



REGIONE
SARDEGNA



PROVINCIA DI
SASSARI



COMUNE DI
SASSARI

Realizzazione di un impianto agrivoltaico integrato con produzione agricola e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e sistema di accumulo elettrochimico da ubicarsi in agro di Sassari (SS) e delle relative opere di connessione nel Comune di Sassari (SS) per la connessione alla Stazione Elettrica RTN

Impianto FV: Potenza nominale cc: 38,372 MWp - Potenza in immissione ca: 35 MVA
Sistema di accumulo: Potenza nominale ca: 10,00 MVA

ELABORATO

S.I.A. - PIANO DI MONITORAGGIO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica AU	Documento	Codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
PD		R	2.25	1	51	R_2.25_SIAMONITORAGGIO.pdf	Dicembre 2022	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	12/12/2022	I Emissione	PIARULLI	LANZOLLA	AMBRON

PROGETTAZIONE:

MATE System S.r.l.

Via G. Mameli, n.5 70020 Cassano delle Murge (BA)
tel. +39 080 5746758
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it



DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della Marmaria Solare 1 S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

PROPONENTE:
MARMARIA SOLARE 1 S.r.l.
Via TEVERE n° 41
00198 ROMA



Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO CON PRODUZIONE AGRICOLA E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA E SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DA UBICARSI IN AGRO DI SASSARI (SS) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI SASSARI (SS) PER LA CONNESSIONE ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN

Impianto FV: Potenza nominale cc: 38,372 MWp – Potenza nominale ca: 35 MVA

Sistema di accumulo: Potenza nominale ca: 10,00 MVA

COMMITTENTE:

MARMARIA SOLARE 1 S.r.l.

Via TEVERE, 41
00198 – ROMA

PROGETTAZIONE a cura di:

MATE SYSTEM S.R.L.

Via Papa Pio XII, 8
70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

S.I.A. – PROGETTO DI MONITORAGGIO

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

INDICE

1	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: OBIETTIVI ED ATTIVITÀ.....	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI E NAZIONALI	7
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI	7
2.1.1	D.LGS 152/2006 E S.M.I	7
2.1.2	D.LGS 163/2006 E S.M.I	8
3	RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITA' DEGLI IMPATTI.....	10
3.1	SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	11
3.1.1	COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.2	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.3	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.4	COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.5	COMPONENTE ECOSISTEMI E BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE E FAUNA).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.1.6	COMPONENTE SALUTE PUBBLICA	Errore. Il segnalibro non è definito.
4	DURATA COMPLESSIVA DEL PMA.....	13
5	QUADRI SINOTTICI DEL PMA	48
5.1	MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI	48
5.2	FREQUENZA E PERIODI DI MONITORAGGIO.....	50

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

ELENCO FIGURE

Figura 1. Misure di esposizione ai campi elettromagnetici	37
Figura 2. Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE.....	41

ALLEGATI

Relazioni

R_2.1_01 RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

1 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: OBIETTIVI ED ATTIVITÀ

La seguente Relazione Specialistica ha lo scopo di fornire le informazioni utili all'autorizzazione di un impianto fotovoltaico connesso alla rete Nazionale comprensivo delle scelte progettuali per la connessione e realizzazione di impianti elettrici, necessari alla connessione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica di potenza di picco $P = 38.372 \text{ MWp}$ (lato corrente continua) come indicato nella relazione tecnica descrittiva " R_2.1_01_RELTECNICODESCRITTIVA".

Di seguito sono descritte in maniera sintetica le opere impiantistiche utili alla realizzazione dell'impianto per l'immissione in rete meglio descritte nelle relazioni specialistiche contenute nel progetto. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto cosiddetto "agro-fotovoltaico", in quanto oltre ad un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e alle relative opere di connessione alla RTN, sarà contestualmente avviata un'attività agricola ed una di pascolo al fine di rendere meno invasiva l'immissione dell'impianto nel contesto agricolo: una scelta innovativa ed efficiente che centra appieno l'obiettivo della sostenibilità ambientale in riferimento sia alla tutela delle risorse agricole sia alla produzione di energia elettrica totalmente green.

L'impianto sarà installato sui terreni siti nel comune di Sassari (SS) aventi dati catastali:

- Comune di Sassari Foglio di mappa n.°88, p.lle 183 – 184 – 430 – 232 – 233 – 236 – 464 – 465 – 347 – 348;
- Comune di Sassari Foglio di mappa n.° 98, p.lle 124 – 133 – 134 – 244 – 245.

L'area impegnata dalle opere di connessione, ricadente sempre in agro di Sassari (SS), è catastalmente individuata nelle particelle seguenti:

- Comune di Sassari sez B Foglio di mappa n.° 80, p.lla 41;
- Comune di Sassari sez B Foglio di mappa n.° 82, p.lla 176;
- Comune di Sassari sez B Foglio di mappa n.° 91, p.lle 141 – 138 – 144 – 210;
- Comune di Sassari sez B Foglio di mappa n.° 92, p.lle 8 – 16 – 25 – 32 – 33 – 35 – 57 – 60 – 99;
- Comune di Sassari sez B Foglio di mappa n.° 94, p.lle 91 – 96 – 89.

La struttura di tipo "Tracker" di supporto per moduli fotovoltaici sarà realizzata mediante profilati in acciaio zincato a caldo e costituisce un sistema ad inseguimento mono-assiale.

Il tracker è una struttura azionata da un attuatore lineare, in grado di seguire il sole su un asse, orientandosi perpendicolarmente ai raggi solari nel corso dell'intera giornata e al variare delle stagioni, secondo un algoritmo astronomico che calcola la pozione del sole. Il sistema garantisce altresì la protezione dei motori e dei pannelli assumendo la "posizione di difesa" disponendo i pannelli in modo orizzontale, al fine di minimizzare l'azione del vento sulla struttura.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

L'energia elettrica prodotta sarà immessa in regime di cessione totale nella rete di trasmissione nazionale RTN con allaccio in Alta Tensione tramite collegamento in antenna sulla sezione a 36 kV della stazione elettrica 380/36 kV di proprietà di TERNA SpA.

Il Soggetto Responsabile, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società Marmaria Solare 1 s.r.l. (gruppo Soltec Development), che dispone delle autorizzazioni all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto.

Con la presente relazione di “monitoraggio ambientale” (MA), facente parte integrante del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico “a terra”, in agro di Sassari (SS), si intende riportare gli elementi di intervento di valutazione e controllo tali da costituire un “Piano di Monitoraggio Ambientale”, definito in seguito come “Piano” e/o come “PMA”.

Ancor prima di entrare nel merito è necessario riportare che l'impianto fotovoltaico costituisce un impianto “diffuso”, in quanto distribuito su di un gran numero di particelle catastali, tutte inserite nei Fogli riportati ed allocati nell'ambito della stessa porzione di territorio.

Tale conformazione induce problematiche sulla gestione del “PMA” che, comunque, sarà particolarmente sviluppato nella porzione di maggiore concentrazione di particelle catastale destinate all'impianto.

Nel merito del “monitoraggio ambientale”, due sono gli aspetti di un impianto fotovoltaico “a terra” che lo caratterizzano, quali:

- Punto 1: Quello connesso al monitoraggio di alcune matrici ambientali (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, biodiversità, agenti fisico, paesaggio e beni culturali). Per tale “monitoraggio” vengono in soccorso alcune “Linee Guida” regionali e quella, più probante, dell'ISPRA e relative alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)- Indirizzi metodologici generali- Rev. Del 16/06/2014 su Capitoli 1-2-3-4 e 5". Inoltre, particolare attenzione è stata destinata ai terreni provenienti dagli scavi che, ove non utilizzabili nell'ambito dello stesso impianto, dovranno essere caratterizzati chimicamente, valutando con attenzione la destinazione d'uso finale.
- Punto 2: Quello relativo alla rispondenza con la Norma italiana CEI 82-75, ultima versione, relativa a: “Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”. Tale normativa finalizza, in particolare, il “monitoraggio” tecnologico dell'efficienza dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali, tenendo presente che trattasi di trackers di ultima generazione; per tale problematica vi è apposita relazione aggiunta al progetto.

Di seguito, quindi, si riportano, anche con riferimenti normativi, le varie attività da svolgere per rispondere adeguatamente alla realizzazione concreta ed efficace del “Piano di Monitoraggio Ambientale” dell'impianto e del territorio nel quale si va ad inserire.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

L'impianto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- scotico e preparazione dell'area;
- montaggio della recinzione perimetrale;
- realizzazione della viabilità interna;
- installazione delle MV skids, e della cabina di smistamento;
- installazione dei tracker con i moduli fotovoltaici;
- rete elettrica interna alla tensione nominale tra i moduli fotovoltaici e tra questi e le MV Skids;
- rete elettrica interna in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari e i dispenser di ricarica elettrica per l'autotrazione;
- rete elettrica interna in media tensione per il collegamento in entra-esci tra le varie stazioni di trasformazione e la cabina di smistamento;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo.

In sostanza l'impianto fotovoltaico si compone di opere civili ed opere elettriche.

Le opere civili da realizzare, recinzione e viabilità interne incluse, risultano essere compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio; esse, infatti, non comportano una variazione della "destinazione d'uso del territorio" e non necessitano di alcuna "variante allo strumento urbanistico", come da giurisprudenza consolidata. Oltre all'installazione del generatore fotovoltaico, sarà necessario realizzare un elettrodotto per il trasporto dell'energia sino al punto di consegna; il tracciato dell'elettrodotto è evidenziato nelle tavole di progetto, redatto in conformità alle normative vigenti in materia di progettazione, la realizzazione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" ed ai sensi del Decreto Legislativo 29/12/2003 n°387 per l'adozione del provvedimento finale di autorizzazione relativa ad impianti alimentati da fonti rinnovabili e delle opere agli stessi connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio. La presente relazione è redatta secondo le "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambiente" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI E NAZIONALI

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Le linee Guida per la redazione del PMA sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA),
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo. 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., il documento costituisce 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. Le linee guida citate sono dunque la base di riferimento del presente studio redatto per il progetto dell'impianto fotovoltaico in oggetto. Si precisa fin da ora che il presente PMA dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

2.1.1 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).

