

ISTANZA DI VIA

(Artt. 23-24-25 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.)

COMMITTENTE



SUN LEGACY 5 srl

Via Nairobi 40
00144 Roma (RM)
P.I. 17205121001
PEC sunlegacy5@legalmail.it
Numero REA RM - 1702900

PROGETTISTI INCARICATI

Arch. DANIELE CONTICCHIO

STUDIO PROFESSIONALE IN VIA DELL'INDUSTRIA N.57
01100 VITERBO (VT)
C.F. CNTDNL84B16G148E - P.IVA 02193820566
tel. +39 3406705346 - mail: daniele.conticchio@gmail.com
pec: d.conticchio@pec.archrm.it
Iscritto all'Ordine degli Architetti P.P.C. di Roma e Provincia
al n. 22831 sez.A

Ing. MARCO GRANDE

STUDIO PROFESSIONALE IN VIA CASILINA NORD N.93
03100 FROSINONE (FR)
C.F. GRNMRC71D22D810A - P.IVA 02439640604
tel. +39 392 5867910 - mail: enstudio71@gmail.com
pec: marco1.grande@ingpec.eu
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di
Frosinone al n.1161

Ing. DANIELE MARRAS

STUDIO PROFESSIONALE IN VIA GALASSI N.2
09131 CAGLIARI (CA)
C.F. MRRDNL73H22B354N - P.IVA 01033560952
tel. +39 393 9902969 - mail: daniele@mvprogetti.com
pec: daniele.marras@ingpec.eu
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di
Oristano al n. 378

Ing. LORENA VACCA

STUDIO PROFESSIONALE IN VIA GALASSI N.2
09131 CAGLIARI (CA)
C.F. VCCLRN75C48H856P - P.IVA 02738080924
tel. +39 342 0776977 - mail: lorena@mvprogetti.com
pec: lorena.vacca@ingpec.eu
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di
Cagliari al n. 4766

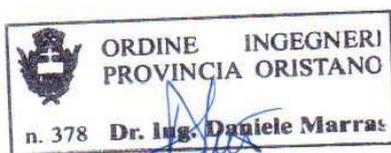
PROGETTO DI UN'OASI AGRIVOLTAICA PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITA' E IL MIGLIORAMENTO FONDIARIO

Potenza nominale 87,3868 MWp

in Località "Pian D'Organo" - Comune di Tarquinia (VT)

E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

Comuni di Tarquinia (VT) e Civitavecchia (RM)



TITOLO ELABORATO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
01		Definitivo	Luglio 2023		MONITAMB001
REV.		FASE PROGETTUALE	DATA	SCALA	IDENTIFICATORE



SOMMARIO

Piano di Monitoraggio Ambientale	2
Premessa	2
Attività di monitoraggio	3
Atmosfera	4
Ambiente idrico	5
Suolo e sottosuolo	6
Biodiversità	7
Cronoprogramma del monitoraggio	10
Attività di monitoraggio ante operam	10
Attività di monitoraggio in fase di cantiere	11
Attività di monitoraggio in fase di esercizio	11
Attività di monitoraggio post operam	12
Risorse per il monitoraggio	12

Piano di Monitoraggio Ambientale

Premessa

In coerenza con le linee guida per la predisposizione del PMA delle opere soggette a VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), il Piano di monitoraggio ambientale è stato così strutturato:

- Individuazione delle matrici da monitorare: le varie matrici ambientali, paesaggistiche ed antropico-culturali sono state individuate sulla base delle risultanze riportate nel SIA e sui contributi forniti dalle varie relazioni specialistiche sviluppate ed allegate alla progettazione;
- Scelta delle aree e/o dei punti da monitorare: le aree da monitorare sono state scelte per meglio rappresentare l'impatto dell'impianto sul territorio interessato, in funzione delle diverse matrici definite nel SIA;
- Programmazione delle attività: la frequenza e la durata delle attività di monitoraggio sulle varie matrici scelte per definirne la impronta dell'impianto nel territorio d'insediamento, costituiscono parte integrante di ogni matrice considerata; è del tutto evidente che in funzione della tipologia di monitoraggio da effettuare, verranno ad essere modificate le durate, le frequenze e la tipologia di monitoraggio e controllo, partendo sempre dal confronto con la situazione ambientale ante operam.

Le finalità del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA sono di seguito elencate:

- il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera: il Proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all'opera in progetto.
- il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di

monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;

- il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall'opera;
- il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA. Pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA.

Attività di monitoraggio

Una volta installato l'impianto, nonostante le misure già previste per la mitigazione degli impatti, sarà opportuno monitorare l'area soggetta all'installazione in oggetto per assicurarsi che durante l'intera vita prevista per l'impianto non si possano presentare interazioni negative con l'ambiente circostante.

A tal fine saranno programmati interventi periodici mirati al controllo attento e scrupoloso delle interazioni impianto/ambiente.

Nei paragrafi successivi sono riportati i monitoraggi ambientali suddivisi per componente ambientale.

Le componenti / fattori (matrici) ambientali considerati nell'ambito di questo PMA sono:

- Atmosfera (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Biodiversità (vegetazione, flora, fauna).

Le matrici ambientali, sopra elencate, riportano, sostanzialmente, quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto

Ambientale, previste dall'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.

Ciascuna componente/fattore ambientale (matrice) trattata nei successivi paragrafi, seguirà uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

Atmosfera

La produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici non produce alcuna immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera poiché sfrutta una risorsa naturale rinnovabile quale è il sole.

Inoltre, come richiamato nel SIA, la produzione di energia elettrica rinnovabile da impianto fotovoltaico permette di ottenere un concreto beneficio ambientale in merito alla c.d. carbon footprint e, quindi, alla mancata emissione, per la medesima quantità di energia prodotta da fossile, di CO₂.

Gli unici impatti a carico della matrice atmosfera sono relativi, esclusivamente, alla fase di cantierizzazione e di post operam dell'impianto, come di seguito riportato.

Nella fase ante operam, volendo estendere il concetto di monitoraggio, il PMA prevede solo l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio, tramite la raccolta e l'organizzazione dei dati meteorologici disponibili, per verificare non tanto l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti, quanto, per un impianto fotovoltaico a terra, le condizioni meteo finalizzate all'irraggiamento e/o, per l'analisi anemometrica, la stabilità delle varie stringhe costituenti l'impianto.

Tornando all'impatto sulla matrice atmosfera nella fase di cantierizzazione dell'impianto, gli impatti relativi alla componente vedono come unica causa le emissioni prodotte dagli automezzi utilizzati per la movimentazione delle terre di scavo.

Tali dati saranno verificati, attraverso una misurazione in situ, in sede di realizzazione delle opere e costituiscono monitoraggio per la matrice atmosfera.

Si ritiene che nessun altro monitoraggio della componente atmosfera debba essere effettuato nell'ambito dell'esercizio dell'impianto.

Altresì un opportuno monitoraggio dovrà essere effettuato nell'ambito della dismissione dell'impianto stesso.

