

[Digitare qui]

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

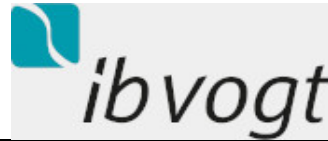
ELABORATO:

RS06PMA0000A1

OGGETTO:

PROGETTO "VIZZINI"
IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 238,8 MWp e
Opere di Connessione alla RTN

PROPONENTE:



PV ITALY 009 S.r.l.,
Viale Amedeo Duca D'Aosta 76,
Bolzano (BZ),
CF. e P. IVA n. 05709520877

Procedura di
VIA Nazionale



Arcadia srls

Via Houel 29, 90138 – Palermo
info@arcadiaprogetti.it
arcadiaprogetti@arubapec.it

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

Note:

22/12/2022	1	Revisione per integrazioni in risposta a MiTE_2022- 0100845	Arcadia srls	PV ITALY 009 S.r.l.
03/09/2021	0	Emissione		
DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
			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 4

2. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE..... 4

3. RIFERIMENTI PER LA SCELTA DEGLI INDICATORI..... 5

3.1. RIFERIMENTI NORMATIVI..... 5

3.2. RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E ALLEGATI AL SIA 9

3.2.1. Piano di cantierizzazione e ricadute occupazionali (CO)..... 9

3.2.2. Progetto di naturalizzazione e forestazione (PO)..... 9

3.2.3. Piano di dismissione e ripristino (CO)..... 9

3.2.4. Studio specialistico agronomico (AO/CO/PO)..... 9

3.3. Attività di gestione dei rischi..... 10

3.3.1. Gestione del rischio di Emissioni pulverulente 10

3.3.2. Gestione del rischio Acque superficiali 10

3.3.2.1. Gestione del rischio di contaminazione Acque superficiali..... 10

3.3.3. Gestione del rischio di emissioni acustiche 10

3.3.4. Gestione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo, acque sotterranee e acque superficiali..... 11

3.3.5. Gestione del rischio di desertificazione di suolo 11

4. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI..... 11

4.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM PER COMPONENTI (AO) 12

4.1.1. Atmosfera 12

4.1.2. Ambiente idrico superficiale 14

4.1.3. Suolo 15

4.1.4. Biodiversità: habitat, flora ed insediamento fauna 15

4.1.4.1. Monitoraggio AO Avifauna elettrodotta aereo..... 16

4.2. MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI DI CANTIERE (CO) 17

4.3. MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI DELL’OPERA IN FASE DI ESERCIZIO (PO) 22

4.4. Attività di monitoraggio 0

4.4.1. Monitoraggio del suolo/sottosuolo 0

4.4.1.1. Fase I: Ricerca “Modelli di gestione del suolo/sottosuolo sottostante impianti fotovoltaici” 1

4.4.1.2. Fase I e II: Piano di campionamento..... 2

4.4.1.3. Fase I e II: Analisi di fertilità fisica per la determinazione della “baseline” al tempo zero e dell’andamento dell’indicatore 2

4.4.1.4. Fase I e II: Analisi di fertilità chimica per la determinazione della “baseline” al tempo zero e dell’andamento dell’indicatore 3

4.4.1.5. Fase I e II: Analisi di fertilità biologica..... 4

4.4.1.6. Impronta di Carbonio delle lavorazioni agricole sotto i pannelli [Carboon Footprint].....	6
4.4.2. Monitoraggio Rifiuti.....	6
4.4.3. Monitoraggio Biodiversità.....	7
4.4.3.1. Monitoraggio fauna ed avifauna.....	7
4.4.3.1.1. Monitoraggio fauna ed avifauna Impianto fotovoltaico.....	7
4.4.3.1.2. Monitoraggio Avifauna elettrodotto aereo.....	8
4.4.3.2. Monitoraggio Componente flora.....	13
4.4.3.3. MONITORAGGIO HABITAT ED INDICATORI.....	13
4.4.3.3.1. Habitat 3170 * Stagni temporanei mediterranei.....	13
4.4.3.3.2. Habitat 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici.....	14
4.4.3.3.3. Habitat 6220 *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea.....	15
4.4.3.3.4. Habitat 6310 Dehesas con Quercus spp. Sempreverde.....	17
4.4.3.3.5. Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine.....	18
4.4.3.3.6. Habitat 91AA *Boschi orientali di quercia bianca.....	19
4.4.3.3.7. Habitat 92AO Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba.....	21
4.4.3.3.8. Habitat 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.....	22
5. Sviluppo dati statistici.....	24
Sezione allegati: Schede di rilevazione allegate ai monitoraggi biodiversità: habitat, fauna e flora.....	27
Scheda 1 vegetazione.....	27
Scheda 2 Mammiferi.....	29
Scheda 3 Anfibi.....	30
Scheda 4 Rettili.....	31
Scheda 5 Uccelli.....	32
Scheda 6 Chiroterri.....	35
Scheda 7 habitat.....	36

1. PREMESSA

Questo elaborato è redatto dai tecnici competenti incaricati da Arcadia srls con sede legale in Palermo in via Houel 29 e P.I. 06863370828, per la società PV ITALY 009 S.r.l., con sede legale in Viale Amedeo Duca D'Aosta 76, Bolzano (BZ), CF. e P. IVA n. 05709520877 registrata al Registro delle Imprese di Bolzano al n. REA BZ - 233952, società appartenente al gruppo IB VOGT GmbH.

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 presente revisione risponde alla richiesta di integrazioni contenuta nel documento prot. MiTE_2022-0100845.

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. PROGETTO 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, 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.

3. RIFERIMENTI PER LA SCELTA DEGLI INDICATORI

3.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La scelta degli indicatori del presente progetto di monitoraggio è stata effettuata sulla base delle più recenti linee di azione europee in ambito ambientale.

Gli impatti ambientali potenziali del progetto durante la vita utile dell'impianto, sono riferibili essenzialmente al **consumo di suolo**, pur considerando che gli impianti fotovoltaici operano un consumo di suolo *reversibile*, e ai rischi di **interferenza con flora, fauna e habitat** potenzialmente coinvolte dall'intervento al momento della localizzazione, con l'obiettivo della salvaguardia della biodiversità.

Non sono proposti indicatori di paesaggio, se non lo studio di intervisibilità da cui derivano eventuali scelte del progetto di naturalizzazione, quando applicabili. La scelta tiene conto dell'alto valore che si è voluto dare alla Variabile Cambiamento, come definita nel SIA, ed è avvalorata da numerosi studi e ricerche nazionali e internazionali. Se ne riportano alcune considerazioni: da Paesaggi energetici. Energie rinnovabili paesaggio e collettività locale di Silvia Farris, dell'università di Sassari così descrive:

il rapporto tra energie rinnovabili e paesaggio, inteso come sistema complesso e in equilibrio dinamico, di cui fanno parte anche le comunità antropiche, non può prescindere dal ruolo chiave delle collettività locali nella produzione distribuita dell'energia come bene comune. Il sistema energetico può così diventare parte integrante del sistema territoriale, con i diversi livelli del quale stabilire connessioni e sinergie.

Il progetto pertanto propone una serie di indicatori utili al monitoraggio dei potenziali impatti su suolo/sottosuolo e su biodiversità, tenendo conto che dal punto di vista paesaggistico:

- il progetto propone un intervento di naturalizzazione e forestazione come azione preventiva per la mitigazione del rischio di interferenza con il paesaggio dell'area vasta e rivalutazione del paesaggio naturale
- l'attuale situazione internazionale impone la necessità di rivedere l'attuale concetto di paesaggio antropico in funzione delle più alte necessità energetiche e di diminuzione di Gas Serra

Per quanto attiene agli indicatori per il monitoraggio del **consumo di suolo** si è fatto riferimento alla Mission Soil del Green Deal. La Mission del Green Deal in ambito suoli è:

PRENDERSI CURA DEI SUOLI PER PRENDERSI CURA DELLA VITA.

Garantire che entro il 2030 almeno il 75 % dei suoli in ogni Stato membro dell'UE sia sano e in grado di svolgere le funzioni essenziali da cui dipendiamo.

Dalla traduzione di massima del documento europeo "Report of the Mission Board for Soil health and food – Prima edizione di Settembre 2020":

In linea con l'obiettivo di cui sopra, la missione mira a raggiungere i seguenti obiettivi e obiettivi entro il 2030:

Obiettivo 1: *Ridurre il degrado del suolo, compresa la desertificazione e salinizzazione.*

Target 1.1: il ripristino del 50% del terreno degradato raggiungendo la neutralità del degrado del suolo (LDN).

