



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "FV UTA"

COMUNE DI UTA

PROPONENTE

CVA.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI UTA
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

VIA-R10

OGGETTO:
Piano di monitoraggio ambientale

COORDINAMENTO

bia energia viva

BIA srl
P.IVA 03983480926
cod. destinatario KRRH6B9
+ 39 347 596 5654
energhiabia@gmail.com
energhiabia@pec.it
piazza dell'Annunziata n. 7
09123 Cagliari (CA) | Sardegna

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Giulio Casu
Dott. Agr. Federico Corona
Fad System Srl
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnolo
Dott. Giorgio Lai
Dott. Federico Loddo
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing Bruno Manca
Dott. Nat. Maurizio Medda
Ing. Giuseppe Pipitone
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Archeol. Matteo Tatti
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Dott. Nat. Maurizio Medda
Ing. Giuseppe Pipitone
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Archeol. Matteo Tatti
Federica Zaccheddu

| | | |
|------|--------------|-----------------------|
| 00 | gennaio 2024 | Prima emissione |
| REV. | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE |

Sommario

| | |
|--|-----------|
| 1. Premessa | 2 |
| 2. Riferimenti normativi..... | 4 |
| 2.1 Riferimenti normativi comunitari | 4 |
| 2.2 Riferimenti normativi nazionali | 5 |
| 3. Struttura del Piano di monitoraggio | 7 |
| 3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio..... | 7 |
| 3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio | 7 |
| 4 Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio | 11 |
| 5 Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate | 14 |
| 5.1 Componente paesaggio | 14 |
| 5.1.1 Inserimento dell'opera nel paesaggio | 14 |
| 5.2 Componente ecosistemi..... | 16 |
| 5.2.1 Flora e Vegetazione | 16 |
| 5.2.1.1 Requisiti del PMA..... | 16 |
| 5.2.1.2 Criteri specifici del PMA..... | 17 |
| 5.2.1.3 Piano di manutenzione e di monitoraggio delle opere a verde (Protocollo di gestione delle specie)..... | 18 |
| 5.2.1.4 Note metodologiche per la redazione della carta tecnica della vegetazione reale | 27 |
| 5.2.2 Fauna | 28 |
| 5.3 Componente salute pubblica..... | 33 |

1. Premessa

La presente relazione riguarda il piano di monitoraggio ambientale per valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico denominato "FV Uta", collocato in loc. Su Marmureri, nel Comune di Uta e nella Città Metropolitana di Cagliari.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è redatto sulla base 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.) - Indirizzi metodologici generali" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e revisionato nel 2014. Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., le Linee Guida costituiscono atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) viene redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo, allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) e a tutti gli elaborati che rientrano nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

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.

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- 1) **monitoraggio**, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- 2) **valutazione** della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- 3) **gestione** di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- 4) **comunicazione** dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Le attività necessarie per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale sono definite in funzione di:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all'acquisizione di dati sullo stato delle componenti ambientali;
- misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile dovessero essere superati.

2. Riferimenti normativi

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.), le direttive che hanno introdotto il monitoraggio ambientale sono:

- 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);
- la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e 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.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale, in particolare l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

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 impreveduti e alla 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.

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

2.2 Riferimenti normativi nazionali¹

Di seguito si riportano i riferimenti normativi in oggetto:

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 (Valutazione Ambientale Strategica), il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale.

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.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i.:

¹ "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" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Revisione del 2014.

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo "riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art.9, comma 2, lettera i);
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1 aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

3. Struttura del Piano di monitoraggio

3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. **verifica dello scenario ambientale di riferimento** utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base).

2. **verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA** e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:

a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

b) 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.

3. **comunicazione degli esiti** delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio

Per ciascuna componente ambientale si definiscono:

- le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;

- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

L'individuazione dell'area di indagine dovrà essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore può essere definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura);
- resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

All'interno dell'area di indagine la **localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio** dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");

- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad es. il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio ambientale;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del monitoraggio ambientale; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).

Per ciascun **parametro analitico** individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA indicherà:

1. valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi; per questi ultimi casi (generalmente riferibili alle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, Paesaggio e beni culturali) si evidenzia la necessità di esplicitare e documentare esaurientemente le metodiche utilizzate in quanto i risultati dei monitoraggi e le relative valutazioni risultano fortemente condizionate dall'approccio metodologico utilizzato;
2. range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del monitoraggio ambientale cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello SIA. La disponibilità di solide basi di dati consente di definire con maggiore efficacia il range di naturale variabilità di un parametro nello specifico contesto ambientale ed antropico che rappresenta lo scenario di base con cui confrontare i risultati del monitoraggio ambientale ante operam e fornire elementi utili per la valutazione del contributo effettivamente attribuibile all'opera rispetto ai valori di "fondo" in assenza della stessa.
3. valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA;
4. metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;

5. metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati: i dati grezzi rilevati devono risultare significativi in relazione all'obiettivo che si prefigge il monitoraggio ambientale ed è pertanto necessario stabilire procedure specifiche per ciascuna componente/fattore ambientale che regolamentano le operazioni di validazione dei dati in relazione alle condizioni a contorno;
6. criteri di elaborazione dei dati acquisiti (ad es. calcolo di specifici parametri statistici richiesti dalla normativa sulla qualità dell'aria quali valori medi e massimi orari, giornalieri);
7. gestione delle "anomalie": stabiliti i criteri di elaborazione dei dati e definiti gli ambiti di variabilità di ciascun parametro nei termini sopra indicati, in presenza di "anomalie" evidenziate dal monitoraggio ambientale nelle diverse fasi dovranno essere definite le opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

Infine, nel PMA dovranno essere descritte le modalità di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del monitoraggio ambientale, anche ai fini dell'informazione al pubblico (ad esempio rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio, dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, ecc.).

