



GED115 - Sassari
Comune: Sassari
Provincia: Sassari
Regione: Sardegna

Nome Progetto:

GED115 - Sassari
Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Sassari in località
"Mandra Ebbas" di potenza nominale pari a 34,04 MWp in DC

Proponente:

Sassari S.r.l.
Via Dante, 7
20123 Milano (MI)
P.Iva: 13130040960
PEC: sassarisrl@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.
Via Monte Rosa, 93
20149 | Milano (MI)
P.Iva: 01521770212
E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Piano di Monitoraggio

Commissa	Codice elaborato	Nome file
30200208	SIA_REL_02	SIA_REL_02 - Monitoraggio Ambientale

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar. 24	Prima Emissione	LA	FPA	LBE

Indice

1 INTRODUZIONE	4
1.1 Obiettivi del Programma di Monitoraggio Ambientale	4
1.2 Riferimenti normativi	5
1.2.1 Riferimenti normativi comunitari	5
1.2.2 Riferimenti normativi nazionali	6
1.3 Inquadramento del Progetto	8
2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
2.1 Identificazione delle componenti ambientali da monitorare	10
2.1.1 Atmosfera	10
2.1.2 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	14
2.1.3 Biodiversità	16
2.2 Monitoraggio per rispondenza alle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici MITE	18
3 RISULTATI	20
3.1 Considerazioni generali	20
3.2 Azioni da mettere in atto in caso di impatti negativi imprevisti	20

Elenco Tabelle

Tabella 2.1. Valori limite di emissioni inquinanti in riferimento al D.Lgs. 155/2010.	11
Tabella 2.2. Significatività degli impatti sulla componente “Atmosfera” durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.	12
Tabella 2.3. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Fonte: ARPAT)	12
Tabella 2.4. Monitoraggio componente “Atmosfera”.	14
Tabella 2.5. Significatività degli impatti sulla componente “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione	14
Tabella 2.6 - Monitoraggio componente “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare”	16
Tabella 2.7. Significatività degli impatti sulla vegetazione durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.	16
Tabella 2.8. Significatività degli impatti sulla fauna durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.	17
Tabella 2.9. Monitoraggio componente “Biodiversità”.	18

1 INTRODUZIONE

Il presente documento descrive le procedure di monitoraggio che verranno utilizzate per costruire un quadro conoscitivo completo dell'evoluzione dei parametri ambientali di rilievo, che potranno subire modifiche (in miglioramento e/o in peggioramento) nell'ambito dell'esecuzione delle attività previste da progetto.

In particolare, il progetto qui in esame, denominato "GED 115 - Sassari", consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico (e relative opere connesse), da realizzarsi nel territorio comunale di Sassari (SS), Regione Sardegna. Il suddetto impianto prevede sostanzialmente l'installazione di 49.336 moduli di tipo bifacciali, di potenza complessiva installata pari a 34,04 MWp (50 MW in immissione). Sull'intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti), pari a 61 ha, è stato previsto l'utilizzo di 14,07 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisa in n°3 campi recintati, per una superficie complessiva di 29,77 Ha (area recintata).

La produzione energetica dell'impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella Sottostazione Elettrica RTN di Terna "Olmedo" 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

La proposta zootecnica prevede la semina di un prato polifita permanente; le superfici così modificate saranno destinate al pascolo di ovini.

Per una trattazione dettagliata delle attività in progetto ed una analisi delle interazioni dello stesso con le matrici ambientali si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (elaborato SIA_REL_01), di cui il presente documento costituisce parte integrante.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) è stato redatto in conformità ai dettami dell'art. 28 e dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006, e persegue le seguenti finalità:

- verificare lo stato qualitativo delle componenti ambientali descritte nello SIA e potenzialmente maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto (cfr. Capitolo 4 dello SIA);
- verificare le previsioni degli impatti ambientali esaminati indotti dalla realizzazione delle opere in progetto (cfr. Capitolo 5 dello SIA);
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiori rispetto a quanto previsto e descritto nello SIA, programmando opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

Sono state inoltre recepite le indicazioni contenute nelle "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*", pubblicato da ISPRA il 16/06/2014.

1.1 Obiettivi del Programma di Monitoraggio Ambientale

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., il Monitoraggio Ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico; per garantire tale finalità le Linee Guida stabiliscono requisiti per i formati con cui le informazioni ed i dati contenuti nel PMA e per quelli derivanti dalla sua attuazione dovranno

essere forniti dal proponente per la comunicazione e per l'informazione ai diversi soggetti interessati (autorità competenti, comunità scientifica, imprese, pubblico) e per il riuso degli stessi per altri processi di VIA o come patrimonio conoscitivo comune sullo stato dell'ambiente e delle sue evoluzioni.

Nella fase preliminare alla stesura del PMA va verificata la presenza di informazioni, attività e sistemi di monitoraggio preesistenti che, qualora significativi in relazione all'intervento in oggetto e all'ambito territoriale considerato, devono essere inseriti nel PMA.

