

REGIONE: SICILIA  
 PROVINCIA: CATANIA e RAGUSA  
 COMUNI: VIZZINI-MINEO-GIARRATANA

|  |   |
|--|---|
| ELABORATO:<br><br><b>RS06PMA0000A0</b> | OGGETTO:<br><br><p style="text-align: center;"><b>PROGETTO "VIZZINI"</b><br/> <b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b><br/> <b>DA 238,8 MWp e</b><br/> <b>Opere di Connessione alla RTN</b></p>   |
| PROPONENTE:                            | PV ITALY 009 S.r.l.,<br>Viale Amedeo Duca D'Aosta 76,<br>Bolzano (BZ),<br>CF. e P. IVA n. 05709520877   |
| Procedura di<br>VIA Nazionale          | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div>                     Arcadia srls<br/>                     Via Houel 29, 90138 – Palermo<br/>                     info@arcadiaprogetti.it<br/>                     arcadiaprogetti@arubapec.it                 </div> </div> |

**Progetto di Monitoraggio**  
**Ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.**

Note:

| DATA       | REV | DESCRIZIONE | ELABORATO da:              | APPROVATO da:       |
|------------|-----|-------------|----------------------------|---------------------|
| 03.09.2021 | 0   | Emissione   | Arcadia srls               | PV ITALY 009 S.r.l. |
|            |     |             | Dott. Agr. Arturo Genduso  |                     |
|            |     |             | Ing. Natalia La Scala      |                     |
|            |     |             | Dott. Agr. Enrico Camerata |                     |

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,  
 UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA



## SOMMARIO

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | PREMESSA .....   | 2  |
| 2.     | PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....   | 2  |
| 2.1.   | ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....  | 3  |
| 2.1.1. | Verifica della sostanza organica e humus nel suolo .....                                       | 4  |
| 3.     | Monitoraggio habitat ed insediamento fauna .....   | 9  |
| 4.     | Monitoraggio fauna ed avifauna .....   | 9  |
| 4.1.   | Componente flora .....   | 10 |
| 5.     | MONITORAGGIO HABITAT ED INDICATORI .....   | 10 |
| 5.1.   | Habitat 3170 * Stagni temporanei mediterranei .....  | 10 |
| 5.2.   | Habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici .....                                | 11 |
| 5.3.   | Habitat 6220* Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea ..... | 12 |
| 5.4.   | Habitat 6310 Dehesas con Quercus spp. Sempreverde .....  | 13 |
| 5.5.   | Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine .....                                  | 14 |
| 5.6.   | Habitat 91AA * Boschi orientali di quercia bianca .....  | 15 |
| 5.7.   | Habitat 92A0 Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba .....                             | 16 |
| 5.8.   | Habitat 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici .....                               | 17 |
| 6.     | MONITORAGGIO ELETTRODOTTO AEREO .....  | 19 |
| 7.     | Stato di Conservazione delle Opere di Mitigazione .....  | 24 |
| 8.     | Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli .....                                 | 24 |
| 9.     | Monitoraggio Rifiuti .....   | 25 |
| 10.    | Sviluppo dati statistici .....   | 25 |

## 1. PREMESSA

Questo elaborato è redatto dai tecnici competenti incaricati da Arcadia srls, per la società PV ITALY 008 S.r.l., con sede legale a Milano in Via Vittor Pisani n.2.0

Esso costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale ai sensi del D.l.gs. 152/06, per la realizzazione di un impianto a tecnologia fotovoltaica di potenza pari a 238,8 MWp, nei comuni di Vizzini, Mineo (provincia di Catania) e Giarratana (provincia di Ragusa)

La società Arcadia srls ha individuato competenze necessarie nei tecnici:

Dott. Agr. Arturo Genduso iscritto all'Ordine dei Dott. Agronomi e forestali della provincia di Palermo al n. 765;

Dott. Agr. Enrico Camerata Scovazzo iscritto all'Albo Professionale: all'Ordine dei Dott. Agronomi e forestali della provincia di Palermo al n. 1138;

Ing. Natalia Rita La Scala iscritta all'Albo Professionale Ordine degli Ingegneri della provincia di Palermo al n. 7757.

## 2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente elaborato riporta le indicazioni relative al progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente lo sviluppo del Progetto.

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione. Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014*).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il presente elaborato, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto, nonché, per le parti coinvolte, con cadenza quinquennale in occasione dell'analisi statistica dei dati di % di sostanza organica.

Al fine di evitare noiose ripetizioni si è fatto riferimento all'elaborato "*Mitigazione, riqualificazione, tutela e forestazione*" ogni volta che le attività di monitoraggio disposte siano riferite a:

- Verifica della sostanza organica e humus nel suolo,
- Monitoraggio delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico,
- Monitoraggio avifauna interferente con elettrodotti.

Tale elaborato infatti riporta tutti i dettagli delle attività di monitoraggio disposte per questi aspetti ambientali.

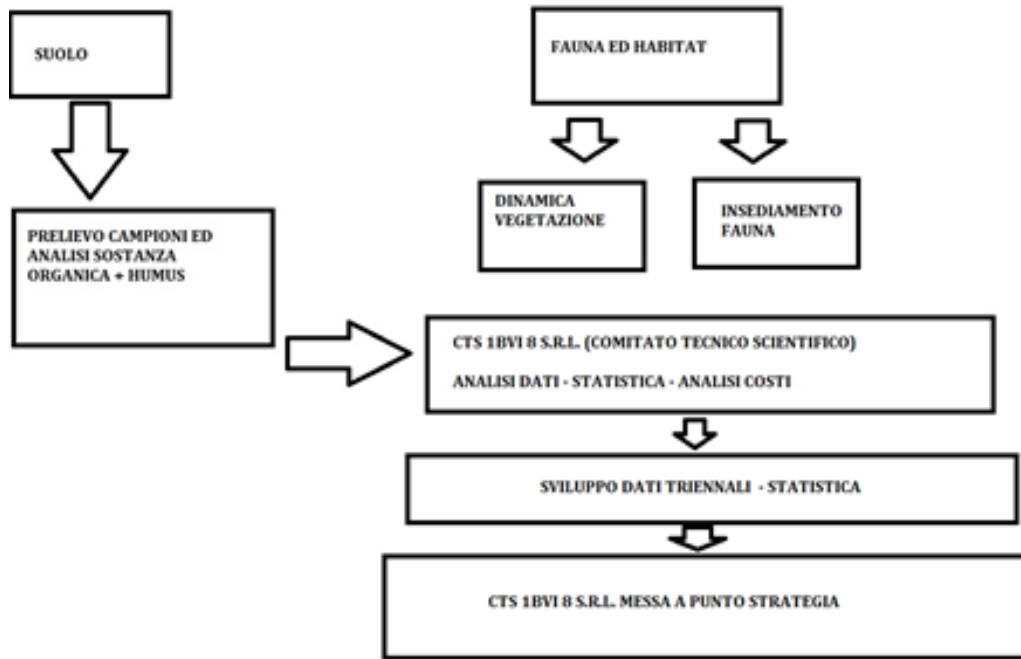
## **2.1. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Verifica della sostanza organica e humus nel suolo;
- Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Monitoraggio delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico;
- Rifiuti.
- Monitoraggio fauna

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso:

- la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso;
- l'individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;
- la scelta, laddove opportuno, del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;
- la definizione delle modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.



Schema progetto monitoraggio Suolo, Fauna e Habitat

### 2.1.1. Verifica della sostanza organica e humus nel suolo

Si veda, per dettagli, elaborato “Mitigazione, riqualificazione, tutela e forestazione”.