Ricapitolando, per ciascuna componente ambientale si definirà uno schema-tipo articolato come segue:

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

4 Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio

Lo Studio di Impatto Ambientale ha valutato gli impatti ambientali del progetto in base alla seguente scala:

| | Impatti negativi (-) |
|---------------|--------------------------------|
| 0 -4 | Impatto non significativo |
| 5 -9 | Impatto compatibile |
| 10 -14 | Impatto moderatamente negativo |
| 15 -18 | Impatto severo |
| 19 -22 | Impatto critico |
| >0 | Impatti positivi (+) |

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

L'esito delle valutazioni su ogni componente, sulla base anche degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo, ha restituito valori tali da definire tutti gli impatti non significativi o compatibili. Il monitoraggio ambientale **si applica alle componenti aventi impatti significativi, tuttavia per il progetto in oggetto si è ritenuto comunque, in via cautelativa e sulla base delle criticità del contesto ambientale descritte nello SIA, di predisporre delle azioni di monitoraggio per alcune componenti per le quali gli impatti negativi sono risultati compatibili o non significativi.**

Si riassumono nella tabella seguente le componenti con impatti negativi compatibili e le relative azioni di progetto individuate nello SIA, le fasi nelle quali gli impatti si manifestano e le relative misure di mitigazione.

| FASE DI CANTIERE (realizzazione) | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | | AV accessi e viabilità 2% | RL recinzione lotto 8% | FV montaggio pannelli 80% | OC opere civili 10% | valore riassuntivo pesato | giudizio sul valore dell'impatto |
| PAESAGGIO | Inserimento dell'opera nel paesaggio | -0,9 | -2,5 | -8 | -4,5 | -6,89 | compatibile |
| | Patrimonio culturale | -0,2 | -0,4 | -4 | -2,5 | -3,41 | non significativo |
| ATMOSFERA | Clima | 0 | 0 | -1,5 | 0 | -1,13 | non significativo |
| | Qualità dell'aria | -2 | -1,5 | -5 | -2,5 | -4,29 | non significativo |
| | Emissione di polveri | -1,2 | -2,5 | -5,5 | -2 | -4,65 | non significativo |
| SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE | Modifiche dell'uso del suolo | 0 | 0 | -6,5 | -2,5 | -5,25 | compatibile |
| GEOLOGIA E ACQUE | Impatto sul sottosuolo e assetto geologico | 0 | 0 | -5,5 | -1 | -4,28 | compatibile |
| | Modifiche dell'assetto idrogeologico | 0 | 0 | -4,5 | -0,5 | -3,45 | non significativo |
| | Qualità delle acque | 0 | 0 | -2 | 0 | -1,50 | non significativo |
| ECOSISTEMI | Ecosistemi | 0 | -3,5 | -8 | -3 | -6,73 | compatibile |
| | Vegetazione e Flora | -3,5 | 0 | -10 | -4 | -8,17 | compatibile |
| | Fauna | -0,5 | -2 | -8 | -2 | -6,47 | compatibile |
| AGENTI FISICI | Impatto Acustico | -2,5 | -2 | -6 | -3,5 | -5,24 | compatibile |
| | Produzione di rifiuti | -0,5 | -0,5 | -4,5 | -3 | -3,88 | non significativo |
| | Contesto sociale, culturale, economico | 1,5 | 2 | 5 | 5 | 4,69 | positivo |
| | Radiazioni non ionizzanti | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | nullo |

| FASE DI ESERCIZIO | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | | AV accessi e viabilità 2% | RL recinzione lotto 5% | FV presenza pannelli 85% | OC opere civili 8% | valore riassuntivo pesato | giudizio sul valore dell'impatto |
| PAESAGGIO | Inserimento dell'opera nel paesaggio | -3,3 | 0 | -9 | -6 | -8,26 | compatibile |
| | Patrimonio culturale | 0 | 0 | -3,5 | 0 | -2,98 | non significativo |
| ATMOSFERA | Clima | 0 | 0 | 6 | 0 | 5,10 | positivo |
| | Qualità dell'aria | 0 | 0 | 7,2 | 0 | 6,12 | positivo |
| | Emissione di polveri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | nullo |
| SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE | Modifiche dell'uso del suolo | 0 | 6 | 4,5 | 0 | 4,07 | positivo |
| GEOLOGIA E ACQUE | Impatto sul sottosuolo e assetto geologico | 0 | 0 | -4 | -1 | -3,49 | non significativo |
| | Modifiche dell'assetto idrogeologico | 0 | 0 | 0 | -3,5 | -0,32 | non significativo |
| | Qualità delle acque | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | nullo |
| ECOSISTEMI | Ecosistemi | 0 | 4,5 | -6 | 0 | -4,92 | compatibile |
| | Vegetazione e Flora | 0 | 5,5 | 5,5 | 0 | 4,90 | positivo |
| | Fauna | 0 | 5,5 | -5 | 0 | -4,03 | non significativo |
| AGENTI FISICI | Impatto Acustico | 0 | 0 | 0 | -2 | -0,18 | non significativo |
| | Produzione di rifiuti | 0 | 0 | -3,5 | 0 | -2,98 | non significativo |
| | Contesto sociale, culturale, economico | 0 | 4,5 | 5 | 3,5 | 4,75 | positivo |
| | Radiazioni non ionizzanti | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | nullo |