Obiettivo 2: *Conservare (ad esempio nelle foreste, nei pascoli permanenti, nelle zone umide) e aumentare gli stock di carbonio organico del suolo.*

Target 2.1: le attuali perdite di concentrazione di carbonio sui terreni coltivati (0,5% all'anno) sono invertite con un aumento dello 0,1-0,4% all'anno;

Target 2.2: l'area delle torbiere gestite che perdono carbonio è ridotta del 30-50%.

Obiettivo 3: *Nessuna impermeabilizzazione netta del suolo e aumento del riutilizzo dei suoli urbani per lo sviluppo urbano.*

Target 3.1: passare dal 2,4% a nessuna impermeabilizzazione netta del suolo;

Target 3.2 aumentare il tasso di riutilizzo del suolo dall'attuale 13% al 50% per contribuire a raggiungere l'obiettivo dell'UE di non occupare terra netta entro il 2050.

Obiettivo 4: *Ridurre l'inquinamento del suolo e incrementarne il ripristino*

Target 4.1: almeno il 25% della superficie agricola dell'UE coltivata ad agricoltura biologica;

Target 4.2: un ulteriore 5-25% di terreno con ridotto rischio di eutrofizzazione, pesticidi, antimicrobici e altri prodotti chimici per l'agricoltura e contaminanti;

Nota: questo va oltre gli obiettivi del Green Deal 2030 di ridurre del 50% l'uso e il rischio di pesticidi chimici e l'uso di pesticidi più pericolosi; ridurre le perdite di nutrienti di almeno il 50%; ridurre l'uso di fertilizzanti di almeno il 20%;

Target 4.3: un raddoppio del tasso di risanamento ambientale.

Obiettivo 5: *Prevenzione dell'erosione*

Target 5.1: fermare l'erosione sul 30-50% dei terreni con tassi di erosione insostenibili.

Obiettivo 6: *Migliorare la struttura del suolo per migliorare la qualità dell'habitat per il biota e le colture del suolo.*

Target 6.1: i suoli con sottosuolo ad alta densità sono ridotti dal 30 al 50%.

Obiettivo 7: *Ridurre l'impronta globale dell'UE sui suoli.*

Target 7.1: ridurre del 20-40%. L'impatto delle importazioni di cibo, legname e biomassa dell'UE sul degrado del suolo

Objective 8: *Aumentare l'alfabetizzazione pedologica nella società in tutti gli Stati membri.*

Target 8.1: la salute del suolo dovrà essere saldamente radicata nelle scuole e nei programmi di studio;

Target 8.2: aumentare la diffusione della formazione sulla salute del suolo da parte dei gestori e dei consulenti del territorio;

Target 8.3: aumentare la comprensione dell'impatto delle scelte dei consumatori sulla salute del suolo.

Con queste premesse e a partire dalla situazione iniziale dei suoli di progetto mostrata in Relazione Agronomica sotto forma di indicatori di desertificazione, il progetto di ricerca e monitoraggio sui suoli sottostanti l'impianto "Vizzini", vuole contribuire al raggiungimento di tutti gli obiettivi da 1 a 6.

Per questo gli indicatori scelti sono quelli che consentiranno di monitorare tali obiettivi generali di sostenibilità per il suolo, la cui salute è considerata imprescindibile dalla vita di tutti gli esseri viventi.

Con l'obiettivo della **salvaguardia della biodiversità**, è previsto il monitoraggio del rischio di interferenza con flora fauna e habitat individuati nel SIA.

In questo caso sono stati utilizzati gli obiettivi del Piano dell'Unione di ripristino della natura. Il piano è uno dei 4 punti strategici della Strategia dell'Unione europea sulla biodiversità per il 2030, ultima revisione del 14.09.2020. Segue lo stralcio di una sua sintesi della stessa unione europea al link:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:4459196>

Per poter riportare la biodiversità sulla via della ripresa la strategia definisce una serie di obiettivi e impegni da raggiungere al più tardi entro il 2030, nelle seguenti quattro aree principali.

1. Una rete coerente di zone protette

La rete:

- *Proteggere legalmente almeno il 30 % della superficie terrestre dell'Unione e il 30 % dei suoi mari e integrare i corridoi ecologici in una vera e propria rete naturalistica transeuropea.*
- *Proteggere rigorosamente almeno il 30% delle zone protette dell'Unione, comprese tutte le foreste primarie* e le foreste antiche*;*
- *Gestire efficacemente tutte le zone protette, definendo obiettivi e misure di conservazione chiari e sottoponendoli a un monitoraggio adeguato.*

Insieme ai paesi dell'Unione, la Commissione europea definirà e concorderà gli orientamenti e i criteri per designare aree protette e rigorosamente protette supplementari entro la fine del 2021.

I paesi dell'Unione avranno tempo fino alla fine del 2023 per dimostrare di aver compiuto progressi significativi nella designazione legale di nuove zone protette e nell'integrazione dei corridoi ecologici.

Entro il 2024 la Commissione valuterà se l'Unione è sulla buona strada per conseguire i traguardi che si è data per il 2030 o se sono necessarie azioni più incisive, ivi compresa l'adozione di atti normativi unionali.

2. Piano dell'Unione di ripristino della natura

Il piano comprende i seguenti impegni per il 2030:

- **proporre obiettivi unionali vincolanti di ripristino della natura nel 2021, previa valutazione d'impatto;**
- **ripristinare vaste superfici di ecosistemi degradati e ricchi di carbonio;**
- **garantire che gli habitat e le specie non presentino alcun deterioramento e che almeno il 30 % di quelli che si trovano in uno stato di conservazione insoddisfacente raggiungano uno stato di conservazione soddisfacente o almeno una tendenza positiva.**
- **invertire la tendenza alla diminuzione degli impollinatori.**
- **ridurre del 50 % i rischi e l'uso dei pesticidi chimici e ridurre del 50 % l'uso dei pesticidi più pericolosi;**
- **adibire almeno il 25 % dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e aumentare in modo significativo la diffusione delle pratiche agroecologiche.**
- **realizzare progressi significativi nella bonifica dei suoli contaminati;**
- **piantare tre miliardi di nuovi alberi per la biodiversità, nel pieno rispetto dei principi ecologici;**
- **Ripartire almeno 25 000 km di fiumi a scorrimento libero;**
- **Ridurre del 50 % il numero di specie della lista rossa minacciate dalle specie esotiche invasive;**
- **Ridurre le perdite dei nutrienti contenuti nei fertilizzanti di almeno il 50 % ottenendo una riduzione di almeno il 20 % nell'uso dei fertilizzanti;**
- **dotare le città con almeno 20 000 abitanti di un piano ambizioso di inverdimento urbano entro la fine del 2021.**
- **eliminare o ridurre al minimo gli effetti negativi della pesca e delle attività estrattive sulle specie e sugli habitat sensibili;**
- **eliminare le catture accessorie* di specie marine o ridurle a un livello che ne consenta il ripristino e la conservazione.**

3. Creare le condizioni per un cambiamento profondo

Anche in questo caso, con queste premesse e a partire dalla situazione iniziale della biodiversità individuata nei territori di progetto, presentata nello Studio specialistico florofaunistico, il progetto di monitoraggio delle potenziali interferenze del progetto con la fauna e della crescita delle fasce di rinaturalizzazione dell'impianto "Vizzini", vuole contribuire al raggiungimento degli obiettivi del Piano dell'unione di ripristino della natura. In particolare gli interventi di mitigazione e di gestione del territorio del "Progetto di naturalizzazione e forestazione" allegato al SIA, contribuiranno al raggiungimento dei seguenti obiettivi strategici europei sopra riportati.

3.2. RIFERIMENTI DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E ALLEGATI AL SIA

3.2.1. Piano di cantierizzazione e ricadute occupazionali (CO)

Dal piano di cantierizzazione sono tratte le stime emissive derivanti dalle attività di cantiere ed i correlati potenziali impatti sulle componenti ambientali: Atmosfera, Emissioni sonore, Rifiuti. I valori di riferimento e/o i paragrafi contenenti tali informazioni sono citate nelle tabelle riassuntive di monitoraggio AO/CO/PO dei par. 4.1, 4.2, 4.3 del presente documento

3.2.2. Progetto di naturalizzazione e forestazione (PO)

Dal Progetto di naturalizzazione e forestazione sono tratte gli interventi e le modalità di monitoraggio degli habitat e della vegetazione ed i correlati potenziali impatti sulle componenti ambientali: Paesaggio e Biodiversità (Flora e fauna). I valori di riferimento e/o i paragrafi contenenti tali informazioni sono citate nelle tabelle riassuntive di monitoraggio AO/CO/PO dei par. 4.1, 4.2, 4.3 del presente documento.