Come identificato e descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale, le aree di Progetto sono ad uso agricolo caratterizzate dalla presenza di seminativi e con suoli che nelle condizioni attuali presentano un elevato rischio di desertificazione. Dalla analisi degli indicatori, riportati nel Sistema Informatico Territoriale Regione Sicilia, si deduce, infatti, che la causa principale della criticità è da considerare la scomparsa della vegetazione naturale, causa riconducibile alle colture ed ai sistemi agricoli utilizzati. Le tecniche agricole ed in particolare gli attrezzi utilizzati per la conduzione hanno determinato un deterioramento della fertilità del suolo. Per tale motivo si utilizzeranno tecniche idonee al miglioramento della fertilità ed in particolare sull’aumento della Sostanza organica.

Se i suoli vengono lavorati i residui vengono incorporati nel terreno insieme all'aria e vengono a contatto con molti microrganismi, il che accelera il ciclo del carbonio. La decomposizione è più rapida, con conseguente formazione di un humus meno stabile e una maggiore liberazione di CO2 nell'atmosfera, e quindi una riduzione della materia

organica. Con lo sfalcio delle erbe spontanee sul suolo il mantenimento dei residui sulla superficie rallenta il ciclo del carbonio perché sono esposti a un minor numero di microrganismi e quindi si attenuano più lentamente, determinando la produzione di humus (che è più stabile) e liberando meno CO<sub>2</sub> nell'atmosfera.

Verrà pertanto, monitorata la sostanza organica nel suolo.

Il monitoraggio verrà iniziato in preimpianto sulle aree del parco fotovoltaico in collaborazione con l'Università degli studi di Catania – Dipartimento di Agricoltura, alimentazione ed ambiente.

Il dipartimento è dotato di attrezzatura idonea per le analisi del terreno. Si procederà al prelievo di almeno 9 campioni elementari ogni 5 ettari ad una profondità di circa 40 cm. I 52 campioni globali verranno esaminati in laboratorio e si registrerà il contenuto in S.O.

| <i>Area</i>           | <i>Superficie investita (mq)</i> | <i>N. campioni elementari</i> | <i>N. campioni globali</i> |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| <i>Area A -B-C -D</i> | 259.08.69                        | 467                           | 52                         |

L'anno successivo verranno rifatte le campionature e le conseguenti analisi. Al terzo anno si elaboreranno i risultati e in caso di dati non ottimali si effettueranno nuovi apporti.

Oggi esiste una scarsa bibliografia relativa alla gestione dei suoli coperti da pannelli fotovoltaici. Per evitare rischi la società si ripropone di avviare una ricerca. La ricerca coordinata dallo scrivente gruppo di studio sarà affiancata dal dott. Francesco Di Lorenzo, in collaborazione con la facoltà di agraria dell'Università di Bologna e di Catania al fine di trovare soluzioni ottimali. Tutti i motivi descritti sulle problematiche legate al suolo ci spingono a mettere in essere 4 modelli di gestione del suolo delle aree in oggetto. Tali modelli prevedono sfalci, sovesci e uso di inoculi batterici da ceppi selvatici e autoctoni. Il modello 1 sarà applicato in tutti i sottocampi e i dati saranno confrontati con quelli ottenuti dai modelli 2,3,4 che interesseranno un totale di 3 ettari per ogni sottocampo. In ogni area verranno poste in essere tecniche diverse al fine di valutare, dopo tre anni, i risultati ottenuti in termini di sostanza organica, humus, microbiologia e stabilità del

suolo. Il modello che avrà dimostrato le migliori prestazioni verrà successivamente esteso all'intera area dell'impianto. In particolare i quattro modelli gestionali prevedono quanto segue:

Il modello che avrà dimostrato le migliori prestazioni verrà successivamente esteso all'intera area dell'impianto. In particolare i quattro modelli gestionali prevedono quanto segue:

### **Modello 1 (Sfalci infestanti)**

Il modello 1 verrà applicato su tutte le aree, ad eccezione di quelle in cui si applicheranno i modelli 2,3,4, sulle quali preventivamente verranno eseguiti, a cura della facoltà di agraria dell'Università di Bologna e di Catania, campionamenti e analisi del suolo (analisi chimico-fisiche e di cromatografia circolare) al fine di individuare le caratteristiche, i parametri e gli indici di partenza di ogni appezzamento.

Nel modello 1 è prevista la sola operazione di sfalcio delle infestanti spontanee, da eseguirsi 2/3 volte l'anno in considerazione della piovosità e della crescita delle piante. Gli sfalci dovranno essere effettuati con strumenti idonei a non sminuzzare eccessivamente le infestanti, in modo da, viste le temperature medie dell'area, non innescare processi di mineralizzazione. Ogni anno, e per tre anni, verranno eseguiti campionamenti del suolo al fine di monitorare l'accumulo della sostanza organica e la fertilità generale dell'intera area.

### **Modello 2 (Sfalci + inoculo di batteri lattici)**

Il modello 2 verrà applicato su un'area di 1 Ha per ogni sottocampo, sulla quale preventivamente verranno eseguiti, a cura della facoltà di agraria dell'Università di Bologna e di Catania, campionamenti e analisi del suolo (analisi chimico-fisiche e di cromatografia circolare) al fine di individuare le caratteristiche, i parametri e gli indici di partenza di ogni appezzamento.

Nel modello 2 è prevista l'operazione di sfalcio delle infestanti spontanee, da eseguirsi 2/3 volte l'anno in considerazione della piovosità e della crescita delle piante, immediatamente seguita da un inoculo con batteri lattici da ceppi selvatici autoctoni.

L'inoculo verrà facilmente prodotto tramite l'utilizzo di siero di latte derivante da caseifici del circondario, acqua e una fonte di zuccheri.

L'inoculo consisterà in 300 litri da spruzzare sull'intera area individuata nel modello 2. Tale operazione andrà effettuata subito dopo ogni sfalcio, al fine di innescare fenomeni di umificazione della sostanza organica appena sfalciata.

Per tale motivo gli sfalci dovranno essere effettuati con strumenti idonei a non sminuzzare eccessivamente le infestanti, in modo da, viste le temperature medie dell'area, non innescare processi di mineralizzazione e nello stesso tempo tenere il suolo dell'area sempre coperto. Ogni anno e per tre anni consecutivi, verranno eseguiti campionamenti del suolo al fine di monitorare l'andamento della sostanza organica e la fertilità generale dell'intera area.

### **Modello 3 (Sovesci + sfalci)**

Il modello 3 verrà applicato su un'area di 1 Ha per ogni sottocampo, sulla quale preventivamente verranno eseguiti, a cura della facoltà di agraria dell'Università di Bologna e di Catania, campionamenti e analisi del suolo (analisi chimico-fisiche e di cromatografia circolare) al fine di individuare le caratteristiche, i parametri e gli indici di partenza di ogni appezzamento.

Nel modello 3 è prevista la tecnica del sovescio. Nell'area in oggetto verrà seminato un miscuglio di essenze erbacee appartenenti a diverse famiglie botaniche (leguminose, graminacee, fabacee, crucifere etc.). Le specie verranno scelte in funzione di numerosi parametri.

Le operazioni di sfalcio, verranno eseguite dopo la fioritura, e in funzione delle specie scelte, potranno essere necessari un numero variabile di sfalci, orientativamente 2 o 3 l'anno, in considerazione della piovosità e del tipo di piante scelte.