Gli obiettivi da perseguire nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzati a:

- controllare, nella fase di costruzione, di esercizio e di dismissione le previsioni di impatto individuate negli studi ambientali;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam in modo da verificare i cambiamenti delle componenti ambientali;
- garantire, durante la costruzione delle opere, il controllo dello stato dell'ambiente e delle pressioni ambientali prodotte dalla realizzazione dell'opera, anche attraverso l'indicazione di eventuali situazioni di criticità da affrontare prontamente con idonee misure correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate al fine di poter intervenire per la risoluzione di impatti residui.

Al fine di perseguire i suddetti obiettivi, il monitoraggio si articolerà in tre fasi temporali distinte:

- *Monitoraggio Ante Operam (AO)*, identificato nell'arco temporale antecedente l'inizio dei lavori, al fine di determinare lo stato zero dell'area: si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento del cantiere e dell'inizio della coltivazione e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dall'intervento in progetto.
- *Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)*, che riguarda l'intero periodo di realizzazione delle opere in progetto: dalle fasi preliminari di scotico fino al completo recupero ambientale. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori di cava. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione delle operazioni di scavo per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento delle lavorazioni.
- *Monitoraggio Post Operam (PO)*, riguarda la fase di dismissione dell'impianto: comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare non prima del ripristino dell'area. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

1.2 Riferimenti normativi

1.2.1 Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali) e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il Monitoraggio Ambientale come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al Monitoraggio Ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e all'adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali;
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. Monitoraggio – l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. Valutazione – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. Gestione – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. Comunicazione – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

1.2.2 Riferimenti normativi nazionali

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che *"...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni"* costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come *"descrizione delle misure previste per il monitoraggio"* facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che *"contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti"*. In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,
- individuazione tempestiva degli impatti negativi impreveduti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di 6 entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate,
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è un allegato dello SIA redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo e si articola in:

- Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici
- Scelta delle componenti ambientali da monitorare
- Scelta delle aree critiche da monitorare
- Definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato)
- Prima stesura del PMA

Pertanto, il presente documento costituisce la prima stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito semplicemente PMA) relativo al progetto per la realizzazione di un impianto con sistema integrato per attività zootecnica ad allevamento ovino e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare a conversione fotovoltaica.

Il luogo prescelto per l'intervento in esame risulta essere da un lato economicamente sfruttabile in quanto area un tempo utilizzata per la produzione agricola, lontana dai centri abitati e urbanisticamente coerente con l'attività svolta, con conseguenti minori impatti a causa della ridotta visibilità rispetto ad impianti posizionati in aree diverse, dall'altro la zona risulta non essere interessata da vincoli ambientali insostenibili. L'impianto fotovoltaico sarà installato su opportune strutture di sostegno, appositamente progettate e infisse nel terreno in assenza di opere in cemento armato. Non si prevede la realizzazione di volumetrie, fatte salve quelle associate ai locali tecnici, indispensabili per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Al termine della sua vita utile, l'impianto dovrà essere dismesso e il soggetto esercente provvederà al ripristino dello stato dei luoghi, come disposto dall'art. 12 comma 4 del D. Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

L'intervento proposto:

- consente la produzione di energia elettrica senza emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio: ovvero le fondazioni superficiali delle cabine dei locali tecnici.

La realizzazione di un impianto di tipo agrivoltaico punta a far convivere fotovoltaico e agricoltura/zootecnia con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli.

In base al D. Lgs. 16 giugno 2017, n. 104, che modifica la parte seconda del D. Lgs. 152/2006 (Codice Ambiente) al fine di attuare la Direttiva 2014/52/UE in materia di valutazione di impatto ambientale, la tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente (Art. 14).

Le soluzioni previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto e le disposizioni di monitoraggio devono spiegare in che misura e con quali modalità si intende intervenire al fine di eliminare o evitare gli effetti degli impatti medesimi.

1.3 Inquadramento del Progetto

Il progetto denominato "GED115 - Sassari" sarà realizzato nel territorio del Comune di Sassari (SS) in terreni classificati agricoli secondo il PUC del Comune di Sassari (zona "E") che si presentano come campi/pascoli in stato di abbandono da diversi anni, con presenza di vegetazione in evoluzione verso la macchia mediterranea.

Ai fini progettuali è stata analizzata dettagliatamente la morfologia dell'area di intervento tramite rilievo topografico con Drone matrice 300 RTK/PPK ed Emlid Reach RX eseguito in data 03.11.2023. Sono stati analizzati i dati acquisiti (ortofoto, modello digitale della superficie, dati altimetrici e foto dettagliate dello stato dei luoghi) ai fini di valutare le aree più idonee allo sviluppo impiantistico di progetto ed escludere le superfici che presentano superfici boscate o con macchia mediterranea in stato evolutivo prossimo a bosco.

Infatti, sull'intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti), pari a 61 ha, è stato previsto l'utilizzo di 14,07 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisa in n°3 campi recintati, per una superficie complessiva di 29,77 Ha (area recintata).

Inoltre, le aree utilizzate dal progetto (aree recintate) sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, il progetto in oggetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".

Inoltre, è stato previsto di mantenere fruibile l'accesso al tracciato della Condotta Truncu Reale-Tottubella del SIMR, realizzando una viabilità di accesso ai campi che possa essere utilizzata anche per le attività manutentive delle condotte idriche stesse, agevolando di fatto tali interventi.

