, M. & Papanastasis, V. (eds.), Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, 25 April – 1 May 2004, Rhodes, Greece. Millipress, Rotterdam, (124) 1- 9.
- BRUNO F., VERI L., 1978. Carta della vegetazione del Massiccio del Limbara. Coll. Prog. Fin. Ambiente CNR, AQ/1-46.
- CAMARDA I., 1977 - Ricerche sulla vegetazione di alcuni pascoli montani del Marghine e del Supramonte di Orgosolo (Sardegna centrale) BOLL. SOC. SARDA SCI. NAT., 16: 215-250.
- CAMARDA I., 1984 - Ambiente e flora del Monte Albo. Ed. Il Portico, Casale Monferrato.
- CAMARDA I., 1984 - L'influence humaine dans la chaîne calcaire du Monte Albo (Sardigne centre-orientale). Coll: Phytosoc.
- CAMARDA I., 1984 - Studi sulla flora e la vegetazione del Monte Albo (Sardegna centrale). I: La flora. WEBBIA, 37(2): 283-327.
- CAMARDA I., 1984 - Studi sulla flora e la vegetazione del Monte Gonare (Sardegna centrale). I: La flora. BOLL. SOC. SARDA SCI. NAT., 23: 173-211.
- CAMARDA I., 1989 - Composizione floristica dei pascoli naturali del versante settentrionale del Marghine. In: IDDA L. (Ed.) - Sistemi Agricoli Marginali - Marghine-Planargia. pagg-53-83. Prog. Fin. IPRA. CNR, Roma.
- CAMARDA I., 1992 - Considerazioni sulla flora orofila della Sardegna e della Sicilia. Giorn. Bot. Ital., 126(2): 145-157.
- CAMARDA I., 1993 - Flora e paesaggio vegetale nelle montagne sarde. In: CAMARDA I. (ed.): Montagne di Sardegna, pagg. 79-102. Delfino ed., Sassari.
- CAMARDA I., 1996 - Considérations sur quelques espèces d'introduction ancienne ou récente en Sardaigne, et leur dynamique de diffusion. 8^o Coll. International ARPE-Nice: Plantes introduites et plantes envahissantes. Nice, 8-11 Octobre 1996.
- CAMARDA I., 2004 - *La macchia mediterranea come ecosistema forestale complesso*. Italus Hortus, 11(4): 8-15.

- CAMARDA I., BALLERO M., 1981 - Studi sulla flora e la vegetazione di Capo Carbonara (Sardegna meridionale). La Flora. BOLL. SOC. SARDA SCI. NAT., 20: 157-185.
- CAMARDA I., BOCCHIERI E., DEMARTIS B., 1995 - Flora e paesaggio vegetale. In: CLEMENTE e al. (eds): Il parco dei Sette Fratelli, Monte Genis, 2: 85-120. Tema, Cagliari.
- CAMARDA I., BRUNDU G., CARTA L., MANCA M. & SATTÀ V., 2004 - *Invasive alien plants in the national parks of Sardinia*. In: Camarda et al. eds, *Global Challenges of Parks and protected Area Management*, pp. 111-123.
- CAMARDA I., COSSU A. (eds.), 1988 - Biotopi di Sardegna. Guida a 12 aee di rilevante interesse botanico. Delfino ed., Sassari.
- CAMARDA I., LUCCHESI N., PIGNATTI S., PIGNATTI-WIKUS E. 1993 - La Flora di Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia (Sardegna sud-occidentale). Webbia, 47(1): 79-120.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983 - Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990 - Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Delfino Ed., Sassari.
- CAMARDA I., BRUNDU G. Carta L., Manca M. & Satta V., 2004 - *Invasive alien plants in the national parks of Sardinia*. In Camarda et al. (ed.): *Global Challenges of Parks and Protected Area Management*, pagg.: 111-123.
- CAMARDA, I. & BRUNDU, G. 2004. Inventario e Sistema Informativo delle Specie Esotiche della Sardegna. Atti "Informatizzazione degli Erbari e Banche dati". *Informatore Botanico Italiano* 36(1): 134-138.
- CAMARDA, I., BRUNDU, G., CARTA, L. & MANCA, M. 2004. A characterisation of the exotic flora of Sardinia (Italy). *Book of Abstracts: 3rd International Conference on Biological Invasions, NEOBIOTA, From Ecology to Control, 30 September – 1 October, 2004. Zoological Institute, University of Bern (Switzerland)*, p. 59.
- CAMARDA, I., BRUNDU, A. & BRUNDU, G. 2004. The invasion process of *Solanum sisymbriifolium* Lam. in Sardinia. *Book of Abstracts: 3rd International Conference on Biological Invasions, NEOBIOTA, From Ecology to Control, 30 September - 1 October, 2004. Zoological Institute, University of Bern (Switzerland)*, p. 60.
- CARMIGNALI ET. AL., 2001 - Carta geologica della Sardegna. Note illustrative della carta geologica della Sardegna in scala 1: 200.000. Ist. Pol. Zecca di Stato.
- CELESTI GRAPOW, L., BLASI, C., BRUNDU, G., VIEGI, L. & CAMARDA, I. 2004. Project for compiling a Catalogue of the Alien Flora of Italy. *Book of Abstracts: 3rd International Conference on Biological Invasions, NEOBIOTA, From Ecology to Control, 30 September – 1 October, 2004. Zoological Institute, University of Bern (Switzerland)*, p. 61.
- FILIGHEDDU R., VALSECCHI F., Osservazioni su alcune associazioni psammofile nella Sardegna settentrionale. *Coll. Phytosoc.* 19:159-182.
- HERZOG T., 1909 - Uber die Vegetation Verhältnisse Sardinien, mit einer Karte. *Engler Bot. Jahrb. Syst.*, 42(5): 341-476.
- LLORET, F., LAMBON, P.W., HULME, P.E., CAMARDA, I., BRUNDU, G. & MEDAIL, F. 2004. Local and regional abundance of exotic plant species on Mediterranean islands: species traits or island attributes? In: Arianoutsou, M. & Papanastasis, V. (eds.), *Ecology, Conservation and Management of Mediterranean Climate Ecosystems. Proceedings 10th MEDECOS Conference, 25 April – 1 May 2004, Rhodes, Greece. Millipress, Rotterdam*, (129) 1-8.
- MADRAU S. ET AL., Il database pedologico georeferenziato e la Carta dei Suoli della Sardegna, Dip. Ingegneria del Territorio, Università di Sassari.
- MOGGI G., 1978 - Carta delle conoscenze floristiche d'Italia. *Inform. Bot. Ital.*, 9(3): 281-284.

- MORIS G.G., 1827-1829 - *Stirpium Sardoarum Elenchus*. 1 (1827), 2 (1827), Ex Typis Regiis, Cagliari, 3 (1829), Typ. Chirio et Mina, Torino.
- MORIS G.G., 1837-1859 - *Flora sardoa.*, 1: 1-606 (1837), 2: 1-562 (1840-43). 3: 1-564 (1858-59). Typ. Regia, Torino.
- MOSSA L., 1985 - Su alcuni aspetti della classe *Quercetea ilicis* della Sardegna meridionale. *Not. Fitosoc.*, 22:125-142.
- MOSSA L., 1988 - La vegetazione dello stagno di Molentargius (Sardegna meridionale). In *Il sistema ambientale del Molentargius nel contesto cagliaritano*. Ed Valdes, Cagliari.
- PIGNATTI WIKUS E., PIGNATTI S., 1974 - Osservazioni fitosociologiche sulla vegetazione rupestre delle montagne silicee in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 14: 19-30.
- TERRACCIANO A., 1914 - 1930 - La "Flora Sardo" di Michele Antonio Piazza da Villafranca redatta con i suoi manoscritti. 1 e 2 (1914). *Mem. Reale Accad. Sci. Torino*, ser. 2, 64: 1-54, 65: 1-53; 3. *Mem. Reale Accad. Sci. Torino*, ser. 2, 67: 1-78.
- VALSECCHI F., 1980 - Compendio delle ricerche fitosociologiche in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. nat.* 22:231-245.

FAUNA

- AMORI, G., F.M. ANGELICI, S. FRUGIS, G. GANDOLFI, R. GROPPALI, B. LANZA, G. RELINI & G. VICINI, 1993. Checklist delle specie della fauna d'Italia. *Vertebrata*. Bologna.
- BAILLIE, J.E.M., C. TAYLOR & S.N. STUART, (Editors), 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment: 1-191. IUCN, Gland and Cambridge.
- BEZZEL, E., 1982. *Vögel in der Kulturlandschaft*. Stuttgart.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. *Birds in the European Union: a status assessment*. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- BLANCO, J.C. & J.L. GONZÁLEZ, 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Madrid.
- BRICHETTI P. & B. MASSA, 1998. Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. *Riv. Ital. di Ornitologia* 68: 129-152.
- BRUNO, S. & S. MAUGERI, 1977. *Rettili d'Italia. Tartarughe - Sauri - Serpenti*. Firenze.
- BUCHWALD, K. & W. ENGELHARDT (Hrsg.), 1980. *Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt*. Band 3. Die Bewertung und Planung der Umwelt. München, Wien Zürich.
- BULGARINI, F., E. CALVARIO, F. FRATICELLI, F. PETRETTI & S. SARROCCO, 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati*. WWF Italia, Roma.
- CORBETT K., 1988: *The Conservation of European Reptiles and Amphibians*. London.
- DELAUGERRE, M. & M.CHEYLAN, 1992. *Atlas de Repartition des Batraciens et Reptiles de Corse*. Parc Naturel Regional de Corse, Ecole Pratique des Hautes Etudes. Pamplona.
- FOSCHI, U.F., F. BULGARINI, B. CIGNINI, M. LIPPERI, M. MERLETTI, T. PIZZARI M. VISENTIN, 1996. Catalogo della collezione ornitologica "Arrigoni degli Oddi" del Museo Civico di Zoologia di Roma. *Ric. Biol. Selvaggina* 97: 1-311.

- FOZZI, A., D. PISU & H.SCHENK, 2002. Status di conservazione dei vertebrati di Piscinas – Monte Arcuentu (Sardegna sud-occidentale) e proposte gestionali. In: SCHENK, H. & A.ULZEGA, Eds., Dune di Piscinas – Monte Arcuentu: 41-55. Cagliari.
- GARIBOLDI, A., V. RIZZI & F. CASALE, 2000. Aree importanti per l'avifauna in Italia: 1-528. LIPU.
- GENERALPIANI, 1966. Parco Nazionale del Gennargentu. Regione Autonoma della Sardegna, Centro Regionale di Programmazione. 1-514. Roma.
- GRIMMET, R.F.A. & T.A. JONES, 1989. Important Bird Areas in Europe. Norfolk.
- GRUSSU, M., 1995. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (prima parte). Gli Uccelli d'Italia, **XX**: 77-85.
- GRUSSU, M., 1996. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (seconda e ultima parte). Gli Uccelli d'Italia, **XXI** (1): 5-16.
- HEATH M. F. & M.I. EVANS (2000). Important Bird Areas in Europe. 2 vols. BirdLife Conservation Series no. 8. Cambridge.
- IUCN, 1996. 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN. Gland. Switzerland.
- IUCN, 2003. The 2003 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Gland. Switzerland.
- IUCN, 2006. The 2006 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN. Gland. Switzerland.
- KAULE, G., 1991. Arten-und Biotopschutz. Stuttgart.
- LANZA, B., 1983. Ipotesi sulle origini del popolamento erpetologico della Sardegna. Lav. Soc. It. Biogeografia, Vol **VIII**: 723-744.
- LANZA, B., 1986. I rettili e gli anfibi. In: Camarda, I., S. Falchi & G. Nudda (eds.): l'ambiente naturale in Sardegna: 289-321. Sassari.
- LANZA, B. & C. CORTI, 1993. Erpetofauna italiana: "Acquisizioni" ed estinzioni nel corso del Novecento. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina **XXI**: 5-49.
- LANZA, B., P.LEO, G.FORTI, R.CIMMARUTA, V.CAPUTO & G.NASCETTI, 2002. Descrizione preliminare dello *Speleomantes imperialis sarrabusensis* subsp. N. (*Amphibia: Caudata: Plethodontidae*). Pianura – Scienze e Storia padana – N. **13**: 83-84.
- MASSA, B. & H. SCHENK, 1983. Similarità tra le avifaune della Sicilia, Sardegna e Corsica. Lav. Soc. It. Biogeografia. N.S. **VIII**: 757-799.
- MESCHINI, E. & S. FRUGIS, 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina **XX**: 1-344.
- ODUM, E.P., 1969. Strategy of Ecosystem Development. Science **164**: 262-270.
- PLACHTER, H., 1991. Naturschutz. Stuttgart.
- PUDDU, F., M. VIARENGO & C. ERMINIO, 1988. Animali di Sardegna. Gli anfibi e i rettili. Cagliari.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE, 1997. Progetto Bioitaly. Censimento dei siti di interesse comunitario Direttiva Habitat 92/43. Cagliari.
- Schenk, H., 1976. Analisi della situazione faunistica in Sardegna. Uccelli e Mammiferi. S.O.S. Fauna, Animali in pericolo in Italia: 465-556. Camerino.