Gli sfalci dovranno essere effettuati con strumenti idonei a non sminuzzare eccessivamente le infestanti, in modo da, viste le temperature medie dell'area, non innescare processi di mineralizzazione e nello stesso tempo tenere il suolo dell'area sempre coperto.

Ogni anno e per tre anni consecutivi, verranno eseguiti campionamenti del suolo al fine di monitorare l'andamento della sostanza organica e la fertilità generale dell'intera area.



### **Modello 4 (Sovesci + sfalci + inoculo di batteri lattici)**

Il modello 4 verrà applicato su un'area di 1 Ha per ogni sottocampo, sulla quale preventivamente verranno eseguiti, a cura della facoltà di agraria dell'Università di Bologna e di Catania, campionamenti e analisi del suolo (analisi chimico-fisiche e di cromatografia circolare) al fine di individuare le caratteristiche, i parametri e gli indici di partenza di ogni appezzamento.

Nel modello 4 è prevista oltre alla tecnica del sovescio, effettuata a partire da un miscuglio di essenze erbacee appartenenti a diverse famiglie botaniche (leguminose, graminacee, fabacee, crucifere etc.), le operazioni di sfalcio e di inoculo di batteri lattici (ceppi selvatici e autoctoni).

Lo sfalcio verrà eseguito dopo la fioritura, e in funzione delle specie scelte, potranno essere necessari un numero variabile di sfalci, orientativamente 2 o 3 l'anno, in considerazione della piovosità e del tipo di piante scelte.

L'inoculo verrà facilmente prodotto tramite l'utilizzo di siero di latte derivante da caseifici del circondario, acqua e una fonte di zuccheri.

L'inoculo consisterà in 300 litri da spruzzare sull'intera area individuata nel modello 4. Tale operazione andrà effettuata subito dopo ogni sfalcio, al fine di innescare fenomeni di umificazione della sostanza organica appena sfalciata.

Per tale motivo gli sfalci dovranno essere effettuati con strumenti idonei a non sminuzzare eccessivamente le infestanti, in modo da, viste le temperature medie dell'area, non innescare processi di mineralizzazione. Ogni anno e per tre anni consecutivi, verranno eseguiti campionamenti del suolo al fine di monitorare l'andamento della sostanza organica e la fertilità generale dell'intera area.

### **Campionamento**

Si preleverà annualmente 1 campione di terreno ogni 5 ettari sul modello 1 ed 1 campione per le superfici di 1 ettaro in cui verranno applicati i modelli 2,3 e 4.

### 3. Monitoraggio habitat ed insediamento fauna

#### 4. Monitoraggio fauna ed avifauna

L'area interessata dal progetto, trovandosi lungo la rotta di migrazione direttrice Sud Nord, rende necessaria una verifica dell'effettivo rischio di occorrenza del fenomeno di "abbagliamento/confusione biologica", saranno quindi utilizzati pannelli con basso indice di riflettanza.

Sia per la fauna nidificante per eventuale fauna in sosta si interverrà con una buona forestazione delle sponde dei piccoli invasi posti in Area B e C. Per quanto concerne la fauna nidificante si effettuerà una verifica annuale sulle presenze.

Tale verifica avverrà secondo le modalità presentate nei seguenti paragrafi

Dallo studio di incidenza si è rilevato che le specie (comprese nell'Allegato 1 Reg. CE 2009/147) che potrebbero frequentare l'area sono: Tottavilla, Calandra, Calandrella, Fringuello e Rampichino,

Saranno scelti nelle vicinanze delle aree (A;B e C) almeno due punti di ascolto.

In corrispondenza di ogni punto di ascolto saranno censiti tutti gli uccelli visti e sentiti in ogni stazione in un determinato intervallo di tempo (10 minuti per le specie stanziali e 20 minuti per le specie migratorie).

Relativamente all'avifauna nidificante i rilevamenti verranno effettuati nel periodo che va dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di giugno, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo marzo-prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

Un'analoga tecnica di punti di ascolto della durata di 10' è previsto per lo studio degli uccelli stanziali nel periodo autunnale.

Relativamente all'avifauna migratoria il monitoraggio prevede lo svolgimento di 2 punti di osservazione/ascolto della durata di 20 minuti ripetuti 2 volte all'interno del periodo da marzo a maggio e 4 volte nel periodo da metà settembre a ottobre. L'orario dei rilevamenti è dalle 8.00 alle 17.00 (ora solare) in giorni senza pioggia, nebbia o forte vento

#### 4.1. Componente flora

Il processo di insediamento della vegetazione sarà seguito in aree di saggio permanenti o permanent plots in cui periodicamente si effettuano le osservazioni. Questo metodo generalmente ha lo svantaggio di necessitare di tempi molto lunghi, anche decenni, in particolare se applicato all'osservazione della ricostituzione della vegetazione forestale. Anche la gestione delle aree di saggio comporta alcuni problemi, in quanto si dovrebbe riuscire a garantire l'inviolabilità dei luoghi.

Si compilerà una scheda iniziale in cui verranno riportati i perimetri iniziali delle aree di salvaguardia Habitat, distinte da quelle relative i rimboschimenti e negli anni successivi si confronteranno le dimensioni. I risultati verranno documentati da foto e carte tematiche. Una scheda separata verrà effettuata per la fauna. Anche in questo caso si compilerà una scheda iniziale ed una annuale dove un esperto naturalista segnerà le presenze.

I parametri relativi al monitoraggio saranno:

### 5. MONITORAGGIO HABITAT ED INDICATORI

#### 5.1. Habit at 3170 \* Stagni temporanei mediterranei

Tecniche di monitoraggio

Fotointerpretazione per la delimitazione dell'intero corpo idrico; rilievi in campo con GPS per la definizione dell'area realmente occupata dall'habitat. Analisi della vegetazione. Rilievo con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) in aree di campionamento di dimensioni variabili fino a un massimo di 1m2 . individuate con criterio random stratificato. Si misureranno i principali parametri chimico-fisici dell'acqua (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto) con una sonda multiparametrica durante il periodo di massima inondazione. Si dovrà fare mantenere nell'area ove compreso l'habitat un carico di bestiame massimo di 0,5 UBA

Indicazioni operative.

Periodo di campionamento ottimale: tardo invernale e primaverile-estivo (minimo due campionamenti). Numero minimo di aree di campionamento variabile in rapporto alle dimensioni: almeno 5 aree di campionamento per ogni corpo idrico (Bagella et al., 2009).

Personale da utilizzare

Esperto è in grado di campionare fino a 5 plot in una giornata/uomo, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni ed elaborazione dati; il numero di giorni può variare in base all'accessibilità dei siti e alla loro distanza. L'intervallo di tempo tra un campionamento e l'altro non dovrebbe superare i 3 anni, anche in accordo con i range temporali DQA. I rilevamenti dovranno essere ripetuti all'interno delle stesse aree in modo da valutare le trasformazioni in corso. Competenze necessarie degli operatori: esperto in flora e vegetazione degli ambienti umidi e d'acqua dolce, esperto briologo, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 3170 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di specie vegetali/dam<sup>2</sup> (grado di copertura delle cenosi);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

presenza di elementi floristici di rilevante interesse fitogeografico;

presenza di microfauna.

## 5.2. Habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

Tecniche di monitoraggio.

