REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SARDEGNA 2015-2030

STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE

UNIONE EUROPEA

REPUBBLICA ITALIANA

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

POR FESR SARDEGNA 2014-2020

APPROVATO CON D.G.R. N. 45/40 DEL 02/08/2016

AGOSTO 2016

Gruppo di lavoro:

Regione Autonoma della Sardegna -Assessorato Industria

Dott. Roberto Saba – *Direttore Generale*
Dott. Stefano Piras – *Direttore del Servizio Energia ed Economia Verde*
Dott.ssa Simona Murroni
Ing. Alberto Triverio – *Resp. del Settore Pianificazione e Programmazione Energetica*
Ing. Maria Francesca Muru – *Responsabile del Settore Infrastrutture Energetiche*
Dott.ssa Elisa Mattiello - *Responsabile del Settore Politiche per l'Energia*
Ing. Elisabetta Vargiu – Consulente

Progettazione del PEARS

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

Redazione dei documenti di VAS

CRITERIA

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

Patrizia Sechi, *biologa*
Andrea Soriga, *geologo*
Riccardo Frau, *naturalista*
Roberto Ledda, *ingegnere*

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. LA RETE NATURA 2000 IN SARDEGNA 6

2.1. Generalità 6

2.2. Gli habitat 12

2.3. Le specie floristiche 18

2.4. Le specie animali 21

2.4.1. Mammiferi 21

2.4.2. Rettili 22

2.4.3. Anfibi 24

2.4.4. Pesci 24

2.4.5. Invertebrati 25

2.4.6. Uccelli 26

3. POTENZIALI IMPATTI GENERATI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI PREVISTE DAL PEARS 34

3.1. Fonte solare 34

3.2. Fonte eolica 35

3.3. Bioenergie 35

3.4. Geotermia a bassa entalpia 36

3.5. Sintesi degli impatti potenziali con le relative misure mitigative 37

1. INTRODUZIONE

Il presente documento, parte integrante del Rapporto Ambientale del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna, si propone di individuare e stimare i principali impatti significativi sugli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS) della Sardegna a seguito dell'attuazione degli obiettivi e delle azioni di Piano.

La Valutazione di Incidenza è un procedimento di carattere preventivo, che ha lo scopo di considerare i possibili effetti negativi sui Siti che fanno parte della Rete Natura 2000, derivanti da tutti i progetti e i piani non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per i quali gli stessi Siti sono stati individuati e designati. In particolare, sono sottoposti a questa procedura gli interventi aventi possibili ripercussioni, dirette o indirette, sullo stato di conservazione di habitat e specie oggetto di tutela.

La procedura della Valutazione di Incidenza, prevista dall'art. 6 della Dir. 92/43 CEE si applica pertanto sia ai progetti (interventi localizzati e puntuali) che ai piani (strumenti di organizzazione territoriale globali e di ampio spettro)[1].

In questo senso il D.P.R. 357/97, come modificato dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, chdisciplina in ambito nazionale la Valutazione di Incidenza, recita all'Art. 5 che "nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto delle valenze naturalistico-ambientali dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione"; "i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti, predispongono uno studio per individuare e valutare gli effetti che il Piano può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Gli atti di pianificazione territoriale da sottoporre alla valutazione di incidenza sono presentati, nel caso di piani di rilevanza nazionale, al Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e, nel caso di piani di rilevanza regionale, interregionale, provinciale e comunale, alle regioni e alle province autonome competenti". La Direttiva 2001/42/CE, "concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente", fa riferimento alle prescrizioni della Dir. 92/43/CEE riguardanti le valutazione delle possibili incidenze negative. Nel recepire tale direttiva, la normativa italiana impone che tutte le procedure di VAS relative a piani la cui attuazione può determinare possibili impatti sulle finalità di conservazione dei SIC e delle ZPS, includano anche la Valutazione di Incidenza.

La metodologia per eseguire la Valutazione di Incidenza è illustrata nel documento, pubblicato dalla Comunità Europea nel 2002, dal titolo "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della Rete Natura 2000 - Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva 92/43/CEE nota come "direttiva Habitat".

[1] http://www.minambiente.it/pagina/la-valutazione-di-incidenza

In esso è illustrato un procedimento in quattro livelli secondo il seguente schema:

- Livello I: screening;
- Livello II: valutazione appropriata;
- Livello III: valutazione delle soluzioni alternative;
- Livello IV: valutazione delle misure compensative.

Qualora la fase di screening giungesse alla conclusione che il piano/progetto non determina una possibilità concreta di impatti significativi, si forniranno tutti gli elementi atti a supportare tale valutazione, senza procedere agli ulteriori livelli.

La fase di screening è a sua volta suddivisa in quattro momenti, che hanno come rispettivi obiettivi:

1. Determinare se il progetto/piano e direttamente connesso o necessario alla gestione del sito;
2. Descrivere il progetto/piano unitamente alla descrizione e alla caratterizzazione di altri progetti o piani che insieme possono incidere in maniera significativa sul sito Natura 2000;
3. Identificare la potenziale incidenza sul sito Natura 2000;
4. Valutare la significatività di eventuali effetti sul sito Natura 2000.

Coerentemente con gli obiettivi di Piano di ottimizzazione di utilizzo e efficientamento delle strutture atte all'approvvigionamento energetico esistenti, il comparto biotico beneficia in termini generici della limitazione di consumo di risorse naturali, traendo inoltre positivi effetti indiretti dal mantenimento degli equilibri pedologici derivanti dalla riduzione del consumo di suolo.

Il contenimento della sottrazione di risorse provoca impatti positivi sulla componente ecosistemica, agendo preliminarmente sulla conservazione della qualità degli habitat, con effetti positivi sul contingente faunistico e floristico.

In termini generici le criticità legate all'istituzione di nuove infrastrutture energetiche provoca ripercussioni diversificabili per tipologia di intervento.

Allo stato attuale appare prematura una valutazione areale a livello regionale, e quindi della rete ecologica, di eventuali impatti determinati dalla realizzazione di nuovi impianti e nuove infrastrutture per l'approvvigionamento energetico. Saranno pertanto individuate e analizzate le criticità che le differenti modalità di produzione e trasporto dell'energia possono verificarsi a danno delle matrici ambientali, con specifici riferimenti agli habitat e alle specie tutelati a livello comunitario. In questo senso, tale analisi si pone come strumento strategico per la definizione dei principali elementi da considerare negli specifici studi di incidenza contestuali ai singoli progetti.

In considerazione di quanto riportato sopra a proposito delle fasi del procedimento valutativo, il presente Studio corrisponde al livello di screening ed e orientato alla definizione del contesto di intervento ed all'individuazione delle tipologie di impatto caratteristiche dei diversi interventi

afferenti al settore energetico.

Considerato che il PEARS costituisce il quadro di riferimento per l'attuazione di progetti e iniziative in tema di produzione, distribuzione e consumo di energia, lo Studio si pone l'obiettivo di integrare le indicazioni contenute nel Rapporto Ambientale circa le misure o accorgimenti che dovranno essere previsti per evitare che sui siti della Rete Natura 2000 si possano verificare impatti significativi. Ciò non esclude che per alcuni puntuali interventi possa presentarsi la possibilità di incidenze negative. In questi casi, tali eventualità dovranno essere approfondite per ogni singolo caso attraverso i successivi livelli della procedura di Valutazione di Incidenza.

2. LA RETE NATURA 2000 IN SARDEGNA

2.1. Generalità

Il sistema di aree protette denominato "Rete Natura 2000" è costituito dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Le prime sono aree designate in base alla Direttiva comunitaria nota come "Direttiva Uccelli Selvatici" (Direttiva 79/409 CEE, successivamente abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE), che concerne la conservazione degli uccelli selvatici. Le altre tipologie di aree protette, designate ai sensi della Direttiva Habitat, sono invece istituite allo scopo di garantire, più in generale, la conservazione della biodiversità dell'Unione Europea, individuando le specie, sia animali che vegetali, e gli habitat meritevoli di tutela.

Gli elenchi degli habitat e delle specie di interesse comunitario costituiscono gli allegati della Direttiva Habitat, ad eccezione delle specie ornitiche, citate negli allegati della Direttiva Uccelli. In tutti i casi esistono differenti gradi di tutela proposti. Gli elenchi sono periodicamente aggiornati.

In Italia le zone da proteggere sono individuate dalle Regioni, ma, mentre le ZPS, una volta designate, entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000, le aree tutelate in base alla Direttiva "Habitat" sono dapprima incluse nelle liste nazionali dei SIC proposti (pSIC), quindi sottoposte alla valutazione della Commissione Europea, e solo successivamente, "a seguito della definizione da parte delle regioni delle misure di conservazione sito specifiche, habitat e specie specifiche, vengono designati come Zone Speciali di Conservazione, con decreto ministeriale adottato d'intesa con le Regioni e le Province Autonome[2].

Nonostante la Direttiva "Uccelli" sia entrata in vigore alcuni anni prima della Direttiva "Habitat", il suo recepimento e avvenuto in Italia solo con la Legge 157/92, ossia pochi mesi prima dell'adozione, a livello comunitario, della seconda direttiva. La designazione delle prime aree delle Rete Natura 2000, SIC e ZPS, e pertanto avvenuta contemporaneamente, tramite lo svolgimento del Progetto "BioItaly", cofinanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma LIFE Natura 1994.

[2] http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000

Di seguito si riportano il numero e la superficie dei siti della Rete Natura 2000 presenti in Sardegna.

Sito Natura 2000	Numero siti	Sup. emersa (km2)	Sup. sommersa (km2)	Sup. totale (km2)
SIC	83	2680.18	950.32	**3630.50**
SIC/ZPS	6	970.83	212.22	**1183.05**
ZPS	37	1464.43	311.79	**1776.21**
Nuovi SIC proposti (pSIC)	2	0.79	0.00	**0.79**
Proposta ampliamento SIC ITB042216 "Sa Tanca e Sa Mura - Foxi Durci"		0.93	14.67	**15.60**
	128			

Allo stato attuale nessun SIC è stato ancora convertito in ZSC.