- SCHENK H., 1993. Check-list dei vertebrati terrestri (*Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia*) riproductibili in Sardegna. In: Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Regione Autonoma della Sardegna & Spazio Verde S.r.l., Realizzazione dell'Inventario Forestale Regionale e dei Piani di Assestamento dei soprassuoli forestali dei territori di proprietà e/o in gestione all'Azienda Foreste Demaniali della Regione Autonoma della Sardegna, di proprietà dell'Azienda di Buddusò del Comune di Pattada e conseguente creazione di un sistema informativo e relativa pubblicazione. Cagliari.
- SCHENK, H., 1995. Status faunistico e di conservazione dei Vertebrati (*Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia*) riproductibili in Sardegna, 1900-93: Contributo preliminare. Att. I Conv. Reg. Fauna Selvatica in Sardegna: 41-95.
- SCHENK, H., 1999. Fauna Vertebratica. Parco geominerario della Sardegna. Studio di fattibilità. Regione Autonoma della Sardegna & Progemisa: 1-229. Cagliari.
- SCHENK, H. 2003. Quadro sintetico dello status della fauna selvatica (*Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia*) in Sardegna. Con particolare riferimento all'avifauna degli agro-ecosistemi. PSR – Sardegna: 1-62. Agriconsulting, Roma.
- SCHENK, H., M.GALLUS & C.PUDDU, 1988. ANALISI DESCRITTIVA IN PREPARAZIONE DI PIANI DI GESTIONE INTEGRATA PER ZONE A PROTEZIONE SPECIALE DI BIOTOP: STUDIO DEL CASO SARDEGNA (SETTEFRATELLI, SARRABUS-GERREI; IGLESIENTE E PISCINANAMANNA; SUPRAMENTE, BARBAGIA DI SEULO). LA FAUNA. RAPPORTO INTERMEDIO: 1-153. REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE. CAGLIARI.
- SCHENK, H., M. ARESU, A. FOZZI & G. MARRAS, 1995. AN ANNOTATED CHECKLIST OF SARDINIAN BIRDS OF PREY, 1900-94. INTERNATIONAL CONFERENCE Holarctic Birds of Prey. BADAJOZ (EXTREMADURA-SPAIN).
- SCHNEIDER, B., 1971. Das Thyrrrenisproblem. Interpretation auf zoogeographischer Grundlage Dargestellt an Amphibien und Reptilien. Dissertation Saarbrücken.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, 1996. Atlante provvisorio degli Anfibi e dei Rettili italiani. Ann. Museo Civ. Storia naturale "G. Doria", XCI: 95-178.
- TOSCHI, A. & B. LANZA, 1959. Fauna d'Italia. Vol. IV, *Mammalia, Generalità, Insectivora, Chiroptera*. Bologna.
- TOSCHI, A., 1965. Fauna d'Italia. Vol. VII *Mammalia. Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Artiodactyla, Cetacea*. Bologna.
- TUCKER, G.M. & M. HEATH, 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. BirdLife Conservation Series No. 3. Cambridge.
- TUCKER, G.M. & M. I.EVANS, 1997. Habitats for Birds in Europe. A Conservation strategy for the Wider Environment. BirdLife Conservation Series No. 6. Cambridge.
- USHER, M.B. & W. ERZ, (Hrsg.), 1994. Erfassen und Bewerten im Naturschutz. Heidelberg, Wiesbaden.
- VAURIE, C., 1959, 1965. The Birds of the Palearctic Fauna. *Non Passeriformes, Passeriformes*. London.
- VOOUS, K.H., 1962. Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin.
- ZBINDEN, N., 1989. Beurteilung der Situation der Vogelwelt in der Schweiz in den 1980-er Jahren - Rote Liste der gefährdeten und verletzlichen Vogelarten der Schweiz. Orn. Beob. 86, p. 235-241.

RETE ECOLOGICA

- ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE R.A.S. - (1994) - Identificazione, studio e perimetrazione dei Monumenti Naturali e piano degli interventi da attuare tramite EE LL per la loro acquisizione-istituzione, conservazione, ripristino e gestione.
- ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE R.A.S. - (1997) - Progetto Bioitaly. Censimento dei siti di interesse comunitario Direttiva Habitat 92/43. Cagliari.
- ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE R.A.S. - (2005) - Valutazione ex ante POR 2000/2006
- MINISTERO DELL'AMBIENTE (2000, 2002, 2003) - Elenco ufficiale delle Aree Naturali Protette.

IDROSFERA

- ARU A. ET ALII (1988) - Carta dell'uso attuale del suolo e delle fonti di possibile inquinamento dell'area di Oristano. CNR-GNDICI, Ed. Telespazio spa, Roma.
- ARU A. ET ALII (1988) - Carta della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei dell'area di Oristano. CNR-GNDICI, Ed. Telespazio spa, Roma.
- ARU ET ALII (1989) - Applicazione di cartografia automatica per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi di Oristano. CNR-GNDICI-Linea di ricerca n°4, Programma Speciale VAZAR - U.O. 4.12.
- BRANDIS P. (1982) - L'acqua in Sardegna. In La Sardegna, Enciclopedia a cura di Brigaglia M., ed. La Torre, I.
- CAO C. (1980) - Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna - Cassa per il Mezzogiorno, R.A.S., E.A.F., Cagliari.
- ISTAT (2001) - V Censimento Generale dell'Agricoltura"
- PALA A., PECORINI G., PORCU A., SERRA S. (1982) - Geologia e idrogeologia del Campidano. In Ricerche geotermiche in Sardegna, CNR.
- PIETRACAPRINA A. (1979) - Ricerche idriche sotterranee in Sardegna. CASMEZ, P. S. n°25.
- PINNA M. (1954) - Il clima della Sardegna. Goliardica, Pisa.
- PRACCHI PUXEDDU E. (1949) - Le acque minerali della Sardegna. Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari,
- PROGEMISA SpA. (1999/2000) – Studio di Fattibilità per il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna. Assessorato della Difesa dell'Ambiente – R.A.S. - EMSA
- PROGEMISA SpA. (2001/2002) - Caratterizzazione ambientale dell'area ex SIPAS (Arborea) e modellizzazione della falda – ESAF
- ASSESSORATO DIFESA DELL'AMBIENTE - R.A.S. (200) – Valutazione ex ante POR 2000/2006
- R. TERROSU ASOLE A. (1971) - Atlante della Sardegna.
- SERVIZIO IDROGRAFICO DEL GENIO CIVILE R.A.S. – (1922-1975) - Annali Idrologici
- VARDABASSO S. (1968a) - Carta della permeabilità della Sardegna - scala 1:250.000. Ass.ess. Agric. RAS.
- VARDABASSO S. (1968b) - Note illustrative della Carta della permeabilità della Sardegna. Ass.ess. Agric. RAS.

GEOSFERA

- AA.VV. (2001) - Geologia della Sardegna, Note descrittive alla Carta Geologica della Sardegna a scala 1:200000. Mem. Soc. Geol. D'Italia. Ist. Pol. E Zecca dello Stato.
- ARANGINO F., ARU A., BALDACCINI P., VACCA S. (1986) - I suoli delle aree irrigabili della Sardegna. EAF e Ass. Programmazione e Assetto del Territorio RAS.
- ARRIGONI P.V. (1968) - Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia*, 23 (1):1-100
- ARU A. ET ALII (1988) - Carta dell'uso attuale del suolo e delle fonti di possibile inquinamento dell'area di Oristano. CNR-GNDCI, Ed. Telespazio spa, Roma.
- ARU A. ET ALII (1988) - Carta della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei dell'area di Oristano. CNR-GNDCI, Ed. Telespazio spa, Roma.
- ARU A., BALDACCINI P. (1991). I suoli della Sardegna. Caratteristiche, attitudini e problemi di conservazione. Atti del Convegno "La Difesa del Suolo in Ambiente Mediterraneo", Calagonone (NU).
- ARU A., BALDACCINI P., VACCA A. et al. (1991). Carta dei suoli della Sardegna scala 1:250.000 e nota illustrativa. Dip. Sc. Terra Univ. Cagliari, Centro Reg. Program.Ass. Program. Bil. Ass. Territorio, Regione Autonoma della Sardegna, Cagliari, Italy.
- ARU ET ALII (1989) - Applicazione di cartografia automatica per la valutazione della vulnerabilità degli acquiferi di Oristano. CNR-GNDCI-Linea di ricerca n°4, Programma Speciale VAZAR - U.O. 4.12.
- ASSESSORATO DIFESA DELL'AMBIENTE - R.A.S. (200) – Valutazione ex ante POR 2000/2006
- BARBERI F., CHERCHI A. (1980) - Excursion sur le Mesozoique et le Tertiaire de la Sardaigne occidentale. XXVII Congr. Ass. plenier de la CIESM.
- BRANDIS P. (1982) - L'acqua in Sardegna. In *La Sardegna*, Enciclopedia a cura di Brigaglia M., ed. La Torre, I.
- CAO C. (1980) - Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna - Cassa per il Mezzogiorno, R.A.S., E.A.F., Cagliari.
- CHERCHI A., MAXIA C. E ULZEGA A. (1974) - Evoluzione paleogeografica del Terziario della Sardegna. *Rend. Sem. Fac. Sc. Un. Cagliari. Vol. Monogr. "Paleogeografia del Terziario sardo nell'ambito del Mediterraneo occidentale"*.
- CHERCHI A., MONTADERT L. (1982) - Il sistema di rifting oligo-miocenico del Mediterraneo occidentale e sue conseguenze paleogeografiche sul Terziario sardo. *Mem. Soc. Geol. It.*, 24.
- COCOZZAT., IACOBACCI A., NARDI R., SALVADORI I. (1974) - Schema stratigrafico-strutturale del massiccio sardo-corso e minerogenesi della Sardegna. *Mem. Soc. Geol. It.*, 13.
- ISTAT (2001) - V Censimento Generale dell'Agricoltura"
- PALA A., PECORINI G., PORCU A., SERRA S. (1982) - Geologia e idrogeologia del Campidano. In *Ricerche geotermiche in Sardegna*, CNR.
- PIETRACAPRINA A. (1979) - Ricerche idriche sotterranee in Sardegna. *CASMEZ*, P. S. n°25.
- PINNA M. (1954) - Il clima della Sardegna. *Goliardica*, Pisa.
- PRACCHI PUXEDDU E. (1949) - Le acque minerali della Sardegna. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*
- PRACCHI R. E TERROSU ASOLE A. (1971) - *Atlante della Sardegna*. Zattera ed Cagliari
- PROGEMISA SpA. (1999/2000) – Studio di Fattibilità per il Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna. Assessorato della Difesa dell'Ambiente - R.A.S. - EMSA
- PROGEMISA SpA. (2001/2002) - Caratterizzazione ambientale dell'area ex SIPAS (Arborea) e modellizzazione della falda – ESAF

- R. TERROSU ASOLE A. (1971) - Atlante della Sardegna.
- SERVIZIO IDROGRAFICO DEL GENIO CIVILE R.A.S. – (1922-1975) - Annali Idrologici
- ULZEGA A. (1985) - Carta geomorfologica della Sardegna marina e continentale. CNR, Ist. Geogr. De Agostini.
- VARDABASSO S. (1968a) - Carta della permeabilità della Sardegna - scala 1:250.000. Ass.ess. Agric. RAS.
- VARDABASSO S. (1968b) - Note illustrative della Carta della permeabilità della Sardegna. Ass.ess. Agric. RAS.

PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, *Valutazione Ex ante Ambientale del POR 2000-2006*, 2002
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, *Studio di fattibilità finalizzato ad individuare la strategia di sviluppo dei distretti culturali per le politiche culturali della Regione Sardegna – Sintesi*, dicembre 2005
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, *Piano Paesaggistico Regionale. Primo ambito omogeneo*, adottato con la D.G.R. n. 22/3 del 24/05/2006
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA - Centro regionale di programmazione, *Documento Strategico Regionale preliminare*, febbraio 2006
- IDDA L., PULINA, P. (a cura di), *Paesaggio e sviluppo rurale in Sardegna*, FrancoAngeli, 2006
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, *Piano Strategico Nazionale per lo Sviluppo Rurale (art. 11 Reg. Ce 1698/2005)*, aprile 2006

STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DI RIFERIMENTO

- NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE ACQUEDOTTI - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici
- PIANI DI GESTIONE SITI NATURA 2000 - Soggetti gestori - In corso di elaborazione.
- PIANO D'AMBITO (2002) - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici
- PIANO DELLE ACQUE (1988) - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici
- PIANO DI BONIFICA SITI INQUINATI (2003) - R.A.S. Assessorato della Difesa dell'Ambiente
- PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (2005) - R.A.S. Assessorato della Difesa dell'Ambiente
- PIANO FAUNISTICO VENATORIO - In corso di elaborazione
- PIANO FORESTALE AMBIENTALE (2006) - R.A.S. Assessorato della Difesa dell'Ambiente
- PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) (2006) - R.A.S. Assessorato degli Enti Locali
- PIANO REGIONALE DELL'ATTIVITA' ESTRATTIVA - R.A.S. Assessorato dell'Industria - In corso di elaborazione
- PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici - In corso di elaborazione
- PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (2004) - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici
- PIANO STRALCIO DI BACINO PER LE RISORSE IDRICHE (2006) - R.A.S. Assessorato dei Lavori Pubblici
- PROGRAMMA D'AZIONE PER LA ZONA VULNERABILE DA NITRATI DI ARBOREA (2006) - R.A.S. Assessorato difesa dell'ambiente e Assessorato agricoltura e riforma agro-pastorale



APPENDICE





APPENDICE - SINTESI NON TECNICA

1. INTRODUZIONE

I Programmi regionali di sviluppo rurale, cofinanziati dalla Comunità Europea attraverso il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) nel periodo di programmazione 2007-2013, rientrano nell'ambito di applicazione della Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, la cosiddetta "Valutazione ambientale strategica" (VAS).