Metodo di rilevamento dell'area: mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS, con interpolazione di dati di base (ad es. carta geologica, carta bioclimatica ecc.); sopralluogo di campo (a campione) per verifiche; redazione cartografica definitiva e definizione quantitativa della porzione di territorio effettivamente occupata dall'habitat. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento, con particolare attenzione alle componenti indicatrici di degrado/disturbo: l'abbondante presenza di elementi dei Lygeo-Stipetea è spesso legata a incendi troppo frequenti; l'abbondante presenza di elementi dei Cisto-Micromerietea è spesso legata a processi erosivi conseguenti; l'abbondante presenza di aliene è sintomo di generico degrado ambientale. In queste stazioni secondarie, un pascolo brado non eccessivo può arrecare beneficio all'habitat.

Indicazioni operative.

Periodo di campionamento ottimale: aprile-giugno. Numero minimo di campionamenti: un campionamento ogni 2ha con almeno un campionamento per unità di superficie omogenea. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso con una frequenza di 6 anni.

Personale da utilizzare

Si può ipotizzare un impegno di una giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-3 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare, inoltre, in base all'accessibilità dei siti. Competenze necessarie degli operatori: Esperto in vegetazione e flora, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS, esperto in entomofauna e in ornitofauna.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 5330 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di patches;

superficie media di ogni patch;

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

altezza della vegetazione arbustiva.

### **5.3. Habitat 6220\*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea**

Tecniche di monitoraggio.

Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene) con particolare attenzione alle componenti briofitica e lichenica. L'area omogenea minima del rilevamento è variabile in base alla struttura e alla fisionomia delle comunità rilevate, generalmente molto complesse. Si consiglia di posizionare, con criterio random stratificato, un numero di plot permanenti di 50m<sup>2</sup> all'interno dei quali saranno stimate le variazioni nel tempo delle diverse componenti fisionomico-strutturali dell'habitat; particolare attenzione dovrà esser posta nel valutare il rapporto tra copertura terofitica e perenne, dato che su scala pluriennale questo parametro potrebbe rivelare dinamiche in atto. All'interno di tali plot vanno eseguiti i rilievi fitosociologici su singole patches di vegetazione omogenea, considerando aree minime di rilevamento con superficie che può variare da 0,5x0,5m a 4x4m, ottenibili anche come sommatoria di più frammenti. Attività antropiche e di disturbo. Identificazione e quantificazione della periodicità, estensione e carico di pascolo; calcolo del valore pastorale e dei carichi animali sostenibili per il mantenimento della biodiversità e per garantire la rigenerazione delle specie di interesse pabulare. Indagini sulle pratiche gestionali: censimento e confronto diacronico delle attività agro-pastorali che interessano i siti di presenza dell'habitat, correlazione con le trasformazioni a carico della componente floristico-vegetazionale. Censimento di ungulati selvatici. Informazioni pedologiche. Analisi a campione dei parametri pedologici nei siti di rilevamento vegetazionale. Altri parametri di qualità biologica. Identificazione e censimento eventuali specie target.

Indicazioni operative.

Periodo di campionamento ottimale: aprile-maggio. Si può ipotizzare un impegno di due giornate lavorativa/persona per l'esecuzione di 2-3 rilevamenti, con raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare, inoltre, in base all'accessibilità dei siti. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo con una frequenza consigliata di 6 anni, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso.

Personale da utilizzare

Competenze necessarie degli operatori: esperto in flora e vegetazione, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 6220 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di specie vegetali /dam2 (grado copertura)

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

copertura specie nitrofile

#### **5.4. Habitat 6310 Dehesas con Quercus spp. Sempreverde**

Tecniche di monitoraggio.

Area occupata. Mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS. Verifiche sul campo. Analisi della vegetazione. Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale). Area omogenea minima di rilevamento 2x2m (Bagella et al., 2013). L'area di campionamento va definita con criterio random stratificato con rilievi sottochioma e fuorichioma (Rossetti et al., 2015). Il numero minimo di aree di rilevamento dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. Metriche del paesaggio. Si possono rilevare utilizzando ortofoto in ambiente GIS. Attività antropiche. Le pratiche gestionali (sfalcio, pascolo, lavorazioni) possono essere monitorate tramite interviste agli allevatori. Analisi pedologiche. Le caratteristiche fisico-chimiche del suolo possono essere determinate con i metodi standard in campioni prelevati nei primi 20cm (o nell'orizzonte Ap) in tutti i siti di campionamento della vegetazione. Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento eventuali specie animali target.

Indicazioni operative.

Periodo di campionamento ottimale per la vegetazione erbacea: possibilmente due campionamenti nel corso della stagione primaverile. In aree soggette a sfalcio, è indispensabile eseguire il campionamento prima dell'intervento. Le indagini sulla vegetazione arborea si possono svolgere in qualsiasi periodo dell'anno. Sforzo di campionamento minimo prevedibile per il campionamento della vegetazione e il monitoraggio delle specie tipiche: una giornata lavorativa/persona in 1-2 siti; il numero di giorni può variare in base all'accessibilità dei siti e alla loro distanza. Analisi ed elaborazione dei dati di 1-2 siti: una giornata. È opportuno che il monitoraggio venga ripetuto nel tempo, con una frequenza consigliata di 6 anni. Competenze necessarie degli operatori: esperto in vegetazione e flora, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS. Per la valutazione delle pratiche agronomiche e delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo è necessaria la presenza di un agronomo e di un pedologo. L'attrezzatura necessaria in campo non richiede grandi impegni di spesa. Le analisi di laboratorio hanno invece dei costi più alti.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 6310 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di individui legnosi boschivi/dam<sup>2</sup> (grado di copertura delle cenosi);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

struttura ed altezza della vegetazione;

consistenza della rinnovazione naturale.

## 5.5. Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine

Tecniche di monitoraggio.

Area occupata. Mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS con interpolazione di dati di base (ad es. carta geologica, carta bioclimatica ecc.); sopralluogo di campo (a campione) per verifiche; redazione cartografica definitiva e definizione quantitativa della porzione di territorio effettivamente occupata dall'habitat. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievo della vegetazione con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene). Area omogenea minima di rilevamento: 16-25m<sup>2</sup> in base alla tipologia e alla ricchezza floristica della comunità. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS. Attività antropiche e di disturbo. Fertilizzazione: periodicità ed estensione di intervento. Su parcelle campione eventuale misura della concentrazione di azoto organico totale nell'orizzonte organico del suolo, monitoraggio della ricchezza floristica e delle specie indicatrici di concimazione eccessiva (*Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*) o di mancata fertilizzazione organica (*Bromus erectus*). Variazioni del regime idrico (importante soprattutto per le praterie pingui del *Ranunculion velutini*): identificazione e quantificazione degli interventi che interessano l'habitat. In condizioni ottimali, su parcelle campione eventuale misura dell'umidità del suolo ad una profondità di 15-20cm. Pascolamento e/o sfalcio: periodicità ed estensione di intervento. Su aree campione: monitoraggio dei valori di copertura delle specie indicatrici di sottoutilizzazione e abbandono, oltre alle legnose, utili le erbacee soprattutto nei primi stadi della dinamica naturale (*Brachypodium rupestre*, *Asphodelus macrocarpus*, *Holcus lanatus*), monitoraggio dei valori di copertura dei bioindicatori di eccessivo utilizzo come carico del pascolo (*Bellis perennis*, *Trifolium repens*) e intensità dello sfalcio (*Cynosurus cristatus*). In aree campione monitoraggio sulle eventuali specie aliene invasive (*Erigeron annuus*). Altri parametri di qualità biologica. Identificazione e censimento specie target.

Indicazioni operative.

