



IMPIANTO AGRIVOLTAICO SAS MURTAS

COMUNI DI SAN VERO MILIS E MILIS

PROPONENTE

Sardegna Green 11 s.r.l.

Traversa Bacchileddu, n. 22
07100 SASSARI (SS)

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:

Piano di monitoraggio ambientale

VIA-R11

COORDINAMENTO

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

CENTRO COMMERCIALE LOCALITA' "PINTOREDDU", SN
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU

+39 347 5965654 P.IVA 02926980927

SDI: W7YVJK9 ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678

INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU

WWW.BRUNOMANCA.COM WWW.UMBRAS360.COM

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

Dott. Geol. Giovanni Calia
Fad System Srl
Dott. Giulio Casu
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Giorgio Lai
Dott. Federico Loddo
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing Bruno Manca
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Vincenzo Ferri
Dott. Agr. Giuseppe Puggioni
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Fad System Srl
Dott. Arch. Fabrizio Delussu
Dott. Nat. Vincenzo Ferri

Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Federica Zaccheddu

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Settembre 2023	Prima emissione

FORMATO

ISO A0 - 1189 x 841

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.....	17
5.2.1 Flora	17
5.2.2 Fauna	27
5.3 Componente salute pubblica.....	31

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 agrivoltaico denominato "**Sas Murtas**", collocato nel territorio dei Comuni di Milis e San Vero Milis (OR).

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 imprevisi 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.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);

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.

- 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 75%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-0,9	-2,5	-6,5	-3,5	-5,62	compatibile
	Patrimonio culturale	-0,2	-0,4	-3,5	-2,5	-3,04	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	-4	-2	-3,52	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-6	-2,5	-4,88	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5	-1	-3,90	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-3,5	-0,5	-2,70	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-2	0	-1,50	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-2	-6,5	-3	-5,49	compatibile
	Vegetazione e Flora	-3,5	0	-6	-4	-5,17	compatibile
	Fauna	-0,5	-2	-6	-2	-4,97	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-2,5	-2	-6	-3,5	-5,24	compatibile
	Produzione di rifiuti	-0,5	-0,5	-3,5	-3	-3,13	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	2	5	4,5	4,62	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

FASE DI ESERCIZIO							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 4%	FV presenza pannelli 85%	OC opere civili 9%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3,3	0	-8	-5,5	-7,36	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	0	5,95	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	6	5,5	0	4,92	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	-4,5	-0,41	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	4,5	-5,5	0	-4,50	compatibile
	Vegetazione e Flora	0	5,5	6	0	5,32	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	-3,5	-0,32	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 8 km	Punti bersaglio individuati nella Relazione Paesaggistica	Realizzazione delle fotosimulazioni tramite software su base GIS	Non applicabile	1 volta in fase di progettazione definitiva	Tavola delle fotosimulazioni e Relazione paesaggistica	Gruppo lavoro SIA (Coord: Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio)

MONITORAGGIO POST OPERAM						
OBIETTIVO	LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO	PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE	FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO	AZIONI CORRETTIVE	COMUNICAZIONE	RESPONSABILE
Verifica del reale impatto derivante dall'inserimento nel	Scelta di 5 tra i punti bersaglio individuati nella relazione	Verifica della rispondenza degli impatti previsti con la	1 volta dopo un anno dalla messa in	Eventuale installazione di barriere vegetali da	Report fotografico e confronto con le	Gruppo lavoro SIA (Coord: Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio)

paesaggio dell'impianto	paesaggistica di particolare interesse paesaggistico all'interno del buffer di 10,3 km (come da Allegato 4 del D.M. 10/09/2010)	situazione reale tramite il confronto delle fotosimulazioni effettuate ante operam con le fotografie realizzate post operam	esercizio dell'impianto	punti particolarmente sensibili dai quali l'impatto dovesse risultare maggiore rispetto a quello previsto	fotosimulazioni	
-------------------------	---	---	-------------------------	---	-----------------	--

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.	Piazzole permanenti e temporanee, area di deposito temporaneo, percorso del cavidotto, viabilità nuova.	Verifica della presenza di contesti archeologici o di tracce archeologiche.	Buffer minimo di 100 m dall'area di progetto.	Survey archeologico. Analisi delle fonti bibliografiche, cartografiche, sitografiche e d'archivio.	Relazione Archeologica allegata al progetto definitivo	Dott. Arch. Fabrizio Delussu

5.2 Componente ecosistemi

5.2.1 Flora

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.

