

COMUNE DI: SASSARI

PROVINCIA: SASSARI
REGIONE: SARDEGNA

"FATTORIA SOLARE CASA SCACCIA"
AGRIVOLTAICO DI TIPO ELEVATO E AVANZATO

PROGETTO DEFINITIVO

PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tipo Elaborato	Codice Elaborato	Data	Scala CAD	Formato	Foglio / di	Scala
REL.	2202_R.24	15/07/2024	-	A4	1/66	-

PROPONENTE

AGRI BRUZIA Società Agricola A R.L.
Corso Europa, 1
87021 - Belvedere Marittimo (CS)

SVILUPPO



SET SVILUPPO s.r.l.
Corso Trieste, 19
00198 - Roma (RM)

PROGETTAZIONE

Dott. Mattia Di Benedetto

Ing. Giacomo Greco



Ing. Marco Marsico



Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	15/07/2024	Prima Emissione	Dott. Mattia Di Benedetto	Ing. G. Greco	Ing. M. Marsico

**PROPOSTA PIANO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

**FATTORIA SOLARE “CASA SCACCIA”
AGRIVOLTAICO DI TIPO ELEVATO E AVANZATO**

**di potenza pari a 43,940 MWp
e sistema di accumulo pari a 12,50 MW**

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 3
---	---	--------------

SOMMARIO

1.	PREMESSA	5
2.	FINALITÀ, OBIETTIVI E REQUISITI DEL PMA	7
2.1.	Obiettivi generali	8
2.2.	Contenuti e requisiti	9
3.	RESPONSABILITÀ DEL PMA	13
4.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	15
4.1.	Soggetto Proponente	15
4.2.	Il Progetto	18
5.	ANALISI DEGLI IMPATTI	23
5.1.	Principali attività	23
5.2.	Misure di mitigazione in fase di cantiere.....	26
5.3.	Misure di mitigazione in fase di esercizio	27
5.4.	Sintesi impatti attesi.....	28
5.4.1.	Componente: Atmosfera	28
5.4.2.	Componente: Suolo	29
5.4.3.	Componente: Acque.....	32
5.4.4.	Componente: Biodiversità - Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi.....	33
5.4.5.	Componente: Paesaggio	37
5.4.6.	Componente: Salute Pubblica - Rumore	38
5.4.7.	Componente: Rifiuti.....	39
6.	PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	40
6.1.	Individuazione delle componenti da sottoporre a monitoraggio	40
6.2.	Acquisizione dati durante le attività di monitoraggio.....	42
6.3.	Suddivisione attività di monitoraggio	43
7.	PIANO DI MONITORAGGIO	44
7.1.	Atmosfera: Qualità dell'aria e Microclima.....	44
7.2.	Suolo e sottosuolo	46
7.2.1.	Normativa di riferimento	47
7.2.2.	Parametri da monitorare.....	48
7.2.3.	Parametri pedologici - fertilità del suolo: aspetti metodologici.....	48
7.2.4.	Parametri fisico-chimici: aspetti metodologici	50
7.3.	Paesaggio	55
7.4.	Vegetazione e habitat.....	57
7.4.1.	Localizzazione dei punti di campionamento e metodologia applicata per l'indagine floristica	57

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 4
--	---	--------------

7.4.2. Durata e frequenza della campagna di monitoraggio	58
7.5. Fauna	59
7.5.1. Localizzazione dei punti di campionamento (Stazioni, Point counts, Transetti)	60
7.5.2. Durata e frequenza della campagna di monitoraggio	60
7.6. Rumore	62
7.7. Monitoraggio in ambiente Agrivoltaico	64
7.8. Cronoprogramma delle attività.....	2
8. CONCLUSIONI.....	2

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 5
---	---	------------------

1. PREMESSA

La presente proposta di piano di monitoraggio, di seguito PMA, recepisce le richieste di integrazione di cui alla nota prot. 23705 del 27/06/2023 in cui è richiesto di definire, di concerto con l'A.R.P.A.S. - dipartimento Sassari e Gallura, i parametri da assoggettare a controllo, ubicazione dei punti di monitoraggio, le modalità e la periodicità delle relative misurazioni, nonché il cronoprogramma delle singole attività di controllo.

Tale proposta è parte integrante della documentazione tecnico-progettuale predisposta ai fini dell'espletamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ed è stata redatta in conformità delle prescrizioni indicate nelle "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 - del 18.12.2013 nonché alle Linee guida SNPA 28/2020 recanti le "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" approvate dal Consiglio SNPA il 09/07/2019.

La presente relazione si riferisce al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato denominato "Fattoria Solare Casa Scaccia", proposto dalla società Agri Bruzia Società Agricola a r.l., di potenza nominale pari a circa 43,940 MWp, corredato da un sistema di accumulo pari a 12,5 MW, e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'impianto da realizzare nel territorio comunale di Sassari (SS) interessa un'area a vocazione agricola localizzata nei pressi della "Strada Provinciale SP65" tra le località la Corte a nord-ovest e Tottubella a sud-est.

Le opere di connessione prevedono la realizzazione di un cavidotto interrato a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione "Olmedo 380", che insieme ai relativi raccordi alla linea 380 kV Fiumesanto-Ittiri esistente, si configura come Opere di Rete che saranno realizzate e gestite da Terna S.p.A.

Il progetto, essendo compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte Seconda, Titolo III, al paragrafo 2: "Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW", rientra tra le categorie di opere da sottoporre a procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza statale, ai sensi dell'art. 22 e dell'Allegato VII alla parte II del D. lgs. n.152 /2006 e s.m.i.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 6
---	---	------------------

Data la natura dell'opera e alla luce delle analisi effettuate all'interno del SIA in merito agli eventuali impatti del progetto sulle componenti ambientali, un progetto di monitoraggio si estrinseca attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi dei parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali impattate dalle azioni di progetto nelle diverse fasi di realizzazione (Ante-Operam – In corso d'opera – Post operam).

In definitiva, il PMA assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale; inoltre, la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

Il presente documento è strutturato come indicato di seguito:

- Obiettivi, finalità e requisiti del piano di monitoraggio;
 - Inquadramento del progetto in esame e analisi degli impatti per le componenti ambientali individuate;
 - Definizione del piano di monitoraggio nelle differenti fasi di realizzazione dell'opera (Ante-Operam, Corso d'opera e Post-Operam) e per tutte le componenti ambientali;
 - Modalità di gestione dei dati e coordinamento;
 - Cronoprogramma del monitoraggio.
-

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 7
---	---	------------------

2. FINALITÀ, OBIETTIVI E REQUISITI DEL PMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha come finalità principale la descrizione delle misure previste per controllare le componenti ambientali che potrebbero subire impatti ambientali significativi con la realizzazione dell'opera, nonché le attività di autocontrollo e di controllo programmato che richiedono l'intervento dell'ente responsabile degli accertamenti. Il PMA viene redatto in conformità a quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in attuazione all'art. 28.

Gli obiettivi del monitoraggio possono essere così riassunti:

- verifica della conformità alle previsioni progettuali;
- valutazione dell'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam;
- individuazione di impatti negativi non previsti e adozione di opportune misure correttive;
- accertamento dell'esatto adempimento di eventuali prescrizioni.

Il PMA definisce tutte le misure necessarie nelle varie fasi (misure, controlli e disposizioni) per prevenire rischi di incidenti, con particolare riferimento alle misure di prevenzione e protezione contro eventuali danni all'ambiente.

In generale il piano deve essere finalizzato a garantire che gli impianti ed i mezzi da utilizzare per lo svolgimento delle diverse attività assolvano alle funzioni per le quali sono progettati, in tutte le condizioni operative previste:

- ridurre i rischi per l'ambiente e i disagi per la popolazione;
- assicurare un tempestivo intervento in caso di imprevisti;
- garantire l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio;
- verificare la rispondenza dei risultati ottenuti dall'analisi ambientale;
- verificare che le condizioni ambientali delle componenti negli stati ante, in corso e post operam non subiscano variazioni sostanziali, e nel caso prevedere misure correttive in grado di limitare gli effetti verificando l'efficacia delle misure mitigative e sulla regolarità di esecuzione delle prescrizioni e raccomandazioni impartite.

Per le procedure di campionamento, di gestione ed analisi dei campioni delle diverse matrici ambientali, si farà riferimento alle norme ed alle metodologie ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

I metodi di analisi applicati sono contenuti nelle norme di legge cogenti ed emessi da Enti riconosciuti a livello nazionale ed internazionale. La scelta del metodo analitico si basa sul principio generale dell'adozione delle migliori tecniche analitiche possibili, adatte per evidenziare la conformità ai limiti di legge di riferimento. I metodi di analisi applicati devono essere riportati nei

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 8
---	---	------------------

rapporti di prova e nelle relazioni tecniche con cui il laboratorio trasmette al Proponente i risultati delle indagini.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) viene redatto sulla base delle evidenze riscontrate nello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) e nei suoi allegati.

2.1. Obiettivi generali

Il piano di monitoraggio ambientale è uno strumento utile a valutare gli impatti attesi o presunti che possono verificarsi a causa della realizzazione del progetto in studio. Questo si articola secondo una struttura che ne evidenzia gli obiettivi, i contenuti, i criteri metodologici, l'organizzazione e le risorse, necessari al suo sviluppo e nel pieno rispetto dei vincoli normativi.

In generale, gli obiettivi del piano sono così sintetizzabili come segue:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
 - Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
 - Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
 - Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e dei sistemi di abbattimento previsti nel SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
 - Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate.
 - Individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
 - Comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti alle autorità preposte ad eventuali controlli e al pubblico.
-

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 9
---	---	--------------

2.2. Contenuti e requisiti

I requisiti per un corretto PMA si riferiscono ai contenuti, all'organizzazione, alle modalità e alle ottemperanze cui la sua stesura risulterà soggetta e sarà redatto secondo criteri di interoperatività tra le esigenze degli accertamenti ambientali specifici e quelle delle pubbliche amministrazioni, cui afferiscono proprie reti di monitoraggio.

L'elaborato soddisfa di conseguenza i seguenti requisiti:

- è coerente con i contenuti degli elaborati di Progetto e dello Studio di Impatto Ambientale;
- contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti da utilizzare;
- indica le modalità di rilevamento ed uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- indica la frequenza delle misure da effettuare, stabilita adeguatamente rispetto alle componenti che si intendono monitorare;
- prevede la trasmissione periodica delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georiferita, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con le valutazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale;
- perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto.

Il PMA focalizza le modalità di controllo indirizzandole su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente. Il piano di monitoraggio ha come riferimento lo Studio di Impatto Ambientale e gli approfondimenti di carattere specialistico che lo accompagnano per l'acquisizione del Parere di Compatibilità Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Esso pertanto rappresenta uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione delle stazioni di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 10
--	---	-------------------

L’attuazione del piano di monitoraggio è di competenza del soggetto Gestore che si occuperà di eseguire, mediante l’attuazione del PMA, un’attività di autocontrollo degli impatti previsti e non previsti, nonché la verifica dell’efficacia delle azioni di mitigazione poste in atto, ove previste e/o necessarie.

Data la natura dell’opera fondamentale sarà il monitoraggio della componente agronomica di progetto, per la quale è previsto un monitoraggio ad hoc in continuo dei parametri ambientali e di crescita delle colture per tutta la durata di vita dell’impianto. Il monitoraggio non solo consentirà di tenere sotto controllo eventuali parametri di interazione con l’ambiente ritenuti più significativi (come ad esempio microclima, consumo idrico) ma anche di ottimizzare la produzione agricola.

Il Piano ricomprende misure trasversali ed hanno lo scopo di aggiornare periodicamente lo stato conoscitivo dell’ambiente in cui l’opera si inserirà e di misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60.

Si elencano per punti i requisiti richiesti da una corretta predisposizione:

- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste “ad hoc” con quelle degli Enti territoriali ed ambientali che operano nell’ambito della tutela e dell’uso delle risorse ambientali;
- essere coerente con il SIA relativo all’opera interessata dal monitoraggio ambientale (MA). Eventuali modifiche e la non considerazione di alcune componenti devono essere evidenziate e sinteticamente motivate;
- contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e definirne gli strumenti. Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- prevedere l’utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell’ambiente interessato;
- prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- prevedere l’integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 11
--	---	-------------------

- prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA;
- pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'Opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente. Priorità sarà attribuita all'integrazione quali/quantitativa di reti di monitoraggio esistenti che consentano un'azione di controllo duratura nel tempo;
- definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA;
- identificare e dettagliare il costo del monitoraggio - da inserire nel quadro economico del progetto - tenendo conto anche degli imprevisti.

La caratterizzazione ambientale è articolata e scandita nel tempo secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam:

- il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello “stato ambientale attuale” nei vari stadi di avanzamento lavori.
- il monitoraggio in corso d'opera (realizzazione e dismissione) avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di correttivi per la mitigazione; in tale fase sarà possibile, inoltre, acclarare ulteriori ed impreviste dinamiche di impatto che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.
- il monitoraggio in esercizio e in post-dismissione viene effettuato durante la fase di esercizio dell'opera e concorre a valutare la rispondenza degli scenari attuali rispetto a quelli previsionali ricostruiti nello studio di impatto ambientale e/o nelle precedenti fasi di

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 12
---	---	-------------------

monitoraggio. I valori ottenuti dalla campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali e di valutare, dunque, eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegata al progetto o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

La predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente con analisi dei valori limite normativi e/o standard di riferimento e metodologie di riferimento (campionamento, analisi ed elaborazione dati);
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche/sensibili da monitorare;
- specifici sopralluoghi finalizzati all'acquisizione di dati sullo stato delle componenti ambientali;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale con individuazione, per ogni componente, dei potenziali impatti da monitorare; della normativa di riferimento; dei criteri metodologici e parametri da monitorare; dell'ubicazione delle stazioni di monitoraggio; delle tempistiche di monitoraggio.

I risultati ottenuti da sopralluoghi periodici e dalle campagne di monitoraggio eseguite dovranno essere corredate da informazioni specifiche che siano identificative del punto di monitoraggio, questo anche al fine garantire la ripetibilità della misura; è chiaro che la collocazione planimetrica della stazione dovrà essere univocamente georeferenziata e riportata su supporto grafico e la sua materializzazione dovrà raccogliere preventivamente tutte le autorizzazioni ed i nulla osta del caso. Il PMA dovrà, inoltre, recepire qualsiasi variazione progettuale ed essere aggiornato rispetto alle nuove indicazioni o anomalie sperimentali evidenziate durante il suo corso.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 13
---	---	-------------------

3. RESPONSABILITÀ DEL PMA

A causa della complessità del monitoraggio ambientale (MA) è richiesta la definizione di un organigramma per l'attribuzione di ruoli, oneri, compiti e responsabilità per l'adempimento dei diversi punti del piano.

Il responsabile ambientale è il referente del piano il cui obbligo principale è quello di verificare che gli obiettivi del piano vengano perseguiti nei tempi e nei modi predisposti nel documento di monitoraggio ambientale.

Il responsabile ambientale funge da tramite tra le diverse attività settoriali e scandisce le tempistiche ed il coordinamento degli accertamenti e dell'emissione dei flussi informativi, verificando la loro conformità agli standard e alle specifiche richieste; è, inoltre, sua esclusiva prerogativa quella di produrre relazioni e report di sintesi, che rendicontino l'avanzamento del piano e delle sue risultanze da sottoporre mensilmente a accertamento. Tra le sue mansioni figura quella della nomina del personale specializzato e attestato per l'esecuzione in campo delle misurazioni e divulgare le informazioni alle Autorità competenti e preposte al controllo. Le linee guida stabilite dal ministero prevedono che il responsabile, predisponga quanto segue:

- garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- attuare il coordinamento tra gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre eventuali integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del MA.