Il campo fotovoltaico così progettato sarà costituito da 49.336 moduli di tipo bifacciali, aventi ciascuno una potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno di tipo 2P orizzontale, fisso inclinati a 25° verso Sud. Le strutture di sostegno saranno installate in direzione est-ovest con i moduli rivolti verso Sud, ottimizzando la produzione.

Le strutture di sostegno avranno disposizione come segue: 168 strutture con configurazione 2P7 e 1678 strutture con configurazione 2P14. La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 7 inverter (n°5 inverter da 4.600 KVA e n°2 inverter da 4000 kVA per un totale di 31 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

I container, progettati e costruiti per il trasporto con tutti i componenti già installati al suo interno, hanno le seguenti dimensioni: lunghezza 6058 mm, larghezza 2.438 mm, altezza 2.896 mm. Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù di una STMG in fase di revisione al momento di redigere la presente relazione.

La produzione energetica dell'impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella nuova Sottostazione Elettrica di Terna "Olmedo" 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

Inoltre, l'impianto sarà inoltre dotato di un sistema per l'accumulo dell'energia prodotta dal generatore fotovoltaico e successiva immissione nella rete elettrica, costituito da batterie al Litio LFP (tecnologia Litio-Ferro-Fosfato) e relative apparecchiature elettroniche. Si prevedono n.10 container da 2,10 MW e 4,2 MWh per una potenza complessiva di 21MW e 42 MWh, disposti ed assemblati in modo localizzato in un'area definita all'interno del campo 2. Ogni container batteria sarà collegato ad una power station dedicata, per un totale di n°10 power station riservate al solo impianto di accumulo. L'impianto di accumulo si collegherà in cabina di smistamento/raccolta a 36kV.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in AT all'esterno del campo fotovoltaico si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 2,36 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando ove possibile gli attraversamenti di terreni agricoli. Per ulteriori dettagli in merito al percorso del suddetto elettrodotto e alla gestione delle interferenze si rimanda agli elaborati dedicati (PTO_TAV_04).

La configurazione impiantistica prevista in progetto sarà in grado di recuperare dal punto di vista produttivo l'area agricola oggi abbandonata e di valorizzare le aree da un punto di vista agronomico.

L'intervento in oggetto prevede inoltre, fuori dall'area recintata, i seguenti interventi:

- una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 5 m, lunghezza 300 ml e superficie totale pari a circa 1500 mq. Tale fascia sarà composta da una doppia fila sfalsata di arbusti di natura squisitamente autoctona;
- opere di compensazione per una superficie complessiva di circa 26,3 ha. Tali opere sono costituite dalla realizzazione di un nuovo impianto boschivo di specie forestali autoctone con una densità di 1000 piante per ha. L'area selezionata per tale impianto è stata studiata per incrementare la connessione ecologica esistente e massimizzare l'effetto positivo dell'intervento.

Infine, si specifica che tutte le specie arboree di altezza superiore ai 150 cm presenti all'interno dell'area recintata e più specificatamente entro le zone ove verranno inseriti i moduli fotovoltaici, verrà estirpata e ricollocata in sito, in zone definite "Aree di Rinfoltimento" ai fini di preservare gli elementi arborei stessi e minimizzare l'impatto delle opere in oggetto. In via preliminare, tali aree sono identificate per una estensione pari a circa 30,6 ha.

2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le attività di monitoraggio descritte nei capitoli seguenti sono focalizzate sulle componenti ambientali soggette a potenziali impatti e per le quali sono previste misure di mitigazione, la cui efficacia deve essere verificata tramite monitoraggio ambientale.

I monitoraggi delle componenti ambientali sono stati suddivisi in tre fasi temporali:

- a) monitoraggio ante-operam: si conclude prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia delle componenti ambientali da investigare prima delle eventuali variazioni generate dall'intervento in progetto;
- b) monitoraggio in fase di cantiere: è relativo al periodo compreso tra l'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento. Pertanto, il monitoraggio in fase di cantiere sarà condotto ad intervalli definiti articolati in modo da seguire l'andamento dei lavori e/o eventuali fasi critiche identificate in fase di stima impatti;
- c) monitoraggio in fase di esercizio: prevede il monitoraggio del sito una volta conclusa la realizzazione dell'impianto in esame. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della specifica componente ambientale oggetto di indagine.

Si specifica che il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

2.1 Identificazione delle componenti ambientali da monitorare

Con riferimento alla tipologia e significatività degli impatti stimata nello Studio di Impatto Ambientale (elaborato SIA_REL_01) al Capitolo 5 “STIMA DEGLI IMPATTI”, si definiscono di seguito le componenti ambientali oggetto del presente Piano di Monitoraggio Ambientale:

- Atmosfera;
- Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Biodiversità.