Criteri specifici del PMA

Perfettamente in linea con questi obiettivi è il Piano di Monitoraggio della componente "Flora e Vegetazione" che viene di seguito dettagliato secondo:

- 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, se presenti e preventivamente segnalate), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni 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

b) Parametri descrittivi (indicatori)

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità vegetali potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere ed esercizio.

La strategia individua come specie target, quelle protette dalle Direttive 92/43/CEE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Parametro descrittore 1. Stato fitosanitario degli esemplari

Il monitoraggio dello stato fitosanitario riguarderà gli esemplari spontanei di tipo arboreo ed arbustivo di altezza pari o superiore ai 60 cm. Per il monitoraggio dello stato fitosanitario degli esemplari piantumati o reimpiantati a fini mitigativi e/o compensativi (opere a verde, creazione o restauro di habitat), si rimanda al paragrafo "*Piano di manutenzione e monitoraggio delle opere a verde*".

Lo stato fitosanitario sarà valutato attraverso i seguenti indicatori specifici:

1.1. - Presenza di patologie/parassitosi/alterazioni della crescita;

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori quali deposizione di polveri, sversamenti cronici o accidentali di inquinanti liquidi nel suolo, contaminazione dei suoli da rifiuti solidi, modificazioni dei regimi idrici superficiali, etc, può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, sono previsti opportuni monitoraggi in tal senso. Sono necessarie, pertanto, analisi quantitative e qualitative di fenomeni quali la defogliazione, lo scolorimento, le clorosi, le necrosi, le deformazioni e l'identificazione dei patogeni e/o parassiti e del grado di infestazione dei popolamenti significativi delle specie target. Le condizioni

fitosanitarie dei popolamenti vegetali significativi devono essere analizzate prima dell'inizio dei lavori all'interno delle stazioni permanenti di monitoraggio. Questa condizione rappresenterà il punto (momento) zero di riferimento.

1.2. - Tasso mortalità specie chiave

Le fasi di cantiere e di esercizio possono determinare direttamente o indirettamente un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico (ad es. sistemi di siepi, alberi secolari etc.). Identificate le specie chiave degli habitat e gli altri elementi di significato protezionistico (ad esempio, grandi esemplari arborei in forma isolata), è necessaria l'istituzione di stazioni permanenti di monitoraggio in cui compiere le opportune analisi.

Parametro descrittore 2. Stato delle popolazioni di specie target

Lo stato delle popolazioni delle specie target può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate;
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Vengono considerate specie target:

- Specie rare, endemiche esclusive, di interesse fitogeografico e protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico.
- Specie alloctone. Si tratta di qualsiasi taxa indicato come non nativo all'interno della checklist italiana della flora vascolare aliena, in Galasso et al, 2018.

Le popolazioni di specie target verranno monitorate periodicamente nell'opportuno periodo fenologico (variabile a seconda della specie).

Nell'ambito dell'analisi delle condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali verrà considerata negativa una diminuzione della frequenza e copertura delle specie vegetali pregiate rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam.