3.2.3. Piano di dismissione e ripristino (CO)

Dal Piano di dismissione e ripristino sono tratte le operazioni di ripristino dello stato dei luoghi, ivi comprese metodiche di intervento e manutenzione e conservazione, che consentono di definire le frequenze ed i correlati potenziali impatti sulle componenti ambientali: Paesaggio, Biodiversità, Rifiuti, Suolo. I valori di riferimento e/o i paragrafi contenenti tali informazioni sono citate nelle tabelle riassuntive di monitoraggio AO/CO/PO dei par. 4.1, 4.2, 4.3 del presente documento.

3.2.4. Studio specialistico agronomico (AO/CO/PO)

Dallo Studio specialistico agronomico sono tratte le operazioni di gestione del suolo e l'esame degli indici di qualità delle caratteristiche del terreno, che consentono di definire le frequenze ed i correlati potenziali impatti sulle componenti ambientali: Atmosfera, Suolo, Paesaggio, Biodiversità, Rifiuti, Acque superficiali. I valori di riferimento e/o i paragrafi contenenti tali informazioni sono citate nelle tabelle riassuntive di monitoraggio AO/CO/PO dei par. 4.1, 4.2, 4.3 del presente documento.

3.3. Attività di gestione dei rischi

Di seguito riportate dal SIA le attività di gestione dei rischi che consentono di ridurre la potenzialità dell'insorgere di emergenze sulle principali componenti ambientali in fase CO e PO.

3.3.1. Gestione del rischio di Emissioni pulverulente

Per contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, presenti esclusivamente durante la fase di cantiere (costruzione e dismissione) saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale ovvero il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative.

Per limitare la dispersione di polveri prodotte nella fase di cantiere:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo.

Per quanto la dispersione di polveri nei tratti di viabilità urbana ed extraurbana utilizzati dai mezzi pesanti impiegati nel trasporto dei materiali, si segnalano le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

3.3.2. Gestione del rischio Acque superficiali

3.3.2.1. Gestione del rischio di contaminazione Acque superficiali

In fase di esercizio il rischio di contaminazione delle acque superficiali, con sversamenti accidentali dei mezzi di trasporto e di lavoro usati per la manutenzione dei pannelli, sarà gestito dalle ditte di manutenzione, garantendo la presenza di materiali assorbitori sui mezzi e la formazione agli addetti sulle procedure di emergenza da attuare in caso di sversamenti accidentali di sostanze lesive per le acque e i suoli.

3.3.3. Gestione del rischio di emissioni acustiche

Per la gestione del rischio di emissioni acustiche in fase di cantiere, costruzione e dismissione le misure di mitigazione specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- su sorgenti di rumore/macchinari:

- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;
- sull'operatività del cantiere:
 - simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
 - limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;
- sulla distanza dai ricettori:
 - posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

3.3.4. Gestione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo, acque sotterranee e acque superficiali.

Per la gestione del rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo, acque sotterranee e acque superficiali le misure scelte per la mitigazione per gli impatti potenziali sono:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Riduzione degli attraversamenti su suolo dei mezzi meccanici pesanti;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con se a bordo dei mezzi.

3.3.5. Gestione del rischio di desertificazione di suolo

Per la gestione del rischio di desertificazione del suolo, rischio per il quale è previsto un processo di monitoraggio di durata pari alla vita utile dell'impianto, fino alla sua dismissione, le misure preliminari scelte per la mitigazione per gli impatti potenziali sono:

- opere preventive di sistemazione dei terreni declivi (fossi livellari) e pianeggianti (eliminazione delle acque in eccesso)
- introduzione di essenze vegetali che mostrino elevata capacità di adattamento all'ambiente e che siano compatibili con le operazioni di gestione e manutenzione dei moduli fotovoltaici
- gestione della copertura vegetale attraverso tecniche colturali che ottimizzino l'incremento della sostanza organica del terreno, il mantenimento della biodiversità vegetale e animale e che consentano di evitare, allo stesso tempo, il rischio di incendi.

4. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a gestione/monitoraggio a secondo della significatività degli impatti.

Il monitoraggio progettato è stato differenziato per le componenti in:

- 1- Monitoraggio Ante Operam (Componente Atmosfera; Acque; Suolo; Fauna)
- 2- Monitoraggio degli impatti di cantiere, costruzione e demolizione (tutte le componenti);
- 3- Monitoraggio degli impatti dell'impianto e delle opere di connessione in fase di esercizio.

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.

4.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM PER COMPONENTI (AO)

4.1.1. Atmosfera

– Clima: analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti come definito nel SIA.

– Inquinanti atmosferici da monitorare: non essendo disponibili dati di riferimento ARPA per l'area di progetto, i dati di riferimento (valori limite della normativa) saranno verificati con una **campagna semestrale AO** con centraline di rilevazione in punti fissi ritenuti critici (presenza attività antropiche, sedi stradali di percorrenza mezzi di cantiere, etc).

Saranno determinate in particolare le concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici di cui si riportano i limiti di legge in vigore, evidenziando gli inquinanti potenziali individuati in Piano di Cantierizzazione e la localizzazione dei punti di monitoraggio.

Le determinazioni si effettueranno con centraline multiparametriche per il monitoraggio della qualità dell'aria outdoor in modo da misurare in un'unica soluzione:

la concentrazione degli inquinanti atmosferici (particolato atmosferico e composti gassosi): PM10, PM2.5, PM1, O3, NO2, NO, SO2, H2S, NH3, CO, CO2, COV....

parametri meteorologici: temperature (T), pressione (P), umidità relativa (RH), velocità e direzione del vento.

localizzazione: GPS

Le centraline utilizzeranno un sistema avanzato di connessione remota per la comunicazione e trasmissione dei dati su una piattaforma web, dando la possibilità di ottenere:

- Mappatura della centralina
- Monitoraggio in tempo reale
- Trend, analisi dei dati e reportistica on-line
- Indicatori di qualità dell'aria
- Superamento ed allerta precoce
- Scarico dei dati

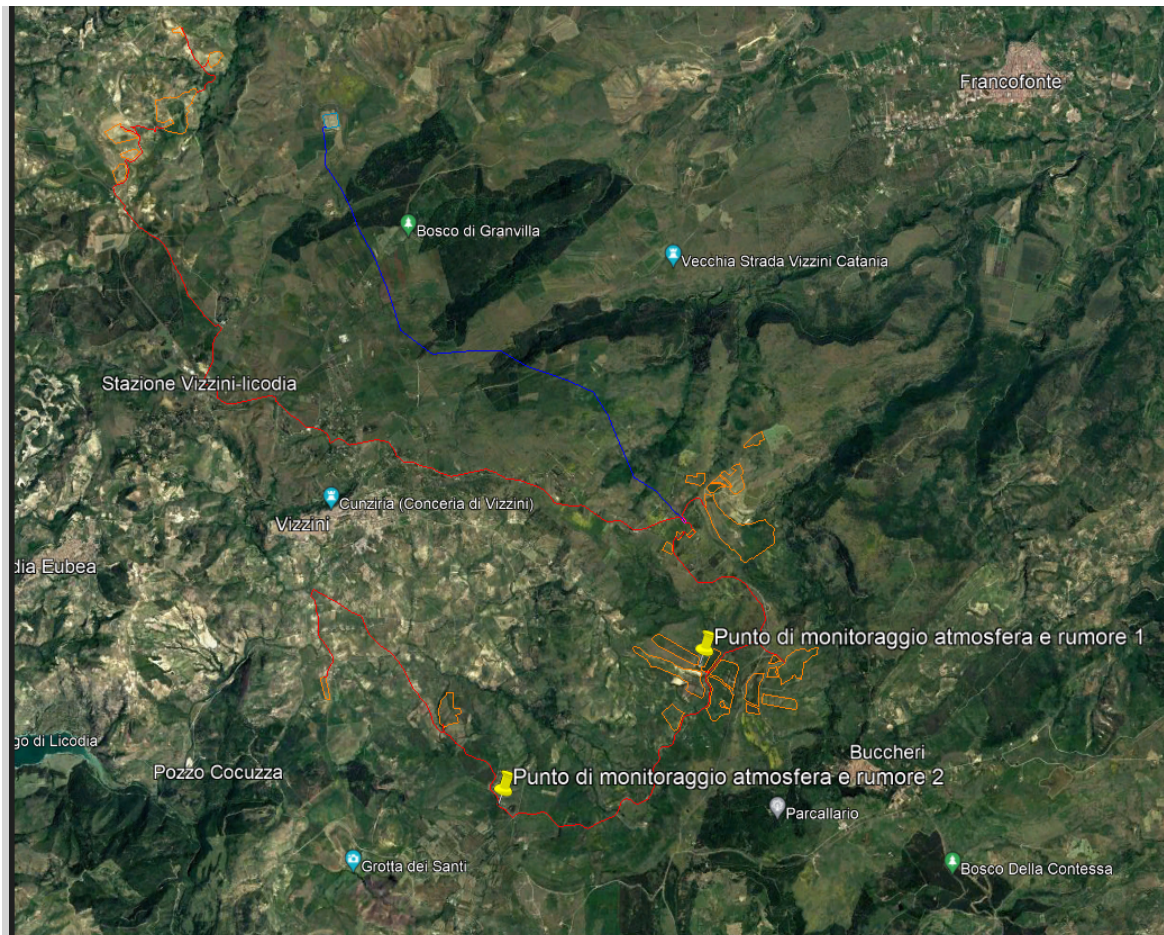
La centraline funzioneranno ad alimentazione autonoma, mediante batteria integrata e/o pannello fotovoltaico.