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

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

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.

In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell’autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

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

2.1.2 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);
- 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

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

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

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora "Commissione Speciale VIA" ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006 che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3 RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITA' DEGLI IMPATTI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e di esercizio);
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

La redazione del PMA è condotta in riferimento alla documentazione relativa al progetto dell'opera e allo Studio di Impatto Ambientale, alla relativa procedura di V.I.A ed è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- prima stesura del PMA;
- presentazione del PMA all'ente regionale competente;
- acquisizione di pareri, osservazioni e prescrizioni;
- stesura del PMA definitivo;
- presentazione del PMA definitivo all'ente regionale competente per la definitiva;
- approvazione.

Si precisa che il presente Piano di Monitoraggio Ambientale non tiene ancora conto dei pareri pervenuti da parti di tutti gli Enti, in particolare da parte del Dipartimento Ambiente. A seguito della presente stesura dopo l'espressione del parere dei vari enti il presente potrà essere aggiornato con tutte le prescrizioni fornite dai vari enti ed emesso in forma definitiva.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1 SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Per ciascuna componente/fattore ambientale vengono forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio che saranno di seguito descritte nell'ambito del presente PMA.

Le componenti/fattori ambientali trattate sono:

- Atmosfera e Clima (qualità dell'aria);
- Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali);
- Suolo e Sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- Paesaggio e Beni Culturali;
- Ecosistemi e Biodiversità (componente vegetazione, fauna);
- Salute Pubblica (rumore, elettromagnetismo, ombreggiamento).

Le componenti/fattori ambientali sopra elencate ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, previste dall'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.

Giova inoltre ricordare che sia la "Salute pubblica" che gli "Ecosistemi" sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre componenti/fattori ambientali per i quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni, ecc.).

Pertanto il monitoraggio ambientale potrà comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione e Fauna).

Si ritiene tuttavia importante segnalare che sono numerose le esperienze già consolidate in ambito internazionale, comunitario e regionale relative alla Valutazione dell'Impatto Sanitario (VIS) come strumento che, integrato alla VIA, consenta di "stimare gli effetti potenziali sulla salute di una popolazione di una politica piano o progetto e la distribuzione di tali effetti all'interno della popolazione".

Solo a seguito dell'adozione di metodologie e strumenti per la valutazione appropriata degli effetti sulla salute umana nell'ambito della VIA sarà quindi possibile delineare idonee metodologie e strumenti per il

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

monitoraggio nel tempo di tali effetti, con lo scopo di controllare che siano effettivamente rispondenti a quelli previsti nella fase di valutazione.

Ciascuna componente/fattore ambientale è trattata nei successivi paragrafi secondo uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- Impatti in fase di cantiere, esercizio e dismissione;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

In riferimento al numero ed alla tipologia dei parametri analitici proposti, si evidenzia che essi rappresentano un insieme necessariamente ampio e complesso all'interno del quale si potranno individuare ed utilizzare quelli pertinenti agli obiettivi specifici del Progetto di Monitoraggio Ambientale definito in funzione delle caratteristiche dell'opera, del contesto localizzativo e della significatività degli impatti ambientali attesi. Si indicano quindi nello specifico le diverse componenti individuate per la specifica opera, che si ribadisce essere costituita da un impianto fotovoltaico di potenza pari a 38,372 MWp e relative opere annesse.

Il PMA è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle singole componenti.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.1 COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam/cantiere, esercizio e dismissione) mediante rilevazioni visive eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

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

Dall'esame dei fattori climatici della zona si ravvisano le caratteristiche di un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati lunghe e calde, spesso secche; è caratterizzato da un inverno che comincia a manifestarsi ad ottobre per terminare a marzo, ed il periodo estivo che si manifesta tra aprile e settembre.

I fattori climatici, approfonditi di seguito, sono: l'andamento termometrico, i venti, le precipitazioni e la radiazione solare.

Andamento termometrico – Sulla base dei dati messi a disposizione dall'ARPAS e raccolti in una serie storica che va dal 1981 al 2010, incluse informazioni provenienti dalla stazione termopluviometrica di un paese limitrofo, la temperatura, nel periodo di osservazione, vede i mesi di gennaio e febbraio come i più freddi con una temperatura media intorno ai 15°C per la massima e 8,5°C per la minima, mentre i mesi più caldi sono agosto e luglio con temperatura media ai 35°C per la massima e 27°C per la minima.

Vento – Sul territorio comunale di Cellino San Marco nei mesi da aprile a novembre i venti predominanti provengono da direzione Nord o Nord-Ovest, nel restante periodo i venti soffiano da Sud accompagnati in minor misura dalla tramontana. La velocità media annua è di 16 Km/h.

Precipitazioni – Sulla base dei dati estrapolati dagli annali idrologici della Protezione Civile Regionale è emerso che la media delle precipitazioni annue si aggira intorno ai 516 mm. I risultati degli studi condotti di recente sul mediterraneo evidenziano come le precipitazioni sembrano manifestarsi in maniera più discontinua e in forma sempre più isolata, ossia legate a rovesci sempre più localizzati, ma intensi. Le piogge risultano copiose nei mesi di dicembre, gennaio e marzo. Rara è la caduta della neve, frequenti le brinate, dannose alle piante.

Radiazione solare – La radiazione solare globale al suolo risulta, nella media, abbastanza intensa su tutta la Regione con valori che oscillano tra i 18 e i 20 MJ/m² si registrano su quasi tutta la Sardegna. Complessivamente l'insolazione annua media è di 5.896 MJ/m².

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Impatti sulla componente atmosfera e clima

Fase di cantiere

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza del cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono collegati alle lavorazioni relative alle attività di scavo, ed alla movimentazione ed il transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria proveniente dai mezzi di cantiere.

Le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni durante le fasi di cantiere sono:

- operazioni di scavo delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- formazione della viabilità di servizio ai cantieri.

Fase di esercizio

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria. In considerazione del fatto che l'impianto fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile. In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto. Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di inerbimento o verranno restituite alle pratiche agricole. Durante la fase di esercizio/post-operam le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto fotovoltaico sono da ritenersi nulle.

L'unica criticità può riscontrarsi nelle ore più calde del periodo estivo, quando può generarsi un campo termico nell'intorno del pannello fotovoltaico fino a temperature dell'ordine di 70 °C. Sulla base di quanto detto, è innegabile una leggera modifica del microclima nella zona dell'impianto. Tale problematica, per quanto remota, sarà minimizzata attuando opportune pratiche di gestione dell'impianto.

Fase di dismissione

Anche le attività di dismissione prevedono la movimentazione di mezzi e materiali, determinando i medesimi impatti potenziali sull'atmosfera. Nella fattispecie, gli impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e dalla dismissione della viabilità di cantiere sono:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarsi di polveri dalle pavimentazioni stradali dovuto al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarsi di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e da importanti emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

Articolazione temporale delle attività

Le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri si articolano nella seguente successione temporale:

- *Monitoraggio Ante Operam (prima delle attività di cantiere)* – Misura PM10-PM2,5-PTS. È prevista la rilevazione dei dati prima dell'avvio delle attività di cantiere come parametro di confronto per le fasi in CO e PO;
- *Monitoraggio in corso d'opera (cantiere e smantellamento cantiere)* – Misura PM10-PM2,5-PTS correlata alla misurazione delle attività polverulenti indotte dalla movimentazione dei mezzi di trasporto dei su strade non asfaltate e dagli scavi per fondazioni e cavidotti;
- *Monitoraggio Post Operam (esercizio)* – Nessuna attività di monitoraggio, l'esercizio di impianto fotovoltaico non ha impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio.

Metodologie e parametri di riferimento

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM 2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam, e eventualmente il superamento degli eventuali limiti normativi.

Il termine particolato (particulate matter – PM) individua la serie dei corpuscoli sospesi in un gas, nel caso di nostro interesse in atmosfera. Con particolato atmosferico si fa riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l'esclusione dell'acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Il PM10 è la frazione di particelle raccolte con un sistema di selezione avente efficienza stabilita dalla norma (UNI EN12341/2001) e pari al 50% per il diametro aerodinamico di 10 µm, analogamente viene definito il PM 2,5 dalla norma UNI EN 14907/2005. Il PTS è un indicatore delle polveri totali sospese.

Con riferimento ai Valori limite normativi, Il decreto 155/2010, emanato in data 13 agosto 2010, costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria, comprendendo i contenuti del decreto 152/2007 che recepiva la Direttiva 2004/107/CE. I decreti in vigore alla data di emanazione del Dlgs 155/10 sono stati totalmente o parzialmente abrogati, in funzione delle indicazioni presenti negli allegati. Il Decreto fissa, tra l'altro, i valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento e dello specifico inquinante per la tutela della salute pubblica. Per parametri PM10, PM 2,5 e PTS i valori limite sono quelli riportati in tabella.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Inquinante	Limite	Periodi di mediazione	Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Superamenti in un anno
PM10	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50	Massimo 35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40	-
PM2.5	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25	-
NO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima oraria	200	Massimo 18
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40	-
O₃	Soglia di informazione	Media massima oraria	180	-
	Soglia di allarme	Media massima oraria	240	-
	Valore obiettivo	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120	≤ 25 volte/anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18000 come media su 5 anni	-
CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10	-
SO₂	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125	Massimo 3
	Valore limite su 1 ora per la protezione della salute umana	Media massima oraria	350	Massimo 24
BENZENE	Valore limite su base annua	Anno civile	5	-

Frequenza del Monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN). La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione. Pertanto effettuata la misura dai punti sensibili ubicati entro 100 m dall'area di progetto, con particolare riferimento a quelli ubicati entro i 100 m dai punti in cui è prevista la realizzazione o l'utilizzo di strade non asfaltate, questa misurata sarà ripetuta dagli stessi punti (una volta per ciascun punto in maniera continuativa per tutta la giornata) durante la realizzazione dell'impianto. Di seguito si riportano due planimetrie con l'individuazione delle strade non asfaltate, e relativo buffer di 100m, oltre che le aree di progetto sempre con buffer di 100 m. All'interno di queste aree sono individuati gli edifici abitati da cui effettuare il monitoraggio.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Punti di monitoraggio

E' evidente che la dispersione delle polveri in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'aria, le precipitazioni piovose. Ad ogni modo si può assumere con ragionevole certezza che gli effetti del sollevamento polveri in cantiere generato dal movimento degli automezzi su strade non asfaltate e dagli scavi possa risentirsi in un intorno di 100 m dal punto in cui si è originato. In relazione a questa assunzione verranno monitorati tutti gli edifici abitati presenti in un intorno di 100 m dall'area di cantiere o dalle strade (non asfaltate) utilizzate dai mezzi di cantiere.