Si precisa, che sulla base delle verifiche e delle analisi condotte nell’ambito dello SIA, non risultano qui previste attività di monitoraggio relative alle seguenti Componenti ed Agenti Fisici (si rimanda al suddetto SIA per ulteriori dettagli):

- Componente Acque: monitoraggio non previsto in ragione delle seguenti motivazioni:
 - Assenza di interferenze tra le aree agrivoltaiche ed il reticolo idrografico (acque superficiali);
 - Significatività degli impatti di classe Trascurabile (fase di cantiere, esercizio e dismissione).
- Agente Fisico Rumore: monitoraggio non previsto in ragione delle seguenti motivazioni:
 - Assenza di recettori sensibili (es: recettore residenziali) in corrispondenza ed in prossimità dell’Area di Sito;
 - Significatività degli impatti di classe Trascurabile (fase di cantiere, esercizio e dismissione).
- Campi elettromagnetici:
 - Assenza di recettori sensibili in corrispondenza e in prossimità dell’Area di Sito;
 - Assenza di impatti attesi in fase di cantiere e dismissione;
 - Significatività degli impatti di classe Trascurabile in fase di esercizio.

2.1.1 Atmosfera

2.1.1.1 Parametri da monitorare

La componente atmosfera viene analizzata dal punto di vista meteorologico e della qualità dell’aria. Il primo aspetto considera il controllo dei parametri microclimatici (quali, ad esempio, temperatura, umidità, vento, ecc.), mentre per l’analisi di qualità dell’aria vengono monitorati i parametri di inquinamento atmosferico (PM10, PM2.5, CO, ecc.).

Monitoraggio meteorologico

Sempre in riferimento alla Componente Atmosfera, si precisa che risulta qui proposto il monitoraggio meteorologico di Sito, da eseguirsi in fase ante-operam, di cantiere ed esercizio. Tale attività di controllo sarà eseguita tramite installazione di apposita centralina meteorologica, utile alla raccolta dei seguenti principali parametri sito-specifici:

- velocità del vento (tramite sensore anemometrico ubicato a monte e a valle dell’impianto, in funzione della direzione principale del vento);
- temperatura radiante (tramite sensore installato al di sopra della superficie dei pannelli);
- temperatura dell’aria (tramite sensori a monte e a valle dell’impianto, in funzione della direzione principale del vento);
- umidità relativa (tramite sensori installati a livello del suolo e a valle dell’impianto, a una distanza dal perimetro dell’impianto pari al doppio dell’altezza dei pannelli fotovoltaici).

Si precisa contestualmente che il suddetto set di monitoraggio sarà eventualmente integrato con il rilievo di ulteriori parametri di interesse, anche utili ad una corretta gestione del progetto agrivoltaico, quali:

- pluviometria;

- conducibilità elettrica del terreno;
- radiazione solare;
- temperatura del suolo;
- bagnatura fogliare;
- evapotraspirazione di riferimento e della coltura;
- biomassa (kg/m²);
- sostanza organica.

Tali rilevazioni potranno essere integrate e/o confrontate con le misurazioni di Area Vasta, tramite consultazione dei dati rilevati presso la stazione meteorologica di Monreale (località Vigna d'Api), gestita dal SIAS (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano) e già citata all'interno del documento di SIA.

Monitoraggio della qualità dell'aria

I parametri più importanti da tenere monitorati per poter valutare la qualità dell'aria sono i seguenti:

- PM10
- PM2.5
- NO₂
- O₃
- CO
- SO₂
- Benzene
- Polveri Totali Sospese (PTS)

Per i dati relativi al monitoraggio dei parametri sopra indicati si farà riferimento alla stazione di monitoraggio della qualità dell'aria più vicina all'area di progetto.

Per quanto riguarda i valori limite da rispettare per ciascun parametro indagato, fatta eccezione per il parametro PTS, per cui non sussistono riferimenti normativi, si fa riferimento al D.Lgs. 155/2010 (cfr. Tabella 2.1).

Limiti di riferimento (D.Lgs.155/2010)				
Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Limite	Superamenti in un anno
PM10 (µg/m ³)	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m ³	massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5 (µg/m ³)	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	25 µg/m ³	
NO ₂ (µg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200 µg/m ³	massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	
O ₃ (µg/m ³)	Soglia d'informazione	Media massima oraria	180 µg/m ³	
	Soglia d'allarme	Media massima oraria	240 µg/m ³	
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m ³	<= 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 µg/m ³ come media su 5 anni	
CO (mg/m ³)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	
SO ₂ (µg/m ³)	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350 µg/m ³	massimo 24
Benzene (µg/m ³)	Valore limite su base annua	anno civile	5 µg/m ³	
Benzo(a)pirene (ng/m ³)	Concentrazione presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	anno civile	1 ng/m ³	
	Arsenico	anno civile	6 ng/m ³	
Metalli pesanti (ng/m ³)	Cadmio	anno civile	5 ng/m ³	
	Nichel	anno civile	20 ng/m ³	
	Piombo	anno civile	0,5 µg/m ³	

Tabella 2.1. Valori limite di emissioni inquinanti in riferimento al D.Lgs. 155/2010.

2.1.1.2 Modalità di monitoraggio

La stima impatti per la componente atmosfera è stata condotta mediante un'analisi semi-quantitativa, valutando le emissioni di inquinanti e polveri generate durante la fase di cantiere. L'analisi ha mostrato come le emissioni in atmosfera siano da ritenersi temporanee e con effetti del tutto trascurabili, comparabili ad un cantiere civile di piccole-medie dimensioni, e tali da non comportare alterazioni dello stato qualitativo dell'aria.

