

Appendice C

Integrazione monitoraggio biodiversità

Doc. No. P0030780-1-H11 Rev. 1 - Luglio 2023



COMUNI DI NURRI, ORROLI ED
ESTERZILI

PROV. DEL SUD SARDEGNA

"TACCU SA PRUNA"
Progetto di impianto di accumulo idroelettrico ad alta
flessibilità
Connessione alla RTN - Piano Tecnico delle Opere Utenza

APPENDICE C: Integrazioni monitoraggio biodiversità

Rev. 01/23

Committente

Il Tecnico
Dott. Agr. Antonio Pilleri

Dott. Claudio Mudu Biologo, Geologo, Naturalista

STUDIO PROFESSIONALE AGRARIO-FORESTALE

Dott. Agr. Antonio Pilleri

via Delle Cave, 1/a 09048 Sinnai CA Tel. 335 53 69 942 Fax 070 76 72 50

C.F. PLL NTN 61M191752T P.I. 02159740923

E-mail: antoniopilleri@gmail.com PEC: a.pilleri@epap.conafpec.it

Albo Agronomi CA n. 301

INDICE

Pag.

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | PARTE I: DESCRIZIONE GENERALE DELLE PARTI PROGETTUALI DI INTERESSE NATURALISTICO TRATTATE NELLA VINCA E SIA | 5 |
| 2.1 | GENERALITA' | 5 |
| 2.2 | INSERIMENTO AMBIENTALE DEL PROGETTO | 5 |
| 2.3 | AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO | 6 |
| 2.4 | LINEE GUIDA NAZIONALI | 7 |
| 2.5 | NORMATIVA REGIONE SARDEGNA | 8 |
| 2.6 | LE INTERFERENZE POTENZIALI | 8 |
| 2.7 | COMPONENTI BIOTICHE E LORO EVOLUZIONE | 9 |
| 2.8 | INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E ASPETTI VEGETAZIONALI | 10 |
| 2.9 | COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI ANALISI | 10 |
| 2.9.1 | Habitat | 10 |
| 2.9.2 | Uso del suolo agricolo nelle aree interessate dall'intervento | 12 |
| 2.9.3 | Ecosistemi e classificazione degli ecosistemi | 13 |
| 2.10 | INQUADRAMENTO DELL'AREA NEL CONTESTO DI "AREA VASTA" | 15 |
| 2.10.1 | Habitat di interesse comunitario (Siti Rete Natura 2000) | 16 |
| 2.10.2 | Flora e fauna | 17 |
| 3 | PARTE II – RICHIAMI E CONSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA | 19 |
| 3.1 | IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' | 19 |
| 3.1.1 | Tipo di incidenza | 19 |
| 3.2 | ELEMENTI DELLA RETE NATURA 2000 | 20 |
| 4 | PARTE III: ANALISI BOTANICA E FAUNISTICA | 23 |
| 4.1 | DETERMINAZIONI ANALITICHE RIGUARDANTI LA COMPONENTE FLORISTICA E VEGETAZIONALE: LAVORI E PRESCRIZIONI | 23 |
| 4.2 | STUDIO DELLA COPERTURA VEGETALE | 23 |
| 4.3 | ANALISI FLORISTICA | 23 |
| 4.4 | CONOSCENZE DISPONIBILI E FONTI BIBLIOGRAFICHE | 23 |
| 4.5 | ANALISI VEGETAZIONALE | 25 |
| 4.5.1 | Analisi fisionomica | 25 |
| 4.5.2 | Analisi fitosociologica | 25 |
| 4.6 | ANALISI CARTOGRAFICA | 26 |
| 4.6.1 | Principali tipologie di carte vegetazionali | 26 |
| 4.7 | INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE CON "PROGETTO BOTANICO" TRAMITE PIANTUMAZIONE CON SPECIE IDONEE. | 27 |
| 4.7.1 | Criteri di scelta delle specie | 27 |
| 4.7.2 | Specie autoctone | 28 |
| 4.7.3 | Specie appartenenti a determinati stadi della serie di vegetazione | 28 |
| 4.8 | DETERMINAZIONI ANALITICHE RIGUARDANTI LA COMPONENTE FAUNISTICA: LAVORI E PRESCRIZIONI | 28 |
| 4.8.1 | Descrizione delle modalita di esecuzione del monitoraggio faunistico | 29 |
| 4.8.2 | Tempistiche del monitoraggio | 31 |
| 4.8.3 | L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna | 31 |

1 PREMESSA

La seguente relazione ha la finalità di descrivere e rappresentare, dal punto di vista florovegetazionale e faunistico, lo stato attuale (ante operam) del territorio interessato dalle **opere di connessione** con lo scopo successivo di pianificare i lavori necessari per la loro realizzazione compatibilmente con la tutela ecologica e naturalistica dell'area di intervento. Fornisce, altresì, le metodiche per censire le specie animali e vegetali presenti nel sito e stimare le densità dei popolamenti animali e vegetali presenti negli specifici territori esaminati.

La relazione mira anche a fornire indicazioni ben precise su quelli che potrebbero essere gli impatti ante operam e post operam sugli Ecosistemi e di conseguenza suggerisce le opere di mitigazione più idonee per ovviare a tali inconvenienti.

La finalità è anche quella di dare risposte più approfondite e dettagliate su quanto già esposto in fase di SIA e VInCA nonché di rispondere alle seguenti osservazioni della Direzione Generale della Regione Sardegna:

13. *In merito agli aspetti naturalistici:*

13.2. *Nello S.I.A. l'analisi della vegetazione di area vasta e nell'area di progetto è inquadrata in maniera didascalica senza riferimenti alla reale situazione delle aree di intervento. La caratterizzazione dei popolamenti faunistici presenti si riferisce a una situazione potenziale desunta dai materiali bibliografici disponibili a cui non si fa comunque puntuale riferimento. [...] Per quanto riguarda il documento di Valutazione di Incidenza Ambientale si rileva che tra le misure di mitigazione non sono previste azioni nei confronti della fauna in fase di esercizio. Si consiglia invece di utilizzare idonei sistemi di segnalazione delle linee aeree per l'avifauna. Premesso quanto sopra, per completare il quadro informativo si ritiene opportuna l'acquisizione delle seguenti integrazioni:*

13.2.1. *Caratterizzazione puntuale e di area vasta delle componenti floristico-vegetazionali e faunistiche attraverso rilievi di dettaglio che consentano di ottenere un inquadramento preciso delle specie presenti. Deve essere prevista l'esecuzione di rilievi fitosociologici nell'area di progetto (bacino, stazioni elettriche, strade, cavidotti) e un preciso inquadramento vegetazionale generale nell'area vasta. Dovranno inoltre essere inquadrate in maniera puntuale le aree attraversate dalle linee elettriche aeree e indicate quelle in cui è previsto il taglio della vegetazione, allegando anche documentazione fotografica con tavola di posizionamento dei punti di ripresa;*

13.2.4. *I cavidotti aerei dovranno prevedere specifiche misure di mitigazione atte a limitare la collisione degli uccelli, grandi veleggiatori e rapaci, ed eventuali fenomeni di elettrocuzione;*

13.2.5. *Deve essere previsto il monitoraggio dell'avifauna (nidificanti, rapaci diurni e notturni, migratori e svernanti), rettili e anfibi e chiroterteri per un anno al fine di coprire tutte le fenologie;*

13.2.6. *Con riferimento ai chiroterteri l'indagine deve prevedere anche la ricerca di rifugi in un intorno di 5 km dall'area di impianto (miniere abbandonate) nonché indagini con bat detector;*

13.2.7. *Gli interventi di ripristino ambientale dovranno essere preceduti da uno studio geobotanico che consenta di inquadrare la vegetazione presente nelle aree contermini al fine di replicarne e ampliarne la diffusione nelle aree prescelte, selezionando tra le specie rilevate in loco quelle maggiormente adatte a essere piantumate anche in un'ottica di evoluzione verso stati climax più stabili;*

13.2.8. *Per quanto riguarda la V.Inc.A. si dovranno integrare le valutazioni in fase di esercizio includendo anche specifiche azioni di mitigazione degli impatti nei confronti dell'avifauna in relazione alla potenziale collisione con le linee elettriche aeree.*

2 PARTE I: DESCRIZIONE GENERALE DELLE PARTI PROGETTUALI DI INTERESSE NATURALISTICO TRATTATE NELLA VINCA E SIA

2.1 GENERALITA'

I processi di impatto ambientale e gli interventi di mitigazione assumono un ruolo di primo piano in tutti i casi di realizzazione di nuove opere e ogni qualvolta si operino trasformazioni territoriali, soprattutto in presenza di una perdita di ambienti naturali e seminaturali e, tanto più, qualora l'opera vada a impattare habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (meglio nota come Direttiva Habitat). La riduzione e mitigazione delle alterazioni apportate all'ambiente dalla costruzione delle opere deve essere parte integrante della progettazione dell'opera stessa. In tale contesto gli studi naturalistici di base assumono grande importanza e, di conseguenza, diventano necessari per l'ampliamento della base conoscitiva. Gli studi botanici possono fornire un contributo molto importante sia nelle fasi di analisi e di valutazione, che nell'individuazione degli interventi (Blasi e Paoletta, 1992; Blasi et al., 1995). Questo documento intende fornire, pertanto, un quadro di riferimento delle metodologie di analisi botanica e faunistica finalizzate alla progettazione degli interventi che prevedono l'utilizzo di specie vegetali. Solo un'approfondita conoscenza funzionale, strutturale e dinamica della flora e della vegetazione del sito interessato dall'opera, permetterà di mitigare gli impatti da un punto di vista ecologico e di giungere a un inserimento il più possibile compatibile con l'unità ambientale e di paesaggio di riferimento. Si deve quindi intervenire attraverso soluzioni che favoriscano le dinamiche evolutive naturali e portino di conseguenza, nel tempo, a sistemi stabili e duraturi perché in equilibrio con l'ambiente circostante.

Gli effetti indotti dalla costruzione di opere infrastrutturali si esplicano sia in fase di costruzione (occupazione e impermeabilizzazione del suolo, riduzione e frammentazione degli habitat, perdita di ecosistemi residui, disturbo alla fauna, ecc.), sia in fase di esercizio (emissione di sostanze nocive, inquinamento di vario tipo, aumento della mortalità della fauna, diffusione di specie esotiche, ecc.). La costruzione dell'opera, senza i dovuti accorgimenti, può infatti innescare processi di degradazione a carico della struttura e delle funzioni degli ecosistemi, i quali possono subire una perdita di funzioni essenziali per l'esistenza di molte specie animali e vegetali. A ciò contribuiscono fortemente i processi di frammentazione, che generano la progressiva riduzione areale degli ambienti naturali e seminaturali e la crescente insularizzazione dei lembi residui (APAT, 2003; Battisti, 2004). Sempre più spesso, infatti, pochi lembi naturali residui si vengono a trovare spazialmente segregati all'interno di una matrice territoriale di origine prevalentemente antropica. Le aree marginali ai lati di strade e ferrovie, in tale contesto, possono acquisire notevole importanza come aree di rifugio per alcune specie di flora e fauna e come potenziali aree di collegamento ecologico, soprattutto in ambiti molto antropizzati e prevalentemente agricoli. Queste aree hanno un ruolo all'interno delle reti ecologiche poiché possono rappresentare delle linee di permeabilità (corridoi lineari) per gli spostamenti della fauna, degli stepping stones in ambiti antropizzati o degli neoeosistemi con capacità tampone nei confronti delle pressioni antropiche presenti nel territorio (APAT, 2003). Interventi razionali di mitigazione dell'impatto delle infrastrutture possono quindi rappresentare occasioni, in un territorio altamente antropizzato come quello sul quale cadranno le opere progettate, per la creazione di ambienti di rifugio per le specie e per il miglioramento della rete ecologica. Le aree verdi ai margini di strade e ferrovie (banchine, scarpate, rilevati, ecc.) occupano, infatti, superfici tutt'altro che trascurabili e rappresentano corridoi ecologici molto importanti (Cornelini e Sauli, 1991); in esse si sviluppa un dinamismo evolutivo spontaneo che da comunità erbacee iniziali sinantropiche tende verso formazioni arbustive dinamicamente collegate ai querceti caducifogli (Cornelini, 1994; Cornelini e Petrella, 1997).

2.2 INSERIMENTO AMBIENTALE DEL PROGETTO

Gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale e di recupero a seguito della costruzione di infrastrutture lineari devono rappresentare l'ultima fase di una progettazione che, nella sua realizzazione ottimale, parte dallo studio della compatibilità ambientale (per individuare il corretto posizionamento del tracciato) e giunge, tramite lo studio di impatto (che valuta le interazioni opera - ambiente), alla scelta delle tipologie costruttive più idonee che comportano il minimo impatto ambientale. In assenza di tali studi preliminari, la realizzazione degli interventi di mitigazione ambientale corre il rischio di essere un'operazione di carattere puramente estetico, che potrebbe comportare errate operazioni sul territorio. Le opere di mitigazione e compensazione fanno parte integrante e funzionale del progetto e vanno definite contestualmente ad esso, con grado di approfondimento proporzionale alle varie fasi del progetto stesso. Vale il principio operativo di elaborare, sin dalle prime fasi di progettazione, il cosiddetto "progetto integrato", ovvero un progetto che consideri l'inserimento ambientale delle opere infrastrutturali, sviluppando un progetto multidisciplinare, in cui le competenze naturalistiche si fondono con quelle ingegneristiche e geologiche per individuare gli adeguati interventi di mitigazione e di ingegneria naturalistica. L'obiettivo progettuale deve tendere a mitigare gli impatti dell'opera, favorendo il recupero ambientale, migliorando l'inserimento paesaggistico e conservando la connettività della rete ecologica. Le analisi degli elementi naturalistici, di supporto alla progettazione, devono essere dettagliate già nelle fasi preliminari di progetto, per poter consentire l'individuazione delle emergenze da tutelare e prevedere

adeguati interventi di recupero per gli habitat interferiti. Diviene pertanto necessaria la collaborazione tra diverse figure professionali che attraverso l'integrazione di basi tecnico-scientifiche e l'uso degli adeguati strumenti operativi, riescano a rispondere agli obiettivi di inserimento e mitigazione, rispettando le potenzialità ambientali del territorio.

2.3 AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

I comuni interessati dall'opera in progetto sono: Sanluri, Furtei, Villamar, Segariu, Villanovafranca, Escolca, Gergei, Mandas, Serri, Nurri, Orroli e Esterzili ubicati nella parte centrale della Provincia del Sud Sardegna.

Gli impatti sono stati valutati in due fasi:

- ✓ Fase di cantiere, coincidente con l'esecuzione delle opere previste, in cui sono state considerate esclusivamente le attività e gli ingombri funzionali alla realizzazione dell'intervento (es. aree di cantiere, viabilità sterrata di accesso alle aree di cantiere, presenza di mezzi, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo di materiali);
- ✓ Fase di esercizio, nella quale, oltre agli impatti generati dall'esercizio delle opere, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature (es. superfici SE e fondazioni tralicci di sostegno, fasce di rispetto, viabilità di servizio) da mantenere durante tutta la vita utile delle opere (per cui non è prevista la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere).

La fase di dismissione dell'impianto non è stata presa in considerazione poiché presenta sostanzialmente gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e comunque è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi nelle condizioni ante operam.

L'area di **influenza potenziale** delle opere proposte rappresenta l'area entro cui presumibilmente possano verificarsi effetti ambientali significativi sulla componente ambientale presente e l'area di analisi è stata assunta considerando un buffer di 0,5 km dall'asse linea del tracciato. Determinando in via molto più cautelativa, nell'area vasta interessata dalle opere in progetto, (anche in considerazione del fatto che la superficie non è sempre pianeggiante ma presenta vallate e crinali) un'area di incidenza visiva con un buffer di 5 km attorno alle opere da realizzare o da demolire, si rileva la presenza del seguente sito appartenenti alla Rete Natura 2000:

- ✓ **SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro"** (distante oltre 1,3 km ca. da una delle linee da realizzare nel punto più prossimo, secondo quanto previsto dal PPR - Art.46 comma 10, che richiede una fascia di rispetto contigua di 1000 metri da aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate).

Per questo il progetto necessita del procedimento preventivo di Valutazione di Incidenza, disciplinata dall'art. 6 del D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120, che ha sostituito l'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, il quale trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CE, denominata "Habitat". Tale elaborato (cod. G929_VIC_R_001_VINCA_1-1_REV00) è stato consegnato in fase di avvio del procedimento di VIA del progetto.