Le principali informazioni sullo stato della Rete Natura 2000 in Sardegna sono state raccolte, nel 2012, nel "Format for a Prioritised Action Framework {PAF} for Natura 2000" (in seguito indicato come "PAF Sardegna").

La Rete Natura 2000 cosi costituita, comprensiva dei pSIC, occupa complessivamente una superficie terrestre pari a 4512 km^2, ed una superficie marina pari a 1236.34 km^2, per un totale di circa 5748.35 km^2.

Il documento raccoglie le informazioni acquisite dalla Regione Autonoma della Sardegna e trasmesse alla Commissione Europea sulla presenza, distribuzione e stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti nella Rete Natura 2000.

In Tab. 1 e Tab. 2 si riportano gli elenchi, rispettivamente, degli attuali SIC e delle ZPS presenti nel territorio regionale.

Tabella 1 - Elenco dei SIC presenti in Sardegna

Codice	Nome	Sup. (ha)	Sup. marina (%)
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	1882	37
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	1613	48
ITB010004	Foci del Coghinas	2255	31
ITB010006	Monte Russu	1989	34
ITB010007	Capo Testa	1216	73
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	851	49
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	16005	94
ITB010011	Stagno di San Teodoro	820	31
ITB010042	Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	7410	49
ITB010043	Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna	3741	44
ITB010082	Isola dell'Asinara	17192	69
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	14976	0

Codice	Nome	Sup. (ha)	Sup. marina (%)
ITB011109	Monte Limbara	16624	0
ITB011113	Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri	20408	0
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	1309	24
ITB012211	Isola Rossa - Costa Paradiso	5412	47
ITB012212	Sa Rocca Ulari	14,8	0
ITB012213	Grotta de Su Coloru	65	0
ITB020012	Berchida e Bidderosa	2660	31
ITB020013	Palude di Osalla	985	45
ITB020015	Area del Monte Ferru di Tertenia	2625	3
ITB020040	Valle del Temo	1934	0
ITB020041	Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	29625	4
ITB021101	Altopiano di Campeda	4634	0
ITB021107	Monte Albo	8843	0
ITB021156	Monte Gonare	796	0
ITB022214	Lido di Orrì	488	27
ITB022215	Riu Sicaderba	95	0
ITB022217	Su de Maccioni - Texile di Aritzo	453	0
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	279	3
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	5712	54
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	401	0
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	1621	21
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	690	0
ITB030036	Stagno di Cabras	4795	0
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	1147	0
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	598	37
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	26899	99,67
ITB031104	Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu	9054	0
ITB032201	Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu	27	0
ITB032219	Sassu - Cirras	251	27
ITB032228	Is Arenas	4065	66
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	326	22
ITB032239	San Giovanni di Sinis	2,82	0
ITB032240	Castello di Medusa	493	0
ITB040017	Stagni di Murtas e S'Acqua Durci	744	45
ITB040018	Foce del Flumendosa - Sa Praia	519	24
ITB040019	Stagni di Colostrai e delle Saline	1151	29
ITB040020	Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu	9281	92
ITB040021	Costa di Cagliari	2624	4
ITB040022	Stagno di Molentargius e territori limitrofi	1275	0

Codice	Nome	Sup. (ha)	Sup. marina (%)
ITB040023	Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla	5983	6
ITB040024	Isola Rossa e Capo Teulada	3715	34
ITB040025	Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino	2697	18
ITB040027	Isola di San Pietro	9274	46
ITB040028	Punta S'Aliga	694	56
ITB040029	Costa di Nebida	8433	11
ITB040030	Capo Pecora	3823	10
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	11486	3
ITB040051	Bruncu de Su Monte Moru - Geremeas (Mari Pintau)	139	86
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	2899	16
ITB041105	Foresta di Monte Arcosu	30369	0
ITB041106	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	9296	0
ITB041111	Monte Linas - Marganai	23673	0
ITB041112	Giara di Gesturi	6396	0
ITB042207	Canale su Longuvresu	8,57	0
ITB042208	Tra Poggio la Salina e Punta Maggiore	11	0
ITB042209	A Nord di Sa Salina (Calasetta)	4,74	0
ITB042210	Punta Giunchera	54	71
ITB042216	Capo di Pula	1576	93,3
ITB042218	Stagno di Piscinnì	445	24
ITB042220	Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)	261	25
ITB042223	Stagno di Santa Caterina	625	0
ITB042225	Is Pruinis	94	60
ITB042226	Stagno di Porto Botte	1222	40
ITB042230	Porto Campana	203	57
ITB042231	Tra Forte Village e Perla Marina	0,32	0
ITB042233	Punta di Santa Giusta (Costa Rei)	5,48	0
ITB042234	Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)	206	0
ITB042236	Costa Rei	0,52	0
ITB042237	Monte San Mauro	645	0
ITB042241	Riu S. Barzolu	281	0
ITB042242	Torre del Poetto	9,37	0
ITB042243	Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera	27	0
ITB042247	Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu	611	21
ITB042250	Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnesa)	532	60
ITB042251	Corongiu de Mari	114	0

Tabella 2 - Elenco delle ZPS presenti in Sardegna

Codice	Nome	Sup. (ha)	Sup. marina (%)
ITB010001	Isola Asinara	9669	47
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	399	70
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	1287	27
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	4054	86
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	18164	87
ITB013044	Capo Caccia	4184	45
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	21069	0
ITB023037	Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	8222	4
ITB023049	Monte Ortobene	2159	0
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	19604	0
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	19577	0
ITB030039	Isola Mal di Ventre	375	77
ITB033036	Costa di Cuglieri	2845	18
ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	298	0
ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddì	2652	86
ITB034005	Stagno di Pauli Majori	289	0
ITB034006	Stagno di Mistras	702	0
ITB034007	Stagno di Sale E' Porcus	473	0
ITB034008	Stagno di Cabras	3617	0
ITB043025	Stagni di Colostrai	1918	13
ITB043026	Isola Serpentara	134	72
ITB043027	Isola dei Cavoli	173	72
ITB043028	Capo Carbonara e stagno di Notteri - Punta Molentis	867	45
ITB043032	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	1785	20
ITB043035	Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche - Isola di San Pietro	1911	16
ITB043054	Campidano Centrale	1564	0
ITB043055	Monte dei Sette Fratelli	40474	0
ITB043056	Giara di Siddi	960	0
ITB044002	Saline di Molentargius	1307	0
ITB044003	Stagno di Cagliari	3756	0
ITB044009	Foresta di Monte Arcosu	3132	0

Tabella 3 - Elenco dei SIC/ ZPS presenti in Sardegna

Codice	Nome	Sup. (ha)	Sup. marina (%)
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	21004	79
ITB020014	Golfo di Orosei	28972	16
ITB021103	Monti del Gennargentu	44733	0
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	23474	0
ITB040026	Isola del Toro	63	79
ITB040081	Isola della Vacca	60	83

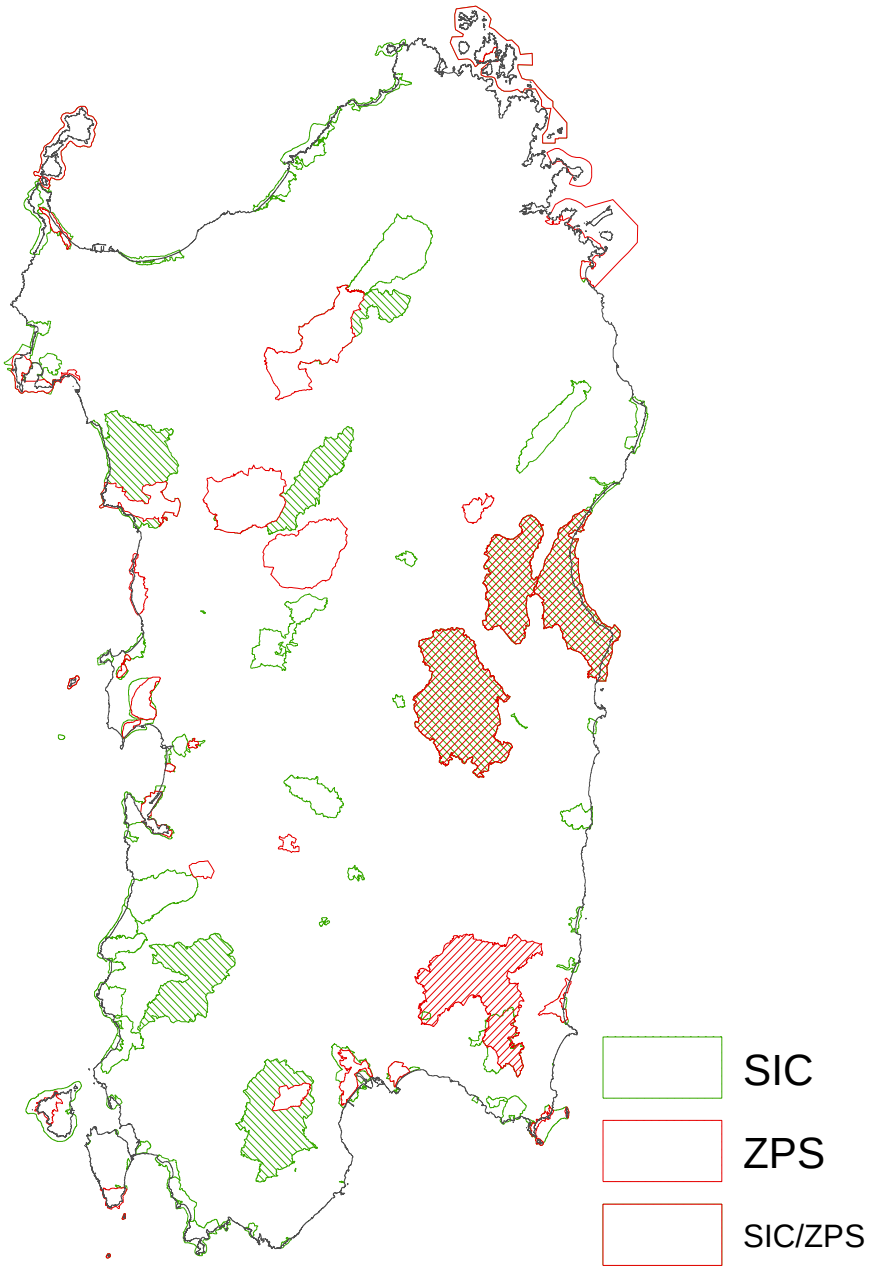


Figura 1 – La Rete Natura 2000 in Sardegna

2.2. Gli habitat

Sulla base dei dati riportati nel PAF Sardegna, nei Siti della Rete Natura 2000 della Sardegna è stata rilevata la presenza di 55 habitat di interesse comunitario, di cui 13 prioritari. L'elenco degli habitat è riportato in Tab. 3, tratta dallo stesso documento, nella quale si nota come le differenti tipologie siano riunite in categorie più generali di primo e secondo livello. Queste categorie accomunano gli habitat sulla base dell'ecologia, della fisionomia degli aspetti vegetazionali e della distribuzione geografica. Nella stessa tabella sono indicate la superficie in km2 e in percentuale (sul totale delle superfici occupate dagli habitat).