Scopo della direttiva sulla VAS è quello di integrare le considerazioni di carattere ambientale già in fase di elaborazione e successiva approvazione degli strumenti di pianificazione e programmazione destinati ad avere effetti significativi sull'ambiente, assicurando nel contempo la partecipazione dei soggetti che sono interessati agli effetti sull'ambiente degli interventi proposti.

Questo approccio è adottato dalla direttiva per dare attuazione ai principi sullo "sviluppo sostenibile" - affermati e più volte riaffermati in sedi internazionali, comunitarie e nazionali nella prospettiva di favorire il miglioramento della qualità della vita preservando, al tempo stesso, le risorse naturali fondamentali quali l'acqua, l'aria, il suolo, la diversità biologica, tutte con possibilità di sfruttamento per definizione limitate.

2. CONTENUTI E PRINCIPALI OBIETTIVI DEL PSR

La tutela ambientale è, quindi, uno degli obiettivi "chiave" della *strategia per lo sviluppo sostenibile* lanciata nel 2001 dal Consiglio europeo di Göteborg e della complementare *strategia (rinnovata) di Lisbona per la crescita e l'occupazione*⁴⁰, che nel loro insieme definiscono il quadro delle priorità comunitarie nel quale si colloca la politica di sviluppo rurale e quindi il Programma regionale.

Coerentemente, quindi, la tutela ambientale costituisce un obiettivo fondamentale cui fa esplicito riferimento il documento che definisce gli Orientamenti Strategici Comunitari (OSC) in materia di sviluppo rurale nel periodo di programmazione 2007-2013⁴¹. Negli OSC, tali priorità sono state individuate non solo in relazione agli obiettivi di sostenibilità di Göteborg, ma anche riferendosi ad altri obiettivi ambientali più specifici quali quelli definiti dalla direttiva 2000/60/CE sulle acque, dal protocollo di Kyoto per la mitigazione del cambiamento climatico, dal sesto programma comunitario di azione in materia di ambiente.

Nel PSR le linee di intervento che, in forma più diretta ed esplicita, si collegano all'obiettivo dalla tutela dell'ambiente sono quelle programmate nell'ambito dell'ASSE 2 (*Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale*) le quali favoriscono una gestione dei territori basata sul ricorso a sistemi di produzione agricola e/o forestale ambientalmente sostenibili. Gli Orientamenti Strategici Comunitari per lo sviluppo rurale individuano, per tale obiettivo generale, tre aree prioritarie: la biodiversità e la preservazione e lo sviluppo dell'attività agricola e di sistemi forestali ad "elevata valenza naturale" e dei paesaggi agrari tradizionali; il regime delle acque; il cambiamento climatico. Come già segnalato, il PSR, anche in accordo con gli indirizzi forniti dal PSN, attraverso la definizione degli obiettivi specifici dell'Asse 2 fa proprie tali priorità, esplicitandone altre, inerenti la tutela del paesaggio agrario, la difesa del suolo, il mantenimento di attività agricole nelle zone svantaggiate e montane (attività di cui si valorizza la funzione di presidio o manutenzione del territorio), il benessere degli animali. Gli interventi programmati nell'ambito degli altri Assi, seppur collocati in strategie rivolte al conseguimento degli altri due obiettivi generali stabiliti negli OSC ("accrescere la competitività del settore agricolo e forestale" per l'Asse 1 e "migliorare la qualità della vita nelle zone rurali e promuovere la diversificazione delle attività economiche" per l'Asse 3) integrano nelle stesse l'obiettivo della tutela ambientale e pertanto il principio dello sviluppo sostenibile prima ricordato.

⁴⁰ Consiglio europeo di Salonicco (20 e 21 giugno 2003).

⁴¹ Decisione del Consiglio n. 2006/144/CE del 20 febbraio 2006.

Tale integrazione si realizza con due modalità, non alternative tra loro:

- subordinando il sostegno e la realizzazione degli specifici interventi al rispetto delle norme obbligatorie di tipo ambientale;
- individuando e privilegiando, nell'ambito delle diverse Misure degli Assi 1 e 3, specifiche tipologie di intervento volte alla tutela ambientale, alla valorizzazione delle risorse naturali e paesaggistiche, tipologie che in definitiva partecipano al secondo obiettivo generale del PSR ("valorizzare l'ambiente e lo spazio naturale sostenendo la gestione del territorio"); d'altra parte le finalità specificatamente "ambientali" di tali tipologie di intervento appaiono anche funzionali o comunque connesse agli altri obiettivi generali dello sviluppo rurale, inerenti l'accrescimento della competitività del settore agricolo e forestale, il miglioramento della qualità della vita e la diversificazione economica nelle aree rurali.

Nell'*ASSE 1 (Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale)* i temi della sostenibilità e della tutela ambientale caratterizzano la strategia e l'insieme delle azioni, in quanto coordinate con le norme e gli strumenti della pianificazione regionale in materia ambientale, in attuazione delle direttive comunitarie. In particolare, nell'Asse 1 l'integrazione dei principi di sostenibilità ambientale riguarda:

- le azioni di formazione/informazione, finalizzate all'adeguamento dei sistemi di produzione, in considerazione dei vincoli ambientali e dei rischi di desertificazione, al rispetto delle disposizioni vigenti in materia agricola e di tutela dell'ambiente, all'applicazione di sistemi di produzione eco-compatibili, all'implementazione di sistemi di gestione sostenibile ed alla certificazione forestale; il ricorso ai servizi di consulenza da parte degli agricoltori per l'adeguamento gestionale e strutturale delle aziende alle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente e benessere degli animali;
- gli investimenti strutturali e infrastrutturali per la razionalizzazione/riduzione dei consumi irrigui, la riduzione dei rischi di contaminazione da reflui zootecnici, fertilizzanti e pesticidi, la produzione e l'approvvigionamento di energia da fonti alternative, gli interventi di recupero e assestamento forestale;
- il sostegno all'adozione di sistemi di qualità dei prodotti, dei metodi di produzione biologici, di sistemi di gestione forestale sostenibile (GFS) e di certificazione forestale; le azioni di informazione ai consumatori sulle caratteristiche dei prodotti agricoli legate alla qualità ambientale del territorio isolano, sui metodi tradizionali di produzione e l'eco-compatibilità dei processi produttivi.

Anche nell'*ASSE 3 (Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale)* la dimensione ambientale appare implicita e fortemente integrata nella strategia di intervento: la riduzione degli squilibri territoriali e della marginalità sociale ed economica della popolazione rurale, contribuisce alla salvaguardia del "presidio" umano del territorio e delle sue risorse naturali, sociali e culturali; d'altra parte, la tutela e valorizzazione di tali risorse, costituisce uno degli elementi su cui si basa, da cui traggono spunto, le strategie di diversificazione economica delle zone rurali. Ciò con particolare riferimento alle tipologie di sostegno volte allo sviluppo di attività turistiche, artigianali e ricreative sostenibili, di servizi ambientali o anche dell'offerta e dell'uso di fonti di energia rinnovabili.

L'applicazione del "*metodo Leader*" (*Asse 4*) alle strategie di intervento definite nell'Asse 3⁴², costituisce un fattore che oggettivamente potrà esaltare la dimensione ambientale delle stesse, potendo tale approccio rafforzare la coerenza (e quindi la sostenibilità) tra la fase di programmazione e progettazione degli interventi e quella di diagnosi delle specificità locali.

E' presumibile ipotizzare, pertanto, una larga integrazione nelle varie componenti del PSR di questioni/obiettivi di tipo ambientale. Ciò quale risultato non solo della subordinazione dei sostegni previsti al rispetto delle norme di carattere generale ed obbligatorie, ma anche per effetto di una stretta connessione funzionale tra i tre obiettivi generali e le relative strategie di intervento.

⁴² Come è noto, l'Asse 4 (Leader) è considerato "trasversale" rispetto agli altri Assi, costituendo un "metodo" con quale possono essere attuate, potenzialmente, tutte le Misure del PSR.

In definitiva, il PSR offre una concreta opportunità per realizzare il principio fondante la strategia dello sviluppo sostenibile definita a Göteborg, cioè il “reciproco rafforzamento degli obiettivi economici, sociali e ambientali”.

3 LA STRUTTURA DEL RAPPORTO AMBIENTALE

L'applicazione della direttiva sulla VAS ai Programmi regionali di sviluppo rurale costituisce un aspetto innovativo del nuovo ciclo di programmazione (2007-2013) concernente lo sviluppo rurale.

La Direttiva 2001/42/CE prevede fundamentalmente due macroattività strettamente collegate tra loro:

- la stesura di un Rapporto Ambientale al fine di individuare, descrivere e valutare gli effetti significativi che l'attuazione di un determinato piano o programma potrebbe avere sull'ambiente e formulare eventuali proposte di integrazione ambientale (il Rapporto contiene le informazioni richieste nell'Allegato I della Direttiva);
- lo svolgimento di un processo partecipativo da realizzare attraverso la consultazione di soggetti (pubblici e/o privati) interessati ai potenziali effetti ambientali del Programma.

La struttura del Rapporto Ambientale riguardante il PSR della regione Sardegna in relazione alle informazioni richieste dalla Direttiva è descritta nel quadro sinottico riportato qui di seguito:

| Informazioni di cui all'Allegato I della Direttiva 2001/42/CE | Capitoli di riferimento del Rapporto Ambientale |
|---|---|
| k) illustrazione sintetica dei contenuti, degli obiettivi principali del PSR e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi | Cap. 2. Il Programma di sviluppo rurale (PSR) della Sardegna 2007-2013 |
| l) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del PSR | Cap. 3. La situazione di riferimento ambientale |
| m) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate | |
| n) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al PSR, ivi compresi, in particolare, quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica | |
| o) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al PSR, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale | Cap. 4. Quadro normativo e programmatico per lo sviluppo sostenibile e la protezione ambientale |
| p) possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli effetti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi | Cap. 5. Analisi degli effetti attesi e proposte di integrazione ambientale |
| q) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma | |
| r) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste | Cap 1. Introduzione Cap. 6. Sintesi del processo di valutazione |
| s) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del PSR | Cap. 7. Monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi |
| t) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti | Appendice - Sintesi non tecnica |

Per la redazione del Rapporto Ambientale si è fatto riferimento a 5 componenti ambientali fondamentali (*atmosfera, idrosfera, geosfera, biosfera, patrimonio storico-culturale e paesaggio*) articolate in tematiche secondo il seguente schema:

| <i>COMPONENTE AMBIENTALE</i> | <i>TEMATICA AMBIENTALE</i> |
|---|-------------------------------------|
| ➤ ATMOSFERA | CAMBIAMENTO CLIMATICO |
| | EMISSIONI-ASSORBIMENTI DI GAS SERRA |
| ➤ BIOSFERA | VEGETAZIONE E FLORA |
| | FAUNA |
| | AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000 |
| ➤ IDROSFERA | RISORSE IDRICHE |
| | QUALITÀ DELLE ACQUE |
| ➤ GEOSFERA | DEGRADAZIONE DEI SUOLI |
| | RISCHI NATURALI |
| ➤ PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO | PATRIMONIO STORICO-CULTURALE |
| | PAESAGGIO |

Per lo sviluppo di tali argomenti è stato organizzato un gruppo di lavoro costituito da esperti in diverse discipline specialistiche.

Dato che i programmi di sviluppo rurale sono soggetti anche alla cosiddetta “valutazione *ex ante*” con l’obiettivo di migliorarne “la qualità, l’efficienza e l’efficacia” e considerata la complementarità tra le due valutazioni (VAS ed *ex ante*), è stato perseguito il tentativo di interazione-integrazione dei due gruppi di lavoro.

4 IL QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO-PROGRAMMATICO

Per ciascuna delle componenti ambientali prese in considerazione è stato costruito il quadro di riferimento dei documenti strategici, delle normative e degli strumenti di pianificazione/programmazione in campo ambientale che sono di interesse per il tema dello sviluppo rurale e che sono stati emanati ai vari livelli internazionale, comunitario, nazionale e regionale (Cfr. capitolo 4). Relativamente a questa complessa e corposa documentazione sono stati esplicitati gli “obiettivi ambientali” che hanno costituito un punto di riferimento per la valutazione degli effetti del PSR. Particolarmente approfondita, considerata l’importanza che rivestono, è stata l’analisi degli strumenti di programmazione regionale, molti dei quali di recente predisposizione.

5 LA SITUAZIONE DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

Il Rapporto Ambientale analizza i potenziali effetti ambientali del Programma relativamente alle cinque componenti ambientali primarie individuate (Cfr. capitolo 5), a partire da una valutazione della situazione ambientale attuale regionale (Cfr. capitolo 3).

I criteri chiave adottati per la valutazione della sostenibilità e della compatibilità ambientale del Piano devono poter considerare:

- la riduzione dell'impiego delle risorse non rinnovabili o comunque impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione;
- la conservazione e il miglioramento dello stato della biodiversità, degli habitat e dei paesaggi con riferimento al regime delle acque e ai processi e dinamiche geomorfologici/geopedologici coinvolti;
- la protezione dell'atmosfera (per gli effetti sul clima e sui fenomeni meteorologici indotti).

L'analisi delle influenze esercitate dalle misure sulle componenti e sui temi ambientali trattati ha evidenziato effetti per lo più positivi, in larga parte potenzialmente sinergici.