Qui di seguito si riporta la sintesi della significatività degli impatti valutata nell'ambito del SIA per le diverse successive fasi di riferimento.

Fase progettuale	Significatività impatto	Misure di mitigazione
Fase di Cantiere	Trascurabile	Previste
Fase di Esercizio	Trascurabile Positivo	Non necessarie
Fase di Dismissione	Trascurabile	Previste

Tabella 2.2. Significatività degli impatti sulla componente "Atmosfera" durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

La durata del cantiere, come risulta dall'allegato Cronoprogramma delle attività (elaborato PRO_REL_05) sarà pari a circa 20,5 mesi; tuttavia, le più rilevanti attività di scotico, carico e scarico delle terre non saranno attive per tutto il periodo di cantiere, ma prevalentemente concentrate in circa **2 mensilità**.

Coerentemente con quanto evidenziato all'interno del SIA, non risultano presenti recettori sensibili (es: edifici civili a distanze > 150 m) nell'intero territorio circostante alle Aree di Sito, caratterizzato da un livello di urbanizzazione estremamente ridotto.

In funzione dei dati sopra richiamati e prendendo a riferimento le linee guida riportate all'interno del documento ARPAT "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive" (PRQA Regione Toscana - Allegato 2), di comune applicazione anche esternamente alla Regione Toscana, non risulterebbero necessarie misure di monitoraggio.

Pertanto, coerentemente a ciò, in ragione del ridotto livello di urbanizzazione del territorio in esame, dell'assenza di recettori sensibili presenti in adiacenza o in prossimità dell'Area di Sito, ed in funzione della durata/modalità di realizzazione e di messa in esercizio delle opere, non si prevede l'applicazione di un monitoraggio delle emissioni in aria.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 + 50	<104	Nessuna azione
	104 + 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 + 100	<364	Nessuna azione
	364 + 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 + 150	<746	Nessuna azione
	746 + 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 + 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella 2.3. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno (Fonte: ARPAT)

Al netto di quanto sopra specificato, come dettagliato all'interno del documento di SIA, si precisa che risulta comunque prevista l'implementazione di specifiche misure mitigative, finalizzate al contenimento del sollevamento e della diffusione delle polveri dalle strade di cantiere e di accesso al sito e dalle attività di scavo e movimentazione terreno, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi;

corretto utilizzo di automezzi, in adeguato stato di manutenzione.

Riepilogo

Di seguito si riporta uno specchio riepilogativo delle attività di monitoraggio proposte per la componente in oggetto:

Fase progettuale	Previsione monitoraggio (si/no)	Parametri monitorati	Durata del monitoraggio	Frequenza
Ante-operam	Si	Parametri meteo	Giornaliera	Oraria
Cantiere	Si	Parametri meteo	Giornaliera	Oraria
Esercizio	Si	Parametri meteo	Giornaliera	Oraria

Tabella 2.4. Monitoraggio componente "Atmosfera".

2.1.2 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

2.1.2.1 Parametri da monitorare

Per la componente suolo vengono analizzati parametri di tipo pedologico e di tipo chimico-fisici e microbiologici.

Monitoraggio dei parametri pedologici

I parametri indagati sono i seguenti:

- esposizione, pendenza, uso del suolo, microrilievo, pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante, fenditure superficiali, vegetazione, stato erosivo;
- permeabilità, classe di drenaggio, substrato pedogenetico.

Monitoraggio chimico-fisico e microbiologico

Sono indagati i seguenti parametri:

- colore, porosità, struttura, umidità, scheletro, tessitura;
- azoto totale e fosforo assimilabile, pH, capacità di scambio cationico (CSC);
- carbonio organico, calcare attivo, calcare totale, metalli pesanti (cadmio, cobalto, cromo, manganese, nichel, piombo, rame, zinco);
- sostanza organica, N totale, P assimilabile, conduttività elettrica, Ca scambiabile, K scambiabile, Mg scambiabile, rapporto Mg/K, carbonio e azoto della biomassa microbica;
- microbioma edafico.

Monitoraggio delle comunità edafiche di macroinvertebrati

Contestualmente alla caratterizzazione delle comunità edafiche presenti in sito verrà calcolato il seguente indice:

- QBS-ar: indice di Qualità Biologica dei Suoli basato sui microartropodi.

2.1.2.2 Modalità di monitoraggio

Qui di seguito si riporta la sintesi della significatività degli impatti prevista per la componente in oggetto, così come valutata nell'ambito del SIA per le diverse successive fasi di riferimento.

Fase progettuale	Significatività impatto	Misure di mitigazione
Fase di Cantiere	Da Trascurabile a Minima	Non necessarie
Fase di Esercizio	Da Positiva a Minima	Non necessarie
Fase di Dismissione	Da Trascurabile a Minima	Non necessarie

Tabella 2.5. Significatività degli impatti sulla componente "Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione

Il Piano di Monitoraggio della componente in oggetto è stato definito in conformità alla metodologia individuata nel documento "*Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra*", redatto da IPLA S.p.A. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione

Piemonte ed approvate dalla stessa amministrazione con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00.