Lo studio prende in esame gli aspetti naturalistici-ambientali dell'area interessata dal progetto e considera le eventuali interferenze, degli interventi previsti, con il sistema ambientale, inteso nelle sue componenti abiotiche e biotiche, valutandone la significatività degli effetti.

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti con l'obiettivo della conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico.

La procedura della valutazione di incidenza andrà a fornire una documentazione utile ad individuare e valutare i principali effetti che il piano/progetto (o intervento) può avere sul sito Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

La metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione impone un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:

- ✓ **FASE 1: Verifica (screening)** - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;

- ✓ FASE 2: Valutazione "appropriata" - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- ✓ FASE 3: Analisi di soluzioni alternative - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;
- ✓ FASE 4: Definizione di misure di compensazione - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

L'iter delineato nella guida non corrisponde necessariamente a un protocollo procedurale, molti passaggi possono essere infatti seguiti "implicitamente" ed esso deve, comunque, essere calato nelle varie procedure già previste, o che potranno essere previste, dalle Regioni e Province Autonome e non sono obbligatori, sono invece consequenziali alle informazioni e ai risultati ottenuti; ad esempio, se i risultati alla fine della fase di verifica indicano chiaramente che non ci potranno essere effetti con incidenza significativa sul sito, non occorre procedere alla fase successiva.

La valutazione di incidenza segue precise linee guida Nazionali e normative Regionali.

2.4 LINEE GUIDA NAZIONALI

Vengono adottate le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 303 del 28.12.2019 (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Le Linee Guida rappresentano il documento di indirizzo per le Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano di carattere interpretativo e dispositivo.

Per una adeguata applicazione di tale procedura è necessario fare riferimento all'intero contesto di attuazione della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", all'interno del quale assumono particolare rilevanza e agiscono sinergicamente i seguenti aspetti:

- ✓ gestione dei siti Natura 2000 di cui all'art. 6, comma 1;
- ✓ le misure per evitare il degrado degli habitat e la perturbazione delle specie, di cui all'art. 6, comma 2;
- ✓ i regimi di tutela specie animali e vegetali nelle loro aree di ripartizione naturale, di cui agli articoli 12 e 13;
- ✓ le attività monitoraggio e reporting, di cui all'art. 17. Per quanto riguarda l'avifauna, tali aspetti sono altresì integrati da quanto disposto dalla Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".

Nella parte introduttiva del primo capitolo delle Linee Guida (Capitolo 1) sono trattati gli aspetti normativi e di interpretazione dell'art. 6 della Direttiva "Habitat", nel suo complesso, con particolare riferimento alle relazioni che intercorrono tra i suoi diversi paragrafi e la Valutazione di Incidenza.

L'espletamento della VInCA è articolato in tre livelli di valutazione progressiva, denominati rispettivamente:

- ✓ Screening (I)
- ✓ Valutazione appropriata (II)
- ✓ deroga ai sensi dell'art 6.4 (III)

Il Capitolo 2, dedicato al Livello I di Screening, contiene indicazioni per contribuire agli obiettivi di semplificazione e standardizzazione delle procedure sul territorio nazionale e la possibilità di inserire "pre-valutazioni" a livello regionale.

Il Capitolo 3 relativo al Livello II di Valutazione Appropriata, contiene disposizioni specifiche per questa fase di valutazione, nonché elementi di approfondimento ed interpretazione dei contenuti dell'Allegato G del D.P.R. 357/97 e s.m.i. per la predisposizione dello Studio di Incidenza e per l'analisi qualitativa e quantitativa della significatività delle incidenze sui siti Natura 2000.

Il Capitolo 4 ed il Capitolo 5, sono dedicati alla trattazione del Livello III della VInCA concernente la deroga ai sensi dell'art 6.4. In particolare; il Capitolo 4, tratta specificamente la Valutazione delle Soluzioni Alternative. Infatti, nelle presenti Linee Guida, in attuazione del principio di precauzione riconosciuto come implicito nella Direttiva Habitat, e considerata la rilevanza di tale analisi, la Valutazione delle Soluzioni Alternative viene approfondita in un capitolo a se stante, in quanto si ritiene che, nell'ambito di una opportuna valutazione di incidenza, debba rientrare anche la possibilità di indirizzare la proposta verso soluzioni a minor incidenza ambientale.

Il Capitolo 5 è invece specifico sulle Misure di Compensazione e contiene una illustrazione dei casi previsti dall'art. 6.4, gli elementi relativi ai criteri di verifica dei motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (IROPI), le modalità di individuazione ed attuazione delle idonee misure di compensazione, nonché i chiarimenti relativi alla verifica delle stesse ed al processo di notifica alla Commissione europea attraverso la compilazione dell'apposito Formulario per la Trasmissione di Informazioni alla Commissione europea ai sensi dell'art. 6, paragrafo 4 della Direttiva Habitat.

2.5 **NORMATIVA REGIONE SARDEGNA**

In Regione Sardegna la Valutazione di Incidenza fa riferimento a quanto previsto dalla CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO - Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. atti n. 195/CSR), che definisce le Linee guida per lo sviluppo del procedimento con i seguenti livelli:

- ✓ Livello I – Screening
- ✓ Livello II – Valutazione appropriata
- ✓ Livello III – Valutazione delle soluzioni alternative
- ✓ Livello IV – Valutazione in caso di assenza di soluzioni alternative in cui permane l'incidenza negativa.

In particolare la relazione deve essere composta da:

- 1) Inquadramento dell'opera o dell'intervento negli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti.
- 2) Normativa ambientale di riferimento vigente.
- 3) Descrizione delle caratteristiche del progetto.
- 4) Descrizione delle interferenze del progetto sul sistema ambientale considerando le componenti abiotiche, biotiche e le connessioni ecologiche.
- 5) Dati e informazioni di carattere ambientale, territoriale e tecnico, in base ai quali sono stati individuati e valutati i possibili effetti che il progetto può avere sull'ambiente e le misure che si intendono adottare per ottimizzarne l'inserimento nell'ambiente e nel territorio circostante, con riferimento alle soluzioni alternative tecnologiche e localizzative considerate e alla scelta compiuta.

- ✓ Livello I: Screening

La fase di Screening consiste nel processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano su un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e di determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze.

- ✓ Livello II: Valutazione appropriata

Si tratta della considerazione dell'incidenza del progetto o del piano sull'integrità del sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e funzione del sito, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si aggiunge anche la determinazione delle possibilità di mitigazione.

- ✓ Livello III: Valutazione delle soluzioni alternative

Riguarda la valutazione delle modalità alternative per l'attuazione del progetto o piano in grado di prevenire gli effetti passibili di pregiudicare l'integrità del sito Natura 2000.

- ✓ Livello IV: Fase di individuazione delle misure di compensazione

Trattasi della fase di valutazione di misure compensative laddove, in seguito alla conclusione positiva della valutazione sui motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, sia ritenuto necessario portare avanti il piano o progetto.

2.6 **LE INTERFERENZE POTENZIALI**

Lo studio si pone come obiettivo la verifica delle potenziali interferenze degli interventi in progetto, tramite un'analisi dettagliata e sito specifica per ciascun sito.

Al fine di avere alcuni dati oggettivi e rappresentativi delle possibili interferenze indotte dalla realizzazione dell'intervento in progetto sullo stato di conservazione dei Siti, sono stati utilizzati, nella fase di Screening gli indicatori chiave di seguito indicati:

- ✓ Perdita di aree di habitat: diminuzione della superficie occupata da habitat di interesse comunitario, dovuta ad opere di riduzione della vegetazione o di sbancamento. Il calcolo viene effettuato come percentuale in rapporto alla superficie coperta dall'habitat nel sito Natura 2000.
- ✓ Perdita di specie di interesse conservazionistico: eventuale diminuzione delle specie di interesse conservazionistico presenti nei siti dovuta alla perdita di habitat di specie o disturbo legato alla fase di cantiere o alla presenza dell'opera.
- ✓ Funzione trofica e riproduttiva delle specie animali (Perturbazione delle specie): perturbazione temporanea o permanente, calcolata in base alla distanza tra fonte di disturbo e aree idonee alla presenza di specie faunistiche di interesse comunitario elencate nelle Direttive Comunitarie.
- ✓ Caratteristiche edafiche e qualità dell'aria per le specie vegetali (Cambiamenti negli elementi principali del sito) modifiche delle condizioni ambientali (es: qualità dell'acqua, regime idrologico).
- ✓ Interferenze e rotture della rete ecologica: creazione di punti di rottura della rete ecologica dovuta all'inserimento dell'opera lineare nella rete esistente.
- ✓ Conformità con le misure di conservazione del sito: sono verificati gli obiettivi delle misure di conservazione e/o dei Piani di Gestione dei siti della Rete Natura 2000 in relazione al progetto in esame.

In caso vi fosse necessità di ulteriori approfondimenti per uno o più indicatori verrà effettuata la Valutazione appropriata successivamente alla fase di Screening.

Nella seconda fase si effettua una valutazione più approfondita analizzando le tipologie di uso del suolo interferite dagli interventi e studiando l'idoneità ambientale per le specie ornitiche potenzialmente presenti nel sito. L'analisi dell'incidenza del progetto sull'integrità del sito della Rete Natura 2000 viene valutata nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione. Vengono infine, in questa fase, individuate eventuali misure di mitigazione necessarie.

2.7 COMPONENTI BIOTICHE E LORO EVOLUZIONE

La diversità delle forme fisiche riscontrabili nel territorio sardo, insieme alle variazioni climatiche, ha condizionato fortemente l'insediamento della flora e della fauna, incrementando la complessità ambientale. Il paesaggio e le componenti biotiche è stato sicuramente influenzato anche dall'insediamento umano, che ha assunto un carattere estremamente frammentato. Il paesaggio rurale venne in passato caratterizzato dalla divisione in poderi, delimitati dalla presenza di muretti a secco e siepi, con stradelli che collegavano i terreni ai centri abitati e l'applicazione di un sistema di regole le cui radici risalgono alla Carta de Logu di epoca giudiciale e che, evolute nel corso dei secoli, sono state generalmente osservate fino agli anni cinquanta del Novecento. Queste regole, che rappresentavano un vero e proprio codice di diritto agrario, tentavano di conciliare il rapporto conflittuale tra l'agricoltura dei cereali e la pastorizia nomade, basandosi soprattutto sull'alternanza tra seminativo e pascolo. La pratica dell'uso comune della risorsa ambientale è stata in parte smantellata da alcune leggi di epoca sabauda: la legge delle chiudende (1820) e l'abolizione degli ademprivi (1865). Ciò non è valso tuttavia a cancellare i segni impressi sul territorio da secoli di uso del suolo. Il rapporto organico tra il villaggio, la rete dei percorsi, il sistema della divisione in poderi, la diversità delle colture, l'ambiente pastorale e forestale rappresentano tuttora un unicum paesaggistico. A partire dalla seconda metà dell'Ottocento i caratteri del paesaggio sardo sono stati alterati da profonde trasformazioni dovute allo sfruttamento delle miniere e delle foreste e più recentemente alle bonifiche agrarie della prima metà del Novecento. Queste attività economiche hanno inciso anche sulla struttura sociale ed economica delle popolazioni.

Dagli anni cinquanta l'avvento della meccanizzazione dell'agricoltura nelle pianure e nelle colline ha portato all'abbandono delle colture montane e al conseguente fenomeno degli incendi boschivi, che ha trasformato una vasta parte del paesaggio.

Negli anni sessanta la crisi economica e la richiesta di manodopera nell'industria del Nord Italia hanno contribuito a determinare lo spopolamento dei paesi e l'abbandono delle campagne. Si assiste alla frammentazione del paesaggio agrario e allo snaturamento di alcuni paesaggi tipici. Gli insediamenti industriali e i processi di urbanizzazione turistica delle aree costiere hanno segnato definitivamente un'inversione di tendenza nelle dinamiche insediative della Sardegna. Mentre in precedenza le comunità erano rivolte verso l'interno, le coste sono diventate il luogo preferito dove costruire e risiedere.

In questi ultimi decenni il territorio regionale è stato interessato da notevoli trasformazioni sia di carattere fisico con ripercussioni dirette sulla morfologia dei luoghi, sia di ordine comportamentale con radicali mutamenti del modo di abitare e concepire gli ambienti insediativi.

2.8 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E ASPETTI VEGETAZIONALI

In questo inquadramento consideriamo le associazioni vegetali presenti nell'area in esame.

Un'associazione vegetale è composta da specie omogenee inquadrate in una determinata area in cui sussiste una similitudine delle specie vegetali per ciò che concerne le esigenze climatiche (simili nel regime termico e pluviometrico). Le associazioni vegetali sono oggetto di studio della Fitoclimatologia che definisce, in tal modo gli areali di vegetazione. Aldo Pavari (1916) ha proposto la suddivisione del territorio italiano in 5 zone climatiche, Lauretum, Castanetum, Fagetum, Picetum e Alpinetum. Dalla pubblicazione di P. Arrigoni, 1968 "Fitoclimatologia della Sardegna" sono rilevabili le aree fitoclimatiche della Sardegna.

2.9 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI ANALISI

In base alle disposizioni degli articoli 5-22 del Dlgs n.152/2006 si devono valutare gli effetti significativi diretti e indiretti sulle diverse componenti ambientali tra cui la Biodiversità e quindi si analizzano gli impatti sugli assetti degli habitat, ecosistemi, flora e fauna presenti nell'area.

2.9.1 Habitat

L'area di intervento ricade nella zona del Lauretum sottozona Calda secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari (1916), mentre la pubblicazione "Fitoclimatologia della Sardegna" di P. Arrigoni (1968) vi fa ricadere l'orizzonte delle foreste miste sempreverdi termoxerofile caratterizzato da clima semiarido, con scarso surplus idrico invernale ed elevato deficit idrico estivo.

La vegetazione potenziale nelle aree in esame si articola nelle seguenti tipologie:

✓ Boschi di querce sempreverdi e sugherete

Questa tipologia di vegetazione è rappresentata in massima parte da boschi sempreverdi a dominanza di sughera (*Quercus suber*) e, secondariamente, di leccio (*Q. ilex*). I boschi a dominanza di leccio, riferibili all'associazione *Prasio majoris - Quercetum ilici*, sono caratterizzati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Prasium majus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis* e *Quercus suber*. Rilevante è la presenza di lianose nel sottobosco, in particolare: *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. La sughera costituisce formazioni pure o miste con leccio o querce caducifoglie, aperte e luminose, che si differenziano in rapporto alla quota e quindi alle condizioni bioclimatiche. Nello strato arbustivo sono presenti: *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* ed altre specie calcifughe quali *Myrtus communis*, *Lavandula stoechas* e *Teline monspessulana*. Lungo i versanti e nelle aree con rocce affioranti prevalgono le leccete. Nelle aree più intensamente utilizzate dall'uomo si rinvengono formazioni effimere ruderali nitrofile o seminitrofile riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e *Polygono-Poetea annuae*. L'altezza delle chiome di tali formazioni forestali risulta solitamente bassa anche negli individui più longevi: mediamente arriva a 10-12 m, superando in rari casi i 15 m.

✓ Boschi di conifere

Si tratta di impianti puri o misti di conifere e latifoglie: sono principalmente pinete a pino domestico (*Pinus pinea*), pino marittimo (*Pinus pinaster*), pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e pino nero (*Pinus nigra*). In passato i rimboschimenti eseguiti in Sardegna erano destinati per lo più a scopi di difesa idrogeologica o comunque di bonifica, soddisfacendo allo stesso tempo anche alle altre funzioni del bosco (produttiva, igienica, ricreativa, ...): ancora oggi il problema principale è limitare il più possibile la degradazione dei suoli su vaste aree che, a causa dei ripetuti incendi, presentano scarsa o nulla copertura forestale e risultano poco produttive per il pascolo.