Dati climatici

Un primo rilevamento dei dati climatici sarà realizzato ante operam. Sarà registrata per un periodo rilevante e con opportuni strumenti di misura:

- *Temperatura dell'aria* – La temperatura dell'aria è influenzata da vari fattori, tra cui la latitudine, l'altitudine, l'alternarsi del dì e della notte e delle stagioni, la vicinanza del mare; essa, a sua volta, influisce sulla densità dell'aria e ciò è alla base di importanti processi atmosferici.

La temperatura dell'aria verrà misurata tramite sensori di temperatura dell'aria per applicazioni meteorologiche montati in schermi antiradianti (a ventilazione naturale o forzata) ad alta efficienza.

- *Umidità* – L'umidità è una misura della quantità di vapor acqueo presente nell'aria. La massima quantità di vapor d'acqua che una massa d'aria può contenere è tanto maggiore quanto più elevata è la sua temperatura. Pertanto, le elaborazioni non sono espresse in umidità assoluta, bensì in umidità relativa, che è il rapporto tra la quantità di vapor d'acqua effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere a quella temperatura. Nel periodo estivo, valori pari al 100% di umidità relativa corrispondono a condensazione, ovvero ad eventi di pioggia.

L'umidità verrà misurata tramite termo-igrometri specificatamente disegnati per applicazioni meteorologiche dove possono essere richieste misure in presenza di forti gradienti termici ed igrometrici.

- *Velocità e direzione del vento* – In meteorologia il vento è il movimento di una massa d'aria atmosferica da un'area con alta pressione (anticiclonica) a un'area con bassa pressione (ciclonica). In genere con tale termine si fa riferimento alle correnti aeree di tipo orizzontale, mentre per quelle verticali si usa generalmente il termine correnti convettive che si originano invece per instabilità atmosferica verticale.

Le misurazioni verranno effettuate tramite sensori combinati di velocità e direzione del vento, con anemometri a coppe e banderuola e ultrasuoni.

- *Pressione atmosferica* – La pressione atmosferica normale o standard è quella misurata alla latitudine di 45°, al livello del mare e ad una temperatura di 0 °C su una superficie unitaria di 1 cm², che corrisponde alla pressione di una colonnina di mercurio di 760 mm che corrisponde a 1013,25 hPa o mbar. La pressione atmosferica è influenzata dalla temperatura dell'aria e dall'umidità che, al loro aumentare, generano una diminuzione di pressione. Gli spostamenti di masse d'aria fredda e calda generano importanti variazioni

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

di pressione. Infatti non è tanto il valore assoluto di pressione che deve interessare, ma la sua variazione nel tempo.

Nelle giornate di alta pressione, l'umidità e gli inquinanti contenuti nell'atmosfera vengono "premuti" verso il basso e costretti a rimanere concentrati in prossimità del suolo, generando inevitabilmente un peggioramento della qualità dell'aria. Tra le sostanze principali che "subiscono" questo meccanismo di accumulo vi sono senz'altro il biossido di azoto, l'ozono e le polveri sottili.

La pressione atmosferica verrà rilevata attraverso appositi sensori barometrici.

- *Precipitazioni* – Quando l'aria umida, riscaldata dalla radiazione solare si innalza, si espande e si raffredda fino a condensarsi (l'aria fredda può contenere meno vapore acqueo rispetto a quella calda e viceversa) e forma una nube, costituita da microscopiche goccioline d'acqua diffuse dell'ordine dei micron. Queste gocce, unendosi (coalescenza), diventando più grosse e pesanti, cadono a terra sotto forma di pioggia, neve, grandine. Le precipitazioni vengono in genere misurate utilizzando due tipi di strumenti: pluviometro e pluviografo. Il primo strumento consiste in un piccolo recipiente, in genere di forma cilindrica, e dalle dimensioni standardizzate che ha il compito di raccogliere e conservare la pioggia che si è verificata in un certo intervallo di tempo, generalmente un giorno, sul territorio dove è installato. In questo modo è possibile ottenere una misura giornaliera delle precipitazioni in una data località. Diversamente il pluviografo è uno strumento che ha il compito di registrare la pioggia verificatasi a una scala temporale inferiore al giorno, attualmente sono disponibili pluviografi digitali con risoluzione temporale dell'ordine di qualche minuto. Convenzionalmente in Italia la pioggia viene misurata in millimetri (misura indipendente dalla superficie).
- *Radiazione solare* – La radiazione solare globale, espressa in W/m², è ottenuta dalla somma della radiazione solare diretta e della radiazione globale diffusa ricevuta dall'unità di superficie orizzontale. La radiazione solare verrà misurata tramite un Piranometro che è un radiometro per la misura dell'irraggiamento solare secondo la normativa ISO 9060 e WMO N. 8 (Parte I, Capitolo 7). Questi sensori sono classificati come Standard Secondario ISO9060, con un'incertezza giornaliera totale di solo il 2%, tempi di risposta rapidi, sensori ideali per gli utenti che richiedono accuratezza e affidabilità di alto livello.

Gli stessi dati saranno rilevati anche in fase di esercizio in almeno due punti:

1. Sotto i moduli fotovoltaici
2. In area libera per quanto possibile lontano dai moduli fotovoltaici stessi, nell'ambito della stessa area di impianto.

I dati sono registrati da un registratore di dati (data logger), archiviati e resi disponibili su richiesta. Saranno effettuate verifiche periodiche per verificare eventuali scostamenti sia rispetto ai dati rilevati ante operam, sia fra i dati registrati sotto i moduli e lontano dai moduli. Queste verifiche permetteranno di caratterizzare dal punto di vista microclimatico l'area di progetto.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

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

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA per "le acque superficiali e sotterranee" in linea generale dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazioni delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sul trasporto solido naturale, sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali e le conseguenti modifiche del profilo degli alvei, sugli interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiali.

Impatti sulla componente ambiente idrico

Per l'impianto in esame come ampiamente dimostrato in numerosi studi scientifici, per la componente idrica si hanno i seguenti impatti:

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi relativamente profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Durante la fase di cantiere non ci sarà dunque alterazione del deflusso idrico superficiale, anche in funzione del fatto che sulle aree interessate dalle opere non è stato rilevato un reticolo idrografico di rilievo. Per la modestia del fenomeno di circolazione acquifera sotterranea, per l'interferenza di tipo puntuale e superficiale della fondazione e per la distribuzione sul territorio degli stessi non si prevedrà un fenomeno di interferenza rilevante con la falda.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, l'eventuale contaminazione, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterebbe comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità.

Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Fase di esercizio

L'impianto fotovoltaico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito né comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Inoltre, data la modesta profondità ed il modesto sviluppo delle opere di fondazione e date le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non ci sarà un'interferenza particolare con la circolazione idrica sotterranea. La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia tramite fonte solare si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo. La gestione ordinaria dello stesso non comporterà la presenza costante e continua di mezzi.

Conseguentemente è da ritenere molto basso qualunque tipo di interferenza con l'ambiente idrico superficiale e in particolare con l'ambiente idrico sotterraneo.

Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione riguardano:

- l'alterazione del deflusso idrico;
- l'alterazione della qualità delle acque per scarichi dovuti al transito degli automezzi.

Il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione; mentre il comparto idrico profondo non verrà interessato.

Articolazione temporale delle attività

Le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri si articolano nella seguente successione temporale:

- *Monitoraggio in corso d'opera (cantiere e smantellamento cantiere):*
 - Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
 - Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione);
 - Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
 - Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
 - Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- *Monitoraggio Post Operam (esercizio):*

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità);
- Verifica visiva delle caratteristiche del suolo su cui si effettua lo stoccaggio;
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette.

Metodologie e parametri di riferimento

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione.

In fase di cantiere:

- per acque profonde:
 - Ubicazione oculata del cantiere e utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti nel sottosuolo;
 - Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione della fondazione. In caso di presenza di falda si predisporrà ove possibile la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevedranno tutte le accortezze in fase di realizzazione per evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque prevedendo, qualora necessarie, opportune opere di drenaggio per il transito delle acque profonde.
 - Stoccaggio opportuno dei rifiuti evitando il rilascio di percolato e olii, si precisa a tal proposito che non si prevede la produzione di rifiuti che possano rilasciare percolato, tuttavia anche il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di presidio sarà smaltito in maniera giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera.
 - Raccolta di lubrificanti e prevenzione delle perdite accidentali, prevedendo opportuni cassonetti o tappeti atti ad evitare il contatto con il suolo degli elementi che potrebbero generare perdite di olii;
- per acque superficiali:
 - Ubicazione dell'impianto in aree non depresse e a opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
 - Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere, da ridimensionare a seguito della rinaturalizzazione delle opere;

In fase di regime e post operam:

- per acque superficiali:
 - Realizzazione di cunette per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate con precisa individuazione del recapito finale.
- la falda profonda non sarà interessata dalle lavorazioni previste dal progetto. Per tale componente dunque si ritiene non necessario il monitoraggio.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Con riferimento ai parametri da monitorare si fa ricorso a quanto previsto dal D.lgs. 152/2006.