Parametro descrittore 3. Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione) sulla base della valutazione dei seguenti indicatori:

- Frequenza (presenza/assenza) delle specie esotiche e sinantropiche ruderali;
- Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
- Grado di conservazione habitat d'interesse naturalistico (valutazione qualitativa);
- Comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- Presenza delle specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione all'interno delle formazioni;

- Frequenza (presenza/assenza) delle specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione;
- Variazione della dimensione dei poligoni utilizzati per la rappresentazione cartografica degli habitat nell'ante-operam.

c) Metodologie di rilevamento, elaborazione ed analisi dei dati

Il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree test (stazioni permanenti di monitoraggio) all'interno delle quali effettuare le indagini. All'interno di un'area buffer di 100 m dai cantieri, nella fase ante-operam, saranno individuate delle aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate direttamente e indirettamente (es. aree di accesso ai cantieri) dalla realizzazione delle opere. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) ed in fase post operam i rilievi saranno ripetuti. La tipologia di stazione permanente di monitoraggio risulta variabile a seconda del tipo di opera oggetto di monitoraggio:

- a) Opere non lineari: PLOT circolari permanenti / PLOT quadrati lungo transetti permanenti a distanze regolari (CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003);
- b) Opere lineari viarie di nuova realizzazione: PLOT quadrati lungo transetti permanenti a distanze regolari (CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003);
- c) Opere lineari elettriche: PLOT quadrati lungo transetti permanenti a distanze regolari (CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003).

Di seguito si riportano le metodologie di rilevamento, elaborazione ed analisi dei dati specifiche per singolo parametro descrittore (indicatore).

▪ Parametro descrittore 1.

1.1. – Presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita;

Metodologia di rilevamento: in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato, mediante compilazione di apposita scheda di campo, il numero di esemplari arbustivi (distinti per specie) affetti da evidenti fitopatie suddivise per tipologia: defogliazione, clorosi, necrosi, deformazioni.

1.2. - Tasso mortalità specie chiave

Metodologia di rilevamento: in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato il numero di esemplari morti o non più presenti per altra causa (ad esempio: taglio, incendio, etc.)

▪ Parametro descrittore 2.

Metodologia di rilevamento: In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato, mediante compilazione di apposita scheda di campo, il numero di esemplari delle specie target identificate nell'ante-operam, suddivisi per classi d'età (plantule, giovani, adulti).

▪ Parametro descrittore 3.

Metodologia di rilevamento:

- *Rilievo floristico.* In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio si provvederà, nella stagione fenologicamente adeguata, al censimento delle specie di flora alloctona e sinantropica, al fine di poter verificare e misurare l'eventuale variazione della frequenza e rapporto percentuale rispetto alla componente alloctona.
- *Rilievo fitosociologico con metodo Braun-Blanquet.* All'interno delle stazioni di monitoraggio si provvederà, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici secondo il metodo Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959), mediante compilazione di apposita scheda di campo. Il rilievo consisterà nell'annotare le specie presenti ed assegnare, a ciascuna di esse, un indice di copertura-abbondanza. Verranno inoltre rilevati dati fisionomico-strutturali (altezza dei vari strati), al fine di verificare eventuali variazioni di tali caratteristiche degli habitat.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

d) Articolazione temporale: frequenza e durata dei monitoraggi

Il presente PMA si svilupperà attraverso tre fasi temporali ben distinte, la cui finalità viene di seguito illustrata:

a) *Monitoraggio ante-operam (AO).* Si conclude prima dell'inizio di attività interferenti, e si prefigge lo scopo di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie. I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

b) *Monitoraggio in corso d'opera (CO).* Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e si prefigge lo scopo di:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

c) *Monitoraggio post-operam (PO)*. Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, per un numero minimo di anni 3, con i rilievi effettuati durante le stagioni vegetative e si prefigge lo scopo di:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

e) Gestione delle anomalie o criticità emerse dagli esiti del monitoraggio (azioni correttive)

Risarcimento fallanze: 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.

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.