Periodo di campionamento ottimale: maggio-giugno per le stazioni mediterranee e submediterranee; fine maggio, giugno per quelle appenniniche e infrappenniniche; per le stazioni continentali e alpine, tra la tarda primavera (maggio) e l'inizio dell'estate (giugno-luglio), dipendentemente dall'altitudine della stazione; in ogni caso prima dello sfalcio che, nelle stazioni a più bassa quota o ben soleggiate, avviene normalmente in maggio. Da ricordare che negli arrenatereti si falcia almeno 2 volte l'anno, spesso 3 e nelle stazioni migliori anche 4 volte. Si può ipotizzare un impegno di una giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 2-3 rilevamenti, raccolta e determinazione dei campioni, esecuzione analisi, elaborazione dati; tale numero può variare, inoltre, in base all'accessibilità dei siti. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà

essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità fisionomica e geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Competenze necessarie degli operatori: l'habitat presenta una elevata ricchezza di specie e una struttura complessa, il suo rilevamento dovrà quindi essere condotto da personale esperto, sia della flora che del rilevamento di fitocenosi erbacee, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 6510 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di specie vegetali /dam<sup>2</sup> (grado copertura)

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

copertura specie nitrofile

## 5.6. Habitat 91AA \*Boschi orientali di quercia bianca

Tecniche di monitoraggio.

Area occupata. L'area occupata dall'habitat va definita tramite delimitazione a video da ortofoto e/o immagini satellitari ad una buona definizione spaziale. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Si dovranno eseguire rilievi vegetazionali. L'area omogenea minima di rilevamento dovrà essere, in linea generale, di almeno 80- 100m<sup>2</sup>. I dati acquisiti potranno essere elaborati per produrre uno spettro biologico (che può dare indicazioni sullo stato dinamico dell'habitat e sulla eventuale presenza di disturbo) e uno spettro corologico (che può dare indicazione sulla qualità floristica dell'habitat, in particolare sul peso della componente aliena). Inoltre, è utile realizzare rilievi dendrometrici, da elaborare per produrre curve diametriche, rilievi della rinnovazione delle specie tipiche, da elaborare per ottenerne l'indice di rinnovazione, e rilievi della necromassa. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS a partire dalla cartografia realizzata per la stima dell'area occupata dall'habitat. Attività antropiche. Stima da parte degli operatori della presenza ed intensità delle attività antropiche all'interno del plot (attività agro-silvo-pastorali, presenza di infrastrutture, ecc.). Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento eventuali specie target.

Indicazioni operative.

Il periodo di campionamento ottimale è tardo primaverile-estivo (maggigiugno). Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. È importante prestare molta attenzione al posizionamento dei rilievi, data la possibile frammentarietà dei popolamenti. Si può ipotizzare un impegno di 1 giornata



lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-5 rilevamenti, in base all'accessibilità dei siti, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni ed elaborazione dati. Risultano utili tutte le possibili informazioni relative alla storia del popolamento (catasti storici) e al trattamento selvicolturale in essere (come l'esistenza di parcelle differenziate, la durata del turno e la distanza dall'ultimo taglio, la strategia adottata nell'eventuale riconversione in atto, etc.), in grado di fornire preziose informazioni utili all'interpretazione delle caratteristiche del sito. Il monitoraggio dovrà coinvolgere necessariamente un esperto di flora e vegetazione e un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi può affiancarsi un esperto in discipline forestali.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 91AA dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

superficie totale dell'habitat;

numero di individui legnosi boschivi/dam<sup>2</sup> (grado di copertura delle cenosi);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

struttura ed altezza della vegetazione;

consistenza della rinnovazione naturale.

## 5.7. Habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Tecniche di monitoraggio.

Area occupata. L'area occupata dall'habitat va definita tramite delimitazione a video da ortofoto e/o immagini satellitari ad una buona risoluzione spaziale. La superficie corrispondente agli elementi puntiformi o lineari va indicata come attributo al punto (o all'elemento lineare) nella tabella associata al file vettoriale. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi della vegetazione. Rilievi vegetazionali, con attribuzione di valori di copertura (scala di BraunBlanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene), associati ad un rilievo ad area fissa (in rapporto di almeno 1 rilievo ad area fissa per 3 rilievi fitosociologici). L'area omogenea minima di rilevamento dovrà essere, in linea generale, di almeno 100m<sup>2</sup>. Nel caso specifico, tali aree saranno preferibilmente disposte in fasce lungo la riva e dovranno essere rettangolari con il lato lungo parallelo al corso d'acqua. Analisi quantitativa, sulla base del rilievo fitosociologico, della ricchezza di specie arboree autoctone e della presenza e copertura di specie alloctone di recente introduzione (neofite). Rilievi dendrometrici, da elaborare per produrre curve diametriche. Rilievi della necromassa (Carli et al, in stampa). Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS a partire dalla cartografia realizzata per la stima dell'area occupata dall'habitat. Analisi della presenza nei poligoni adiacenti di elementi di disturbo che interferiscono con il normale corso delle acque. Attività antropiche. Stima da parte degli operatori della presenza ed intensità delle attività antropiche all'interno del plot (attività selvicolturali, abbandono della

gestione, conduzione intensiva, pascolo, ceduzione, presenza di infrastrutture, ecc.). Altri parametri di qualità biologica. Specie animali presenti potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento.

Indicazioni operative:

Il periodo ottimale di campionamento è estivo (giugno-settembre), la disponibilità idrica, infatti, permette di rilevare questo habitat anche durante la fase di aridità. Il numero minimo di aree di rilevamento o transetti dovrà essere proporzionale alla superficie complessiva dell'habitat e alla sua diversità geografica, tenendo conto delle peculiarità regionali. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare, per l'esecuzione di 3-6 rilievi lungo un corso d'acqua di circa 100 km di lunghezza, un impegno di una giornata lavorativa/persona, in base all'accessibilità dei siti, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni, l'inserimento e l'elaborazione dei dati. Risultano utili tutte le possibili informazioni relative alla storia del popolamento (catasti storici) e al trattamento selvicolturale in essere (come l'esistenza di parcelle differenziate, la durata del turno e la distanza dall'ultimo taglio, la strategia adottata nell'eventuale riconversione in atto, ecc.), in grado di fornire preziose informazioni utili all'interpretazione delle caratteristiche del sito. Il monitoraggio dovrà coinvolgere necessariamente un esperto di flora e vegetazione e un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi possono essere affiancati un faunista e un esperto in discipline forestali.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 92A0 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

numero di patches;

superficie totale dell'habitat;

numero di individui legnosi della ripisilva/dam2 (grado di copertura delle cenosi);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

struttura ed altezza della vegetazione ripale;

consistenza della rinnovazione naturale.