Frequenza del Monitoraggio

Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite.

Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione).

Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi.

Punti di monitoraggio?

Si ipotizzano punti di monitoraggio in corrispondenza dell'area di stoccaggio rifiuti prodotti dal personale operativo e dalle apparecchiature e in prossimità dei corpi idrici.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro. Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

Fase di cantiere

L'impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto durante la fase di cantiere è relativo:

- all'occupazione di superficie;
- alle alterazioni morfologiche;
- all'insorgere di fenomeni di erosione.

I terreni sui quali è previsto l'intervento, come detto, sono aree prevalentemente agricole utilizzate come seminativo. Per l'area dell'impianto fotovoltaico si prevede di occupare in media una superficie di circa 46 ha. Le piste di nuova realizzazione avranno l'ingombro minimo necessario per raggiungere gli accessi ai campi fotovoltaici. In gran parte verrà sfruttata la viabilità esistente. La consistenza delle piste esistenti è tale da permettere il transito dei veicoli necessari al trasporto dei materiali. A lavori ultimati, si prevederà il ripristino di tutte le aree non necessarie alla gestione dell'impianto. L'impatto del sottosuolo sarà limitato alle sole opere di fondazioni delle cabine elettriche, per effetto degli scavi e il getto di cls, ed avrà effetto puntuale e sarà poco significativa in quanto poco profondo e con un ingombro areale contenuto. L'impianto di progetto è stato concepito in modo tale da assecondare la naturale conformazione del sito, in modo da limitare i movimenti terra e quindi le alterazioni morfologiche. Inoltre, le opere verranno localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo situazioni particolarmente critiche. Pertanto, l'insorgere di eventuali fenomeni di degrado superficiale, dovuti ai movimenti di terra, è da ritenersi remota.

Le operazioni di monitoraggio previste sono:

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse; inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.

Fase di esercizio

A lavori ultimati le piste di cantiere e le piazzole saranno ridotte a quelle strettamente necessarie alla gestione dell'impianto. L'effettiva superficie sottratta al suolo agricolo è quella relativa all'ingombro dell'impianto.

L'occupazione di suolo sarà, pertanto limitata alle aree a regime delle opere, e per la cabina sarà comunque marginale data la dimensione ridotte della stessa. I cavidotti non saranno motivo di occupazione di suolo in quanto saranno interrati.

Le operazioni di monitoraggio previste sono:

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti;
- Verificare la fertilità del suolo attraverso analisi chimico-fisiche e microbiologiche attraverso camere multispettrali che rilevano i mutamenti delle diverse caratteristiche del suolo rispetto alla coltivazione agricola.

Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "revamping" dello stesso con nuovi componenti, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di praticabilità dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto. Le azioni che verranno intraprese sono le seguenti:

- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano «sfilabili» (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale (300-400 mm);
- ricopertura delle aree della viabilità con terreno vegetale (300-400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

D'altro canto, la tipologia utilizzata per la sistemazione della viabilità è tale da lasciar prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata. L'impianto si caratterizza, infatti, per la sua totale "reversibilità".

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Articolazione temporale delle attività

Le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri si articolano nella seguente successione temporale:

- *Monitoraggio Ante Operam (prima delle attività di cantiere)* – Caratterizzazione tramite trivellazioni pedologiche manuali e lo scavo di almeno un profilo pedologico all'interno dell'area di intervento. Lo scavo dovrà essere più di uno se si ravvisa la presenza di terreni con caratteristiche diverse;
- *Monitoraggio in corso d'opera (cantiere e smantellamento cantiere) e Monitoraggio Post Operam (esercizio)* – esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni.

Metodologie e parametri di riferimento

I dati di monitoraggio verranno raccolti ed elaborati in report periodici che verranno consegnati al committente al fine di apportare eventuali modifiche e/o correzioni all'impianto.

I report elaborati verranno analizzati da figure professionali competenti in materia e saranno messi in relazione con dati bibliografici.

Si forniranno dei report di monitoraggio finalizzati all'ottenimento di informazioni utili per la gestione agronomica dell'impianto atti a migliorare:

- La gestione idrica sotto il profilo del risparmio dei quantitativi di acqua impiegati;
- I quantitativi di fertilizzanti e prodotti fitosanitari;
- La sostenibilità globale dell'impianto dal punto di vista ambientale, economico, sociale e culturale;
- La quantità e la qualità complessiva dei prodotti agricoli volti a incrementare la redditività aziendale.

I dati derivanti dalle osservazioni in campo, adeguatamente georiferiti, e i risultati analitici derivanti da laboratori riconosciuti dovranno essere trasmessi, in formato sia cartaceo che digitale, al dipartimento di competenza della Regione Sardegna. Inoltre i dati rilevati dai monitoraggi andranno trasmessi all'A.C. Provincia di Sassari.

I parametri da raccogliere e le stesse fasi del monitoraggio saranno fondamentalmente di tre tipi:

- I parametri stazionali dei punti di indagine, i dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- la descrizione dei profili, mediante le apposite schede, la classificazione pedologica ed il prelievo dei campioni;
- l'analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito. Tra questi, nella fase esecutiva, tutti o solo alcuni potrebbero essere presi in considerazione come indicatori.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Ciò dipenderà dalla significatività dei dati analitici.

Parametri pedologici (in situ):

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

Parametri chimico-fisici e microbiologici (in situ e/o in laboratorio):

- colore; porosità; struttura; umidità; scheletro; tessitura;
- azoto totale e fosforo assimilabile; pH; capacità di scambio cationico (CSC);
- carbonio organico; calcare attivo; calcare totale; metalli pesanti (Cadmio, Cobalto, Cromo, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco);
- sostanza organica, N totale, P assimilabile, conduttività elettrica, Ca scambiabile, K scambiabile, Mg
- scambiabile, rapporto Mg/K, Carbonio e Azoto della biomassa microbica;
- analisi microbiologica del campione al fine di valutare le capacità edafiche del suolo.

Inoltre si effettua una verifica del mantenimento nel tempo dei livelli di qualità produttiva, ambientale ed agronomica dei terreni oggetto d'intervento.

I campionamenti saranno effettuati attraverso tecniche di campionamento certificate da enti preposti. Il campionamento verrà fatto da laboratori accreditati.

Le analisi saranno finalizzate a valutare la fertilità della matrice suolo (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agroproduttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Verranno effettuate delle analisi di monitoraggio preliminari al fine di tabellare lo stato dei luoghi in termini di fertilità del suolo. Successivamente verranno stabiliti dei valori massimi e minimi rispetto ai dati ottenuti dalle succitate analisi che verranno confrontati con i dati ottenuti in seguito al monitoraggio previsto.

Qualora ci si avvicini a tali valori massimi (soglie di attenzione e di intervento) saranno previsti interventi volti a mitigare i cambiamenti in atto e ripristinare, senonché migliorare lo stato dei luoghi.

In particolare, in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione:

- Riutilizzo del materiale di scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Scavi e movimenti di terra ridotti al minimo indispensabile, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate), riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale.

In fase di esercizio e dismissione saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione:

- Prevedere il ripristino e rinaturalizzazione delle piazzole, prevedendo una riduzione degli ingombri a regime delle stesse agli spazi minimi indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di prevedere anche una minima sottrazione di suolo alle attività preesistenti.

Frequenza del Monitoraggio

I monitoraggi dovranno essere effettuati ogni qualvolta si verificano fenomeni di potenziale inquinamento. Tuttavia la frequenza dei monitoraggi avverrà con cadenza annuale e in particolare, durante l'esercizio le campagne di monitoraggio saranno organizzate su un periodo di 4 settimane/anno, equamente distribuite nel periodo invernale e nel periodo estivo.

Punti di monitoraggio

Il campionamento dovrà essere eseguito, prima dell'installazione dell'impianto e dell'inizio della fase di cantiere (ante operam), e poi ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione poco disturbata dell'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.4 COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro. Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Impatti sulla componente paesaggio e beni culturali

Fase di cantiere (in corso d'opera)

L'impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto durante la fase di cantiere è relativo:

- all'occupazione di superficie;
- alle alterazioni morfologiche;
- all'insorgere di fenomeni di erosione.

I terreni sui quali è previsto l'intervento, come detto, sono aree prevalentemente agricole utilizzate come seminativo. Per l'area dell'impianto fotovoltaico si prevede di occupare in media una superficie di circa 46 ha. Le piste di nuova realizzazione avranno l'ingombro minimo necessario per raggiungere gli accessi ai campi fotovoltaici. In gran parte verrà sfruttata la viabilità esistente. La consistenza delle piste esistenti è tale da permettere il transito dei veicoli necessari al trasporto dei materiali. A lavori ultimati, si prevederà il ripristino di tutte le aree non necessarie alla gestione dell'impianto. L'impatto del sottosuolo sarà limitato alle sole opere di fondazioni delle cabine elettriche, per effetto degli scavi e il getto di cls, ed avrà effetto puntuale e sarà poco significativa in quanto poco profondo e con un ingombro areale contenuto. L'impianto di progetto è stato concepito in modo tale da assecondare la naturale conformazione del sito, in modo da limitare i movimenti terra e quindi le alterazioni morfologiche. Inoltre, le opere verranno localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo situazioni particolarmente critiche. Pertanto, l'insorgere di eventuali fenomeni di degrado superficiale, dovuti ai movimenti di terra, è da ritenersi remota.

Fase di esercizio

A lavori ultimati le piste di cantiere e le piazzole saranno ridotte a quelle strettamente necessarie alla gestione dell'impianto. L'effettiva superficie sottratta al suolo agricolo è quella relativa all'ingombro dell'impianto.

L'occupazione di suolo sarà, pertanto limitata alle aree a regime delle opere, e per la cabina sarà comunque marginale data la dimensione ridotte della stessa. I cavidotti non saranno motivo di occupazione di suolo in quanto saranno interrati.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "revamping" dello stesso con nuovi componenti, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata. In quest'ultimo caso, saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di praticabilità dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto.