Durante le ispezioni periodiche delle bordure di wildflowers e delle siepi perimetrali di mascheramento, si reintegreranno la copertura pacciamante, il ripristino della verticalità delle piante, il ripristino delle legature e dei tutoraggi. Al contempo si verificherà lo stato fitosanitario, per la presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione.

f) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio (stazioni permanenti), saranno inseriti all'interno di transetti estesi per circa 250 metri individuati nelle aree interferite dalle impiantistiche fotovoltaiche.

I punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi *ante*, *in corso* e *post-operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste (Tabella 1 e Figura 1).

Per quanto concerne le fasi *in corso* e *post-operam*, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase *ante-operam*, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio o lo spostamento dei transetti in pertinenze ambientali più congeniali alle esigenze del PMA.

Tabella 1: Localizzazione e tipologia dei punti di monitoraggio.

Codice Punto di monitoraggio	Coordinata Y	Coordinata X	Tipo di stazione	Segnalazione
BOT 01	40° 2'8.01"N	8°37'23.18"E	Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Picchetto inizio A - Picchetto finale B
BOT 02	40° 1'50.99"N	8°36'56.18"E	Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Picchetto inizio A - Picchetto finale B
BOT 03	40° 1'45.44"N	8°36'45.54"E	Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Picchetto inizio A - Picchetto finale B

Per la segnalazione: materializzazione del punto iniziale e finale di ciascun Transetto infiggendo un picchetto basso, e rilevandone le relative coordinate GPS. Per quanto riguarda i Plot circolari permanenti, all'interno degli habitat target e/o delle popolazioni di specie target (laddove presenti), essi saranno inseriti all'interno di un'area buffer di 100 m dal perimetro dei cantieri, sulla base del materiale cartografico prodotto nella fase *ante-operam*.



Figura 1: I Punti ed i Transetti permanenti di monitoraggio nell'Area di Progetto. I transetti figurati (linee gialle) sono estesi per circa 250 m.

Piano di manutenzione e di monitoraggio delle opere a verde

Le operazioni di manutenzione ordinaria sono fondamentali per conservare e indirizzare nel tempo l'evoluzione della vegetazione e quindi raggiungere gli obiettivi prefissati dal progetto di rinverdimento. Si precisa che la scelta di utilizzare specie autoctone altamente coerenti con il contesto ambientale circostante è finalizzato anche a massimizzare le probabilità di attecchimento e ridurre al minimo gli interventi di manutenzione (ad esempio, trattamenti fitosanitari) e l'impiego di risorse, in particolare quella idrica.

Tipo di intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verifica della eventuale necessità di ripristino conche e rinalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e <i>shelter</i>. - Verifica dello stato fitosanitario, della presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione. 	<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>: circa 20 L per pianta.</p> <p><i>Modalità di irrigazione</i>: autocisterna o altro mezzo leggero idoneo.</p>	<p>Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici.</p>	<p>luglio-settembre (aprile-ottobre per gli esemplari espantati e reimpiantati)</p>
<p><u>Controllo delle infestanti e sfalci</u></p> <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>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</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>1/anno per anni 3</p>	<p>novembre-dicembre</p>

Tipo di intervento	Frequenza	Periodo
<p><i>Modalità di esecuzione:</i> 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><u>Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari espianati e reimpiantati.</u></p> <p>Qualora si dovesse riscontrare un mancato attecchimento, si procederà alla sostituzione con un nuovo esemplare della stessa specie o simile, al fine di garantire il mantenimento di una adeguata copertura dell'area.</p>	<p>1° anno: 4 2° anno: 2 3° anno: 1</p>	<p>1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto. 2° anno: - marzo-aprile - luglio-agosto 3° anno: marzo-aprile</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 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.</p>	<p>2/anno per anni 3</p>	<p>marzo e ottobre</p>

Tipo di intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u></p> <p>Tutte le aree interessate dai lavori 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.</p>	<p>1/anno per anni 2</p>	<p>6° mese e 24° mese a decorrere dalla data di chiusura del cantiere</p>