5 Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate

5.1 Componente paesaggio

5.1.1 Inserimento dell'opera nel paesaggio

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM | | | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|--|---|
| OBIETTIVO | AREA DI INDAGINE | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
| Verifica dell'impatto derivante dall'inserimento nel paesaggio dell'impianto | Buffer di 10 km | Punti bersaglio individuati nella Relazione Paesaggistica | Monitoraggio della visibilità dell'impianto e impatto sulla comunità tramite realizzazione delle fotosimulazioni con software su base GI e analisi dei punti di interesse | Non applicabile | 1 volta in fase di progettazione definitiva | Tavola delle fotosimulazioni e Relazione paesaggistica | Gruppo lavoro SIA (Coord: Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio) |

5.1.2 Patrimonio culturale

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|---|
| OBIETTIVO | AREA DI INDAGINE | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
| Verifica dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione. | Aree interessate dalle opere in progetto. | UR1, UR2, UR3, UR4 e percorso del cavidotto | Verifica della presenza di contesti archeologici o di tracce archeologiche. | Presenza di beni o ritrovamenti archeologici | Survey archeologico. Analisi delle fonti bibliografiche, cartografiche, sitografiche e d'archivio. | Relazione Archeologica allegata al progetto definitivo | Dottssa. Arch. Simona Ledda Dott. Arch. Matteo Tatti |

5.2 Componente ecosistemi

5.2.1 Flora e Vegetazione

Sulla base di quanto disposto dal D.Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle "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.)" e in coerenza con le previsioni delle "Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" (Linee Guida SNPA n. 28/2020), il Piano di Monitoraggio deve perseguire i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- 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 previste dal SIA.
- Fornire agli Enti preposti al controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

5.2.1.1 Requisiti del PMA

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché 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.
- Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.

- Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- Prevede 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.
- Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

5.2.1.2 Criteri specifici del PMA

Il Piano di Monitoraggio della componente "Flora e Vegetazione" è articolato come segue:

- a) Obiettivi specifici;
- b) Parametri descrittivi (indicatori);
- c) Metodologie di rilevamento ed elaborazione dei dati.
- d) Scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata;
- e) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio.

a) Obiettivi specifici

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora vascolare (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), 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 dei popolamenti 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.

Oggetto specifico del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione delle opere in progetto;
- Garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione circostante al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione

Alla luce dell'assenza di vegetazione spontanea e flora significativa nelle aree di influenza del progetto, non si ritiene necessario lo svolgimento di attività di monitoraggio a carico della componente floristico-vegetazionale. Di contro, le attività di monitoraggio riguarderanno esclusivamente le opere di mitigazione e compensazione (Appendice II)

5.2.1.3 Piano di manutenzione e di monitoraggio delle opere a verde (Protocollo di gestione delle specie²)

1. Piano di manutenzione delle opere a verde realizzate con funzione mitigativa, compensativa e di ripristino ambientale.

| Intervento | Frequenza | Periodo |
|---|--|--|
| <p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione dello stato fitosanitario degli esemplari messi a dimora o trapiantati (ove presenti), mediante la verifica della vitalità e della presenza di parassiti, fitopatie o alterazioni della crescita. - Verifica della eventuale necessità di ripristino conche e rincalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e <i>shelter</i>. | <ul style="list-style-type: none"> - 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; - 3° anno: semestrale; | <ul style="list-style-type: none"> - 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; - 3° anno: semestrale; |
| <p><u>Irrigazione di soccorso</u></p> <p>Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto.</p> <p><i>Quantità:</i> vedi piano di irrigazione.</p> <p><i>Modalità di irrigazione:</i> autobotte, autocisterna o altro mezzo leggero idoneo.</p> | <p>Ogni 15 giorni (n. 8 interventi irrigui) durante il Periodo indicato, salvo eventuali anomalie meteorologiche o criticità emerse dai controlli periodici.</p> | <p>giugno-settembre</p> |
| <p><u>Controllo delle infestanti e sfalci</u></p> | <p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p> | <p>maggio-giugno</p> |