Le caratteristiche delle principali categorie presenti in Sardegna si possono cosl riassumere:

"Habitat costieri e vegetazione alofitica". Si tratta degli habitat prevalentemente sommersi, marini o inondati da acque dolci, salmastre o salate. Gli aspetti maggiormente rappresentati sono quelli delle praterie sottomarine di Posidonia oceanica e le "Lagune costiere", entrambi prioritari. Per quanto riguarda la definizione dell'habitat indicato come "Scogliere", in considerazione della sua difficile individuazione, e attualmente in atto un aggiornamento della cartografia relativamente a un gran numero di Siti, che potrebbe ridefinire in modo significativo l'entità delle superfici da attribuire all'habitat stesso. Un terzo habitat prioritario incluso in questa categoria e quello delle "Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)".Per quanto riguarda gli habitat legati agli stagni costieri, rappresentato dagli estesi sistemi di zone umide della Sardegna, questi si dispongono in successione catenale dai margini degli specchi d'acqua fino ai terreni con minore umidità, formando spesso mosaici e aspetti di transizione. Una caratteristica importante di questi ecosistemi, sotto l'aspetto del valore naturalistico, e la presenza di numerose specie di uccelli che vi trovano nutrimento e/o che vi nidificano. La presenza dell'avifauna impone la conservazione di adeguate aree di tutela che comprendano anche i terreni circostanti, pure se non pertinenti agli habitat di interesse comunitario, ma rientranti nell'ambito delle zone rurali o forestali. Tale estensione della tutela favorisce il mantenimento delle fasce ecotonali e di ambienti fondamentali per le specie ornitiche che si spostano fra le zone umide vere e proprie e i territori circostanti.

"Dune marittime e interne". La categoria comprende differenti tipologie di habitat, caratterizzati da aspetti vegetazionali sia di tipo erbaceo che arbustivo e arboreo, incluse le formazioni forestali a ginepri e pini mediterranei, entrambe corrispondenti ad habitat prioritari. L'elemento comune e il substrato sabbioso, tipico delle spiagge, ma presente in Sardegna anche in sistemi dunari che si spingono per alcuni chilometri verso l'interno. Le comunità vegetali sono disposte catenalmente procedendo dalla linea della battigia verso le fasce caratterizzate da suoli più ricchi in nutrienti e sostanza organica, caratterizzati da tipologie progressivamente più complesse, a livello floristico e strutturale.

"Habitat d'acqua dolce". Sono rappresentati in Sardegna prevalentemente dalle pozze e dagli stagni temporanei, che si formano generalmente su terreni pianeggianti e scarsamente

permeabili in seguito alle piogge autunnali e invernali, prosciugandosi completamente nella primavera avanzata. Ospitano spesso piante annuali, il cui sviluppo e fortemente condizionato dalla piovosità stagionale. Le comunità erbacee, costituite in prevalenza da nanoterofite, possono essere caratterizzate dalla presenza di rari endemismi e si dispongono catenalmente dalle superfici inondate più a lungo fino a quelle caratterizzate da periodi di sommersione molto limitati.

Il loro riconoscimento e complesso ed esistono diverse interpretazioni sull'attribuzione delle differenti cenosi vegetali agli habitat dell'Allegato I. In particolare, non tutti gli studiosi sono concordi su quali tipologie fitosociologiche debbano essere attribuite all'unico habitat prioritario di questa categoria, quello degli "stagni temporanei mediterranei" (Bagella *et al.*, 2007). Certamente una corretta individuazione degli habitat può essere effettuata esclusivamente nella stagione di pieno sviluppo di queste comunità erbacee. Alla categoria degli habitat di acqua dolce sono anche ascritte tipologie particolarmente rare sul territorio sardo.

"Lande e arbusteti temperati". Questa categoria comprende una limitata varietà di habitat, fra i quali risulta presente in Sardegna solo quello delle "lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose". Si tratta di formazioni di gariga bassa e aperta, dove prevalgono i piccoli arbusti spinosi e pulvinati. Sono aspetti tipici delle zone sommitali dei più alti rilievi sardi. Questi ambienti si caratterizzano, oltre che dal punto di vista ecologico, anche sotto l'aspetto floristico, per la notevole presenza di specie endemiche, il cui areale e in alcuni casi circoscritto agli stessi Siti in cui e stato individuato l'habitat.

"Macchie e boscaglie di sclerofille (matorral)". Le formazioni arbustive sono uno degli elementi più caratteristici del paesaggio vegetale della Sardegna, il cui territorio e contraddistinto da vaste estensioni di formazioni di "macchia mediterranea". Accanto ad aspetti vegetazionali particolarmente diffusi e caratterizzati da specie a distribuzione stenomediterranea, si osservano tipologie più rare, alcune delle quali assumono un'importanza conservazionistica per la dominanza di specie endemiche, altre per la specializzazione ecologica, che determina una loro diffusione limitata a poche località. Vi sono poi aspetti di vegetazione arbustiva la cui formazione è legata a un particolare uso del suolo o gestione agro-pastorale e vede il proprio areale in costante riduzione in seguito all'abbandono di pratiche tradizionali. Si tratta nel complesso di aspetti molto eterogenei e differenziati sotto il profilo sia floristico che fisionomico-strutturale, le formazioni a ginepri o alloro si presentano come boscaglie compatte, la tipologie delle "phrygane" include formazioni spesso diradate, a volte dominate da bassi cespugli. Le formazioni arbustive, sotto l'aspetto sindinamico, assumono generalmente il significato di comunità di sostituzione, che si sviluppano in seguito alla distruzione di formazioni forestali più evolute. D'altra parte, su terreni rocciosi o versanti acclivi, sui quali la pedogenesi e impedita, queste fitocenosi possono assumere il ruolo di comunità permanenti.

Gli aspetti più diffusi nel territorio sardo sono quelli degli "arbusteti mediterranei e pre-desertici", habitat che comprende a sua volta differenti sottotipi. Nella categoria considerata sono importanti per la loro estensione complessiva anche le formazioni a ginepri, in particolare i "Matorral arborescenti a *Juniperus* spp.".

"Formazioni erbose naturali e seminaturali". Le comunità erbacee di interesse comunitario individuate nei siti della Rete Natura 2000 in Sardegna sono tutte rappresentate da aspetti seminaturali, generalmente derivati da pratiche agro-pastorali che hanno privato il territorio delle formazioni arboree o arbustive.

L'aspetto maggiormente rappresentato, ossia l'habitat prioritario dei "percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei "*Thero-Brachypodietea*", include aspetti di prateria tipicamente mediterranei. Si tratta di un habitat dall'inquadramento particolarmente problematico, in quanto esistono interpretazioni contraddittorie su quali siano le categorie sintassonomiche che vi rientrano (Farris *et al.,* 2007). Un secondo habitat prioritario della categoria 6 e quello delle "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (notevole fioritura di orchidee).

Nonostante la categoria includa nella propria denominazione la definizione di "formazioni erbose", uno degli aspetti più diffusi in Sardegna, quello delle "dehesas", è caratterizzato dalla presenza di alberi sparsi su aree adibite a pascolo. In questo caso non sono le caratteristiche delle comunità erbacee a caratterizzare l'habitat, ma la presenza di sughere o lecci. La loro importanza non e legata alla rarità degli elementi floristici o all'originalità delle tipologie di prato, ma al valore paesaggistico di questa particolare forma di uso tradizionale del territorio, importante anche per la biodiversità faunistica che la caratterizza.

"**Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse".** Questa categoria di habitat risulta quasi assente in Sardegna. L'unico esempio individuato all'interno delle aree della Rete Natura 2000 e quello dell'habitat prioritario delle "sorgenti pietrificanti con formazioni di travertino (*Cratoneurion*)", presente nella foresta di Montarbu di Seui, all'interno del SIC dei Monti del Gennargentu. La deposizione di residui vegetali e calcare che da origine alle formazioni di travertino e caratterizzata, in questo habitat, da tappeti di muschi fra i quali predominano le specie caratteristiche dell'alleanza *Cratoneurion commutati*, comunità durevoli che risentono pero molto delle variazioni idriche stagionali (Biondi & Blasi, 2008)[3].

"Habitat rocciosi e grotte". Gli ambienti rupestri sono caratterizzati da un alto numero di specie endemiche, ciò vale sia per le pareti silicee che per quelle calcaree, con una maggiore presenza di specie ad areale ristretto nelle seconde. Le grotte sono invece importanti soprattutto per la fauna che ospitano. La categoria comprende anche l'habitat dei "Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili", particolarmente rari in Sardegna e individuati, nell'ambito della Rete Natura 2000, nel solo SIC del Monte Linas-Marganai.