✓ Macchia mediterranea e garighe 2

La vegetazione è costituita prevalentemente da arbusti, ma anche da ceppaie di alberi ed alberelli. La macchia mediterranea è generalmente un tipo di vegetazione "secondaria", derivante dalla degradazione più o meno irreversibile delle formazioni boschive originarie, per cause direttamente o indirettamente collegate all'attività antropica, quindi esterne al dinamismo naturale. Raramente la macchia assume il carattere di vegetazione "primaria" che si sviluppa indipendentemente da formazioni forestali. Nell'area di studio è presente prevalentemente la macchia di tipo secondario. Nella macchia bassa (o gariga) – altezza < 1 m – rientrano le formazioni a prevalenza di cisti (in genere *Cistus monspeliensis* o *Cistus incanus* e *Cistus salvifolius*) con erica e lavanda (*Erica arborea* e *Lavandula stoechas*) e varie specie erbacee bulbose, in particolare asfodelo (*Asphodelus microcarpus*); meno frequenti sono lentisco e mirto

(*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*). Si tratta di un aspetto tipico e durevole di una vegetazione ripetutamente percorsa dagli incendi e con una degradazione del suolo spesso irreversibile. Le associazioni di riferimento per questo tipo di vegetazione sono *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e *Pistacio lentisci- Calicotometum villosae subass. phillyreetosum angustifoliae*. La macchia media – altezza = 1-3 m – è data in genere da formazioni caratterizzate da lentisco e mirto (*Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*) con presenza di *Arbutus unedo*, *Asparagus albus*, *Phillyrea angustifolia*, *Calicotome villosa*, oltre a *Cistus monspeliensis*, *Lavandula stoechas* ed *Erica arborea*; anche in questo caso si tratta di una vegetazione in stretta relazione alla ciclicità degli incendi. In buona parte del complesso collinare, dove gli affioramenti rocciosi sono ampiamente diffusi, la vegetazione è piuttosto variabile in termini floristici a seconda dell'altitudine e dell'esposizione ed è per lo più relegata a tasche di suolo, fratture, spaccature, concavità e terrazzamenti. Sono presenti soprattutto le sclerofille tipiche della macchia mediterranea (*Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, ...), mentre, nelle pareti rocciose esposte situate all'imbocco delle valli, sono sostituite da tipologie dall'aspetto più termofilo, indipendentemente dal substrato: la specie prevalente è *Euphorbia dendroides*, unitamente a *Prasium majus*, *Asparagus albus* e *Olea oleaster* var. *sylvestris*.

✓ Praterie naturali continue e discontinue, prati-pascoli

Gran parte della vegetazione erbacea è fortemente condizionata per la composizione floristica dalla presenza degli animali domestici, dunque sono frequenti specie vegetali a disseminazione zoocora, ruderali, ubiquitarie ad ampio spettro ecologico. Si distinguono le praterie naturali ed i prati-pascoli (questi ultimi gestiti da pratiche agricole): la composizione floristica di entrambi risulta fortemente alterata dal pascolamento delle specie bovine ed ovine. Si tratta di comunità con notevole differenza nella composizione floristica a seconda della natura geologica, della profondità, della rocciosità e della pendenza del suolo: sono habitat molto ricchi di specie annuali dei generi *Aegilops*, *Bromus*, *Vulpia*, *Lophocloa*, *Brachypodium*, *Phleum*, *Briza*, *Catapodium*, *Gastridium*, *Lagurus*, *Hordeum*., *Haynaldia*, *Stipa*, sono distribuite in maniera frammentata creando un mosaico di piccoli appezzamenti. La vegetazione naturale si esprime qui in maniera relittuale con piccoli lembi di bosco, filari di siepi ed arbusteti nelle zone incolte o con piante ruderali antropofile negli incolti *Gaudinia*, *Poa*, *Aira*, *Koeleria*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Hedysarum*, *Ononis*, *Tuberaria*, sebbene la biomassa possa essere maggiormente rappresentata da specie perenni quali *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Dactylis glomerata/hispanica*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Brachypodium retusum*. Nei prati temporanei originati dal riposo temporaneo (un anno) delle colture agrarie prevalgono specie ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti: specie molto comuni sono *Rapistrum rugosum*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Haynaldia villosa*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Verbascum ulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis* sp. pl., *Urtica* sp. pl. La composizione floristica è molto variabile e dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, piuttosto che dalle condizioni ecologiche complessive: si possono avere specie dominanti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gommifera*, *Hedysarum coronarium*); non mancano, infine, casi come quello di *Sedum coeruleum* che riescono a dare un'impronta alla vegetazione nonostante le modestissime dimensioni delle piante. Queste praterie formano talvolta un mosaico sia con le garighe che con gli ambiti di macchia mediterranea, di cui ne condividono più o meno specie a seconda del grado di sviluppo del dinamismo in atto.

✓ Formazioni di ripa

L'idrografia dell'area in oggetto è costituita da corsi d'acqua a carattere torrentizio che non consentono uno sviluppo di rilievo alle formazioni vegetali igrofile. Lungo le sponde di questi torrenti, nelle zone di fondovalle e lungo i corsi d'acqua oligotrofici, in situazioni non planiziali, si sviluppano alcuni aspetti del geosigmeto sardo-corso edafoigrofilo, calcifugo (*Nerio oleandri-Salicion purpureae*, *Rubio ulmifolii-Nerion oleandri*, *Hyperico hircini- Alnenion glutinosae*). Le formazioni arboree sono rappresentate da boscaglie a galleria costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*. Lungo le sponde si possono trovare *Erica terminalis*, *Polygonum scoparium* ed altre specie riparie come carici, tife e giunchi; nei tratti dei torrenti dove l'acqua scorre più lentamente si possono sviluppare popolamenti di ranuncolo d'acqua (*Ranunculus* sp.pl.). In genere, sono abbastanza frequenti le felci, tra cui *Pteridium aquilinum*.

✓ Pascoli arborati

I pascoli arborati rappresentano un sistema particolare di conduzione delle attività zootecniche, che risulta integrato con l'ambiente; si sviluppano soprattutto nelle zone dove le attività pastorali sono state prevalenti, infatti sono il risultato della lenta opera dell'uomo che, per favorire il pascolo degli animali domestici, ha eliminato sistematicamente le specie arboree per favorire la crescita del manto erboso.

La verifica della vegetazione reale presente nelle aree di intervento si è basata sui dati del Progetto Corine Land Cover 2008-2012, sulla cartografia tematica regionale e su indagini speditive in sito.

Le aree di progetto ricadono all'interno di superfici agricole utilizzate prevalentemente per la produzione di cereali da granella, in minor misura per la produzione di foraggi o da pascolare direttamente: la rotazione colturale non consente lo sviluppo o l'affermazione di fitocenosi seppure di ridotto valore floristico. I confini interpoderali, le sponde fluviali e le bordure stradali sono caratterizzati da popolamenti naturali erbacei ed in minor misura arbustivi e rare forme arboree di specie diverse: Tra gli arbusti si citano Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Cisto (*Cistus monspeliensis*) soprattutto nelle aree incolte, Tamericio (*Tamarix sp.*), canne (*Arundo donax*) nelle aree umide ed in prossimità dei corsi d'acqua, Assenzio (*Artemisia arborescens*) molto diffuso sui bordi stradali nei pressi di Mandas e svariate altre specie di Asteracee spinose ma a portamento erbaceo ed annuali. Tra le erbacee si riscontra Malva (*Malva sylvestris*), Finocchio comune (*Foeniculum vulgare*), Visnaga comune, carciofo selvatico (*Cynara cardunculus*) e Avena selvatica (*Avena fatua*). La vegetazione si presta a delineare un quadro ecologico sinottico grazie al ruolo di interconnessione ecologica tra la componente abiotica degli ecosistemi e le altre componenti biocenotiche, pertanto sono state individuate – su base essenzialmente vegetazionale – le tipologie ecosistemiche presenti nell'area vasta di influenza delle opere in progetto. Queste macro-aree sono state identificate analizzando le tessere del mosaico territoriale, partendo dalle tipologie di vegetazione e di uso del suolo presente e dalla loro disposizione reciproca. La componente fauna presente in una tessera tende a spostarsi in zone più ricche di biodiversità oppure da zone più ricche verso zone più povere; a questi movimenti principali possono aggiungersi dei reflussi nell'ambito di movimenti ciclici giornalieri (quali uscita per la caccia all'aperto e ritorno al nido) e delle dispersioni (in caso di abbandono della zona per dispersione giovanile, competizione intraspecifica, ...). I flussi maggiori di fauna si hanno nelle aree di contatto tra le tessere e lungo corridoi ecologici; anche le specie vegetali – con meccanismi regolati da vettori come gravità, vento, acqua e fauna – possono disperdersi all'interno del sistema ecologico.

2.9.2 Uso del suolo agricolo nelle aree interessate dall'intervento

Le aziende agricole operanti nell'area interessata all'intervento hanno una destinazione colturale improntata, quasi esclusivamente sulla cerealicoltura e la foraggicoltura.

Poche sono le aziende zootecniche, per lo più rilevate nel tratto Villamar-Furtei, dove cicli produttivi sono basati su erbai autunno vernini e prati di medica in irriguo.

Nella partedi Segmento che interessa le porzioni di territorio dei comuni di Villanovafranca, Gergei, Gesico, Escolca e Mandas le qualità di coltura sono incentrate quasi esclusivamente sulla produzione di cereali e foraggiere in asciutto.

CARTA DELLA VEGETAZIONE (da Uso del suolo 2008, legenda Corine Land Cover)

Territori agricoli

| | | | |
|--|--|--|---|
|  221 | Vigneti |  2412 | Colture temporanee associate al vigneto |
|  222 | Frutteti e frutti minori |  2413 | Colture temporanee associate ad altre colture permanenti |
|  223 | Oliveti |  242 | Sistemi colturali e particellari complessi |
|  231 | Prati stabili |  243 | Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali |
|  2411 | Colture temporanee associate all'olivo |  244 | Aree agroforestali |

Territori boscati ed altri ambienti seminaturali

| | | | |
|---|--|--|-------------------------------------|
|  3111 | Boschi di latifoglie |  321 | Aree a pascolo naturale |
|  31121 | Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste |  322 | Formazioni di ripa non arboree |
|  31122 | Sugherete (popolamenti puri di querce da sughera con copertura >25% con evidenti cure colturali) |  3231 | Macchia mediterranea |
|  3121 | Boschi di conifere |  3232 | Gariga |
|  3122 | Conifere a rapido accrescimento |  3241 | Aree a ricolonizzazione naturale |
|  313 | Boschi misti di conifere e latifoglie |  3242 | Aree a ricolonizzazione artificiale |

Densità boscata

| | |
|--|--|
|  Copertura arborea > 80% |  Copertura arborea dal 20% AL 50% |
|  Copertura arborea dal 50% AL 80% |  N.A. |

AREE PERCORSE DAL FUOCO

| |
|---|
|  CFVA - Perimetrazioni aree percorse dal fuoco (2005-2020) |
|---|

Tipologie soprassuolo aree percorse dal fuoco

| | |
|---|---|
|  Bosco |  Pascolo |
|---|---|

2.9.3 Ecosistemi e classificazione degli ecosistemi

L'ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica), mantenendo un equilibrio nel tempo.

La vegetazione costituisce l'elemento ambientale che più si presta a fornire un quadro ecologico sinottico, grazie al ruolo di interconnessione ecologica che svolge il mondo vegetale fra la componente abiotica degli ecosistemi e le altre componenti biocenotiche. La classificazione delle tipologie ecosistemiche, su base essenzialmente vegetazionale, ha permesso di distinguere diverse unità ambientali.

Per quanto riguarda l'area di studio, la valutazione delle interazioni delle opere in esame è stata effettuata individuando le distinte tipologie ecosistemiche presenti. L'identificazione di queste macro-aree è stata ottenuta dall'analisi delle tessere che compongono il mosaico territoriale, partendo dalle tipologie di vegetazione e di uso del suolo presente in ogni tessera e dalla loro disposizione reciproca. In questo modo è possibile evidenziare aree in cui una certa tipologia ambientale è prevalente con una certa continuità ed altre aree dove questa è frazionata o discontinua. Questa valutazione è fondamentale per comprendere le dinamiche interne alle singole tipologie ecosistemiche ed i rapporti tra quelle confinanti. La componente fauna, all'interno di una tipologia, segue dei flussi spostandosi all'interno di zone più ricche in diversità e abbondanza di specie oppure da zone più ricche verso zone più povere. A questi movimenti principali possono seguire dei reflussi là dove esistano movimenti ciclici giornalieri (ad esempio il falco che esce dal bosco per cacciare all'aperto e torna poi al suo nido) e delle dispersioni, dove gli individui abbandonano la zona per non farvi ritorno (dispersione giovanile, competizione intraspecifica, etc). I flussi maggiori si hanno nelle aree di contatto e lungo corridoi che sono rilevabili sul territorio, attraverso un'attenta analisi della disposizione delle tessere. Allo stesso modo, ma con meccanismi regolati da diversi vettori (gravità, vento, acqua, fauna, etc), le specie vegetali possono disperdersi all'interno del sistema ecologico.

Le unità ecosistemiche sono state individuate, attraverso un accorpamento dei poligoni di uso del suolo e vegetazione, utilizzando una dimensione minima del poligono pari a 20 ha. È stato possibile, quindi, distinguere schematicamente all'interno dell'area di studio le seguenti unità ecosistemiche:

- ✓ Ecosistema delle aree agricole;
- ✓ Ecosistema degli ambienti di macchia e gariga;
- ✓ Ecosistema dei pascoli e dei pascoli arborati;
- ✓ Ecosistema degli ambienti di ripa.
- ✓ Ecosistema forestale;

Segue una descrizione delle unità ecosistemiche precedentemente elencate:

Ecosistema delle aree agricole

Le unità ecosistemiche sono state individuate, attraverso un accorpamento dei poligoni di uso del suolo e vegetazione, utilizzando una dimensione minima del poligono pari a 20 ha. È stato possibile, quindi, distinguere schematicamente all'interno dell'area di studio le seguenti unità ecosistemiche:

Questa tipologia comprende le aree caratterizzate dall'utilizzo antropico a scopo agricolo. Il clima arido e la morfologia collinare di questa porzione di Sardegna, non ha permesso all'uomo di espandere le attività agricole in maniera ampiamente diffusa. Nell'area di studio, esse sono caratterizzate soprattutto da seminativi e colture arboree, distribuiti in maniera frammentata creano un mosaico di piccoli appezzamenti dell'una e l'altra tipologia. In queste aree la vegetazione naturale si esprime in maniera relittuale con piccoli lembi di bosco, filari di siepi e arbusteti nelle zone incolte o con piante ruderali antropofile che colonizzano gli incolti, e le bordure dei campi, facendo entrare molto spesso nel loro corteggio floristico specie alloctone o sfuggite alle colture.

Negli incolti e bordure compaiono *Gaudinia*, *Poa*, *Aira*, *Koeleria*, *Trifolium*, *Lotus*, *Medicago*, *Hedysarum*, *Ononis*, *Tuberaria*, sebbene la biomassa possa essere maggiormente rappresentata da specie perenni quali *Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Dactylis glomerata/hispanica*, *Ferula communis*, *Thapsia garganica*, *Brachypodium retusum*. Nei prati temporanei originati dal riposo temporaneo (un anno) delle colture agrarie prevalgono specie ruderali e di ambienti ricchi di nutrienti: specie molto comuni sono *Rapistrum rugosum*, *Borago officinalis*, *Crepis vesicaria*, *Daucus carota*, *Oxalis cernua*, *Ridolfia segetum*, *Gladiolus bizanthinus*, *Anthemis arvensis*, *Rapahanus raphanistrum*, *Haynaldia villosa*, *Avena barbata*, *Avena sterilis*, *Verbascum ulverulentum*, *Onopordon illyricum*, *Thapsia garganica*, *Adonis* sp. pl., *Urtica* sp. pl. La composizione floristica è molto variabile e dipende spesso dalle modalità delle utilizzazioni agrarie, piuttosto che dalle condizioni ecologiche complessive: si possono avere specie dominanti (es. *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Asphodelus microcarpus*, *Pteridium aquilinum*, *Atractylis gommifera*, *Hedysarum coronarium*); non mancano, infine, casi come quello di *Sedum coeruleum* che forma distese

caratteristiche. Queste praterie formano talvolta un mosaico sia con le garighe che con gli ambiti di macchia mediterranea, di cui ne condividono più o meno specie a seconda del grado di sviluppo del dinamismo in atto. Le specie faunistiche presenti sono opportuniste e convivono con la presenza dell'uomo, pertanto non sono generalmente disturbate dalle attività agricole che si svolgono in queste aree.