Solo per alcune misure si sono potute valutare potenziali interazioni negative che agiscono essenzialmente su scala locale e raramente risultano tendono ad operare cumulativamente.

La portata complessiva delle influenze, sia positive che negative, dovute all'attuazione del Programma dipenderà dalla reale diffusività sul territorio regionale.

In generale, sono state fornite pure indicazioni per migliorare la portata ambientale delle misure del PSR valutate come positive nonché a fornire, per le situazioni di potenziale criticità, elementi di prevenzione e mitigazione dei possibili impatti.

Una difficoltà riscontrata nel processo valutativo del PSR è data dall'indeterminatezza di alcune misure che non ha permesso di valutare adeguatamente i possibili effetti ambientali, soprattutto negativi. In particolare, alcune misure includono azioni che potenzialmente possono avere effetti opposti sull'ambiente (un esempio può essere costituito dallo sviluppo turistico che da un lato, contribuendo a tenere viva l'economia rurale, favorisce la conservazione e la tutela di aree ad elevato pregio ambientale, naturalistico, storico-culturale e paesaggistico, ma dall'altro determina maggiori pressioni ambientali, in particolare sulle risorse idriche e sui consumi energetici). Inoltre, vengono proposti interventi che in molti casi non sono localizzati in un preciso contesto ambientale. D'altro canto, la conoscenza del contesto ambientale non sempre è adeguata alle necessità e questo costituisce un grave handicap per il processo valutativo. E' auspicabile, quindi, che in sede di attribuzione dei finanziamenti si tenga nella dovuta considerazione il contesto ambientale per una corretta valutazione degli impatti causati dagli interventi proposti.

Inizialmente, deve rilevarsi che, per tutte le componenti ambientali, le misure 111 (Azioni nel campo della formazione professionale e informazione), la 114 (Utilizzo di consulenze per buone pratiche), la 131 (Aiuto agli agricoltori per adeguamento a legislazione comunitaria) e la 341 (Acquisizione di competenze ed animazione) determinano effetti positivi indiretti in quanto comportano un incremento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali degli operatori.

Inoltre, si ritiene importante sottolineare che nell'attuazione della misura 111 è opportuno fissare una quota minima di moduli formativi, informativi o di tutoraggio in modo che i vari temi ambientali siano adeguatamente ed ampiamente trattati.

Infine, si deve osservare che la mancanza delle condizioni necessarie alla attivazione, nell'ambito dell'Asse 2 "Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale", della Misura 213 relativa alle indennità compensative a favore delle aree della Rete Natura 2000 (costituita dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) in applicazione della Direttiva n. 79/409/CEE, cosiddetta Direttiva "Uccelli", e la Direttiva n. 92/43/CEE, cosiddetta Direttiva "Habitat") costituisce un aspetto negativo del Programma, significativo data l'importanza che queste aree hanno per la tutela degli habitat naturali e della biodiversità. Il mancato finanziamento della citata Misura è in parte attenuato dalla struttura della Misura 214 relativa ai

pagamenti agroambientali che assegna priorità agli interventi localizzati in tali aree. Si auspica che possano essere rimosse le attuali condizioni di ostacolo e che la Misura 213 possa essere successivamente attivata, come d'altra parte già previsto nello stesso Programma (cfr. capitolo 5.3.2), nel quale è altresì già definito l'ammontare delle risorse finanziaria da destinare a tale Misura.

5.1 ATMOSFERA

Le attività del settore primario svolgono funzioni, e determinano impatti, di diversa natura e direzione, sulla qualità dell'aria e sui fenomeni connessi al cambiamento climatico. Da un lato, infatti, queste attività sono direttamente responsabili della emissione di ammoniaca⁴³ e di gas ad effetto serra⁴⁴, dall'altro, possono svolgere un ruolo significativo nelle strategie per la stabilizzazione del clima, attraverso l'accumulo del carbonio nella vegetazione e nel suolo ("carbon sinks") e la produzione di energie rinnovabili ("bioenergie") utilizzabili in sostituzione dei combustibili fossili.

Le emissioni di ammoniaca dall'agricoltura stimate per la Sardegna nell'anno 2000⁴⁵ sono pari a circa 18.000 ton, pari al 97% delle emissioni totali e in aumento (+13,1%) rispetto al 1990, con una crescita maggiore di quella verificatasi nello stesso periodo su scala nazionale.

Le emissioni di gas-serra derivanti dalle attività agricole, sono stimate, dalla stessa fonte, e nel 2000, in circa 3,16 milioni di Ton di CO₂ equivalente, quantità in crescita rispetto alla situazione registrata nel 1990 (2,96 milioni di Ton) e corrispondente a circa il 12,5% delle emissioni regionali totali. È da rilevare come tale incidenza del settore sia superiore a quella stimata, per il 2002, sia a livello nazionale (7,2%) che comunitario (10,1%) anche se risulta in diminuzione nel decennio 1990-2000; ciò per il combinato effetto di un maggior aumento, nel decennio 1990-2000, delle emissioni totali (+26,6%) rispetto a quelle solo agricole (+6,7%). Si osserva che l'aumento delle emissioni agricole in termini assoluti deriva, soprattutto, da un incremento delle specifiche emissioni di metano di origine zootecnica (allevamento di ovini in particolare), a fronte invece di una seppur lieve, riduzione delle emissioni da fertilizzanti (soprattutto di protossido di azoto).

Il contributo positivo fornito dal settore primario all'attenuazione del cambiamento climatico, è rappresentato dai processi di fissazione del carbonio organico nel suolo e nelle foreste. A riguardo, si registra negli ultimi anni una tendenza regionale (coerente nei tratti essenziali a quella verificabile a livello nazionale) all'incremento di tale accumulo. Ciò in conseguenza della riduzione degli usi legnosi e della superficie agricola, a vantaggio di usi forestali e di un generale incremento delle coperture a macchia e cespuglietti. Stime condotte da APAT in base ai dati ISTAT e dell'Inventario forestale, indicano un contributo delle foreste al "carbon sink", nel 2004, pari a 154.000 ktC, in costante crescita negli ultimi anni: il dato di accumulo del 2004 è superiore del 27,5% a quello del 1990 e corrisponde a circa il 42% delle emissioni regionali totali di gas ad effetto serra.

Relativamente allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, nonostante il trend di crescita verificatosi a livello regionale negli ultimi anni, la loro consistenza quantitativa è ancora del tutto marginale: il contributo di tali fonti rispetto al totale dei consumi finali di elettricità si attesta, a livello regionale, al di sotto dello 0,5%, a fronte di un valore nazionale pari a circa l'1%. Gli interventi potenzialmente percorribili per attenuare tale ritardo nel campo delle "bioenergie" sono:

⁴³ L'agricoltura contribuisce per circa il 94% alle emissioni totali di ammoniaca (nell'UE a 15 Stati), derivanti soprattutto dalle deiezioni degli animali allevati e, ma in forma minore, dai concimi. Tali emissioni contribuiscono ai fenomeni di acidificazione ed eutrofizzazione dannosi per gli ecosistemi terrestri ed acquatici.

⁴⁴ L'agricoltura contribuisce per circa il 10% alle emissioni totali di gas serra (nell'UE a 15 Stati), rappresentate soprattutto da metano (derivante dalla fermentazione enterica negli animali di allevamento e dalla gestione delle deiezioni) e da protossido di azoto (derivante soprattutto dall'utilizzo di concimi azotati e anche dalla gestione delle deiezioni); minore invece il contributo alle emissioni di anidride carbonica (dall'utilizzo dei combustibili fossili per riscaldamento, trazione e altre lavorazioni).

⁴⁵ Fonte APAT-Sinanet, Banca Dati delle emissioni provinciali

- la produzione ed il consumo, a livello locale, di biomassa lignocellulosica a fini energetici ricavabile da nuova forestazione a turno breve ("Short Rotation Forestry -SRF) colture energetiche (canna, sorgo ecc.), il recupero della paglia o dei residui dell'agroindustria;
- la produzione di biogas sia negli allevamenti suinicoli regionali che raggiungono dimensioni minime (non di sotto di 100 unità), in realtà molto poco numerosi, sia, soprattutto, nell'area intensiva zootecnica di Arborea (si stima una concentrazione di circa 35.000 vacche da latte) nella quale vi sono le condizioni di base per la realizzazione di una o più centrali interaziendali;
- la produzione di "biocarburanti", quali biodiesel (da colture oleaginose) e bioetanolo (da colture amidacee o zuccherine, come la barbabietola).

Va infine segnalata l'importanza dei trend climatici in atto (aumento delle temperature medie) sul territorio regionale. La Sardegna, trovandosi in una zona di transizione tra due regimi climatici (tra la zona climatica temperata europea e quella sudafricana), risulta particolarmente esposta e sensibile, alle perturbazioni dei sistemi climatici, derivanti (o comunque influenzate) all'effetto serra; tali criticità si correlano ad una rilevante sensibilità ambientale dell'isola ai fenomeni di siccità e desertificazione.

I documenti di programmazione più rilevanti per le tematiche del PSR sono il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) e il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi.

Il PEARS assegna all'agricoltura un ruolo importante per la produzione di biomassa per uso energetico, e valuta fattibile la realizzazione di una serie di impianti a biomassa dislocati nelle diverse aree industriali per un valore complessivo di 135 MWe, di quali circa 40 MWe alimentati da biomasse legnose e ulteriori 90 MWe da biomassa ricavabile dalle coltivazioni arboree ed erbacee. Per quanto riguarda i biocombustibili, il PEARS prende in esame la produzione di biodiesel dalle piante oleaginose e quella di bioetanolo estratto dalle vinacce o dalla barbabietola da zucchero. L'avvio della produzione di bioetanolo in Sardegna permetterebbe di non abbandonare la coltivazione della barbabietola da zucchero in seguito alla riduzione dei contributi europei, e riutilizzando in parte gli impianti dello zuccherificio.

L'obiettivo regionale di produzione, all'orizzonte del 2010, potrebbe variare tra a) una produzione del 1,13 % dell'attuale fabbisogno di combustibile per i trasporti stradali, corrispondente a 15000 t/anno, che richiederebbero una superficie di 7000 ettari; b) un obiettivo più ambizioso coincidente, in proporzione, con quello della UE del 5,75%, corrispondente a 75000 t/anno che richiederebbero una superficie di 39000 ettari.

Al fine di "favorire la nascita di una filiera agroenergetica sarda e di ridurre le emissioni di gas nell'atmosfera", il disegno di legge regionale "Disposizioni per la formazione del Bilancio annuale e pluriennale della Regione" (Legge finanziaria 2007) prevede, all'art. 21, comma 8, la concessione di aiuti (€ 3.000.000 per ciascuno degli anni 2007, 2008 e 2009) per la costruzione di un impianto di produzione di biodiesel.

Il Piano Forestale Ambientale Regionale, adottato dalla Giunta regionale con la Deliberazione n. 3/21 del 24.1.2006, si configura quale strumento strategico di pianificazione e gestione del territorio, al fine di perseguire gli obiettivi di salvaguardia ambientale, di conservazione, valorizzazione e incremento del patrimonio boschivo, di tutela della biodiversità, di miglioramento delle economie locali, attraverso un processo inquadrato all'interno della cornice dello sviluppo territoriale sostenibile. Il PFAR incentra la sua analisi sulla valutazione del ruolo multifunzionale delle foreste e prevede l'adozione della Gestione Forestale Sostenibile quale criterio guida della programmazione.

Numerose azioni del suddetto Piano sono in linea con gli obiettivi di favorire l'incremento del carbonio nella foreste e nei suoli agricoli e di promuovere l'utilizzo energetico delle biomasse. In particolare, il Piano prevede un progetto sperimentale di rimboschimento dedicato per l'assorbimento del carbonio atmosferico e un progetto di certificazione della gestione forestale nel patrimonio forestale pubblico.

Rispetto alla tematica dello stoccaggio del carbonio nella vegetazione forestale, risulta di particolare rilevanza, nelle condizioni ambientali specifiche della Sardegna, il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Il Piano, che ha validità triennale ed è soggetto a revisione annuale, è finalizzato al coordinamento delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi poste in essere da tutti i soggetti concorrenti alla campagna antincendio.

Passando alla valutazione, si deve rilevare, innanzitutto, che la scelta di non includere un sostegno per la valorizzazione delle colture a specifica finalità energetica sottrae uno strumento alla possibilità che la regione Sardegna contribuisca sia al raggiungimento della quota nazionale per gli obiettivi del Protocollo di Kyoto sui cambiamenti climatici, sia al rispetto degli obblighi previsti dalla direttiva 2003/30/CE inerenti la percentuale minima di biocarburanti in rapporto alla quantità complessiva di benzina e di gasolio immessi al consumo. Ovviamente altri strumenti potranno eventualmente essere utilizzati per realizzare iniziative in queste direzioni. A riguardo, lo stesso Programma assegna, comunque, nell'Asse 1 massima priorità agli interventi finalizzati al risparmio energetico ed alla produzione e all'utilizzo di fonti energetiche alternative, tra cui la biomassa da sottoprodotti agricoli e forestali.

Anche la scelta di non includere nel PSR misure di imboscamento di superficie agricole e non, a causa dell'elevato fabbisogno finanziario necessario per questo tipo di interventi, ma di privilegiare invece misure volte al mantenimento e alla cura degli impianti già esistenti, molti dei quali versano in stato di abbandono, in modo da incrementare il loro valore qualitativo, sia in termini strettamente ambientali sia in termini di valorizzazione estetico-paesaggistica del territorio, limita la possibilità di accumulo del carbonio nella vegetazione forestale.