Infine, appare necessario riportare che la campana di monitoraggio su questa matrice verrà effettuata su almeno 5 giorni lavorativi e da Laboratorio abilitato e certificato; al termine i risultati della campagna di monitoraggio saranno restituiti, sia in forma tabellare che nei certificati prodotti, agli Enti competenti (ARPA, Provincia e Comune).

Ambiente idrico

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla componente Ambiente idrico è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dalla direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino).

Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III – Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee e al D. Lgs. 190/2010 per l'ambiente marino.

Inoltre, il PMA dovrà essere implementato in conformità alla pianificazione/programmazione inerente la tutela quali-quantitativa delle acque alle diverse scale territoriali e coerente con le indicazioni fornite dal quadro normativo e pianificatorio settoriale di riferimento.

Gli impatti sull'acqua potrebbero riguardare esclusivamente le acque sotterranee, in quanto, le acque in superficie non subiranno alterazioni né in fase di cantiere, né in fase di esercizio dell'impianto; tali acque meteoriche verranno regolarizzate in funzione delle pendenze esistenti.

Tale ipotesi è del tutto da escludere in quanto, come riportato nelle relazioni di progetto, non verranno mai utilizzati diserbanti per eliminare le colture spontanee ed infestanti.

Inoltre, sempre in riferimento alle acque di dilavamento e nel qual caso nelle acque utilizzate periodicamente per la pulizia dei pannelli fotovoltaici, appare necessario riportare che tali acque saranno prive di additivi inquinanti e/o contaminanti.

Infine, si riporta che le varie stringhe dell'impianto fotovoltaico non presentano canaline di raccolta delle acque meteoriche che vi ricadono e quindi defluiscono direttamente sui suoli sottostanti; con ciò si possono totalmente escludere sia fenomeni di erosione areale che, anche e soprattutto una minore capacità indotta al processo di ricarica della sottostante falda freatica.

Ad ulteriore precisazione, va anche specificato che l'utilizzo di tracker porta una ottimale esposizione del suolo alle acque meteoriche, portando un enorme beneficio a livello ritrovata fertilità del terreno ed a livello di biodiversità

Dunque, per quanto riportato, la matrice – ambiente idrico è sostanzialmente esclusa dal Piano di Monitoraggio.

Suolo e sottosuolo

Le caratteristiche del suolo da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica.

Dopo la prima caratterizzazione pedologica, effettuata ante operam e la contemporanea installazione di una/due centraline meteo, munite anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo, di seguito si riporta la vera e propria fase di monitoraggio del sito.

Questa seconda fase del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni e fine vita dell'impianto) e su almeno due punti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno interessate dell'appezzamento impiantistico.

Anche in questa fase del monitoraggio verrà effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

In questa seconda fase saranno valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

Caratteri stazionali:

- Presenza di eventuali fenomeni erosivi;
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

- Descrizione della struttura degli orizzonti;
- Presenza di orizzonti compatti;
- Porosità degli orizzonti;
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio;
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS);
- Densità apparente.

Verrà, inoltre, valutato anche l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, fornisce un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

La quantificazione dell'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS) e dell'Indice di Fertilità Biologica (IBF) in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione e fornisce una prima indicazione degli andamenti di queste grandezze che va ad integrare l'ampia analisi statistica multivariata da effettuare sui dati meteo delle centraline e sui dati pedoclimatici.

Il monitoraggio riguarderà i seguenti parametri:

Indicatori fisici:

- Tessitura del suolo;
- Profondità del suolo e degli apparati radicali;
- Densità apparente ed infiltrazione;
- Caratteristiche di ritenzione idrica;
- Contenuto idrico (umidità);
- Temperatura del suolo.

Indicatori chimici:

- C e N organici totali;
- pH;
- conducibilità elettrica;
- N (NO₃ e NO₄), P e K minerali.

Indicatori biologici:

- C ed N della massa microbica;
- N potenzialmente mineralizzabile;
- Respirazione del suolo;
- Rapporto: C biomassa/C organico totale;
- Respirazione/biomassa.

Al termine di ogni ciclo di monitoraggio verrà elaborato un report e confrontato con le caratteristiche desunte nella condizione antecedente la realizzazione dell'impianto.

Al termine del terzo ciclo di monitoraggio sarà possibile ed opportuno realizzare anche un'analisi statistica sui dati raccolti, aggregata con i rilevamenti pedoclimatici raccolti dalla centralina meteo allocata nell'area d'impianto.

Biodiversità

In merito al monitoraggio da effettuare sugli elementi della biodiversità il PMA prevede la stima della fauna presente in quanto un impianto fotovoltaico induce ad una serie di impatti che vanno adeguatamente verificati nel tempo.

Appare opportuno rilevare subito che, in merito alla componente flora, non si ritiene di effettuare alcun monitoraggio, in virtù del fatto che l'area dell'impianto non è interessata da specifiche coltivazioni di pregio, come riportato nella relazione dello specialista Agronomo e che, sostanzialmente, costituisce una mitigazione e preservazione delle caratteristiche organolettiche e composizionali dell'epidetum.

In merito alla fauna, l'impianto che si propone si inserisce in un territorio che presenta nelle zone limitrofe altri impianti, una strada provinciale e una grande zona industriale, e soprattutto è da anni sede di una piantagione di eucalipto a scopo industriale; condizione questa che ha già di fatto creato una modifica dell'habitat dell'avifauna ed un disturbo di natura antropica.

Tali impatti possono essere di tipo temporaneo se ci si limita alla fase di cantiere; una volta installato l'impianto fotovoltaico, il riferimento al disturbo indotto dal rumore è praticamente nullo anche se riferito alle normali attività agricole che con i mezzi moderni determinano sicuramente un impatto maggiore rispetto ad un parco fotovoltaico a terra.

In particolari condizioni climatiche di freddo, neve, pioggia, ecc. l'impianto può rappresentare un rifugio, sia pur momentaneo, per le specie che vi transitano.

Quanto sopra per riportare che il monitoraggio relativo agli aspetti faunistici e vegetazionali ha l'obiettivo di monitorare l'evoluzione degli ecosistemi che, direttamente o indirettamente, risultano interessati dalla presenza del parco fotovoltaico e di permettere l'attuazione di azioni di salvaguardia degli stessi qualora venisse riscontrato l'insorgere di particolari criticità.

Il piano di monitoraggio verrà sviluppato come segue:

- relazione relativa all'individuazione delle specie presenti, gli habitat frequentati, l'entità delle popolazioni e le tendenze evolutive; questa relazione progettuale costituisce la base di partenza sulla quale effettuare il successivo e periodico monitoraggio;
- verifica della matrice ambientale nella fase di cantiere, anche se questa è limitata ad un tempo breve;
- In fase di esercizio verranno effettuate periodiche analisi sulle tipologie e la quantità delle specie evidenziate nella fase di ante operam, con la verifica di eventuali criticità e l'assunzione di eventuali e tempestive azioni di mitigazione

Appare opportuno rilevare che il monitoraggio dovrà necessariamente avvenire negli stessi periodi climatici dell'anno in modo da rendere compatibili e confrontabili i dati raccolti nella fase di monitoraggio.