Tabella 2 - Cronoprogramma delle attività di manutenzione delle opere a verde

Attività periodiche non stagionali	anno	Mesi a partire dalla realizzazione delle opere di impianto											
		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 re-impantati	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	
	2°							X					
	3°							X					

Attività periodiche stagionali (durata minima 3 anni)	Mesi a partire dalla realizzazione delle opere di impianto											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Irrigazione di soccorso							X	X	X			
Controllo delle infestanti e sfalci					X	X						
Sostituzione fallanze											X	X
Potature e rimonde			X							X		
Concimazioni			X							X		

In conclusione, nell’area vasta considerata (estesa per circa 5 chilometri di raggio all’intorno del sito di Progetto) **le aree di importanza conservazionistica** ed in particolare quelle della Rete Natura 2000 (ZSC ITB03 e ZPS ITB03 “Stagno di Cabras”; ZSC ITB03 “Costa di Cuglieri”; ZSP ITB03 “Campidano Centrale”; ZSC ITB03 e ZPS ITB03 “Stagno

di Sale e' Porcus") **non saranno in alcun modo influenzate nei loro equilibri floristici, nella situazione dei loro habitat e nella sopravvivenza a medio e lungo termine delle popolazioni delle specie/taxa ivi presenti, dalla realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico "SAS MURTAS" di San Vero Milis (OR).**

Tutti i terreni nel cui interno è prevista la realizzazione dell'Impiantistica Fotovoltaica e delle opere connesse sono all'esterno delle superfici delle aree di cui sopra.

Le superfici agricole interessate dal Progetto sono da anni interessate da coltivazioni agricole soprattutto a fini foraggeri, semi-intensive e con parte ad irrigazione. Quindi in esse la presenza di taxa floristici di interesse e steno-mediterranei è molto ridotta e la sopravvivenza delle stesse è casuale e correlata alla tipologia di lavorazioni ed interventi colturali dell'anno; anzi molte delle specie/taxa sopravvive confinata soltanto su perimetri non lavorati o sulle bordure riscalate di fossi e delle strade di accesso.

È intenzione del Committente e di tutti i tecnici e specialisti incaricati, di svolgere approfonditi monitoraggi della situazione floristica comunque interferita dalle attività di realizzazione in ante e corso d'opera e soprattutto in fase post operam (vedi Piano di Monitoraggio Ambientale) per avere un quadro preciso delle eventuali emergenze da considerare e tempestivi interventi di mitigazione da applicare.

Tra le azioni di mitigazione si ritiene importante la realizzazione delle fasce "a verde" perimetrali di mascheramento-supporto per la piccola fauna e di tratti seminati con wildflowers, di opportuna composizione e in grado di autopertuarsi, composti da specie indigene di interesse apistico coerenti con le caratteristiche pedologiche e climatiche, che saranno adeguatamente attenzionate, per verificare l'arricchimento faunistico da esse determinato.

5.2.2 Fauna

Il successo delle azioni di mitigazione descritte sarà verificata con un monitoraggio *ante* e *post-operam* della Fauna che, data la particolare importanza nel contesto delle situazioni ecologiche preesistenti e successive alla realizzazione del Progetto, si concentrerà sugli Imenotteri Apoidei, sui Mammiferi Chiropteri e sull'Avifauna.

Chiropterofauna

I dati acquisiti durante i monitoraggi saranno analizzati calcolando indici orari di frequentazione (per specie, gruppo di specie, complessivi), intesi come numero di contatti acustici (sequenze standard di 5 s) per ora di registrazione. Tale indice può essere calcolato nel caso vengano utilizzati sempre strumenti di registrazione (bat detector) uguali. Nel caso vengano utilizzati strumenti differenti per tipo di sensibilità di microfono o utilizzo di trigger o registrazione in continuo, l'indice di frequentazione non potrà essere quello precedentemente indicato, ma sarà il minuto positivo (numero di minuti/ora in cui si è ottenuta almeno una sequenza acustica della specie o gruppo di specie considerato).