## 5.8. Habitat 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Tecniche di monitoraggio.

Area occupata. La superficie occupata dall'habitat va definita tramite fotointerpretazione e analisi GIS, con interpolazione di dati di base (ad es. carta geologica, carta bioclimatica ecc.), e successiva verifica in campo. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni. Analisi vegetazione. Si dovranno eseguire rilievi vegetazionali con attribuzione di valori di copertura (scala di Braun-Blanquet o copertura percentuale) al ricoprimento totale e a tutte le singole specie presenti all'interno dello stand di rilevamento (incluse le specie aliene), da elaborare per produrre uno spettro biologico (che può dare indicazioni sullo stato dinamico dell'habitat,

sulla eventuale presenza di disturbo) e uno spettro corologico (che può dare indicazione sulla qualità floristica dell'habitat, in particolare sul peso della componente alloctona). Il monitoraggio dovrebbe considerare anche l'eventuale presenza delle componenti licheniche, briofitiche e fungine. L'area nella quale eseguire il rilevamento vegetazionale sarà scelta in funzione dell'omogeneità fisionomica/stazionale. Prevedere il posizionamento di un numero di macroplot permanenti (aree di saggio) di 100x100m di dimensioni, con georeferenziazione del relativo centroide, all'interno dei quali effettuare il rilevamento fitosociologico (area omogenea minima di rilevamento non inferiore a 200-250m<sup>2</sup>), con stima (poi validata in ambiente GIS) della superficie dell'habitat 9540 e degli altri eventualmente presenti all'interno dei plot, con annotazione di eventuali fonti di disturbo e loro intensità (specie aliene, infrastrutture, mancanza o scarsa manutenzione del sottobosco in grado di favorire o innescare incendi). Analisi della copertura percentuale e valutazione della rinnovazione delle specie tipiche (soprattutto dopo il passaggio del fuoco), con indicazione della densità di plantule. Metriche del paesaggio. Analisi spaziale tramite GIS. Attività antropiche. Stima della presenza e quantificazione dell'intensità delle azioni di disturbo quali ceduzione, pascolamento, presenza di infrastrutture ecc. Altri parametri di qualità biologica. Potranno essere sottoposte ad identificazione e censimento eventuali specie target.

#### Indicazioni operative.

Il periodo di campionamento ottimale è quello primaverile-estivo (maggigiugno) anche se può essere eseguito in altri periodi trattandosi prevalentemente di vegetazione costituita da specie legnose ed erbacee perenni. Il numero minimo di campionamenti dovrebbe essere di 1 ogni 2-3 ha, in base all'estensione e all'omogeneità locale, possibilmente con almeno 1 campionamento per unità di superficie omogenea. È opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di 6 anni. Si può ipotizzare un impegno di 1 giornata lavorativa/persona per l'esecuzione di 1-8 rilevamenti, cui vanno aggiunte 1-2 giornate lavorative/persona per determinazione dei campioni ed elaborazione dati. Utili tutte le possibili informazioni relative alla storia del popolamento (catasti storici) e all'eventuale trattamento selvicolturale in essere, in grado di fornire preziose informazioni utili all'interpretazione delle caratteristiche del sito. Il monitoraggio dovrà coinvolgere necessariamente un esperto di flora e vegetazione e un esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS (figure che possono coincidere in un unico operatore). A questi può affiancarsi un forestale.

Indicatori per il piano di Monitoraggio habitat 9540 dopo il primo anno di realizzazione dell'impianto:

numero di patches;

superficie totale dell'habitat;

numero di individui legnosi (grado di copertura delle cenosi);

numero di specie vegetali totali (ricchezza floristica), da verificare mediante rilievi fitosociologici annuali, al fine di accertare variazioni quantitative e qualitative (specie cosmopolite, specie termofile, specie alloctone invasive);

consistenza della rinnovazione naturale.

## 6. MONITORAGGIO ELETTRODOTTO AEREO

Nei punti di monitoraggio individuati, in AO si potranno effettuare i rilievi con la metodologia dei punti di ascolto per le specie svernanti e nidificanti (sia diurni che notturni) e con la metodologia dell'osservazione da punti fissi per i migratori, mentre negli stessi punti in P.O. si potranno effettuare i rilievi per la conta di eventuali carcasse.

In A.O., per l'individuazione delle specie svernanti e nidificanti (sia diurni che notturni) i rilievi dovranno essere svolti in un periodo compreso tra marzo e giugno mentre per i migratori il periodo più idoneo è quello primaverile, tra marzo e maggio. La frequenza potrà essere di un rilievo mensile.

In P.O., per il monitoraggio della mortalità degli uccelli lungo i tratti di linee elettriche, i rilievi dovranno essere svolti nel periodo primaverile, tra marzo e giugno. Le giornate di monitoraggio e gli intervalli tra i sopralluoghi dipenderanno dai risultati dei test sulla rimozione delle carcasse da parte dei predatori. Al momento si è ipotizzato di effettuare 1 rilievo con cadenza mensile sui singoli punti di monitoraggio per i primi tre anni di post opera.

### Monitoraggio ANTE OPERAM

#### Materiali e metodi

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby *et al.*, 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi sono da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore, e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine e per un numero uguale di sessioni pomeridiane. Il periodo interessato dal monitoraggio va da marzo a giugno, al fine di studiare le comunità ornitiche diurne, con frequenza di 1 sessione mensile.

### Monitoraggio dell'avifauna nidificante notturna

Questo studio per molti versi è simile al censimento degli uccelli diurni, differisce per l'orario in cui viene svolto il monitoraggio e per l'ausilio di un playback, che permette di stimolare al canto specie che con scarsa luminosità sono impossibili da osservare con il binocolo. Le informazioni raccolte danno la possibilità di ottenere un conteggio assoluto, negli ambienti da essi frequentati. I dati ricavati sono valori frequenziali, i quali sono notoriamente ben correlati ai valori di densità assoluta.

#### Materiali e metodi

Il periodo interessato dal monitoraggio sarà quello riproduttivo (tra marzo e giugno) e avverrà nei vari punti di ascolto individuati per le specie diurne; anche in questo caso, la frequenza dei rilievi sarà di 1 sessione mensile. Il rilevamento consiste nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie) e questo durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità e a buio completo.

#### **Monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna**

Lo scopo di questa attività è di acquisire informazioni sulle possibili rotte migratorie seguite dagli uccelli, da svolgere durante stagione primaverile. Il monitoraggio si basa sull'osservazione da punti fissi, nei tratti di elettrodotto individuati come sensibili, del passaggio di avifauna migratrice, secondo un protocollo d'ispezione definito.

#### Materiali e metodi

Il monitoraggio prevede l'osservazione da punti fissi degli uccelli migratori diurni che attraversano in volo l'area di progetto, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1: 5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario e all'altezza approssimativa dal suolo.

Il controllo intorno al punto sarà condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante e con un cannocchiale 30-60x, montato su treppiede, nel caso di identificazioni a distanze maggiori. Le sessioni di osservazione saranno svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Il periodo interessato dal monitoraggio è compreso tra marzo e maggio, al fine di studiare il periodo relativo alle migrazioni di ritorno primaverile.

Nel periodo marzo-maggio è prevista l'esecuzione di 13 rilievi complessivi. Il primo sarà eseguito nel mese di marzo e successivamente, nel periodo aprile-maggio, la cadenza dei rilievi sarà settimanale. Nelle ultime due settimane di aprile e nelle prime due settimane di maggio la cadenza sarà incrementata e saranno effettuati due rilievi alla settimana.

### **Monitoraggio POST OPERAM**

Il monitoraggio in campo della mortalità ornitica è uno strumento che può tornare utile sostanzialmente per due ordini di finalità. La prima è quella di dare riscontro quantitativo (oggettivo) a situazioni di rischio teorico o potenziale desumibili da precedenti studi di valutazione d'incidenza o da valutazioni di criticità di linee in essere. La seconda utilità è quella derivante dal possibile impiego per la valutazione dell'efficacia di interventi di mitigazione condotti su linee esistenti mediante il confronto delle situazioni ante/post.