A tal proposito appare opportuno rilevare che l'area d'interesse per l'impianto fotovoltaico non è interessata dalla presenza di aree protette.

Considerato il tipo di monitoraggio, non è possibile individuare un'unica area di indagine o dei punti univoci di misurazione poiché questi di volta in volta varieranno a seconda della componente

faunistica, del gruppo sistematico e/o delle specie che saranno oggetto dei censimenti e delle verifiche sul campo.

In particolare le ricerche si concentreranno certamente nell'area che comprende il perimetro del terreno recintato e adeguatamente mitigato.

La programmazione del monitoraggio prevede:

- una campagna di monitoraggio (censimento faunistico) nella fase ante operam, immediatamente antecedente la cantierizzazione delle attività. In fase ante operam le indagini preliminari compiute nel SIA sono approfondite e finalizzate a caratterizzare lo stato dell'ambiente prima dell'inizio dell'insediamento dei cantieri. I rilievi eseguiti in questa fase hanno lo scopo di determinare il così detto punto zero con il quale raffrontare i dati rilevati in corso d'opera.
- una campagna di monitoraggio (censimento faunistico) in fase di cantiere;
- una campagna di monitoraggio durante i primi due anni di esercizio dell'impianto

In relazione alle caratteristiche di ubicazione dell'opera i censimenti saranno finalizzati a rilevare il profilo faunistico evidenziando la composizione delle classi degli Uccelli e Mammiferi volanti (Chiroterri).

In tale indagine non saranno oggetto di ricerca i Mammiferi terrestri, i Rettili, gli Anfibi e gli Artropodi in quanto le caratteristiche progettuali e l'ubicazione dell'opera escludono interazioni negative e significative su tali categorie; la mancanza di negatività d'interazione è giustificata dalle misure di mitigazione adottate nell'ambito del progetto che, nel qual caso, prevede la realizzazione di tunnel di transito, attraverso tutta la rete di recinzione.

Le indagini di campo saranno finalizzate a determinare la composizione della fauna nelle aree di indagine e saranno svolte con specifici criteri in relazione alla tipologia di specie monitorata.

Per le osservazioni sul campo relativamente all'avifauna saranno utilizzati, dal professionista incaricato, strumenti ottici di elevata qualità quali binocoli e cannocchiali; i punti di osservazione saranno mappati tramite GPS.

Per registrare gli ultrasuoni emessi dai chiroterri sarà impiegato un bat-detector a divisione di frequenza.

Durante le attività di campo tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento, e verranno effettuati rilievi fotografici.

A conclusione dei rilievi sul campo, sarà redatta una relazione finale contenente i seguenti elaborati:

- descrizione delle caratteristiche ambientali dell'area di indagine;
- cartografia tematica ambientale in scala opportuna (1:2.000) riguardante l'uso del suolo, l'altimetria, l'esposizione e la pendenza dell'area di indagine faunistica;

- cartografia tematica faunistica in scala opportuna riguardante la distribuzione dei transetti e dei punti di ascolto utilizzati durante i periodi di censimento, le aree di nidificazione e di alimentazione effettivamente utilizzate o potenzialmente idonee;
- numero di specie complessivo censito nel periodo di indagine con indicazione per ognuna di esse dello status di protezione, lo stato biologico e la sensibilità della specie al potenziale impatto con l'impianto fotovoltaico;
- stima della densità delle specie censite (n° di individui per unità di superficie);
- numero di specie migratrici con valutazione percentuale delle quote di volo e delle direzioni di migrazione;
- status regionale, nazionale e comunitaria delle specie individuate in base alla normativa attualmente in vigore ed ai riferimenti bibliografici scientifici;
- localizzazione delle aree di riproduzione, di ibernazione e di alimentazione presenti nell'area di indagine;
- eventuali indicazioni sulle misure mitigative al fine di ridurre gli impatti sulla componente faunistica oggetto di indagine;
- gli impatti registrati nell'ambito dell'impianto, con l'identificazione delle caratteristiche degli esemplari rinvenuti e dei periodi di maggiore incidenza degli impatti.

Il report sarà annuale e sarà regolarmente trasmesso agli Enti competenti.

Cronoprogramma del monitoraggio

Di seguito si riportano, in forma tabellare, le attività di monitoraggio da realizzare nelle varie fasi di gestione dell'impianto e quindi: ante operam, di cantiere, di esercizio e post operam.

Attività di monitoraggio ante operam

Nella tabella che segue si riportano, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire e la durata delle attività di ante operam in funzione del crono- programma dei lavori:

Matrice	Tipologia di monitoraggio	Durata	Frequenza
Fauna	Censimento	1 campagna semestrale	Prima della costruzione

Atmosfera	Parametri meteo-climatici e diffusivi Misura PTS (PM10 – PM2.5)	1 campagna di durata minima 5 giorni	Prima della costruzione
Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	1 campagna	Prima della costruzione

Attività di monitoraggio in fase di cantiere

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire durante la cantierizzazione:

Matrice	Tipologia di monitoraggio	Durata	Frequenza
Fauna	Censimento	1 campagna	Al 50% della costruzione
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM2.5)	2 campagne di durata minima 5 giorni	Al 10% della costruzione Al 70% della costruzione
Suolo e sottosuolo	Parametri composizionali	-	-

Attività di monitoraggio in fase di esercizio

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di esercizio:

Matrice	Tipologia di monitoraggio	Durata	Frequenza
Fauna	Censimento	1 campagna semestrale	Dopo 2 anni di esercizio
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM2.5)	-	-

Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	6 campagne	Dopo 1, 3, 5, 10, 15, 20 anni di esercizio
--------------------	---------------------------------------	------------	--

Attività di monitoraggio post operam

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di dismissione (post operam) dell'impianto.

Matrice	Tipologia di monitoraggio	Durata	Frequenza
Fauna	Censimento	-	-
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM2.5)	1 campagna di durata minima 5 giorni	Al 50% della dismissione
Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	1 campagna	Al termine della dismissione

Risorse per il monitoraggio

Di seguito si riporta la previsione delle risorse economiche che verranno impiegate nelle fasi di monitoraggio indicate in precedenza.