Articolazione temporale delle attività

Le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri si articolano nella seguente successione temporale:

- *Monitoraggio in corso d'opera (cantiere e smantellamento cantiere)* – Le operazioni di monitoraggio previste per la fase di cantiere sono:
 - Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
 - Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse; inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
 - Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
 - Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio d'impatto ambientale;
 - Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso;

Le operazioni di monitoraggio previste per la fase di smantellamento cantiere sono:

- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano «sfilabili» (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale (300-400 mm);
- ricopertura delle aree della viabilità con terreno vegetale (300-400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

D'altro canto, la tipologia utilizzata per la sistemazione della viabilità è tale da lasciar prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata. L'impianto si caratterizza, infatti, per la sua totale "reversibilità".

- *Monitoraggio Post Operam (esercizio)* – Le operazioni di monitoraggio previste sono:
 - Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- Verificare con cadenza annuale gli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione, prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti;
- Verificare la fertilità del suolo attraverso analisi chimico-fisiche e microbiologiche attraverso camere multispettrali che rilevano i mutamenti delle diverse caratteristiche del suolo rispetto alla coltivazione agricola.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.5 COMPONENTE ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE E FAUNA)

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e semi-naturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (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 delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera.

L'ambito in oggetto comprende la vasta pianura che da Brindisi si estende verso l'entroterra, sin quasi a ridosso delle Murge tarantine, e compresa tra l'area della Murgia dei Trulli a ovest e il Tavoliere Salentino ad est, con una superficie di poco superiore ai 100 mila ettari. Si tratta di un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività. Le formazioni boschive e a macchia mediterranea sono rappresentate per la gran parte da piccoli e isolati lembi che rappresentano poco più dell'1% della superficie dell'ambito. Le formazioni ad alto fusto sono per la maggior parte riferibili a rimboschimenti a conifere. Sebbene la copertura forestale sia molto scarsa, all'interno di questo ambito sono rinvenibili residui di formazioni forestali di notevole interesse biogeografico e conservazionistico. I pascoli appaiono del tutto marginali insistendo su solo lo 0,5% della superficie dell'ambito e caratterizzate da un elevato livello di frammentazione.

Il sito di installazione dell'impianto è caratterizzato da terreni agrari con destinazione prevalente frutteto.

Impatti sulla componente ecosistemi e biodiversità (vegetazione)

Fase di cantiere (in corso d'opera)

L'impatto potenziale registrabile sulle cenosi vegetali durante la fase di cantiere è ascrivibile essenzialmente a:

- sottrazione di vegetazione naturale, in particolare elementi di pregio naturalistico;
- sottrazione di vegetazione di origine antropica;
- alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera.

In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Fase di esercizio

La perdita di manto vegetale sarà limitata all'occupazione delle superfici ricadenti nella tipologia di cui sopra unicamente nella zona in cui saranno posizionati i moduli fotovoltaici; l'area coinvolta, è una superficie significativa rispetto all'intera superficie in oggetto. A seguito della messa in funzione dell'impianto tutte le attività di controllo e di manutenzione saranno svolte esclusivamente sulla superficie delle strade di servizio

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

condizione che, in definitiva, non comporta un sensibile cambiamento dell'uso del suolo nell'area in oggetto. Pertanto, durante la fase di funzionamento l'impatto sulla vegetazione non sarà significativo.

Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione non sarà necessario prevedere l'ampliamento delle piazzole di esercizio oltre alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio dell'impianto. Ove necessario si prevedrà l'ampliamento delle viabilità interna all'impianto e la realizzazione di piccole aree di stoccaggio momentaneo dei materiali. Le lavorazioni saranno simili a quelle previste nella fase di cantiere e, quindi, gli impatti sono riconducibili essenzialmente a movimenti di terra, relativi, in ogni caso, a terreni agricoli. Infine, al termine della vita utile dell'impianto si prevedrà il ripristino del sito alle condizioni analoghe allo stato originario antecedente alla realizzazione dell'impianto, permettendo il ripristino di tutte le aree a suoli agricoli.

Impatti sulla componente ecosistemi e biodiversità (fauna)

L'impatto potenziale registrabile sulle cenosi vegetali durante la fase di cantiere è ascrivibile essenzialmente a:

- interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- abbattimento della fauna.

Fase di cantiere (in corso d'opera)

Durante la fase di cantiere, i fattori più importanti da considerare per una stima degli effetti sulla fauna della zona, sono le possibili alterazioni scaturite:

- dai movimenti e la sosta dei macchinari e del personale del cantiere, soprattutto nei periodi di nidificazione;
- la generazione di rumori e polvere;
- l'alterazione degli habitat.

Durante l'esecuzione dei lavori si prevede l'allontanamento di tutte le componenti dotate di maggiore mobilità (rettili, uccelli e mammiferi) a causa del disturbo dovuto al movimento di mezzi e materiali e allo sconvolgimento fisico del luogo. Per le specie dotate di minore mobilità si prevede la possibilità di perdita di individui che non riescano ad allontanarsi in tempo dal sito. Per quanto riguarda l'avifauna, in particolare, la possibilità di eventuali collisioni è minima in quanto può verificarsi per effetto dell'innalzamento delle componenti delle macchine e i movimenti della gru di montaggio.

Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fauna terrestre il disturbo indotto dall'impianto durante la fase di esercizio è da intendersi nullo e, comunque, paragonabile a quello dovuto alla presenza di pali. È prevedibile, infatti, che a lavori ultimati, si assista a un riavvicinamento graduale delle popolazioni animali con priorità per le specie meno sensibili, mentre per i piccoli mammiferi la ricolonizzazione è prevedibile in tempi più lunghi. La presenza dell'impianto impedirà la fruibilità dell'area per i mammiferi di grossa stazza in virtù del fatto che

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

l'impianto non sarà recintato. L'unico impatto potrebbe essere ascritto alla sottrazione di habitat. Tuttavia, attualmente rappresentati da terreni seminativi con bassa valenza naturale. Non si prevedono sensibili interferenze, in fase di esercizio, con tutti gli invertebrati, gli anfibi ed i rettili.

Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Disturbo per effetto del transito di automezzi e dei lavori di ripristino;
- Smontaggio impianto e opere accessorie;

A lavori ultimati, le aree d'impianto verranno restituite alla loro configurazione ante operam lasciando la possibilità di una riconquista totale delle specie animali.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione precedente la realizzazione dell'opera. La dismissione di un impianto fotovoltaico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa. Il ripristino dei luoghi sarà possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli impianti fotovoltaici. Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione della unità produttive con mezzi e macchinari appropriati, le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'impianto sono individuali come segue:

- Rimozione delle strutture e dei moduli fotovoltaici;
- Demolizione di eventuali platee di fondazione;
- Rimozione dei cavi;
- Sistemazione delle aree interessate come "ante operam";
- Rimozione cabine di smistaggio;
- Ripristini vegetazionali e sistemazione a verde dell'area;
- Ripristino delle pavimentazioni stradali;
- Ripristino delle pendenze originarie del terreno e del regolare deflusso delle acque meteoriche.

In particolare, la rimozione dell'impianto sarà eseguita da ditte specializzate; in tale fase verranno selezionati i componenti riutilizzabili o da rottamare secondo le normative vigenti. Le strutture in acciaio saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio.

È importante sottolineare che un ulteriore vantaggio degli impianti fotovoltaici risiede nella natura dei materiali che ne costituiscono le macrocomponenti; esse, infatti, sono quasi esclusivamente costituite da elementi in materiale metallico, facilmente riciclabile a fine ciclo produttivo dell'impianto.

La rimozione dei cavi verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta ogni 150 m al fine di consentire l'estrazione degli stessi evitando movimenti di terra che, oltre ad aumentare i costi, andrebbero a creare disturbo alla pedofauna presente. Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

sezionamento/raccordo. Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi (pavimentazioni stradali e terreni interessati dalle operazioni). Si procederà poi al recupero dell'alluminio/rame dei cavi come elemento per riciclaggio.

La sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo riguarda in particolare il ripristino delle strade di servizio e di accesso all'impianto.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata. Si prevede in particolare:

- la rimozione del pacchetto di fondazione di strade di servizio costituito da misto di cava, con uno scavo di 40-50 cm e il ripristino di terreno agrario;
- La manutenzione delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologia ed idrologica eseguite per la formazione delle piazzole e delle strade di servizio;
- Il ripristino ove necessario dello stato dei luoghi e all'occorrenza la piantumazione di vegetazione arborea con essenze autoctone.

Articolazione temporale delle attività

Occorre analizzare e conseguentemente minimizzare eventuali impatti ambientali dovuti alle potenziali interazioni tra gli impianti fotovoltaici e le popolazioni di fauna stanziale e migratrice.

Gli impatti per il tipo d'impianto sono relativi a quelli in fase di costruzione e d'esercizio, con la fauna, ovvero con le possibili interferenze con il passaggio di animali.

In fase di cantiere:

- Non si prevede uno studio sulle aree di impianto delle aree di nidificazione e delle rotte migratorie, in quanto l'impianto sorgerà sul fondo destinato a colture di tipo seminativo, non ci saranno opere di significativa elevazione e quindi nessuna interferenza con l'avifauna.

In fase di cantiere:

- In fase di esercizio, data l'opera sarà inibito il passaggio alla fauna di grossa taglia; tuttavia questa potrà agevolmente aggirare l'ostacolo lungo il suo perimetro;
- Tutti gli invertebrati, gli anfibi ed i rettili non avranno alcuna difficoltà ad oltrepassare le maglie di recinzione.

Per gli ambiti vegetazionali e floro-faunistici, i principi base del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i recettori prescelti) nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- nel controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- nell'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- nella verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- nella verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

In particolare, gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Metodologie e parametri di riferimento

Per quanto riguarda la componente vegetazionale un parametro molto importante è quello del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse. Tale parametro è basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi (insieme di specie ad areale simile) multizonali e quelli stenomediterranei (appartenenti alla omonima categoria).