Ecosistema dei pascoli e dei pascoli arborati

L'ecosistema dei pascoli, deve essere inteso come mosaico di praterie naturali, pascoli e pascoli arborati, che creano ambienti di elevata varietà e diversità biologica, soprattutto dal punto di vista faunistico. La discontinuità di questa tipologia crea un elevato dinamismo, dovuto all'effetto margine, in particolare per alcune specie che prediligono ambienti forestali con presenza di aree aperte (mosaic-species), fra cui i rapaci, che trovano rifugio all'interno dei boschi e svolgono le attività trofiche in aree agricole, praterie e cespuglieti.

Ecosistema degli ambienti di macchia e di gariga

La macchia mediterranea è un ecosistema molto vario con fisionomie diversissime in cui l'impatto antropico da un lato contribuisce a determinarne il degrado e, dall'altro, la grande ricchezza floristica e faunistica. Si tratta di un tipico paesaggio antropico, funzionale a un utilizzo plurimillenario del territorio, che nell'area di studio trova una delle espressioni più significative.

Il degrado della macchia porta alla gariga, in cui prevalgono i piccoli arbusti, spesso provvisti di sostanze aromatiche, tossiche o spinose come strumento di difesa dalle condizioni di eccessiva insolazione, dall'aridità e dagli animali al pascolo. Le garighe sono una delle formazioni vegetali maggiormente diffuse nelle aree costiere e collinari e rappresentano una stadio di degradazione della macchia mediterranea, degli arbusteti e delle stesse formazioni boschive. Tuttavia le garighe, nelle zone costiere e nelle creste rocciose con dislivelli accentuati ed esposte ai forti venti o alle correnti ascensionali, costituiscono anche aspetti di vegetazione matura e stabile, nelle zone a rocciosità elevata o molto elevata che, a fronte di una copertura più o meno alta e una biomassa modesta, presentano un gran numero di specie.

La macchia come stadio più evoluto e la gariga come stadio pioniero sono ecosistemi fortemente influenzati dagli incendi. Di fatti, il fuoco favorisce la colonizzazione e la diffusione di piante, con numero elevato di semi, resistenti alle alte temperature, o che possiedono un'elevata capacità di resilienza come ad esempio i cisti, i citisi, le calicotome, l'euforbia arborea, il corbezzolo, le eriche, le filliree, il terebinto, la quercia spinosa (DELL et al., 1986).

Tuttavia nelle aree maggiormente aride, il ripristino della copertura arbustiva ed arborea è più difficoltosa e richiede tempi lunghi, soprattutto se vi insiste una pressione eccessiva di animali domestici. Così, accanto a fenomeni di immediata ripresa della macchia, si assiste al permanere per diversi decenni di situazioni di degrado, dove la ripresa della vegetazione forestale richiede tempi lunghissimi.

Dal punto di vista faunistico gli ambienti di macchia e gariga offrono rifugio a numerose specie di vertebrati terrestri, tra cui rappresentano un ricco contingente (sia in termini di biodiversità specifica che intraspecifica) le specie ornitiche di piccole dimensioni. Inoltre, queste aree sono frequentate dai rapaci che le utilizzano come zone di alimentazione.

La connettività piuttosto elevata, data dalla buona distribuzione in generale nell'area di studio, l'alta resilienza, l'elevato dinamismo vegetazionale, dovuto a pascolo e al passaggio frequente del fuoco, determinano per questi ecosistemi una sensibilità ecologica media.

Ecosistema degli ambienti di ripa

Diversamente dagli altri ecosistemi, questi ambienti si distribuiscono nell'area di studio in maniera lineare lungo le sponde dei torrenti, spesso in una fascia di limitata estensione difficilmente distinguibile cartograficamente da eventuali aree boscate limitrofe.

Si tratta di ecosistemi particolari composti da un mosaico di nicchie ecologiche differenti (aree boscate, cespuglieti e aree umide) interconnesse funzionalmente tra di loro e che determinano la presenza di un contingente di specie faunistiche peculiari, tra cui soprattutto anfibi.

Tuttavia, l'idrografia dell'area in oggetto è costituita prevalentemente da corsi d'acqua a carattere torrentizio che non consentono uno sviluppo di rilievo delle formazioni vegetali igrofile. In tutta la zona le acque correnti sono molto localizzate; i torrenti possono essere ripidi e con sponde rocciose per cui tendono a seccarsi durante la stagione estiva, riducendosi a pozze di acque stagnanti. Tali condizioni, con acque riscaldate e poco ossigenate, non sono favorevoli allo sviluppo di una vegetazione acquatica, che risulta perciò scarsamente rappresentativa.

La loro connettività medio-bassa, e la loro funzionalità collegata a parametri ecologici che devono rimanere costanti, determinano per questi ecosistemi una sensibilità alta. Si tratta, infatti, di ambienti delicati, in equilibrio soprattutto con le condizioni edafiche del suolo.

Questi ecosistemi sono distribuiti lungo tutta l'area di studio, tuttavia la limitata estensione di molti di essi non permettono una precisa rappresentazione in carta.

Ecosistema forestale

L'ecosistema forestale ha uno sviluppo limitato nell'area di studio, quindi non si presenta con una buona continuità degli habitat. Sono compresi in questa tipologia i boschi di latifoglie sempreverdi, le sugherete e i rimboschimenti a conifere.

La continuità ecologica della tipologia è influenzata da un lato dall'andamento dell'orografia, dall'altro dall'uso promiscuo con il pascolo in queste aree, che hanno fortemente condizionato lo sviluppo di estese coperture di boschi (principalmente quelli a *Quercus suber*).

Dal punto di vista vegetazionale, le aree boscate esprimono elevata sensibilità ecologica poiché rappresentano la tappa matura del dinamismo naturale della vegetazione. Un discorso diverso, però, deve essere fatto per i boschi di conifere, il cui sviluppo è artificiale e determinato dall'uomo, per ovviare a dissesti idrologici o per diversificare le possibilità di reddito. I rimboschimenti formano tipologie forestali monospecifiche, spesso caratterizzate da specie alloctone, con una distribuzione delle piante non naturaliforme. In questo caso la vegetazione esce dagli schemi del suo dinamismo naturale, legato alle condizioni edafiche e microclimatiche, e non è possibile parlare di tappa matura.

In questi ambienti risulta favorita la componente faunistica forestale, generalmente più sensibile al disturbo antropico. I boschi offrono rifugio anche a quelle specie animali che sfruttano la compresenza di aree aperte marginali coltivate e quindi ricche di risorse

Sulla base di quanto fin qui esposto, è possibile riassumere la sensibilità ecosistemica considerando 3 variabili:

- 1) Idoneità faunistica degli ambienti, rispetto numero di specie maggiormente frequenti;
- 2) valore dei tipi vegetazionali presenti, raggruppati per macro categorie;
- 3) connettività ecologica determinata dal grado di frammentazione dell'ecosistema all'interno dell'area di studio.

2.10 INQUADRAMENTO DELL'AREA NEL CONTESTO DI "AREA VASTA"

Al fine di inquadrare l'area oggetto di studio nel contesto naturalistico di area vasta, viene di seguito riportata una breve descrizione della Rete Ecologica Regionale (fonte parziale: portale Sardegna ambiente).

La Sardegna è un territorio molto ricco di habitat e paesaggi diversi e di conseguenza di biodiversità. Vi si trovano il 37% delle specie vegetali e il 50% dei vertebrati presenti in Italia. Inoltre, essendo un'isola, la discontinuità terra-acqua pone dei limiti ben precisi alla distribuzione delle specie, rendendo le sue comunità pressoché chiuse ad interazioni ecologiche con l'esterno. Ne deriva che la Sardegna è ricca di endemismi ovvero di specie vegetali e animali che si trovano solo in questo territorio. Gli endemismi sardi comprendono più di 200 specie vegetali e più di 20 specie di vertebrati.

Le specie endemiche in Sardegna possono essere classificate in: sarde (specie con areale limitato al solo territorio regionale), sardo-corse (specie comuni alle due isole), tirreniche (specie diffuse sia nel territorio regionale che in altre isole del mediterraneo).

L'elevata biodiversità sarda è dovuta alla diversità degli ecosistemi presenti sull'isola. Ambienti marini, costieri, collinari e montani sono interconnessi tra loro e si distribuiscono lungo tutto il territorio in un continuum ecologico che in pochi casi risulta frammentato dalle attività antropiche (presenti soprattutto in alcune zone costiere condizionate da un'intensa attività turistica e nelle pianure fertili utilizzate per lo sviluppo agricolo).

La diffusa presenza di ecosistemi naturali pregiati, si denota anche dal cospicuo numero di aree importanti dal punto di vista conservazionistico.

L'insieme di queste aree compone la Rete Ecologica regionale, che interessa l'intero territorio ed è finalizzata alla protezione degli ambienti di maggiore pregio.

La Rete Ecologica regionale risulta costituita da:

- ✓ 2 Parchi Nazionali;
- ✓ 7 Parchi Regionali;
- ✓ 5 Aree marine protette; 21 Monumenti naturali;
- ✓ 93 Oasi di protezione faunistica;
- ✓ 38 Zone di Protezione Speciale (ZPS);

✓ 93 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) – (56 dei quali designati ZSC con D.M. 7 aprile 2017).

Le reti ecologiche sono un importante strumento per la gestione sostenibile del territorio, per la tutela della natura e la salvaguardia della biodiversità. La presenza di reti ecologiche nel territorio consente il libero movimento degli animali e l'incontro tra individui di popolazioni differenti.

Infine, il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna tutela le Aree a gestione speciale dell'Ente Foreste, si tratta di aree gestite dall'Ente foreste della Sardegna, per un totale di oltre 200.000 ettari che ricadono anche in gran parte all'interno di aree protette di altra tipologia.

Le Oasi di Protezione Faunistica sono individuate nel Piano Paesaggistico della Regione Sardegna come "altre aree protette" ai sensi della L.R. n.23/1998.

Nell'Area di Studio (buffer di 5 km da opere epigee) è presente solo la seguente area di interesse conservazionistico: SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro".

2.10.1 Habitat di interesse comunitario (Siti Rete Natura 2000)

Non sono previste interferenze con Habitat di interesse comunitario, presenti all'interno dei confini dei Siti appartenenti alla Rete Natura 2000, poiché non saranno direttamente interessati dai tracciati delle opere in progetto.

Nell'area vasta interessata dall'intervento in progetto, definita molto cautelativamente come il buffer di 5 km attorno alle opere da realizzare o da demolire, è presente un sito appartenente alla Rete Natura 2000: il SIC/ZSC ITB042237 Monte San Mauro (provvedimento di designazione D.M. 07/04/2017), il quale non risulta interferito direttamente dalle opere in progetto ma alla distanza di circa 1.3 km da esso è prevista la realizzazione di un elettrodotto ed è stato redatto lo Studio per la valutazione di incidenza, in accordo con quanto previsto dal PPR – art. 46 comma 10, che richiede una fascia di rispetto contigua di 1000 metri da aree di interesse naturalistico tutelate. Il sito naturalistico, di superficie pari a 642 ha, è ubicato in un territorio a morfologia collinare o sub-pianeggiante, in una zona caratterizzata dalla prevalenza di suoli marnosi ricchi di carbonati che ne condizionano fortemente il paesaggio.

Il sito ricade interamente nel territorio del Comune di Gesico, ma si trova comunque in un'area che costituisce il crocevia fra i tre comuni di Gesico, Guasila e Guamaggiore, entro cui peraltro ricade il SIC/ZSC.

All'interno del sito non sono presenti Aree naturali protette.

La vegetazione è a prateria e a steppa tipica degli ambienti semiaridi, molto particolari e attualmente poco diffusi nell'intero territorio europeo e italiano.

Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla predominanza di essenze erbacee (sia annuali che perenni) e scarsamente arbustiva, con una assenza di copertura arborea (se escludiamo i pochi rimboschimenti e arboreti) e conferiscono al paesaggio delle sfumature di colore particolari ed estremamente rare.

Il territorio presenta una conformazione collinare a "cuestas", dalle cui sommità sono visibili le campagne della Trexenta e della Marmilla. Verso nord è possibile scorgere un territorio che va dalle Giare ai monti del Gennargentu, ad est il Sarrabus - Gerrei, ad ovest lo sguardo va oltre la pianura del Campidano fino alla marina di Oristano e a Sud, se l'aria è limpida, è ben riconoscibile la Sella del Diavolo.

Con riferimento al solo perimetro dell'area Natura 2000 presa in considerazione, i rilievi diretti degli habitat effettuati nel SIC/ZSC Monte San Mauro nel corso della revisione al Piano di Gestione (anno 2014) hanno condotto alla proposta di alcune modifiche al Formulario Standard del Sito. Attualmente sono segnalati 2 habitat mentre altri 2 sono stati inseriti in seguito all'analisi approfondita del territorio e del margine di confine del SIC/ZSC.

In particolare per quanto riguarda l'habitat 92A0 (Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*), già indicato dal piano di gestione del 2008, si ritiene tale habitat importante nel contesto territoriale della Trexenta, poiché in esso si riscontrano caratteri particolari legati alla presenza di un flusso idrico per la maggior parte dell'anno. Tale condizione consente la permanenza di una vegetazione tipica di questi luoghi (Salice bianco e pioppo bianco) che può ospitare una fauna caratteristica, costituita da anfibi, uccelli, insetti e piccoli mammiferi. La presenza dell'acqua (soprattutto durante i mesi più caldi), la disponibilità di spazi di passaggio e nidificazione fra i cespugli di rovo e nella vegetazione a pioppo e salice, consente a tali animali di trovare condizioni ottimali di vita in tale ambiente.

Inoltre, l'approfondimento della conoscenza del territorio ha permesso di individuare un altro habitat, il 6310 - Dehesas, Pascoli alberati a dominanza di querce sempreverdi (*Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. coccifera*).

Tra gli habitat già inseriti nel Formulario Standard, il 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici evidenzia una leggera diminuzione della superficie (circa 30,00 ha), mentre l'habitat 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero- Brachypodietea (prioritario) presenta un leggero incremento di superficie (circa 10,00 ha) rispetto a quanto indicato precedentemente.

Tali variazioni sono da ricondurre in parte a fenomeni naturali ed in parte anche alla presenza di superfici all'interno delle quali sono presenti entrambi gli habitat 5330 e 6220 (circa 35.00 ha).

2.10.2 Flora e fauna

Le condizioni pedoclimatiche, associate a consuetudini antropiche consolidate nel tempo (quali coltivazioni, taglio delle aree boschive, incendi e pascolo incontrollato), hanno prodotto la trasformazione del paesaggio originario (serie dinamica *Quercion ilicis*) nel sito naturalistico e l'instaurarsi di una vegetazione a prateria ed a steppa tipica degli ambienti semiaridi. Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla predominanza di essenze erbacee (sia annuali che perenni) – con scarsa vegetazione arbustiva e copertura arborea assente (se si escludono i pochi rimboschimenti e gli arboreti) – che conferiscono al paesaggio delle sfumature di colore estremamente rare.

Il comparto ambientale è stato analizzato attraverso la raccolta di dati bibliografici ed un'indagine speditiva sul campo.

E' risaputo che la Sardegna, per le sue caratteristiche biogeografiche, presenta una serie di endemismi e fauna rara di sicuro interesse.

Tuttavia, il territorio in esame presenta un livello medio di conservazione delle specie presenti. La struttura territoriale ha un buon grado di omogeneità ed è caratterizzata prevalentemente da aree coltivate (o comunque agricole gestite).

Ad esse si possono alternare, in maniera discontinua, zone con macchia mediterranea e cespuglieti, prati-pascoli, praterie, ambienti steppici e sub steppici. L'alternanza tra tipologie ambientali più aperte, presenta anche una serie di situazioni intermedie, con un mosaico di aree caratterizzate da vegetazione erbacea ed ambiti con vegetazione arborea, che comprendono pascoli arborati, ambienti tipo dehesas ed aree agroforestali. Mentre i nuclei boscati veri e propri risultano molto rari.

Ciò rende complessa la definizione della struttura delle comunità faunistiche presenti, a tutti i livelli.

Allo stesso tempo, data la netta prevalenza delle zone coltivate, il numero di specie riscontrabili nell'ambito considerato dal presente studio non potrà essere particolarmente ampio.

Quale riferimento per l'area vasta di progetto si assume l'elenco delle specie del SIC/ZSC Monte San Mauro, verificato nel corso della revisione al Piano di Gestione (anno 2014) con la conferma di tutte le specie elencate nel Formulario Standard del Sito.