Ante operam		
Matrice	Tipologia monitoraggio	Risorse economiche allocate
Fauna	Censimento	€ 9.000,00
Atmosfera	Parametri meteo-climatici e diffusivi Misura PTS (PM10 – PM2.5)	€ 3.000,00
Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	€ 6.000,00

Cantiere		
Matrice	Tipologia monitoraggio	Risorse economiche allocate



Fauna	Censimento	€ 2.000,00
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM2.5)	€ 2.000,00
Suolo e sottosuolo	-	-

Esercizio		
Matrice	Tipologia monitoraggio	Risorse economiche allocate
Fauna	Censimento	€ 15.000,00
Atmosfera	-	-
Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	€ 15.000,00

Post operam		
Matrice	Tipologia monitoraggio	Risorse economiche allocate
Fauna	-	-
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM2.5)	€ 3.000,00
Suolo e sottosuolo	Parametri pedologici e composizionali	€ 5.000,00

1. Biodiversità ed Ecosistemi

La vegetazione presente nel sito è costituita da uno strato erbaceo coltivato a seminativo con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea. Tali aree caratterizzano il paesaggio per la quasi totalità e rappresentano il tessuto agricolo della zona. Facendo riferimento all'area che sarà interessata dall'intervento, le specie arboree e arbustive risultano assenti o presenti in maniera sporadica (è il caso di alcuni esemplari arborei del genere *Quercus*). Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae ecc. La copertura di un tempo è totalmente scomparsa e visivamente il paesaggio agrario rappresenta un'area a seminativo. Nel complesso, quindi, l'area oggetto di intervento è interessata esclusivamente da campi coltivati a colture cerealicole estensive come frumento ed essenze foraggere in genere. Per quanto sopra asserito la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto. Infatti, il territorio in studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi "fragili" che risultano, altresì, non collegati tra loro. L'assetto faunistico è tipico dei territorio fortemente antropizzati le specie rinvenibili sono principalmente antropofile di basso interesse conservazionistico. Inoltre il sito di installazione non presenta area di nidificazione o rifugio ma prevalentemente di transito per la mammalofauna terricola, alcuni interventi di mitigazione da progetto limiteranno l'effetto barriera e di frammentazione dell'habitat.

1.1. Fase Ante Operam (AO).

1.1.1. Monitoraggio Faunistico

In questa fase si prevede di attivare un monitoraggio faunistico ante opera. Le finalità del monitoraggio faunistico nella fase "Ante-Operam", previste dal PMA, sono:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative alla componente fauna, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale delle attività previste nel progetto, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione del progetto;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO (corso d'opera) e PO (post opera).

Il dettaglio delle indagini AO sono schematizzate nelle seguenti tabelle:

ante opera				
taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero
avifauna	transetto lineare	il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1 km / area di progetto	2
	punto di ascolto	il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1: 237652x 4671639y 2: 237193x 4671303y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2

mammiferi	segni di presenza lungo transetti	primavera	1 km / area di progetto	2
	fototrappolaggio	primavera	1: 237236x 4671766y 2: 237300x 4672083y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2
anfibi	censimento a vista e al canto	Primavera - autunno	1 e 2: 237356x 4671659y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2
rettili	censimento a vista lungo transetti	Tarda estate	1 km / area di progetto	2

Il monitoraggio dell'avifauna avviene mediante transetti la cui dimensione deve essere sufficientemente adeguata all'area di monitoraggio; il riconoscimento delle specie può avvenire o per avvistamento diretto e/o per riconoscimento del canto. La frequenza di monitoraggio è annuale e prevede tre campagne:

- una in primavera per le specie stanziali e migratrici;
- una in inverno per le specie svernanti.

Il censimento avifaunistico viene effettuato percorrendo lentamente il transetto indicato in planimetria e segnando la specie identificata mediante punti di ascolto. Vengono indicati su una scheda da campo le specie, identificate a vista o al canto, indicando ogni individuo segnalato con i seguenti codici:

- Cod. Descrizione
- GA Generico avvistamento
- MC Maschio in canto o attività territoriale
- IV Individuo in volo di spostamento
- NI Nidiata o giovane appena involato
- AR Attività riproduttiva (individuo con imbeccata o con materiale per il nido)
- M Maschio
- F Femmina

Le informazioni reperite durante le indagini vengono opportunamente divise in base agli esemplari individuati entro un range di circa 100 m di raggio dalla posizione dell'osservatore. L'ora dei rilevamenti coincide con la massima attività dell'avifauna presente, iniziando poco dopo l'alba (quando le condizioni di luce permettono di iniziare le osservazioni) e terminando indicativamente entro la metà della mattinata; l'orario può essere ritenuto flessibile anche perché possono subentrare condizioni non idonee al rilevamento (tempo coperto/precipitazioni o in periodo autunnale-invernale in cui è possibile ritardare la fine delle osservazioni in considerazione del prolungarsi del periodo di attività dell'avifauna). I dati relativi agli individui in attività riproduttiva o di definizione dei territori, censiti in periodo tardo primaverile e estivo, possono essere utilizzati per la stima delle coppie nidificanti. Viene inoltre condotta una osservazione dell'ambiente circostante lungo il transetto, al fine di poter riferire eventuali cambiamenti di natura del popolamento o dell'ambiente. Il censimento dei mammalo-fauna terricola dovrà prevedere 2 transetti lineari per la conta delle tracce di 1 km e il posizionamento di 2 fototrappole per la durata di un mese continuativo nei punti individuati in mappa (**aree di impluvio**);

Il censimento degli anfibi sarà eseguito nello stesso punto per due volte uno autunnale ed uno primaverile ed avrà una durata di 1 ora per volta;

Il censimento dei rettili sarà eseguito mediante 2 transetti lineari di 500m da ripetere nel periodo estivo e autunnale.

Nella mappa di seguito sono indicati le aree di monitoraggio.



Figura 1 – aree e punti di monitoraggio per i taxa indagati

1.1.2. Monitoraggio vegetazione

In questa fase vista l'assenza di habitat di interesse conservazionistico nell'area di intervento non è previsto monitoraggio per la componente vegetazione.

1.2. Fase corso d'opera (CO)

1.2.1. Monitoraggio faunistico

In questa fase si prevede:

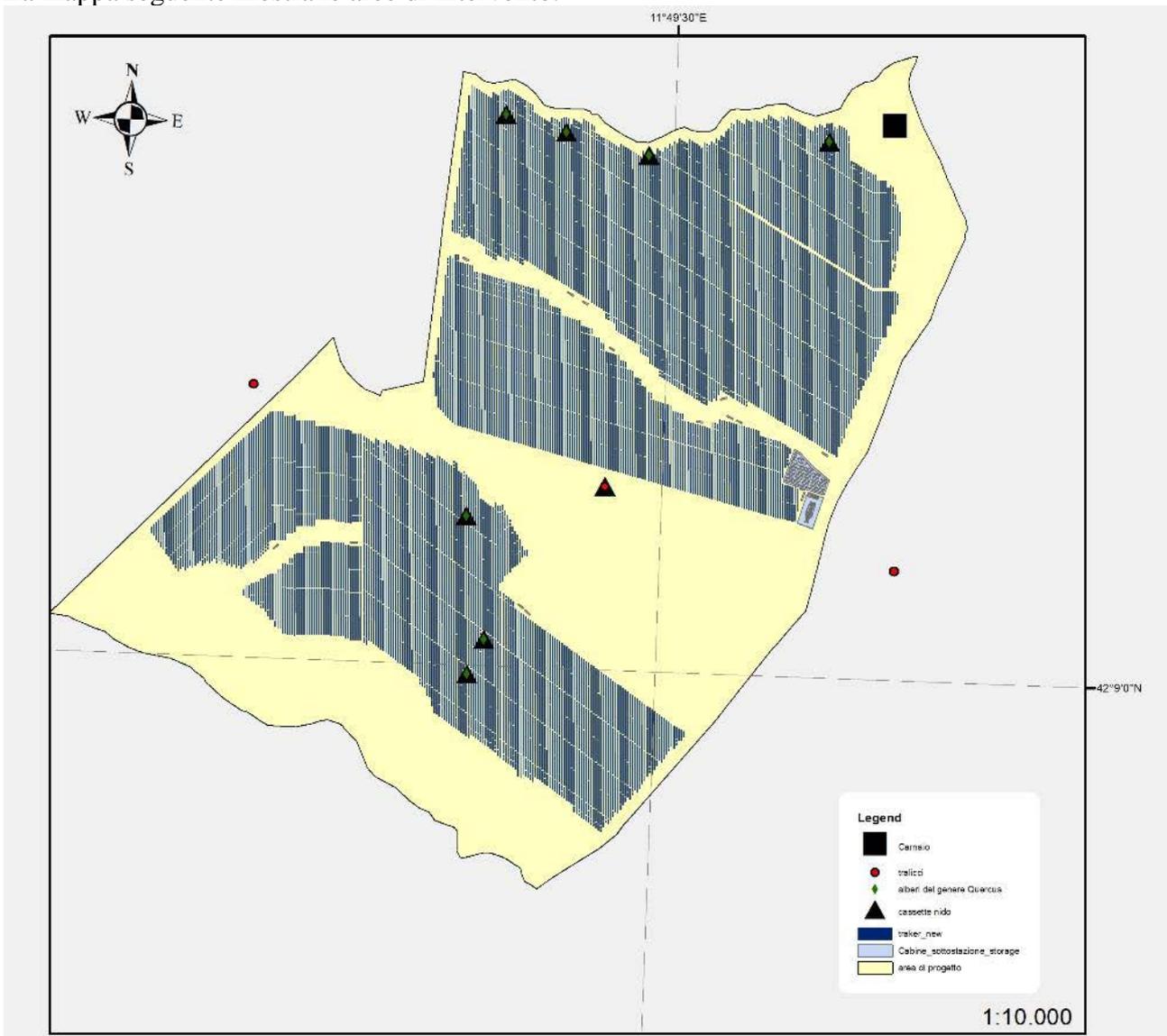
1. Il controllo dell'installazione delle cassette nido da apporre su tralicci e alberi presenti all'interno dell'area di progetto
2. la progettazione installazione e posizionamento del carnaio

Le posizioni e le coordinate sono indicate nella seguente tabella:

coordinate

	posizione	POINT_X	POINT_Y
cassette nido	alberi	237395,1	4672323,3
		237503,9	4672291,2
		237652,5	4672248,8
		237977,4	4672273,9
		237323,3	4671594,8
		237354,6	4671369,9
		237324,4	4671307,1
	traliccio	237572,9	4671648,0
Carnaio	terreno	238095,2	4672302

La mappa seguente mostra le aree di intervento:



1.2.2. Monitoraggio vegetazione

In questa fase si prevede il controllo delle attività di piantumazione delle specie arbustive arboree perimetrali di mitigazione.

1.3. Fase post operam (PO)

1.3.1. Monitoraggio faunistico

Le Indagini seguiranno le metodologie indicate **alla fase ante opera** al fine di verificare l'evoluzione dei popolamenti in funzione degli habitat restaurati.

Il dettaglio delle indagini in fase PO sono schematizzate nella seguente tabella:

Fase PO				1° anno	2° anno	3° anno
taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero		
avifauna	transetto lineare	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1 km / area di progetto	2	2	2
	punto di ascolto	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1: 237652x 4671639y 2: 237193x 4671303y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	2	2
mammiferi	segni di presenza lungo transetti	primavera	1 km / area di progetto	2	2	2
	fototrappolaggio	primavera	1: 237236x 4671766y 2: 237300x 4672083y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	2	2
anfibi	censimento a vista e al canto	Primavera - autunno	1 e 2: 237356x 4671659y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	2	2
rettili	censimento a vista lungo transetti	Tarda estate	1 km / area di progetto	2	2	2

Inoltre il monitoraggio PO sarà implementato dal controllo delle cassette nido e carnaio secondo il seguente schema:

Fase post operam (PO)				1° anno	2° anno	3° anno
taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero		

avifauna	Controllo cassette nido verifica occupazione	dal secondo anno di esecizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione)		2	2	2
	Controllo Carnaio Verifica utilizzo	dal secondo anno di esecizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6	6	6

1.3.2. Monitoraggio vegetazione

L'attività di monitoraggio prevede l'osservazione dei cambiamenti sulla composizione floristica e la struttura della vegetazione in tutte le aree interessate dai lavori seguendo diverse modalità a seconda del tipo di intervento. In generale sono previsti due principali tipi di azioni di recupero ambientale: quelli di miglioramento (restauro passivo) e quelli di ricostruzione (piantumazioni).

Le attività di monitoraggio si suddividono nel seguente modo:

1. rilievi vegetazionali di tipo fitosociologico
2. Aree permanenti (plot)
3. Transetti

1.3.2.1. Rilievo fitosociologico

Il ***rilievo fitosociologico*** è un "campione completo" e sarà realizzato in modo tale da estendersi su di un'area che contenga una proporzione altamente significativa della combinazione specifica che forma la comunità vegetale. La superficie su cui verrà effettuato tale rilievo sarà identificata attraverso la regola dell'area minima che porta alla saturazione floristica in un contesto vegetazionale omogeneo. I rilievi saranno effettuati utilizzando la scala Braun-Blanquet modificata Pignatti con i valori riportati nella tabella di seguito:

Valore	% di copertura
r	Specie sporadica
+	<1
1	Tra 1 e 20
2	Tra 21 e 40
3	Tra 41 e 60
4	Tra 61 e 80
5	>81

I rilievi saranno eseguiti in primavera e in tarda estate e saranno corredati dai diversi dati stazionali e da materiale fotografico. I dati saranno raccolti in campo tramite specifiche schede di rilevamento.

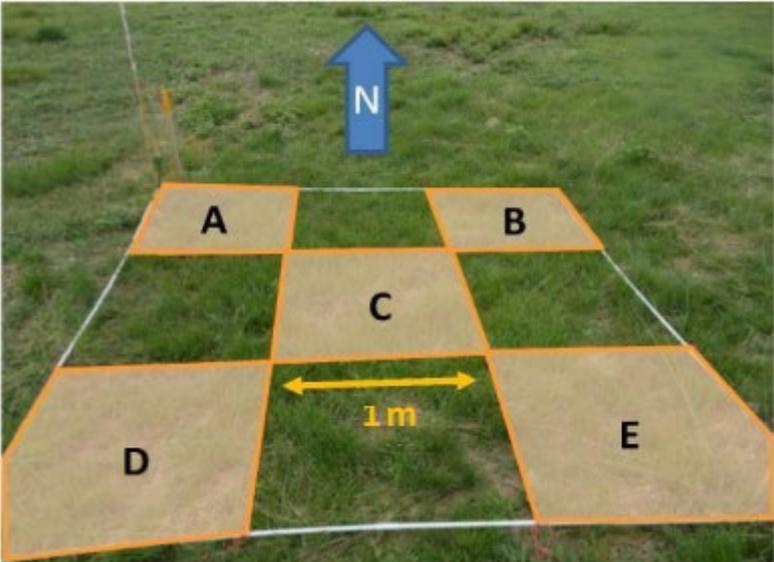
SCHEDA DI RILEVAMENTO FITOSOCIOLOGICO

Codice rilievo: _____ Rilevatore: _____ Copertura: _____
Data: _____ Stagione: _____ Foto (cod, file): _____

Specie	Cop.	Specie	Cop.