Il rapporto “specie sinantropiche (specie parassite indesiderate) / totale specie censite” rappresenta inoltre uno degli indici utilizzabili per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse alla realizzazione dell'opera.

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti, questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità.

Alcuni parametri e indici che possono essere considerati ed elaborati sono:

- S = ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al suo grado di maturità e complessità (il biotopo è un'area di limitate dimensioni (uno stagno, una torbiera, un altipiano) di un ambiente dove vivono organismi vegetali ed animali di una stessa specie o di specie diverse, che nel loro insieme formano una biocenosi. Biotopo e biocenosi formano una unità funzionale chiamata ecosistema. Il biotopo è dunque la componente dell'ecosistema caratterizzata da fattori abiotici (non viventi), come terreno o substrato);
- H = indice di diversità calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963) in cui:

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

Dove:

- p_i è la frequenza dell'iesima specie e \ln il suo logaritmo naturale; questo indice dà una misura della probabilità di incontrare nel corso del campionamento individui diversi; ad H maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964); l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità; tale indice varia tra 0 e 1; % non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- d = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05; le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi. Abbondanza: numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di spazio di osservazione.

Il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la biodiversità, dunque non si riscontra alcun tipo di criticità.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

3.1.6 COMPONENTE SALUTE PUBBLICA

Per “salute” si intende il mantenimento del completo benessere fisico, psichico e sociale, come definita dall’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Essere in buona salute non significa soltanto non essere ammalati, ma vuol dire essere nella condizione di equilibrio dell’organismo. La percezione soggettiva della rottura dell’equilibrio, mediata dal manifestarsi di dolori e disturbi, costituisce la “malattia”, il “malessere” oppure la “non- salute”, che vengono inquadrati e definiti da una diagnosi secondo scienza medica. Invece, la percezione soggettiva del mantenimento dell’equilibrio naturale costituisce la “buona salute” e il “benessere”, che sono mediati dalla soddisfazione soggettiva di percepire il buon funzionamento dell’organismo e di sentirsi meglio motivati alle attività familiari, culturali e lavorative, nonché meglio assistiti. Salute e benessere sono in relazione diretta con l’ambiente esterno all’organismo, intendendo con ciò il contesto ambientale naturale quale ambito nel quale si perpetua il genere umano nell’esistenza dei singoli e nel succedersi delle generazioni. Per tale ragione nella progettazione e nella realizzazione di un’opera nella fattispecie di un impianto fotovoltaico devono considerarsi i vari aspetti che interessano la vita dell’uomo, e l’eventuale esposizione a rischi per la salute.

Con il presente PMA si intende monitorare gli impatti sulla salute pubblica e il rispetto dei requisiti di sicurezza per l’uomo e il territorio a seguito della realizzazione dall’impianto fotovoltaico, in particolare si esaminano gli impatti che generano:

- Elettromagnetismo;
- Rumore.

Impatti sulla componente salute pubblica (impatto elettromagnetico)

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Per l’impianto in esame, per la componente impatto, rientra solo in fase di esercizio; in fase di cantiere l’elettromagnetismo è quello preesistente relativo alle linee aeree presenti (in corrispondenza del punto di immissione in rete). Le eventuali interferenze sono limitate alla sola fase di funzionamento ovvero di esercizio. Dai valori di induzione magnetica e campo elettrico riportati in tali studi e dal loro raffronto con i limiti normativi si può ritenere trascurabile il rischio di esposizione per la popolazione a campi elettromagnetici legato all’esercizio dell’intera opera proposta.

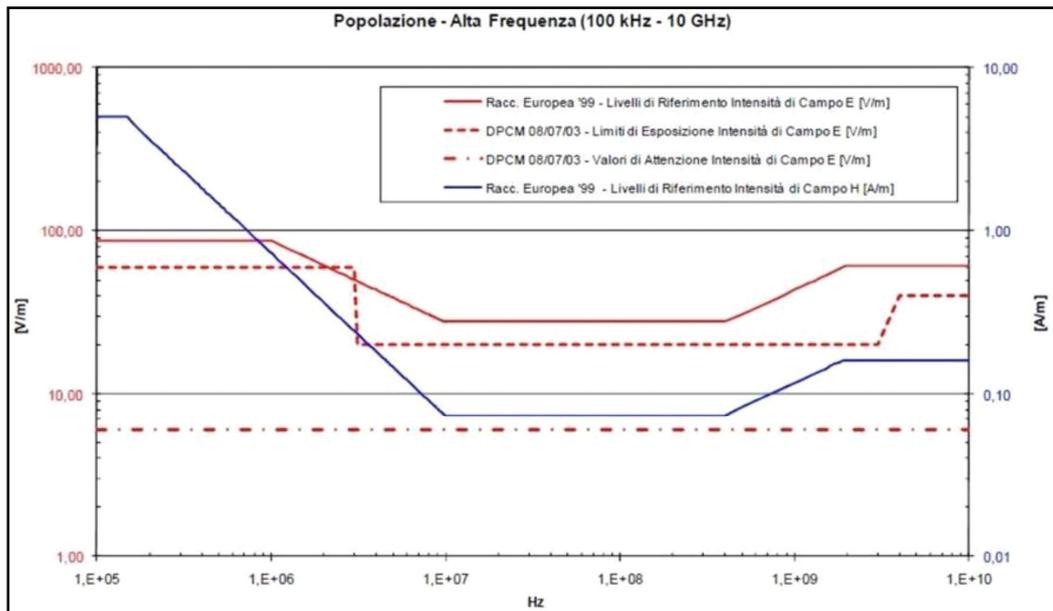
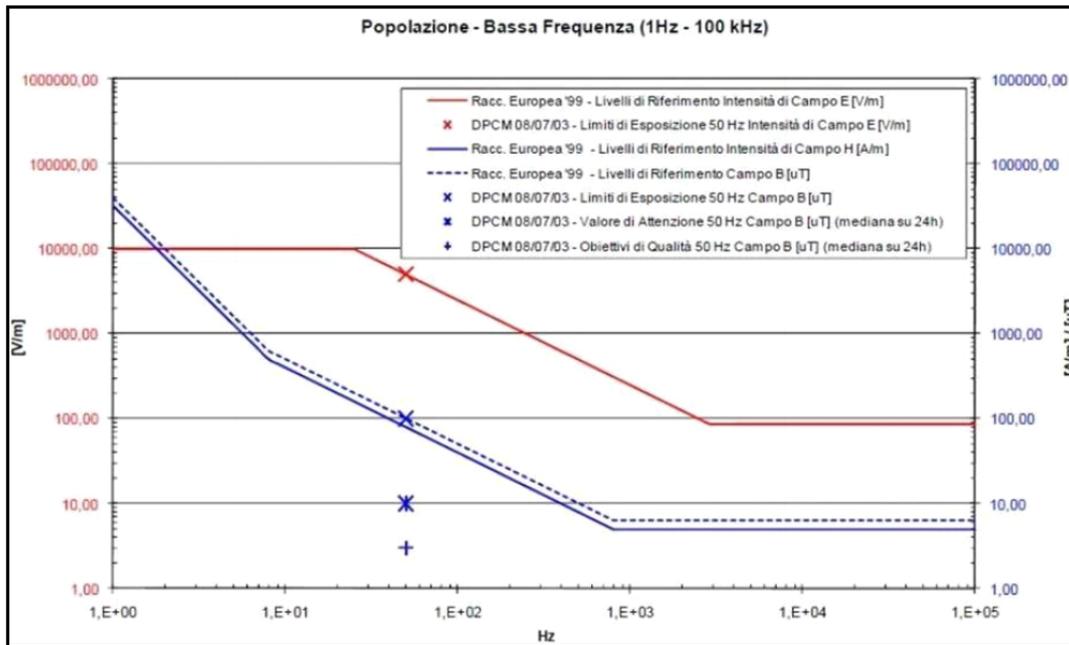
Gamma di frequenza	Norme di riferimento
10 Hz – 100 kHz (Campo elettrico banda stretta)	Raccomandazione europea del 12-07-1999 Decreto Legislativo 81-08
100 kHz – 3 GHz (Campo magnetico banda stretta)	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08-07-2003
100 kHz – 3 GHz (Campo elettrico banda larga)	

Figura 1. Misure di esposizione ai campi elettromagnetici

Si fa presente che la posa dei cavidotti è prevista in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente protetti, quali scuole, aree di gioco per l’infanzia.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Di seguito si riporta una panoramica dei valori massimi livelli di esposizione ai campi elettromagnetici:



Impatti sulla componente salute pubblica (impatto rumore)

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata.

Fase di cantiere

Le sorgenti sonore che in fase cantierizzazione dell'opera concorrono all'immissione acustica sui ricettori sono:

- il livello di rumore residuo della zona;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- le apparecchiature e i macchinari da utilizzare in cantiere secondo la contemporaneità di utilizzo dichiarata dalla committenza

Fase di esercizio

Le sorgenti sonore che in fase post-operam (dopo dell'insediamento dell'opera) concorrono all'immissione acustica sui ricettori di seguito indicati sono:

- il livello di rumore residuo della zona;
- il livello di rumore generato dalle apparecchiature (trasformatori e condizionatori) ubicate all'interno di ciascuna cabina di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

Fase di dismissione

Le sorgenti sonore che in fase di dismissione dell'opera concorrono all'immissione acustica sui ricettori sono analoghe a quelle evidenziate in fase di cantierizzazione.

Articolazione temporale delle attività (impatto elettromagnetico)

Premettendo che gli impatti sono poco rilevanti, si precisa che in fase di cantiere saranno predisposte le seguenti misure di mitigazione da prevedere in fase progettuale.

In fase di cantiere:

- Realizzazione di cavi interrati in modo da contenere le emissioni;
- Evitare il transito in corrispondenza di recettori sensibili.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

In fase di esercizio:

- Misure delle emissioni elettromagnetiche.