Per ciascuna componente e/o fattore ambientale interessati dalle attività di monitoraggio, saranno individuati: il responsabile specialistico, le qualifiche ed i nominativi degli esperti utilizzati sia per

Progetto: Fattoria Solare " <i>Casa Scaccia</i> " AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 14
--	---	-------------------

le indagini ed i rilievi di campo, sia per l'elaborazione dei dati, nonché l'elenco dei laboratori individuati per lo svolgimento di analisi chimico-fisiche, etc.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 15
---	---	-------------------

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1. Soggetto Proponente

Il proponente AGRI BRUZIA Società Agricola A R.L. è una società che da più di dieci anni opera nel settore agrivoltaico, principalmente come partner del gruppo EF Solare Italia S.p.A., primo operatore di fotovoltaico in Italia, partecipato al 70% da F2i - Fondi Italiani per le Infrastrutture, il più grande fondo infrastrutturale attivo in Italia, e al 30% da Crédit Agricole Assurances, primo investitore istituzionale francese nelle energie rinnovabili.

Nella provincia di Cosenza ed in particolare nei Comuni di Cassano allo Ionio, Villapiana, Scalea e Orsomarso, la società ha avviato lo sviluppo delle prime serre fotovoltaiche di EF Solare Italia S.p.A., partecipandone alla realizzazione. La società rientra, inoltre, nel gruppo di aziende agricole specializzate nella coltivazione in ambiente fotovoltaico, raccolte nel Consorzio Le Greenhouse, riconosciuto a livello Nazionale per la coltivazione sostenibile e innovativa di circa 40 ettari di serre fotovoltaiche nelle regioni Calabria (26 ha), Umbria (2 ha) e **Sardegna** (12 ha), con oltre 15.000 piante di agrumi in pieno assetto vegetativo. Il Consorzio è nato per promuovere le coltivazioni in ambiente fotovoltaico sull'intero territorio nazionale, i protocolli colturali finora sperimentati, i risultati ottenuti e i prodotti agro-alimentari di alta qualità che ne derivano.

Infatti, l'esperienza agricola maturata nella coltivazione di agrumi in ambiente fotovoltaico in Calabria è stata applicata anche nelle serre sarde presenti nel Comune di **Milis** (OR), territorio caratterizzato anche esso dalla forte vocazione agrumicola. Nelle serre sono state messe a dimora piante di limoni, lime e fingerlime e, ai fini di tutela della biodiversità, è stata inserita una coltivazione di "Sa Pompia", agrume tipico della zona.

L'agricoltura in ambiente fotovoltaico valorizza la forte vocazione agrumicola del territorio e, nella Riviera dei Cedri, contribuisce anche al mantenimento di una tradizione millenaria legata alla coltivazione del cedro, innovandola e rendendola sostenibile tramite:

- la riduzione del fabbisogno idrico annuo delle coltivazioni, grazie alla diminuzione dell'evapotraspirato e all'utilizzo di sistemi irrigui di precisione (risparmio del 70% di acqua rispetto al piano campo);
 - il monitoraggio costante dell'attività fenologica delle piante tramite applicativi gestibili da remoto.
-

Progetto: Fattoria Solare “Casa Scaccia” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 16
---	---	---------------

Per tale ragione, nell'Aprile 2022, Coldiretti ha assegnato ad una delle società del Consorzio – Lao Greenhouse – l'importante premio nazionale “Oscar Green” – categoria Sostenibilità e Transizione ecologica per i risultati raggiunti nella coltivazione del cedro in ambiente fotovoltaico in Calabria¹.



Figura 1: Serra fotovoltaica con coltivazione di limoni

L'esperienza maturata nella coltivazione di agrumi in ambiente fotovoltaico è stata applicata anche nelle serre sarde presenti nel Comune di Milis (OR), territorio caratterizzato anche esso dalla forte vocazione agrumicola. Nelle serre sono state messe a dimora piante di limoni, lime e fingerlime e, ai fini di tutela della biodiversità, è stata inserita una coltivazione di “**Sa Pompia**”, agrume tipico della zona.

Grazie al riuscito connubio tra agricoltura e produzione di energia green delle serre fotovoltaiche, **EF Solare Italia ha creato un comparto ad hoc per lo sviluppo di progetti agrivoltaici** e ha sviluppato una **nuova tipologia di agrivoltaico** (con moduli elevati a circa 3,5 metri dal suolo), partendo dall'osservazione delle caratteristiche peculiari dei territori (naturali, geomorfologiche,

¹ <https://www.coldiretti.it/economia/giornata-della-terra-i-vincitori-delloscar-green-2022>
https://www.repubblica.it/green-and-blue/2021/12/16/news/a_scalea_i_cedri_crescono_sotto_i_pannelli_fotovoltaici-329557056/
https://www.repubblica.it/green-and-blue/dossier/giornata-della-terra/2022/04/22/news/oscar_green_coldiretti_agricoltura-346456102/ (link consultati in data 13.03.2023)

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 17
--	---	---------------

produttive, umane) e seguendo le vocazioni agricole territoriali al fine di salvaguardare gli usi del suolo e i territori rurali.

Con il progetto della “*Fattoria Solare Casa Scaccia*”, la società persegue due obiettivi prioritari: (i) valorizzazione delle vocazioni agricole territoriali con tutela delle biodiversità e delle tradizioni agroalimentari locali e (ii) contribuzione alla transizione energetica verso le energie rinnovabili con l’introduzione di innovazioni tecnologiche rispettose del paesaggio.

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 18
--	---	---------------

4.2. Il Progetto

Il progetto agrivoltaico denominato “*Fattoria Solare Casa Scaccia*” è un progetto di agricoltura innovativa che introduce in Sardegna un nuovo modello di sviluppo sostenibile combinando la coltivazione delle superfici agricole con la produzione di energie rinnovabili, al fine perseguire gli obiettivi di sostenibilità ambientale, climatica e di tutela dei territori rurali.

Il progetto prevede il miglioramento fondiario di un’area di circa 80 ha posta a nord-ovest dell’isola, situata nel comune di Sassari e ad ovest dal centro abitato, a circa 17 km. Tale miglioramento fondiario prevede l’implementazione di un piano agronomico integrato con strutture fotovoltaiche elevate e ad inseguimento solare monoassiale (c.d. tracker).

L’insieme dei moduli fotovoltaici supportati da queste strutture e opportunamente connessi, determinerà nel complesso una potenza di picco pari a 43,940 MWp. L’impianto agrivoltaico sarà inoltre corredato da un sistema di accumulo (c.d. storage) in assetto AC Coupling, capace sia di assorbire che di immettere energia verso la Rete Elettrica Nazionale (RTN). Tale sistema è stato previsto all’interno dell’area di impianto, perseguendo obiettivi di funzionalità e di ottimizzazione degli spazi, ed avrà una potenza nominale pari a 12,5 MW.

L’impianto agrivoltaico e il sistema di accumulo (anche detto “storage”) saranno connessi alla RTN seguendo i recenti standard delle soluzioni tecniche di connessione a 36 kV stabilite da Terna S.p.A. In particolare, il progetto sarà connesso tramite la realizzazione di una Cabina di Raccolta all’interno del sito, dalla quale si articolerà un cavidotto con livello di tensione 36 kV fino ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV “Olmedo 380”, da inserire in entrata alla linea RTN a 380 kV “Fiumesanto Carbo – Ittiri”.

Le strutture fotovoltaiche caratterizzanti l’impianto agrivoltaico sono state studiate in combinazione con il piano agronomico e presentano dimensioni tali da consentire lo svolgimento dell’attività agricola nonché gli interventi di manutenzione sui principali componenti elettrici di impianto. L’altezza della struttura portante dei moduli fotovoltaici è pari a circa 3,7 m che, alla massima inclinazione del modulo (rotazione dell’asse Nord-Sud di +55° e - 55° rispetto al piano orizzontale), permette il mantenimento **di una distanza minima dal suolo pari a circa 2,7 m**, ideale per le attività agricole previste nel piano agronomico e l’utilizzo in sicurezza delle macchine. Le strutture sono infisse al suolo senza l’utilizzo di fondazioni in cemento e sono poste ad una distanza reciproca di interasse pari a 6 m in direzione Est-Ovest.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 19
---	---	---------------

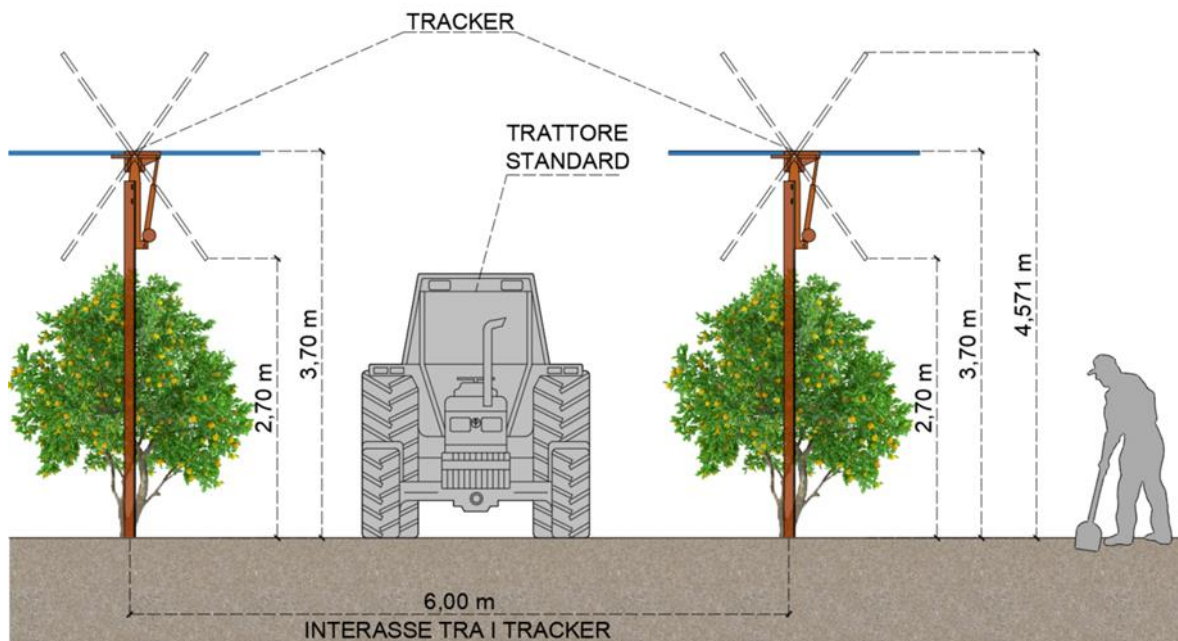


Figura 2: Esempio di impianto arboreo integrato con strutture fotovoltaiche

Tale assetto consente la coltivazione delle intere aree con un'ombra mobile che garantisce l'ottimale apporto di luce diretta e diffusa alle coltivazioni. La componente agraria sottostante i pannelli è integrata e sinergica all'impianto: composta da colture arboree ed erbacee anche tipiche della tradizione sarda che beneficeranno dell'azione di protezione da fenomeni climatici, meccanici e atmosferici violenti e straordinari, fornita dai pannelli. Tale aspetto permette di aumentare la resilienza colturale e combattere i danni del cambiamento climatico. In tale ottica, i sistemi agrivoltaici, come quelli in proposta, si possono equiparare a **manufatti strumentali all'attività agricola** (reti antigrandine foselettive, schermi ombreggianti e riflettenti, reti e film di protezione antiacqua, reti ombreggianti e frangivento) simili ai sistemi di protezione tradizionali sempre più necessari a causa del cambiamento climatico. La presenza dei pannelli riduce l'evaporazione dell'umidità permettendo un uso più efficiente della risorsa acqua ed una contestuale riduzione di erosione del suolo, restituendo un microclima al suolo favorevole per la crescita delle colture. Contemporaneamente, l'evapotraspirazione delle colture e la loro micro-irrigazione mitigano le temperature dei pannelli fotovoltaici soprastanti, contribuendo ad una implementazione del funzionamento dell'impianto di raccolta di energia pulita.

Il tipo di impianto in progetto si classifica come sistema ad alta innovazione tecnologica, contribuendo alla produzione di energia green.

La tipologia di impianto proposto è di tipo elevato - avanzato ai sensi della **Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici** del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, in cui

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 20
---	---	-------------------

l'agricoltura è gestita tramite i più avanzati sistemi di fertirrigazione di precisione e monitoraggio delle condizioni vegetative delle piante e del microclima in campo.

Il progetto, così strutturato, presenta la possibilità di una rivalutazione agronomica, colturale, economica, sociale e di biodiversità, prevedendo anche diverse attività di miglioramento fondiario, preliminari alla coltivazione del campo. La soluzione progettuale è stata studiata nell'ottica di valorizzare l'area da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, in accordo con gli obiettivi di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e delle tradizioni agroalimentari locali evitando in ogni modo la compromissione delle caratteristiche peculiari del territorio. L'aggiunta dello Storage in AC Coupling a corredo dell'impianto agrivoltaico rappresenta un ulteriore esempio di innovazione del progetto in proposta. L'accumulo sarà del tipo elettrochimico anche con funzione di stabilizzazione dell'energia rinnovabile nella RTN.

Le opere di connessione necessarie per il collegamento dell'impianto agrivoltaico e del sistema di accumulo alla RTN sono costituite da un cavidotto interrato a 36 kV di circa 5,6 km che si estende lungo la fascia a nord della Strada Provinciale SP65 fino allo stallo arrivo produttore a 36 kV nella nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV "Olmedo 380" da inserire in entrata alla RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo-Ittiri". Per le opere di connessione, il cavidotto interrato a 36 kV da collegare in antenna allo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta SE costituisce opera di utenza per la connessione mentre la nuova SE, incluso lo stallo produttore a 36 kV, si configura come "Opere di Rete".

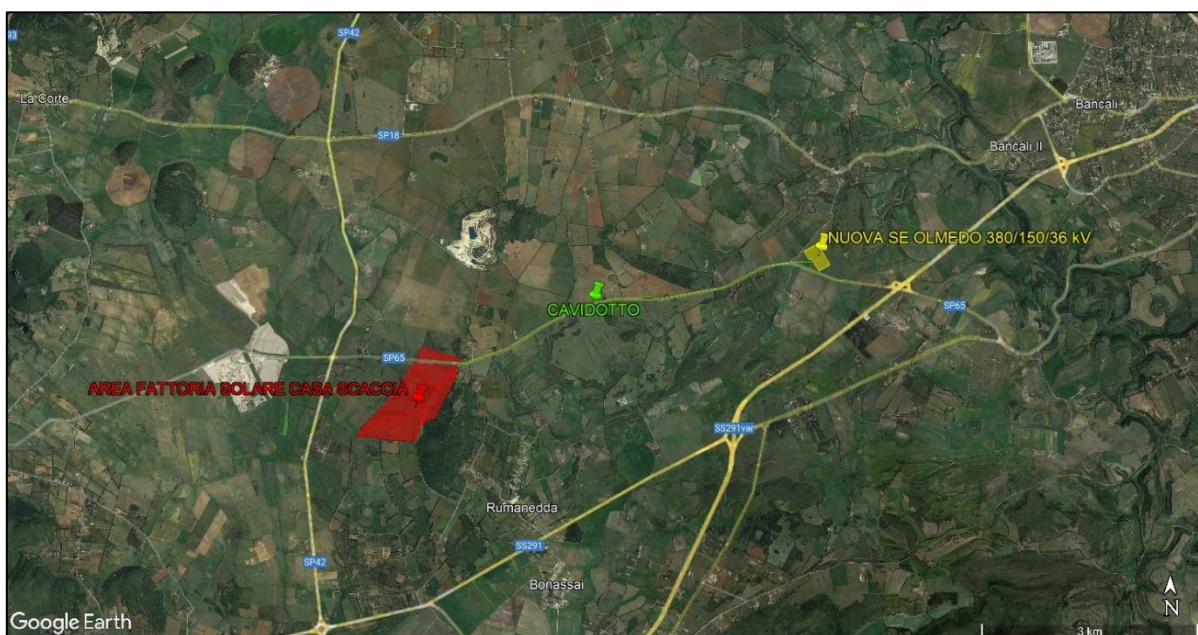


Figura 3: Inquadramento area impianto, percorso cavidotto e area nuova SE su Ortofoto

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 21
---	---	-------------------

Il progetto mira, quindi, a valorizzare il fondo, aumentandone la capacità agricola attraverso l'implementazione di un importante piano di miglioramento fondiario.