La documentazione indica la presenza di n. 27 specie, tra cui n. 1 anfibio, n. 3 rettili (tutti inseriti nell'allegato IV), n. 5 mammiferi e n. 29 uccelli (dei quali n. 4 specie sono inserite nella Direttiva Uccelli allegato I e n. 3 nell'allegato II-b). Il contingente faunistico non appare particolarmente vario, soprattutto per la limitata estensione del SIC/ZSC e per le caratteristiche piuttosto omogenee del territorio.

Di seguito si riportano le specie presenti nel sito.

Le Specie di cui all'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito in relazione alle stesse sono: *Alectoris barbara*, *Anthus campestris*, *Burhinus oedicephalus*, *Caprimulgus europaeus*

Altre specie importanti di Flora e Fauna sono: *Algyroides fitzingeri*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Apus apus*, *Athene noctua*, *Carduelis cannabina*, *Carduelis carduelis*, *Chloris chloris*, *Cisticola juncidis*, *Coturnix coturnix*, *Crocidura russula*, *Cuculus canorus*, *Delichon urbica*, *Emberiza calandra*, *Emberiza ciris*, *Erinaceus europaeus*, *Falco tinnunculus*, *Hirundo rustica*, *Hyla sarda*, *Lanius senator*, *Lepus capensis mediterraneus*, *Merops apiaster*, *Muscicapa striata*, *Mustela nivalis*, *Oenanthe isabellina*, *Parus major*, *Passer hispaniolensis*, *Podarcis sicula*, *Podarcis tiliguerta*, *Saxicola torquata*, *Serinus serinus*, *Streptopelia turtur*, *Sturnus unicolor*, *Suncus etruscus*, *Sylvia atricapilla*, *Sylvia cantillans*, *Sylvia conspicillata*, *Sylvia melanocephala*, *Turdus merula*, *Tyto alba*, *Upupa epops*.

Specie floristiche di interesse comunitario: L'ultima versione del formulario standard per il SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro" non riporta specie vegetali di interesse comunitario, confermando l'assenza di specie presenti nell'allegato II della direttiva habitat.

A seguire viene riportata la descrizione delle caratteristiche delle specie con maggior grado di protezione o comunque ritenute più rappresentative degli ambienti analizzati, come riportata dal Piano di Gestione.

Nome Comune: Pernice sarda

Nome Scientifico: *Alectoris barbara*

Codice: A111

Distribuzione: Specie politipica a distribuzione mediterraneo-macaronesica, sedentaria e gregaria. La popolazione europea è stimata tra le 3.700 e le 11.000 coppie prevalentemente concentrate in Sardegna, con tendenza al decremento numerico generalizzato. È considerata infatti, una SPEC 3 (Species of European Conservation Concern), cioè una specie le cui popolazioni non sono concentrate in Europa, e godono di uno sfavorevole stato di conservazione.

Habitat ed ecologia: La Pernice sarda compie piccoli spostamenti a scala locale, molto più evidenti nelle popolazioni che vivono ad alta quota. Questa specie è diffusa nel suo areale, tra il livello del mare e i 1.200 metri e trova la sua massima consistenza intorno ai 300 metri di quota (Meschini e Fulgis, 1993; Brichetti e Fracasso, 2004). La Pernice sarda è una specie granivora per eccellenza e nidifica a terra in ambienti diversificati, ma predilige gli ambienti a macchia mediterranea bassa e discontinua specialmente in pendii accidentati.

Stato di conservazione: Sconosciuto per la mancanza di informazioni sulle popolazioni. Indicatori: Consistenza della popolazione nel sito, presenza di habitat idonei all'etologia della specie, coppie nidificanti.

Indicazioni gestionali: attualmente è messa in pericolo dalla continua e massiccia presenza dei cinghiali che distruggono la nidia in cerca delle uova, non ultimo mangiando i pulcini appena nati. Altri elementi di disturbo sono innumerosi gatti randagi sempre più presenti nelle campagne, il randagismo canino e l'uso dei fitofarmaci.

Nome comune: Lepre sarda

Nome scientifico: *Lepus capensis mediterraneus*

Codice: 6129

Distribuzione: La specie ha diffusione afro-tropicale-mediterranea; in Sardegna è presente la sottospecie *L. c. mediterraneus*, da alcuni autori considerata specie a sé stante. È distribuita su gran parte del territorio isolano.

Habitat ed ecologia: Il suo habitat preferenziale è la macchia mediterranea non molto fitta e con radure. La si riscontra anche nei pascoli e nelle zone aperte di campagna, nonché in prossimità di ambienti salmastri e lagune. Il suo spettro alimentare è abbastanza ampio e può essere considerato un erbivoro generalista e "frugale". Predilige comunque vegetali freschi e succosi. La sua attività è prevalentemente crepuscolare e notturna, durante il giorno trova riparo in piccoli avallamenti che scava nel terreno tra l'erba alta, in prossimità di qualche roccia o cespuglio. Di abitudini solitarie e molto elusiva, si sposta a balzi e quando fugge è capace di raggiungere velocità elevate.

Stato di conservazione: Specie cacciabile Rara a livello regionale (localmente comune). Indicatori: Consistenza della popolazione nel sito, presenza di habitat idonei all'etologia della specie, coppie nidificanti.

Indicazioni gestionali: Le criticità rilevate per la specie sono legate alle trasformazioni dell'habitat ed alla presenza di cani e gatti randagi, all'apertura indiscriminata di strade bianche e non.

Nome comune: Succiacapre

Nome scientifico: *Caprimulgus europaeus*

Codice: A224

Distribuzione: Specie paleartica. È migratore transahariano, estivo, e nidificante. Habitat ed ecologia: Gli ambienti riproduttivi sono caratterizzati da aree in cui si alternano zone con vegetazione arborea sparsa, aree cespugliate e zone aperte (pascoli, radure, zone prative) in genere in situazioni che per caratteristiche del suolo o di esposizione, risultano asciutte. La specie è insettivora, con preferenza per lepidotteri e coleotteri. Il nido viene posto a terra in una lieve conca naturale (Meozzi e Cogliati, 1991). Le deposizioni iniziano a fine maggio - inizi di giugno. Depone 1 - 2 covate annue (dimensione covata: 2 - 3 uova).

Stato di conservazione: Specie migratrice estiva e nidificante in Sardegna negli ambienti collinari, montani, ma anche pianeggianti. (Meschini e Fulgis, 1993; Brichetti e Fracasso, 2006). Date le abitudini crepuscolari e notturne di questa specie, la sua presenza è notoriamente sottostimata e non esistono dati numerici sulla consistenza della popolazione sarda, né sulla densità media di popolazione e sulla sua tendenza.

Indicatori: Consistenza della popolazione nel sito, presenza di habitat idonei all'etologia della specie.

Indicazioni gestionali: Le criticità rilevate per la specie sono l'uso indiscriminato di fitofarmaci e diserbanti Uccisione con autoveicoli, Frammentazione e alterazione degli habitat causate dal mantenimento delle attuali pratiche agricole, Randagismo, Pascolo di mandrie.

3 PARTE II – RICHIAMI E CONSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

La valutazione di incidenza presentata in sede di avvio della VIA è stata elaborata considerando le diverse tipologie di impatti che si realizzano in conseguenza alla realizzazione delle opere (elettrodotti aerei, elettrodotti interrati, cavo sublacuale, stazioni elettriche).

Nello specifico, analizzando semplicemente i fattori di perturbazione che portano ad alterazione delle popolazioni di flora e fauna, ovvero la componente floro-vegetazionale e faunistica risulta fondamentale analizzare l'impatto sulla BIODIVERSITA' che risulta legato fondamentalmente al tipo di incidenza.

3.1 IMPATTO SULLA BIODIVERSITA'

Le potenziali alterazioni dirette (sottrazione di habitat) ed indirette (alterazione di altre matrici ambientali) prodotte dall'intervento in progetto sulle componenti ambientali sono state valutate in funzione della quantificazione di alcuni indicatori legati al tipo di incidenza.

3.1.1 Tipo di incidenza

Perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie

Le opere in progetto interessano in prevalenza superfici agricole, pertanto la perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie sarà poco significativo in fase sia di cantiere che di esercizio.

Perdita di specie di interesse conservazionistico

Le azioni in fase di cantiere che possono incidere su aree esterne a quelle di cantiere sono ascrivibili alla produzione di rumori, al sollevamento di polveri e alle emissioni gassose dei mezzi d'opera, tuttavia, considerata la distanza del SIC/ZSC dalle aree di cantiere pari a minimo 1.3 km, si può ritenere che non possano causare la perdita di specie di interesse conservazionistico.

In fase di esercizio, la perdita di specie potrebbe essere potenzialmente causata da collisioni di avifauna e chiroterofauna contro i conduttori degli elettrodotti aerei, tuttavia, essendo il tracciato delle opere localizzato su un'area prevalentemente pianeggiante e agricola, senza "quinte" scure che ne precludano la visibilità, non si prevedono situazioni in grado di aumentare il rischio potenziale.

Le aree interessate dal passaggio dei nuovi elettrodotti in prossimità del SIC/ZSC sono coperte principalmente da: Prati stabili (foraggere permanenti) (codice CLC 2.3.1), Aree a pascolo naturale (codice CLC 3.2.1), Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado (codice 1.1.2), Oliveti (codice CLC 2.2.3), Vigneti (codice CLC 2.2.1), Colture temporanee associate ad altre colture permanenti (codice 2.4.1.3) e Sistemi colturali e particellari complessi (codice 2.4.2). La scheda Natura 2000 del SIC/ZSC evidenzia la potenziale importanza ornitologica del Sito, in particolare per la nidificazione delle specie *Anthus campestris* (calandro), *Burhinus oediconemus* (occhione), *Caprimulgus europaeus* (succiacapre) e *Alectoris barbara* (pernice sarda), tuttavia la consistenza di tali specie è in genere indicata come non significativa.

Riguardo la pernice sarda, questa potrebbe frequentare le aree coltivate a cereali, quelle limitrofe occupate da prati stabili o quelle con pascolo naturale. L'occhione risulta legato agli spazi aperti e collinari, ma nidifica sul suolo, per lo più nei greti dei fiumi o torrenti asciutti, con ciottoli. Il calandro frequenta preferibilmente zone sabbiose, cespugliose ed incolte. Gli ambienti europei prediletti del succiacapre sono le brughiere e le praterie asciutte, ma anche lecceti leggeri e sabbiosi con grandi superfici aperte.

Gli usi del suolo presenti in prossimità dei microcantieri o nelle aree di intervento, pertanto, potrebbero essere solo parzialmente idonei alle specie citate; inoltre, tali specie sono caratterizzate da incidenza assente o poco probabile riguardo il rischio di collisione (più sensibile solo la pernice). In fase di cantiere, considerando la superficie esigua occupata dai singoli micro cantieri, l'ampia variabilità degli ambienti ed il tempo limitato dei singoli interventi, la perturbazione provocata alla specie sopraindicata può considerarsi di entità trascurabile. In fase di esercizio, la nuova linea potrebbe potenzialmente creare disturbo alle specie ornitiche di interesse, anche se di entità limitata, comunque la linea elettrica più vicina dovrebbe situarsi a minimo 1.3 km dall'area Natura 2000, in un territorio con habitat non sempre ottimali per le specie, pertanto si può ipotizzare una rapida assimilazione dei manufatti da parte delle specie che frequentano il sito, in particolare quelle stanziali. La perdita di specie di interesse conservazionistico, pertanto, si ritiene poco significativa sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Perturbazione alle specie di flora e fauna

Le opere in progetto interessano in prevalenza superfici agricole, inoltre la ZSC dista minimo 1.3 km dal microcantiere più vicino, pertanto gli eventuali disturbi a fauna e flora in fase di cantiere – causati dai rumori provocati dai mezzi d'opera, dalla produzione di polveri e dalla presenza del personale in cantiere – risultano non rilevanti. La nuova linea potrebbe creare disturbo alle specie ornitiche di interesse in fase di esercizio, tuttavia, data la distanza della nuova linea

dal sito naturalistico e la presenza di ambienti in maggior parte già antropizzati, si può ritenere poca significativa la perturbazione alle specie della flora e della fauna.

Cambiamenti negli elementi principali del SIC/ZSC

In fase di cantiere il trasporto dei mezzi e dei materiali di costruzione genera emissioni atmosferiche temporanee dovute ai processi di combustione dei veicoli e sollevamento delle polveri nell'ambiente circostante: considerate le entità esigue delle emissioni in atmosfera generate dalle attività di cantiere e la distanza dei cantieri dal SIC/ZSC, le alterazioni complessive sull'atmosfera sono da ritenersi non rilevanti. Gli interventi insistono su superfici antropizzate e sono esterni al sito della Rete Natura 2000, pertanto non vi saranno cambiamenti negli elementi principali del sito naturalistico in fase di esercizio. Le alterazioni complessive sul SIC/ZSC sono non rilevanti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Interferenze con le connessioni ecologiche

Gli elettrodotti aerei interessano alcuni corsi d'acqua, tuttavia i sostegni dei cavi aerei non insistono su tali connessioni, mentre un elettrodotto della linea di utenza interessa il Lago del Flumendosa, ma mediante attraversamento in cavo sublacuale. Il cavidotto interrato in progetto attraversa i boschi di conifere e latifoglie e le praterie lungo il Lago del Flumendosa, ma su una via locale esistente, mentre le stazioni ed i sostegni degli elettrodotti aerei interessano in prevalenza colture erbacee specializzate. L'interferenza con le connessioni ecologiche, vista anche la distanza da siti naturalistici, si ritiene poco significativa sia in fase di cantiere che di esercizio.

In sintesi si deduce che i fattori di perturbazione, causati dalle attività in progetto, portano a lievissime alterazione delle popolazioni di flora e fauna, operando direttamente su queste componenti con la sottrazione di habitat e indirettamente a causa dell'alterazione delle altre matrici ambientali.

Il livello di impatto delle opere in progetto sulla componente biodiversità è stimato nel complesso poco significativo,

Già le scelte progettuali hanno seguito criteri di sostenibilità evitando l'inserimento delle opere in ambiti sensibili in termini ambientali, minimizzando l'interferenza con i possibili corridoi ecologici e i risultanti impatti negativi modesti e facilmente individuabili potranno essere facilmente individuati e mitigati con l'adozione di opportuni accorgimenti e misure di mitigazione.

3.2 ELEMENTI DELLA RETE NATURA 2000

Come precisato in precedenza nell'area vasta interessata dalle opere in progetto, determinata con un buffer di 5 km attorno alle opere da realizzare, è presente un solo sito (SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro" appartenente alla Rete Natura 2000).

Il Sito di Importanza Comunitaria (SIC)/ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) è elencato nel "Quindicesimo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia" adottato con decisione di esecuzione della Commissione Europea 2022/234/UE del 16 febbraio 2022.

Il Sito non è direttamente interferito dagli interventi in progetto, risultando nel punto più vicino a oltre 1,3 km in direzione N e N-W rispetto ad una delle linee da realizzare e in accordo con quanto previsto dal PPR - Art.46 comma 10, che richiede una fascia di rispetto contigua di 1 km da aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate, necessita di uno studio di incidenza.

L'analisi è stata sviluppata a diversi livelli di approfondimento. Il primo livello (Screening) prevede la caratterizzazione della componente biotica, utilizzando come base fondamentale di riferimento il Formulario Standard Natura 2000 e l'identificazione della potenziale incidenza sul sito Natura 2000 valutandone la significatività degli effetti.