Per quanto riguarda il carbonio accumulato nei suoli agricoli, diverse misure dell'Asse 2 del Piano, seppure non specifiche, sembrano destinate ad avere un effetto positivo in questo senso (misure 211, 212, azioni 1, 2 e 3 della misura 214).

L'obiettivo della tutela delle falde acquifere e, di conseguenza, anche dell'atmosfera dagli effetti ambientali derivanti dall'eccesso della concimazione azotata è, invece, richiamato da diverse misure del Piano. Nell'ambito dei pagamenti agro-ambientali, sono previsti diversi meccanismi di sostegno che possono determinare una riduzione e una razionalizzazione dell'uso dei fertilizzanti azotati, nelle aree specificamente interessate dalle tecniche di produzione integrata, agricoltura biologica e conservazione e incremento della sostanza organica nel suolo. Può essere utilizzata a questo fine anche la misura 131 "Sostegno agli agricoltori per conformarsi alle norme rigorose basate sulla legislazione comunitaria".

In sostanza, l'analisi delle influenze esercitate dalle misure sulle tematiche connesse alla componente ambientale aria, non ha evidenziato meccanismi di particolare criticità. Anche in presenza di interazioni negative, si tratta comunque di meccanismi in larga parte potenziali, sui quali, in genere, sono possibili azioni preventive e mitigative. Molte delle misure dell'Asse 1 e dell'Asse 2 hanno effetti positivi sulla componente in esame, in quanto favoriscono l'assorbimento di carbonio da parte delle foreste e dei terreni agricoli, la promozione del risparmio energetico e delle energie rinnovabili, la riduzione dell'uso di fertilizzanti azotati, la riduzione delle emissioni di ammoniaca. Limitati sono, invece, gli effetti positivi significativi esercitati dalle misure dell'Asse 3.

Al fine di garantire il monitoraggio delle azioni previste dal Piano e di valutarne gli effetti, anche con riferimento agli obiettivi strategici individuati a livello comunitario e nazionale, si ritiene importante:

- 1) garantire la disponibilità delle informazioni (in primo luogo, le superfici) relative agli interventi di imboscamento finanziati in passato e di monitorarne la persistenza nel tempo, affinché questi possano partecipare alla contabilità del carbonio prevista dall'art. 3.3 del Protocollo di Kyoto;
- 2) richiedere all'ENEA di disaggregare su base regionale i dati della produzione di energia da fonti rinnovabili, a TERNA di rendere disponibili i dati regionali relativi alla produzione di elettricità da fonti rinnovabili;
- 3) effettuare un monitoraggio accurato delle superfici interessate dagli interventi, ad esempio per quel che riguarda l'utilizzo dei metodi di produzione dell'agricoltura biologica e delle tecniche di difesa del suolo.

5.2 GEOSFERA

La Sardegna mostra una configurazione orografica estremamente varia dove ai rilievi tipicamente montuosi si susseguono altopiani, pianori, colline e pianure alluvionali, separati e smembrati da ampie vallate di impostazione tettonica e strette valli d'erosione.

Secondo i dati dell'ISTAT il 67,9% del territorio regionale ricade in collina, il 18,5% in montagna, ed il restante 13,6% in pianura, ed è identificabile prevalentemente con il Campidano. Questa suddivisione non rende esattamente l'idea della conformazione morfologica del territorio sardo che, per il grado di acclività ed asprezza dei versanti, può essere considerato per buona parte montuoso, anche se presenta un valore di altezza media di 344 m.

Pedologia

La Sardegna è caratterizzata da un'estrema variabilità di paesaggi pedologici, dovuti alla particolare storia geologica e paleoclimatica dell'Isola.

I dati indicano che solo il 19% dei suoli dell'Isola sono idonei ad un uso agricolo intensivo e il 66% per un uso estensivo e che il pascolo rappresenta la destinazione d'uso dei suoli più frequente in ambito regionale, con una superficie del 33%.

Relativamente all'uso del suolo, nel territorio della Sardegna le classi di uso del suolo più rappresentate sono:

1. territori modellati artificialmente - che, con una superficie di 66.206 ha, ricopre il 2,75% del territorio sardo;
2. territorio agricolo - che, con i suoi 903.165,47 ha di superficie, copre il 37,51% del territorio dell'isola;
3. territori boscati ed altri ambienti seminaturali - che, con un'estensione di 1.410.969 ha, copre il 58,60% dell'isola;
4. territori umidi che, con una superficie di 9.803 ha, copre il 0,41% dell'isola;
5. corpi idrici che, con una superficie di 18.158 ha, copre il restante 0,75% del territorio sardo.

Rischio idrogeologico

L'assetto regionale sotto il profilo del rischio idrogeologico è stato definito nell'ambito del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Gli studi condotti in tale ambito hanno identificato i fenomeni che generano pericolosità geomorfologica ed idraulica.

I dati regionali relativi alle aree individuate a rischio (fattore R) indicano una superficie a rischio idraulico di poco più di 51.000 ettari, di cui 9.114 ettari soggetti a più alto rischio (classe Ri 4).

Le condizioni di rischio idraulico, connesse con la presenza degli elementi a rischio (E), interessano ampi tratti di tutti i fiumi dell'isola.

Il pericolo idraulico presente nell'intero territorio regionale è spesso indotto da una scarsa attenzione ai corsi d'acqua ed alle loro aree di pertinenza, soprattutto quando questi interagiscono con infrastrutture.

Per quanto riguarda il Rischio di Frana, si può rilevare una situazione abbastanza diffusa di pericolosità derivante in parte dalle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio ed in parte dalle condizioni di uso del territorio stesso, soprattutto in relazione agli interventi antropici.

I dati regionali relativi alle aree individuate a rischio (fattore R) indicano una superficie a rischio morfologico di poco più di 125.000 ettari, di cui 1.222 ettari soggetti a più alto rischio (classe Ri 4).

La maggior concentrazione di aree a rischio morfologico ricade nel sub-bacino Sulcis.

In relazione al rischio idrogeologico la regione Sardegna, nel suo complesso, non presenta condizioni di rilevante pericolosità. Sono comunque presenti situazioni di criticità, collegabili alla complessità morfologica del territorio ed alla complessità dei processi di trasformazione.

Rischio d'incendi boschivi

Il fenomeno degli incendi boschivi è di rilevanza europea ed interessa prevalentemente i paesi che si affacciano nel bacino del Mediterraneo, dove la frequenza degli incendi provoca erosione del suolo e della biodiversità.

Il fenomeno degli incendi boschivi rappresenta una delle principali cause di degrado e dissesto dei suoli, ed è quindi alla base del più complesso processo in atto della desertificazione.

Il fenomeno interessa tutto il territorio nazionale, ma la Sardegna è forse la regione storicamente più colpita.

I territori maggiormente colpiti sono quelli delle province di Nuoro e di Sassari, mentre il territorio della provincia di Oristano è quello meno colpito.

I dati degli ultimi 30 anni riguardanti gli incendi nell'isola evidenziano un trend in crescita, relativamente alle superfici percorse da incendi, per il decennio 1970-1980 ed un trend decrescente nel decennio 1995-2005.

Altro dato confortante è quello relativo alla frequenza degli incendi di grandi estensioni (con superfici superiori a 100 ettari) che nel 2005 costituiscono solo il 36,9% della superficie totale bruciata contro il 53,8% del 2004 ed il 48% della media del periodo 1990-2004.

I dati dimostrano l'efficienza e l'efficacia delle attività di contrasto e prevenzione messe in campo dalla Regione Sardegna.

In relazione al rischio d'incendio, le elaborazioni dei dati effettuate dal CFVA per il "Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi del 2006", indicano che il 25% del territorio regionale è a rischio molto alto mentre il 47% presenta una vulnerabilità alta e molta elevata.

La superficie media annua percorsa dal fuoco è di circa 44.000 ettari, equivalente all'1,8% del territorio regionale.

La distribuzione principale degli incendi ha abbandonato l'area centrale dell'isola per spostarsi lungo le zone collinari, pianeggianti e costiere.

Alla base di tale modificazione possono essere fatte due ipotesi. La prima riguarda il trasferimento delle più importanti attività zootecniche dalle colline centrali dell'isola verso la pianure e le basse colline dell'oristanese e del cagliaritano (anche se, in effetti, si tratta di forme di allevamento stanziale ed intensivo che usufruiscono di strutture moderne). La seconda ipotesi, che riguarderebbe soprattutto il consistente interessamento delle zone costiere ad alto valore turistico, suggerisce che ancora la speculazione edilizia rappresenta un valido elemento per spiegare l'incidenza degli incendi dolosi.

Desertificazione

La Sardegna è considerata una regione ad alto rischio di desertificazione.

Lo studio, redatto dall'ERSAT (Ente Regionale di Sviluppo e Assistenza Tecnica in Agricoltura) in collaborazione con il Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna, nell'ambito di un programma di azione e monitoraggio avente l'obiettivo della "Realizzazione del sistema informativo geografico per l'individuazione ed il monitoraggio delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna" indica che l'1% del territorio sardo è costituito da aree non soggette al rischio di desertificazione; il 4% del territorio sardo è costituito da aree potenzialmente vulnerabili alla desertificazione, cioè aree in cui una particolare utilizzazione del suolo, praticata con criteri gestionali non corretti, potrebbe creare seri problemi se si tratta per lo più di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato; il 37% del territorio sardo è costituito da aree fragili per la vulnerabilità alla desertificazione, cioè aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione; il 52%

del territorio sardo è costituito da aree critiche, cioè aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del territorio; il restante 5% è costituito da aree non classificate (aree urbane, corpi idrici, rocce nude).

Le minacce principali sul suolo individuate sono:

- salinizzazione del suolo
- frequenza ed estensione degli incendi boschivi
- contaminazione del suolo
- degrado del suolo (perdita di suolo, compattazione e sovrappasciamento)
- riduzione o degrado della copertura vegetale
- Urbanizzazione e fenomeni di abbandono delle campagne
- Eventi climatici estremi.

L'analisi del PSR indica una prevalenza di effetti potenzialmente positivi sulla componente suolo legati soprattutto alle misure degli Asse 1 e 2, mentre più limitato è il contributo dell'Asse 3. Sono peraltro previste azioni che possono generare pressioni sulla componente esaminata riconducibili soprattutto agli interventi di infrastrutturazione del territorio dell'Asse 1. Si tratta, comunque, di effetti che agiscono prevalentemente in modo localizzato, la cui portata soprattutto per le opere a rete, dipenderà dalla estensione degli interventi prospettati, e per i quali è sarà opportuno intervenire utilizzando il più possibile tecniche di mitigazione a basso impatto.

Alla tutela della risorsa suolo nei suoi vari aspetti si ritiene che possano contribuire in modo significativo, seppur indirettamente, le misure che mirano a garantire il presidio del territorio rurale della Sardegna limitando il fenomeno dell'abbandono (misure 112 e 113 dell'Asse 1, 211 e 212 dell'Asse 2).

Un contributo specifico al contrasto ai processi di dissesto idrogeologico, erosione del suolo, ed a quelli connessi di desertificazione, e più in generale alla difesa del suolo, possono dare le misure che attivano specifiche tipologie d'intervento e gestione del suolo sia in ambito agricolo (misure 214/2 e 214/3), sia in quello forestale (misure 122, 225, 226 e 227).

Scarsa significatività sembrano avere nei riguardi del suolo le misure dell'Asse 3 e, comunque, come conseguenza indiretta del raggiungimento dell'obiettivo di una migliore qualità della vita e richiamo dell'ambiente rurale che scoraggia l'abbandono e favorisce l'interesse verso queste aree con vantaggio anche per il presidio del territorio.

Un potenziale aumento del rischio d'incendi boschivi, legato ad un uso turistico non corretto delle aree rurali soprattutto boschive, può essere messo in relazione al significativo sostegno dell'Asse 3 per il settore turistico.

5.3 IDROSFERA

La Sardegna soffre una congenita mancanza di acque che costituisce anche oggetto di un'emergenza ufficiale che dura dal 1995.

Il sistema delle acque è stato approfonditamente studiato per la stesura di alcuni piani di settore (Piano d'Ambito, Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche e Piano di Tutela delle Acque).

Disponibilità della risorsa

Sulla base dei dati 1922-1975, il Piano Acque del 1981 indicava che le risorse disponibili, a fronte dell'esecuzione delle misure in esso indicate, erano pari a circa 2400 Mm³ annui, cui sommare i volumi derivabili dalle risorse sotterranee, risultavano a lungo termine sufficienti a coprire i fabbisogni dell'isola quantificati in 2600 Mm³ annui.

Di questa stima, circa 420 Mm³ erano destinati al fabbisogno civile, 375 Mm³ coprivano il fabbisogno industriale ed i rimanenti 1800 Mm³ circa erano destinati all'agricoltura (ma in quest'ultimo caso la stima è parziale).

I deflussi annui medi dei grandi invasi del Tirso e del Medio Flumendosa si sono ridotti negli ultimi decenni almeno del 55% rispetto alle medie del lungo periodo 1922-75.

Le previsioni del Piano d'Ambito della Sardegna, adeguate a valutazioni sugli scenari futuri di popolazione e in relazione ai nuovi assetti delle reti che porteranno ad una limitazione delle perdite fisiche dall'attuale valore del 40% al 20% dei volumi immessi in rete, indicano un ridimensionamento della domanda.