Nell'introduzione delle suddette Linee Guida si afferma: *“Le relazioni fra l'impianto fotovoltaico e il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente “meccanico” non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità”.*

Pertanto, viene di seguito proposto un monitoraggio che consenta di controllare l'andamento dei principali parametri chimico-fisici del suolo. Come indicato nelle Linee Guida di cui sopra, il protocollo di monitoraggio si attuerà in due fasi.

- La prima fase del monitoraggio precederà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consisterà nella caratterizzazione stazionale e pedologica del sito.
In questa fase sarà effettuata una valutazione pedologica grazie alla cartografia dei suoli disponibile da bibliografie 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 per confrontare le caratteristiche del suolo con le descrizioni delle tipologie proposte in carta.
Tale valutazione sarà verificata tramite specifica campagna di prelievo di campioni di suolo, secondo le modalità qui di seguito proposte. In particolare, il campionamento sarà realizzato distintamente in corrispondenza di ciascun campo (Campi 1÷4), tramite lo scavo di miniprofili, ovvero con l'utilizzo di trivella pedologica manuale; per ciascun punto si preleverà un campione di suolo negli orizzonti superficiali (topsoil) e sotto superficiali (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al prelievo, per ciascun campione, di almeno 3 punti/sottocampioni (sia per il topsoil, sia per il subsoil).
Il risultato finale prevederà pertanto la formazione, per ciascun campo, di 2 campioni (1 topsoil + 1 subsoil), per un quantitativo complessivamente pari a 8 campioni (Campi 1÷4).
- La seconda fase del monitoraggio, da eseguirsi in fase di esercizio dell'impianto, prevederà l'aggiornamento delle caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20-25-30 anni dalla messa in esercizio dell'impianto), in analogia a quanto sopra discusso: per rendere maggiormente significativo e rappresentativo il monitoraggio, si prevede la necessità di effettuare ciascun prelievo su almeno due punti, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.
Il risultato finale prevederà pertanto la formazione, per ciascun campo, di 4 campioni: 2 campioni (1 topsoil + 1 subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e 2 campioni (1 topsoil + 1 subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli, per un quantitativo complessivamente pari a 16 campioni (Campi 1÷4).

Sui campioni prelevati, nelle suddette fasi di progetto, saranno effettuate le seguenti analisi di laboratorio:

- Carbonio organico %;
- pH;
- CSC (Capacità Scambio Cationico);
- N totale;
- K scambiabile;
- Ca scambiabile;
- Mg scambiabile;

- P assimilabile;
- CaCO3 totale;
- Tessitura (USDA, ISSS);
- Metalli pesanti;
- Nitrati.

Ad integrazione di quanto, si precisa che si prevede di eseguire controlli della sostanza organica nel suolo coltivato, non solo in riferimento della fertilità nutrizionale del suolo ma anche per la sua fertilità fisica. Si consideri che la sostanza organica può trattenere fino a venti volte il suo peso in acqua: le sue particelle hanno una superficie carica elettronegativa che attrae l'acqua in modo da aderire sulla superficie come un adesivo statico. È possibile notare, infatti, che la ritenzione idrica di un terreno limo-argilloso, contenente il 4% di sostanza organica in peso, è più del doppio di quello di uno stesso terreno contenente l'1% di sostanza organica in peso (Hudson, B. D. (1994). Soil organic matter and available water capacity. Journal of Soil and Water Conservation, 49(2), 189.)

Le suddette determinazioni analitiche saranno effettuate mediante incarico a Laboratori qualificati ed accreditati.

Riepilogo

Di seguito si riporta uno specchio riepilogativo delle attività di monitoraggio proposte per la componente in oggetto:

Fase progettuale	Previsione Monitoraggio (si/no)	Parametri monitorati	Durata del monitoraggio	Frequenza
Ante-operam	Si	Analisi chimico-fisiche	Puntiforme (8 campioni)	Una tantum
Cantiere	No	n/a	n/a	n/a
Esercizio	Si	Analisi chimico-fisiche	Puntiforme (16 campioni cad.)	1-3-5-10-15-20-25-30 anni

Tabella 2.6 - Monitoraggio componente "Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare"

Si precisa che in fase ante-operam sarà inoltre eseguita una specifica, dedicata ed a sé stante, caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di escavazione, come previsto dal DPR 120/2017, in conformità con quanto indicato all'interno del documento "*Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*", cui si rimanda per maggiori e specifici dettagli (elaborato TERR_REL_01).

2.1.3 Biodiversità

2.1.3.1 Flora

Alla luce delle modifiche ambientali che verranno apportate dalla costruzione delle opere in progetto si ritiene necessario predisporre un monitoraggio sulla componente floristico-vegetazionale nell'area di sito.

Qui di seguito si riporta la sintesi della significatività degli impatti previsti per la componente in oggetto, così come valutata nell'ambito del SIA per le diverse successive fasi di riferimento.

Fase progettuale	Significatività impatto	Misure di mitigazione
Fase di Cantiere	Da Bassa ad Alta	Previste
Fase di Esercizio	Da Bassa ad Alta	Previste
Fase di Dismissione	Bassa	Previste

Tabella 2.7. Significatività degli impatti sulla vegetazione durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

Nelle fasi di cantiere ed esercizio la produzione/sollevamento di polveri ad opera dei mezzi di cantiere e l'ingresso di specie ubiquiste e ruderali sono stimate avere un basso impatto

sulla componente vegetazionale, mentre si evidenziano gli impatti derivanti dall'eradicazione della vegetazione originaria.