Tabella C: Quadro normativo nazionale relativo ai limiti alle concentrazioni di inquinanti dell'aria al 1° gennaio 2010 (considerando anche il recepimento della direttiva ozono)

<i>INQUINANTE</i>	<i>PERIODO DI RIFERIMENTO</i>	<i>LIMITE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</i>	<i>TEMPO DI MEDIAZIONE DEI DATI</i>	<i>COMMENTI</i>
BIOSSIDO DI ZOLFO	anno civile	350 (da non superare più di 24 volte per anno civile)	ora	Valore limite DM 60/2.4.2002
	anno civile	125 (da non superare più di 3 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60/2.4.2002
	anno civile e inverno (1° ottobre – 31 marzo)	20	anno e inverno	Valore limite per la protezione degli ecosistemi DM 60/2.4.2002
	3 ore consecutive	500 (allarme)	ora	Soglia di allarme DM 60/2.4.2002
PARTICOLATO PM10 (gravimetrico)	anno civile	50 (da non superare più di 7 volte per anno civile)	giorno	Valore limite DM 60/2.4.2002
	anno civile	20	anno	Valore limite DM 60/2.4.2002
BIOSSIDO DI AZOTO	anno civile	200 (da non superare più di 18 volte per anno civile)	ora	Valore limite DM 60/2.4.2002
	anno civile	40	anno	Valore limite DM 60/2.4.2002
	3 ore consecutive	400	ora	Soglia di allarme DM 60/2.4.2002
OSSIDI DI AZOTO	anno civile	30	anno	Valore limite per la protezione della vegetazione DM 60/2.4.2002
OZONO	anno civile	120 (da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni)	8 ore	Valore bersaglio Direttiva 2002/3/CE
	anno	18000 (AOT40) ¹	ora	Livelli di attenzione e di allarme DM 16.5.96
IDROCARBURI NON METANICI	3 ore	200 (media aritm.) ²	ora	Limite massimo di accettabilità DPCM 28.3.1983
MONOSSIDO DI CARBONIO	8 ore	10000	ora	Valore limite DM 60/2.4.2002
FLUORO	giorno	20	giorno	Valore limite DPCM 28.3.1983
	mese	10 (media aritm.)	giorno	Valore limite DPCM 28.3.1983
PIOMBO	anno civile	0,5	anno	Valore limite DM 60/2.4.2002
BENZENE	anno civile	0,5	anno	Valore limite DM 60/2.4.2002
IPA con riferimento al BENZO(A)PIRENE	anno	0,0010 (media mobile)	giorno	Obiettivo qualità DM 25.11.94

Localizzazione su Ortofoto di centraline di monitoraggio AO/CO/PO per componenti emissioni in atmosfera e rumore.

La scelta delle posizioni delle centraline di rilevamento è stata effettuata ritenendo critici i punti scelti rispetto al criterio della presenza attività antropiche. Entrambi i punti sono posizionati nei pressi di un'azienda agricola in esercizio.



4.1.2. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Gli obiettivi del monitoraggio dell’Ambiente idrico superficiale in AO/CO/PO sono:

1. variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
2. variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione;
3. interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

In relazione al punto 1 non sono stati scelti dei parametri di monitoraggio **qualitativi** in quanto si ritiene che l’opera oggetto di valutazione **non provochi una variazione della classe di qualità ovvero dello stato ecologico e chimico del corpo idrico**, ai sensi della normativa di settore, anche tenendo conto delle LG sul Monitoraggio Ambientale delle opere sottoposte

alla procedura di V.I.A. - indirizzi metodologici specifici per l'Ambiente Idrico, capitolo 6.2., Rev. 1 del 17.06.2015.

Infatti Come evidente dallo studio del ciclo produttivo delle FER fotovoltaiche e noto dalla letteratura, la qualità delle acque non rappresenta un aspetto ambientale significativo per i progetti di impianto fotovoltaico, non avendo emissioni dirette né indirette sulla componente dal punto di vista della qualità, se non in caso di emergenze (sversamenti accidentali in fase di cantiere etc.). Si vedano in proposito anche LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE A ENERGIA FOTOVOLTAICA 2011 pubblicate da ARPA Puglia al link:

file:///D:/via_vas/normativa_applicabile/LG%20ARPA%20Fotovoltaico%20-%20rev%20%201%20Integrazioni.pdf, che non considerano tra le componenti ambientali potenzialmente interferite le "Acque", se non in relazione alla componente suolo desertificazione e permeabilità.

La distorsione temporanea dell'agricoltura intensiva dalle aree di impianto, il progetto di recupero della sostanza organica con tecniche di gestione sostenibili e il vasto intervento di forestazione, d'altro canto consentono all'impianto di avere un impatto positivo sulla qualità delle acque quantificabile, al minimo quantificabile negli apporti di azoto e fosforo non immessi nelle acque superficiali.

Inoltre, il progetto sarà dotato di studio di invarianza idraulica e progetto della rete idraulica che comprenderà un numero di vasche di laminazione che consentiranno parecchi mc di stoccaggio. Pertanto non risulterà necessario monitorare né le portate né i livelli batimetrici, né l'apporto solido previsti dalle suddette LG sul Monitoraggio Ambientale delle opere sottoposte alla procedura di V.I.A. - indirizzi metodologici specifici per l'Ambiente Idrico, capitolo 6.2., Rev. 1 del 17.06.2015, in quanto si dimostrerà l'invarianza idraulica del progetto sui bacini.

4.1.3. Suolo

Il monitoraggio del suolo è uno dei centri focali del progetto di monitoraggio "Vizzini" in quanto si protrarrà per tutta la vita utile dell'impianto al fine di dimostrare che le attività di gestione del suolo sotto i pannelli consentiranno una diminuzione sensibile degli indici di desertificazione Medalus delle aree di impianto e l'incremento della sostanza organica e dell'humus dei suoli sotto i pannelli con conseguente miglioramento della permeabilità.