Il fabbisogno idrico complessivo, esclusi gli usi ambientali e considerando anche le aree per le quali è prevista l'infrastrutturazione irrigua, ammonta a circa 1.115 Mm³/anno, al netto delle perdite di sistema, di cui il 71,1% della domanda riguarda gli usi irrigui, il 25,3% gli usi civili ed il 3,6% gli usi industriali.

Nel complesso gli invasi dell'Isola hanno una capacità complessiva di circa 2557 Mm³.

Le risorse sotterranee concorrono al soddisfacimento del fabbisogno agricolo solo in parte e solo localmente ed in modo limitato sono in grado di soddisfare le esigenze dell'attività agricola, contribuendo annualmente con circa 1784 l/s di acque sotterranee per un'erogabilità potenziale complessiva annua di circa 56 Mm³.

La gestione delle acque sotterranee a fini irrigui è in massima parte privata, in mano ad aziende e singoli agricoltori. La rete irrigua presente nelle aree maggiori non favorisce il controllo delle risorse sotterranee più vulnerabili ed esposte, sovente più sensibili al sovrasfruttamento.

Una parte delle risorse verrà, ed in parte già proviene, dal ciclo idrico integrato.

Qualità delle acque

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici è stato definito nell'ambito delle attività del Piano di Tutela delle Acque.

I dati acquisiti permettono di classificare in buono stato il 30% dei corsi d'acqua, in stato sufficiente il 14%, in pessimo stato il 4%, mentre il restante 10% dei corsi d'acqua non è stato ancora definito.

Considerando, invece, laghi ed invasi artificiali, si ha che il 3% sono classificabili come oligotrofici, il 17%, come mesotrofici il 43% come eutrofici ed il 37% come ipertrofici.

Relativamente alle risorse idriche sotterranee i dati indicano che il 32% delle acque analizzate ricadono nella classe "buono", mentre più della metà del campione analizzato ricade nella classe "scadente".

Per quanto concerne, infine, le acque di balneazione, nella stagione 2003/2004 le zone idonee risultano il 99,7% sul totale della zona controllata, pari a 963 km, mentre le zone non idonee alla balneazione sono state 7 per un totale di 2150 metri di costa.

Vulnerabilità dei corpi idrici

Il PTA ha enucleato i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.L.vo. 152/99), arricchita poi di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti.

Alcune porzioni di territorio necessitano di particolari norme per il perseguimento degli specifici obiettivi di salvaguardia delle acque sia superficiali che sotterranee. Le aree a specifica tutela sono: aree sensibili, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, aree critiche, aree di salvaguardia di acque destinate ad uso potabile.

Per quel che riguarda la vulnerabilità degli acquiferi il PTA segnala alcune situazioni di criticità.

Queste sono le aree che presentano i valori più elevati di densità di carico potenziale da prodotti fitosanitari:

- la zona del Campidano e di Arborea, con densità che arrivano fino a 30 kg/ha SAU/anno;

- la zona del basso cagliaritano, in corrispondenza dei comuni di Masainas, Capoterra, Nuxis, Santadi e Pula con valori attestati tra 11 e 18 kg/ha SAU/anno;
- la zona del sassarese, in corrispondenza dei comuni di Alghero e Putifigari con valori compresi tra 11 e 18 kg/ha SAU/anno.

L'area del Campidano è sicuramente la più problematica, a causa di un intensivo utilizzo del territorio a scopo agricolo.

Altre aree sono individuate e perimetrare anche in modo provvisorio relativamente alla presenza di inquinanti ed alla posizione all'interno di aree di rilevante interesse naturale o in compendi comunque di alta qualità ambientale. A tale categoria sono riconducibili la gran parte delle aree minerarie dimesse.

La Zona Vulnerabile da Nitrati di origine agricola di Arborea è sottoposta ad uno specifico Programma d'Azione, in attuazione alla Direttiva 91/676/CEE, con l'obiettivo di ridurre l'inquinamento idrico causato o provocato da nitrati da fonti agricole ed evitare il loro accumulo nel terreno.

In relazione alla componente acqua, molte delle misure dell'Asse 1 producono effetti positivi sulla risorsa idrica, sia in termini qualitativi che quantitativi e possono apportare un serio contributo al miglioramento generale dell'idrosfera, soprattutto in una regione dove dal 1995 vige lo stato di emergenza idrica e dove i corpi idrici superficiali e sotterranei, particolarmente sensibili alle mutazioni di regime, legate agli apporti meteorici, non sempre raggiungono gli "obiettivi di qualità ambientale" e gli "obiettivi di qualità per specifica destinazione" previsti dalla normativa di riferimento, e sono presenti situazioni di particolare criticità, come la zona vulnerabile da nitrati di origine agricola di Arborea (Cfr. capitolo 3 Idrosfera).

Ampio è il ventaglio di azioni che, con portata differente una dall'altra, possono intervenire positivamente sulla disponibilità di acqua: il miglioramento dell'efficienza delle reti irrigue, l'installazione di contatori e l'uso irriguo delle acque reflue depurate, attraverso la misura 125; la razionalizzazione del ciclo produttivo e l'uso di tecnologie, macchine ed attrezzature che comportano risparmio d'acqua, attraverso le misure 121 e 123; la gestione forestale sostenibile, in proporzione meno significativa, attraverso la misura 122.

Le stesse misure possono favorire anche la qualità delle acque, a seguito del generale miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende (per innovazioni sia tecnologiche che di processo, prodotto e gestionali), costruendo impianti di depurazione ed anche praticando la gestione forestale sostenibile.

Esito potenzialmente opposto potrebbero avere, invece, per quanto riguarda i consumi idrici, gli investimenti per nuovi acquedotti rurali (misura 125) e, in termini soprattutto qualitativi, le riconversioni colturali (misura 121), se non attentamente programmati in relazione al contesto d'intervento.

Complessivamente significativa, anche se per alcune misure di tipo indiretto, è la potenziale l'influenza dell'Asse 2 sulla componente acqua, sia in termini qualitativi che quantitativi, legata principalmente alla affermazione di sistemi di produzione agricola e gestione forestale sostenibile.

Nelle aree rurali svantaggiate (montane e non montane) e nelle aree della Rete Natura 2000 non servite da acquedotti, si ritiene importante valutare le fonti utilizzate e le modalità di reimmissione della risorsa nell'ambiente.

Inoltre, al fine di operare una azione integrata di gestione quali-quantitativa delle risorse idriche, si suggerisce di integrare gli interventi ammissibili con opere di regimazione, drenaggio e raccolta delle acque di scorrimento superficiale sui versanti seguendo le prescrizioni e raccomandazioni del Piano di Assetto Idrogeologico.

Rischi sono, invece, legati all'attuazione delle misure dell'Asse 3 per lo sviluppo delle funzioni residenziali del territorio e delle iniziative a carattere economico (artigianali, commerciali e, soprattutto, turistiche). Sarebbe opportuno verificarne la sostenibilità in relazione alla disponibilità della risorsa ed ai sistemi di approvvigionamento idrico e collettamento-depurazione esistenti del contesto territoriale di riferimento.

Si ritiene importante favorire le iniziative che si caratterizzano per l'utilizzo di sistemi – soprattutto se innovativi – per il contenimento dei consumi idrici.

5.4 BIOSFERA

La Sardegna presenta una flora ricca di specie, costituita da più di 2400 specie native tra cui circa 120 endemismi esclusivi della regione, includendo piante estremamente rare (es. *Rubus limbarae*, *Ribes sardoum*) o a più larga diffusione (*Genista pichi-sermolliana*), e circa 120 specie con distribuzione sardocorsa o limitata alla Sardegna e a poche altre aree geografiche, includendo anche in questo caso entità molto rare delle aree montane (*Valeriana montana*, *Carlina macrocephala*) o a larga distribuzione (*Genista corsica*, *Stachys glutinosa*). La presenza di piante progenitrici delle piante coltivate (es.: il caprifico, il melo selvatico, l'oleastro, il ciliegio selvatico, il pruno selvatico) è un altro aspetto di grande rilevanza della flora regionale. Accanto alle specie native, in Sardegna sono presenti numerosissime specie di origine esotica di cui oltre 100, presentando un grado di invasività notevole, interferiscono con le comunità floristiche locali.

La vegetazione attuale della regione è molto complessa mostrando numerose tipologie tra cui situazioni di alta naturalità con formazioni in condizione climacica. Diverse tipologie, tuttavia, hanno subito delle trasformazioni in funzione delle utilizzazioni antropiche del territorio. Le sugherete sono i boschi che rappresentano maggiormente il degrado delle foreste climaciche di leccio e che hanno assunto, assieme alle macchie e alla garighe, un ruolo paesaggistico dominante su vaste aree della Sardegna. In condizioni di piena naturalità, la vegetazione dell'Isola sarebbe formata in massima parte da formazioni forestali sempreverdi o da bassi arbusti, relegando le piante erbacee agli ambienti marginali, alle zone rocciose, ai pendii, alle dune ed alle fasce costiere più battute dai venti sui suoli poveri e degradati, alle zone peristagnali ed agli alvei dei corsi d'acqua. Le pratiche agrarie con l'espianto delle specie legnose, le ricorrenti arature per le colture estensive ed intensive, l'allevamento brado e la pratica dell'incendio ripetuto, hanno portato alla configurazione attuale del paesaggio vegetale in cui le piante erbacee giocano un ruolo fondamentale negli ecosistemi seminaturali e antropici.

In Sardegna si trovano diverse specie floristiche e habitat di interesse comunitario. Infatti nei siti della rete Natura 2000 della Sardegna sono segnalate 50 diverse tipologie di habitat incluse nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, 19 specie di flora inserite nell'Allegato II della stessa Direttiva e oltre 200 specie di piante ritenute "importanti" ai fini della conservazione e gestione dei siti Natura 2000.

Anche la fauna sarda è di particolare rilievo. Attualmente si riproducono nell'Isola 219 vertebrati di cui 9 anfibi, 20 rettili, 146 uccelli e 44 mammiferi. Numerosissime sono le specie e sottospecie endemiche esclusive della Sardegna o della Tirrenide (Sardegna e Corsica). La percentuale di taxa endemici risulta elevatissima per la classe degli anfibi (77,7%) e dei rettili (50%). Tra gli endemismi di queste due classi si possono citare l'Euproto sardo, il Geotritone dell'Iglesiente, il Geotritone imperiale, il Geotritone del Supramonte, il Geotritone del Monte Albo, il Discoglossa sardo, la Lucertola tirrenica di Molarotto, la Lucertola tirrenica del Toro, la Biscia dal collare sarda. Oltre a questi taxa endemici, nella regione si rinvenivano popolazioni consistenti di specie che in altre parti dell'Italia o dell'area mediterranea sono piuttosto rare e localizzate come il Gabbiano roseo, il Fenicottero, il Pollo sultano, il Marangone dal ciuffo, la Berta minore, Berta maggiore, l'Uccello delle tempeste e il Grifone un avvoltoio di cui nella Sardegna nord-occidentale sopravvive l'unica popolazione autoctona italiana. Inoltre il territorio regionale è interessato dal passaggio e dalla sosta di importanti contingenti migratori e svernanti di uccelli.

In Sardegna si trovano diverse specie animali di interesse comunitario. In particolare sono 162 le entità faunistiche che hanno motivato la designazione dei siti della Rete Natura della Sardegna di cui 131 uccelli, 11 mammiferi, 13 tra anfibi e rettili, 4 pesci e 3 invertebrati. Secondo la classificazione IUCN, tra i 219 che si riproducono nella regione, 23 (10,5%) risultano minacciati a livello mondiale, 77 a livello nazionale (35%) e 60 a livello regionale (27,4%). Considerando solo le specie che si riproducono negli agro-ecosistemi, le entità minacciate a livello globale, italiano e/o sardo sono 35. Gli habitat con la più elevata incidenza relativa di queste 35 specie, sono gli insediamenti sparsi con il 23,0% delle specie, le coltivazioni agricole seminative con il 21,4%, le praterie e pascoli con il 20,5% e i pascoli alberati con il 16,1%. L'elevata ricchezza di specie minacciate all'interno degli insediamenti sparsi è attribuibile soprattutto ai pipistrelli che vi si riproducono con 9 specie. L'alta incidenza di specie nelle coltivazioni agricole è sovrastimata perché per 4 delle 6 specie rilevate in questi ambienti la riproduzione al loro interno è marginale.

Per la salvaguardia del patrimonio naturale della regione sono state istituite svariate aree protette. Complessivamente la superficie terrestre protetta raggiunge circa il 4% del territorio regionale, un valore inferiore alla media nazionale. Inoltre, la Rete Natura 2000 è attualmente costituita nella regione da 92 pSIC

(proposti Siti di Interesse Comunitario) e da 37 ZPS (Zone di Protezione Speciale) la cui superficie complessiva ammonta a circa 450.000 ettari cioè a quasi il 19% dell'intera superficie regionale. Nell'ambito della programmazione dei fondi strutturali 2000-2006, la Regione Sardegna ha lanciato, con la Misura 1.5 POR 2000-2006, una strategia mirata alla creazione di una Rete Ecologica Regionale comprendente i siti della Rete Natura 2000 e le aree protette.

Un problema per valutare adeguatamente lo status della biodiversità sarda e monitorarne l'evoluzione nel tempo è che le conoscenze botaniche e zoologiche nella regione sono incomplete e nella maggior parte dei casi riguardano studi condotti in singole aree. A livello regionale, quindi, è necessario istituire una rete di monitoraggio che consentirà di valutare l'andamento temporale delle popolazioni di alcune specie indicatrici dello status generale della biodiversità, con particolare riguardo alle specie endemiche e a priorità di conservazione.