A differenza degli impianti fotovoltaici a terra o impianti agrivoltaici di tipo interfilare, l'impianto con moduli elevati dal suolo consente la valorizzazione del patrimonio agricolo tramite la coltivazione in sinergia con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile senza consumo di suolo.

A titolo esemplificativo si riporta l'immagine di un impianto agrivoltaico dimostrativo a consumo di suolo nullo, gestito dal Consorzio Le Greenhouse, con evidenza del sesto d'impianto che risulta essere invariato tra le colture poste in pieno campo e quelle poste in ambiente agrivoltaico.



Foto 1: Impianto dimostrativo realizzato nel complesso agrivoltaico di Scalea (CS) gestito dal Consorzio Le Greenhouse.

L'impianto agrivoltaico in proposta risulta dunque progettato in accordo con gli obiettivi di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e delle tradizioni agroalimentari locali evitando in ogni modo la compromissione delle caratteristiche peculiari del territorio.

La presenza dello Storage a corredo dell'impianto agrivoltaico rappresenta un ulteriore elemento di innovazione del progetto. L'accumulo sarà del tipo elettrochimico e sarà costituito da due elementi fondamentali, ovvero Storage inverter e Storage Container con l'obiettivo di accumulare

Progetto: Fattoria Solare " <i>Casa Scaccia</i> " AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 22
--	---	---------------

l'energia e di rilasciarla verso la Rete Nazionale a seconda della richiesta degli utenti, contribuendo alla stabilizzazione dell'utilizzo delle rinnovabili in Italia.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 23
---	---	-------------------

5. ANALISI DEGLI IMPATTI

5.1. Principali attività

Il presente capitolo ha come scopo quello di definire il monitoraggio delle principali componenti che potrebbero subire effetti durante le fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera. Alla luce degli impatti analizzati nello studio di impatto ambientale, si evidenzia che le principali attività che possono essere causa di impatto sulle matrici ambientali sono quelle in fase di cantiere, con cui si intende sia la realizzazione e sia la dismissione dell'impianto, mentre in fase di esercizio le attività normalmente svolte per la conduzione dell'impianto, non sono fonte di impatti.

Nella fase di cantierizzazione è previsto innanzitutto la sistemazione generale dell'area mediante operazioni di livellamento del terreno per il posizionamento delle strutture di supporto dei pannelli.

La realizzazione del progetto è articolata sostanzialmente nelle seguenti fasi:

- Attività di apertura del cantiere;
- Suddivisione in parcelle agricole;
- Frantumazione componente sassosa a livello superficiale, livellamento del suolo ove necessario;
- Realizzazione fossi e canali;
- Creazione accessi e realizzazione delle recinzioni;
- Realizzazione della viabilità interna e perimetrale;
- Installazione strutture di supporto pannelli (tracker);
- Posa rete di terra impianto elettrico;
- Realizzazione scavi per fondazioni e/o platee di cabine e apparecchiature preassemblate;
- Realizzazione scavi per passaggio condotte acqua;
- Realizzazione scavi per passaggio cavi elettrici;
- Installazione pannelli;
- Installazione apparecchiature elettriche e cabine:
 - Inverter;
 - Cabine di campo per la conversione DC/AC e l'elevazione BT/MT;
 - Cabina di raccolta.
- Posa tubazioni e valvole;
- Posa cavi di potenza e controllo;
- Montaggio del sistema di irrigazione;
- Installazione sistemi di sicurezza e controllo impianto;

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 24
--	---	-------------------

- Montaggio dei sistemi di gestione e monitoraggio delle condizioni del campo agricolo;
- Test e verifiche funzionali;
- Realizzazione opere di miglioramento fondiario con apposizione di materiale ammendante;
- Predisposizione dispositivi antincendio e cartellonistica di sicurezza in impianto;
- Attività di semina e/o messa a dimora delle piante;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Smobilizzo del cantiere di impianto;
- Realizzazione pista cavidotto (scotico, spietramento, frantumazione dei massi, livellamento del suolo);
- Realizzazione dello scavo per posa cavidotto di collegamento;
- Posa cavidotto;
- Test e verifiche funzionali;
- Smobilizzo del cantiere cavidotto.

Le componenti ambientali che possono risentire degli impatti in fase di cantiere e in riferimento alle attività sopra citate sono prettamente:

- Atmosfera;
- Suolo.

Si sottolinea che la Proponente ha indicato nel SIA le misure operative e gestionali volte alla tutela delle componenti ambientali che vengono riportate di seguito, in grado di mitigare e ridurre l'impatto derivante dalle attività ribadendo comunque che gli impatti derivanti dalle attività di realizzazione dell'opera sono totalmente reversibili a conclusione dei lavori.

La tipologia di impianto proposto è di tipo elevato - avanzato in cui l'agricoltura è gestita tramite i più avanzati sistemi di fertirrigazione e monitoraggio delle condizioni vegetative delle piante e del microclima in campo, per cui la Proponente in fase di esercizio, ha previsto un sistema gestito da remoto, in grado di monitorare in continuo i principali parametri come umidità e temperatura dell'aria e del suolo al fine anche di ottimizzare la gestione agricola in termini anche di riduzione degli sprechi della risorsa idrica. Inoltre, l'impianto della “*Fattoria Solare Casa Scaccia*” sarà dotato di **40 arnie di api da nomadismo**, della specie endemica italiana “*Apis mellifera ligustica*” a supporto delle attività di impollinazione, in particolare 6 verranno impiegate per **scopi di monitoraggio della salubrità delle colture, mentre le altre saranno impiegate per la produzione di miele**. Gli impollinatori in terreni agricoli, infatti, sono di vitale importanza per la produzione e per la sicurezza alimentare, essendo ottimi bioindicatori della salute e salubrità dei sistemi agro ecologici, grazie alla loro sensibilità ambientale agli agrofarmaci.

Progetto: Fattoria Solare " <i>Casa Scaccia</i> " AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 25
--	---	-------------------

In fase di esercizio, sarà previsto un monitoraggio per la componente suolo mirato alla valutazione delle caratteristiche di fertilità e dei parametri chimico-fisici-biologici dei suoli al fine di garantire le condizioni ideali per la coltivazione delle colture scelte in fase di progetto.

La predisposizione di un piano di monitoraggio in tutte le fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) ha lo scopo di valutare come l'inserimento di un progetto, come quello in proposta, possa condurre ad una modifica sostanziale dell'areale in cui esso si inserisce, per cui la proposta presente in tale elaborato è comunque suscettibile a eventuali modifiche in fase esecutiva tenuto conto del parere degli organi competenti ed eventuali modifiche saranno decise di concerto con gli Enti preposti.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 26
---	---	-------------------

5.2. Misure di mitigazione in fase di cantiere

Nel SIA vengono indicate le misure di tipo gestionale e operativo atte a ridurre i principali impatti che conseguirebbero dalla fase di cantiere (realizzazione/dismissione).

Per le **emissioni in atmosfera** che sono generalmente associate alla movimentazione dei mezzi di cantiere e alle attività di scavo, carico e scarico del materiale scavato sono previste le seguenti misure mitigative:

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi;
- spegnimento dei motori di mezzi e degli altri macchinari durante i tempi "morti" e le pause, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- mantenimento dei mezzi in buone condizioni di manutenzione.

A questi possono inoltre aggiungersi ulteriori misure mitigative quali:

- effettuare la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere in qualsiasi periodo dell'anno durante le condizioni operative ordinarie;
- coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccati nelle aree di deposito temporaneo del cantiere così da evitare la dispersione eolica dei materiali e garantire la protezione dagli eventi meteorici;
- utilizzare barriere protettive mobili, di altezza idonea, da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni;
- verificare l'efficienza e la manutenzione dei mezzi e delle macchine operatrici impiegate.

Per quanto riguarda **il rumore** si prospettano le seguenti misure di mitigazione:

- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili e limitando l'impiego della rete viaria pubblica da parte dei veicoli durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.
- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori;

Per quanto riguarda invece **il suolo** si registrano differenti tipi di impatti: le operazioni previste in fase di cantiere potrebbero causare una modifica nella permeabilità del terreno con la possibilità che si instaurino fenomeni erosivi; oppure una perdita di fertilità durante la fase di esercizio. Le

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 27
---	---	-------------------

caratteristiche pedologiche monitorate in fase ante-operam sono la condizione di partenza di cui tener conto al fine di predisporre le operazioni necessarie per ricostituire e mantenere nel tempo le caratteristiche pedo fisiche, nonché la permeabilità e la fertilità del suolo.

Per quanto concerne il consumo di suolo, le uniche porzioni di terreno che saranno rese semipermeabili sono quelle poste in corrispondenza delle strutture prefabbricate previste da progetto, la cui dimensione areale è limitata a poche decine di mq, per cui è ragionevole supporre trascurabile tale effetto.

Saranno inoltre adottate tutte le misure di mitigazione utili a contenere per quanto possibile tali effetti.

A titolo di esempio si riportano alcune delle possibili misure da applicare:

- vietare il transito dei mezzi pesanti utilizzati per le lavorazioni, soprattutto con terreno bagnato, al di fuori delle piste di cantiere, per evitare un'eccessiva costipazione del terreno che potrebbe ostacolare un ottimale approfondimento degli apparati radicali delle specie vegetali;
- prediligere porzioni di suolo già degradato per la realizzazione di piste e aree di cantiere, evitando ove possibile le zone ad alta valenza naturalistica.
- Evitare per quanto possibile il dilavamento da parte delle acque di deflusso superficiale dei cumuli di stoccaggio del terreno asportato al fine di evitare la perdita di fertilità del terreno.
- Qualora i rifornimenti di carburante e lubrificanti dovessero avvenire in loco saranno effettuati con opportune procedure e in corrispondenza di pavimentazioni impermeabili da rimuovere al termine delle lavorazioni con rete di raccolta al fine di gestire secondo normativa eventuali perdite di fluidi.

Per quanto riguarda invece le **Acque superficiali** sarà evitato il rilascio di sostanze inquinanti nelle acque, mentre per la componente **floristico-vegetazionale**:

- Le aree di cantiere saranno approntate in zone che non prevederanno il taglio e/o la rimozione di vegetazione di particolare pregio, contenendo al minimo indispensabile gli spazi operativi.
- Sarà verificato periodicamente il tasso di attecchimento e crescita delle nuove essenze vegetali reimpiantate per la realizzazione della siepe perimetrale.

5.3. Misure di mitigazione in fase di esercizio

Nel SIA sono inoltre identificate le ulteriori misure mitigative che subentrano in fase di esercizio dell'opera. In particolare, si sottolinea il fatto che durante la fase di esercizio l'impianto per sua natura **non genera emissioni di inquinanti** che potrebbero inficiare la qualità delle diverse

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 28
---	---	-------------------

componenti ambientali, ed in particolare l'impianto genererà un beneficio sulla componente atmosfera in quanto il tipo di progetto eviterà il rilascio di gas climalteranti tipici di altre fonti energetiche, quali i combustibili fossili.

In fase di esercizio il progetto prevede la realizzazione di una struttura arborea e arbustiva lungo il perimetro dell'azienda agricola con la duplice funzione: i) essere un rifugio ecologico e fonte di cibo per alcune specie impollinatrici; ii) mascherare la presenza dell'impianto dai principali punti visuali. Si ricorda che l'area di intervento è comunque un'area pianeggiante per cui coerentemente con quanto stabilito dai piani e programmi vigenti, l'opera non interseca la visuale e non compromette la continuità paesistica dai punti di osservazione individuati sull'area e più significativi come si osserva dalle foto simulazioni allegate al progetto. Per quanto riguarda la **componente suolo** l'areale beneficerà della presenza dell'impianto grazie alle attività di miglioramento fondiario per cui in fase di esercizio saranno assicurate le caratteristiche di fertilità e l'assetto pedologico adeguato alla coltivazione del sito così come la disposizione dei pannelli elevati permetterà una conduzione meccanizzata delle attività agricole senza sottrazione di suolo all'agricoltura e una contestuale protezione delle colture da agenti atmosferici intensi. La presenza dei pannelli inoltre permetterà: di ridurre i fenomeni di dilavamento con conseguente incremento dei micronutrienti e macronutrienti; un incremento dell'umidità al suolo al fine di contrastare i fenomeni di desertificazione tipicamente presenti su suoli in stato di abbandono; proteggere meccanicamente il suolo da fenomeni di erosione che si innescano soprattutto in suoli aridi e non coltivati.

5.4. Sintesi impatti attesi

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato nel dettaglio tutti i potenziali impatti correlati alle diverse fasi di progetto. Sulla base degli impatti analizzati nel SIA è stato possibile valutare le fasi più critiche e le componenti maggiormente impattate; da tali osservazioni è stato possibile proporre un piano di monitoraggio mirato anche a valutare la capacità delle misure di mitigazione prescelte di minimizzare il potenziale impatto.

5.4.1. Componente: Atmosfera

Dalle analisi eseguite nel SIA è stato appurato che in **fase di cantiere** le attività svolte possono essere causa di emissioni di inquinanti e sollevamento di polveri che possono ripercuotersi sullo stato della qualità dell'aria. Tuttavia, tali attività sono comunque limitate nel tempo e nello spazio per cui gli impatti che ne conseguono sono anch'essi limitati e circoscritti e si esauriscono con il termine del cantiere. È possibile prevedere durante la progettazione esecutiva un monitoraggio per

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 29
---	---	-------------------

la fase di cantiere le cui modalità di esecuzione verranno definite sulla base dei layout definitivi di cantiere e sulla base della normativa vigente, sentito il parere dell'organo competente in materia. Sulla base di tali evidenze si dichiareranno inoltre i parametri più significativi su cui focalizzare il monitoraggio.

In **fase di esercizio** si registrano impatti positivi in quanto la produzione di energia da fonte rinnovabile è un processo in grado di abbattere la produzione di CO₂ rispetto ad altre tipologie di fonti come, ad esempio, la produzione di combustibili fossili. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto e durante la conduzione dell'attività agricola. Pertanto, dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo. Inoltre, l'impianto è corredato da un sistema di monitoraggio che durante la fase di esercizio permette di monitorare i principali parametri utili per poter valutare la salubrità del sistema nel suo complesso.

Il sistema di monitoraggio in continuo permetterà di misurare e registrare mediante centralina una serie di dati utili per valutare le prestazioni del sistema e la salubrità dello stesso. Il progetto in proposta, che si identifica come un modello innovativo di impianto, rispondente al requisito D ed E delle Linee guida, sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consentirà di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico, in particolare, l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. Il sistema di monitoraggio consente di verificare anche il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

La proponente, inoltre, ha aggiunto un sistema di biomonitoraggio con l'installazione di arnie. Tale sistema permetterà di valutare anche la salubrità del sistema ambientale e lo stato di qualità dell'aria. Infatti, all'imbocco di ogni arnia spia verrà posta una trappola per il polline sul quale verranno condotte analisi atte ad investigare la presenza di inquinanti nell'aria.