I livelli ante operam dei parametri di controllo previsti per la componente saranno determinati in AO con un'analisi completa per ciascun punto di campionamento. I parametri sono gli stessi previsti in PO, e le prove sono affidate giusto incarico al Prof. Dinelli dell'Università di Bologna che si occuperà della ricerca a monte della definizione dei corretti modelli di gestione dei suoli sotto i pannelli. Al fine di evitare ripetizioni si rimanda pertanto al par. 4.4.1

4.1.4. Biodiversità: habitat, flora ed insediamento fauna

Anche in questo caso si tratta di una componente ambientale ritenuta sensibile e per la quale il progetto prevede una mitigazione consistente in ampio progetto di naturalizzazione, progettato secondo quanto disposto dai piani di gestione dei SIC/ZPS dell'area vasta. Il

progetto di monitoraggio e le schede di rilievo sono state realizzate in conformità con quelle di ISPRA (Manuali e linee guida 142/2016). Anche in questo caso il monitoraggio si protrarrà per tutta la vita utile dell'impianto. I livelli ante operam dei parametri di controllo previsti per la componente sono stati determinati in AO sulla base delle informazioni disponibili di bibliografia (specie vegetali presenti nelle aree, habitat e fauna stanziale e migratoria) e dalla relazione Floro-Faunistica di progetto e saranno stimate puntualmente con una campagna semestrale che comprenda i periodi di rilevazione utili, definiti dal tecnico competente e dal naturalista. I parametri e le schede di rilevazione sono gli stessi previsti in PO. Al fine di evitare ripetizioni si rimanda pertanto al par. 4.4.3.

Particolare attenzione invece va posta in AO al monitoraggio dell'Avifauna con riferimento all'elettrodotto

4.1.4.1. Monitoraggio AO Avifauna 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.

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.

4.2. MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI DI CANTIERE (CO)

Il monitoraggio degli impatti di cantiere è relativo ai periodi di costruzione e demolizione delle opere e dimensionato tenendo conto della normativa vigente, della localizzazione delle opere e dei risultati della valutazione della significatività degli impatti. La tipologia di impatti potenziali in queste fasi consente al proponente di adottare delle misure di gestione dei rischi che consentano un piano di monitoraggio snello e lineare che si concluderà al termine delle attività di costruzione/demolizione. In particolare sono dettagliate le seguenti attività

Componente ambientale	Oggetto monitoraggio	Indicatori monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Riferimento documentazione di progetto e VIA	Valori di riferimento/Note esplicative
Aria	Emissioni pulvirulente	Quantità di PM10		Piano di cantierizzazione par. 3.5.3 Cantiere operativo	PM10 = 60 µg/m3 CO = 10 µg/m3 NO ₂ = 17,34 µg/m3
	Emissioni elettromagnetiche	Non Applicabile	Non Applicabile	Relazione sugli impatti elettromagnetici	Dalla relazione elettromagnetica i valori determinati per l'impianto e le opere di connessione risultano conformi ai valori di riferimento e non necessitano ulteriori misure di mitigazione, né di monitoraggio, come confermato dal parere dell'ente competenti (Prot. 3234/2021 del 22.01.2021 – ARPA UOC Agenti fisici)
Acque superficiali e corpi idrici di riferimento	variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici: Qualità	Parametri qualitativi Tabella 1 par. 4.1	Solo in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente	Tabella delle LG sul Monitoraggio Ambientale delle opere sottoposte alla procedura di V.I.A., cap. 6.2., Rev. 1 del 17.06.2015 (Dlgs 152/2006 e s.m.i. e D.M. 56/2009) SIA par. 3.2.5 e 5.3	- Tab. 1/A Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità. -Tab. 1/B Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità - D.Lgs 152/06, Parte Terza, Allegato 5 - Tabella 3.

Componente ambientale	Oggetto monitoraggio	Indicatori monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Riferimento documentazione di progetto e VIA	Valori di riferimento/Note esplicative
	<p>- variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici: Quantità</p> <p>- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d’acqua e delle relative aree di espansione</p> <p>- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.</p>	<p>Portata Livello Portata solida</p>	<p>NA</p>	<p>- Tabella delle LG sul Monitoraggio Ambientale delle opere sottoposte alla procedura di V.I.A., cap. 6.2., Rev. 1 del 17.06.2015 (Dlgs 152/2006 e s.m.i. e D.M. 56/2009).</p> <p>-Relazione Idraulica/idrologica allegata al progetto</p>	<p>- Tab. 1/A Standard di qualità nella colonna d’acqua per le sostanze dell’elenco di priorità.</p> <p>-Tab. 1/B Standard di qualità ambientale nella colonna d’acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all’elenco di priorità</p> <p>- D.Lgs 152/06, Parte Terza, Allegato 5 - Tabella 3.</p>

Componente ambientale	Oggetto monitoraggio	Indicatori monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Riferimento documentazione progetto e VIA	Valori di riferimento/Note esplicative														
Suolo e sottosuolo	Contaminazione accidentale	Sostanze sversate accidentalmente (es. oli di attrezzature, gasolio, etc)	Solo in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente	Piano di cantierizzazione	- D.Lgs 152/06, Parte Terza, Allegato 5 - Tabella 4.														
Rumore	Emissioni acustiche	Non Applicabile	Non Applicabile	Piano di cantierizzazione	Dal Piano di cantierizzazione i valori determinati per l'impianto e le opere di connessione risultano conformi ai valori di riferimento e non necessitano ulteriori misure di mitigazione, né di monitoraggio.														
Terre e rocce da scavo	Qualità delle terre di scavo ai fini del successivo riutilizzo in loco (184 bis comma 1 lettera D del D.LGS 152/2006	<p>Tabella 4.1 - Set analitico minimale</p> <table border="1"> <tr><td>Arsenico</td></tr> <tr><td>Cadmio</td></tr> <tr><td>Cobalto</td></tr> <tr><td>Nichel</td></tr> <tr><td>Piombo</td></tr> <tr><td>Rame</td></tr> <tr><td>Zinco</td></tr> <tr><td>Mercurio</td></tr> <tr><td>Idrocarburi C>12</td></tr> <tr><td>Cromo totale</td></tr> <tr><td>Cromo VI</td></tr> <tr><td>Amianto</td></tr> <tr><td>BTEX (*)</td></tr> <tr><td>IPA (*)</td></tr> </table> <p>(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.</p>	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Nichel	Piombo	Rame	Zinco	Mercurio	Idrocarburi C>12	Cromo totale	Cromo VI	Amianto	BTEX (*)	IPA (*)	Una Tantum prima degli scavi secondo piano di campionamento contenuto in relazione Terre e rocce da scavo	- Piano preliminare per Terre e rocce da scavo	Tab. 4.1 Allegato 4 DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA del 13 giugno 2017, n. 120
Arsenico																			
Cadmio																			
Cobalto																			
Nichel																			
Piombo																			
Rame																			
Zinco																			
Mercurio																			
Idrocarburi C>12																			
Cromo totale																			
Cromo VI																			
Amianto																			
BTEX (*)																			
IPA (*)																			

Componente ambientale	Oggetto monitoraggio	Indicatori monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Riferimento documentazione di progetto e VIA	Valori di riferimento/Note esplicative
Rifiuti speciali diversi	Quantità e corretta attribuzione dei codici CER per identificazione tipologia di rifiuti	Quantità per tipologia CODICE CER del rifiuto	Ad ogni conferimento in discarica	- Piano di gestione dei rifiuti	Elenco aggiornato CODICI CER contenuto in DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77 Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure Allegati alla Parte Quarta Allegato D - Elenco dei rifiuti. Classificazione dei rifiuti. All. 3
Rifiuti speciali potenzialmente pericolosi derivanti da sversamenti accidentali	Pericolosità del rifiuto	Risultati analisi "Caratterizzazione del Rifiuto"	Al bisogno (emergenze)	NA	Allegato I del D.L.vo 152/06

4.3. MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI DELL'OPERA IN FASE DI ESERCIZIO (PO)

Il monitoraggio degli impatti dell'opera in fase di esercizio è relativo a quegli impatti che, dalla letteratura e dalla normativa sono considerati critici per la tipologia di impianto e per i quali il proponente ha adottato opportune misure di mitigazione/compensazione che vanno tenute sotto controllo nel tempo. Anche in questo caso le frequenze di monitoraggio saranno differenziate a secondo delle esigenze risultate dalla valutazione della significatività.

La tabella che segue riporta tutte le informazioni necessarie per ciascuna componente ambientale. Un paragrafo dedicato inoltre specificherà le modalità di monitoraggio della componente suolo e della componente biodiversità.