Gli indici orari devono essere calcolati sia nel complesso delle sequenze acustiche registrate (con o senza *feeding buzz*), allo scopo di fornire un indice complessivo di frequentazione, sia utilizzando le sole sequenze con *feeding buzz*, per valutare l'importanza della stazione nell'ambito delle attività trofiche.

Gli indici medi di frequentazione (contatti acustici/ora o minuto positivo/ora) e quelli relativi ai *feeding buzz* calcolati per diverse parcelle monitorate o tipologie agronomiche considerate saranno confrontati per valutare eventuali variazioni, tenendo conto delle covariate relative al paesaggio (valutare buffer concentrici dal punto di campionamento di 500 m e 1 km e calcolare superfici variabili del paesaggio) che possono influire sull'attività dei Chiroterri.

Monitoraggio della Chiroterrofauna	
ante operam	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 1 km dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Mammiferi volatori: Maggio-Giugno-Luglio-Agosto-Settembre. Da svolgersi nel periodo adatto precedente all'inizio attività di Cantiere</i>
Strumentazione	<i>Bat detector professionali automatici con frequenza di rilevamento di 384 kHz – registrazione files wav su memory card interna</i>
post operam (esercizio)	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 1 km dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Mammiferi volatori: Maggio-Giugno-Luglio-Agosto-Settembre. Primi 2 anni di attività</i>
Strumentazione	<i>Bat detector professionali automatici con frequenza di rilevamento di 384 kHz – registrazione files wav su memory card interna</i>

Imenotteri Apoidei

Un crescente numero di ricerche scientifiche e attività che coinvolgono tecnici, operatori agricoli e la cittadinanza (programmi di *citizen science*) sono stati realizzati per monitorare il supporto fornito dagli impollinatori per la conservazione e il ripristino della biodiversità (Van Swaay et al., 2010; Nieto et al., 2014; Quaranta et al., 2004; Quaranta et al., 2018; Bonelli et al., 2018; Maes et al., 2019; Underwood et al., 2017; Roy et al., 2016; Bonelli et al., 2016; Potts et al., 2016).

Gli Apoidei si possono misurare in termini di diversità e abbondanza. Il loro monitoraggio si può effettuare seguendo metodologie ormai sperimentate (Quaranta et al., 2004; Westphal et al., 2008; Nielsen et al., 2011; Dennis et al., 2012; O'Connor et al., 2018; Bartholomé and Lavorel, 2019).

Nel caso di Progetto SAN VERO MILIS verrà svolto secondo i metodi dei Transetti fissi.

Si tratta di operare su corridoi vegetati in modo permanente (per una lunghezza di 250 metri ed una larghezza di 2 metri per lato di percorrenza) con una divisione in 10 sub-unità uguali lunghi 25 metri.

Le api (sia quelle domestiche che quelle "selvatiche" verranno riconosciute e contate. Limitando la cattura (con un retino entomologico) per il solo tempo necessario al riconoscimento, effettuando nel caso una foto ravvicinata per approfondire successivamente l'assegnazione tassonomica o limitando il prelievo agli individui effettivamente sconosciuti (è sempre preferibile una attività no-cruelty e nel caso portare il riconoscimento solo al livello Generico). Il Transetto sarà effettuato con una camminata regolare di 5 minuti per ogni sub-unità (totale 45-50 minuti). Nell'arco della stagione vegetativa si effettueranno 10 turni di osservazione e conteggio.

Il campionamento sarà effettuato in condizioni meteorologiche adeguate per questi impollinatori (minimo 15 °C, vento debole, assenza di pioggia e vegetazione asciutta) considerando gli orari dell'attività degli Apoidei (concentrata tra le ore 10 e le ore 14 nel territorio considerato).

Il metodo del Transetto è il metodo principale per studi dettagliati che si concentrano sulle associazioni *plant-pollinators*, nonostante i dati siano soggetti a un'influenza da parte del campionatore.