5.4.2. Componente: Suolo

La componente suolo è un'entità molto complessa con molteplici funzioni quali, quella protettiva, produttiva e di supporto per gli organismi viventi. Sulla base di quanto evidenziato all'interno dello SIA i principali impatti che possono registrarsi su tale componente si sviluppano in **fase di cantiere**. In particolare, tra gli impatti si ricordano l'occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva delle strutture dei pannelli ed eventuali modifiche morfologiche che si ripercuotono sulla permeabilità e sulla capacità filtrante del terreno in seguito ad attività di modellamenti e scavi. Oltre a questi aspetti si potrebbero

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 30
---	---	-------------------

verificare eventi del tutto eccezionali di sversamento di inquinanti puntuali. Le attività di preparazione del sito per accogliere l'impianto non prevedono variazioni di pendenza e le strutture di sostegno sono installate su montanti infissi nel terreno; questo, quindi, non modificherà la morfologia dei luoghi per cui si escludono potenziali inneschi di fenomeni erosivi a seguito dell'installazione delle strutture e dell'intero impianto. Si sottolinea inoltre che la Proponente attuerà una serie di attività migliorative in grado di esaltare l'uso agricolo dell'area al fine di assicurare le condizioni ottimali per la produzione agronomica prevista nel progetto in proposta. Si escludono comunque impieghi di prodotti che possono inficiare lo stato di qualità del suolo. Le operazioni di manutenzione dei mezzi impiegati, sia durante la fase di cantiere e/o in fase di esercizio, così come le operazioni di rifornimento dei mezzi verranno eseguite attuando norme di buona pratica, o comunque si cercherà di eseguire tali operazioni in condizioni di sicurezza, per cui eventuali sversamenti accidentali sarebbero limitati e circoscritti e le quantità sversate estremamente ridotte. Data l'eccezionalità dell'evento è ragionevole supporre che per la probabilità di accadimento l'impatto sia trascurabile. Si ricorda che all'interno del SIA sono indicate inoltre, le misure di mitigazione, per cui qualora dovesse avvenire tale evento, il personale addetto opportunamente formato, attiverà opportuna procedura di gestione.

In generale, gli impatti definiti in fase di cantiere come occupazione del suolo, modifiche morfologiche ed eventuali sversamenti sono trascurabili.

Le analisi eseguite in fase ante operam permettono di controllare l'andamento dei principali parametri chimico - fisici del suolo permettendo inoltre di verificare se a seguito delle operazioni di cantiere gli interventi non abbiano causato mutamenti di tali caratteristiche.

Nell'elaborato di progetto Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo è stata supposta una maglia di campionamento ragionata e decisa in funzione delle dimensioni dell'opera. Inoltre, è stato indicato un numero di campioni congruo all'estensione dell'area le cui analisi permetteranno di stabilire le caratteristiche dell'areale e permetteranno di aprire dei profili di ispezione pedologica atti a verificare la presenza di orizzonti pedologici distinti.

Tali analisi permetteranno di verificare il riutilizzo del materiale provenienti dallo scavo per interventi di modellamenti e riempimenti del terreno.

In **fase di esercizio** dell'impianto le forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente suolo e sottosuolo sono invece riconducibili anche in questo caso all'occupazione del suolo ed a eventuali sversamenti. Come per la fase di cantiere, lo sversamento di idrocarburi è limitato nel tempo e nello spazio, circoscritto all'area di intervento e le quantità eventualmente sversate sono così ridotte da affermare la trascurabilità dell'impatto.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 31
---	---	---------------

L'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto è limitata in quanto i pannelli elevati da terra e disposti su file opportunamente distanziate, permettono la conduzione agricola del sito, per cui l'occupazione del suolo è circoscritta alle sole cabine di campo e apparecchiature di impianto, le quali a loro volta occupano porzioni di spazio di poche decine di m². Pertanto l'impatto derivante dall'occupazione di suolo di tali componenti rispetto all'estensione areale dell'intera area di intervento è trascurabile.

In definitiva, è stato previsto un campionamento prima dell'inizio dei lavori per una corretta caratterizzazione pedologica di dettaglio dell'area che permetterà di definire la condizione ante-operam della componente suolo e una verifica delle concentrazioni di inquinanti che siano inferiori alle CSC limite definite da normativa. I punti di monitoraggio sono stati scelti tra i più rappresentativi e in cui sarà possibile eseguire ulteriori tipologie di analisi. A conclusione dei lavori verrà eseguita una campagna di monitoraggio tale da verificare che le caratteristiche pedologiche non abbiano subito variazioni.

In fase di esercizio la fertilità del suolo verrà monitorata in continuo mediante un sistema di monitoraggio che permetterà inoltre di gestire le quantità di fertilizzante da somministrare alle colture e di assicurare le condizioni ottimali di crescita e coltivazione delle cultivar scelte. La raccolta dei dati permetterà di predisporre dei report di analisi delle azioni intraprese dalla proponente per verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività agricole grazie ad un set di sensori e sistemi di misura i cui dati verranno immagazzinati e su cui sarà possibile eseguire ulteriori studi sulla tipologia di impianto in progetto. Le analisi eseguite saranno comunque rese disponibili qualora l'Ente Preposto voglia verificare la virtuosità del progetto in proposta in quanto la proponente prediligerà la stesura di relazioni tecniche che contemplino l'analisi dei risultati dei monitoraggi e la validità delle azioni intraprese sulla base di risultati ottenuti a seguito delle campagne di monitoraggio.

Il protocollo di monitoraggio/campionamento (ubicazione dei punti di monitoraggio, modalità di esecuzione, frequenza dei campionamenti, modalità di restituzione dei dati e cronoprogramma di dettaglio) dei principali parametri chimico-fisico-biologici dei suoli verrà definito in fase esecutiva o prima dell'inizio dei lavori tenendo conto di quanto definito nelle "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" redatte dalla Regione Piemonte, in collaborazione con IPLA e secondo le indicazioni dell'Ente AGRIS Sardegna per quanto riguarda le modalità da seguire per la caratterizzazione pedologica iniziale e finale e per le metodologie di monitoraggio. Si sottolinea inoltre che la Proponente cercherà per quanto possibile

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 32
---	---	-------------------

e congruamente con il piano agronomico predisposto il mantenimento di una copertura vegetale al fine di limitare e escludere la possibilità di innesco di potenziali processi erosivi riferibili all'installazione delle strutture fotovoltaiche.

5.4.3. Componente: Acque

Dall'analisi condotta nello Studio di Impatto Ambientale si evidenzia che per tutte le attività svolte in fase di cantiere e durante la fase di esercizio non si prevede l'utilizzo di sostanze chimiche che potrebbero alterare lo stato di qualità delle acque sotterranee e superficiali. Inoltre, durante la fase di esercizio la risorsa idrica verrà opportunamente gestita attraverso un sistema avanzato atto al contenimento dei consumi idrici e finalizzato alla valorizzazione della rete consortile, permettendo di fornire gli apporti d'acqua necessari alla conduzione agricola del fondo con un importante contributo in termini di efficientamento delle risorse idriche.

Tale tecnica di irrigazione è stata sperimentata negli impianti serricoli agrivoltaici della proponente presenti nelle zone di Scalea-Orsomarso (CS) e Cassano-Villapiana (CS) dal 2011, registrando risultati ottimali: un consumo idrico pari ad 1/6 rispetto alle coltivazioni in pieno campo. Ciò è sostanzialmente dovuto, oltre che all'adozione di un sofisticato sistema di irrigazione, all'ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici che riducono notevolmente l'evapotraspirato.

Considerando che l'indice di ombreggiamento al suolo del sistema agrivoltaico sarà inferiore rispetto a quello sperimentato in serra, si ipotizza un risparmio idrico di circa $\frac{1}{4}$ rispetto alle medesime colture coltivate a pieno campo con agricoltura tradizionale, con un risparmio prudenziale atteso annuo di 96.365,09 m³.

Il sistema di monitoraggio implementato in fase di esercizio permetterà di monitorare in continuo i principali parametri come ph, umidità del suolo, temperatura del suolo, flusso linfatico e inspessimento del tronco della pianta (dendrometro), quantità di acqua erogata per ciascuna sezione, quantità di fertilizzanti erogati per ciascuna sezione, i dati raccolti saranno utili per la redazioni di report atti a dimostrare alle Autorità Competenti, un esempio virtuoso d'impianto mirato all'applicazione dei principi di sostenibilità e di tutela delle componenti ambientali. Per maggiori dettagli sul sistema di irrigazione e sulla sensoristica utilizzata si rimanda alla lettura approfondita del piano agronomico.

Alla luce di quanto detto si esclude la necessità di un piano di monitoraggio nelle varie fasi di progetto dell'opera in quanto gli impatti analizzati sono trascurabili per quanto concerne la componente acqua.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 33
---	---	-------------------

5.4.4. Componente: Biodiversità - Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), oltre che le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

L'area oggetto d'intervento è attualmente utilizzata per la coltivazione di erbacee per foraggiamento e in parte come pascolo. L'area vasta si presenta come paesaggio fortemente antropizzato in cui si distinguono attività agricole, zootecniche e di produzione di inerti dalle cave site nelle aree limitrofe, perdendo quindi i caratteri naturali. Le aree interessate dall'installazione dell'impianto agrivoltaico sono superfici prevalentemente utilizzate a seminativo intensivo e le pratiche agricole hanno cancellato gli aspetti della vegetazione spontanea, consentendo solo alla vegetazione infestante e sinantropica di permanere durante gli interventi colturali.

Tale considerazione è stata comprovata dai sopralluoghi effettuati da cui si evince che non è presente vegetazione spontanea autoctona di pregio o habitat prioritari tutelati da normativa comunitaria, così come non è stata rinvenuta la presenza di specie di fauna protetta da normativa comunitaria o da convenzioni internazionali.

L'area, che attualmente si inserisce in un contesto a vocazione agricola, gioverà dell'inserimento di un impianto agrivoltaico il cui agroecosistema in fase di esercizio sarà costituito da colture di pregio e dall'inserimento di una siepe di mitigazione composta da specie autoctone tipiche della Regione Sardegna.

Durante la fase di cantierizzazione relativamente alla componente vegetativa e agli impatti derivanti dalla costruzione dell'impianto, questi sono relativi principalmente all'impatto del cantiere sulle aree di intervento. Si osserva, a tal proposito, che il cantiere di costruzione dell'impianto non prevede la realizzazione di scavi e movimenti terra rilevanti per via della morfologia perfettamente compatibile con la disposizione plano-altimetrica dei moduli FTV e della modalità di installazione delle strutture di sostegno (tramite infissione nel terreno con macchina battipalo). Relativamente alla componente "fauna" l'impatto previsto è relativo al disturbo delle specie presenti nelle aree di impianto; tuttavia, data la temporaneità delle attività di cantiere, l'entità di tale impatto può considerarsi "bassa". Per quanto concerne gli impatti diretti in fase di realizzazione di un impianto fotovoltaico, si evidenzia il rischio di uccisione di animali selvatici

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 34
---	---	-------------------

dovuto a sbancamenti e movimento terra e di mezzi pesanti. Questo tipo di impatto è da intendersi a carico soprattutto di specie poco mobili, criptiche o ad abitudini fossorie quali invertebrati non volatori, anfibi, rettili, roditori e insettivori. A tal riguardo va tuttavia sottolineato che i terreni nei quali si prevede di realizzare il progetto sono già oggetto di frequenti manomissioni essendo condotti per la maggior parte a seminativo per foraggiamento e utilizzati sporadicamente anche per il pascolo. In queste aree, infatti, regolarmente e per quasi tutto l'anno, sono messi in opera lavori agricoli tramite mezzi meccanici (scasso, aratura, mietitura ecc.). Tale tipo di impatti, dunque, sebbene non possano essere considerati nulli, possono ritenersi trascurabili in questo tipo di ambiente. Per quanto concerne gli impatti indiretti in questa fase, va considerato l'aumento del disturbo antropico collegato alle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni, e il conseguente disturbo alle specie faunistiche; questo tipo di impatto è particolarmente grave nel caso in cui la fase di costruzione coincida con il periodo riproduttivo delle specie, poiché si traduce nell'abbandono da parte degli individui dall'area interessata dal progetto e quindi la perdita indiretta di nuovi contingenti faunistici. **I gruppi faunistici particolarmente soggetti a tale tipo di impatto sono rappresentate principalmente da Uccelli e Chiroteri. Per mitigare tale tipo d'impatto, dunque, i lavori andrebbero pianificati al di fuori del periodo marzo-giugno, nel quale si concentrano la maggior parte delle attività legate alla riproduzione delle specie faunistiche presenti nell'area.** Nel complesso si stima un impatto indiretto moderato in fase di realizzazione del progetto, trascurabile se mitigato dagli accorgimenti suggeriti.

Durante la fase di esercizio non sarà previsto disturbo alla fauna riconducibile alle emissioni in atmosfera o alle emissioni di rumore. Infatti, un impianto agrivoltaico non genera emissioni gassose (a meno di quelle degli autoveicoli per il trasporto delle poche unità di personale di manutenzione e controllo dell'impianto, che possono essere considerati trascurabili e dei mezzi agricoli utilizzati per la coltivazione delle aree destinate ad attività agricola), né polveri in atmosfera; in aggiunta la fase di esercizio dell'impianto non comporterà incremento delle emissioni sonore nell'area.

Le attività di progetto che potrebbero generare un impatto sulla fauna sono riferibili alla presenza dell'impianto e delle strutture (in particolare al rischio da collisione per l'avifauna) ed alla presenza di luci.

Per quanto riguarda il rischio di collisione è disponibile un numero limitato di studi sull'impatto della collisione degli uccelli con i pannelli solari fotovoltaici. Gli uccelli possono entrare in collisione con qualsiasi oggetto fisso, quindi anche con i pannelli fotovoltaici e le recinzioni di questi. In generale, però, ci sono poche prove scientifiche che dimostrano un impatto significativo del fotovoltaico sugli uccelli (Harrison, Lloyd, & Field, 2017) (Feltwell, 2013).

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 35
---	---	---------------

Le strutture in progetto, dunque, non intralceranno il volo degli uccelli e non costituiranno un ulteriore limite spaziale per gli altri taxa.

Per quanto concerne il sistema di illuminazione, che potrebbe costituire un disturbo per le specie soprattutto in fase di riproduzione, si segnala che sarà limitato all'area di gestione dell'impianto, contenuto al minimo indispensabile e mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Per vasto tempo si è erroneamente attribuito ad impianti fotovoltaici un fenomeno di "Glaring" ovvero di abbagliamento che ipoteticamente potrebbe causare disturbo all'avifauna e contestualmente alle attività aeroportuali in fase di decollo e atterraggio.

Numerosi studi in questa direzione hanno al contrario provato quanto il fenomeno di abbagliamento riconducibile ad un impianto fotovoltaico sia trascurabile rispetto a superfici piane d'acqua o superfici vetrate, anche in presenza di pannelli non opportunamente trattati con un film antiabbagliamento di ultima generazione. (*"Research and Analysis Demonstrate the Lack of Impacts of Glare from Photovoltaic Modules" Luglio 2018, a cura di Megan Day e Benjamin Mow, The National Renewable Energy Laboratory, istituto di ricerca del Ministero dell'energia rinnovabile degli Stati Uniti d'America*).

Al contrario, invece, durante la fase di esercizio è possibile prevedere dei fattori migliorativi rispetto alla condizione attuale per le specie che caratterizzano l'area d'intervento.

In fase di cantiere e di esercizio sono previste misure di mitigazione per gli impatti potenziali come l'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti e limitazione degli interventi durante i periodi di riproduzione per cui non viene prevista nessuna forma di monitoraggio per la componente "vegetazione, flora e fauna", essendo gli impatti generati dall'impianto trascurabili, di natura temporanea e totalmente reversibili nel breve tempo.

Si ritiene che la nuova conduzione agronomica ed il nuovo assetto progettato per le colture, unitamente all'attività di apicoltura, favoriranno il re-innesco dei cicli trofici ed il progressivo ritorno della fauna locale all'interno dell'area d'intervento, favorendo tra l'altro il potenziale ingresso di nuove specie, a vantaggio della biodiversità locale.

Tuttavia relativamente alla componente floristico-vegetazionale saranno adottate le seguenti misure aggiuntive:

- Le aree di cantiere saranno approntate in zone che non prevederanno il taglio e/o la rimozione di vegetazione di particolare pregio, contenendo al minimo indispensabile gli spazi operativi.
- Sarà verificato periodicamente il tasso di attecchimento e crescita delle nuove essenze vegetali reimpiantate per la realizzazione della siepe perimetrale.