[3] http://vnr.unipg.it/habitat

"Foreste". Si tratta della categoria maggiormente rappresentata, per estensione, nel territorio sardo. Tale particolarità non è solo legata all'ampia diffusione che hanno nell'Isola le aree boscate, ma dipende anche dal fatto che la maggior parte degli aspetti di vegetazione arborea sono considerati di interesse comunitario, mentre per le tipologie erbacee e arbustive solo le comunità più rare (a livello europeo) sono soggette a tutela. Oltre alle formazioni climatofile più diffuse, come leccete, sugherete e boscaglie a olivastro, nella categoria rientrano anche boschi e boscaglie ripariali, come le formazioni dominate da oleandri, da ontano e da salice bianco. L'ampia varietà di aspetti tutelati sottolinea l'importanza attribuita dalla direttiva alle foreste mediterranee, fondamentali per la conservazione di un gran numero di specie animali e vegetali, ma anche per la difesa del suolo e della qualità del paesaggio.

Tabella 4 - Habitat segnalati come presenti nella Rete Natura 2000 della Sardegna.

Categoria principale		Categoria secondaria		Habitat di interesse comunitario			Superficie nella Rete Natura 2000	
Cod.	**Categoria**	**Cod.**	**Categoria**	**Cod.**	**Descrizione**	**Prior.**	**Sup. (km2)**	**Sup. (%)**
1	Habitat costieri e vegetazione alofitiche	11	Acque marine e ambienti a marea	1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	No	69.89	5.65%
				1120	Praterie di posidonie (*Posidonion oceanicae*)	Si	446.08	36.08%
				1130	Estuari	No	1.62	0.04%
				1150	Lagune costiere	Si	96.09	2.13%
				1160	Grandi cale e baie poco profonde	No	62.95	5.09%
				1170	Scogliere	No	94.41	7.64%
		12	Scogliere marittime e spiagge ghiaiose	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	No	6.34	0.14%
				1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici	No	15.27	0.34%
		13	Paludi e pascoli inondati atlantici e continentali	1310	Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose	No	5.31	0.12%
		14	Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici	1410	Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)	No	10.99	0.24%
				1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)	No	17.28	0.38%
				1430	Praterie e fruticeti alonitrofili (*Pegano-Salsoletea*)	No	5.98	0.13%
		15	Steppe interne alofile e gipsofile	1510	Steppe salate mediterranee (*Limonietalia*)	Si	8.72	0.19%
2	Dune marittime e interne	21	Dune marittime delle coste atlantiche, del Mare del Nord e del Baltico	2110	Dune mobili embrionali	No	5.65	0.13%
				2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)	No	6.48	0.14%
		22	Dune marittime delle coste mediterranee	2210	Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*	No	5.53	0.12%
				2230	Dune con prati dei *Malcolmietalia*	No	4.44	0.10%
				2240	Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua	No	9.36	0.21%
				2250	Dune costiere con *Juniperus* spp.	Si	14.14	0.31%
				2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavanduletalia*	No	3.19	0.07%
				2270	Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*	Si	28.15	0.62%

Categoria principale		Categoria secondaria		Habitat di interesse comunitario			Superficie nella Rete Natura 2000	
Cod.	**Categoria**	**Cod.**	**Categoria**	**Cod.**	**Descrizione**	**Prior.**	**Sup. (km2)**	**Sup. (%)**
3	Habitat d'acqua dolce	31	Acque stagnanti	3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale con *Isoetes* spp.	No	0.37	0.01%
				3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*	No	10.52	0.23%
				3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hidrocharition*	No	1.28	0.03%
				3170	Stagni temporanei mediterranei	Si	5.67	0.13%
		32	Acque correnti — tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e ma	3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix e Populus alba*	No	1.96	0.04%
				3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*	No	5.93	0.13%
4	Lande e arbusteti temperati	40	Lande e arbusteti temperati	4090	Lande oro-mediterranee endemiche di ginestre spinose	No	9.30	0.21%
5	Macchie e boscaglie di sclerofille (matorral)	52	Matorral arborescenti mediterranei	5210	Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.	No	200.96	4.45%
				5230	Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*	Si	6.39	0.14%
		53	Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche	5320	Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere	No	12.95	0.29%
				5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	No	232.09	5.14%
		54	Phrygane	5410	Phrygane del Mediterraneo occidentale sulla sommità di scogliere (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*)	No	6.06	0.13%
				5430	Phrygane endemiche dell'*Euphorbio-Verbascion*	No	90.32	2.00%
6	Formazioni erbose naturali e seminaturali	62	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli	6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (notevole fioritura di orchidee)	Si	3.18	0.07%
				6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*	Si	229.77	5.09%
		63	Boschi di sclerofille utilizzati come terreni di pascolo (dehesas)	6310	Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde	No	159.93	3.54%

Categoria principale		Categoria secondaria		Habitat di interesse comunitario			Superficie nella Rete Natura 2000	
Cod.	**Categoria**	**Cod.**	**Categoria**	**Cod.**	**Descrizione**	**Prior.**	**Sup. (km2)**	**Sup. (%)**
		64	Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte	6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*	No	6.54	0.14%
7	Torbiere alte, torbiere basse e paludi basse	72	Paludi basse calcaree	7220	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (*Cratoneurion*)	Si	0.01	0.0003%
8	Habitat rocciosi e grotte	81	Ghiaioni	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	No	0.01	0.0002%
		82	Pareti rocciose con vegetazione casmofitica	8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	No	24.07	0.53%
				8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	No	8.52	0.19%
		83	Altri habitat rocciosi	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	No	--	--
				8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	No	--	--
9	Foreste	91	Foreste dell'Europa temperata	91E0	Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	Si	10.48	0.23%
		92	Foreste mediterranee caducifoglie	9260	Boschi di *Castanea sativa*	No	0.41	0.01%
				92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	No	19.24	0.43%
				92D0	Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e *Securinegion tinctoriae*)	No	18.65	0.41%
		93	Foreste sclerofille mediterranee	9320	Foreste di *Olea* e *Ceratonia*	No	130.63	2.90%
				9330	Foreste di *Quercus suber*	No	137.01	3.04%
				9340	Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*	No	783.05	17.35%
				9380	Foreste di *Ilex aquifolium*	No	4.43	0.10%
		95	Foreste di conifere delle montagne mediterranee e macaronesiche	9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici	No	9.23	0.20%
				9560	Foreste endemiche di *Juniperus* spp.	Si	0.98	0.02%
				9580	Boschi mediterranei di *Taxus baccata*	Si	0.88	0.02%

2.3. Le specie floristiche

In Sardegna sono presenti 25 specie floristiche di interesse conservazionistico di cui 15 prioritarie inserite negli allegati della Direttiva Habitat. L'elenco è riportato nella Tab. 4, Si nota che le prime tre specie non sono inserite in nessuno degli allegati della Direttiva Habitat. Ciò è dovuto al fatto che queste sono state descritte come nuove specie successivamente alla stesura degli

elenchi, ed erano state considerate fino ad allora come popolazioni sarde di specie di interesse comunitario ad areale sardo-corso.

La Direttiva Habitat fornisce un livello di tutela molto carente per quanto riguarda la flora sarda; negli allegati mancano infatti numerose specie endemiche, inclusi alcuni *taxa* con areale molto circoscritto o addirittura limitato ad una sola località nota. Nello stesso tempo sono presenti endemismi ad areale non limitato a Sardegna e Corsica, come *Carex panormitana, Marsilea strigosa, Helianthemum caput-felis* e *Brassica insularis*. Altri *taxa*, che presentano una distribuzione molto più ampia (*Gentiana lutea*, *Ruscus aculetus*, e gli sfagni), sono stati inseriti nell'Allegato V della Direttiva, in quanto non risultano minacciati ma possono avere diversi tipi di utilizzo (medicinale, ornamentale, etc.), per cui il loro prelievo in natura e il loro sfruttamento potrebbero essere soggetti a misure di gestione.

Tabella 5 - Specie floristiche di importanza comunitaria presenti in Sardegna[4]

			Direttiva Habitat		N. siti Natura 2000 in cui la specie è segnalata		
Cod.	***Nome scientifico***	**Endemica in Sardegna**	**Allegati**	**Prioritaria**	**SIC**	**ZPS**	**SIC/ZPS**
	Centranthus amazonum (1)	Si					2
	Colchicum verlaqueae Fridl.(2)	Si					
	Colchicum arenasii Fridl. (3)						
1674	*Anchusa crispa*	Si	II, IV	Si	6	1	
1548	*Astragalus maritimus*	Si	II, IV	Si	1	1	
1555	*Astragalus verrucosus*	Si	II, IV	Si	1		
1496	*Brassica insularis*		II, IV	No	14	5	2
1897	*Carex panormitana*		II, IV	Si	3	1	
1791	*Centaurea horrida*	Si	II, IV	Si	4	4	
1720	*Euphrasia genargentea*	Si	II, IV	Si			1
1657	*Gentiana lutea*		V	No			1
1591	*Helianthemum caput-felis*		II, IV	No	1		
1466	*Herniaria latifolia ssp. litardierei*		II, IV	Si			1
1768	*Lamyropsis microcephala*	Si	II, IV	Si			1
1634	*Limonium insulare*	Si	II, IV	Si	7		
1642	*Limonium pseudolaetum*	Si	II, IV	Si	1		
1643	*Limonium strictissimum*		II, IV	Si			1
1715	*Linaria flava*		II, IV	No	14	4	
1572	*Linum muelleri*	Si	II, IV	Si	2		

[4] Fonti: Database Report art. 17 – agg. 11/2012, Formulari Standard aggiornati al 10/2013 e proposta di aggiornamento dei FS derivante dal servizio "Monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di importanza comunitaria presenti nei siti della Rete Natura 2000 in Sardegna", realizzato nel 2013.