Tale tematica, riguardante in particolare la presenza di una zona boscata dell'estensione di 4.500 mq compresa entro l'area recintata del futuro impianto, è stata approfondita all'interno del Capitolo 2.1.3. dello SIA, al quale si rimanda.

2.1.3.1.1 Parametri da monitorare

Verrà indagata la componente floristico-vegetazionale durante tutte le fasi di progetto (ante operam, fase di cantiere, fase di esercizio, post operam) col duplice intento di:

- caratterizzare gli ambienti presenti in sito dal punto di vista fitosocologico;
- valutare la presenza di specie di pregio, endemismi, specie tutelate.

2.1.3.1.2 Modalità di monitoraggio

Studio floristico vegetazionale: verrà realizzato uno studio ante operam di caratterizzazione floristica e vegetazionale finalizzato all'attribuzione delle comunità vegetali ai differenti habitat sulla base del corteggio floristico e delle caratteristiche strutturali secondo le indicazioni contenute nel Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat (Biondi & Blasi 2009) e alla verifica della presenza del bosco ai sensi della LR n. 8 del 27 aprile 2016, per valutare la necessità o meno di altri interventi di compensazione.

Si fa presente che l'area di indagine e la precisa ubicazione dei rilievi floristico-vegetazionali saranno definite in fase di pianificazione dei singoli monitoraggi da esperti qualificati.

2.1.3.2 Fauna

L'impostazione del monitoraggio utilizza l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di stimare l'impatto di un'opera confrontando lo stato dell'ambiente e le comunità animali prima (*ante operam*) e dopo la realizzazione di un impianto (*post operam*), presso l'area di progetto e un'area simile che, per distanza, non potrà subire impatti dall'impianto realizzato.

I monitoraggi sottoindicati verranno realizzati nell'*ante operam*, in corso d'opera e nel *post operam*. Il monitoraggio *ante operam* avrà la durata di un anno, mentre la durata del monitoraggio *post operam* avrà una durata concordata con ARPA Sardegna.

Qui di seguito si riporta la sintesi della significatività degli impatti previsti per la componente in oggetto, così come valutata nell'ambito del SIA per le diverse successive fasi di riferimento.

Fase progettuale	Significatività impatto	Misure di mitigazione
Fase di Cantiere	Da bassa a potenzialmente alta	Previste
Fase di Esercizio	Bassa	Previste
Fase di Dismissione	Da Trascurabile a Bassa	Previste

Tabella 2.8. Significatività degli impatti sulla fauna durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

In fase di cantiere sono previsti impatti di entità da bassa a trascurabile sulla componente avifaunistica, mentre sono attesi impatti potenzialmente alti per l'erpetofauna, ed in particolare nei confronti della Testuggine di Hermann (Testudo hermanni), specie classificata come "in pericolo" (EN) nella Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022 e contenuta in Allegato II della Direttiva Habitat.

2.1.3.2.1 Parametri da monitorare

Verranno tenuti monitorati i seguenti taxa:

- uccelli
- anfibi
- rettili

inoltre, è stato scelto in via cautelativa di monitorare anche la chiroterofauna, sebbene studi recenti abbiano testimoniato come gli impatti antropici su questo taxon risultino più bassi rispetto a quelli sugli altri taxa.

2.1.3.2.2 Modalità di monitoraggio

Monitoraggi chiroteri: i chiroteri verranno monitorati nei mesi di aprile, giugno e settembre registrando le emissioni attraverso un bat detector in stazioni poste lungo l'area di progetto e in un'area di controllo. Per ogni stazione le registrazioni avranno una durata di 30 minuti, secondo le indicazioni delle "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)".

Monitoraggio uccelli nidificanti: Gli uccelli potenzialmente nidificanti verranno monitorati attraverso transetti percorsi in macchina e punti di ascolto selezionati lungo l'area di progetto e in un'area di controllo. I monitoraggi per le specie nidificanti verranno realizzati tra aprile e giugno per tre giorni/mese.

Monitoraggio degli uccelli migratori: Gli uccelli migratori verranno monitorati presso l'area di studio, compiendo delle osservazioni da punti fissi e percorrendo l'area di studio in macchina. I monitoraggi verranno realizzati da marzo a maggio e a settembre e ottobre per 4 giorni/mese.

Monitoraggi dell'erpetofauna: l'erpetofauna sarà monitorata lungo transetti che ricalcheranno quelli stabiliti per l'avifauna. Per gli anfibi inizieranno già a febbraio per monitorare le ovature nei bacini d'acqua.

Di seguito si riporta uno specchietto riepilogativo delle attività di monitoraggio proposte per la componente in oggetto:

Fase progettuale	Previsione monitoraggio (si/no)	Taxa monitorati	Durata del monitoraggio	Frequenza
Ante-operam Cantiere Esercizio	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Chiroteri; • Uccelli nidificanti; • Uccelli migratori; • Erpetofauna, anfibi 	<ul style="list-style-type: none"> • 30 minuti; • 3 gg/mese; • 4 gg/mese; • 3-4 gg/mese. 	<ul style="list-style-type: none"> • apr., giu., sett.; • apr. ÷ giu.; • mar. ÷ mag., sett. ÷ ott.; • vedi avifauna (da feb. per gli anfibi)

Tabella 2.9. Monitoraggio componente "Biodiversità".