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 36
--	---	-------------------

Relativamente alla componente vegetativa e agli impatti derivanti dalla fase di esercizio dell'impianto, si osserva che i terreni oggetto di intervento sono ad oggi occupati in gran parte da seminativo a carattere estensivo, ad indirizzo cerealicolo classico. La tipologia di impianto “agrivoltaico” consente di mantenere del tutto inalterata la vocazione agricola dei terreni; pertanto, l'impatto sulla componente “vegetazione e flora” risulta di entità trascurabile. Il monitoraggio dell'attività agricola ai fini degli adempimenti previsti dalle Linee Guida ministeriali consentirà di avere informazioni puntuali, nella fase di esercizio, sulla componente vegetazionale agraria prevista nel progetto agronomico.

Per quanto riguarda la fauna, in considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti nei confronti della fauna o il possibile rischio di collisione per l'avifauna, poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Inoltre, al fine di consentire il passaggio della fauna presente sul territorio, la recinzione perimetrale sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 20 cm rispetto alla quota del terreno, per cui non viene previsto un monitoraggio per la componente “vegetazione, flora e fauna” in questa fase, essendo gli impatti generati dall'impianto trascurabili.

Durante la fase di esercizio dell'impianto si prevede un impatto positivo per la componente biodiversità.

Oltretutto, gli accorgimenti progettuali previsti in termini di alberature perimetrali e prato all'interno del sito consentiranno di apportare qualità migliorative agli habitat attualmente presenti a vantaggio della biodiversità, consentendo alla fauna locale di trovare ristoro nel campo agricolo e favorire l'attività di impollinazione data dall'adozione di specie mellifere, caratterizzanti in particolare le fasce perimetrali, scelte in linea con le caratteristiche proprie del territorio. La realizzazione di una siepe perimetrale e la continuità dell'attività agricola garantita dal piano aziendale legato alla coltivazione consentono di rendere sostenibile ogni percettibile modifica del territorio.

È importante evidenziare che le strutture a inseguimento, a differenza delle strutture fisse, hanno un impatto minimo sull'occupazione di suolo e la loro posizione rialzata consente sia il passaggio della fauna che il passaggio di mezzi meccanici agricoli per la manutenzione e raccolta dei prodotti. Per tali ragioni non si prevede un monitoraggio della componente fauna in nessuna delle fasi di realizzazione dell'impianto.

Tuttavia, sentito il parere dell'organo competente, si potrebbe prevedere un monitoraggio prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 37
--	---	-------------------

- misurare gli stati di ante operam, corso d’opera e post operam in modo da documentare l’evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale e predisporre le necessarie azioni correttive;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute in modo da poter intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

L’impianto agrivoltaico in oggetto ha un carattere conservazionistico e si configura come un impianto virtuoso e attento alle tematiche ambientali e al mantenimento del temperamento ecologico del suolo in cui si inserisce. Pertanto, vista l’assenza di habitat di interesse conservazionistico ed elementi di connessione tra le aree non si riscontrano impatti significativi su specie di pregio. **Il monitoraggio dell’attività agricola ai fini degli adempimenti previsti dalle Linee Guida ministeriali consentirà di avere informazioni puntuali, nella fase di esercizio, sulla componente vegetazionale agraria prevista nel progetto agronomico.**

Per il fattore “Fauna, si ritiene non necessario alcun genere di monitoraggio. Il piano di monitoraggio previsto per l’impianto agrivoltaico prevede l’esame di una serie di parametri per tutta la vita utile dell’impianto: l’impegno della Società a condurre i monitoraggi continuativamente durante la fase operativa è condizione necessaria per poter garantire i valori dei parametri tecnici necessari per soddisfare il rispetto dei requisiti D ed E.

5.4.5. Componente: Paesaggio

Il presente paragrafo definisce gli obiettivi e i criteri metodologici per il monitoraggio ambientale relativo agli aspetti paesaggistici. Le valutazioni e le attività previste per il monitoraggio della componente sono scaturite dalle evidenze derivanti dalla “Relazione paesaggistica” e dalle conclusioni dello “Studio di Impatto Ambientale”.

L’area è priva di caratteristiche ambientali di rilievo, beni architettonici o archeologici, e non insistono zone SIC/ZPS interne o prossime all’impianto. Non si segnalano interferenze visive nei confronti delle *Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo* tutelate ai sensi dell’art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni ed individuate dal Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Sardegna.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 38
---	---	-------------------

Durante le attività di cantierizzazione, realizzazione e eventuale dismissione dell'impianto, l'esecutore sarà tenuto all'applicazione delle buone pratiche di cantiere e delle misure di mitigazione degli impatti e la protezione delle matrici ambientali definiti nel presente piano.

Le operazioni svolte in fase di cantiere e l'esercizio dell'impianto non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti nelle vicinanze elementi architettonici di pregio o beni archeologici che possono essere danneggiati dalla presenza del cantiere.

Le attività previste durante la fase di cantiere interferiscono riducendo la funzionalità e fruibilità con conseguente alterazione e/o modifica della percezione del paesaggio. Tali interferenze sullo skyline naturale e sul panorama sono di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile. L'impatto visivo durante la fase di esercizio è dovuto all'inserimento del parco agrivoltaico nel contesto selezionato che verrà assorbito dalla presenza della siepe di mitigazione in grado di limitare l'impatto visivo, come è possibile osservare dai foto-inserimenti a supporto del progetto.

Dall'analisi effettuata si osserva che non sono presenti nell'area in esame beni paesaggistici architettonici che potrebbero essere compromessi dalla presenza dell'impianto. Per cui non si prevede un monitoraggio della componente, inoltre, le opere di mitigazione previste come ad esempio la siepe di mitigazione saranno in grado di assorbire l'impatto dell'opera all'interno del contesto in cui si inserisce.

Si rimanda all'elaborato di progetto fotoinserti per meglio comprendere l'inserimento dell'opera nel contesto d'interesse per una maggiore descrizione dell'impatto percettivo.

Come puntualmente dettagliato nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di garantire una mitigazione degli impatti sulle componenti ambientali e un armonico inserimento paesaggistico ambientale, è prevista la realizzazione di varie formazioni lineari arboree e arbustive. Questi interventi contribuiranno sia a mitigare la percezione visiva del nuovo impianto sia a rafforzare gli elementi della rete ecologica esistente, con notevoli benefici per le componenti vegetazionali e faunistiche presenti. La scelta delle piante arboree e arbustive è stata effettuata privilegiando le specie rigorosamente autoctone già presenti nel contesto ecologico. In particolare, per la scelta delle specie arbustive, sono state individuate cultivar a carattere mellifero.

5.4.6. Componente: Salute Pubblica - Rumore

Per quanto concerne il disturbo derivante dalle attività svolte durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio si sottolinea che dall'analisi del modello previsionale, i cui risultati sono riportati nella "2202_R.21_Valutazione previsionale di impatto acustico", si prevede il rispetto dei valori limite

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 39
---	---	---------------

di emissione e di immissione stabiliti dai piani di zonizzazione acustica comunali ai sensi della Legge 447/95 ss.mm.ii.

In fase di esercizio si ricorda che per sua natura il tipo di impianto in progetto non genera particolari emissioni sonore. Si ricorda che l'area prescelta è già inserita all'interno di un contesto a vocazione prettamente agricola per cui le attività normalmente svolte per la conduzione del fondo sono simili alle realtà limitrofe e la conduzione futura dell'area non è dissimile da quella attualmente svolta.

Si propone comunque di effettuare una campagna di monitoraggio nelle fasi di realizzazione e di esercizio dell'impianto per la verifica del modello previsionale applicato, questo permetterà di verificare la correttezza dei risultati ottenuti, riportati nella relazione specialistica a cui si rimanda per maggiore chiarezza espositiva. Qualora i valori di emissione sonora superassero i limiti consentiti per legge si potranno applicare le misure di mitigazione previste e, qualora queste non bastassero, la stessa Proponente si attiverà per procedere, eventualmente ad una richiesta di deroga limitata alla durata del cantiere.

5.4.7. Componente: Rifiuti

Dalle analisi condotte l'impianto in oggetto **non prevede la produzione di rifiuti** nelle diverse fasi progettuali. Durante la fase di cantiere non è prevista produzione di rifiuti speciali. I possibili rifiuti sono connessi esclusivamente ai materiali impiegati (imballaggi, plastiche, ecc.) che per loro natura possono essere indirizzati a raccolta differenziata. In fase di esercizio l'impianto non produce rifiuti che non siano riutilizzabili nel campo stesso, in particolare, in riferimento alla componente agricola di progetto gli sfalci e residui vegetali verranno riutilizzati nelle trinciature in interfila. Mentre, per quanto concerne la componente elettrica, in fase di esercizio è prevista un continuo monitoraggio dell'efficienza dei pannelli e una continua manutenzione tale da ridurre al minimo il numero di sostituzioni annue, limitando la loro degradazione nel tempo, sottoponendo in questo modo l'impianto ad **interventi di Revamping e ammodernamento tecnologico**.

Per quanto invece, riguarda la fase di dismissione dell'impianto, come da piano di dismissione, i rifiuti prodotti saranno classificati secondo la Classificazione dei Rifiuti (codice CER) e conferiti alle apposite sezioni di smaltimento, come indicato da normativa. Tutti i rifiuti verranno recuperati e/o riciclati (cornici di alluminio, vetro, celle di silicio, materiali inerti, strutture di sostegno, recinzione, conduttori e cavi,) o inviate a discarica (polimeri in quantità modesta, materiali non idonei). Dato che è previsto un possibile ripotenziamento delle strutture e delle componenti elettriche tramite *Revamping*, vi è la possibilità concreta di azzerare completamente le emissioni di rifiuti.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 40
---	---	-------------------

6. PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

6.1. Individuazione delle componenti da sottoporre a monitoraggio

Di seguito si propone un programma delle attività di monitoraggio che verranno sottoposte a vaglio dell'Autorità Competente. In particolare, le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio sono state individuate tenendo conto delle "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.)", redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014.

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e la sua presenza costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali. Il monitoraggio si estrinseca attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di taluni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali impattate dalle azioni di progetto. Esso presuppone la necessità di produrre dei risultati secondo standard prestabiliti, sia dal punto di vista tecnico che in relazione ad una tempistica da programmare in fase di progettazione esecutiva.

In tale fase progettuale, il PMA è stato strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell'istruttoria tecnica e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA. Potrebbe infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è finalizzato alla verifica del soddisfacimento delle caratteristiche di qualità ambientale dell'area in cui sarà realizzato il Parco Fotovoltaico. Tale azione consente di individuare eventuali superamenti dei limiti o indici di accettabilità e quindi di attuare tempestivamente azioni correttive. L'attività di interpretazione delle misure, nello specifico, consisterà in:

- confronto con i dati del monitoraggio *ante operam*;
 - confronto con i livelli di attenzione ex D.Lgs. 152/06;
 - analisi delle cause di non conformità e predisposizione di opportuni interventi di mitigazione.
-

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 41
---	---	-------------------

L'attività di monitoraggio avrà inizio in fase ante operam in modo da disporre di valori di bianco ambientale, ovvero di avere valori che per ciascuna componente indagata nel piano, siano in grado di caratterizzarla senza la presenza dell'opera da realizzare.

L'articolazione temporale del monitoraggio, sarà quindi programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- **Atmosfera:** verifica del rispetto dei limiti normativi della qualità dell'aria, monitoraggio del microclima
- **Suolo e sottosuolo:** caratteristiche qualitative dei suoli e sottosuoli e controllo della fertilità;
- **Paesaggio:** verifica del soddisfacimento e del rispetto delle indicazioni progettuali;
- **Vegetazione e habitat:** individuazione di formazioni vegetali di interesse naturalistico ed habitat di specie
- **Fauna:** verifica della composizione della fauna dell'area di studio, della presenza di eventuali specie target, della consistenza delle popolazioni e del loro stato di conservazione
- **Rumore:** verifica del rispetto dei livelli di emissioni sonore

L'esatta ubicazione dei punti di misura sarà dettagliata in specifico elaborato, nella successiva fase di approfondimento progettuale.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 42
---	---	---------------

6.2. Acquisizione dati durante le attività di monitoraggio

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

- Monitoraggio Ante Operam (AO);
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) – cantierizzazione dell'opera;
- Monitoraggio Post Operam (PO) – fase di esercizio dell'opera.

Per ogni componente di seguito descritta è prevista l'analisi della normativa vigente e delle linee guida esistenti, al fine di specificare:

- parametri ed indicatori da monitorare;
- punti di ubicazione;
- criteri e modalità di campionamento.

Per ciascuna componente sottoposta a monitoraggio, in fase di esecuzione e comunque prima dell'inizio dei lavori sono specificate le modalità, il periodo, la frequenza, gli intervalli temporali e le fasi del monitoraggio, nonché la durata del campionamento. Per ciascun punto di rilievo e campione prelevato verrà applicata opportuna codifica che permetterà di rendere univoca la loro identificazione.

Viene indicato di seguito la modalità di codifica da applicare durante il monitoraggio e un esempio esemplificativo da rendere chiaro al lettore il metodo, nonché un esempio di scheda da compilare in fase di monitoraggio.

- Per la componente: un acronimo del tipo ATM = Atmosfera, IDR = Ambiente idrico, SUO = sedimenti, RUM = Rumore, ecc.)
- Per la subcomponente: [opzionale] (SR = Anfibi e Rettili, SA = Avifauna, etc...);
- Per il tipo di stazione: un acronimo e un numero identificativo del punto di misura (A = abitato, I = Intorno, C = confine, N = interno, P = puntuale, S= Sondaggio, B = Breve periodo, L = Lungo periodo, ecc...) e il numero della stazione di misura (sigla numerica incrementale relativa ad un punto geografico specifico);
- Per la fase di monitoraggio: (AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam);
- Per la campagna: numero della campagna (01, 02, 0n numero progressivo che identifica la campagna) e il numero del rilievo (sigla numerica progressiva indicante il numero di rilievo nella medesima *stazione nella medesima campagna – se previsto*).

Si riporta di seguito un esempio per chiarire la codifica:

ATM_A_01_AO_02_01

- ATM: la componente atmosfera;
- A: eseguita a Abitato;

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 43
---	---	-------------------

- 01: trattasi della stazione 1 di rilievo della componente atmosfera;
- AO: fase in ante operam;
- 02: seconda campagna in fase ante operam;
- 01: trattasi della prima attività di rilievo della campagna n° 02 (eventuale).

Si riporta di seguito un esempio di scheda di monitoraggio per l'acquisizione dei dati che accompagnerà il rilievo eseguito.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio		<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera	
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

6.3. Suddivisione attività di monitoraggio

Con riferimento al cronoprogramma delle attività e in funzione della durata delle diverse fasi di realizzazione dell'opera si precisa che il Piano di Monitoraggio si articolerà come segue:

- Ante Operam
- Corso d'Opera (realizzazione opere)
- Post Operam (esercizio dell'impianto)

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 44
---	---	-------------------

7. PIANO DI MONITORAGGIO

7.1. Atmosfera: Qualità dell'aria e Microclima

Per la componente aria come evidenziato nel SIA, le uniche attività che possono essere causa di emissioni atmosferiche sono riferite alla fase di cantiere per cui si predisporrà in fase di progetto esecutivo, sulla base dei layout di cantiere e scelti i punti in cui verranno svolte le attività, un monitoraggio ad hoc sentito il parere dell'organo competente in materia. Tuttavia, è possibile comunque prevedere per la sola fase di esercizio, come suggerito da ARPAS, il monitoraggio delle polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}).

Lo scopo della campagna di monitoraggio è quello di verificare il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa italiana in materia di qualità dell'aria (D.Lgs.155/2010 e s.m.i.) durante la fase di realizzazione dell'opera e attuare delle azioni mitigative qualora venisse registrato un superamento dei valori soglia di emissione.