			Direttiva Habitat		N. siti Natura 2000 in cui la specie è segnalata		
Cod.	***Nome scientifico***	**Endemica in Sardegna**	**Allegati**	**Prioritaria**	**SIC**	**ZPS**	**SIC/ZPS**
1429	*Marsilea strigosa*		II, IV	No	4		
1395	*Petalophyllum ralfsii*		II	No	3	1	
1531	*Ribes sardoum*	Si	II, IV	Si			1
1608	*Rouya polygama*	Si	II, IV	No	7	2	
1849	*Ruscus aculeatus*		V	No	2	1	
1443	*Salicornia veneta*		II, IV	Si	1	1	
1465	*Silene velutina*		II, IV	Si	1		1
1409	*Sphagnum spp.*		V	No			
1900	*Spiranthes aestivalis*		IV	No	3		

L'estrema localizzazione di questi endemismi è l'isolamento ecologico, che determina processi di differenziamento genetico e conseguente speciazione. Gli ambienti caratterizzati da situazioni ecologiche ben differenziate rispetto alle aree circostanti, risultano spesso inospitali per la vita dei vegetali, che si specializzano pertanto alla sopravvivenza in condizioni di sviluppo difficili se non estreme. L'ecologia delle specie più minacciate, ossia quelle incluse nell'Allegato II della Direttiva si può così brevemente riassumere:

- *Colchicum arenasii*, *Colchicum verlaqueae*, *Anchusa crispa*, *Astragalus maritimus*, *Linaria flava* e *Rouya polygama* si ritrovano sempre su sabbie marittime, dune o ambienti retrodunari;
- *Euphrasia nana*, *Gentiana lutea*, *Herniaria latifolia* ssp. *litardierei*, *Lamyropsis microcephala* e *Ribes sardoum;*
  sono specie montane, esclusive delle aree piu elevate del Gennargentu o del Supramonte;
- *Limonium pseudolaetum*, *Limonium strictissimum* e *Silene velutina* si sviluppano sulle scogliere;
- *Centranthus amazonum*, *Brassica insularis* e *Linum muelleri* sono tipiche delle pareti rocciose, anche se *L. muelleri* si rinviene anche in ambienti di gariga;
- *Astragalus verrucosus* cresce all'interno delle formazioni erbacee perenni che ricolonizzano i coltivi abbandonati;
- *Carex panormitana* cresce lungo i corsi d'acqua;
- *Centaurea horrida* è legata a garighe in ambienti rocciosi;
- *Helianthemum caput-felis* cresce in garighe e pascoli aridi presso la costa;
- *Limonium insulare* e propria delle depressione salse retrodunali e delle dune costiere basse;
- *Marsilea strigosa* si sviluppa in corrispondenza di stagni temporanei.

2.4. Le specie animali

Per quanto riguarda la fauna, complessivamente sono presenti 329 specie inserite nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 della Sardegna; tra queste sono meritevoli di particolari forme di tutela, visto il loro *status* conservazionistico, quelle elencate nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE per ciò che concerne gli Uccelli, e quelle inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE per quanto riguarda gli altri gruppi faunistici.

La ripartizione numerica dei gruppi faunistici nei settori precedentemente citati delle Direttive è di seguito riportata:

- 78 Uccelli (Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE)
- 12 Mammiferi (Allegato II della Direttiva 92/43/CEE)
- 6 Rettili(Allegato II della Direttiva 92/43/CEE)
- 5 Anfibi(Allegato II della Direttiva 92/43/CEE)
- 5 Pesci(Allegato II della Direttiva 92/43/CEE)
- 4 Invertebrati(Allegato II della Direttiva 92/43/CEE)

2.4.1. Mammiferi

In Sardegna sono presenti 27 specie di mammiferi di interesse comunitario. Fra queste sono soggette a tutela 15 specie di chirotteri (7 inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat e tutte inserite nell'Allegato IV); è presente una specie prioritaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (*Cervus elaphus corsicanus*). La tabella mette in evidenza le specie di mammiferi censite nel territorio sardo e la rispettiva collocazione all'interno della Direttiva Habitat.

Il contingente di chirotteri presenta la specie *Plecotus sardus*, unica specie di pipistrello endemica in Sardegna e in Italia, sia stato scoperto e descritto soltanto nel 2002.

Gli ungulati di interesse conservazionistico in Sardegna sono *Cervus elaphus corsicanus* e *Ovis gmelini musimon*. Per entrambe le specie lo stato attuale delle conoscenze, relativo sia alla distribuzione e che alla consistenza delle popolazioni, si può ritenere soddisfacente.

Per quanto riguarda i carnivori, *Martes martes* – a dispetto di quanto emerge dalla banca dati dei Formulari Standard - risulta ampiamente diffusa su tutto il territorio regionale; al contrario *Felis silvestris* risulta ha una distribuzione abbastanza localizzata e frammentata.

A questi sono da sommare i 9 mammiferi marini.

Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Barbastella barbastellus	Barbastello	II, IV
*Cervus elaphus corsicanus**	Cervo sardo	II, IV
Crocidura russula	Crocidura rossiccia	-
Eliomys quercinus sardus	Quercino	-
Erinaceus europaeus	Riccio	-
Felis silvestris lybica	Gatto selvatico	IV
Glis glis	Ghiro	-
Hypsugo savii	Pipistrello di Savi	IV
Lepus capensis mediterraneus	Lepre sarda	-
Martes martes	Martora	V
Miniopterus schreibersii	Miniottero	II, IV
Mustela nivalis boccamela	Donnola	-
Myotis capaccinii	Vespertilio di Capaccini	II, IV
Myotis emarginatus	Vespertilio smarginato	II, IV
Myotis punicus	Vespertilio maghrebino	IV
Nyctalus leisleri	Nottola di Leisler	IV
Ovis gmelini musimon	Muflone, Muflone sardo	II, IV
Pipistrellus kuhlii	Pipistrello albolimbato	IV
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrello nano	IV
Plecotus auritus	Orecchione comune	IV
Plecotus sardus	Orecchione sardo	IV
Rhinolophus euryale	Rinilofo euriale	II, IV
Rhinolophus ferrumequinum	Rinolofo maggiore	II, IV
Rhinolophus mehelyi	Ferro di cavallo di Mehely	II, IV
Suncus etruscus	Mustiolo	-
Sus scrofa meridionalis	Cinghiale ss. meridionale	-
Tadarida teniotis	Molosso di Cestoni	IV

*specie prioritaria

2.4.2. Rettili

I rettili compresi nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 della Sardegna risultano essere 18, con la ripartizione all'interno della Direttiva "Habitat" indicata nella tabella seguente.

Il contingente di rettili è suddivisibile in 9 sauri, 5 cheloni e 4 ofidi.

Per quanto riguarda le specie terrestri, il PAF Sardegna 2013 ha evidenziato una limitata conoscenza della reale distribuzione territoriale delle testuggini e una diffusa presenza di tutte le altre specie, ad eccezione di *Natrix natrix cettii* e *Archaeolacerta bedriagae*, che presenterebbero areali più circoscritti.

Si nota come la specie marina *Caretta caretta* sia l'unica specie prioritaria di tale gruppo faunistico.

Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Algyroides fitzingeri	Algiroide nano	IV
Archaeolacerta bedriagae	Lucertola di Bedriaga	IV
*Caretta caretta**	Tartaruga caretta	II, IV
Chalcides chalcides	Luscengola	-
Chalcides ocellatus	Gongilo sardo	IV
Emys orbicularis	Testuggine d'acqua	II, IV
Euleptes europaea	Tarantolino	II, IV
Hemidactylus turcicus	Geco verrucoso	-
Hemorrhois hippocrepis	Colubro ferro di cavallo	-
Hierophis viridiflavus	Biacco	-
Natrix maura	Natrice viperina	-
Natrix natrix cetti	Biscia dal collare	-
Podarcis sicula	Lucertola campestre	IV
Podarcis tiliguerta	Lucertola tiliguerta	IV
Tarentola mauritanica	Tarantola muraiola	-
Testudo graeca	Testuggine greca	II, IV
Testudo hermanni	Testuggine comune	II, IV
Testudo marginata	Testuggine marginata	II, IV

* Specie prioritaria

2.4.3. Anfibi

La tabella seguente riporta le specie di interesse comunitario presenti nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 della Sardegna. Si evidenzia l'elevato numero di endemismi (8 su 9 specie totali). Fa eccezione il *Bufo viridis* diffuso e abbastanza comune in gran parte del territorio sardo Tra gli altri amuri diffusa è anche l'Hyla sarda, mentre più raro è il *Discoglossus sardo*. Tra gli urodeli l'euprotto sardo e le differenti specie di geotritone appaiono ben più rare e localizzate nel territorio.

Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Bufo viridis	Rospo smeraldino	IV
Discoglossus sardus	Discoglosso sardo	II, IV
Euproctus platycephalus	Euprotto sardo	IV
Hyla sarda	Raganella tirrenica	IV
Speleomantes flavus	Geotritone di Monte Albo	II, IV
Speleomantes genei	Geotritone di Gené	II, IV
Speleomantes imperialis	Geotritone imperiale	II, IV
Speleomantes supramontis	Geotritone del Supramonte	II, IV

2.4.4. Pesci

La tabella seguente riporta i pesci di interesse comunitario presenti nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 della Sardegna. *Salmo trutta macrostigma*, comunemente detta trota sarda, è l'unica specie endemica, fortemente ridotta nella sua presenza lungo i corsi d'acqua della Sardegna soprattutto in seguito all'introduzione di specie alloctone più competitive. L'unica popolazione considerata geneticamente pura e quella presente all'interno del SIC della "Foresta di Monte Arcosu", mentre gli individui che vivono in altre località si ritiene siano in parte ibridati con esemplari di altre specie del genere *Salmo* non autoctoni.

Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Petromyzon marinus	Lampreda di mare	II
Alosa fallax	Alosa, Cheppia	II, V
Aphanius fasciatus	Nono	II
Syngnathus abaster	Pesce ago di Rio	-
Sciaena umbra	Corvina	-
Cobitis bilineata	Cobite	II
Salaria fluviatilis	Cagnetta	-
Hippocampus ramulosus	Cavalluccio marino	-
*Salmo trutta macrostigma**	Trota macrostigma	II

*specie prioritaria

2.4.5. Invertebrati

La tabella seguente riporta gli invertebrati di interesse comunitario presenti nei Formulari Standard della Rete Natura 2000 della Sardegna. Per facilitare la lettura, è stata inserita una colonna che indica il gruppo tassonomico a cui appartengono 42 invertebrati suddivisi in 24 Insetti (numerosissimi i Lepidotteri), e tra gli invertebrati 15 marini e 3 terrestri.