² MATTM, MiBACT, ISPRA, "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs n. 152/06; D.Lgs n. 163/2006) Indirizzi metodologici generali", 2013;

| Intervento | Frequenza | Periodo |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <p>Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.</p> | | |
| <p><u>Sostituzione fallanze</u></p> <p>Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.</p> <p>Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.</p> | <p>1/anno per anni 3</p> | <p>novembre-dicembre</p> |
| <p><u>Potature e rimonde</u></p> <p>Attività di potatura di formazione e ridimensionamento delle parti aeree della pianta, anche finalizzata all'ottimizzare il potere schermante degli individui (es. favorire lo sviluppo in altezza o laterale a seconda dell'effetto desiderato).</p> | <p>2/anno per anni 3</p> | <p>marzo e ottobre</p> |
| <p><u>Concimazioni</u></p> <p>Concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi arricchiti con microelementi. Il fertilizzante dovrà essere</p> | <p>2/anno per anni 3</p> | <p>marzo e ottobre</p> |

| Intervento | Frequenza | Periodo |
|--|-------------------|--|
| distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante. | | |
| <u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u> Tutte le aree interessate dalla realizzazione di opere a verde verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere. | 1/anno per anni 3 | marzo-aprile (modificabile sulla base della specifica fenologia delle specie riscontrate) |

Tabella 1 - Cronoprogramma delle attività di manutenzione delle opere a verde

| Attività periodiche non stagionali | Anno | Mese a partire dalla realizzazione delle opere | | | | | | | | | | | |
|---|------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° |
| Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati | 1° | X | | X | | | X | | | | | | X |
| | 2° | | | X | | | X | | | X | | | X |
| | 3° | | | | | | X | | | | | | X |
| Verifica presenza di specie aliene invasive | 1° | | | | | | | | | | | | X |
| | 2° | | | | | | | | | | | | X |
| | 3° | | | | | | | | | | | | X |
| Irrigazione | 1° | X | X* | X* | | X* | | X* | | | X* | | |

| Attività periodiche stagionali (durata minima: anni 3) | Mesi dell'anno solare | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
| Irrigazione di soccorso | | | | | | X | X | X | X | | | |
| Controllo delle infestanti e sfalci | | | | | X | X | | | | | | |
| Sostituzione fallanze | | | | | | | | | | | X | X |
| Potature e rimonde | | | X | | | | | | | X | | |
| Concimazioni | | | X | | | | | | | X | | |
| Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espianati e reimpiantati | | | X | | | X** | | | X | | | X** |

* per i soli mesi di giugno, luglio, agosto e settembre.

** solo per il secondo anno di impianto.

Piano di irrigazione

Gli interventi di irrigazione comprendono:

- la prima irrigazione dei nuovi esemplari messi a dimora e trapiantati, da eseguirsi entro le 12 ore dall'intervento.
- l'irrigazione di soccorso durante i mesi estivi soggetti a deficit idrico, per i primi tre anni dall'impianto (salvo eventuali necessità riscontrate durante l'ultimo anno di monitoraggio).

Di seguito si riportano i quantitativi idrici da somministrare. Assunta una superficie da irrigare pari ad 1 m² per singolo esemplare, il valore di fabbisogno idrico indicato (stima) per le specie arboree è stato ottenuto a partire dai valori di fabbisogno idrico (espressi in m³/ha) delle colture "Olivo", "Agrumi" e "Vite" (valore medio indicato per le tre colture), calcolati secondo la metodologia di Penman-Monteith (FAO irrigation and drainage paper n° 25, Effective Rainfall in Irrigated Agriculture 1974) sulla base dei dati meteorologici rilevati dalla stazione agrometeorologica "Decimomannu" per il settennio 1995-2001, riportati da ARPA Sardegna, Dipartimento Meteorologico. Per quanto riguarda le specie alto-arbustive ed arboree, il fabbisogno idrico stimato risulta pari a 1/2 di quello stimato per le specie arboree, mentre per quanto riguarda le specie arbustive e basso-arbustive, il fabbisogno idrico stimato risulta pari a 1/3 di quello stimato per le specie arboree.

Tabella 2: Piano di irrigazione degli esemplari arborei costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

| | Quantità (litri per esemplare) | | | |
|----------------|--------------------------------|-----------|--------|--------------|
| | Prima irrigazione | | 44 | |
| | Mese | Settimane | | Totale annuo |
| | | I-II | III-IV | |
| Specie arboree | Gennaio | - | - | 0 |
| | Febbraio | - | - | 0 |
| | Marzo | - | - | 0 |
| | Aprile | - | - | 0 |
| | Maggio | - | - | 0 |
| | Giugno | 44 | 44 | 87 |
| | Luglio | 44 | 44 | 87 |
| | Agosto | 44 | 44 | 87 |
| | Settembre | 44 | 44 | 87 |
| | Ottobre | - | - | 0 |
| | Novembre | - | - | 0 |
| | Dicembre | - | - | 0 |
| | TOTALE | | | 349 |

Tabella 3: Piano di irrigazione degli esemplari alto-arbustivi ed arborescenti costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

| | Quantità (litri per esemplare) | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------|--------|--------------|
| | Prima irrigazione* | | 22 | |
| | Mese | Settimane | | Totale annuo |
| | | I-II | III-IV | |
| Specie alto-arbustive ed arborescenti | Gennaio | - | - | 0 |
| | Febbraio | - | - | 0 |
| | Marzo | - | - | 0 |
| | Aprile | - | - | 0 |
| | Maggio | - | - | 0 |
| | Giugno | 22 | 22 | 44 |
| | Luglio | 22 | 22 | 44 |
| | Agosto | 22 | 22 | 44 |
| | Settembre | 22 | 22 | 44 |
| | Ottobre | - | - | 0 |
| | Novembre | - | - | 0 |
| | Dicembre | - | - | 0 |
| | TOTALE | | | 175 |