La campagna di monitoraggio sarà decisa di concerto con l'organo competente nella fase esecutiva, al fine di indicare i punti di monitoraggio, le modalità di campionamento e la frequenza con cui eseguire le campagne di misura. I punti di monitoraggio saranno selezionati in fase esecutiva, con particolare riferimento alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere, attenendosi alle aree ove sono previste le attività di movimentazione terra e lavorazioni più critiche per la qualità dell'aria. Per quanto riguarda modalità e frequenze di campionamento, data la tipologia dell'opera, si propone un monitoraggio discontinuo dei parametri indicati, garantendo il monitoraggio nei periodi dell'anno significativi, in concomitanza delle situazioni più critiche, dovute sia a condizioni meteorologiche avverse per la dispersione degli inquinanti che a condizioni emissive significative connesse alla fase di realizzazione.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Atmosfera (qualità dell'aria)	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato durante le fasi più critiche delle lavorazioni previste	-

A seguito della messa in esercizio si ribadisce che la tipologia di impianto in progetto non interessa il comparto atmosfera, in quanto non si ha produzione di gas climalteranti che potrebbero compromettere lo stato di qualità dell'aria ambiente. Nelle relazioni specialistiche sono state quantificate le tonnellate di CO₂ che con la messa in esercizio dell'impianto verrebbero sottratte al

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 45
---	---	---------------

comparto atmosfera a parità di energia prodotta e confrontata ad altre fonti di produzione energetica che prevedono l'impiego di combustibili fossili.

Come descritto all'interno del Piano Agronomico, la gestione della componente agro-ambientale del progetto è stata ideata in un'ottica di miglioramento delle funzioni ecologiche del suolo e di incremento della sostenibilità agricola, attraverso l'adozione di pratiche gestionali volte alla realizzazione di un'agricoltura conservativa e di accorgimenti che permetteranno di avvicinare progressivamente l'azienda ad una conduzione sempre più orientata verso un'agricoltura di precisione.

In conformità alle Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia, si prevede l'installazione in fase di esercizio, di una centralina agrometeorologica dotata di sensori standard per la misurazione di: i) temperatura del suolo e dell'aria, ii) apporti pluviometrici, iii) velocità e direzione del vento, iv) umidità del suolo e dell'aria, v) radiazione solare totale, vi) evapotraspirazione e vii) bagnatura fogliare. Il monitoraggio dei parametri climatici consentirà di osservare possibili alterazioni del microclima e di attuare eventuali risposte mitigative, ad esempio aumentando o diminuendo il grado di ombreggiamento al suolo o la quantità di acqua da irrigare in campo. I dati raccolti saranno utili per l'elaborazione di relazioni tecniche annuali che contemplanò l'analisi dei risultati dei monitoraggi e delle azioni intraprese dal proponente.

Il sistema di monitoraggio permetterà di massimizzare l'attenzione verso le tematiche ambientali e nell'ottica di agricoltura di precisione si potrà beneficiare degli strumenti che calcolano la dotazione idrica del terreno in base alle caratteristiche del suolo, all'approfondimento radicale, allo sviluppo della coltura e alle condizioni meteorologiche, per il calcolo del bilancio idrico. Tale bilancio consente di identificare il momento più opportuno per irrigare e il volume di adacquamento; ottimizzare le tempistiche e le quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico e della resa attesa, della varietà e della precessione colturale, grazie alla registrazione delle concimazioni effettuate con l'indicazione dei prodotti specifici e dei relativi titoli; ottenere un database relativo alla coltivazione del sistema agrivoltaico di pieno campo su un periodo di 25-30 anni, grazie alla registrazione delle produzioni ottenute dalle diverse colture. L'analisi di questi dati contribuirà quindi anche ad aumentare le conoscenze (che ad oggi risultano ancora scarse) utili ad individuare le colture più adatte a tale sistema produttivo, in condizioni agroambientali analoghe a quelle del sito di intervento; orientare al meglio le decisioni agronomiche favorendo quindi i) un utilizzo sostenibile dei prodotti (prodotti fitosanitari e concimi), ii) l'individuazione del momento migliore di intervento in campo, iii) la registrazione delle produzioni e la tracciabilità del prodotto, iv) una corretta modulazione degli eventuali interventi

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 46
---	---	-------------------

irrigui di soccorso con conseguente risparmio idrico e v) il monitoraggio delle produzioni ottenibili in un sistema agrivoltaico.

In fase di esercizio sarà inoltre previsto un biomonitoraggio, in riferimento all'attività apistica, si può affermare che tale strumento di controllo permette di rilevare gli effetti dell'inquinamento, osservando - in questo caso - la presenza e l'attività di *Apis mellifera*. Lo stato di salute delle api è un campanello di allarme che riguarda, in generale, tutti i pronubi ivi compresi quelli selvatici. L'attività di biomonitoraggio prevedrà nello specifico campionamenti su polline, al fine di effettuare:

- analisi chimiche tramite l'utilizzo di una trappola posta all'ingresso dell'arnia per verificare la presenza di sostanze inquinanti (i.e. pesticidi, metalli pesanti, cloruri, nitrati, solfati, etc.);
- prelievo api morte in campo al fine di effettuare analisi chimiche per verificare la presenza di sostanze inquinanti (i.e. pesticidi, metalli pesanti, cloruri, nitrati, solfati, etc.).

A tal proposito si prevedono le seguenti attività:

- installazione di alveari sentinella per il biomonitoraggio in fase ante operam (quando verrà autorizzato il progetto);
- biomonitoraggio della fase ante operam sulla base delle informazioni raccolte;
- prelievo e analisi delle matrici al secondo anno e poi ogni 8 anni;
- redazione di report: in fase ante-operam e poi al 2°- 8°- 16° e 24°anno.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Atmosfera (microclima)	-	-	Monitoraggio della componente in continuo per intera vita utile impianto

7.2. Suolo e sottosuolo

In merito alla risorsa suolo, come ampiamente argomentato all'interno del SIA la tipologia di impianto non sottrarrà suolo all'agricoltura in quanto la produzione energetica avverrà contestualmente alla produzione agricola svolta sotto pannello. Inoltre, per sua natura, il progetto non prevede l'utilizzo di sostanze chimiche nocive (liquida o solida) che possano percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute del sistema suolo e sottosuolo.

Da un punto di vista pedologico gli impatti negativi generati nella fase di cantiere sono reversibili nel breve periodo, mentre quelli derivanti dall'opera in esercizio possono essere considerati praticamente nulli. Unitamente a ciò, la realizzazione di tali impianti permette, nella maggior parte dei casi, un progressivo aumento della dotazione di carbonio organico dei suoli e, in generale, un

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 47
---	---	-------------------

non degrado degli stessi, come ampiamente documentato dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA) della Regione Piemonte (IPLA, 2017; IPLA, 2020). Il monitoraggio di seguito proposto è rivolto all'individuazione, delle caratteristiche pedologiche che dovranno essere mantenute nel tempo per cui saranno previste attività di monitoraggio in fase Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam, al fine di valutare le tendenze evolutive della risorsa suolo in relazione alle peculiarità dell'opera in progetto, tenuto conto delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche sito-specifiche.

Il monitoraggio sarà effettuato in corrispondenza delle aree di cantiere non impermeabilizzate che possono essere considerate maggiormente sensibili di eventuali inquinamenti a causa delle lavorazioni (aree di deposito mezzi, aree interessate dagli scavi e dal deposito temporaneo del materiale scavato o di rifiuti, ecc.). Le misure di monitoraggio si prevedono per tutte le fasi operative.

7.2.1. Normativa di riferimento

La normativa di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente suolo è indicata di seguito:

- Legge 183/1989 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- Decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali del 13 settembre 1999 - "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Norme in materia di bonifica dei siti inquinati di cui alla parte quarta titolo V al Decreto;
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 1° marzo 2019 n° 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra Scheda per la descrizione delle osservazioni di campagna, Manuale Operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale, Manuale di campagna per il rilevamento e la descrizione dei suoli editi dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA).

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 48
--	---	---------------

7.2.2. Parametri da monitorare

Il campionamento della componente suolo nella fase ante operam, seguirà due indirizzi differenti, il primo tipo di analisi permetterà di ricostruire le caratteristiche pedologiche del terreno al fine di classificare l'area secondo la capacità d'uso del suolo; la seconda invece, orienterà l'attenzione sul grado di contaminazione dei terreni, in quanto l'assenza di eventuali inquinanti o concentrazioni inferiori ai valori soglia permetterà il riutilizzo delle terre escavate, direttamente in sito per rinterrati, riempimenti e modellamenti. Attraverso le analisi di laboratorio è possibile ottenere un quadro completo dello stato attuale e prevedere accorgimenti, distinti per fase progettuale (cantiere, esercizio, dismissione), in grado di preservare l'andamento delle proprietà pedologiche e chimico-fisiche sulle quali l'opera può avere impatti più o meno significativi.

Gli indicatori da monitorare per suolo e sottosuolo sono:

- **Parametri pedologici - fertilità del suolo** (applicazione del protocollo di monitoraggio previsto dalle “*Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra*” redatte dalla Regione Piemonte, in collaborazione con IPLA, e delle indicazioni fornite dalle “*Linee guida all'interpretazione delle analisi del suolo*” redatte dall'Ente AGRIS Sardegna, così come richiesto da ARPAS nella richiesta integrazioni pervenuta con Nota di Protocollo Partenza N.23705/2023 del 27-06-2023).
- **parametri chimico-fisici** (pH, metalli pesanti, benzene, idrocarburi totali);

7.2.3. Parametri pedologici - fertilità del suolo: aspetti metodologici

La **prima fase** del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (1:10.000 o più grande in funzione delle dimensioni dell'impianto). In questa fase sarà effettuata una valutazione pedologica grazie alla interpretazione della cartografia dei suoli disponibile e tramite osservazioni in campo. Tali osservazioni, come specificato dal “*Manuale Operativo per la Valutazione della Capacità d'uso a scala aziendale*”, sono imprescindibili quando si tratti di riclassificare la capacità d'uso dei suoli dell'appezzamento in oggetto, ma sono comunque necessarie - almeno con la realizzazione di una trivellata ogni due ettari - per confrontare le caratteristiche del suolo con le descrizioni delle tipologie proposte in carta. Si sottolinea che la Caratterizzazione pedologica iniziale è stata già eseguita e può essere consultata prendendo visione dell'elaborato “2202_R.23_Studio pedologico”.

La **seconda fase** del monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 49
---	---	---------------

Il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

Nell'eventualità di impianti di grosse dimensioni, che coprano tipologie pedologiche evidentemente differenti, è opportuno applicare questa metodologia per ogni suolo individuato.

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

Carbonio organico %	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CSC	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
P ass	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO₃ totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 50
---	---	-------------------

Tabella 1: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Suolo e sottosuolo - parametri pedologici (fertilità del suolo)	Caratterizzazione pedologica iniziale (già eseguita: elaborato "2202_R.23_Studio pedologico")	1 campionamento secondo le modalità previste dalla seconda fase del monitoraggio	1 campionamento secondo le modalità previste dalla seconda fase al 1°,3° e 5° anno dall'entrata in esercizio dell'impianto

7.2.4. Parametri fisico-chimici: aspetti metodologici

Oltre ai parametri pedologici descritti al punto precedente, si sottolinea la necessità di caratterizzare i terreni secondo quanto prescritto dal Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, analizzando il set analitico minimale indicato nell'Allegato 4 al DPR 13 Giugno 2017, n.120.

Questo permetterà di verificare l'eventuale contenuto di inquinanti e il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, che come indicato all'Allegato 5 parte IV titolo V del Dlgs 3 aprile 2006 n. 152 e ss.mm.ii., sono funzione della destinazione d'uso urbanistica del sito in esame. Il rispetto di tali valori soglia sarà condizione sufficiente al riutilizzo del materiale escavato all'interno dello stesso sito, per modellamenti, rinterri e riempimenti. Lo stato ante-operam sarà inoltre, utile per verificare che le attività svolte in fase di cantiere e la normale conduzione del sito non alterano tale condizione al fine di sottolineare l'obiettivo che la proponente persegue, nonché una gestione agronomica del terreno eco-compatibile ed eco-sostenibile.

Si riporta di seguito un estratto del set minimale da sottoporre ad analisi per una corretta caratterizzazione del sito in esame.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 51
---	---	-------------------

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) 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.

Figura 4: Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 13 Giugno 2017, No. 120

Nella fase ante operam verranno effettuati dei monitoraggi sulle concentrazioni di inquinanti nei punti che verranno indicati per registrare lo stato di riferimento del sito in esame.

Lo scopo del monitoraggio ante operam è utile non solo per verificare che a seguito delle lavorazioni vengano ripristinate le caratteristiche pedologiche del terreno ma anche per la verifica delle eventuali contaminazioni del terreno e della possibilità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo per possibili rinterri e modellamenti delle superfici.

Il campionamento del tipo ragionato avverrà in punti ritenuti rappresentativi tenendo conto anche dell'omogeneità della matrice suolo.

Si riassumono di seguito le considerazioni riportate nel Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo sulle modalità di prelievo dei campioni, profondità d'indagine e distribuzione spaziale dei campioni. La distanza tra i punti campionamento non sarà mai superiore ai 500 m. Per le opere infrastrutturali lineari (cavidotti e condotte), il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 52
---	---	---------------

- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

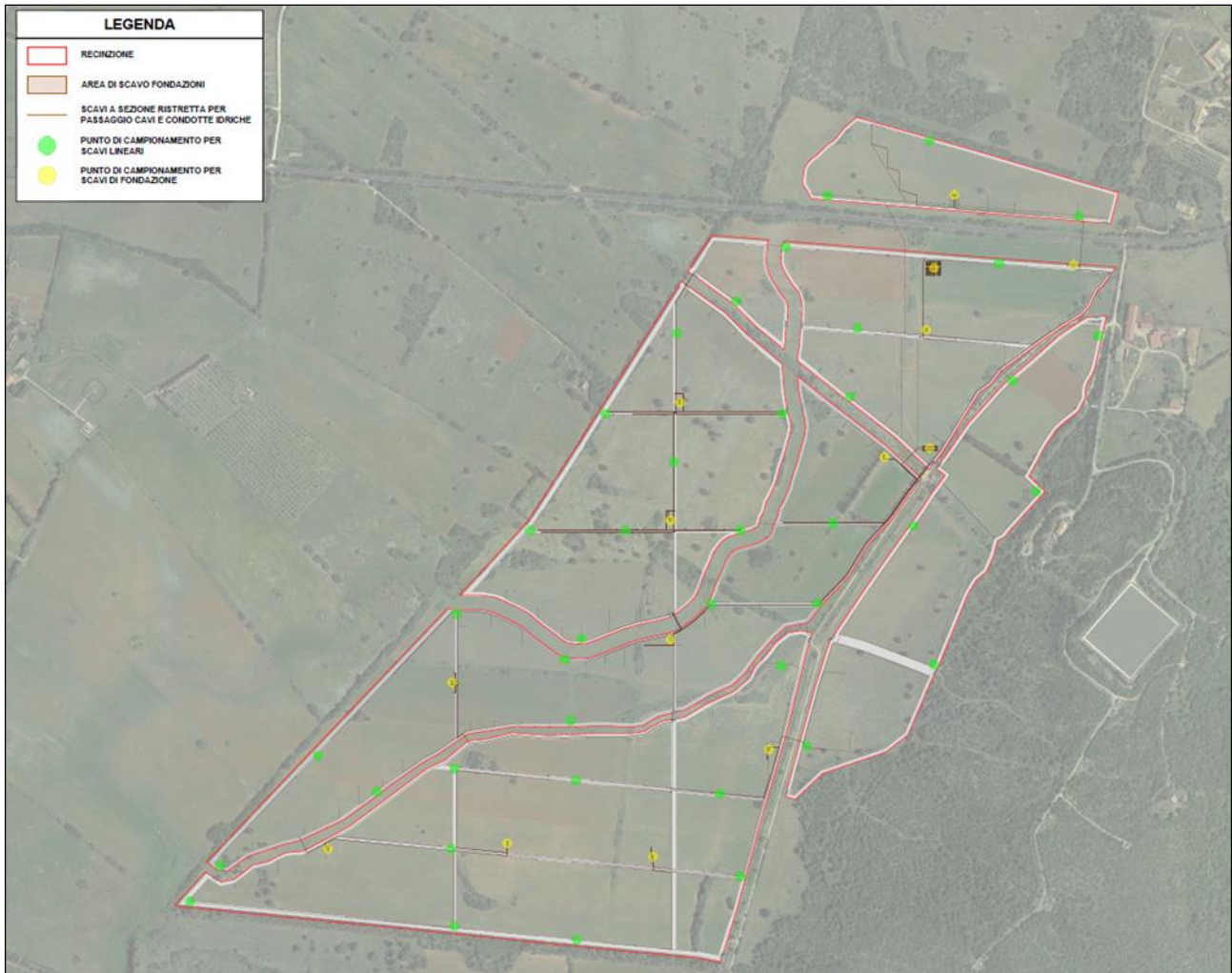
Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità. In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. Nel caso si rilevi la presenza di materiale di riporto, la caratterizzazione ambientale prevederà: l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto e la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

I campioni, due per ogni punto di prelievo verranno sottoposti ad analisi di laboratorio, come indicato nel "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo". Il campionamento è stato predisposto sulla base delle indicazioni fornite nel *Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120, al fine di caratterizzare i terreni oggetto di scavo ed escludere la presenza di inquinanti.