Il PAF Sardegna sottolinea il fatto che il livello delle conoscenze sulla presenza e distribuzione degli invertebrati sia insoddisfacente o comunque lacunoso per la maggior parte delle specie. Tra le specie terrestri si mette in evidenza che il lepidottero *Papilio hospiton*, sembra essere anche, fra le specie considerate, quella a più ampia distribuzione. Si deve tuttavia considerare che per altre specie meno studiate e senz'altro meno riconoscibili in natura, la distribuzione deve essere ancora chiaramente definita.

Anche per quanto riguarda le specie marine si deve notare come quelle più visibili (*Pinna nobilis* e *Corallium rubrum*) siano anche quelle per le quali esiste il maggior numero di segnalazioni.

Gruppo tassonomico	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Insetto	*Agelaea fulva*		-
Insetto	*Anax imperator*		-
Invertebrato marino	*Antedon bifida*		-
Insetto	*Argynnis elisa*		-
Insetto	*Callicnemis sardiniensis*		-
Insetto	*Carabus genei*		-
Insetto	*Carabus morbillosus*		-
Invertebrato marino	*Centrostephanus longispinus*	Riccio corona	IV
Insetto	*Cerambyx cerdo*	Cerambice della quercia	II, IV
Insetto	*Charaxes jasius*	Ninfa del corbezzolo	-
Insetto	*Cicindela campestris saphyrina*		-
Invertebrato marino	*Cladocora caespitosa*	Madrepora a cuscino	-
Insetto	*Coenonympha corinna*	Corinna	-
Invertebrato marino	*Corallium rubrum*	Corallo rosso	V
Invertebrato terrestre	*Crenobia alpina*		-
Insetto	*Epomis circumscriptus*		-
Invertebrato marino	*Eunicella cavolinii*	Gorgonia gialla	-
Invertebrato marino	*Eunicella verrucosa*	Gorgonia verrucosa	-
Insetto	*Eurynebria complanata*		-
Invertebrato marino	*Gerardia savaglia*	Falso corallo nero	-

Gruppo tassonomico	Nome scientifico	Nome comune	All. Direttiva 92/43/CEE
Insetto	*Hipparchia aristaeus*		-
Insetto	*Hipparchia neomiris*		-
Invertebrato terrestre	*Hirudo medicinalis*	Sanguisuga	V
Insetto	*Lindenia tetraphylla*	Lindenia	II, IV
Invertebrato marino	*Lithophaga lithophaga*	Dattero di mare	IV
Insetto	*Lycaeides corsica*		-
Insetto	*Lysandra coridon*		-
Insetto	*Maniola nurag*	Satiro dei nuraghi	-
Insetto	*Papilio hospiton*	Macaone sardo	II, IV
Invertebrato marino	*Paracentrantus lividus*	Riccio femmina	-
Invertebrato marino	*Paramuricea clavata*	Gorgonia rossa	-
Invertebrato marino	*Patella ferruginea*	Patella ferrosa	IV
Invertebrato marino	*Pinna nobilis*	Pinna comune	IV
Invertebrato marino	*Pinna rudis*	Pinna pernula	-
Insetto	*Pseudophilotes barbagiae*		-
Insetto	*Pyronia cecilia*		-
Insetto	*Saga pedo*	Saga	IV
Insetto	*Scarabaeus sacer*	Scarabeo stercorario	-
Invertebrato marino	*Spondylus gaederopus*	Spondilo	-
Invertebrato marino	*Spongia agaricina*		-
Invertebrato marino	*Spongia officinalis*	Spugna officinale	-
Insetto	*Thorectes sardous*		-
Invertebrato terrestre	*Tyrrheniellina josephi*	Chiocciolina pelosa	-

2.4.6. Uccelli

Le aree che ospitano la maggiore biodiversità sono quelle situate in corrispondenza o nelle vicinanze delle zone umide, in particolare di quelle costiere. E' peraltro importante richiamare quanto espresso a proposito di questi habitat, ossia ricordare che, seppure molti uccelli vivano esclusivamente all'interno degli stagni, dove trovano nutrimento e siti idonei alla nidificazione, un gran numero di specie svolge invece quotidiani spostamenti tra questi ambienti e le aree agricole o seminaturali che circondano le zone umide. Anche le foreste, seppure ospitino un contingente numericamente inferiore di specie ornitiche, sono fondamentali per l'avifauna, ospitando un gran numero di specie rare. Per quanto riguarda i territori a media o bassa naturalità, particolare interesse rivestono le aree con elevata complessità ecositemica, dove si

alternano formazioni di macchia e di pascolo, con minore presenza di superfici arborate e piccoli specchi d'acqua.

Sono presenti 7 specie prioritarie interessate da Piani d'Azione riconosciuti dall'UE.

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
*Accipiter gentilis arrigonii**	Astore ss. di Sardegna e Corsica	I
Accipiter nisus	Sparviere	-
Acrocephalus arundinaceus	Cannareccione	-
Acrocephalus melanopogon	Forapaglie castagnolo	I
Acrocephalus schoenobaenus	Forapaglie	-
Acrocephalus scirpaceus	Cannaiola	-
Actitis hypoleucos	Piro piro piccolo	-
Aegypius monachus	Avvoltoio monaco	I
Alauda arvensis	Allodola	II-b
Alcedo atthis	Martin pescatore	I
Alectoris barbara	Pernice sarda	I, II-b, III-a
Anas acuta	Codone	II-a, III-b
Anas clypeata	Mestolone	II-a, III-b
Anas crecca	Alzavola	II-a, III-b
Anas penelope	Fischione	II-a, III-b
Anas platyrhynchos	Germano reale	II-a, III-a
Anas querquedula	Marzaiola	II-a
Anas strepera	Canapiglia	II-a
Anser albifrons	Oca lombardella	II-b
Anser anser	Oca selvatica	II-a, III-b
Anthus campestris	Calandro	I
Anthus cervinus	Pispola golarossa	-
Anthus pratensis	Pispola	-
Anthus spinoletta	Spioncello	-
Anthus trivialis	Prispolone	-
Apus apus	Rondone	-
Apus pallidus	Rondone pallido	-
Aquila chrysaetos	Aquila reale	I
Ardea cinerea	Airone cenerino	-
Ardea purpurea	Airone rosso	I
Ardeola ralloides	Sgarza ciuffetto	I
Arenaria interpres	Voltapietre	-
Asio flammeus	Gufo di palude	I
Asio otus	Gufo comune	-
Athene noctua	Civetta	-
Aythya ferina	Moriglione	II-a, III-b

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Aythya fuligula	Moretta	II-a, III-b
Aythya nyroca	Moretta tabaccata	I
*Botaurus stellaris**	Tarabuso	I
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	-
Burhinus oedicnemus	Occhione	I
Buteo buteo	Poiana	-
Calandrella brachydactyla	Calandrella	I
Calidris alba	Piovanello tridattilo	-
Calidris alpina	Piovanello pancianera	-
Calidris canutus	Piovanello maggiore	II-b
Calidris ferruginea	Piovanello	-
Calidris minuta	Gambecchio	-
Calidris temminckii	Gambecchio nano	-
Calonectris diomedea	Berta maggiore	I
Caprimulgus europaeus	Succiacapre	I
Carduelis cannabina	Fanello	-
Carduelis carduelis	Cardellino	-
Carduelis citrinella	Venturone	-
Carduelis spinus	Lucarino	-
Catharacta skua	Stercorario maggiore	-
Cettia cetti	Usignolo di fiume	-
Charadrius alexandrinus	Fratino	I
Charadrius dubius	Corriere piccolo	-
Charadrius hiaticula	Corriere grosso	-
Chlidonias hybridus	Mignattino piombato	I
Chlidonias leucopterus	Mignattino alibianche	-
Chlidonias niger	Mignattino	I
Chloris chloris	Verdone	-
Ciconia ciconia	Cicogna bianca	I
Ciconia nigra	Cicogna nera	I
Circaetus gallicus	Biancone	I
Circus aeruginosus	Falco di palude	I
Circus cyaneus	Albanella reale	I
Circus pygargus	Albanella minore	I
Cisticola juncidis	Beccamoschino	-
Clamator glandarius	Cuculo dal ciuffo	-
Coccothraustes coccothraustes	Frosone	-
Columba livia	Piccione selvatico	II-a
Columba oenas	Colombella	II-b

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Columba palumbus	Colombaccio	II-a, III-a
Coracias garrulus	Ghiandaia marina	I
Corvus corax	Corvo imperiale	-
Corvus corone	Cornacchia	II-b
Corvus monedula	Taccola	II-b
Coturnix coturnix	Quaglia	II-b
Cuculus canorus	Cuculo	-
Cygnus olor	Cigno reale	II-b
Delichon urbicum	Balestruccio	II-b
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	-
Egretta alba	Airone bianco maggiore	I
Egretta garzetta	Garzetta	I
Emberiza calandra	Strillozzo	-
Emberiza cirlus	Zigolo nero	-
Emberiza hortulana	Ortolano	I
Emberiza schoeniclus	Migliarino di palude	-
Erithacus rubecula	Pettirosso	-
Falco columbarius	Smeriglio	I
*Falco eleonorae**	Falco della regina	I
*Falco naumanni**	Grillaio	I
Falco peregrinus	Pellegrino	I
Falco subbuteo	Lodolaio	-
Falco tinnunculus	Gheppio	-
Falco vespertinus	Falco cuculo	I
Ficedula albicollis	Balia dal collare	I
Ficedula hypoleuca	Balia nera	-
Fringilla coelebs	Fringuello	-
Fulica atra	Folaga	II-a, III-b
Gallinago gallinago	Beccaccino	II-a, III-b
Gallinago media	Croccolone	I
Gallinula chloropus	Gallinella d'acqua	II-b
Garrulus glandarius	Ghiandaia	II-b
Gavia arctica	Strolaga mezzana	I
Gelochelidon nilotica	Sterna zampenere	I
Glareola pratincola	Pernice di mare	I
Grus grus	Gru	I
Gyps fulvus	Grifone	I
Haematopus ostralegus	Beccaccia di mare	II-b
Hieraaetus pennatus	Aquila minore	I