1.3.2.2. aree permanenti

Le **aree permanenti** servono per misurare il grado di successo dei ripristini sugli ex coltivi che il progetto intende recuperare. Dovendo misurare l'andamento sulla composizione del cotico erbaceo. I rilievi saranno effettuati su plot di dimensioni 3x3 metri a loro volta suddivisi in sub-plot 1 x 1m. Il rilevamento sarà effettuato a scacchiera nei sub-plot come mostrato nella figura di seguito.

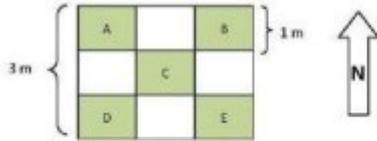


I plot saranno posizionati a terra tramite picchetti in legno con la parte superiore dipinta di giallo posizionati sull'angolo nord-ovest e sud-est. Le superfici di rilevamento saranno orientate a nord lungo il lato dei subplot A e B. Al momento del rilievo verrà posato un telaio leggero che segna la superficie complessiva dei 9 m², in seguito verrà tirato uno spago colorato per evidenziare i subplot oggetto delle osservazioni. I valori di copertura di ogni specie verranno espressi in percentuale. Inoltre, per ogni sottoarea, saranno contati gli individui delle specie avventizie più aggressive. Nel

caso dovessero esser rimossi accidentalmente durante i lavori di gestione il ritrovamento del plot sarà garantito negli anni dal punto GPS preso nel baricentro dell'area. Le informazioni saranno raccolte in apposite schede come di seguito rappresentate.

SCHEDA DI RILEVAMENTO PLOT

Codice PLOT: _____ Rilevatore: _____ Copertura: _____
 Data: _____ Stagione: _____ Foto (codice file): _____



Specie	A	B	C	D	E

Conteggio avventizie

Specie	A	B	C	D	E
Ambrosia artemisiifolia					
Amorpha fruticosa					
Conyza canadensis					
Conyza sumatrensis					
Erigeron annuus					
Solidago gigantea					

NOTE

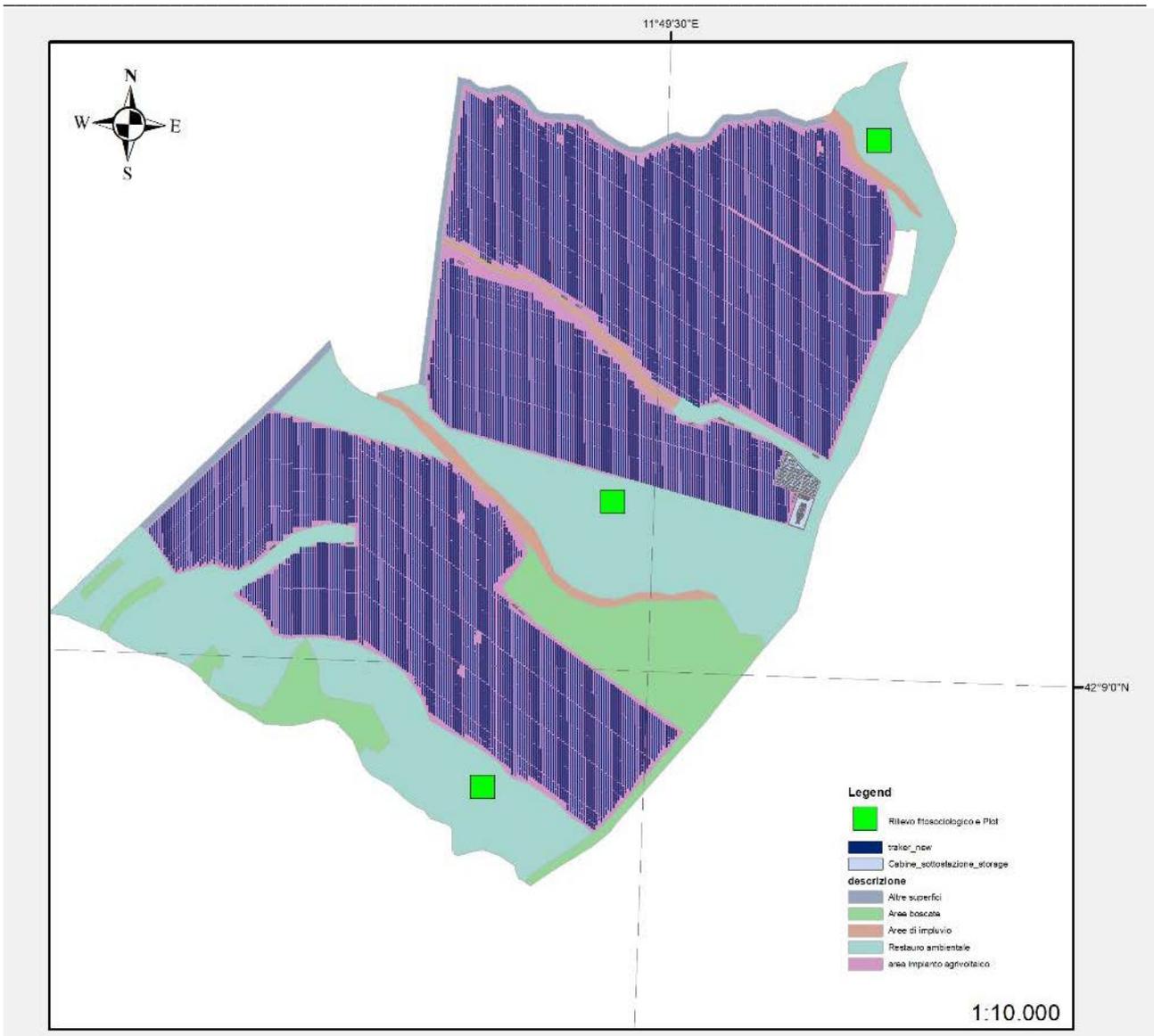


Figura 2 Punti dei rilievi fitosociologici e plot in aree di restauro passivo

1.3.2.3. transetti

Per poter valutare la risposta delle specie legnose, saranno monitorati 3 **transetti**. Si tratta di superfici di rilevamento lunghe 10 metri orientate in senso nord-sud. A terra saranno fissati dei paletti in legno colorati di rosso per evidenziare l'inizio e la fine del transetto. Per ogni punto fisso saranno raccolte le coordinate per poter ricostruire l'area di rilievo in caso di accidentale rimozione dei pali durante i lavori. Rispetto alla linea che unisce i due estremi del transetto saranno rilevate tutte le specie legnose che si trovano a cavallo di tale linea per una distanza massima di 0,5m per lato. Su carta millimetrata sarà posizionata la proiezioni della chioma generalizzandola in un cerchio. Per ogni individuo saranno raccolti i dati riguardanti l'altezza il numero dei getti e l'età. I dati saranno digitalizzati per creare delle mappe con le proiezioni dove ogni individuo viene identificato tramite un codice collegato alla tabella dove saranno inseriti i relativi dati.