Nell'immagine riportata di seguito sono stati individuati in prima battuta, in giallo, i punti di campionamento dedicati agli scavi di fondazione delle apparecchiature di impianto (Cabine, Container e Power Station). Per ottenere una copertura uniforme dell'area impianto sono stati poi individuati, in verde, i restanti punti di campionamento. Tali punti sono stati posizionati sul tracciato dato dalla sovrapposizione degli scavi relativi alle condotte di irrigazione e ai cavi elettrici.

Nel piano in proposta, i punti di campionamento nell'area di impianto totali risultano essere 54. In conclusione, si ipotizza un piano di campionamento fino a 66 campioni come di seguito riportato:

- 54 punti di campionamento per l'area di impianto;
 - 12 punti di campionamento per il cavidotto di collegamento al punto di connessione in rete.
-



*Figura 5: Layout impianto con piano campionamento
Riferimento elaborato "2202_T.P.23_Planimetria aree cantiere"*

Tabella 2: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Suolo e sottosuolo - parametri chimico-fisici	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto (una tantum)

I monitoraggi della componente suolo consentiranno di verificare in particolare l'alterazione delle caratteristiche pedologiche dei suoli e la presenza di inquinanti.

La sistematica raccolta e archiviazione delle informazioni derivanti dai monitoraggi consentirà di verificare l'evoluzione dei principali parametri fisico-chimici e pianificare, se ritenuto opportuno, eventuali interventi atti a ripristinarne le ottimali caratteristiche funzionali all'uso agronomico con particolare riferimento alle aree al di sotto dei pannelli.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 54
---	---	-------------------

Per il contenimento di possibili impatti sulla componente saranno seguite opportune procedure operative sia in fase di realizzazione che di esercizio, riassunte di seguito:

- le operazioni di scotico/scavo del terreno superficiale dovranno prevedere la separazione dello strato di suolo più fertile, in cumuli di altezza non superiore ai 2 metri, preservandone le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche per poterlo reimpiegare, rispettando l'originaria stratificazione, nelle successive operazioni di ripristino delle medesime aree;
 - per favorire la ricostituzione del suolo, mitigare gli effetti dovuti alla potenziale alterazione del microclima, e prevenire fenomeni di erosione e deterioramento dello stesso suolo, verrà garantita la presenza di una copertura erbacea tra le strutture e al di sotto dei moduli costantemente mantenuta con normali pratiche colturali;
 - l'autocombustione dello strato vegetativo superficiale sottostante l'impianto (incendio per innesco termico), verrà evitata prevedendo lo sfalcio regolare delle presenze erbacee coltivate su tutta la superficie interessata dall'impianto, eventuale sfalcio ed eventuale diserbo della vegetazione infestante nelle aree di intervento dovrà essere effettuato evitando il ricorso al diserbo chimico, o, in alternativa, utilizzando prodotti biologici;
 - il materiale di scavo verrà totalmente riutilizzato in sito per rinterri, riempimenti e modellamenti del terreno riducendo al minimo il trasporto in discarica;
 - gli scavi e movimenti terra verranno ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
 - sono previste tempestive misure ed interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
 - lo stoccaggio temporaneo del materiale verrà eseguito in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate) e riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;
 - Vietare il transito di mezzi pesanti utilizzati per le lavorazioni al di fuori delle piste di cantiere.
-

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 55
---	---	-------------------

7.3. Paesaggio

Il monitoraggio della componente sarà effettuato nelle fasi ante operam e post operam e riguarderà tutta l'area d'interesse locale in cui sarà realizzato l'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di riprese fotografiche, che consentano di definire in ante operam l'attuale stato dei luoghi, e in post-operam, il soddisfacimento delle previsioni progettuali in riferimento alle condizioni di visibilità previste.

Le riprese fotografiche saranno eseguite in corrispondenza di n. 8 punti di osservazione (PVC, ovvero Punti di Vista Chiave) già individuati in fase progettuale nell'Analisi Visiva svolta per la valutazione del grado di percezione dell'opera (elaborato di progetto "2202_R.22_Relazione Paesaggistica"), che pertanto rappresentano lo stato dei luoghi prima della realizzazione dell'intervento.

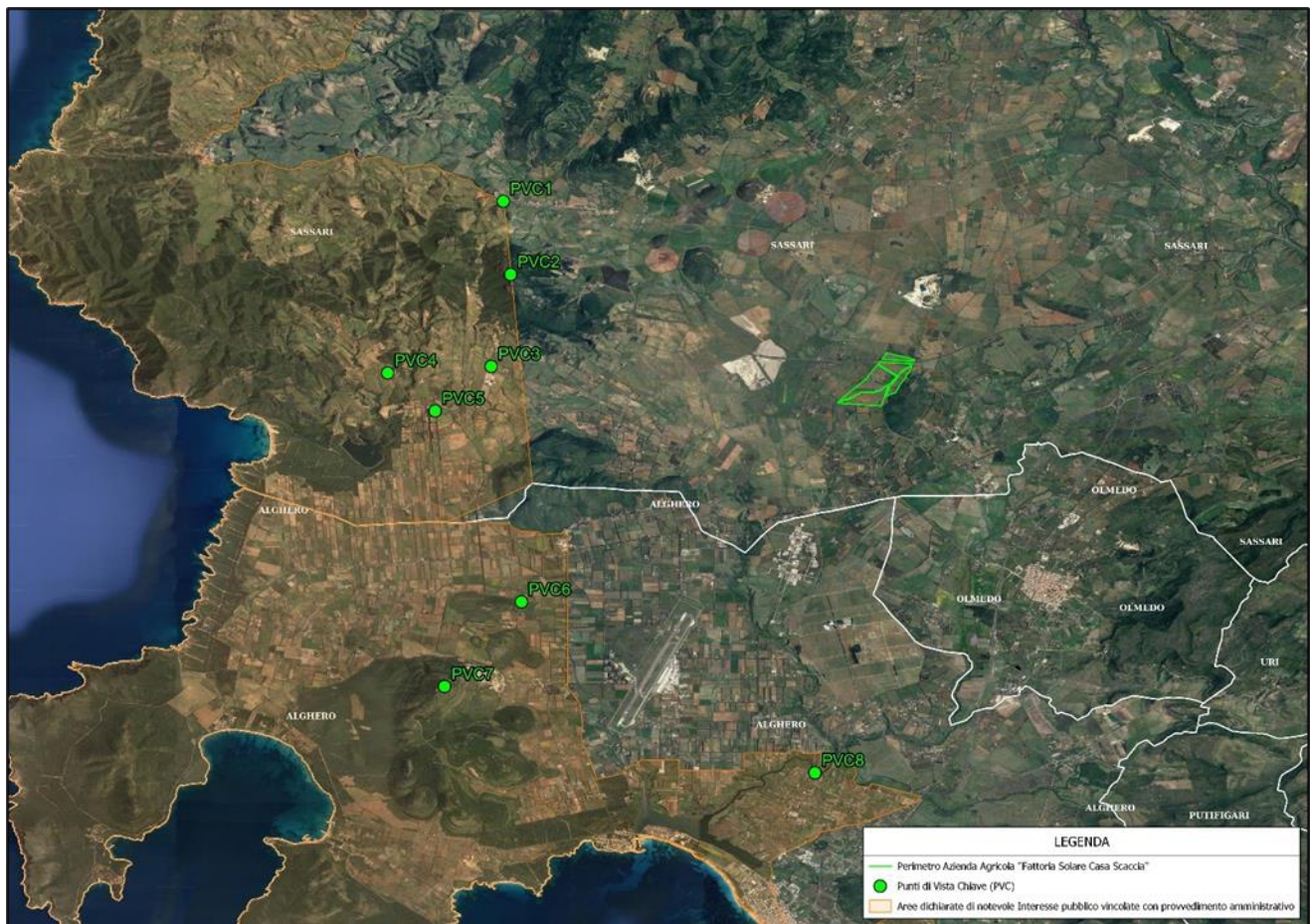


Figura 6: Inquadramento Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo e Punti di Vista Chiave individuati per l'Analisi Visiva

L'analisi Visiva effettuata è stata incentrata sulla verifica delle possibili interferenze con le Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo; prima

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 56
--	---	-------------------

dell’inizio della fase esecutiva, in accordo con le autorità competenti, potrà essere ulteriormente ampliata con l’individuazione di ulteriori punti di monitoraggio, ove ritenuto opportuno.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell’impianto (Corso d’Opera)	Fase di esercizio dell’impianto (Post Operam)
Paesaggio	Analisi Visiva svolta per la valutazione del grado di percezione dell’opera (vedi elaborato di progetto “2202_R.22_Relazione Paesaggistica”).	-	1 ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 57
--	---	-------------------

7.4. Vegetazione e habitat

L'analisi della componente eseguita nell'indagine vegetazionale preliminare ha portato al riconoscimento di formazioni arbustive che in parte costituiscono il sistema delle siepi perimetrali dell'area d'intervento, in parte si rinvengono in maniera sparsa e localizzata all'interno dell'area di progetto. Queste formazioni che attualmente caratterizzano l'area d'intervento sono costituite da specie coltivate, da vegetazione spontanea autoctona e da specie esotiche, rendendo difficile l'attribuzione ad una specifica tipologia di habitat.

Il progetto in esame prevede che durante la fase di realizzazione dell'opera le piante arboree e arbustive presenti nell'area d'intervento saranno riutilizzate nei seguenti modi:

- per completare la siepe di mitigazione, come descritto nella relazione “*2202_R.05_Piano Agronomico*”, capitolo “*Siepe di mitigazione*”;
- sparse nel campo agrivoltaico, dove la progettazione permetterà l'inserimento di un arbusto di grandi dimensioni, e compatibilmente con il corretto funzionamento delle componenti elettriche e della produttività delle colture.

Si propone pertanto il monitoraggio della componente attraverso il controllo e la gestione di tali formazioni vegetali valutando le variazioni nella composizione specifica e nell'estensione, tenendo conto dei seguenti indicatori:

- Frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- Individuazione e conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori);
- Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- Grado di conservazione/estensione formazioni d'interesse naturalistico

7.4.1. Localizzazione dei punti di campionamento e metodologia applicata per l'indagine floristica

La localizzazione dei punti di campionamento dove effettuare i rilievi fitosociologici verrà decisa successivamente in base alle osservazioni e ai dati raccolti in campo durante la fase Ante Operam. Dopo aver identificato le aree in cui effettuare il monitoraggio, si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (Braun - Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 58
---	---	---------------

7.4.2. Durata e frequenza della campagna di monitoraggio

Durante la fase Ante Operam saranno mappate tutte le aree occupate dalle formazioni arbustive e valutata la loro estensione. Saranno inoltre individuate le aree dove effettuare i rilevamenti floristici periodici di porzioni omogenee di territorio per l'individuazione del numero di specie alloctone, sinantropiche e ruderali. Per l'analisi di specie o gruppi di specie vegetali si provvederà alla produzione periodica di cartografie delle formazioni presenti oltre che all'analisi statistica delle variazioni qualitative e quantitative.

Lo stato e il *trend* delle formazioni di interesse naturalistico in fase di cantiere deve essere condotto con cadenza annuale per identificare eventuali modificazioni, mentre in fase di esercizio, dopo i primi 2 anni potrà essere condotto ogni 3 anni.

L'analisi dell'ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche (ANPA, 2000) in fase di cantiere deve avere una periodicità annuale, mentre, in fase di esercizio, deve essere annuale per i primi 3 anni, quindi ogni 5 anni.

La variazione nell'estensione degli habitat in fase di cantiere deve essere condotta annualmente. In fase di esercizio, annuale per i primi 3 anni, successivamente almeno ogni 5 anni.

Si ricorda che la durata prevista per la fase di cantiere è di 13 mesi, pertanto si propone una singola campagna di monitoraggio per la fase in Corso d'Opera, da effettuare sempre in periodo primaverile.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Vegetazione	1 campagna di raccolta dati da effettuare nella stagione primaverile	1 campagna di raccolta dati da effettuare nella stagione primaverile nelle stazioni individuate in fase Ante Operam	1 campagna di raccolta dati all'anno per i primi 2/3 anni, successivamente ogni 5 anni

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 59
---	---	---------------

7.5. Fauna

L'analisi della bibliografia relativa alla fauna presente nell'area interessata ed i rilievi di campo effettuati per l'indagine faunistica preliminare hanno portato al reperimento dell'elenco di specie afferenti ai taxa: anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

Si prevede il campionamento di tutte le specie appartenenti alla classe degli uccelli, dell'erpetofauna (anfibi e rettili) e dei mammiferi presenti nell'area, con particolare attenzione per ciascuna delle classi analizzate all'individuazione ed alla selezione di:

- **specie soggette a vincoli di protezione nazionale e/o internazionale;**
- **specie indicatrici**, la cui presenza e abbondanza è indice dell'idoneità e della qualità degli habitat anche per altre specie animali;
- **guilds (gilde)**, ovvero gruppi funzionali e comunità di specie che condividono simili caratteristiche ed esigenze ecologiche

Il monitoraggio sarà realizzato secondo i protocolli di Valutazione di Impatto Ambientale messi a punto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e da ISPRA, ANEV e Legambiente onlus.

- **Monitoraggio in campo dell'avifauna migratrice, nidificante e svernante** durante la fase di esercizio dell'impianto ed integrazione dei dati esistenti in letteratura con quelli raccolti in campo per l'inquadramento dell'avifauna a livello territoriale; individuazione dei periodi di maggior vulnerabilità delle specie (rilevazione della diversità e dell'abbondanza di specie in periodo di nidificazione e di svernamento, rilevazione dei flussi migratori pre e post riproduttivi); osservazioni diurne da punti fissi ad ampio campo visivo dei flussi degli uccelli migratori e degli spostamenti dei nidificanti e degli svernanti con identificazione, conteggio, mappatura su carta delle traiettorie di volo, annotazioni su comportamento, orario, altezza approssimativa di volo; Individuazione di specie tutelate da Normative Uccelli e Habitat, da Convenzioni Internazionali o di specie minacciate. Censimento dell'avifauna mediante punti di ascolto (point counts).
- **Monitoraggio della fauna frequentante il sito di intervento:** osservazioni diurne da punti fissi ad ampio campo visivo, transetti a piedi per l'individuazione di tracce (orme, fatte, borre, tane, ecc.).
- **Transetti in auto:** a velocità costante nel sito progettuale e nell'area contermina per registrare osservazioni e spostamenti di specie di interesse conservazionistico.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 60
---	---	---------------

7.5.1. Localizzazione dei punti di campionamento (Stazioni, Point counts, Transetti)

La localizzazione dei punti di campionamento verrà decisa successivamente in accordo con le autorità competenti, che potranno indicare quale approccio metodologico utilizzare per la scelta delle aree di indagine e dei punti di campionamento.