Articolazione temporale delle attività (impatto rumore)

Deve essere effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti, che consenta di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali realizzare il monitoraggio. Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'opera e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post-operam.

In particolare, il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- consentire un agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione i rumori generati sono, per la natura delle macchine e delle lavorazioni da effettuare, molto variabili in intensità e durata. Il monitoraggio sulla matrice rumore verrà effettuato scegliendo le fasi lavorative più significative:

- Macroarea 1. Opere di: Recinzione, Montaggio strutture di supporto pannelli fotovoltaici, Installazione pannelli fotovoltaici e cablaggi
- Macroarea 2. Opere di: Realizzazione cavidotti di connessione, Viabilità interna, Installazione di cabine elettriche.

Mentre per quanto riguarda la fase post-operam le uniche fonti di rumore sono i trasformatori e gli inverter (comunque schermati dai propri involucri e alloggiati all'interno delle cabine di campo), che in alcune condizioni di non normale funzionamento possono produrre un leggero ronzio. Le condizioni di fuori regime tuttavia saranno costantemente monitorate al fine di massimizzare la produzione fotovoltaica senza produrre danno ambientale.

Le operazioni di monitoraggio saranno effettuate principalmente in fase di cantiere e di dismissione, ogni qualvolta vi è l'impiego di macchinari, al fine di valutare che le lavorazioni non abbiano impatti sullo stato dei luoghi.

Per quanto riguarda le tempistiche dei monitoraggi, facendo particolare riferimento a durata e frequenza si riportano nella tabella di seguito le indicazioni:

TIPO MISURA	DESCRIZIONE	DURATA	PARAMETRI	FASI		
				ANTE-OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST-OPERAM
				Frequenza		
LEQR	Rilevamento di rumore residuo (escludendo le sorgenti di rumore disturbanti) in prossimità	30 minuti	LEQ30MINUTI	Una volta	Ogni due mesi	Ogni due anni

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

	dei ricettori più esposti al parco fotovoltaico					
LEQA	Rilevamento di rumore ambientale (incluso le sorgenti di rumore disturbanti) in prossimità dei ricettori più esposti al parco fotovoltaico	30 minuti	LEQ30MINUTI	–	Ogni due mesi	Ogni due anni

I dati di monitoraggio verranno raccolti ed elaborati in report periodici che verranno consegnati al committente al fine di apportare eventuali modifiche e/o correzioni all'impianto.

I report elaborati verranno analizzati da figure professionali competenti in materia (tecnico competente in acustica iscritto all' Albo Nazionale) e saranno messi in relazione con dati bibliografici.

Metodologie e parametri di riferimento (impatto elettromagnetico)

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Misura del fondo elettromagnetico ante e post-operam e valutazione degli eventuali incrementi;

Parametri di controllo:

- Valori limite delle emissioni elettromagnetiche.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti nella seguente tabella, confrontati con la normativa europea.

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica B (μ T)	Intensità del campo elettrico E (V/m)
DPCM	Limiti di esposizione	100	5.000
	Valori di attenzione	10	
	Obiettivi di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRI1998,OMS)	100	5.000

Figura 2. Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE.

Il valore di attenzione di 10 μ T si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. L'obiettivo di qualità di 3 pT si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92. Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 pT per lunghe esposizioni e di 1000 pT per brevi esposizioni.

Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il direttore generale per la salvaguardia ambientale vista la legge 22 febbraio 2001, n. 36 e, in particolare, l'art. 4, comma 1, lettera h) che prevede, tra le funzioni dello Stato, la determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; visto il D.P.C.M. 8 luglio 2003, in base al quale il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare deve approvare la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, definita dall'APAT, sentite le ARPA; ha approvato, con Decreto 29 Maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

Tale metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità:

“nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio” (Art. 4).

Frequenza del Monitoraggio

Si ritiene sufficiente una campagna di monitoraggio all'anno.

Punti di Monitoraggio

Per il monitoraggio dell'impatto elettromagnetico si ipotizzano:

- una stazione per ogni cabina;
- quattro stazioni lungo il perimetro del parco fotovoltaico
- due stazioni lungo il cavidotto

Metodologie e parametri di riferimento (impatto rumore)

Per i parametri di misura si farà espressamente riferimento al D.M. Ambiente 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" dove, in particolare si definiscono:

- **L_A: LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- **L_R: LIVELLO DI RUMORE RESIDUO:** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

- L_D : LIVELLO DIFFERENZIALE DI RUMORE: è la differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R). $L_D = L_A - L_R$ (Dovrà essere rilevato sia il rumore emesso direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori, che il rumore indotto, sulla viabilità esistente, dal traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere).

Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati vanno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

Parametri acustici

Per quanto riguarda i Descrittori Acustici, si deve rilevare il livello equivalente (L_{eq}) ponderato "A" espresso in decibel. Oltre il L_{eq} è opportuno acquisire i livelli statistici L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L_1), di cresta (L_{10}), media (L_{50}) e di fondo (L_{90} e, maggiormente, L_{99}).

Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio possono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria $< 5^\circ\text{C}$,
- presenza di pioggia e di neve.

Le misure verranno eseguite con fonometro integratore, il quale è fornito di scale di ponderazione A, lineare per le misure del livello equivalente con costanti di tempo "lento", "veloce", "impulso" e "picco". Per la misura del livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo sarà usata la ponderazione temporale "Slow" (lento). Lo strumento sarà dotato di un certificato di taratura conforme. Prima di ogni ciclo di misure

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

strumentali, si procederà alla calibrazione del fonometro con un calibratore, e anche questo sarà dotato di un certificato di taratura conforme.

I valori rilevati dalle misurazioni effettuate devono essere confrontati con i valori limite di immissione della tabella C comma 1 articolo 3 del DPCM 14-11-1997. Il comune di Sassari ha effettuato la zonizzazione acustica ma questa non comprende la zona da noi analizzata (ai sensi dell'art. 8 comma 1 del DPCM 14-11-1997), pertanto i valori assoluti di immissione rilevati dovranno essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui all'art. 6 del DPCM 01-03-1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportata:

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Nel caso in esame trattasi di zona agricola per cui si considereranno i valori di immissione denominati "su tutto il territorio nazionale" pertanto avremo: 70dB(A) di giorno e 60 dB(A) di notte mentre per quanto riguarda le immissioni verso interno delle unità abitative si applica il criterio differenziale di cui all' art. 4 comma 1 del DPCM 14/11/1997 e cioè 3dB(A) di notte e 5dB(A) di giorno. Le disposizioni dell'art. 4, comma 2 del D.P.C.M 14-11-1997 non si applicano nei seguenti casi:

- a) se il rumore residuo misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) di giorno o 40dB(A) di notte;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- c) per le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- d) per le attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- e) per i servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all' interno dello stesso.

Frequenza del Monitoraggio

In fase di cantiere, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione;
- a particolari condizioni di contemporaneità di utilizzo di più macchinari o mezzi di cantiere.

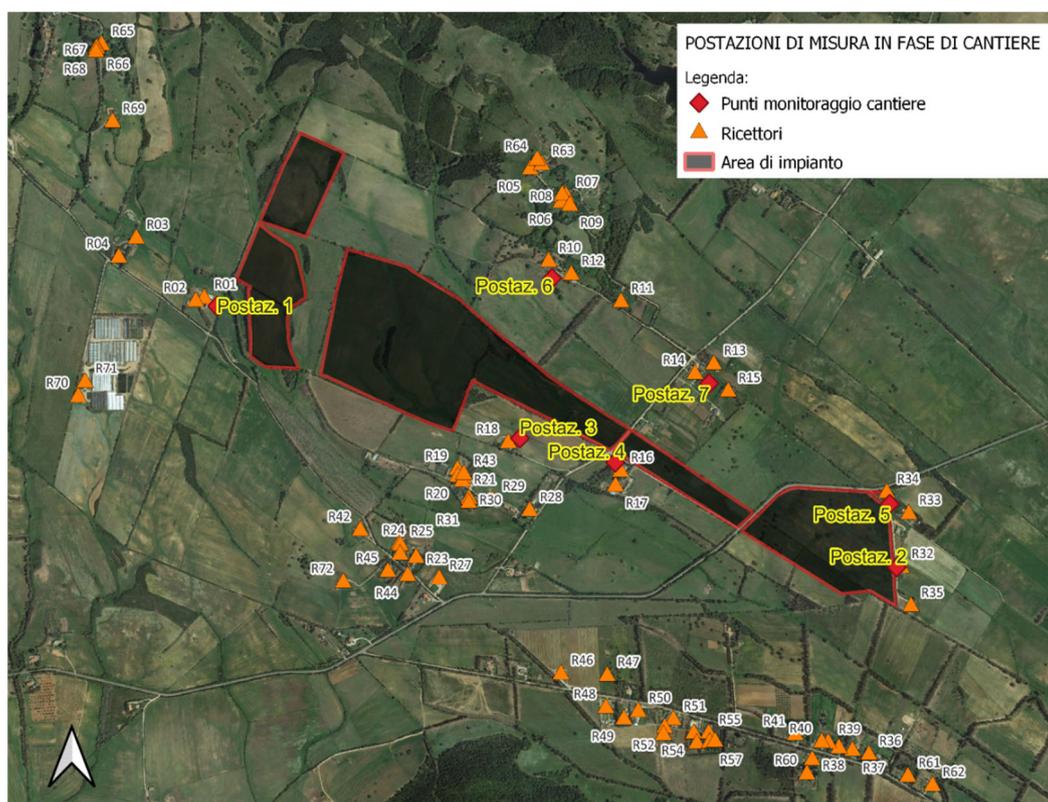
Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

Il monitoraggio in fase post-operam deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio) nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori. Nel caso in esame, le sorgenti rumorose sono sempre attive sia di giorno che di notte e il loro impatto si ritiene pressoché costante; per queste motivazioni una campagna di monitoraggio ogni due anni è considerata sufficiente.