Componente ambientale	Oggetto monitoraggio	Indicatori monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Riferimento documentazione di progetto e VIA	Valori di riferimento/Note esplicative
Acque superficiali e corpi idrici di riferimento	variazioni dello stato quali – quantitativo dei corpi idrici: Qualità	Parametri qualitativi Tabella 1 par. 4.1	Solo in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente	Tabella delle LG sul Monitoraggio Ambientale delle opere sottoposte alla procedura di V.I.A., cap. 6.2., Rev. 1 del 17.06.2015 (Dlgs 152/2006 e s.m.i. e D.M. 56/2009)	- Tab. 1/A Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità. -Tab. 1/B Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua per alcune delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità - D.Lgs 152/06, Parte Terza, Allegato 5 - Tabella 3.
Suolo	Erosione Desertificazione	Diretti: Indici di desertificazione (MEDALUS) Indiretti: Fertilità fisica del suolo; Fertilità chimica del suolo; Fertilità biologica del suolo; Impronta di Carbonio delle lavorazioni agricole sotto i pannelli (Carbon Footprint)	Annuale per ciascun punto di campionamento	Par. 4.5.1 del presente documento Studio specialistico Agronomico par. 8.1.5	ESAI = (SQI x CQI x VQI x MQI) = Critico 2 Valori massimi indici di fertilità FERfis = 38 FERchi = 50 FERbio = 10 NA per impronta al carbonio.
Paesaggio	Ricostituzione del Sistema Naturale Vegetazionale paesaggistico e Intervisibilità impianto	- superficie totale dell'habitat; - numero di specie vegetali/dam2 ; - numero di specie vegetali totali, - presenza di elementi floristici di rilevante interesse fitogeografico;	Annuale per ciascun punto di campionamento	Par. 4.5.4.3 del presente documento	Aumento % degli indici di cui ai par. 4.5.4.3

Biodiversità	Presenza Fauna	Verifica presenza di Crocidura sicula, Podarcis sicula, Podarcis wagleriana, Burhinus oedicnemus, Melanocorypha calandra, Calandrella brachydactyla, e di tutte le specie che frequentano l'area	Differenziato per ciascun punto di campionamento. Vedi par 4.5.3	Par. 4.5.3 del presente documento	Aumento % del n. di presenze di cui ai par. 4.5.3 Assenza carcasse
	Presenza vegetazione	- superficie totale dell'habitat; - numero di specie vegetali/dam? - numero di specie vegetali totali, - presenza di elementi floristici di rilevante interesse fitogeografico;	Annuale per ciascun punto di campionamento	Par. 4.5.4.3 del presente documento	Aumento % degli indici di cui ai par. 4.5.4.3
Rifiuti speciali diversi	Quantità e corretta attribuzione dei codici CER per identificazione tipologia di rifiuti	Quantità per tipologia CODICE CER del rifiuto	Ad ogni conferimento in discarica	- Piano di gestione dei rifiuti	Elenco aggiornato CODICI CER contenuto in DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77 Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure Allegati alla Parte Quarta Allegato D - Elenco dei rifiuti. Classificazione dei rifiuti. All. 3
Rifiuti speciali potenzialmente pericolosi derivanti da sversamenti accidentali	Pericolosità del rifiuto	Risultati analisi "Caratterizzazione del Rifiuto"	Al bisogno (emergenze)	NA	Allegato I del D.L.vo 152/06

4.4. Attività di monitoraggio

Di seguito sono dettagliate le attività di monitoraggio suolo, rifiuti, biodiversità, che necessitano di ulteriori dettagli rispetto a quanto riportato nelle tabelle riassuntive dei par. 4.1, 4.2, 4.3.

4.4.1. Monitoraggio del suolo/sottosuolo

Il monitoraggio del suolo è un’attività che si svolgerà durante tutta la vita utile dell’impianto e i dati saranno raccolti annualmente ed analizzati triennialmente durante tutto il periodo dal CTS del progetto attraverso metodi di analisi statistica dei dati raccolti.

Gli indicatori di monitoraggio sono stati scelti in collaborazione con le università coinvolte, sulla base dei risultati dello Studio specialistico agronomico, documento che descrive una situazione iniziale dei suoli che ospiteranno il progetto in termini di indici di desertificazione Medalus. I suoli risultano infatti tutti in ESAI = Critico 2, Critico 1 e con una piccolissima parte in Fragile 3. L’intenzione del proponente è di diminuire l’indice di desertificazione a valori più sostenibili, in ottica di Mission Soil Green Deal. La diminuzione % dell’indice non si può stabilire a priori in quanto frutto dei risultati della ricerca universitaria progettata, necessaria a causa dell’assenza di sufficienti informazioni di letteratura in merito.

Segue il dettaglio del progetto di monitoraggio, che definisce anche:

- numero, la tipologia e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura, distribuite su tutto il campo fotovoltaico;
- le modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

In tabella viene sintetizzato il piano analitico previsto per il monitoraggio:

Analisi fisiche	Analisi chimiche	Analisi biologiche
Stratigrafia (con forche): a) Forma apparati radicali; b) Suola di lavorazione; c) Stato di aggregazione suolo	Tessitura	Cromatografia circolare
Colore	pH	Attività biologica (respirazione)
Distribuzione degli aggregati	Calcare totale e attivo	Conteggio lombrichi
Stabilità degli aggregati	Sostanza organica e carbonio totale, carbonio labile (o attivo)	
Infiltrazione dell’acqua /repellenza	Elementi: Azoto, Fosforo, Ca, K, Mg	
Porosità	Capacità di scambio cationico	
	Parametri derivati: C/N, rapporti tra elementi	

4.4.1.1. Fase I: Ricerca “Modelli di gestione del suolo/sottosuolo sottostante impianti fotovoltaici”

Oggi esiste una scarsa bibliografia relativa alla gestione dei suoli coperti da pannelli fotovoltaici. Per evitare rischi la società si propone di avviare una ricerca.

La ricerca coordinata dallo scrivente gruppo di studio, Dott. Arturo Genduso, 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.

Il ripristino dei suoli degradati che ospitano il progetto e il monitoraggio della diminuzione del degrado operata durante la vita utile dell'impianto si realizzerà pertanto con 2 processi distinti:

- Ricerca iniziale in collaborazione con le due università di Bologna e Catania, per la determinazione del sistema di gestione del suolo più opportuno nelle diverse aree di progetto, sottoponendo a confronto 3 differenti sistemi di gestione sostenibile, applicati nelle diverse aree di progetto.
- Monitoraggio dei parametri chimici, fisici e biologici del suolo e della Carbon Footprint delle lavorazioni agricole sotto i pannelli fotovoltaici, durante la vita utile dell'impianto con analisi statistica triennale dei dati di prova su terreno, rilevati e interpretati con frequenza annuale.

L'Università degli studi di Catania – Dipartimento di Agricoltura, alimentazione ed ambiente, si occuperà dell'analisi del terreno, nell'apposito laboratorio dotato di attrezzatura idonea per tali analisi. *Il primo anno verrà fatta una campionatura di suolo su tutta l'area occupata dall'impianto.*

I 3 potenziali modelli di gestione del suolo in agroecologia sottoposti a verifica sono di seguito sintetizzati:

Modello 1 (Sovesci + sfalci)

Nel modello 1 è prevista la tecnica del sovescio. Questo si applicherà il primo anno e si ripeterà ove necessario. 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 tra cui l'interesse apistico.(sulla o vecchia).

Modello 2 (Sfalci + inoculo di batteri lattici)

Nel modello 2, applicato in caso di problematiche riscontrate, è prevista la semina di un miscuglio di essenze erbacee appartenenti a diverse famiglie botaniche (leguminose, graminacee, fabacee, crucifere etc.) come il precedente, immediatamente seguita da un inoculo con batteri lattici da ceppi selvatici autoctoni.

4.4.1.2. Fase I e II: Piano di campionamento

Si procederà al prelievo di almeno 9 campioni elementari ogni 5 ettari ad una profondità di circa 40 cm, di dimensione opportuna per le successive analisi.

Si preleverà annualmente 1 campione di terreno ogni 5 ettari. In particolare, si procederà al prelievo di almeno 9 campioni elementari ad una profondità di circa 40 cm. Il campione globale sarà costituito dai 9 campioni elementari.

I 52 campioni globali, verranno esaminati in laboratorio e si registrerà il contenuto in S.O.

Area	Superficie investita (Ha)	N. campioni elementari	N. campioni globali
Area A -B-C -D	259.08.69	467	52

L'anno successivo verranno rifatte le campionature e le conseguenti analisi.

Al terzo anno, al termine della terza campionatura, si elaboreranno i risultati triennali e in caso di dati non ottimali si effettueranno nuovi apporti.

Nel caso di risultati ottimali i modelli di gestione scelti verranno applicati all'intero campo per il resto della vita utile di impianto.