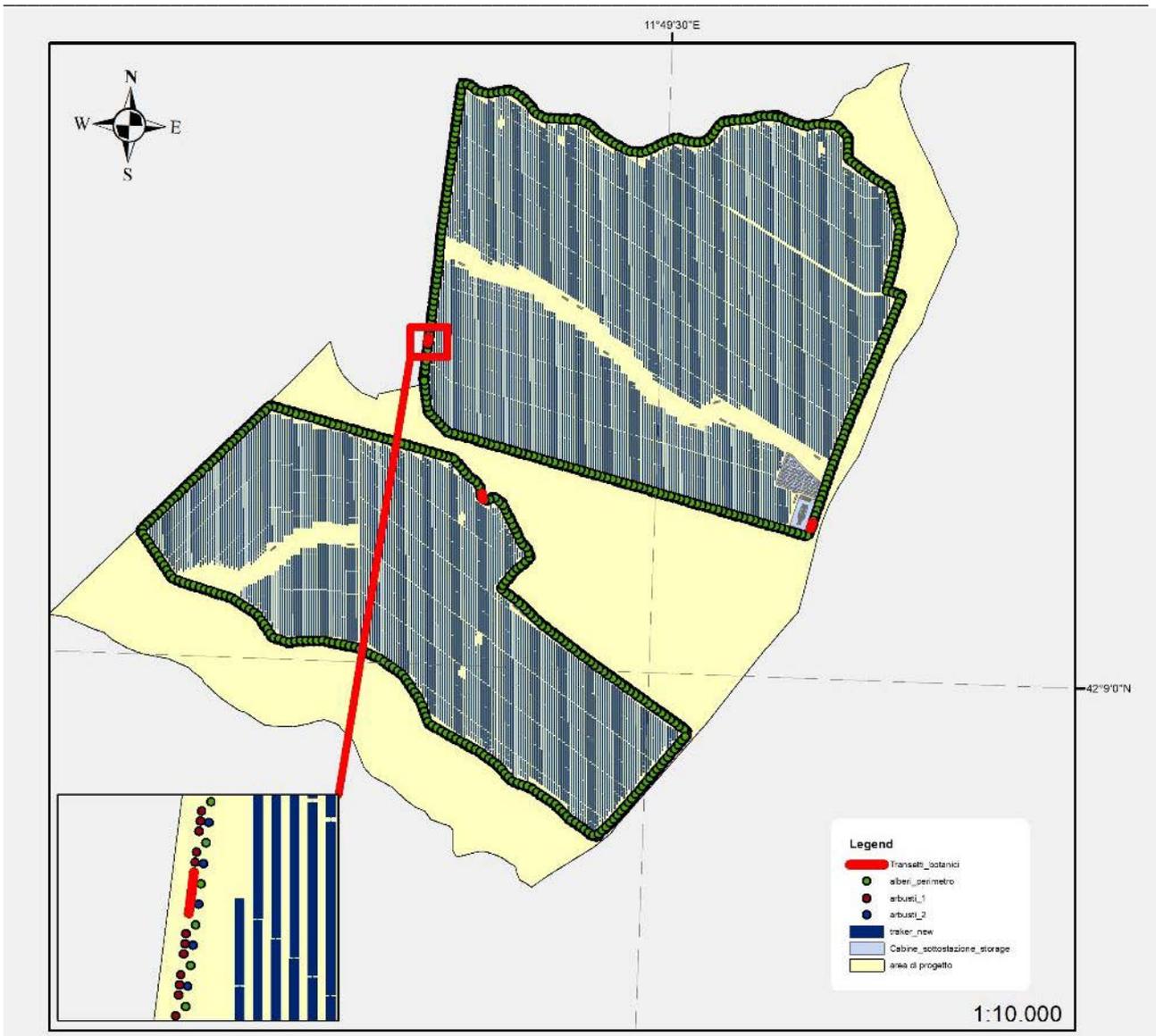
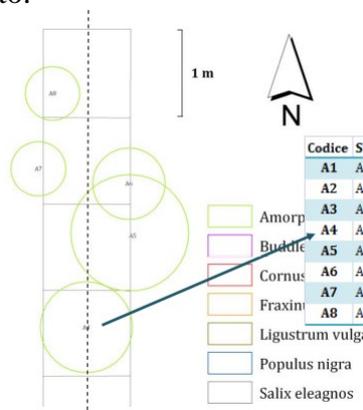


Figura 3 - posizione dei trasetti lungo gli interventi di mitigazione perimetrale

Per ogni transetto sarà anche effettuata una fotografia. I dati saranno quindi organizzati in schede raccolte secondo lo schema di seguito.



Il dettaglio delle indagini nella fase PO sono schematizzate nella seguente tabella:



Fase post operam (PO)				1° anno	2° anno	3° anno
taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero		
vegetazione	Fitosociologico	primavera - tarda estate	238084,3x 4672285,3y 237599,4x 4671622,3y 237362,6x 4671099,1y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	3	3	3
	Aree permanenti (plot)		3	3	3	
	Transetti		10 m	3	3	3