7.5.2. Durata e frequenza della campagna di monitoraggio

*Monitoraggio in fase Ante Operam	
Periodo fenologico	Periodo campionamento e frequenza
Svernamento (da novembre a febbraio)	3 giornate per un totale di 6 ripetizioni
Migrazione pre-riproduttiva (da febbraio a maggio)	5 giornate per un totale di 10 ripetizioni
Riproduzione (da marzo ad agosto)	5 giornate per un totale di 10 ripetizioni
Migrazione post-riproduttiva (da agosto a novembre)	3 giornate per un totale di 6 ripetizioni

* La campagna di monitoraggio in fase Ante Operam, in prosecuzione con l'indagine faunistica preliminare iniziata nel mese di Marzo 2023, avrà la durata di un anno e sarà avviata dal momento in cui sarà confermata la validità del progetto di monitoraggio. Al termine della raccolta ed elaborazione dei dati sarà predisposto un primo report annuale contenente l'analisi dei dati e le risultanze ottenute.

Il report conterrà:

- Checklist delle specie avifaunistiche osservate nell'area d'indagine;
- Cartografia in scala 1:10.000 con griglia di 50x50 m riportanti le posizioni georeferenziate degli individui di specie di interesse conservazionistico eventualmente osservate;
- Cartografia in scala 1:10.000 con griglia di 50x50 m riportanti le posizioni georeferenziate di siti riproduttivi, siti di nidificazione eventualmente individuati;
- Primi dati sulla composizione di popolazioni e comunità delle specie avifaunistiche osservate (analisi strutturale della comunità ornitica), attraverso l'analisi dei seguenti parametri:
 - I. **Indice di Ricchezza specifica (S)**: Numero di specie rilevate nell'area di studio durante la campagna di monitoraggio. È un parametro indicativo del grado di complessità o diversità di un ecosistema;
 - II. **Indice di Abbondanza o Densità**: consistenza numeriche delle diverse specie;

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 61
---	---	-------------------

- III. **Indice di Dominanza di Simpson (p_i):** $C = (\sum ni/N)^2$ dove ni = numero di individui in un taxon e N = numero totale di individui. L'indice esprime la dominanza delle specie o taxon all'interno della comunità ovvero il suo valore sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie.
- IV. **Rapporto non Passeriformi/passeriformi (nP/P):** rapporto tra il numero di specie di non passeriformi e passeriformi;
- V. **Indice di Shannon delle comunità (H')**: uno degli indici più usati per stabilire la complessità di una comunità. Diversità (H') = $-\sum (ni/N) * \ln (ni/N)$ dove ni = numero di individui in un taxon, N = numero totale di individui. L'indice misura la probabilità che un individuo preso a caso dalla popolazione appartenga ad una specie differente da una specie estratta in un precedente ipotetico prelievo; tiene sia del numero di specie sia delle abbondanze relative delle medesime. Maggiore è il valore H', maggiore è la biodiversità.

Al termine del monitoraggio AO, sulla base dei dati raccolti e in accordo con le autorità competenti, sarà possibile valutare se riconfermare metodologie, tempi e modalità di campionamento utilizzate nel monitoraggio AO anche per le successive fasi progettuali e operative, o apportare eventuali modifiche al progetto di monitoraggio. Potrebbe infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente. Al momento, è comunque possibile prevedere la ripetizione delle attività svolte per il Monitoraggio AO anche per le fasi di realizzazione ed esercizio dell'impianto.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Fauna	16 giornate di campionamento (32 ripetizioni) distribuite nell'arco di un anno solare	16 giornate di campionamento (32 ripetizioni) distribuite nell'arco di un anno solare	Ripetizione protocollo al 3° e al 5° anno dall'entrata in esercizio dell'impianto

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 62
--	---	----------------------

7.6. Rumore

La campagna di monitoraggio del rumore sarà attuata utilizzando la stessa metodologia applicata per la *Valutazione previsionale di impatto acustico*, al fine di poter verificare i risultati ottenuti e confrontarli con quelli previsti nello studio.

L'area di studio è una zona a vocazione agropastorale. Sono presenti pochi edifici a servizio delle attività produttive confinanti con quella oggetto di studio. Lo studio previsionale ha individuato n.3 ricettori sensibili, distanti dai 30 agli 850 metri dall'area.

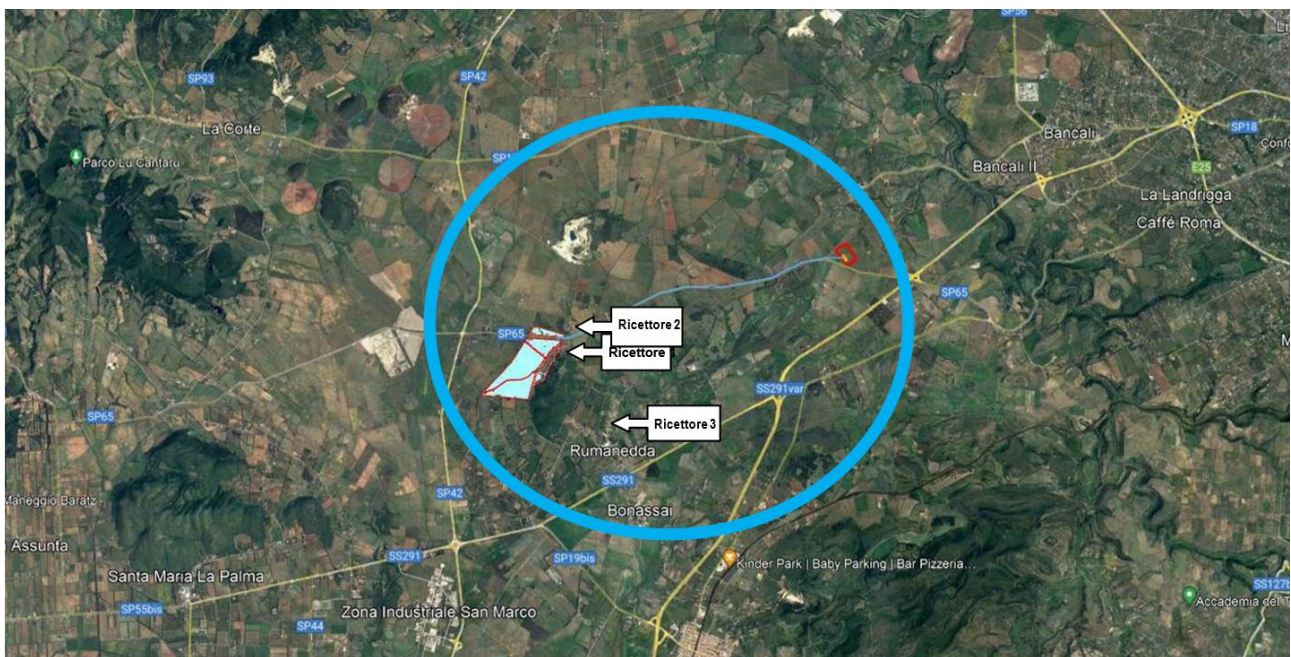


Figura 7: Localizzazione dei Ricettori sensibili individuati nello Studio previsionale di impatto acustico

I punti di monitoraggio (n.8) sono stati collocati sia all'interno che all'esterno dell'area d'impianto e nell'area dove sarà realizzata la Nuova Stazione Elettrica (SE).

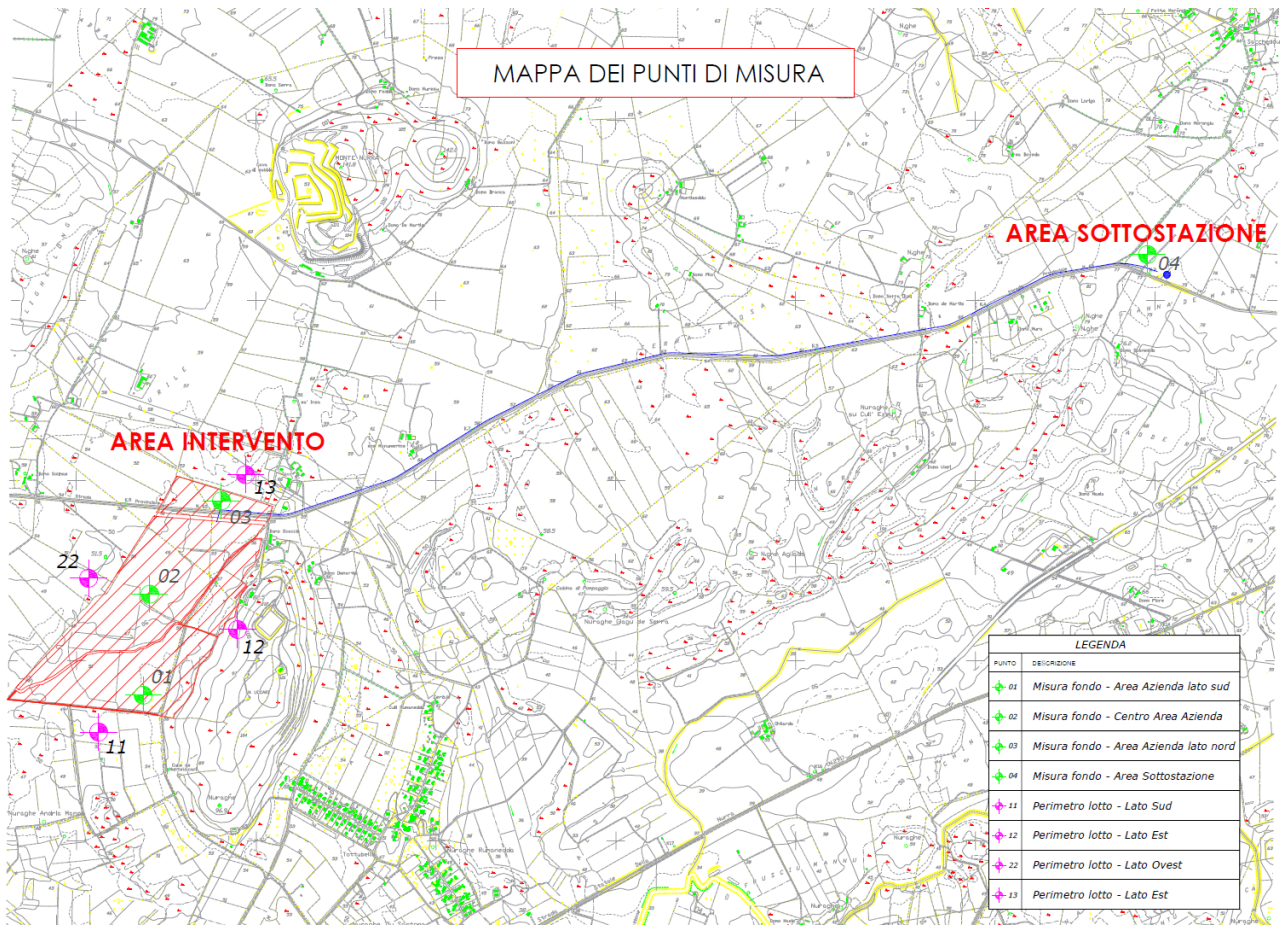


Figura 8: Mappa dei punti di misura analizzati nella Valutazione previsionale di impatto acustico

Il seguente piano propone la verifica degli impatti attesi sia in fase di realizzazione dell'opera che di esercizio. Di seguito i tempi previsti (durata e frequenza) per la modalità di campionamento in oggetto.

	Ante Operam	Fase di realizzazione dell'impianto (Corso d'Opera)	Fase di esercizio dell'impianto (Post Operam)
Rumore	Modello previsionale d'impatto acustico (vedi elaborato 2202_R.21_Valutazione previsionale impatto acustico)	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato

Progetto: Fattoria Solare “ <i>Casa Scaccia</i> ” AGRI BRUZIA SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 64
--	---	-------------------

7.7. Monitoraggio in ambiente Agrivoltaico

Oltre al monitoraggio canonico delle componenti ambientali, definito sulla base delle indicazioni contenute nelle “*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.)*”, il progetto “*Fattoria Solare Casa Scaccia*” effettuerà il monitoraggio della componente agricola di progetto come previsto dalle “*Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici*” pubblicate dal MITE, in collaborazione con CREA e GSE. L’obiettivo di questo sistema di monitoraggio è quello di verificare:

- l’impatto sulle colture;
- il risparmio idrico;
- la produttività agricola per le diverse tipologie di colture impiantate;
- la continuità delle attività dell’azienda agricola;

le attività di monitoraggio già previste saranno ulteriormente implementate con:

- Monitoraggio del risparmio idrico (requisito D.1)
- Monitoraggio della continuità dell’attività agricola (requisito D.2)
- Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo (requisito E.1)
- Monitoraggio del microclima (requisito E.2)
- Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici (requisito E.3)

Pertanto, oltre alla produzione periodica di un report sul monitoraggio canonico delle componenti ambientali previste dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, sarà prodotta annualmente una **relazione agronomica** che consentirà di verificare l’efficacia delle scelte progettuali e la continuità dell’attività agricola.

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" EF AGRI SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 64
--	--	---------------

7.8. Cronoprogramma delle attività

Di seguito si riporta il cronoprogramma complessivo delle attività di monitoraggio previste.

COMPONENTE AMBIENTALE	ANTE OPERAM	FASE DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO (CORSO D'OPERA)	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO (POST OPERAM)
ATMOSFERA (qualità dell'aria)	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato durante le fasi più critiche delle lavorazioni previste	-
ATMOSFERA (microclima)	-	-	Monitoraggio della componente in continuo per intera vita utile impianto
SUOLO E SOTTOSUOLO - parametri pedologici (fertilità del suolo)	Caratterizzazione pedologica iniziale (già eseguita: elaborato "2202_R.23_Studio pedologico")	1 campionamento secondo le modalità previste dalla seconda fase del monitoraggio	1 campionamento secondo le modalità previste dalla seconda fase al 1°, 3° e 5° anno dall'entrata in esercizio dell'impianto
SUOLO E SOTTOSUOLO - parametri chimico-fisici	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto (una tantum)
PAESAGGIO	Analisi Visiva svolta per la valutazione del grado di percezione dell'opera (vedi elaborato di progetto "2202_R.22_Relazione Paesaggistica").	-	1 ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione
VEGETAZIONE	1 campagna di raccolta dati da effettuare nella stagione primaverile	1 campagna di raccolta dati da effettuare nella stagione primaverile nelle stazioni individuate in fase Ante Operam	1 campagna di raccolta dati all'anno per i primi 2/3 anni, successivamente ogni 5 anni
FAUNA	16 giornate di campionamento (32 ripetizioni) distribuite nell'arco di un anno solare	16 giornate di campionamento (32 ripetizioni) distribuite nell'arco di un anno solare	Ripetizione protocollo al 3° e al 5° anno dall'entrata in esercizio dell'impianto
RUMORE	Modello previsionale d'impatto acustico (vedi elaborato 2202_R.21_Valutazione previsionale impatto acustico)	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato	1 misura in corrispondenza di ogni punto individuato

Progetto: Fattoria Solare "Casa Scaccia" EF AGRI SOCIETÀ AGRICOLA A R.L.	Titolo Elaborato: Proposta Piano di Monitoraggio Ambientale	Pagina: 65
--	---	---------------

8. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale per il progetto di realizzazione di un campo agrivoltaico di potenza installata pari a circa 43,940 MWp, corredato da un sistema di accumulo 12,50 MW nel territorio comunale di Sassari.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle "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.)" redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014. L'attuazione del PMA consentirà di integrare il quadro ambientale di riferimento e a valutare nel tempo gli eventuali impatti dell'opera sull'ambiente e sul sistema socioeconomico in modo da confermare le previsioni effettuate e attuare, se nel caso, le opportune ulteriori misure di mitigazione, oltre a quelle già previste dallo Studio di Impatto Ambientale.