* da somministrare in 3-4 interventi irrigui

Tabella 4: Piano di irrigazione degli esemplari arbustivi e basso-arbustivi costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

| Specie arbustive e basso-arbustive | Quantità (litri per esemplare) | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|--------------|
| | Prima irrigazione | | 15 | |
| | Mese | Settimane | | Totale annuo |
| | | I-II | III-IV | |
| Gennaio | - | - | 0 | |
| Febbraio | - | - | 0 | |
| Marzo | - | - | 0 | |
| Aprile | - | - | 0 | |
| Maggio | - | - | 0 | |
| Giugno | 15 | 15 | 29 | |
| Luglio | 15 | 15 | 29 | |
| Agosto | 15 | 15 | 29 | |
| Settembre | 15 | 15 | 29 | |
| Ottobre | - | - | 0 | |
| Novembre | - | - | 0 | |
| Dicembre | - | - | 0 | |
| TOTALE | | | 116 | |

Tabella 5: Piano di irrigazione degli esemplari arborei espantati e reimpiantati

| Specie arboree trapiantate | Quantità (litri per esemplare) | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-----------|--------|--------------|
| | Prima irrigazione post-trapianto | | 131 | |
| | Mese | Settimane | | Totale annuo |
| | | I-II | III-IV | |
| Gennaio | - | - | 0 | |
| Febbraio | - | - | 0 | |
| Marzo | - | - | 0 | |
| Aprile | - | - | 0 | |
| Maggio | - | - | 0 | |
| Giugno | 87 | 87 | 175 | |
| Luglio | 87 | 87 | 175 | |
| Agosto | 87 | 87 | 175 | |
| Settembre | 87 | 87 | 175 | |
| Ottobre | - | - | 0 | |
| Novembre | - | - | 0 | |
| Dicembre | - | - | 0 | |
| TOTALE | | | | |

Tabella 6: Piano di irrigazione degli esemplari arbustivi espiantati e reimpiantati

| Specie arbustive e basso-arbustive trapiantate | Quantità (litri per esemplare) | | | Totale annuo |
|--|--------------------------------|----------------------------------|------------|--------------|
| | Mese | Settimane | | |
| | | I-II | III-IV | |
| | | Prima irrigazione post-trapianto | | 65 |
| Gennaio | - | - | 0 | |
| Febbraio | - | - | 0 | |
| Marzo | - | - | 0 | |
| Aprile | - | - | 0 | |
| Maggio | - | - | 0 | |
| Giugno | 44 | 44 | 87 | |
| Luglio | 44 | 44 | 87 | |
| Agosto | 44 | 44 | 87 | |
| Settembre | 44 | 44 | 87 | |
| Ottobre | - | - | 0 | |
| Novembre | - | - | 0 | |
| Dicembre | - | - | 0 | |
| TOTALE | | | 349 | |

Difesa delle piante contro gli attacchi di organismi nocivi e controllo delle erbe infestanti

Tutte le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale sono state progettate con l'impiego di specie esclusivamente autoctone locali, già presenti nel sito allo stato spontaneo e, pertanto, in equilibrio con le condizioni biotiche ed abiotiche circostanti, nonché dotate di elevata resistenza agli attacchi di organismi nocivi e particolarmente adatte alle condizioni meteo-climatiche e microclimatiche (ad esempio, stress idrico, umidità atmosferica locale, gelate, etc.). L'impiego di tali specie è stato quindi scelto con lo scopo di ottenere opere a verde capaci di raggiungere rapidamente l'autosostentamento, senza quindi la necessità di apporti idrici, nutritivi e fitosanitari esterni. Anche grazie all'applicazione di ulteriori accorgimenti progettuali (valutazione del tipo di specie da utilizzare sulla base dell'esposizione, corretta distanza delle piante messe a dimora, etc.), si ritiene poco probabile l'insorgenza di fitopatie di entità significativa. Si esclude, pertanto, l'impiego di prodotti fitosanitari (fitofarmaci) nella gestione ordinaria delle opere a verde. Qualora le attività di monitoraggio dovessero fare emergere la presenza di fitopatie indotte da organismi patogeni, verranno adottate le azioni correttive indicate in Tabella 8.

In merito al controllo delle erbe infestanti, si precisa che tutte le opere a verde naturaliformi progettate si prefiggono lo scopo di assolvere a finalità *in primis* di natura mitigativa/compensativa, al fine quindi di fornire servizi ecosistemici propri della vegetazione spontanea. Si ritiene pertanto improprio la definizione di "erbe infestanti" in questo tipo di opere a verde, in quanto la componente erbacea deve essere considerata una componente integrata

e sinergica dell'opera a verde stessa. Di contro, non possono essere trascurate alcune criticità legate ad uno sviluppo incontrollato del cotico erboso, come ad esempio la competizione nutritiva ed idrica nelle prime fasi d'impianto, la prevenzione degli incendi nel periodo estivo ed il controllo delle specie alloctone, ruderali e sinantropiche.