4.4.1.3. Fase I e II: Analisi di fertilità fisica per la determinazione della "baseline" al tempo zero e dell'andamento dell'indicatore

Per quanto riguarda la fertilità fisica, i campioni prelevati verranno sottoposti a una serie di rilievi, su diversi aspetti, quali la morfologia dell'apparato radicale di specie coltivate e/o di piante spontanee, la struttura del suolo (suola di lavorazione, dimensione degli aggregati, stabilità degli aggregati), il colore del suolo, la distribuzione e la stabilità degli aggregati, la sua porosità, in accordo a quanto proposto nella "Guide méthodique du mini-profil 3D" (Agro-Transfert RT - mars 2017). I diversi parametri verranno utilizzati per definire un indice sintetico di qualità del terreno, con punteggio massimo pari a 38 punti.

Indicatore di fertilità fisica
$V_{\max} = 38$
Definizione = composizione pesata degli indici/misure relativi a morfologia dell'apparato radicale di specie coltivate e/o spontanee del campione, struttura del suolo (altezza della suola di lavorazione, distribuzione, dimensione e stabilità degli aggregati), colore del suolo, porosità.

I rilievi effettuati nel corso del tempo permetteranno di valutare, una volta definita la "baseline" al tempo zero, corrispondente all'inizio del progetto, di valutare l'effettiva efficacia degli interventi agronomici previsti per migliorare la qualità del terreno.

4.4.1.4. Fase I e II: Analisi di fertilità chimica per la determinazione della "baseline" al tempo zero e dell'andamento dell'indicatore

I dati relativi alla fertilità fisica verranno poi integrati dalle analisi chimiche che permetteranno di verificare la fertilità chimica dei terreni e in particolare l'andamento della sostanza organica umificabile dei suoli di progetto.

Come identificato e descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, le aree di Progetto sono ad uso agricolo, caratterizzate dalla presenza di seminativi e con suoli che, nelle condizioni attuali, presentano un rischio di desertificazione medio/alto (Medalus: Critico 2 e poco Fragile3).

Dalla analisi degli indicatori, riportati nel Sistema Informativo Territoriale Regione Sicilia, si deduce 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 con la ricerca triennale iniziale si vuole realizzare una base dati che per la scelta delle tecniche idonee per il miglioramento della fertilità ed in particolare sull'aumento della Sostanza organica umificabile e dell'Humus in progetti di installazione di impianti fotovoltaici su terreno.

Tra i numerosi indicatori chimici del suolo, **la sostanza organica** rappresenta uno dei più importanti indicatori di qualità. Il suo contenuto nel suolo, infatti, rappresenta un potenziale indicatore ambientale in quanto si correla con numerosi aspetti della produttività e sostenibilità degli agroecosistemi e della conservazione ambientale (Smith et al., 2000. Advances in Agronomy, 69: 75-97).

In generale, alla presenza di elevate quantità di sostanza organica nel suolo vengono attribuiti molteplici benefici; la sostanza organica esplica infatti la propria azione sulle proprietà nutrizionali del terreno, sia perché costituisce una riserva di elementi nutritivi ed energetici per i microrganismi del suolo e di elementi nutritivi per le piante, sia perché attraverso i meccanismi di scambio, assorbimento, complessazione e chelazione, modula la disponibilità degli elementi medesimi.

La valutazione della sostanza organica va accompagnata, al fine di una sua corretta interpretazione quale indicatore di desertificazione alle analisi chimiche relative a:

tessitura, ph, calcare totale e attivo, sostanza organica e carbonio totale, carbonio labile e carbonio attivo, elementi: azoto, fosforo, Ca, k ed Mg, capacità di scambio cationico, parametri derivati: C/N e rapporti tra elementi.

Dalla valutazione combinata dei risultati, attraverso il metodo della media pesata, si determina un indicatore di fertilità chimica, per il quale è fissato un valore massimo di 50 a parità di pesi pari a 1 e con 5 valori di riferimento per fattore (combinazione di 10 fattori con pesi differenti determinabili solo a fine ricerca iniziale).

Indicatore di fertilità chimica
$V_{max} = 50$
Definizione = composizione pesata degli indici/misure relativi a tessitura, ph, calcare totale e attivo, sostanza organica e carbonio totale, carbonio labile e carbonio attivo, elementi: azoto, fosforo, Ca, k ed Mg, capacità di scambio cationico, parametri derivati: C/N e rapporti tra elementi.

4.4.1.5. Fase I e II: Analisi di fertilità biologica

A completare il quadro informativo concorreranno le analisi biologiche, quali la cromatografia circolare, il conteggio dei lombrichi e l'attività respiratoria del terreno.

La cromatografia circolare su carta è stata ideata a metà del 900 dallo scienziato tedesco **Ehrenfried E. Pfeiffer**, un collaboratore di Rudolf Steiner, fondatore dell'agricoltura biodinamica.

Si tratta di **un'analisi qualitativa del terreno**, che sarà effettuata dall'Università di Bologna, che a differenza delle classiche analisi chimico-fisiche non dà un risultato espresso in

numeri e valori, ma restituisce un'immagine, che l'analista interpreta per confronto con un catalogo di immagini di letteratura.

La cromatografia su carta ci aiuta a vedere la presenza di attività microbica, batterica ed enzimatica, definita **Vitalità del suolo**; non trascura la fertilità biologica, che invece in genere viene ignorata dalle classiche analisi chimico-fisiche del terreno che si eseguono nei laboratori specializzati.

Non è utile utilizzare tale tecnica per la quantificazione di un indicatore. I risultati saranno invece utilizzati a conferma, quando possibile dei risultati delle prove fisiche e chimiche, nonché concorreranno alla creazione di una utile letteratura di cromatogrammi, sempre in evoluzione.

Il conteggio dei lombrichi, ulteriore indice di vitalità del suolo, si potrà effettuare a mano o con una delle due TECNICHE PER LA CONTA DI GIOVANI LOMBRICHI SCHIUSI DAI BOZZOLI, indicate nel documento APAT del 2002 - GUIDA TECNICA SU METODI DI ANALISI PER IL SUOLO E I SITI CONTAMINATI UTILIZZO DI INDICATORI ECOTOSSICOLOGICI E BIOLOGICI.

Infine **l'attività respiratoria del terreno**, analisi che sarà effettuata dall'Università di Catania, si riferisce alla produzione di anidride carbonica determinata dalla respirazione degli organismi del suolo. Ciò include la respirazione delle radici delle piante, della rizosfera, dei microbi e della fauna.

I due parametri in controllo, conteggio lombrichi e misura dell'attività respiratoria del terreno, contribuiranno alla costituzione dell'indicatore di fertilità biologica, determinato come loro composizione pesata, e anche in questo caso i pesi saranno determinati come risultati della ricerca iniziale triennale universitaria.

Dalla valutazione combinata dei risultati, attraverso il metodo della media pesata, si determina un indicatore di fertilità biologica, per il quale è fissato un valore massimo di 10 a parità di peso pari a 1 e con 5 valori di riferimento per fattore (combinazione di 2 fattori con pesi differenti determinabili solo a fine ricerca iniziale).

Indicatore di fertilità biologica
$V_{\max} = 10$
Definizione = composizione pesata degli indici/misure relativi a risultati cromatografia circolare, risultati conta dei lombrichi, tasso di respirazione del suolo.

4.4.1.6. Impronta di Carbonio delle lavorazioni agricole sotto i pannelli (Carbon Footprint)

La quantificazione delle emissioni di carbonio nel ciclo di vita di un prodotto, detta anche impronta di carbonio del prodotto, è una forma specifica di diversi metodi di contabilità del carbonio. Può anche essere considerato come una LCA (Life Cycle Assessment) singola che quantifica l'impatto del ciclo di vita di un prodotto, processo o sistema sul cambiamento climatico.

La metodologia LCA è stata sviluppata con l'obiettivo di creare un quadro olistico che evitasse il cosiddetto "problem-shifting", ovvero risolvere un problema ambientale creandone uno nuovo nel processo.

Perciò, con la metodologia LCA più sostanze sono valutate simultaneamente per comprendere meglio il loro contributo a vari problemi ambientali. Questa complessità è difficile da comunicare. Per gli esperti che lavorano con LCA, catturare i problemi in un unico indicatore è un'idea stimolante, ma concentrarsi solo sul GWP (Global Warming potential, in alcuni casi può fornire un quadro fuorviante degli impatti, rispetto all'approccio a più indicatori. Nonostante ciò, la CF (carbon footprint) risponde a una crescente domanda del mercato di "climate relevant information" lungo le filiere ed è di semplice comprensione in quanto direttamente connessa ad una delle più riconosciute emergenze ambientali, ovvero il riscaldamento globale.