Gli uccelli sono l'unico gruppo faunistico per il quale sono disponibili un numero di informazioni maggiore. In particolare, sono stati raccolti alcuni dati nell'ambito del progetto nazionale MITO2000. Questi dati, però, devono essere implementati perché al momento sono insufficienti per calcolare a livello regionale il 'Farmland bird index (FBI)', l'indice scelto dalla Commissione Europea per stabilire lo stato della biodiversità nelle aree agricole sulla base dell'andamento numerico delle popolazioni di specie di uccelli di ambienti agricoli.

Il PSR ha tra gli obiettivi prioritari la tutela della biodiversità, intesa nel senso più ampio di α , β e γ diversità, riferita alle specie vegetali, animali, agli *habitat* e agli ecosistemi naturali, seminaturali ed agli agro-ecosistemi e coincide con le finalità del PSN di *Conservazione della biodiversità e tutela e diffusione di sistemi agro-forestali ad alto valore naturalistico* posta, in termini più generali, anche come una delle priorità della strategia comunitaria.

Misure, azioni e interventi prefigurati nel PSR sono orientati correttamente, da un lato, a salvaguardare l'esistente e, dall'altro a favorire processi in grado di mantenere gli ecosistemi in uno stato soddisfacente, favorendo soprattutto il miglioramento delle condizioni economiche e sociali delle comunità, a cui è demandato il compito di presidio del territorio rurale. Assume particolare rilievo, non meno degli aspetti economici in senso stretto, la necessità di impedire il degrado e di rafforzare il valore naturalistico delle aree e degli ecosistemi naturali e semi-naturali, inclusa la loro funzione di collegamento, tramite flussi di diversa natura, attraverso gli *habitat* antropizzati.

Il sostegno ai sistemi produttivi agricoli e forestali ad "elevata valenza naturale", che caratterizzano numerosi ecosistemi naturali e semi-naturali, da cui dipendono numerose specie animali, e vegetali, si avvale delle strategie di intervento comuni agli obiettivi di diverse convenzioni internazionali e legate all'attuazione delle Direttive "Uccelli" e "Habitat" che tendono a costituire la Rete Natura 2000 come momento fondamentale per la conservazione della biodiversità.

Una particolare attenzione è rivolta alla salvaguardia della biodiversità genetica legata alle attività di coltivazione ed allevamento, in particolare contrastando, da un lato, la diffusione di genotipi non autoctoni, dall'altro, il declino di specie e varietà/razze a rischio di estinzione.

L'obiettivo prioritario *Tutela del territorio* include diversi aspetti riguardanti la tutela del paesaggio rurale, il mantenimento dell'assetto idrogeologico, la tutela del suolo e il mantenimento delle attività agricole nelle zone svantaggiate. In particolare, la tutela del suolo assume in Sardegna una rilevanza strategica, in conseguenza dei diffusi fenomeni di erosione e di desertificazione, legati a cause antropiche, prima che climatiche, e pertanto l'introduzione di pratiche agronomiche e di coltivazione eco-compatibili rappresenta il necessario presupposto per il mantenimento degli equilibri ambientali e di condizioni economiche e sociali accettabili nel contesto storico attuale.

L'intero pacchetto di misure previsto nell'Asse 2 concorre al conseguimento di questo obiettivo, facendo riferimento, in particolare, alla Rete Natura 2000, che nell'Isola ha una superficie territoriale complessiva pari a 450.000 ettari, con una predominanza di aree forestali in senso lato (73%) rispetto a quelle ad uso agricolo ed agro-pastorale (19,7%).

Attraverso le misure 211 (indennità in zone montane) e 212 (indennità in zone non montane) è prevista l'erogazione di indennità compensative a favore di agricoltori e allevatori che possono favorire il

mantenimento di *habitat* agricoli di alto valore naturalistico e specificamente le *praterie montane* e gli *ambienti steppici* (secondari) che ospitano numerose specie a priorità di conservazione.

Tali misure sono finalizzate ad evitare lo spopolamento delle zone rurali, mantenere e promuovere i sistemi di produzione agricola sostenibile, mantenere una comunità rurale vitale concorrendo alla conservazione e alla tutela dell'equilibrio ambientale e del paesaggio naturale. Occorre rilevare che in queste aree ricadono soprattutto le attività legate alla coltivazione di vigneti e oliveti su morfologie e pendenze accentuate con alti costi di gestione elevata e spesso in via di abbandono, anche in relazione alle modeste dimensioni che non consentono un'adeguata remunerazione. La prima fase di decadimento delle colture vede l'abbandono delle cure colturali e la coltivazione solo per la parte legata all'autoconsumo.

Il decadimento della coltura degli oliveti, fenomeno comune in diverse aree, si configura anche come una perdita del paesaggio agrario peculiare e caratteristico delle zone interessate.

In questa fattispecie ricade anche gran parte delle aree agricole periurbane che alla agro-biodiversità danno il maggiore contributo di razze e biotipi locali, associate al grande valore paesaggistico che rappresentano. In particolare, le colture terrazzate sono quelle che assicurano, talora, un migliore assetto idrogeologico di versanti, sebbene per altri versi non manchino situazioni in cui l'abbandono e un conseguente processo di rinaturalizzazione costituiscano un efficace sistema per assicurare la stabilità dei versanti, mentre cambia il rapporto qualitativo nell'ambito della biodiversità vegetale e animale. L'obiettivo della misura appare, tuttavia, congruo in linea generale, con le necessarie verifiche in funzione della natura dei luoghi. Tuttavia molte di queste aree sono costituite da piccoli appezzamenti che appartengono a numerosi proprietari che svolgono l'attività a titolo amatoriale o comunque da persone che non sono operatori agricoli a titolo principale. Questo aspetto limita fortemente la possibilità di ottenere indennità e quindi di mantenere a coltura il fondo, con progressiva perdita del paesaggio agrario e della relativa agro-biodiversità. Un elemento correttivo dovrà essere ricercato, in sinergia con il PPR, per evitare che il processo in atto, che ha già ridotto fortemente il paesaggio agrario periurbano possa essere ulteriormente compromesso.

L'agricoltura biologica (misura 214/1) è uno strumento fondamentale, oltre che per il mantenimento delle qualità dei prodotti sempre più richiesti dal mercato, per favorire la conservazione della agro-biodiversità nelle aree ad elevata intensità produttiva. Purtroppo, in considerazione del fatto che le aree agricole sono anche quelle più permeabili alla diffusione delle specie esotiche invasive, la mancata attenzione e monitoraggio della biodiversità alloctona può determinare seri problemi negli stessi agro-ecosistemi che si intende con tale azione salvaguardare. Esempi quali la presenza di *Solanum sisymbriifolium* negli erbai irrigati, di *Arctotheca calendula* nei pascoli arati saltuariamente, di *Eclipta prostrata* nelle risaie, offrono un quadro per certi versi allarmante dei potenziali pericoli determinati da questo fenomeno, che ormai è avvertito come una emergenza ambientale a livello mondiale. Il censimento effettuato in modo sistematico in Sardegna ha messo in luce la presenza di oltre 100 specie esotiche invasive che hanno un sicuro effetto negativo sia per le produzioni, sia per la biodiversità.

Comunque, con la promozione dell'agricoltura biologica, che mantiene la componente vegetale della flora, oggi messa in pericolo dall'utilizzo intensivo di diserbanti e concimi che selezionano la flora più banale e resistente, è possibile prevenire fenomeni di diffusione delle specie esotiche infestanti e nitrofile, che riducono gli aspetti qualitativi della biodiversità, e fenomeni ancor più complessi come quelli derivanti dalla selezione di biotipi resistenti agli erbicidi.

Nelle Azioni 4 e 5 ancora della Misura 214 relative alla tutela della biodiversità (con gli interventi Biodiversità vegetale, Razze minacciate di abbandono, Conservazione delle risorse genetiche animali e vegetali di interesse agrario) sono previsti i risultati più importanti a livello di ecosistema, di habitat e di specie a favore dei *cultivar* o delle razze locali delle specie a vario titolo di interesse agrario. Si configurano quindi, necessariamente, diverse linee di intervento legate a differenti approcci.

La salvaguardia e il mantenimento degli agro-ecosistemi, anche secondo le direttive del PPR, richiede interventi a scala territoriale ampia, come il sostegno alle colture estensive di grano duro, di leguminose farinacee o di erbai naturali. Per le razze minacciate di abbandono a causa del mancato interesse economico, anche per la scarsa produzione e per localizzazione disagiata, la conservazione del germoplasma, oggi in parte presente in campi sperimentali, occorrerebbe un progetto di livello generale che ne coordini gli aspetti scientifici accanto alla produzione su larga scala di materiale della agro-biodiversità.

Nel campo della tutela della biodiversità il PSR dedica, inoltre, una particolare attenzione alla tutela delle specie ancestrali progenitrici delle piante coltivate, anche come fonte primaria per interventi di miglioramento genetico.

La redazione dei piani di gestione dei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) dovrà prevedere una sinergia con le attività agricole, soprattutto quelle legate alle attività agroforestali, che possono concorrere ad accrescere il livello di stabilità degli ecosistemi naturali e seminaturali, con la riconversione anche verso colture atte a favorire l'espansione di particolari specie vegetali e animali. La conservazione di una adeguata percentuale di superficie di particolari habitat naturali o seminaturali nelle singole aziende potrebbe essere concordata al fine di potere stabilire in modo oggettivo un indennizzo, diversamente difficilmente valutabile. Per altri versi, le aree protette potranno rappresentare i luoghi di elezione anche per la produzione di materiale autoctono, sia per le esigenze di rinaturalizzazione, sia per i processi produttivi con *cultivar* locali di pregio e in campo faunistico.

In generale, forme flessibili da definire con i gestori delle aree protette dovranno essere di volta in volta ricercate, al fine di poter adempiere al compito previsto dal PSR nel campo della biodiversità, che rappresenta un punto obbligato ma allo stesso tempo qualificante di tutto il piano.

Tra le raccomandazioni formulate come proposte di integrazione ambientale, finalizzate ad una efficace tutela della biodiversità rurale dell'Isola e, più concretamente, alla realizzazione della Rete Natura 2000, si ricordano gli effetti positivi, prevalentemente indiretti, che possono avere tutte le misure relative alla formazione e informazione, con una particolare attenzione al sapere locale degli anziani, che garantiscano il loro coinvolgimento nel campo della formazione-informazione-animazione, creando un *feed-back* con le nuove generazioni. Per attuare questi concetti, si propone la definizione e la realizzazione di un progetto pilota nel campo socio-culturale per il recupero del sapere locale, relative alle conoscenze sistematiche (flora e fauna) e ecologico-funzionali in due o più aree rappresentative del mondo rurale della Sardegna.

5.5 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE E PAESAGGIO

La Regione Sardegna si caratterizza per la forte diffusione del patrimonio storico-culturale sul suo territorio e per la notevole presenza di ambiti paesaggistici di elevato valore e pregio. Le due componenti sono fortemente integrate e compenstrate, cosa che ha portato a considerarle in maniera congiunta nell'ambito della VAS. La valorizzazione del patrimonio storico-culturale e del paesaggio, inteso quindi come sistema integrato, è coerente con il campo d'azione del Programma di Sviluppo Rurale in quanto persegue e contribuisce in maniera significativa agli obiettivi perseguiti dalla strategia portante del Piano Strategico Nazionale (PSN), ovvero "Migliorare la competitività territoriale delle aree rurali" e "Migliorare il contesto ambientale e socio-economico dei territori".

Le azioni di tutela e valorizzazione del patrimonio naturale, storico-culturale e paesistico del territorio sono ritenute un punto di forza per il rilancio delle economie locali soprattutto quando le popolazioni residenti sono attivamente coinvolte nel processo.

L'Analisi ambientale del patrimonio regionale ha utilizzando i dati contenuti nella Valutazione Ex ante Ambientale (VEA) del POR Sardegna 2000-2006 e nel recente Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Nell'ambito della VEA i Beni e Servizi culturali sono stati analizzati dal punto di vista della consistenza, della distribuzione e della fruibilità.

Dal quadro delineato emerge che la Sardegna non ha ancora pienamente valorizzato le risorse delle quali è dotata, sia in termini di conoscenza, sia in termini di organizzazione gestionale e di ampiezza della fruizione.

Tale lacuna potrà essere colmata in futuro con l'attuazione di due iniziative importate che la Regione ha in progetto: una riguardante l'attivazione di un Sistema museale regionale per migliorare la gestione sistematica degli istituti e dei luoghi di cultura ed una riguardante la creazione dei distretti culturali sardi, finalizzata ad attirare la domanda turistica ed ad aumentare la domanda culturale degli stessi abitanti.

Nell'ambito del PPR è stata realizzata una mappatura del "paesaggio archeologico" regionale che sebbene incompleta dal punto di vista delle informazioni qualitative e della dislocazione spaziale di molte risorse, fornisce una buona base di conoscenza.

Si rileva invece che per i Beni storico-culturali manca un censimento sistematico del patrimonio edilizio rurale sparso (edifici e manufatti extra-urbani) di valore testimoniale non interessato da specifici provvedimenti di tutela.

Per quanto riguarda il paesaggio ad oggi il PPR ha individuato gli ambiti di paesaggio dell'area costiera ed ha riconosciuto "le trame e i manufatti del paesaggio storico agro-pastorale" di interesse per la struttura paesaggistica regionale, rimandando però al livello comunale la ricognizione e la regolazione puntuale.