Quindi, lo scopo dell'attività, da svolgere nel periodo primaverile, tra marzo e giugno, per i primi 3 anni di esercizio dell'elettrodotto, è di acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisione con i conduttori lungo i tratti di tracciato della linea in progetto individuati come sensibili, di stimare gli indici di mortalità e d'individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità. Il monitoraggio si basa sulla ricerca delle carcasse di animali, presumibilmente collisi, secondo un protocollo d'ispezione definito.

#### **Materiali e metodi**

La procedura prescelta per questa tipologia di monitoraggio segue il "Protocollo per il rilevamento e il monitoraggio di uccelli collisi con le linee elettriche" (Dell'Omo G. & Moiana L., 2013) e risulta in linea con la metodologia contenuta nel manuale messo a punto da CESI S.p.A. in collaborazione con l'Università di Pavia, che rappresenta un utile riferimento per quanto riguarda la realizzazione di monitoraggi standardizzati della mortalità degli uccelli lungo i tratti di linee elettriche (Garavaglia & Rubolini, 2000), così come suggerito all'interno delle "Linee Guida – ISPRA 2008".

Sono previste le seguenti attività:

**Localizzazione delle linee da controllare** – la scelta dei tratti di linea da investigare è stata condotta sulla base della pregressa analisi di rischio elettrico che ha permesso di evidenziare gli ambiti più sensibili.

**Mappatura dei sostegni e dei tratti di linea monitorati** - I sostegni e i tratti di linea da indagare sono stati georeferiti sulla cartografia topografica disponibile (Cartografia Tecnica Regionale 1:10.000). Ogni sezione

di linea (compresa tra due sostegni) ed ogni sostegno saranno contrassegnati seguendo la nomenclatura convenzionale del progetto. Ciò consentirà di individuare linee e sostegni in modo univoco.

**Visita iniziale** - Si effettuerà una visita iniziale, durante la quale saranno rimossi tutti i resti degli uccelli rinvenuti morti. Gli individui rinvenuti, se identificati, possono contribuire a fornire un quadro qualitativo della pericolosità intrinseca della zona indagata, ma non possono ovviamente essere utilizzati per una valutazione quantitativa del rischio.

**Frequenza dei rilevamenti** - Il monitoraggio della linea comincerà immediatamente dopo il completamento della sua costruzione e riguarderà il periodo migratorio principale: quello di ritorno o primaverile (relativo alla stagione riproduttiva). Questo perché ci si aspetta che nel periodo subito successivo al completamento della linea l'eventuale mortalità per collisione possa essere più elevata. Il dato del monitoraggio potrebbe rivelare una frequenza maggiore di collisione rispetto a periodi nei quali gli uccelli nidificanti nell'area si sono abituati alla linea. La frequenza delle visite dovrà però essere riconsiderata sulla base dei primi risultati emersi dalla valutazione del contributo dei predatori nella rimozione delle carcasse.

**Durata del conteggio** - L'analisi si concentrerà sul periodo di massima presenza di specie potenzialmente a rischio. In generale il periodo più critico per gli uccelli sarà il primo periodo migratorio utile in cui è presente la linea pertanto la prima misura verrà fatta tra marzo e giugno..

**Metodi di rilevamento** - Accanto al monitoraggio della mortalità si eseguiranno le osservazioni che forniscano una stima del numero di individui. Per valutare la frazione degli uccelli potenzialmente a rischio saranno compiute delle osservazioni standardizzate sui sorvoli della linea da parte degli uccelli, indicando la specie, le condizioni meteorologiche (visibilità, intensità e direzione del vento) e l'altezza di volo (sopra, in mezzo e sotto i conduttori).

Nei monitoraggi della mortalità per collisione la ricerca dei collisi deve essere effettuata esplorando a zig-zag l'area sottostante i conduttori, procedendo con una velocità costante. Per valutare la frazione degli uccelli potenzialmente a rischio devono essere compiute delle osservazioni standardizzate sui sorvoli dei conduttori da parte degli uccelli, indicando la specie, le condizioni meteorologiche (visibilità, intensità e direzione del vento) e l'altezza di volo (sopra, in mezzo e sotto i conduttori).

Per quanto riguarda il monitoraggio per la verifica del tasso di mortalità (relativo alle due tipologie di monitoraggi suddetti), qualsiasi cadavere o resto di esso rinvenuto sarà identificato e rimosso per evitare di essere ricontato nelle visite successive. La ricerca di eventuali uccelli collisi o loro parti sotto la linea sarà condotta lungo le tratte di interesse (quelle sulle quali verrà valutata l'efficacia dei dissuasori) da almeno due ornitologi incaricati del monitoraggio (operatori). Gli operatori avranno documentata esperienza di

lavoro sul campo e nel riconoscimento degli uccelli. Si muoveranno a piedi, camminando parallelamente a circa 50 m di distanza l'uno dall'altro e 25 m dall'asse della linea, così da coprire un corridoio di circa 100 m lungo l'asse della linea. Durante i loro movimenti lungo la linea gli operatori acquisiranno anche informazioni sulla comunità ornitica nidificante, quella migratoria, le specie di particolare interesse e i principali spostamenti degli uccelli in relazione al tracciato della linea. Questo servirà anche per individuare le specie stanziali (che sono quelle meno a rischio di collisione) e identificare flussi e direzioni di quelle di passo che non conoscendo il territorio sono le più esposte al rischio di collisione. Gli operatori integreranno le loro osservazioni con dati di letteratura.

**Ricerca dei reperti** - Ciascun operatore avrà a disposizione una scheda sulla quale riporterà tutte le osservazioni rilevanti raccolte nel corso del controllo. Queste riguarderanno, tratta della linea (con o senza dissuasori), condizioni di ritrovamento del reperto (intatto o poco decomposto, parzialmente consumato da un predatore, poche piume), identificazione (quando possibile) in termini di specie, età e sesso, localizzazione lungo la linea in relazione alla campata e al sostegno più vicino, tracce sul corpo (segni di impatto, ecchimosi o ematomi sotto le penne) che possano ricondurre la diagnosi di morte ad un possibile urto con i fili. Se altre cause di morte non saranno evidenti al reperto verrà assegnata come causa la collisione. Ogni reperto dovrà essere fotografato e georeferenziato sulla mappa di studio, raccolto in un sacchetto e conservato in congelatore con una scheda individuale identificativa che contenga tutte le informazioni rilevanti. Questo servirà per eventuali successive analisi e una verifica sulla qualità dei dati raccolti.

**Valutazione del tasso di rimozione dei collisi da parte di predatori necrofagi** - Il numero di carcasse eventualmente trovate sotto la linea rappresenterebbe il numero minimo di eventi di collisione perché è possibile che alcune carcasse siano state rimosse dai predatori che vivono nell'area o che gli operatori non siano stati in grado di trovare alcune carcasse cadute nell'area ma fuori dalla loro vista. Per una stima più conservativa dell'entità della collisione e per ottenere valori che tengano in considerazione questi aspetti è necessario conoscere il contributo relativo di questi due fattori. E quindi importante condurre sul luogo del monitoraggio una serie di test per quantificare l'importanza di questi fattori nella scomparsa delle carcasse. I risultati di test potranno consentire di "correggere" il dato moltiplicando i ritrovamenti effettivi per un opportuno coefficiente ottenuto empiricamente.

**Stima delle collisioni totali** - La stima delle collisioni totali si baserà su tre parametri:

- numero delle carcasse ritrovate sotto la linea,
- risultati dei test di rimozione delle carcasse da parte dei predatori,
- risultati dei test di efficienza di ricerca da parte degli operatori



Il valore ottenuto verrà espresso per km di linea (con o senza dissuasori) per unità di tempo.