Monitoraggio degli Imenotteri Apoidei	
ante operam	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 500 metri dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Insetti volatori: Maggio-Giugno-Luglio. Da svolgersi nel periodo adatto precedente all'inizio attività di Cantiere</i>
Strumentazione	<i>Adatta macchina fotografica (medio tele – macro) – Retino entomologico</i>
post operam (esercizio)	
Parametro 1	
Area di Indagine	<i>Raggio massimo di 500 metri dal centro dell'Area di Progetto</i>
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la principale attività biologica annuale di questi Insetti volatori: Maggio-Giugno-Luglio. Primi 2 anni di attività</i>
Strumentazione	<i>Adatta macchina fotografica (medio tele – macro) – Retino entomologico</i>

Avifauna

Monitoraggio dell'Avifauna	
ante operam	
Area di Indagine	<i>Area di Progetto Agrivoltaico "SAS MURTAS"</i> Transetti individuati Tr01 – Tr02 – Tr03
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni durante la nidificazione</i> <i>Marzo-Giugno</i> <i>Da svolgersi nel periodo adatto precedente all'inizio attività di Cantiere</i>
Strumentazione	<i>Binocolo professionale – Registratore digitale - Cronometro</i>
Parametri	<i>Numero di specie / Numero nidificanti / Indice Shannon-Wiener</i>
post operam (esercizio)	
Area di Indagine	<i>Area di Progetto Agrivoltaico "SAS MURTAS"</i> Transetti individuati Tr01 – Tr02 – Tr03
Durata/Frequenza	<i>Campagna di monitoraggio composta da più sessioni (almeno 1 per mese) durante la nidificazione</i> <i>Marzo-Giugno.</i> <i>Primi 2 anni di attività</i>
Strumentazione	<i>Binocolo professionale – Registratore digitale - Cronometro</i>
Parametri	<i>Numero di specie / Numero nidificanti / Indice Shannon-Wiener</i>

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 tra i limiti di legge	Area produzione	Ricettore R08	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	FAD System srl

Stimare se il rumore prodotto dall'impianto in produzione rientra tra i limiti di legge	Area produzione	Ricettore R14	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		
Stimare se il rumore prodotto nella realizzazione dell'impianto rientra tra i limiti di legge	Cantiere	Ricettore R08	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		
Stimare se il rumore prodotto nella realizzazione dell'impianto rientra tra i limiti di legge	Cantiere	Ricettore R14	Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione immissione assoluta e differenziale	Secondo quanto disposto dal DPCM 14/11/1997 in funzione della	1 giorno, la durata della misura è pari a 40 minuti e tale da rappresentare il rumore in tutto il periodo diurno di		

				classe acustica del ricettore	funzionamento dell'impianto fotovoltaico		
Stimare se il rumore prodotto nella realizzazione dell'impianto rientra tra i limiti di legge	Cantiere	Ricettore RC01	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		

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	Fabbricati maggiormente interessati dal rumore generato dalle	Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione immissione	Livello rumore ambientale, Livello rumore residuo, valori di emissione	1 misura di 40 min in prossimità dei fabbricati ad uso abitativo quando	Qualora il rumore fosse superiore ai limiti di legge è prevista la mitigazione con l'utilizzo delle recinzioni	Report delle verifiche effettuate	Fad System srl

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
realizzazione dell'impianto	lavorazioni di cantiere (all'interno del'abitato verrà considerato un ricettore tipo rappresentativo dell'intero fronte di edifici che si affaccia nel cantiere di posa dell'elettrodotto interrato)	assoluta e differenziale	immissione assoluta e differenziale	si verificano le lavorazioni maggiormente rumorose	fonoassorbenti mobili. Eventuale richiesta di deroga al sindaco		

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 produzione	Ricettore R08	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	FAD System srl
Verificare se il rumore prodotto dall'impianto in produzione rientra tra i limiti di legge	Area produzione	Ricettore R14	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		