Nel caso si verificano effetti negativi, saranno proposte misure mitigative, atte a ridurre od annullare tali effetti.

| | |
|--|--|
| Distanza dal sito Natura2000 | <p>La distanza del SIC/ZSC dai siti di cantiere (il microcantiere più vicino dista oltre 1,3 km dal sito) annulla gli eventuali disturbi alla fauna potenzialmente presente nelle adiacenze delle aree di lavoro, causati dai rumori provocati dai mezzi d'opera, dalla produzione di polveri e dalla presenza del personale in cantiere.</p> <p>In fase di esercizio, la nuova linea potrebbe creare disturbo alle specie ornitiche di interesse. Data la distanza della nuova linea dal sito e data la presenza di ambienti non sempre ottimali, in maggior parte già antropizzati, si può ritenere trascurabile la perturbazione alle specie della flora e della fauna in fase di esercizio.</p> <p>La perturbazione alle specie della flora e della fauna è nulla per la fase di cantiere e trascurabile per la fase di esercizio.</p> |
| Superficie del sito Natura2000 interessato dalle opere in progetto | La superficie del sito non è interessata da alcun intervento in progetto. |
| Variazione dei parametri qualitativi | <p>Durante la fase di cantiere, il trasporto dei mezzi e dei materiali di costruzione genera emissioni atmosferiche temporanee dovute ai processi di combustione dei veicoli e sollevamento delle polveri nell'ambiente circostante. Considerate le entità esigue delle emissioni in atmosfera generate dalle attività di cantiere e la distanza dei cantieri dal SIC/ZSC, le alterazioni complessive sull'atmosfera sono da ritenersi nulle per la fase di cantiere.</p> <p>Gli interventi sono esterni al sito della Rete Natura 2000, non visaranno pertanto cambiamenti negli elementi principali del sito in fase di esercizio.</p> <p>Le alterazioni complessive sulle componenti ambientali sono nulle per la fase di cantiere e per la fase di esercizio.</p> |
| Intersezione con corridoi ed elementi della rete ecologica | <p>Non si prevedono interferenze con corridoi e elementi della rete ecologica ricadenti nel sito della Rete Natura 2000 in esame.</p> <p>L'interferenza con le connessioni ecologiche è trascurabile per la fase di cantiere e di esercizio.</p> |

| | |
|---|--|
| Alterazioni dirette ed indirette sulle componenti ambientali derivanti dal progetto | <p>Le alterazioni connesse con la realizzazione del progetto possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie ✓ Perdita di specie di interesse conservazionistico ✓ Perturbazione alle specie della flora e della fauna ✓ Cambiamenti negli elementi principali del sito ✓ Interferenze con le connessioni ecologiche. |
| % della perdita | <p>Essendo gli interventi esterni al Sito in esame, la perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie sarà nulla.</p> <p>La perdita di superficie di habitat e/o habitat di specie è nulla per la fase di cantiere e per la fase di esercizio.</p> |

Tabella riassuntiva del sito Rete Natura 2000 identificato come: SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro"

Nel sito si applicano le misure di conservazione previste dal Decreto ministeriale del 17 ottobre 2007 e s.m.i. "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di

Protezione Speciale (ZPS)“ recepite, a livello regionale, dal “PIANO DI GESTIONE DEL SIC “ITB042237 - Monte San Mauro” (approvato con Decreto Assessorato Difesa dell'ambiente n. 16402/27 del 24 luglio 2015), adeguatamente alle caratteristiche del Sito in relazione alle tipologie ambientali indicate nei motivi di istituzione, agli habitat ed alle specie presenti.

Gli interventi in oggetto risultano in linea con gli obblighi sopra menzionati.

4 PARTE III: ANALISI BOTANICA E FAUNISTICA

4.1 DETERMINAZIONI ANALITICHE RIGUARDANTI LA COMPONENTE FLORISTICA E VEGETAZIONALE: LAVORI PROPOSTI

Il lavoro porterà a una caratterizzazione puntuale e di area vasta delle componenti floro-vegetazionali ottenuta attraverso rilievi di dettaglio che permetteranno un inquadramento preciso delle specie presenti.

Al fine di riscontrare la richiesta della D.G. Assessorato della Difesa dell'Ambiente - RAS si prevede:

- ✓ L'esecuzione di rilievi fitosociologici nell'area di progetto (stazioni elettriche, strade, cavidotti) e un preciso inquadramento vegetazionale generale di area vasta;
- ✓ Inquadramento delle aree attraversate dalle linee elettriche aeree ed individuazione dei siti presso i quali sarà previsto il taglio della vegetazione allegando anche documentazione fotografica con tavole di dettaglio di posizionamento dei punti;
- ✓ Quantificazione delle superfici coinvolte dalle opere di viabilità, viadotti e altre opere;
- ✓ Quantificazione delle superfici oggetto di interventi di ripristino ambientale;
- ✓ Studio geobotanico delle aree contermini ai siti selezionati per avere precise indicazioni sulla vegetazione presente; il tutto finalizzato a fornire precise indicazioni per gli interventi successivi di ripristino ambientale che avverranno selezionando e piantumando, le aree prescelte, con le specie più adatte anche in ottica di evoluzione verso stadi di climax più stabili.

4.1.1 STUDIO DELLA COPERTURA VEGETALE

Lo studio della copertura vegetale verrà eseguita sui tre livelli: floristico, vegetazionale e paesaggistico. L'analisi floristica permetterà di conoscere le specie presenti nel territorio nella loro complessa articolazione biogeografica, strutturale (forme biologiche e forme di crescita) e tassonomica. Ciò consentirà di valutare quel territorio sia in termini di ricchezza che di diversità di specie.

L'analisi vegetazionale indaga gli aspetti associativi propri degli organismi vegetali e si pone l'obiettivo di riconoscere le diverse fisionomie e fitocenosi. Un'attenta analisi della vegetazione attuale e di quella potenziale è il primo passo da compiere per operare scelte consapevoli (Giacanelli, 2005). Bisogna cioè tener conto non solo di quali specie vivono naturalmente nell'area, ma anche di come esse si organizzano in comunità, di come si evolvono e quali sono i rapporti dinamici tra le differenti fitocenosi presenti nel territorio in questione. La conoscenza dei processi successionali che interessano la vegetazione di un determinato territorio è, infatti, una condizione necessaria per la corretta progettazione degli interventi. L'approccio sindinamico permette di ricostruire le serie di vegetazione ossia l'insieme degli stadi che all'interno di un determinato territorio omogeneo, riconosciuto mediante un processo deduttivo di classificazione gerarchica territoriale, conducono ad una determinata tappa matura (Blasi et al., 2000, 2005). Si tratta di una fase particolarmente importante in quanto negli interventi di mitigazione o di inserimento ambientale si utilizzano impianti affini per composizione floristica e struttura, agli stadi pionieri successionali. Tali stadi pionieri garantiscono, nel tempo, un processo dinamico di recupero verso la vegetazione naturale potenziale propria del luogo oggetto dell'intervento infrastrutturale.

4.1.2 ANALISI FLORISTICA

L'indagine floristica è finalizzata ad individuare la flora presente nell'area interessata dall'opera. Per flora si intende l'insieme delle specie vegetali spontanee che vive in un determinato territorio. Negli studi oggetto di questo progetto si analizza la sola flora vascolare (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme), tralasciando Epatiche, Muschi e Licheni. L'analisi floristica è di fondamentale importanza per la progettazione di qualsiasi intervento e risulta indispensabile per una corretta scelta delle specie da utilizzare per un progetto botanico. Tale scelta terrà conto dei caratteri del sito e della sua flora affinché l'intervento sia coerente con il contesto floristico del territorio e capace di "auto sostenersi" nel tempo. In un progetto botanico saranno utilizzate specie proprie delle comunità vegetali potenzialmente presenti nell'area (vegetazione potenziale e stadi dinamici collegati) al fine di migliorare la relazione dell'opera con l'intorno e si realizzerà un intervento paesaggisticamente corretto.

4.1.3 CONOSCENZE DISPONIBILI E FONTI BIBLIOGRAFICHE

La prima fase del lavoro consiste nel reperimento dei dati disponibili riguardanti la flora dell'area (pubblicazioni, monografie, libri, articoli scientifici, cartografia floristica, ecc.). Queste informazioni costituiranno una fonte di informazioni estremamente importante della quale andremo ad accertare la loro esistenza nell'area in esame prima di

procedere alle fasi successive. Parallelamente alla ricerca bibliografica si andrà a verificare la presenza nell'area di studio o nelle sue vicinanze di Aree Naturali Protette (Legge quadro sulle aree protette, n. 394/91), SIC (Siti di Importanza Comunitaria, Direttiva "Habitat" 92/43/CEE), ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE), zone umide Ramsar (Convenzione di Ramsar, 1971) o altri ambiti tutelati in diverso modo. In presenza di questi contesti bisogna tenere conto delle specifiche regolamentazioni in materia di gestione e uso del territorio a cui sono sottoposte tali aree.

Il censimento delle specie vegetali presenti nell'area interessata dalla costruzione delle opere è fondamentale, come detto, per poter procedere successivamente alla scelta delle specie di progetto.

Il censimento si svolge attraverso campagne di rilevamento concentrate nella primavera- estate e ripetute nelle altre stagioni dell'anno. Già nelle prime indagini speditive sarà possibile riconoscere ed elencare la gran parte delle specie legnose (alberi e arbusti), notoriamente più semplici da determinare. Per molte specie erbacee e per tutte le entità sconosciute sarà indispensabile la raccolta di campioni, ovvero parti della pianta quanto più possibile complete dei caratteri utili al riconoscimento (foglie, fusti, fiori, frutti, radici, ecc.). Analizzando questi campioni è possibile determinare genere e specie di riferimento tramite l'utilizzo delle chiavi dicotomiche e, se necessario, con l'ausilio di microscopio binoculare e di iconografie dettagliate. Alla fine verrà prodotta una lista floristica di riferimento per l'area in esame. In questo elenco le entità vegetali verranno definite attraverso il loro nome latino, secondo le regole della nomenclatura tassonomica; si eviterà l'uso esclusivo dei nomi volgari poiché non sono univoci e possono generare confusione.

Grazie alla bibliografia reperita si potranno eseguire verifiche e controlli della presenza di contingenti floristici di pregio nel territorio, comprendenti ad esempio specie endemiche e specie sensibili o a rischio. Le specie di interesse conservazionistico, che comprendono tutte le entità protette ai sensi di accordi e norme internazionali e nazionali e le specie a rischio di estinzione, rientrano nei gruppi classificati nella tabella sottostante:

SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

I principali contingenti di specie di interesse conservazionistico a cui prestare attenzione nel corso dell'analisi, rientrano nei gruppi di seguito riportati:

1. specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat;
2. specie incluse nella Lista Rossa Nazionale (Conti et al., 1992, 1997; Scoppola e Spampinato, 2005) e nelle Liste Rosse Regionali (Conti et al., 1997) in quanto minacciate di estinzione a livello nazionale e/o regionale;
3. specie incluse nelle Liste di entità protette ai sensi delle Leggi Regionali di protezione della flora selvatica (Alonzi et al., 2006; siti web delle Regioni).

Per quanto riguarda i primi due gruppi molte informazioni possono essere desunte dall'Atlante delle specie a rischio di estinzione (Scoppola e Spampinato, 2005). Nell'Atlante sono comprese tutte le specie della Lista Rossa Nazionale e tutte quelle dell'Allegato II della Direttiva Habitat.

Per ciascuna delle 1.020 specie a rischio vengono riportati:

famiglia ed eventuali sinonimi, grado di minaccia in Italia (status), espresso secondo le seguenti categorie di rischio IUCN versione 2.3 (IU1994):

- ✓ LR (Lower Risk), A minor rischio
- ✓ VU (Vulnerable), Vulnerabile
- ✓ CN, EN (Endangered), Minacciato
- ✓ CR (Critically endangered) Gravemente minacciato
- ✓ EW (Extinct in the wild) Estinto in natura
- ✓ E (Extinct) Estinto
- ✓ DD (Data Deficient) Entità per le quali si hanno scarse conoscenze.

Nella scheda vengono anche segnalate l'eventuale endemicità e protezione ai sensi della Direttiva Habitat, l'ambiente in cui è possibile rinvenire la specie e la bibliografia di riferimento.

Nel caso in cui la bibliografia indichi che alcune specie sensibili sono presenti in prossimità dell'area di interesse per il progetto, l'attenzione da prestare sarà massima. Nel ripristino l'impianto artificiale deve prevedere un certo numero di specie facilmente reperibili nel mercato vivaistico locale. L'obiettivo principale è quello di ricreare fisionomie affini a quelle naturali che con il tempo, e grazie all'ingressione di specie spontanee locali, assumano sempre più chiaramente una fisionomia seminaturale coerente con l'habitat potenziale.

Uno dei principi di base da adottare per selezionare le specie da inserire nel progetto botanico è quello di utilizzare specie autoctone, escludendo tutte le entità vegetali esotiche. Sono chiamate specie esotiche, o alloctone, tutte le specie introdotte intenzionalmente o accidentalmente dall'uomo in un certo territorio, esterno al loro areale naturale. L'introduzione di specie esotiche è considerata a scala globale una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità (IUCN, 2000). Solo il 10% circa delle specie alloctone introdotte riesce a stabilizzarsi dopo l'introduzione e questa frazione di specie è quella delle specie esotiche invasive, cioè specie esotiche naturalizzate che divengono agenti di cambiamenti e di minaccia per la salute umana, l'economia e la diversità biologica (Hulme, 2007).

4.1.4 ANALISI VEGETAZIONALE

I metodi di analisi della vegetazione possono essere raggruppati in due grandi tipologie, quelli fisionomico-strutturali, che rilevano la morfologia, la stratificazione e la forma di crescita delle specie, e quelli floristico-statistici, basati sulla tipologia e l'abbondanza relativa delle specie presenti in una comunità (Giacanelli, 2005). A questo secondo gruppo appartiene il metodo fitosociologico. Ovviamente, quanto indicato per le analisi floristiche in merito all'importanza delle ricerche bibliografiche e territoriali propedeutiche alle indagini di campo è valido anche per le analisi vegetazionali.

Come per la flora, sono ormai numerosi, infatti, gli studi realizzati in Italia negli ultimi anni sulla copertura vegetale, sia a scala regionale che locale. Essi rappresentano un utile riferimento per inquadrare il territorio in esame, estrapolare informazioni su eventuali elementi di particolare interesse e programmare efficacemente le indagini di campo.

Analisi fisionomica

Questa analisi rappresenta, in generale, il primo passo di ogni indagine floristico-vegetazionale. Consiste in pratica nel riconoscimento tipologico e cartografico delle diverse formazioni vegetazionali presenti in un territorio. Elemento essenziale della cartografia fisionomica consiste nell'indicazione precisa della/delle specie che risultano dominanti nelle diverse fisionomie.

Analisi fitosociologica

Il metodo fitosociologico consente di mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante tendono ad occupare lo spazio, geografico ed ecologico, di un determinato territorio, in equilibrio dinamico con tutti i fattori ambientali, abiotici e biotici, che lo caratterizzano. L'unità fondamentale della fitosociologia è l'associazione. Secondo Braun-Blanquet (1932), fondatore della fitosociologia, "l'associazione è un aggruppamento vegetale, più o meno stabile e in equilibrio con il mezzo ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, nel quale alcuni elementi esclusivi o quasi (specie caratteristiche) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare e autonoma". L'associazione definisce, dunque, una combinazione statisticamente ripetitiva di piante, alla quale si giunge attraverso la comparazione di molteplici rilievi fitosociologici effettuati all'interno di una medesima fisionomia vegetazionale (Biondi e Blasi, 2004a). Le fasi principali del metodo fitosociologico possono essere così riassunte:

1. realizzazione dei rilievi fitosociologici;
2. comparazione dei rilievi;
3. tipizzazione delle unità vegetazionali e classificazione.

Il rilievo fitosociologico è, quindi, il metodo di campionamento basilare per questa analisi. Tale metodo prevede, innanzitutto, l'individuazione, all'interno della fisionomia vegetazionale oggetto di studio, di un ambito omogeneo dal punto di vista abiotico e biotico. All'interno di questo ambito, posizionandosi in un punto il più possibile centrale e lontano dai suoi margini, si annotano tutte le specie presenti muovendosi, mediamente, lungo un percorso a spirale centrifuga. Quando l'incremento specifico diventa nullo o molto scarso si dichiara di aver raggiunto il "popolamento elementare". La superficie sottesa da questo popolamento è indicata come "minimo areale", cioè la minima superficie che rappresenta in modo significativo la composizione floristica della comunità vegetale indagata.

E' comunque opportuno ripetere i rilievi in punti diversi della stessa fisionomia al fine di registrare tutta la variabilità cenologica e strutturale che la caratterizza. La ripetizione del rilievo è assolutamente necessaria in quanto si tratta di un campionamento statistico che trova la sua base di significatività proprio nella reiterazione dei rilevamenti.

Materialmente, il rilievo consiste nel riportare, su una specifica scheda di rilevamento, le informazioni relative al luogo in cui ci si trova, la cosiddetta stazione (plot), tra cui la quota, l'esposizione e l'inclinazione del piano di campagna, e ad alcune caratteristiche strutturali della comunità, in particolare l'altezza media e il grado di copertura di ognuno degli strati (arboreo, arbustivo e/o erbaceo) presenti. A questa fase introduttiva, molto utile per poter interpretare le differenze presenti tra rilievi effettuati in contesti ambientali simili ma in luoghi diversi, segue quella centrale del rilievo fitosociologico: l'annotazione delle specie osservate muovendosi all'interno della comunità; dopodiché ad ogni specie

viene assegnato un valore indicizzato di abbondanza-dominanza. Grande importanza ricade nella scelta della stazione, per non rischiare di rilevare elementi appartenenti in realtà a due comunità differenti contigue, apparentemente simili.