1.4. Tabella riepilogativa e crono programma del monitoraggio

Tabella 1 - riepilogo delle attività di monitoraggio nelle tre fasi

Fase ante opera (AO)					Fase corso d'opera (CO)					Fase post operam (PO)				1° anno	2° anno	3° anno
taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero	taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero	taxa	metodologia	periodo	lunghezza/area/coordinate	numero		
avifauna	transetto lineare	il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1 km / area di progetto	2	uccelli	installazione cassette nido	variabile	punti in mappa	8	avifauna	transetto lineare	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1 km / area di progetto	2	2	2
	punto di ascolto	il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra il 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1: 237652x 4671639y 2: 237193x 4671303y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	realizzazione carnaio	variabile	punti in mappa	1	punto di ascolto		dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)	1: 237652x 4671639y 2: 237193x 4671303y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	2	2	
mammiferi	segni di presenza lungo transetti	primavera	1 km / area di progetto	2	mammiferi	fototrappolaggio	primavera	1 km / area di progetto	2	mammiferi	segni di presenza lungo transetti	primavera	1 km / area di progetto	2	2	2
	fototrappolaggio	primavera	1: 237236x 4671766y 2: 237300x 4672083y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2			primavera	1: 237236x 4671766y 2: 237300x 4672083y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2		2	2				
anfibi	censimento a vista e al canto	Primavera - autunno	1 e 2: 237356x 4671659y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	anfibi	censimento a vista e al canto	Primavera - autunno	1 e 2: 237356x 4671659y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	anfibi	censimento a vista e al canto	Primavera - autunno	1 e 2: 237356x 4671659y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	2	2	2
rettili	censimento a vista lungo transetti	Tarda estate	1 km / area di progetto	2	rettili	censimento a vista lungo transetti	Tarda estate	1 km / area di progetto	2	rettili	censimento a vista lungo transetti	Tarda estate	1 km / area di progetto	2	2	2
avifauna	Controllo cassette nido verifica occupazione	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione)		2	avifauna	Controllo Carnaio	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6	avifauna	Controllo cassette nido verifica occupazione	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione)		2	2	2
	Controllo Carnaio	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6		Controllo Carnaio	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6		6	6				
	Verifica utilizzo	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6		Verifica utilizzo	dal secondo anno di esercizio - il 1° tra 1/5 e il 30/6 (riproduzione) il 2° tra 15/3 e il 10/11 (migrazione)		6		6	6				
vegetazione	Fitosociologico	primavera - tarda estate	238084,3x 4672285,3y 237599,4x 4671622,3y 237362,6x 4671099,1y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	3	vegetazione	Fitosociologico	primavera - tarda estate	238084,3x 4672285,3y 237599,4x 4671622,3y 237362,6x 4671099,1y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	3	vegetazione	Fitosociologico	primavera - tarda estate	238084,3x 4672285,3y 237599,4x 4671622,3y 237362,6x 4671099,1y ETRS_1989_UTM_Zone_33N	3	3	3
	Aree permanenti (plot)		3	3		3										
	Transetti		10 m	3		3		3								

Tabella 2 Cronoprogramma suddiviso per trimestri

TAXA	avifauna	mammiferi	anfibi	rettili	vegetazione
trimestre					
Fase AO	1				

	2	transetto - punto di ascolto	transetto - fototrappolaggio	censimento a vista - canto		
	3				censimento lungotransetti	
	4	transetto - punto di ascolto		censimento a vista - canto		
Fase CO	1					
	2					
	3	installazione cassette nido e carnaio				
	4					
Fase PO (1°anno)	1					
	2	transetto - punto di ascolto	transetto - fototrappolaggio	censimento a vista - canto		rilievo fitosociologico
	3				censimento lungotransetti	Plot e transetti
	4	transetto - punto di ascolto		censimento a vista - canto		
Fase PO (2°anno)	1					
	2	transetto - punto di ascolto	transetto - fototrappolaggio	censimento a vista - canto		rilievo fitosociologico
	3				censimento lungotransetti	Plot e transetti
	4	transetto - punto di ascolto		censimento a vista - canto		
Fase PO (3°anno)	1					
	2	transetto - punto di ascolto	transetto - fototrappolaggio	censimento a vista - canto		rilievo fitosociologico
	3				censimento lungotransetti	Plot e transetti
	4	transetto - punto di ascolto		censimento a vista - canto		

1.5. Restituzione dei dati

I dati raccolti nel contesto del piano di monitoraggio ambientale saranno restituiti in modo accurato e accessibile per facilitare la comprensione e l'analisi da parte di tutti gli interessati. Sarà utilizzata una combinazione di modalità di restituzione dei dati, comprese relazioni dettagliate, grafici, tabelle e mappe interattive, al fine di presentare i risultati in modo chiaro e coinvolgente. Saranno messe a disposizione dei report periodici che sintetizzeranno i principali risultati e le tendenze rilevate nel corso del monitoraggio.

Inoltre, sarà creata una piattaforma online dedicata in cui gli stakeholder potranno accedere ai dati in tempo reale, filtrarli e personalizzarli in base alle loro esigenze specifiche. Questa piattaforma fornirà anche strumenti di visualizzazione avanzati per esplorare i dati in modo interattivo e facilitare l'utilizzo per prendere decisioni informate e promuovere la sostenibilità ambientale.

1.5.1. Uccelli

I dati raccolti nelle differenti fasi di monitoraggio vengono elaborati al fine di poter estrapolare indicazioni sintetiche in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato. In corrispondenza di ogni transetto viene eseguita una descrizione dell'ambiente riportandone la lunghezza ed i percorsi. Per ogni punto di monitoraggio vengono descritte le comunità censite, restituendo i valori dei seguenti indici:

Indice di ricchezza: che rappresenta il numero di specie rilevate;

Indice di Shannon – Wiener (1963): indice utilizzato per stabilire la complessità di una comunità calcolato col seguente algoritmo:

$$- \text{Diversità } (H') = -\sum (n_i/N) * \ln (n_i/N)$$

dove :

- n_i = numero di individui in un taxon;
- N = numero totale di individui.

1.5.2. Mammiferi

Vengono riportati, su apposite schede riassuntive:

- Numero di specie contattate

-
- Numero di individui per specie
 - Rinvenimento di specie inserite negli allegati II e IV della direttiva 92/43/CEE

1.5.3. Anfibi

I dati raccolti vengono riportati in opportune schede in cui è indicato:

- indice di ricchezza, ovvero il numero di specie rilevate;
- la presenza di siti riproduttivi;
- gli stadi del ciclo vitale rilevati (ovature, girini, adulti), l'abbondanza relativa delle specie lungo il transetto, le eventuali variazioni delle informazioni rilevate parallelamente alle caratteristiche ecosistemiche.

1.5.4. Rettili

I dati raccolti nel corso delle campagne di monitoraggio opportunamente elaborati forniscono un'indicazione sintetica in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato. I risultati ottenuti per singola stazione vengono riportati in opportune schede indicanti:

- Il numero di individui per ogni specie;
- L'appartenenza alle liste di specie di interesse comunitario (all. II e IV della direttiva 92/43/CEE).
- La ricchezza in specie.

1.5.5. Habitat restaurati

i dati raccolti sull'evoluzione degli habitat interessati dal restauro passivo saranno pubblicati annualmente come segue:

- dati vegetazionali raccolti attraverso l'analisi fitosociologia
- materiale fotografico
- struttura e la distribuzione della vegetazione all'interno dell'area di studio
- tabelle fitosociologiche che documentano le specie vegetali presenti, la loro abbondanza relativa, i valori di copertura e altre informazioni rilevanti.

Queste tabelle forniranno una panoramica completa della vegetazione e consentiranno di identificare eventuali cambiamenti nel tempo.

1.5.6. Fascia perimetrale di mitigazione

i dati vegetazionali raccolti nel contesto del piano di monitoraggio saranno pubblicati attraverso report periodici secondo il seguente schema di consegna:

- informazioni dettagliate sulle specie vegetali presenti
- abbondanze relative
- altezza media delle piante
- copertura del suolo
- materiale fotografico
- successo di attecchimento