Pertanto, si ritiene opportuna una gestione sostenibile della componente erbacea, comprendente il controllo delle specie erbacee nelle prime fasi di impianto mediante pacciamatura con materiali biodegradabili e sfalci periodici, eseguiti nel rispetto dei periodi di antesi e con altezze compatibili con le esigenze della componente faunistica (cronoprogramma in Tabella 7). Si esclude, pertanto, l'impiego di erbicidi (diserbanti). Qualora le attività di monitoraggio dovessero fare emergere la presenza di specie aliene invasive, verranno adottate le azioni correttive indicate in Tabella 8.

2. Piano di Monitoraggio delle opere a verde

Il presente Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base di quanto disposto dal D.Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle "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.)" e in coerenza con le "Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" (Linee Guida SNPA n. 28/2020).

Il monitoraggio delle opere a verde verrà eseguito mediante l'utilizzo di scheda di campo³, da compilare in occasione delle ispezioni periodiche secondo la pianificazione temporale precedentemente indicata (Tabella 7). Per ciascun esemplare arbustivo ed arboreo messo a dimora, verranno rilevati i seguenti parametri descrittivi:

1. Stato vitale dell'esemplare;
2. Presenza/assenza di defogliazione;
3. Presenza/assenza di clorosi fogliare;
4. Presenza/assenza di necrosi;
5. Presenza/assenza di deformazioni.

Per quanto riguarda gli esemplari espianati e reimpiantati, verranno rilevati i seguenti indicatori:

1. Presenza/assenza di ricaccio da rami, fusto e/o ceppaia.
2. Presenza/assenza di foglie vitali già presenti in pre-espianati ed attualmente in fase di crescita.

Nell'ambito delle opere a verde nel loro complesso, verrà inoltre verificata l'eventuale presenza di specie aliene invasive.

³ Modello di riferimento: scheda pubblicata dall'Unità Periferica per i Servizi Fitosanitari Regionale - Regione Veneto FITFOR – Monitoraggio Fitosanitario Forestale

Tabella 7: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio delle opere a verde.

| Attività non stagionali | Anno | Mese a partire dalla realizzazione delle opere | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° | 7° | 8° | 9° | 10° | 11° | 12° |
| Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espianati e reimpiantati | 1° | X | | X | | | X | | | | | | X |
| | 2° | | | X | | | X | | | X | | | X |
| | 3° | | | | | | X | | | | | | X |
| Verifica presenza di specie aliene invasive | 1° | | | | | | | | | | | | X |
| | 2° | | | | | | | | | | | | X |
| | 3° | | | | | | | | | | | | X |
| Attività periodiche stagionali (durata minima: anni 3) | Mesi dell'anno solare | | | | | | | | | | | | |
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic | |
| Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espianati e reimpiantati | | | X | | | X** | | | X | | | | X** |

** solo per il secondo anno di impianto.

Gli esiti del monitoraggio, corredati da idoneo materiale fotografico, verranno forniti mediante redazione di report annuale.

La scelta delle specifiche azioni correttive da applicare dovrà essere valutata sulla base della effettiva causa, certa o presunta, responsabile dell'alterazione rilevata.

Tabella 8: Azioni correttive da adottare sulla base degli esiti dei monitoraggi

| Parametro descrittore | Indicatore | Azione correttiva |
|---|------------------------------|--|
| 1. Stato vitale dell'esemplare | Esemplare non vitale | Sostituzione con nuovo esemplare. |
| | Esemplare vitale | Nessuna azione |
| 2. Presenza/assenza di defogliazione | Presenza di defogliazione | - Aumento frequenza ed intensità delle irrigazioni. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto. |
| | Assenza di defogliazione | Nessuna azione |
| 3. Presenza/assenza di clorosi fogliare | Presenza di clorosi fogliare | - Somministrazione di chelati di ferro. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto. |
| | Assenza di clorosi fogliare | Nessuna azione |

| Parametro descrittore | Indicatore | Azione correttiva |
|--|------------------------------------|---|
| 4. Presenza/assenza di necrosi | Presenza di necrosi | - Potature, asportazione delle parti affette da necrosi. - Sostituzione preventiva di individui affetti da parassitosi o altra fitopatologia imputabile ad agenti patogeni virali, batterici o fungini. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto. |
| | Assenza di necrosi | Nessuna azione |
| 5. Presenza/assenza di deformazioni | Presenza di deformazioni | - Potature di forma. - Legature. - Infissione di tutori (ove assenti) o integrazione/modifica dei tutori già presenti. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto. |
| | Assenza di deformazioni | Nessuna azione |
| Presenza/assenza di specie aliene invasive | Presenza di specie aliene invasive | - Eradicazione manuale. - Contenimento dell'invasione mediante posa di telo pacciamante (solarizzazione, solarizzazione + biofumigazione). - Estensione temporale del monitoraggio. |
| | Assenza di specie aliene invasive | Nessuna azione |

5.2.1.4 Note metodologiche per la redazione della carta tecnica della vegetazione reale

Una carta della vegetazione può definirsi, in modo generale, come un documento geografico di base che, a una data scala, e per un dato territorio, riproduce le estensioni dei tipi di vegetazione, definiti per mezzo di qualità proprie (caratteri intrinseci o "parametri") della copertura vegetale, e dei quali si indicano la denominazione, i contenuti ed il metodo usato per individuarli (PIROLA, 1978). In accordo con PIGNATTI (1995), le carte della vegetazione sono sempre basate sulla rappresentazione di associazioni vegetali o altri *syntaxa* rilevanti, individuati con il metodo fitosociologico (BRAUN-BLANQUET, 1928, 1964).