I valori quantitativi delle singole specie sono stimati direttamente ed espressi utilizzando gli indici di abbondanza-dominanza della scala convenzionale o scala di Braun-Blanquet (1928) riportati nella tabella seguente:

| INDICE | VALORI |
|--------|--------------------------------------|
| r | Rara, uno o pochi individui |
| + | Sporadica con copertura trascurabile |
| 1 | Copertura dall' 1 al 5% |
| 2 | Copertura dal 5 al 25% |
| 3 | Copertura dal 25 al 50% |
| 4 | Copertura dal 50 al 75% |
| 5 | Copertura > 75% |

Tabella. Indici di abbondanza-dominanza della Scala di Braun Blanquet

4.1.5 ANALISI CARTOGRAFICA

La cartografia della vegetazione è un ottimo mezzo di rappresentazione e trasmissione delle conoscenze geobotaniche di un territorio. Tale strumento, però, non deve intendersi come qualcosa di statico essendo in continua trasformazione in rapporto all'evoluzione culturale e metodologica di approccio all'analisi e alla rappresentazione della vegetazione. La realizzazione di una carta della vegetazione costituisce quindi l'ultima tappa di un processo conoscitivo che inizia con il rilevamento della vegetazione sul terreno e che continua con la definizione delle tipologie vegetazionali, il riconoscimento delle comunità vegetali e la loro classificazione (Blasi, 2001; Biondi e Blasi, 2004; Pedrotti, 2004).

Principali tipologie di carte vegetazionali

La carta fisionomica è la restituzione cartografica delle analisi di tipo fisionomico della copertura vegetale naturale e semi-naturale, a cui si aggiungono informazioni riguardanti anche le aree artificiali e agricole; tale carta è prodotta mediante l'interpretazione di foto aeree o di immagini telerilevate con il supporto di controlli a terra. E' solitamente accompagnata da una legenda coerente con quella sviluppata dal programma europeo CORINE Land Cover (APAT, 2005), dettagliando in particolare le tipologie afferenti alle superfici naturali e seminaturali. E' importante tener conto che le moderne tecniche d'analisi spaziale e di telerilevamento costituiscono uno strumento molto potente a supporto delle indagini ambientali e della redazione, sempre più accurata, delle carte digitali della copertura vegetale e uso del suolo. La carta fisionomica rappresenta la base sulla quale è possibile effettuare gli approfondimenti fitosociologici sulle comunità vegetali. Attribuendo alle fisionomie vegetazionali gli opportuni riferimenti sintassonomici si ottiene la carta fitosociologica. Quest'ultima carta è la rappresentazione della distribuzione spaziale delle unità vegetazionali rilevate nell'area di studio, attribuite ai diversi livelli sintassonomici del sistema gerarchico fitosociologico (associazioni, alleanze, ordini e classi, a cui possono aggiungersi eventuali livelli intermedi).

La carta delle serie di vegetazione evidenzia invece i collegamenti dinamici presenti tra comunità vegetali differenti ricadenti nella stessa unità ambientale. Le fitocenosi legate da rapporti dinamici rappresentano stadi diversi della stessa serie di vegetazione. Le unità ambientali possono essere cartografate mediante un processo di classificazione gerarchica del territorio (Blasi et al., 2000, 2005). La carta della vegetazione potenziale fa riferimento al concetto di vegetazione naturale potenziale (Tuxen, 1956; Westhoff e van der Maarel, 1973), cioè la vegetazione matura che si avrebbe in un determinato sito in assenza del disturbo antropico. Permette di valutare il grado di lontananza della vegetazione attuale dalla tappa matura potenziale rappresentando un riferimento utile per la valutazione dello stato di conservazione del territorio e la sua gestione. Per avere un riferimento generale, a scala regionale, si può utilizzare la cartografia recentemente prodotta per conto del Ministero dell'Ambiente (Blasi, 2010). Si tratta di una carta che evidenzia gli ambiti territoriali di pertinenza di ogni singola serie di vegetazione. La carta è accompagnata da un dettagliato testo contenente le descrizioni delle serie rappresentate, suddivise per regioni in modo da facilitarne la lettura. Ogni descrizione contiene tutte le indicazioni geografiche, climatiche, litologiche, morfologiche e floristiche utili per poter distinguere le tipologie cartografate.

4.1.6 INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE CON “PROGETTO BOTANICO” TRAMITE PIANTUMAZIONE CON SPECIE IDONEE

La progettazione delle opere di recupero ambientale per mezzo delle piante, ha come obiettivo prevalente quello di inserire o mitigare l'opera in modo compatibile ed integrato al sistema naturale ripristinando quelle porzioni territoriali modificate dall'opera o dalle operazioni necessarie per la sua realizzazione. Tale progettazione, pertanto, deve tenere conto oltre che dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche dell'opera che si va a mitigare, anche dell'ambiente in cui l'infrastruttura si va a collocare, riconoscendone i caratteri naturali e le capacità di trasformazione. Il progetto botanico deve quindi individuare, a seguito delle analisi topografiche, geomorfologiche, geotecniche, idrauliche, floristiche e vegetazionali, con riferimento ai parametri ecologici stagionali dell'area di intervento, la lista con le specie, le tipologie vegetazionali di progetto e la serie di vegetazione di riferimento, strumento essenziale per riconoscere la vegetazione reale e potenziale. Il progetto botanico deve basarsi quindi su un'approfondita conoscenza delle caratteristiche ambientali dell'area d'intervento per riproporre tipologie vegetazionali coerenti con il territorio ed affini a stadi della serie della vegetazione autoctona. Gli interventi devono essere liberi da qualsiasi interpretazione di tipo puramente estetico ed essere finalizzati a:

- ✓ Inserire l'opera in modo compatibile con il sistema naturale circostante;
- ✓ Contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali;
- ✓ Ricomporre le aree su cui insiste l'infrastruttura, mantenendo le configurazioni paesaggistiche preesistenti;
- ✓ Realizzare la sistemazione e il consolidamento delle scarpate;
- ✓ Svolgere la funzione di arredo stradale.

L'obiettivo è di proporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona, in funzione dell'estensione delle aree disponibili e di realizzare, ove necessario, la stabilizzazione delle aree interessate dall'infrastruttura. In genere vengono realizzati impianti utilizzando specie e cenosi pioniere, capaci di favorire il recupero naturale della vegetazione locale.

Si tratta di obiettivi che possono richiedere modellamenti morfologici su superfici estese e che non risultano particolarmente idonei per risultati estetici di pronto effetto.

In compenso i benefici sono notevoli:

- ✓ Contenimento dei costi per l'acquisto delle piante;
- ✓ Riduzione degli interventi per la manutenzione;
- ✓ Coerenza con i caratteri paesaggistici dell'area;
- ✓ Miglioramento nella produzione dei servizi ecosistemici;
- ✓ Impegno di competenze locali con basi conoscitive di tipo naturalistico.

Queste sono le ragioni per cui devono essere fatti prevalere interventi coerenti con le caratteristiche floristiche dell'area di intervento o interventi di ingegneria naturalistica capaci di rispondere ad esigenze biotecnologiche su spazi anche contenuti.

Criteri di scelta delle specie

Avvalendosi dei risultati ottenuti tramite l'applicazione delle metodologie di analisi floristica e vegetazionale si può effettuare una opportuna selezione delle specie da utilizzare negli interventi. E' possibile individuare, in base alle precise caratteristiche fisiche ed ecologiche del sito di intervento (ad es. un versante acclive esposto a sud, su substrato calcareo ad una quota di 120 m s.l.m., ecc.) le specie, le tipologie vegetazionali e la serie di vegetazione di riferimento per le aree interessate dall'infrastruttura. In ambiti territoriali nei quali permangono aree vegetate o lembi residuali di vegetazione, attraverso l'analisi floristica è possibile individuare le specie vegetali coerenti con i caratteri stagionali del sito di intervento, mentre in aree fortemente antropizzate, per avere riferimenti utili, si dovrà fare riferimento alle indagini floristiche e biogeografiche di area vasta e alla vegetazione naturale potenziale individuata mediante la classificazione gerarchica del territorio. In sintesi le specie andranno scelte in base ai seguenti criteri:

- ✓ Coerenza con la vegetazione locale autoctona e con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area;
- ✓ Compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento; molto utile in proposito può risultare l'uso degli indicatori ecologici di Ellenberg (Pignatti et al., 2005);
- ✓ Appartenenza ad uno stadio della serie della vegetazione autoctona, scelto anche in funzione delle condizioni ecologiche artificialmente realizzate dall'intervento (ad esempio con rimodellamenti morfologici, riportando suolo, realizzando un impianto di irrigazione, ecc.);

- ✓ Caratteristiche biotecniche;
- ✓ Facilità di approvvigionamento nei vivai locali;
- ✓ Facilità di attecchimento e ridotta manutenzione;
- ✓ Valore estetico e paesaggistico.

Se gli impianti artificiali vengono realizzati con criteri di alta affinità alle cenosi naturali autoctone (tipo e numero di specie, pattern naturale, ecc.), si determinano habitat di particolare valore anche per la componente faunistica, di norma strettamente collegata alle caratteristiche cenologiche delle comunità vegetali.

Tra le altre funzioni, la copertura vegetale svolge, un'importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici, tramite azioni di tipo meccanico ed idrologico.

Le azioni di tipo meccanico indotte dalle piante sui versanti consistono nella protezione antierosiva dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle.

Specie autoctone

La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di recupero ambientale e di ingegneria naturalistica è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.). Uno dei problemi fondamentali nella realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione delle infrastrutture è quello della reperibilità sul mercato delle specie vegetali autoctone. Per disporre dei necessari quantitativi di piante di specie autoctone, magari non disponibili nel mercato vivaistico al momento dell'impiego, la richiesta verrà inoltrata in una fase precedente, dando il tempo necessario per la riproduzione delle specie richieste. Va escluso in maniera assoluta in tutte le aree naturali e protette l'impiego di specie esotiche non appartenenti alla flora italiana. Nel caso di opere in zone urbane o periurbane va valutata, in funzione della coerenza paesaggistica e degli usi locali, l'opportunità di impiegare anche specie non autoctone, ma comunque assolutamente non problematiche in termini di invasività territoriale o di danni alla salute.

Specie appartenenti a determinati stadi della serie di vegetazione

La conoscenza delle serie di vegetazione e dei singoli stadi che le compongono consente l'individuazione dello stadio della serie a cui riferirsi per il progetto. Ciò consente di poter prevedere la sua evoluzione nel tempo, anche tramite i necessari interventi di manutenzione. Ci si pone così nell'ottica di interventi che valorizzino la potenzialità specifica del sito e che siano in grado di innescare processi evolutivi che nel tempo possano dare luogo a comunità vegetali stabili. A seconda degli obiettivi di progetto e dei

luoghi interessati si andranno a privilegiare le comunità che rappresentano gli stadi iniziali della serie (generalmente cenosi erbacee), quelli intermedi (generalmente cenosi arbustive), o gli stadi maturi (generalmente cenosi forestali). Per raggiungere l'obiettivo progettuale, sarebbe meglio utilizzare specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stagionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. In sintesi gli interventi sarebbero adeguati se, oltre alla coerenza floristica, tenessero presente anche la coerenza sindinamica.

4.2 DETERMINAZIONI ANALITICHE RIGUARDANTI LA COMPONENTE FAUNISTICA: LAVORI E PRESCRIZIONI

Il lavoro porterà a una caratterizzazione puntuale e di area vasta della componente faunistica ottenuta attraverso rilievi di dettaglio che permetteranno un inquadramento preciso delle specie stanziali e migratorie.

Al fine di riscontrare le richieste della D.G. Assessorato della Difesa dell'Ambiente - RAS si prevede:

- ✓ La caratterizzazione puntuale e di area vasta delle componenti faunistiche attraverso rilievi di dettaglio che consentono di ottenere un inquadramento preciso delle specie presenti;
- ✓ L'adozione di idonee misure di mitigazione dei pericoli legati alla presenza dei cavidotti atte a limitare la collisione dell'avifauna con le linee elettriche aeree e in particolare degli uccelli più esposti, grandi veleggiatori e rapaci, ed eventuali fenomeni di elettrocuzione;
- ✓ Il monitoraggio dell'avifauna (nidificante, rapaci diurni e notturni, migratori e svernanti) rettili e anfibi e chiroteri per un intero anno al fine di coprire tutte le fenologie;

- ✓ Ricerca dei rifugi dei chiroteri in un intorno di 5 km dall'area d'impianto (grotte, miniere abbandonate, ecc.), nonché indagini con Bat Detector.

4.2.1 Descrizione delle modalità di esecuzione del monitoraggio faunistico

Il lavoro riguardante la componente faunistica del sito porterà a fornire risultati apprezzabili sul monitoraggio dell'avifauna (nidificante, rapaci diurni e notturni, migratori e svernanti), rettili, anfibi e chiroteri presenti nell'area di indagine e verrà svolto in un arco temporale non inferiore all'anno al fine di coprire tutte le fenologie.

Oltre al censimento "Ante Operam" che definirà le specie presenti e il grado di importanza verrà approfondito il monitoraggio relativo allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie Target selezionate e i parametri monitorati riguarderanno lo stato degli individui e lo stato delle popolazioni.

Per ogni Taxa analizzato si partirà da dati bibliografici presenti in letteratura (conoscenze faunistiche pregresse) ai quali verranno integrati nuovi dati acquisiti dalla ricerca sul campo al fine di ottenere una caratterizzazione puntuale dei popolamenti faunistici presenti; la ricerca sul campo avverrà attraverso rilievi di dettaglio che consentiranno di ottenere un inquadramento preciso delle specie presenti.

L'indagine che si svolgerà non andrà a considerare unicamente i limiti tecnici del sito individuato per la progettazione dell'opera bensì l'unità ecologica di cui fa parte il sito.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha lo scopo di inquadrare la funzionalità che il sito assume nell'ecologia della fauna presente. Ciò soprattutto in considerazione della mobilità caratteristica della maggior parte degli animali presenti. L'unità ecologica è formata dal mosaico di ambienti, di cui fa parte l'area di progetto, che complessivamente costituiscono lo spazio vitale per il gruppo tassonomico di animali.

L'analisi faunistica mira quindi a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia delle specie presenti.

Le specie censite e monitorate saranno quelle appartenenti ai vertebrati terrestri: rettili, anfibi, uccelli, e mammiferi (chiroteri).

I metodi utilizzati per ottenere tale scopo saranno diversi in relazione alle condizioni topografiche, geomorfologiche ed ecologiche e saranno adatti ad ottenere i risultati più attendibili; all'interno delle aree attraversate dall'impianto si andranno ad individuare e analizzare i vari ambienti nei quali verranno monitorati gli esemplari.

Lo studio della componente anfibia sarà basata su metodologie diverse e complementari basate sull'applicazione di protocolli standard di censimento (Bernini et al. 2012) tarati sulle specifiche caratteristiche ecologiche di ciascuna specie compatibilmente con il periodo in cui sarà svolta l'indagine. Il monitoraggio riguarderà micro habitat umidi di pozze, torrenti e sponde di corpi idrici e comporterà una stima annuale della densità della popolazione.

Per la programmazione delle sessioni di rilevamento si terrà conto delle tipologie di habitat presenti, della diversa fenologia della specie target da censire e dei loro ritmi di attività giornalieri (diurni/notturni). Si applicheranno sia metodi di rilevamento per l'osservazione diretta (censimento a vista e analisi di larve e girini) che metodi indiretti basati su diversi indici di presenza (censimento ovature, censimento al canto).

L'elaborazione del quadro erpetofaunistico legato ai rettili si baserà su informazioni ricavate da studi pregressi a cui seguiranno i dati integrativi ottenuti con informazioni da rilevamenti effettuati con adeguati metodi di controllo e/o campionamento nelle aree di indagine. Per il censimento saranno applicati sia metodi diretti che indiretti, tenendo conto delle caratteristiche geofisiche del territorio ed ecologiche di ciascuna specie. Le informazioni raccolte in schede di campo saranno riportate in data base GIS.