**Controllo della qualità e raccolta dei dati** - La qualità dei dati raccolti sarà assicurata dal fatto che gli operatori impiegati per lo studio avranno specifica preparazione per il riconoscimento di uccelli. La loro preparazione e l' idoneità a svolgere le attività del monitoraggio verrà verificata prima dell' inizio delle attività. Riguardo ai reperti, la conservazione in congelatore consentirà in qualsiasi momento di poterli visionare anche dopo l' assegnazione della causa di morte per una verifica della diagnosi. La presenza di schede potrà consentire di controllare la congruenza dei dati raccolti e di verificarne la corretta immissione nel database da parte degli operatori.

- **Resoconto delle attività** – l' andamento delle attività di monitoraggio sarà trasmesso con cadenza periodica a TERNA che pubblicherà dei report periodici sul proprio Internet PMA dandone notifica all' autorità di controllo

## 7. Stato di Conservazione delle Opere di Mitigazione

Si veda, per dettagli, elaborato "Mitigazione, riqualificazione, tutela e forestazione".

Il processo di insediamento della vegetazione sarà seguito in aree di saggio permanenti o permanent plots in cui periodicamente si effettuano le osservazioni. Questo metodo generalmente ha lo svantaggio di necessitare di tempi molto lunghi, anche decenni, in particolare se applicato all' osservazione della ricostituzione della vegetazione forestale. Anche la gestione delle aree di saggio comporta alcuni problemi, in quanto si dovrebbe riuscire a garantire l' inviolabilità dei luoghi, cosa che la società renderà possibile tutelando le aree.

Si compilerà una scheda iniziale in cui verranno riportati i perimetri iniziali delle aree di salvaguardia Habitat, distinte da quelle relative i rimboschimenti e negli anni successivi si confronteranno le dimensioni. I risultati verranno documentati da foto e carte tematiche. Una scheda separata verrà effettuata per la fauna. Anche in questo caso si compilerà una scheda iniziale ed una annuale dove un esperto naturalista segnerà le presenze.

## 8. Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività manutenzione.

## 9. Monitoraggio Rifiuti

Uno specifico Piano di **Gestione** dei Rifiuti nell'ambito progetto sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- **Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento.** I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- **Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto,** che avverrà esclusivamente previo compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- **Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati,** che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

## 10. Sviluppo dati statistici

Le fasi conclusive di un processo di ricerca consistono nell'elaborazione e analisi dei dati.

Con il primo termine ci si riferisce a qualunque procedimento (non solo statistico) di

trattamento dei dati rilevati; con il secondo alle riflessioni che applichiamo ai (o che ci vengono suggerite dai) risultati dell'elaborazione dei dati.

I dati rilevati verranno dunque raccolti ed inviati al CTS che procederà sia all'elaborazione che all'analisi dati, fasi che permetteranno di sviluppare modelli di accrescimento della fauna e degli habitat e orientare il progetto relativo allo sviluppo della sostanza organica verso i modelli con i migliori risultati statistici.

In fase di elaborazione dei dati si effettuerà una riduzione che deriva dall'utilizzo di forme di elaborazione che sottolineano alcune relazioni a svantaggio di altre, come accade, ad esempio, per statistiche che, sintetizzando in un indice o in una distribuzione un numero elevato di informazioni elementari, mettono in forte evidenza un aspetto a scapito di altri. Le fasi dell'elaborazione consisteranno nella:

- creazione della matrice dei dati; costituisce il punto di partenza di ogni elaborazione: sappiamo che essa è costituita da un numero di colonne corrispondente al numero di variabili utilizzato e da tante righe quanti sono i casi rilevati. La prima e più semplice elaborazione consiste nel conteggio, per ogni variabile, di quanti casi sono stati rilevati per ogni classe in cui la variabile stessa è stata articolata.
- Scelta del tipo di analisi a seconda della tipologia di dati da analizzare (monovariata, multivariata).
- Determinazione delle caratteristiche statistiche di interesse:

#### **Analisi monovariata:**

Per questa analisi è disponibile un'ampia gamma di statistiche utilizzabili, tra le quali le più utilizzate sono, in sintesi, le seguenti:

a) moda: evidenzia la classe che è caratterizzata dal maggior numero di casi, ovvero il valore o i valori che ricorrono più di frequente nella distribuzione.

b) mediana: è il valore assunto dal caso che sta a metà di una distribuzione ordinata (non importa se in senso crescente o decrescente). La mediana può dunque essere calcolata anche per variabili misurate su scale ordinali, attraverso la distribuzione delle frequenze cumulate (in tal caso la modalità mediana è la prima che supera il 50% dei casi delle frequenze cumulate);

c) decili, quartili, percentili: in una distribuzione ordinata, sono i valori assunti articolando i casi in blocchi pari al dieci, al venticinque o all'un per cento dei casi. Sono utilizzati quando si intende sottolineare quale parte della distribuzione sia al di sotto o al di sopra di certi valori di soglia.

d) media aritmetica: è data dalla somma dei valori registrati da ogni caso fratto il numero totale dei casi. Poiché richiede un'operazione di somma delle modalità in cui è articolata una variabile, è consentita solo per quelle misurate su scale a intervalli o di rapporti. Rappresenta un valore di sintesi di un'intera distribuzione, ed è quindi utile a fini comparativi, a condizione che le distribuzioni stesse non siano troppo disomogenee.

e) scarto quadratico medio: viene utilizzato per rappresentare con un solo indice numerico la variabilità di una distribuzione, ossia il grado di dispersione attorno alla media dei diversi valori. Può essere calcolato solo per variabili misurate su scale a intervalli o di rapporti, in quanto chiama in causa nella formula anche le categorie in cui una variabile è articolata. È costituito dalla radice quadrata della somma dei quadrati degli scarti dalla media fratto il numero totale dei casi, ovvero dalla radice quadrata della media aritmetica dei quadrati degli scarti dei valori dalla media. Spesso usato come 'correttivo' della media, consente di capire quanto quest'ultima rappresenti bene la distribuzione.

f) coefficiente di variabilità: è dato dal rapporto tra scarto quadratico medio e media. Molto usato a scopo comparativo, in quanto anche lo scarto quadratico medio è influenzato dal valore della media, mentre tale influenza viene depurata da questo procedimento;

g) indici di asimmetria o di curtosi: consentono di evidenziare, sintetizzandolo in un indice numerico, il grado di scostamento della distribuzione dalla cosiddetta 'normale' o gaussiana, che costituisce una distribuzione di riferimento.

### **Analisi bivariata o multivariata**

Quando sono ipotizzabili delle relazioni tra variabili, siano esse ipotizzate fin dall'inizio della ricerca, ovvero emergenti dall'analisi dei dati, richiedendo in tal caso una revisione o un arricchimento delle ipotesi iniziali, si utilizza la cosiddetta analisi bivariata o multivariata.

In questo caso i dati verranno elaborati con analisi della varianza, correlazione e regressione lineare e/o infine analisi della covarianza.

Quando necessario saranno inoltre utilizzati opportuni test statistici di analisi dei dati (t-test; F-test, test Chi2; etc.) e carte di Controllo di Shewart per la rilevazione di tendenze o dati anomali.

L'analisi dei dati avrà frequenza triennale al fine di consentire le modifiche strategiche del progetto di mitigazione per la massimizzazione dei risultati di biodiversità, sostanza organica, rinaturalizzazione delle aree di progetto.

I risultati verranno riportati su apposito report triennale.