Per questi motivi si propone di calcolare la CF delle lavorazioni agricole sotto i pannelli fotovoltaici, attraverso la metodologia LCA, seguendo lo standard ISO/TS 14067 e utilizzare questo indice insieme a quelli relativi alla qualità del suolo (caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche) nel programma di monitoraggio.

L'impronta di carbonio sarà differente a seconda dei modelli scelti e varierà nel tempo in aumento all'aumentare della vegetazione sotto i pannelli e della fertilità biologica del suolo.

4.4.2. 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 Fomulario 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 dal produttore dei rifiuti su apposito Registro di Carico e Scarico RCS, documento non più obbligatorio, per i rifiuti speciali non pericolosi, dall'entrata in vigore del D.Lgs 116/2020.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di 10 gg lavorativi, di legge solo per i rifiuti speciali pericolosi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

4.4.3. Monitoraggio Biodiversità

4.4.3.1. Monitoraggio fauna ed avifauna

4.4.3.1.1. Monitoraggio fauna ed avifauna Impianto fotovoltaico

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

4.4.3.1.2. Monitoraggio Avifauna elettrodotto aereo

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.

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

4.4.3.2. Monitoraggio 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:

4.4.3.3. MONITORAGGIO HABITAT ED INDICATORI

4.4.3.3.1. Habitat 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/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);
- presenza di elementi floristici di rilevante interesse fitogeografico;
- presenza di microfauna.

4.4.3.3.2. 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.

4.4.3.3.3. 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 50m² all'interno dei quali saranno stimate le variazioni nel tempo delle diverse componenti fisionomico-strutturali dell'habitat; particolare attenzione dovrà essere 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

4.4.3.3.4. 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 fuorchio (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/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;
- consistenza della rinnovazione naturale.

4.4.3.3.5. 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: 16-25m² 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 infrappenniche; 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 /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

4.4.3.3.6. 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-

100m². 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 (maggio-giugno). 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/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;
- consistenza della rinnovazione naturale.

4.4.3.3.7. 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 100m². 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.

4.4.3.3.8. 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 200-250m²), 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 (maggio-giugno) 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.

5. 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.

**SEZIONE ALLEGATI: SCHEDE DI RILEVAZIONE ALLEGATE AI MONITORAGGI BIODIVERSITÀ:
HABITAT, FAUNA E FLORA**

Scheda 1 vegetazione

Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO FALLANZE E STATO FORESTAZIONE I PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

2) Rilevatore

Genere e specie	Area											
	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
<i>Arbutus unedo</i>												
<i>Artemisia arborescens</i>												
<i>Cytisus infestus</i>												
<i>Cytisus villosus</i>												
<i>Lonicera etrusca</i>												
<i>Mespilus germanica</i>												
<i>Myrtus communis</i>												
<i>Pistacia lentiscus</i>												
<i>Prunus webbii</i>												
<i>Quercus ilex</i>												
<i>Quercus suber</i>												
<i>Quercus virgiliana s.l</i>												
<i>Rhamnus alaternus</i>												
<i>Rosa canina</i>												
<i>Rosa sempervirens</i>												
<i>Ruscus aculeatus</i>												
<i>Spartium junceum</i>												
<i>Pyrus spinosa</i>												
<i>Lonicera etrusca</i>												
<i>Clematis vitalba</i>												
<i>Crataegus monogyna</i>												
<i>Cytisus infestus</i>												
<i>Euphorbia characias</i>												
<i>Laurus nobilis</i>												

Quercus ilex							
Quercus virgiliana s.l.							
Rosa canina							
Rosa sempervirens							
Teucrium flavum							
Teucrium fruticans							
Thymbra capitata							
Ziziphus lotus ssp. lotus							

Note :

il rilevatore

Scheda 2 Mammiferi



Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO MAMMIFERI PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

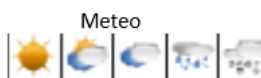
2) Rilevatore

MAMMIFERI	Area											
Genere e specie	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
<i>Erinaceus europaeus</i>												
<i>Martes martes</i>												
<i>Oryctolagus cuniculus</i>												
<i>Microtus savii</i>												
<i>Vulpes vulpes</i>												
<i>Rattus rattus</i>												
<i>Mus domesticus</i>												

Scheda 3 Anfibi

Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO ANFIBI PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

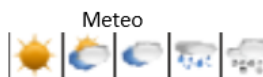
2) Rilevatore

ANFIBI		Area										
Genere e specie	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
<i>Bufo bufo</i>												

Scheda 4 Rettili

Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO RETTILI PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

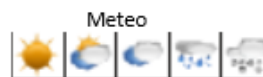
2) Rilevatore

RETTILI Genere e specie	Area											
	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
<i>Podarcis sicula</i>												
<i>Tarentola mauritanica</i>												
<i>Chalcides ocellatus</i>												
<i>Lacerta balineata</i>												
<i>Vipera aspis</i>												
<i>Zamenis lineatus</i>												
<i>Hierophis viridiflavus</i>												
<i>Chalcides chalcides</i>												
<i>Zamenis situla</i>												

Scheda 5 Uccelli

Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO UCCELLI PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

2) Rilevatore

UCCELLI Genere e specie	Area											
	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
Buteo buteo												
Petronia petronia												
Troglodytes troglodytes												
Fringilla coelebs												
Certhia brachydactyla												
Phoenicurus ochrurus												
Falco tinnunculus												
Gallinula chloropus												
Columba livia												
Columba palumbus												
Streptopelia turtur												
Tyto alba												
Athene noctua												
Otus scops												
Regulus ignicapilla												
Apus apus												
Garrulus glandarius												
Upupa epops												

<i>Carduelis chloris</i>													
<i>Strix aluco</i>													
<i>Phylloscopus collybita</i>													
<i>Muscicapa striata</i>													
<i>Parus Caeruleus</i>													
<i>Oriolus oriolus</i>													

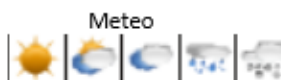


il rilevatore

Scheda 6 Chiroteri

Società PV ITALY 009 S.r.l.,

SCHEDA n.
data compilazione



SCHEDA MONITORAGGIO CHIROTTERI PROGETTO VIZZINI

ora arrivo

ora partenza

1) Rilevatore

2) Rilevatore



CHIROTTERI	Area											
Genere e specie	A	B1	B2	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5	E	F
<u>Pipistrellus kuhlii</u>												
<i>Altri</i>												



il rilevatore

Scheda 7 habitat

SCHEDA RILEVAMENTO ANNUALE HABITAT

HABITAT:	
SCHEDA DI RILEVAMENTO PER STAZIONE	
CARATTERISTICHE DEL SITO	
Data rilievo	giorno/mese/anno
Autore/i	Cognome Nome
Coordinate geografiche (in gradi decimali, WGS84)	
Dati stazionali	Quota (m)
	Esposizione (°)
	Pendenza (°)
	Substrato geologico
	Tipo di gestione (e periodo di riferimento)
Area occupata dall'Habitat	Superficie (ha, scala di riferimento)
	Presenze lineari (m, scala di riferimento)
	Presenze puntiformi (N°, superficie media)

Analisi della vegetazione	Dati da consegnare in allegato come tabella elettronica	Area di rilevamento	
		Valore di copertura totale (in %) della fitocenosi	
		Rilievo della vegetazione	
		Struttura verticale	N°, altezza media e copertura dei singoli strati
		Presenza di mosaico con altre tipologie di vegetazione	Sì/no specificare quali riferendo a unità EUNIS o Allegato I di Direttiva
		Specie tipiche (se indicate)	Lista, N° e copertura totale
		Specie dominanti	Lista, N° e copertura totale
		Specie di interesse conservazionistico	Lista, riferimento normativo (in particolare per specie di Direttiva Habitat) o specificare ragioni per la rilevanza biogeografica
		Specie indicatrici di fenomeni dinamici in atto	Lista, N° e copertura totale
		Specie indicatrici di disturbo	Lista, N° e copertura totale
	Specie aliene	Lista, N° e copertura totale	
Presenza di specie animali rilevanti per la connotazione dell'habitat	Lista specie	importanza per il sito	