I pipistrelli o chiroteri sono gli unici mammiferi dotati di ali e quindi in grado di volare come gli uccelli. Sono animali notturni che hanno delle caratteristiche particolari quali l'orientamento in volo al buio completo mediante emissioni di ultrasuoni, la capacità di trascorrere l'inverno in letargo senza nutrirsi.

I pipistrelli non costruiscono nidi o rifugi e non scavano tane. Essi utilizzano rifugi già esistenti, all'interno dei quali trovano ricovero appesi a testa in giù, lontani da predatori e da azioni di disturbo. A seconda della specie, i pipistrelli possono trovare rifugio nelle fessure delle rocce, all'interno di cavità sotterranee, come grotte, miniere, gallerie artificiali, in cavità interne degli alberi secolari, in parti di edifici come soffitte, sottotetti, cantine, fori dei mattoni o dietro le grondaie. I pipistrelli trascorrono la giornata all'interno dei loro rifugi, mentre di notte escono in volo per alimentarsi.

La vita dei pipistrelli è regolata da un ciclo annuale che si ripete periodicamente. In inverno essi trascorrono un lungo periodo di letargo, durante il quale dormono profondamente e sono quindi totalmente inattivi. Con l'arrivo della primavera i pipistrelli si risvegliano e abbandonano i rifugi invernali, dirigendosi verso i rifugi estivi, con movimenti migratori che possono essere anche di centinaia di chilometri. In questi rifugi in periodo estivo le femmine formano

delle colonie di riproduzione, cosiddette "nursery", costituite da poche decine a varie migliaia di esemplari e formate da una o più specie in aggregazione. Qui partoriscono un solo piccolo, talvolta due. Nel corso dell'estate i piccoli vengono allattati dalle madri e quindi svezzati, diventando autonomi nel volo e nella caccia agli insetti. A fine estate o inizio autunno inizia il periodo degli accoppiamenti. I pipistrelli quindi migrano e ritornano nelle località invernali e all'inizio dell'inverno, con la diminuzione della temperatura e la scomparsa degli insetti, vanno in letargo e si completa così il ciclo annuale della loro vita.

I pipistrelli sono considerati indicatori ambientali, cioè la loro presenza è indice di una buona qualità del territorio. Questo significa che essi sono degli elementi faunistici molto utili per la valutazione della bontà dell'ambiente. Ogni notte, quando escono per cacciare, i pipistrelli sono in grado di divorare un numero altissimo di insetti che possono raggiungere un terzo o anche la metà del proprio peso. Essi sono quindi molto utili, perché svolgono un importante ruolo nella lotta agli insetti nocivi per l'uomo e per l'agricoltura, permettendo di ridurre l'utilizzo di sostanze chimiche e contribuire alla salvaguardia dell'ambiente. Data la loro grande utilità i pipistrelli sono quindi specie animali tutelate. In Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998. A livello europeo essi sono indicati dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 come "Specie di fauna rigorosamente protette" e sono riportati dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992 come "Specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". In Sardegna sono conosciute attualmente 21 specie di pipistrelli, suddivisi in 4 famiglie (Rinolfidi, Vespertilionidi, Miniotteridi e Molossidi).

Il monitoraggio dei chiroteri sarà basato su ricerche bibliografiche che riguardano le località in esame, su articoli e pubblicazioni che interessano in modo più ampio i chiroteri della Sardegna e su attività pratiche di campo finalizzate ad identificare i rifugi di riproduzione, i siti di svernamento e caccia, condotte con l'uso di due tecniche:

- 1) Osservazioni dirette all'interno dei rifugi ubicati in un intorno di 5 km dall'area dell'impianto;
- 2) RegISTRAZIONI bioacustiche con Bat detector prevedendo un numero sufficiente di campagne di monitoraggio tra il mese di maggio e il mese di ottobre con l'ubicazione di diversi punti di rilievo.

Il Bat detector è uno strumento che permette di rilevare e identificare le singole specie di pipistrelli senza disturbare o mettere in pericolo questi animali notturni sfruttando semplicemente gli ultrasuoni che essi emettono.

Molte specie di chiroteri emettono ultrasuoni a frequenze diverse, altre emettono frequenze simili tra loro: in questo caso il tipo di suono percepito e la frequenza stessa risultano fattori importanti per una identificazione precisa. Da un rilevatore di pipistrelli si sentono i suoni che sono stati convertiti elettronicamente dal dispositivo. Gli ultrasuoni sono impercettibili per l'orecchio umano, ma vengono raccolti dal bat detector riemessi in forma di suoni udibili, attraverso le uscite dell'altoparlante o delle cuffie auricolari installate nello strumento.

Il monitoraggio dell'avifauna avrà come base l'informazione fornita dall'analisi della serie storica delle specie di uccelli nidificanti e di passo che possono ricavarsi da banche dati faunistiche regionali e da pubblicazioni scientifiche.

Il piano di campionamento del monitoraggio dell'avifauna nidificante prevederà un campionamento misto con la predisposizione di un numero rappresentativo di punti di ascolto a distanza illimitata all'interno dell'area di studio; i rilevamenti avranno la durata di dieci minuti e saranno eseguiti da maggio a luglio al fine di evitare il flusso migratorio primaverile (e quindi conteggio di individui di passo) e nel contempo concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui e di conseguenza si avrà la maggior probabilità di rilevarli.

Questa tecnica è ritenuta la più idonea per i rilevamenti all'interno di ambiti estesi a variabile eterogeneità ambientale. A questa metodica che rimarrà la principale d'indagine verranno affiancate altre pratiche di rilevamento quali i transetti lineari che consistono nel conteggio di tutti gli individui appartenenti alle diverse specie identificati a vista o ascoltando il canto lungo percorsi predefiniti anziché in stazioni fisse.

Il monitoraggio dell'avifauna migratoria e svernante avverrà con la raccolta di dati durante sessioni di campionamento previste nel periodo della migrazione primaverile, di quella autunnale e dello svernamento.

La valutazione della migrazione viene svolta con metodi diversi e complementari in modo da permettere la raccolta di dati per diversi gruppi di specie di avifauna potenzialmente presenti. I dati sono raccolti principalmente attraverso due modalità.

- 1) Osservazione dello spazio aereo da tre punti fissi (per le specie in solo transito e in sorvolo alto, quali anatidi, rapaci, rondini, ecc.);
- 2) Osservazioni lungo un percorso fisso (transetto) nei vigneti e nei terreni più aperti (in particolare per i passeriformi migratori).

Dal punto di vista temporale i campionamenti verranno distribuiti in modo da coprire i periodi prendendo come unità di riferimento periodi di 10 giorni (decadi) che sono standardizzati a livello internazionale. Per massimizzare la raccolta

dati si suddivideranno le giornate in intervalli di di 2-3 ore da posizionare in giorni diversi in modo da coprire fasce orarie diverse e rilevare così anche le specie che compiono migrazioni in ore diverse della giornata.

Nel periodo invernale il monitoraggio viene svolto tramite transetti che coprono i diversi ambienti presenti indagando oliveti, arbusteti e coltivi che in questa stagione possono offrire risorse alimentari per l'avifauna.

L'osservazione dei rapaci avverrà attraverso le metodiche di indagine utilizzate per censire le altre specie di avifauna e tramite specifici punti di osservazione identificati sul campo e ritenuti vantaggiosi per il loro monitoraggio.

Il censimento dell'avifauna ad abitudini notturne/crepuscolari verrà attuato da marzo a giugno con una serie di 4 uscite serali al mese in assenza di vento e perturbazioni atmosferiche che ostacolano la possibilità di ascolto. Le indagini iniziano circa un'ora prima del tramonto e terminano intorno alle 24.

Verranno individuati nell'area di indagine un numero sufficiente di quadranti di area definita all'interno dei quali verrà effettuato il campionamento con l'ausilio del GPS.

La presenza dei rapaci notturni sarà rilevata soprattutto mediante l'ascolto dei canti emessi spontaneamente o dopo la stimolazione con il metodo del play back.

Tutte le segnalazioni saranno mappate così da identificare le aree di canto delle diverse specie.

4.2.2 Tempistiche del monitoraggio

Per il monitoraggio della fauna non è possibile fornire precise indicazioni generali preliminari sulle tempistiche in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia dell'opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto.

Sarà pertanto necessario predisporre un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici da raggiungere nel PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori al fine di rilevare e misurare le alterazioni sui popolamenti faunistici e le specie target connesse alle attività di progetto e ad ogni modo i tempi non saranno inferiori all'anno.

4.2.3 L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna

Le linee di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica, così come altre infrastrutture, possono produrre impatti negativi sul paesaggio, sugli ecosistemi e sulle loro componenti animali. Questa vasta e ramificata infrastruttura attraversa spesso aree molto sensibili in termini di ambienti e fauna selvatica. Gli uccelli, in particolare, si trovano a dover affrontare due fattori di minaccia legati alla presenza delle linee elettriche: il rischio di elettrocuzione ed il rischio di collisione contro i cavi aerei. L'elettrocuzione risulta una delle cause antropiche di mortalità per numerose specie di uccelli, in particolare per quelle caratterizzate da un'apertura alare medio-grande. Le linee elettriche a media tensione (MT) sono responsabili della stragrande maggioranza degli episodi di elettrocuzione dell'avifauna, che può verificarsi quando due parti del corpo di un uccello si trovano a toccare due elementi conduttori oppure un conduttore ed una struttura messa a terra (es. la mensola di un sostegno). Quest'ultimo è il caso che si verifica più di frequente. I sostegni con isolatori rigidi (portanti o per amarro) ed i colli morti rovesciati sono gli elementi più pericolosi ma varie altre tipologie di armamenti e strutture come derivazioni, punti di trasformazione e sezionatori, possono causare la folgorazione degli uccelli. Gli elettrodotti a bassa tensione (BT) di vecchia costruzione, con conduttore nudo su isolatori rigidi, possono ugualmente provocare l'elettrocuzione degli uccelli ma la loro diffusione è molto limitata: la bassa tensione è ormai trasportata quasi del tutto mediante linee con cavo aereo isolato. La collisione contro i conduttori, l'altra importante causa di mortalità per l'avifauna di cui sono responsabili le linee elettriche, è da imputare soprattutto alle linee ad alta tensione AT e, in particolare, al filo di guardia (ove presente). Gli uccelli, infatti, se riescono ad individuare i conduttori per tempo, cercano di evitarli alzandosi di quota e, così facendo, rischiano di impattare contro il filo di guardia, poco visibile perché più sottile dei conduttori. Rispetto al fenomeno dell'elettrocuzione, la collisione contro i cavi aerei interessa una gamma più ampia di specie, incluse alcune con apertura alare medio piccola. La minaccia risulta particolarmente severa soprattutto in aree nelle quali si verificano alte concentrazioni di uccelli, quali le zone umide o i "colli di bottiglia" migratori, dove colpisce soprattutto animali gregari che si spostano in stormi ed a quote medio alte. Ne sono molto vulnerabili anche gli uccelli dotati di poca destrezza in volo e quelli con abitudini notturne. Elettrocuzione e collisione interessano varie specie di uccelli che versano in uno stato critico di conservazione ma le conseguenze più negative sull'avifauna, comunque, sono causate dall'elettrocuzione. Sia l'impatto sull'avifauna determinato dall'elettrocuzione che quello causato dalla collisione contro i conduttori aerei possono essere mitigati mettendo in atto accorgimenti efficaci, rapidi e poco dispendiosi. Le misure adottabili per mitigare il fenomeno dell'elettrocuzione, in genere, non comportano modifiche consistenti delle strutture sotto tensione e necessitano di tempi abbastanza brevi di messa in atto. E' inoltre fondamentale sottolineare come i loro effetti non giovino soltanto alla conservazione dell'avifauna ma anche alle stesse aziende che gestiscono le reti elettriche: evitando le

microinterruzioni causate dagli eventi di folgorazione degli uccelli la qualità del servizio migliora e si ridimensionano i costi di manutenzione e ripristino.

4.2.4 Mitigazione degli Impatti su vegetazione, flora e fauna

Gli impatti generati durante la fase di cantiere non costituiscono impatti certi, ma impatti potenziali. Al fine di ridurre la possibilità o l'intensità verranno quindi adottate in fase di costruzione specifiche procedure operative di buona gestione del cantiere per limitare gli impatti delle lavorazioni sugli alberi vicini.

Oltre al criterio di limitare al minimo il numero dei sostegni tecnicamente necessari, in fase di progettazione si sono adottati criteri finalizzati a mitigare l'impatto dell'opera sulla vegetazione e sul paesaggio:

- ✓ Collocando i sostegni in aree povere o prive di vegetazione o dove essa è più rada quando il tracciato attraversa zone boschive.
- ✓ Adottando per la linea elettrica un percorso interrato lungo il bordo strada in sostituzione della rete aerea sopraelevata dotata di tralicci laddove la vegetazione assume un aspetto strettamente boschivo.

Le polveri più o meno sottili costituiscono un problema per la salute umana e per i processi fisiologici dei vegetali andando ad ostruire gli stomi e formando una patina sulle foglie che ostruisce il passaggio della luce e limita la fotosintesi. Durante i lavori verranno applicate tutte le misure possibili per limitare la produzione di polveri e la loro diffusione all'esterno delle aree di lavoro e di cantiere; queste comprenderanno in particolare la bagnatura periodica delle aree interessate da lavori di movimento terra, la bagnatura e spazzolatura delle strade impiegate dai mezzi di cantiere, la copertura degli autocarri che trasportano la terra.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, per la vegetazione sono previste procedure operative al fine di limitare le ricadute dalle attività di manutenzione della linea, che comportano taglio di vegetazione.

Per mitigare gli effetti prodotti dalle attività di cantiere a fine attività lungo le vie di accesso ai microcantieri aperte in forma provvisoria per il transito dei mezzi e nelle aree di cantiere (piazzole dei sostegni e aree utilizzate per le operazioni di stendimento dei conduttori), si procederà alla pulitura e al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari; si prevedono pertanto tre tipologie di intervento:

- ✓ Ripristino all'uso agricolo
- ✓ Ripristino a prato;
- ✓ Ripristino ad area arbustiva e/o boscata.

In quest'ultimo ripristino si farà riferimento a un progetto botanico che utilizza specie autoctone, escludendo tutte le specie vegetali esotiche o alloctone.

Anche riguardo la fauna verranno adottati accorgimenti volti a minimizzare l'azione di disturbo e rischio causata dall'esecuzione delle opere.

L'elettrocuzione risulta una delle problematiche maggiori e per ovviare si adottano moderne tecnologie di trasporto dell'energia elettrica e validi accorgimenti tecnici; la collisione contro i conduttori è una problematica particolarmente sentita nelle aree umide o nei "colli di bottiglia migratori" e questi pericoli vengono limitati utilizzando oggetti ad alta visibilità che deviano le rotte degli uccelli.

Per mitigare l'impatto legato all'elettrocuzione e collisione e sull'avifauna saranno adottate delle efficaci strategie tecniche e strutturali: le mitigazioni previste per le strutture in progetto consistono in una segnalazione adeguata della loro presenza affinché non vadano ad interferire con l'avifauna, con l'impiego di dissuasori posizionati lungo i tratti più sensibili per il passaggio di uccelli. In particolare, saranno messi in opera segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna (ad. es. spirali di plastica colorata mosse dal vento o sfere di poliuretano colorate di rosso e bianco per rendere più visibili gli elettrodotti) e sagome di rapaci sulla sommità dei sostegni con funzione deterrente per l'avifauna.

Per salvaguardare la riproduzione degli animali, i lavori non si effettueranno durante i periodi di marzo/ agosto, stagione riproduttiva di molte specie ornitiche.

Per limitare le possibili influenze sui chiroterti legate agli interventi antropici si eviteranno le interferenze con i siti di riproduzione, svernamento e caccia, salvaguardando le grosse piante, vive o secche e in generale alberi con cavità, utili come rifugio e i siti di nidificazione identificati e censiti attraverso un'approfondita indagine di ricerca preliminare.

Si rilasceranno, anche connessioni e corridoi di vegetazione per facilitare gli spostamenti di questi animali, utili anche come territorio di caccia.

Anche l'aspetto Ecologico non sarà trascurato e le aree di intervento saranno "bonificate" da eventuali rifiuti prodotti durante i lavori o presenti in quanto già abbandonati in passato, quali buste di plastica, lattine, bottiglie e altro.