Punti di monitoraggio

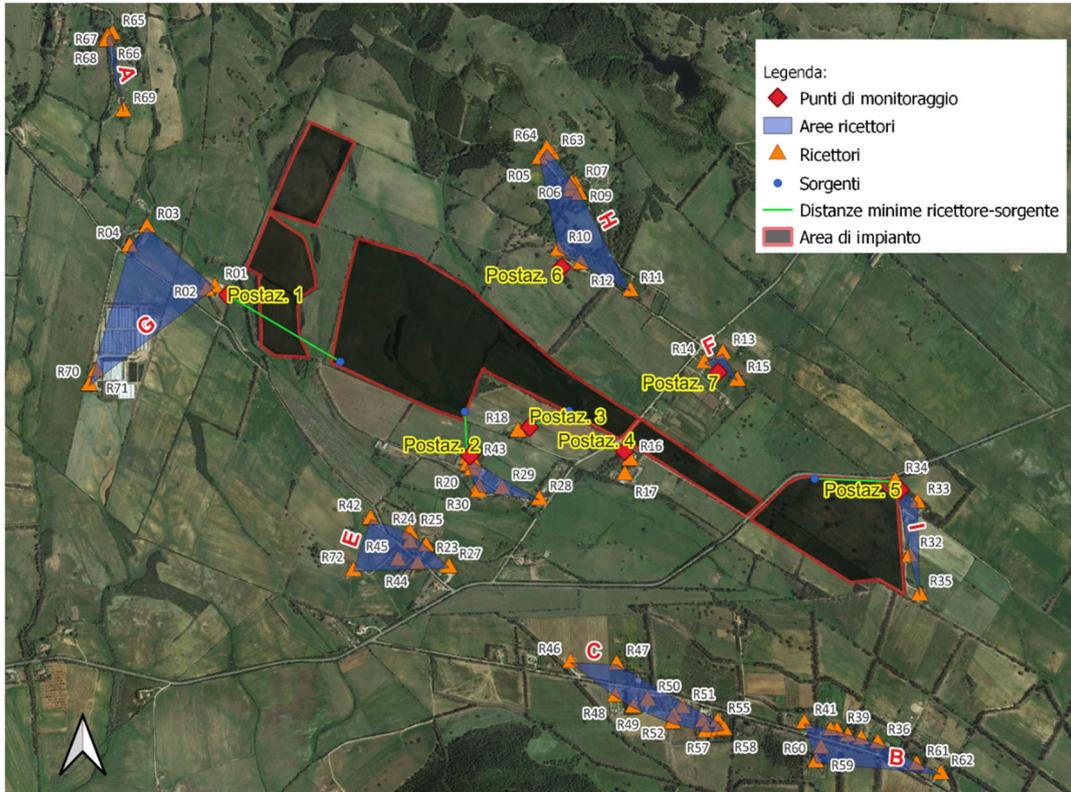
I punti di monitoraggio della fase di cantiere e della fase di esercizio sono stati scelti in base al clima acustico dei valori di livello ambientale come da calcolo previsionale post-operam ed in base alla distribuzione spaziale dei ricettori individuati.

Con riferimento alla fase di cantiere, nella figura seguente si possono individuare i sette punti di monitoraggio individuati presso i ricettori limitrofi ai confini dell'area di impianto dove effettivamente i macchinari e mezzi di cantiere potrebbero operare a minor distanza dagli stessi ricettori.



Con riferimento alla fase di esercizio, nella figura seguente si possono individuare le macroaree di gruppi di ricettori, le distanze minime dai ricettori più vicini alle sorgenti ed i sette punti di monitoraggio individuati.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.



I punti di monitoraggio individuati sono da ritenersi indicativi, sarà cura del tecnico competente in acustica che effettuerà il monitoraggio effettuare le misure presso i ricettori nelle posizioni più idonee ed anche in funzione dei risultati ottenuti.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

4 DURATA COMPLESSIVA DEL PMA

Nella fase ante operam, l'obiettivo è stabilire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive.

In corso d'opera, la durata è in relazione al tipo di opera, e in linea generale dovrebbe consentire di seguire tutta la fase di realizzazione dell'opera, monitorando periodi fenologici interi quale unità minima temporale. Nella fase post operam, la durata deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine seguendo il principio di precauzione oppure fino al ripristino delle condizioni iniziali o al conseguimento degli obiettivi di mitigazione/compensazione, ove previsti.

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

5 QUADRI SINOTTICI DEL PMA

5.1 MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI

Tabella 1 - Monitoraggio delle componenti

	Componenti	Tipo di monitoraggio		Fasi del monitoraggio (azioni)			Durata monitoraggio	Figura che effettua il monitoraggio
		Continuo	Puntuale	Ante operam		Post operam		
				Pre-cantiere	Durante il cantiere	In esercizio		
A	Atmosfera							
A 1	Clima		x	Non necessaria	Controllo ventosità-umidità-temperatura ecc.	Controllo ventosità-umidità-temperatura ecc.	Giornaliero	Direttore Lavori
A 2	Polveri nell'aria	x		Non necessaria	Verifica innalzamento polveri	Non necessaria	Periodico	Direttore Lavori
B	Ambiente idrico							
B 1	Acque superficiali	x		Verifica presenza ed interferenza canali e corsi d'acqua in fase di progettazione	Verifica della realizzazione corretto funzionamento delle cunette	Verifica della realizzazione e corretto funzionamento delle cunette a regime	Giornaliero/periodico	Direttore Lavori/Committenza
B 2	Acque sotterranee		x	Verifica presenza falde superficiali	Opere di contenimento durante gli scavi	Corretta realizzazione e del drenaggio	Giornaliero	Direttore Lavori/Committenza
C	Componente suolo							
C 1	Suolo	x		Verifica colture e stato preesistente	Verifica di sversamenti accidentali ed erosioni e frane superficiali	Verifica riduzione area rinaturalizzata a regime e l'instaurarsi di fenomeni di erosione	Giornaliero/periodico	Direttore Lavori/Coordinatore sicurezza CSE
C 2	Sottosuolo		x	Verifica indagini geologiche	Verifica di sversamenti e permeazioni	Non necessaria	Giornaliero	Direttore Lavori/Coordinatore sicurezza CSE

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

D								
Paesaggio								
D 1	Intervisibilità		X	Stima dell'intervisibilità	Ridurre interferenze in fase di lavorazioni e con comparto paesaggistico ed uso di materiali da costruzione e congrui	Verifica dell'intervisibilità stimata e delle misure di mitigazione relative a colore e tipologia delle cabine e delle stazioni di connessioni	Giornaliero	Progettista Paesaggista/ Professionista/ Direttore Lavori
D 2	Beni culturali e paesaggistici		x	Prevedere progetto con minima interferenza con beni tutelati	Non interessare con le lavorazioni in aree boscate e beni tutelati	Non necessaria	Giornaliero	Progettista Paesaggista/ Professionista/ Direttore Lavori
E								
Biodiversità ed ecosistemi								
E 1	Flora e vegetazione		x	Verificare la presenza di specie e/o biocenosi di pregio	Evitare che con le lavorazioni siano interessate aree con presenza di vegetazione e specie di pregio	Non necessaria	Giornaliero	Agronomo/Forestale
E 2	Fauna		x	Monitoraggi o Ante Operam dell'avifauna	Verificare che le lavorazioni non avvengano durante fasi delicate per la nidificazione dell'avifauna	Monitoraggi o dell'avifauna	Periodico	Naturalista/Ornitologo /Tecnico faunistico
F								
Salute pubblica								
F 1	Elettromagnetismo		x	Stima elettromagnetismo con eventuali misure in sito	Non necessaria	Monitoraggio in sito	Periodico	Tecnico Specializzato

Committente: MARMARIA SOLARE 1 S.R.L. Via TEVERE, 41 – 00198 ROMA		Progettazione: Mate System S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R_2.25	S.I.A. – Piano di Monitoraggio		Formato: A4
Data: 20/01/2023			Scala: n.a.

5.2 FREQUENZA E PERIODI DI MONITORAGGIO

Tabella 2 - Frequenza e periodi di monitoraggio

		Componenti	Monitoraggio	
			Frequenza	Periodo
Atmosfera				
A	A 1	Clima	Giornaliera	Da cronoprogramma delle lavorazioni esecutivo durante le fasi di lavorazione dove è previsto movimento di terra e transito mezzi
	A 2	Polveri nell'aria	Giornaliera	
Ambiente idrico				
B	B 1	Acque superficiali	Giornaliera	<u>In fase di cantiere</u> Manutenzione e verifica del corretto funzionamento delle cunette durante la fase di cantiere.
			Periodica	<u>In fase di esercizio</u> Verifiche semestrali e pulizia annuali delle cunette
	B 2	Acque sotterranee	Giornaliera/ Occasionale	Solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo.
Componente suolo				
C	C 1	Suolo	Giornaliera	<u>Fase di esercizio</u> Solo in caso di sversamenti e permeazioni accidentali di liquidi nel sottosuolo
	C 2	Sottosuolo	Giornaliera	
Paesaggio				
D	D 1	Intervisibilità	Giornaliera	Verifica dell'intervisibilità prevista. Verifica del non interessamento nemmeno in fase di cantiere di aree tutelate ai sensi del D.Lgs n.42/04.
	D2	Beni culturali e paesaggistici	Giornaliera	
Biodiversità ed ecosistemi				
E	E 1	Flora e vegetazione	Giornaliera	Verifica ante operam di specie e/o biocenosi di pregio
	E 2	Fauna	Periodica	Monitoraggio ante operam e post operam. Da effettuare post operam ogni anno per un periodo congruo nei periodi idonei
Salute pubblica				
F	F 1	Elettromagnetismo	Periodica	Per Elettromagnetismo - <u>Ante operam</u> <u>Stima con possibili misure in sito - Post operam</u> <u>Monitoraggio con misure in sito di almeno 5 gg</u>