Le Linee Guida SNPA n. 28/2020 "Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" indicano che "Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso: f) carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette".

Tenuto conto delle indicazioni sopra riportate, si è proceduto con la seguente metodologia di realizzazione:

1. Fotointerpretazione: tramite l'utilizzo del Software Open Source QGIS (v. 3.22.7) sono state individuate le unità omogenee (U.O.) del paesaggio sulla base delle più recenti riprese satellitari Google ed ortofoto disponibili sul Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna⁴. Le U.O. sono state quindi vettorializzate con la creazione di apposito file ESRI ShapeFile.

In accordo con la definizione di "Bosco" adottata nel presente documento⁵, sono stati considerati tali esclusivamente le patch di vegetazione arborea aventi superficie pari o superiore a 5.000 m² (0,5 ha) e larghezza minima di mt 20,00. Sono stati altresì considerati "Bosco" i nuclei arborei di dimensione inferiore qualora ricadenti ad una distanza pari o inferiore a mt 20,00 da coperture boschive limitrofe (in questo caso, il nucleo arboreo minore viene quindi inglobato all'interno del poligono che individua il patch boschivo principale).

2. Ricognizione e verifica di campagna: sopralluoghi e rilievi in situ allo scopo di controllare, completare ed aggiornare i contenuti informativi determinati o ipotizzati nella precedente fase di fotointerpretazione. In questa fase, oltre ad una scrupolosa verifica ed aggiornamento dei limiti fra i vari poligoni, si è proceduto alla raccolta dei dati floristico-vegetazionali non rilevabili attraverso la fotointerpretazione (composizione, fisionomia, struttura delle coperture vegetali ed altri dati utili all'inquadramento sintassonomico delle formazioni).
3. Restituzione cartografica finale: su base I.G.M. o satellitare, verranno riportati i limiti fra poligoni diversi, corredati dalle opportune sigle e simbologie. In particolare, per l'identificazione delle singole tipologie di vegetazione cartografate è stato utilizzato uno specifico codice alfabetico composto da tre caratteri.

La mappatura della vegetazione ha riguardato un'area buffer di 250 m dai siti di realizzazione delle opere (perimetro delle aree di cantiere), mentre per l'area vasta (area buffer al di là dei 250 m) si ritengono sufficienti, ai fini della valutazione, i dati cartografici forniti dalla Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011).

5.2.2 Fauna

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in

⁴ <https://www.sardegnegeoportale.it>

⁵ FAO per il protocollo FRA (Forest Resources Assessment) 2000 (UN-ECE/FAO, 1997; FAO, 2000; FAO, 2005); Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, 2007. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC). Le stime di superficie 2005. CRA – Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura. Trento.

cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto l'impianto fotovoltaico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di pannelli:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- binocoli 10x42;
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede.

Tempistica

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a **4 mesi** (marzo, aprile, maggio, giugno).

Frequenza

Sono previste 3 sessioni al mese compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari compresi i chiroteri (per questi ultimi, nei mesi di aprile, maggio e giugno, saranno installati i bat-detector per la registrazione degli ultrasuoni necessari successivamente a identificare le specie mediante analisi acustiche).

Verifica presenza/assenza componente faunistica lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dalla perimetrazione dell'impianto fotovoltaico, saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto fotovoltaico. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di rettili, di alcune specie di mammiferi e uccelli; le sessioni di rilevamento prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e, nel caso degli uccelli, canori che si incontrano percorrendo i transetti preliminarmente individuati e che dovranno opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i lotti di collocazione dei pannelli fotovoltaici (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare sono previste un minimo di 2 uscite sul campo mensili per tutto il periodo di monitoraggio, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio). Al

termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di specie faunistiche con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Rilevatori impiegati: 2

5.2.2.1 Monitoraggio in fase di cantiere

In relazione alle attività di cantiere, che comporteranno l'interessamento delle superfici oggetto d'indagine nella fase ante-operam, l'impiego della metodologia dei transetti per i rilevamenti della componente faunistica sarà adattato alla nuova condizione; pertanto saranno confermati i transetti esterni individuati nella fase ante-operam quali aree di controllo, mentre potranno essere valutati nuovi transetti o punti di ascolto/osservazione nell'ambito delle aree oggetto d'intervento e in quelle a esse adiacenti in relazione alle condizioni di fruibilità dettate dalle esigenze di cantiere.

In merito alla tempistica dei rilevamenti prevista, questa coinciderà con il periodo definito dal formale avvio e cessazione delle attività di cantiere così come da cronoprogramma.

Per tutti gli altri aspetti saranno confermate le impostazioni adottate nel piano di monitoraggio faunistico ante-operam.

5.2.2.2 Monitoraggio in fase di esercizio

Il piano di monitoraggio faunistico è finalizzato a verificare i seguenti aspetti:

- Validità delle misure mitigative proposte;
- Accertamento e quantificazione di eventuali casi di mortalità;
- Definizione del profilo faunistico durante l'operatività dell'impianto FV.