L'analisi dei Paesaggi regionali sardi è stata condotta dal punto di vista della tutela, evidenziando l'aumento della superficie interessata da pianificazione paesistica rispetto all'anno 2002 (da 31,64% a 40,62%) e quantificando l'estensione globale regionale delle superfici interessate da tutela paesistica ai sensi del Dlgs.42/2004-Codice dei beni culturali e del paesaggio (pari al 36% dell'intera superficie regionale).

La mancata identificazione dei diversi tipi di paesaggio rurale ha reso più generica la valutazione dell'impatto delle diverse misure del PSR sui diversi paesaggi, anche se la caratterizzazione del paesaggio rurale pastorale, ha permesso una valutazione maggiormente mirata in tal senso, anche in considerazione della sua grande diffusione territoriale.

Si evidenzia, infine, l'inadeguatezza delle reti di monitoraggio per il Paesaggio, sottolineando che non è ancora attivo l'Osservatorio Regionale per la qualità del paesaggio, previsto dall'art.132 del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

La valutazione degli effetti del PSR sul patrimonio culturale rurale è stata effettuata tenendo in considerazione gli obiettivi di protezione e tutela ambientale stabiliti dai diversi livelli di pianificazione: internazionale, comunitario, nazionale e regionale, oltre che tenendo presenti alcuni fattori di qualità individuati nell'ambito della stessa valutazione che hanno permesso di realizzare la matrice di sintesi.

A livello internazionale va segnalata la Strategia paneuropea sulla diversità biologica e paesaggistica (Sofia 1995), che si propone l'obiettivo fondamentale di proteggere la diversità biologica e paesistica in quanto espressione delle relazioni tra individui/società e un territorio specifico.

A livello comunitario lo strumento più significativo è rappresentato dalla Convenzione europea del Paesaggio, sottoscritta dai paesi membri nel 2000 a Firenze e ratificata da questi con proprie leggi nazionali.

Il riferimento normativo di livello nazionale più significativo è costituito dal Dlgs.42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", il quale nel recepire anche nel settore dei beni culturali e paesaggistici le riforme operate con la recente revisione del Titolo V della Costituzione, unifica in un solo corpo legislativo le due materie.

Adempiendo a quanto stabilito dal suddetto Codice, la Regione Sardegna si è dotata recentemente del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) che ha, ad oggi, individuato gli ambiti di paesaggio costieri, formulando per ciascuno di questi obiettivi di qualità paesaggistica, ed ha riconosciuto l'importanza dei paesaggi storici agro-pastorali.

Nell'ambito della VAS, proprio questi ultimi sono stati tenuti in considerazione, seppure il loro studio più approfondito, ad oggi mancante, avrebbe reso la valutazione più specifica.

Gli effetti ambientali riscontrati sono prevalentemente positivi. Sinteticamente si può evidenziare che le misure dell'Asse 1 producono tutti effetti positivi, su tutti i fattori di qualità considerati, ad eccezione della misura 123 e 124, relativamente al fattore "Mantenimento dei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico", in quanto sono molto condizionanti le modalità di realizzazione e la localizzazione specifica degli interventi e/o dal recepimento di disposizioni ambientali (proposte di integrazione ambientale e/o raccomandazioni) formulate nell'ambito della valutazione.

Per quanto riguarda l'Asse 2, le misure producono effetti positivi indiretti sul paesaggio e soprattutto sui fattori dei caratteri tradizioni del paesaggio agricolo e zootecnico, della conservazione e tutela degli habitat, della valorizzazione del paesaggio forestale.



L'Asse 3 ha effetti positivi sull'identità, sulla percezione e sul valore storico-culturale dei paesaggi e dei beni culturali, mentre presenta una doppia valenza (positiva/negativa) e qualche effetto negativo sui fattori di qualità individuati nei caratteri tradizionali del paesaggio agricolo e zootecnico, nella conservazione e tutela degli habitat, nella valorizzazione del paesaggio forestale, in quanto influenzati soprattutto dal modo in cui negli interventi sarà perseguito il loro corretto inserimento paesaggistico.

L'impostazione del PSR, prevalendo gli effetti positivi, risulta essere efficace nel perseguire gli obiettivi prefissati di miglioramento del territorio rurale ed anche della componente Patrimonio storico-culturale e paesaggio.



RIASSUMENDO

Il quadro dei potenziali effetti ambientali maggiormente significativi, sinteticamente articolato per Assi, che risulta delineato dall'analisi del PSR regionale (Cfr. capitolo 5) è il seguente:

ASSE 1:

- Aumento della consapevolezza, delle conoscenze e delle competenze ambientali correlato alle misure di formazione professionale, consulenza ed informazione.
- Miglioramento delle prestazioni ambientali delle aziende agricole correlato agli interventi di ammodernamento e adeguamento tecnologico.
- Promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili.
- Miglioramento e promozione del risparmio energetico e idrico.
- L'aumento di fabbisogni e consumi di risorse naturali correlato agli interventi di costruzione od ampliamento di fabbricati, nonché di infrastrutturazione del territorio.
- La perdita delle conoscenze tradizionali della cultura agraria e del rapporto tra uomini e luoghi (*su connotu*).

ASSE 2:

- Rafforzamento dell'accumulo di carbonio nelle foreste e nei terreni agricoli.
- Controllo dei meccanismi di dissesto, erosione e desertificazione.
- Mantenimento di habitat agricoli e forestali ad alto valore naturalistico, inversione del declino della biodiversità dei sistemi agricoli e forestali e della diversità genetica di interesse agrario.
- Mantenimento e miglioramento del paesaggio.

ASSE 3:

- Promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili.
- Conservazione della biodiversità.
- Recupero e valorizzazione del patrimonio edilizio ed architettonico.
- Rafforzamento dell'identità storico-culturale e della percezione socio culturale dei paesaggi.
- Mantenimento dei caratteri del paesaggio agricolo e zootecnico tradizionale.
- Aumento dei consumi idrici ed energetici conseguenti agli interventi di recupero immobiliare e di sviluppo delle attività economiche, culturali e sociali.

6 IL PROCESSO PARTECIPATIVO

La consultazione dei soggetti interessati alle potenziali implicazioni ambientali delle trasformazioni proposte dal Programma di Sviluppo Rurale costituisce uno degli aspetti innovativi della procedura di VAS.

Per realizzare il processo consultivo l'Autorità responsabile della programmazione ha individuato sia le Autorità con specifica competenza ambientale, sia i soggetti portatori di interessi da invitare al Tavolo di Partenariato (art. 6 della Direttiva sulla VAS).

Il processo di valutazione, sin dalle prime fasi successive alla sua attivazione (maggio 2006), ha dato adeguato spazio a incontri e contatti tra il soggetto incaricato della “Valutazione ambientale strategica”, l’Autorità responsabile della programmazione (Assessorato all’Agricoltura della Regione Autonoma della Sardegna) e l’Autorità ambientale regionale.

Nell’ambito del processo consultivo sono stati redatti (Cfr. cap. 6):

- il documento sulla “Portata delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale” trasmesso alle Autorità con specifica competenza ambientale e valutato positivamente dall’Autorità Ambientale regionale;
- la “Proposta di rapporto Ambientale”, presentata, il giorno 6 giugno 2007, in sede di Tavolo di Partenariato allargato alle Autorità con competenza ambientale ed ai soggetti portatori di interessi in campo ambientale. Il documento è stato, altresì, tempestivamente reso disponibile sul sito Internet della Regione Sardegna.

In merito a tale Rapporti sono pervenuti osservazioni e suggerimenti dei quali si è tenuto conto nelle fasi successive.

7 IL PERCORSO DI SCELTA E LE ALTERNATIVE

Lo sviluppo della strategia regionale per lo sviluppo rurale è avvenuto coerentemente a quanto previsto dal Reg.CE 1698/05, dagli Orientamenti Strategici Comunitari (OSC) e dal Piano Strategico Nazionale (PSN). Il sistema degli obiettivi generali, prioritari e specifici del PSR soddisfa infatti le priorità definite a livello comunitario con gli OSC e a livello nazionale con il PSN.

In ragione dei vincoli imposti dagli orientamenti strategici definiti a livello comunitario e nazionale, il processo di programmazione non ha comportato la definizione di vere e proprie alternative di programma. Tuttavia, laddove possibile, la strategia è stata declinata tenendo conto delle priorità definite a livello regionale e delle specifiche esigenze emerse dall’analisi territoriale.

Le principali scelte operate in fase di programmazione hanno riguardato:

- la priorità attribuita, per quanto riguarda l’Asse 1, all’obiettivo “Promozione dell’ammodernamento e dell’innovazione nelle imprese e dell’integrazione delle filiere”, dove si concentrano i maggiori fabbisogni in termini di investimenti per l’aggregazione e la concentrazione delle produzioni e la sostenibilità ambientale ed economica dei processi produttivi;
- la scelta, per quanto riguarda l’Asse 2, di privilegiare interventi (o requisiti di accesso) finalizzati soprattutto alla tutela del suolo (in particolare rispetto ai crescenti fenomeni di erosione e desertificazione) ma anche alla salvaguardia della biodiversità e dei paesaggi legati ai sistemi di produzione agricola estensivi; in tale ottica, si conferma e si rafforza il sostegno all’agricoltura biologica, valorizzandone la capacità di generare effetti ambientali “multipli”.
- nel campo forestale, la scelta di non includere nell’Asse 2 interventi per la creazione di nuovi impianti forestali, di superficie agricole e non, a causa dell’elevato fabbisogno finanziario necessario per questo tipo di interventi; la scelta di privilegiare, invece, misure volte alla difesa (es. da incendi) al mantenimento e alla cura degli impianti già esistenti, molti dei quali versano in stato di abbandono, in modo da incrementare il loro valore qualitativo, sia in termini strettamente ambientali, sia in termini di valorizzazione estetico-paesaggistica del territorio;
- la scelta di attuare l’Asse 3 preferenzialmente con l’Approccio Leader, indirizzando il sostegno prioritariamente verso i piccoli centri delle aree rurali all’interno dell’isola, allo scopo di rivitalizzare il tessuto produttivo e mantenere vitali e dinamiche le comunità locali.

Queste scelte operate dall'Autorità di programmazione si sono succedute in tutto il corso del processo di pianificazione, e sono state influenzate dalla disponibilità di informazioni sugli effetti ambientali del Programma e dal processo partecipativo.

8 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

La procedura della VAS non si esaurisce nella fase di programmazione del PSR, ma prevede che durante tutta l'attuazione siano monitorati e valutati gli effetti ambientali del Programma.

Raccogliere ed elaborare informazioni e dati rilevanti, attraverso un periodico ed efficace monitoraggio ambientale, consentirebbe di controllare la bontà delle scelte operate in sede di programmazione, ma risulterebbe ancor più significativo per riscontrare ripercussioni ambientali negative, non ancora identificabili e/o identificate, e permetterebbe di adottare opportune misure correttive, eventualmente anche attraverso una rimodulazione di contenuti e azioni previsti nel Programma.

Per i programmi di sviluppo rurale è stato specificatamente previsto l'assoggettamento a monitoraggio ed a tal fine è stato definito in sede comunitaria un "quadro comune per il monitoraggio e la valutazione" (art.80 del Reg. (CE) 1698/2005) che individua, in particolare, un *set* di indicatori, comprendenti anche quelli ambientali, distinti tra indicatori "iniziali" o "baseline" (articolati nelle due tipologie "correlati al contesto" e "correlati agli obiettivi"), "di prodotto", "di risultato" e "di impatto" per i quali vi è l'obbligo di valutarne l'andamento nel corso dell'attuazione degli stessi programmi.

Si osserva che gli indicatori ambientali riguardano:

- la situazione attuale e la successiva evoluzione di fenomeni o dinamiche di carattere regionale, più o meno direttamente influenzate dal Programma (es. qualità delle acque, tendenza nelle popolazioni di avifauna agricola, andamento climatico ed emissioni di gas ad effetto serra, erosione del suolo ecc.). (Indicatori iniziali di contesto o di obiettivo o "baseline");
- gli "effetti del Programma, in termini di realizzazioni o output (Indicatori di "prodotto", come ad es. la superficie sovvenzionata dalle misure agroambientali, il numero di capi oggetto di sostegno per il benessere ecc.), di effetti diretti ed immediati nelle aree di intervento (Indicatori comuni di "risultato"), di impatti diretti ed indiretti a livello regionale (Indicatori comuni di "impatto").

L'elenco completo degli indicatori del "Quadro comune per il monitoraggio e la valutazione", inclusi quelli ambientali è riportato nel punto 5.3.5 del PSR.

Si ritiene che il predetto sistema di monitoraggio e valutazione del PSR possa soddisfare (evitando dispendiose ed inutili sovrapposizioni) anche il "fabbisogno di monitoraggio" di cui all'art.10 della Direttiva sulla VAS.

Indicatori aggiuntivi – inquadrabili sia tra quelli di contesto, sia tra quelli di altra tipologia - sono stati comunque individuati nel Rapporto Ambientale (cfr. capp. 3.6, 5 e 7): tra questi, un primo cospicuo gruppo riguarda quelli utilizzati in fase di analisi della situazione ambientale attuale, mentre un secondo gruppo può essere eventualmente utilizzato ad integrazione dei primi.

Nel complesso, in conclusione, gli indicatori del "Quadro comune per il monitoraggio e la valutazione" e quelli integrativi del Rapporto Ambientale coprono tutte le tematiche trattate e possono quindi compiutamente orientare la fase di monitoraggio.

oooooooooooo