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Himantopus himantopus	Cavaliere d'Italia	I
Hippolais icterina	Canapino maggiore	-
Hippolais polyglotta	Canapino	-
Hirundo daurica	Rondine rossiccia	-
Hirundo rustica	Rondine	-
Hydrobates pelagicus	Uccello delle tempeste	I
Ixobrychus minutus	Tarabusino	I
Jynx torquilla	Torcicollo	-
Lanius collurio	Averla piccola	I
Lanius senator	Averla capirossa	-
*Larus audouinii**	Gabbiano corso	I
Larus cachinnans	Gabbiano reale	II-b
Larus canus	Gavina	II-b
Larus fuscus	Zafferano	II-b
Larus genei	Gabbiano roseo	I
Larus melanocephalus	Gabbiano corallino	I
Larus minutus	Gabbianello	I
Larus ridibundus	Gabbiano comune	II-b
Limosa lapponica	Pittima minore	I, II-b
Limosa limosa	Pittima reale	II-b
Locustella luscinioides	Salciaiola	-
Locustella naevia	Forapaglie macchiettato	-
Lullula arborea	Tottavilla	I
Luscinia megarhynchos	Usignolo	-
Luscinia svecica	Calandra	I
Luscinia svecica	Pettazzurro	I
Lymnocryptes minimus	Frullino	II-a, III-b
Melanitta nigra	Orchetto marino	II-b, III-b
Mergus serrator	Smergo minore	II-b
Merops apiaster	Gruccione	-
Milvus migrans	Nibbio bruno	I
Milvus milvus	Nibbio reale	I
Monticola saxatilis	Codirossone	-
Monticola solitarius	Passero solitario	-
Morus bassanus	Sula	-
Motacilla alba	Ballerina bianca	-
Motacilla cinerea	Ballerina gialla	-
Motacilla flava	Cutrettola	-
Muscicapa striata	Pigliamosche	-

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Netta rufina	Fistione turco	II-b
Numenius arquata	Chiurlo	II-b
Numenius phaeopus	Chiurlo piccolo	II-b
Nycticorax nycticorax	Nitticora	I
Oenanthe hispanica	Monachella	-
Oenanthe oenanthe	Culbianco	-
Oriolus oriolus	Rigogolo	-
Otus scops	Assiolo	-
Pandion haliaetus	Falco pescatore	I
Parus ater	Cincia mora	-
Parus caeruleus	Cinciarella	-
Parus major	Cinciallegra	-
Passer hispaniolensis	Passera sarda	-
Passer montanus	Passera mattugia	-
Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	I
Petronia petronia	Passera lagia	-
Phalacrocorax aristotelis desmarestii	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea	I
Phalacrocorax carbo	Marangone	-
Phalacrocorax carbo sinensis	Cormorano (ssp. continentale)	-
Philomachus pugnax	Combattente	I, II-b
Phoenicopterus roseus	Fenicottero rosa	I
Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	-
Phoenicurus phoenicurus	Codirosso	-
Phylloscopus bonelli	Luì bianco	-
Phylloscopus collybita	Luì piccolo	-
Phylloscopus sibilatrix	Luì verde	-
Phylloscopus trochilus	Luì grosso	-
Pica pica	Gazza ladra	II-b
Platalea leucorodia	Spatola	I
Plegadis falcinellus	Mignattaio	I
Pluvialis apricaria	Piviere dorato	I, II-b, III-b
Pluvialis squatarola	Pivieressa	II-b
Podiceps cristatus	Svasso maggiore	-
Podiceps nigricollis	Svasso piccolo	-
*Porphyrio porphyrio**	Pollo sultano	I
Prunella collaris	Sordone	-
Prunella modularis	Passera scopaiola	-
Ptyonoprogne rupestris	Rondine montana	-
Puffinus puffinus	Berta minore	-

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Puffinus yelkouan	Berta minore	I
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Gracchio corallino	I
Rallus aquaticus	Porciglione	II-b
Recurvirostra avosetta	Avocetta	I
Regulus ignicapillus	Fiorrancino	-
Regulus regulus	Regolo	-
Remiz pendulinus	Pendolino	-
Riparia riparia	Topino	-
Saxicola rubetra	Stiaccino	-
Saxicola torquatus	Saltimpalo	-
Scolopax rusticola	Beccaccia	II-a, III-b
Serinus serinus	Verzellino	-
Sterna albifrons	Fraticello	I
Sterna caspia	Sterna maggiore	I
Sterna hirundo	Sterna comune	I
Sterna sandvicensis	Beccapesci	I
Streptopelia decaocto	Tortora dal collare orientale	II-b
Streptopelia turtur	Tortora	II-b
Sturnus unicolor	Storno nero	-
Sturnus vulgaris	Storno	II-b
Sylvia atricapilla	Capinera	-
Sylvia borin	Beccafico	-
Sylvia cantillans	Sterpazzolina	-
Sylvia communis	Sterpazzola	-
Sylvia conspicillata	Sterpazzola di Sardegna	-
Sylvia curruca	Bigiarella	-
Sylvia hortensis	Bigia grossa	-
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	-
Sylvia sarda	Magnanina sarda	I
Sylvia undata	Magnanina	I
Tachybaptus ruficollis	Tuffetto	-
Tachymarptis melba	Rondone maggiore	-
Tachymarptis melba	Rondone maggiore	-
Tadorna tadorna	Volpoca	-
*Tetrax tetrax**	Gallina prataiola	I
Tichodroma muraria	Picchio muraiolo	-
Tringa erythropus	Totano moro	II-b
Tringa glareola	Piro piro boschereccio	I
Tringa nebularia	Pantana	II-b

Nome scientifico	Nome comune	Art. 4 Direttiva 2009/147/CE
Tringa ochropus	Piro piro culbianco	-
Tringa stagnatilis	Albastrello	-
Tringa totanus	Pettegola	II-b
Troglodytes troglodytes	Scricciolo	-
Turdus iliacus	Tordo sassello	II-b
Turdus merula	Merlo	II-b
Turdus philomelos	Tordo bottaccio	II-b
Turdus pilaris	Cesena	II-b
Turdus torquatus	Merlo dal collare	-
Turdus viscivorus	Tordela	II-b
Tyto alba	Barbagianni	-
Upupa epops	Upupa	-
Vanellus vanellus	Pavoncella	II-b

*specie prioritaria

3. POTENZIALI IMPATTI GENERATI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI PREVISTE DAL PEARS

Sulla base delle analisi preventive e di contesto sviluppate nell'ambito della redazione del Rapporto ambientale correlato alla procedura di VAS del Piano, è stato possibile evidenziare che i principali fattori di impatto a carico della componente biodiversità, nonché degli habitat e delle specie di interesse conservazionistico, sono essenzialmente riconducibili alle categorie di azione riferite alla realizzazione di nuovi impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili (FER). Nel seguito tali tipologie di impatto potenziale sono presi in considerazione in relazione alle diverse fonti energetiche

3.1. Fonte solare

La componente biotica dell'isola presenta determinate peculiarità che possono entrare in interazione con gli impianti atti alla produzione di energia solare. Così come avviene per la componente suolo, il consumo e la variazione d'uso di territori produttivi può tradursi in un degrado di habitat e habitat di specie. La scelta dei luoghi designati per l'installazione gioca un ruolo fondamentale nello sviluppo di eventuali fattori di impatto sulle valenze ecologiche, e tali criticità risultano minimizzate se interferiscono in maniera minima con l'ecomosaico.

La prevalenza di categorie di habitat di interesse conservazionistico in aree morfologicamente poco predisposte all'installazione di strutture atte all'approvvigionamento di energia termica espone in maniera limitata tali ambienti al rischio di degrado; tuttavia i territori pianeggianti della Sardegna ospitano sovente, tra gli altri, stagni temporanei con carattere di stagionalità e praterie sub-steppiche a prevalenza di graminacee che offrono l'habitat ideale a numerose specie faunistiche, in prevalenza uccelli, oltre che cenosi floristiche dall'elevato valore conservazionistico come specie endemiche e/o rare, o popolamenti che potrebbero subire un rimaneggiamento irreversibile viste le proprie caratteristiche ecologiche.

In generale, la variazione di ambienti faunistici può condurre ad una alterazione degli equilibri trofici, con un conseguente allontanamento delle specie; la diminuzione della biodiversità locale si accentua con l'alterazione degli habitat e cresce in funzione della dimensione dell'impianto.

Inoltre talune aree destinate a seminativo e/o a pascolo rappresentano un ambiente strategico per numerosi uccelli; in questo contesto sono esemplificative le praterie a graminacee prevalenti che ospitano la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), specie dall'elevato valore conservazionistico e indicata come prioritaria nella Direttiva "Uccelli". Altre specie potrebbero risentire della perturbazione derivante dalle attività di messa in opera delle strutture e abbandonare i siti di nidificazione.

3.2. Fonte eolica

Le criticità sulle matrici biotiche derivanti dagli impianti eolici sono prevalentemente imputabili alla sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti. Tuttavia l'individuazione dei siti di intervento a minor grado di sensibilità ambientale, attraverso una corretta analisi in sede progettuale preventiva delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), consentirà di identificare le aree a minor impatto.

Va comunque considerato che l'installazione di parchi eolici provoca una interazione negativa massima nei settori che presentino un buon grado di naturalità; in tale caso anche la trasformazione di piccole superfici può condurre ad un degrado ecologico consistente. Questi interventi recano un danno alla componente vegetale (e di conseguenza agli habitat) e alla fauna.

Le turbine in movimento possono provocare o una azione di disturbo o l'abbattimento di uccelli, prevalentemente se ubicate in prossimità di zone umide costiere. In tal caso la scelta di un numero esiguo di aerogeneratori, possibilmente distanziati fra loro in maniera opportuna, può condurre a un contenimento di tale criticità.

Chirotteri e avifauna risentono anche dell'illuminazione presente nei campi eolici, in particolare se a luci fisse; questo può provocare fenomeni di disorientamento, in particolare negli individui giovani, e di allontanamento di colonie nidificanti.

Il rumore generato dalle turbine eoliche può provocare una perturbazione generale in talune specie faunistiche.