In merito al primo punto sarà verificata la composizione faunistica che caratterizzerà la siepe perimetrale, quest'ultima proposta come misura mitigativa/compensativa in relazione all'eradicazione pressoché totale dell'attuale assetto vegetazionale presente all'interno del sito d'intervento progettuale; oltre all'individuazione qualitativa sarà anche accertato quale possa essere il tipo di utilizzo dell'habitat per ogni specie individuata, cioè se come sito rifugio/alimentazione/riproduzione.

Al fine di impedire i liberi spostamenti della fauna locale è stata suggerita, come misura mitigativa finalizzata all'attenuazione dell'effetto barriera, la predisposizione di un franco di 30 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia o di varchi mediante scatoletti idraulici. Tale verifica sarà in relazione al terzo punto dei tre aspetti di analisi di cui sopra, inoltre saranno accertati quali

passaggi sono maggiormente utilizzati in relazione alle caratteristiche degli habitat circostanti esterni ed alla distribuzione delle opere all'interno dell'impianto.

L'accertamento dei casi di mortalità riguarderà l'entità degli eventuali impatti da collisione con i pannelli.

Considerata la tipologia dell'impianto fotovoltaico adottata, che comporta una chiusura più continua degli spazi aerei soprastanti il suolo, sarà verificata la composizione qualitativa e distributiva delle specie presenti all'interno dell'area di progetto.

Fauna oggetto di monitoraggio: tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

L'ambito di indagine sarà tutta l'area dell'impianto FV compresi gli ambiti perimetrali entro 100 metri dal perimetro e nell'area di controllo.

Tempistica: Primi tre anni di esercizio dell'impianto FV.

Frequenza: 3 sessioni di rilevamento mensili che, in relazione alla stagione, prevedranno anche rilevamenti notturni.

Metodologia. Per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti dei monitoraggi notturni per le specie crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale, tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto, e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

Numero di rilevatori consisteranno nel numero di 2.

L'**attrezzatura impiegata** consisterà in n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile, n.2 bat-detector.

La **restituzione dati** avverrà tramite report annuale dopo il primo anno di attività in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Il report finale, elaborato a conclusione del secondo anno di monitoraggio, tratterà, oltre all'aggiornamento dei dati degli argomenti illustrati nel primo report, anche il confronto tra i due anni al fine di evidenziare quali siano le tendenze.

5.3 Componente salute pubblica

5.3.1 Impatto acustico

Si riportano le tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------|
| OBIETTIVO | AREA DI INDAGINE | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
| Stimare se il rumore prodotto dall'impianto in produzione rientra entro i limiti di legge | Area buffer di 250 m nell'intorno dell'impianto | Ricettore Particella 208, 393, 378, 383, 402, 309, 21, 20, 19, 23 | Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione, immissione assoluta e differenziale | Secondo quanto disposto dal DPCM 14/11/1997 in funzione della classe acustica del ricettore | 1 giorno, la durata della misura è pari a 40 minuti e tale da rappresentare il rumore in tutto il periodo diurno di funzionamento dell'impianto fotovoltaico. | Relazione valutazione impatto acustico ambientale | Dott. Ing. Giuseppe Pipitone |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|-----------------------------------|------------------------------|
| OBIETTIVO | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | AZIONI CORRETTIVE | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
| Misura del rumore prodotto dalle lavorazioni durante la realizzazione dell'impianto | Fabbricati maggiormente interessati dal rumore generato dalle lavorazioni di cantiere (all'interno dell'abitato verrà considerato un ricettore tipo rappresentativo dell'intero fronte di edifici che si affaccia nel cantiere di posa dell'elettrodotto interrato) entro un buffer di 250 m. Si evidenzia in particolare la Casa Circondariale "Ettore Scaldas" ad ovest dell'impianto. | Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione assoluta e differenziale | Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione assoluta e differenziale | 1 misura di 40 min in prossimità dei fabbricati ad uso abitativo quando si verificano le lavorazioni maggiormente rumorose | Qualora il rumore fosse superiore ai limiti di legge è prevista la mitigazione con l'utilizzo delle recinzioni fonoassorbenti mobili. Eventuale richiesta di deroga al sindaco | Report delle verifiche effettuate | Dott. Ing. Giuseppe Pipitone |

MONITORAGGIO POST OPERAM

| OBIETTIVO | AREA DI INDAGINE | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
|--|--|--------------------------------------|---|---|--|-----------------------|------------------------------|
| Verificare se il rumore prodotto dall'impianto in produzione rientra tra i limiti di legge | Area della Casa Circondariale "Ettore Scalas", in un'area buffer di 250 m nell'intorno dell'impianto | Ricettore Particella 208 | Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione, immissione assoluta e differenziale | Secondo quanto disposto dal DPCM 14/11/1997 in funzione della classe acustica del ricettore | 1 giorno, la durata della misura è pari a 40 minuti e tale da rappresentare il rumore in tutto il periodo diurno di funzionamento dell'impianto fotovoltaico | Relazione di collaudo | Dott. Ing. Giuseppe Pipitone |