Si fa presente che l'area di indagine, l'ubicazione dei punti di monitoraggio e la frequenza/durata dei monitoraggi saranno stabiliti con precisione in fase di pianificazione dei singoli monitoraggi da esperti qualificati.

2.2 Monitoraggio per rispondenza alle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici MITE

Il piano di monitoraggio previsto per l'impianto agro-fotovoltaico "GED 115 - Sassari", 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.

N. Requisito	Requisito	Impianto
D.1	Monitoraggio del risparmio idrico	Il piano delle opere verde e della coltivazione agricola in tutte le aree di impianto compresa la piccola parte interessata alla mitigazione perimetrale, prevedrà l'impiego di colture in asciutto (prato polifita), senza l'ausilio di pratiche di gestione irrigua artificiale.

D.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	<p>Al fine di soddisfare il requisito per l'impianto è previsto un sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio. Nella fattispecie, in ogni fase del progetto, dall'ante-operam alla fase di esercizio, sarà previsto un piano di monitoraggio delle singole componenti ambientali (suolo e sottosuolo, aria, vegetazione, fauna e paesaggio).</p> <p>Tutto ciò consentirà di verificare l'applicazione del modello agronomico/zootecnico proposto in fase di progettazione definitiva.</p> <p>Il modello rimarrà pressoché lo stesso ma potrà essere implementato e/o migliorato con taluni accorgimenti sulla base delle verifiche legate al monitoraggio ambientale. Le opere di progetto saranno realizzate secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientali, con l'obiettivo 79 di realizzare un sistema agricolo/zootecnico "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie, con piano di monitoraggio costanti e puntuali, volti all'efficienza e al rispetto dell'ambiente. L'impianto agrivoltaico verrà gestito esattamente come una "moderna" azienda agricola di indirizzo zootecnico e, pertanto, si attrezzerà adattando tecnologie innovative e tracciabilità di prodotto.</p>
E.1	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	<p>In relazione al monitoraggio del recupero della fertilità del suolo, il protocollo che si intende seguire prevede analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, quali : scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.</p> <p><u>Per dettagli cfr. Capitolo 2.1.2 del presente elaborato.</u></p>
E.2	Monitoraggio del microclima	<p>In merito al monitoraggio del microclima lo si potrà gestire eventualmente con l'installazione di sensori di umidità e pioggia che permettono di registrare e ottenere numerosi dati relativi allo stato di salute del prato polifita (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante (valori di umidità dell'aria, temperatura, velocità del vento, radiazione solare). I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel relativo quaderno di campagna e, successivamente, opportunamente rendicontati.</p> <p><u>Per dettagli cfr. Capitolo 2.1.1 del presente elaborato.</u></p>
E.3	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	<p>La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici sarà realizzata in condizioni tali da non pregiudicare l'erogazione dei servizi e/o le attività eventualmente impattate in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione a possibili alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Pertanto, nella fase di progettazione esecutiva sarà prodotta una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento.</p>

3 RISULTATI

3.1 Considerazioni generali

I dati derivanti dalle osservazioni in campo di cui alla presente proposta di Piano di Monitoraggio saranno adeguatamente georiferiti e, congiuntamente a eventuali risultati analitici di laboratorio, saranno periodicamente trasmessi alle Autorità preposte ad eventuali controlli (Arpa Sardegna e MASE) in formato report, oltre che condivisi attraverso il Sistema Informativo che sarà reso disponibile in accordo con le Autorità.

La presentazione dei risultati sarà conforme a quanto richiesto dalle “*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*”, pubblicato da ISPRA il 16/06/2014 ed avverrà con la seguente frequenza:

Fase progettuale	Frequenza
Ante-operam	Una tantum prima dell'inizio delle attività di cantiere
Cantiere	Una tantum prima della fine delle attività di cantiere
Esercizio	Semestrale

In conclusione, si ritiene utile pianificare la predisposizione annuale dei seguenti elaborati:

- relazione agronomica che valuti l'efficienza e il rendimento dell'impianto agrofotovoltaico e monitori l'impatto dell'attività zootecnica sull'area circostante;
- relazione tecnica che contempra l'analisi dei risultati dei monitoraggi e delle azioni intraprese dal proponente sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle campagne di monitoraggio.

3.2 Azioni da mettere in atto in caso di impatti negativi imprevisti

Nel caso in cui, nel corso delle attività di monitoraggio effettuate, emergano impatti negativi o aggiuntivi rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA, verrà predisposto e trasmesso agli Enti un nuovo Piano di Monitoraggio in cui verrà riportato il set di azioni da svolgere.

In particolare, il cronoprogramma delle attività sarà il seguente:

- Comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni all'Autorità Competente;
- Attivazione tempestiva delle azioni mitigative aggiuntive elencate e descritte nel nuovo piano di monitoraggio;
- Nuova valutazione degli impatti dell'opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