L'adeguata scelta progettuale per la localizzazione di un parco eolico può sensibilmente ridurre le ingerenze negative sull'ecologia dei luoghi; zone umide e zone costiere contengono una ricca biodiversità, in particolare avifaunistica. Bisogna inoltre tenere conto delle abituali rotte migratorie che gli uccelli compiono periodicamente, o degli spostamenti stagionali per motivi trofici.

3.3. Bioenergie

La criticità maggiore che minaccia gli ecosistemi causata dall'approvvigionamento delle bioenergie è fornita dalla banalizzazione degli ambienti naturali e semi-naturali, con porzioni di territorio eterogenee da un punto ambientale che verrebbero convertite a monocolture; tali trasformazioni sarebbero più impattanti su aree marginali attualmente destinate a prati artificiali o pascoli, per la possibile perdita di habitat di interesse conservazionistico.

L'incentivazione a produrre una sola specie vegetale su ampi territori, in assenza di un opportuna azione di controllo dei processi di diffusione delle coltivazioni agro−energetiche nel

territorio regionale, potrebbe avere ripercussioni sulla stessa agrobiodiversità nonché sulla qualità degli stessi ecomosaici e sulla consistenza delle risorse faunistiche di quei territori.
Tuttavia l'impostazione del sistema di approvvigionamento delle biomasse, che tende a ottimizzare il recupero dei materiali di scarto dell'agricoltura, evitando le aree naturali e semi-naturali, favorisce l'instaurarsi di impianti che occupano limitate superfici. Questa impostazione potrebbe consentire una riconversione di aree coltivate ad uso esclusivo delle produzioni di biomasse più omogeneamente distribuita sul territorio regionale.

3.4. Geotermia a bassa entalpia

Lo *status* di impianti tipicamente sito-specifici rimanda ogni considerazione tipologica di impatto ad una fase di approfondimento a scala locale; tuttavia la generale modesta occupazione di superfici associata alla realizzazione di fonti di approvvigionamento geotermico a bassa entalpia rende limitati gli effetti di impatto sulla componente biodiversità.

3.5. Sintesi degli impatti potenziali con le relative misure mitigative

Fonte di approvvigionamento energetico	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Solare	Avvio di fenomeni di desertificazione in seguito ad installazione di strutture estese destinate alla produzione di energia. Il posizionamento ad altezze troppo basse sfavorirebbe l'irraggiamento solare al di sotto dei pannelli, inibendo lo sviluppo delle normali dinamiche vegetali e innescando un processo di progressiva impermeabilizzazione del substrato.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Posizionamento dei pannelli secondo geometrie in grado di garantire il mantenimento di una sufficiente copertura vegetale del terreno.
	Danneggiamento formazioni vegetali di pregio dovuto al rimaneggiamento. I territori pianeggianti della Sardegna ospitano sovente ambienti dall'elevato valore naturalistico, come gli stagni temporanei con carattere di stagionalità e le praterie sub-steppiche a prevalenza di graminacee, che offrono l'habitat ideale a numerose specie faunistiche e floristiche dall'alto valore biogeografico.	Individuazione dei siti ipotetici di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.
	Modifiche negli equilibri trofici e riproduttivi per le specie faunistiche maggiormente sensibili, dovuti prevalentemente alla sottrazione di habitat di specie (prevalentemente avifaunistiche) conseguente all'occupazione di habitat con impianti solari.	Individuazione dei siti ipotetici di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.

Fonte di approvvigionamento energetico	**Potenziale impatto negativo**	**Indicazione di misure di mitigazione degli impatti**
	Perturbazione per la fauna durante le fasi di cantiere, causate dal disturbo antropico che può indurre le specie ad abbandonare i siti d'opera e ad allontanarsi dagli eventuali siti di nidificazione.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Pianificazione della esecuzione dei lavori nel periodo più idoneo per le specie (evitare i periodi riproduttivi per le specie sensibili, etc.).
	Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti.	Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica. Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.

Fonte di approvvigionamento energetico	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Eolico	Danneggiamento e/o frammentazione di formazioni vegetali di pregio, degli habitat e dell'ecomosaico riconducibili alla realizzazione delle infrastrutture correlate all'impianto e per il raggiungimento delle piazzole di installazione, come stradelli di servizio, etc.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, alla scala di area vasta e di dettaglio.
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.
	Inquinamento acustico per la fauna dovuto all'azione degli aerogeneratori, con conseguente allontanamento delle specie e localmente abbandono delle nidiate.	Adozione di tecnologie a bassa emissione acustica.
	Inquinamento luminoso per chirotteri e avifauna, con fenomeni di disorientamento e/o di allontanamento. In particolari eventuali fonti luminose fisse provocano una azione di attrazione per avifauna e chirottero fauna, con conseguenti impatti sulle turbine nelle ore notturne.	Analisi etologica dei gruppi faunistici maggiormente minacciati da tale criticità. Scelta di impianti di illuminazione con sorgenti intermittenti e non fisse, al fine di minimizzare l'effetto attrattivo delle fonti luminose sui contingenti interessati.
	Perturbazione per la fauna durante le fasi di cantiere dovuta alla presenza antropica, che può portare ad un disturbo durante i periodi riproduttivi, prevalentemente del contingente avifaunistico, e un abbandono dei siti di riproduzione.	Analisi etologica dei gruppi faunistici maggiormente minacciati da tale criticità. Pianificazione della esecuzione dei lavori nel periodo più idoneo (evitare i periodi riproduttivi per le specie sensibili, etc.).
	Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie, sia durante le fasi di cantiere che in relazione alla occupazione fisica degli spazi da parte degli impianti.	Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio e sito-specifica.

Fonte di approvvigionamento energetico	**Potenziale impatto negativo**	**Indicazione di misure di mitigazione degli impatti**
		Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto.
	Uccisione di uccelli e chirotteri a causa degli impatti con le pale in movimento delle turbine, soprattutto se ubicate in prossimità di aree umide costiere o lungo i corridoi di migrazione.	Analisi delle matrici ambientali di contesto (zone umide, ZPS, valichi montani all'interno di corridoi di migrazione, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, alla scala di area vasta e di dettaglio. Definizione delle geometrie del campo eolico in considerazione delle esigenze di minimizzazione degli impatti in volo.

Fonte di approvvigionamento energetico	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Bioenergie	Banalizzazione dell'ecomosaico in quanto le bioenergie richiedono parcelle di territorio con utilizzo agricolo prevalentemente monoculturale; questo si traduce in una diminuzione della stratificazione ecologica su più livelli, con ripercussioni sulla qualità degli habitat, sulle reti trofiche e sull'ecologia del settore interessato.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri. Adozione di soluzioni atte a contenere la semplificazione, la perdita di funzionalità ecologica, la qualità paesaggistica e la capacità della risorsa pedo-ambientale e dei sistemi agricoli interessati da colture energetiche. Valorizzazione delle bioenergie residuali.
	Danneggiamento formazioni vegetali di pregio in contesti sinantropici e/o segetali, che possono ospitare talune cenosi di valore naturalistico tipiche di questi ambienti. La destinazione di terreni allo scopo bioenergetico espone a minaccia tali fitocenosi.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri. Valorizzazione delle bioenergie residuali.
	Eventuale introduzione di nuovi elettrodotti di trasmissione e di distribuzione dell'energia elettrica aerei, potenziale causa di morte per impatto ed elettrocuzione di individui delle specie avifaunistiche.	Orientamento preferenziale, per la realizzazione di cavidotti per la trasmissione e distribuzione dell'energia, verso la tipologia interrata, soprattutto in corrispondenza dei siti di rilevanza avifaunistica.

Fonte di approvvigionamento energetico	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
	Sottrazione di superfici di habitat e habitat di specie in seguito alla realizzazioni di aree colturali per la produzione di colture energetiche.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri. Valorizzazione delle bioenergie residuali.
	Variazione degli equilibri trofici per le specie, generata dalla alterazione degli habitat e habitat di specie in seguito alla variazione di uso di suoli.	Analisi, in sede progettuale preventiva, delle matrici ambientali di contesto (tessuto agricolo, tessuto forestale, emergenze floristiche e faunistiche, etc.), e identificazione delle aree a minor impatto. Individuazione dei potenziali siti di intervento sulla base del grado di sensibilità ambientale e resilienza, in scala di dettaglio, evitando ambienti naturali e semi-naturali, favorendo il riutilizzo di terreni agricoli in stato di degrado per usi impropri. Valorizzazione delle bioenergie residuali.

Fonte di approvvigionamento energetico	Potenziale impatto negativo	Indicazione di misure di mitigazione degli impatti
Geotermia a bassa entalpia	Dispersione del suolo e negli acquiferi delle acque di circuito a causa del danneggiamento delle sonde dovuto alla corrosione delle stesse, eventi sismici e di dissesto idrogeologico, interferenza da parte di attività umane.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.
	Lo status di impianti tipicamente sito-specifici rimanda ogni considerazione tipologica di impatto ad una fase di approfondimento a scala locale; tuttavia la generale modesta occupazione di superfici associata alla realizzazione di fonti di approvvigionamento geotermico a bassa entalpia rende limitati gli effetti di impatto sulla componente biodiversità.	Analisi delle matrici ambientali di contesto e identificazione dei potenziali impatti. Limitazione e previsione dei processi di impatto, tramite studi di fattibilità, tetti massimi di utilizzo, etc.
	Perturbazioni termiche indotte dalle sonde in acquiferi che alimentano aree ad alta valenza ecologica.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale contaminazione degli ecosistemi a causa degli additivi utilizzati per la perforazione.	Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici e alterazione del regime idrico sotterraneo e superficiale correlabili agli impianti a ciclo aperto.	Preferenza verso la adone delle soluzioni impiantistiche a ciclo chiuso. Studio geologico e idrogeologico del sito oggetto dell'intervento finalizzato alla verifica delle condizioni di compatibilità del progetto.

I progetti relativi ad impianti per la produzione di energia alimentati da fonte rinnovabile che mostrino interferenze potenziali con i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 dovranno essere sottoposti al preventivo parere di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA), ex art. 5 D.P.R. 357/97 e s.m.i.