



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CALTANISSETTA
COMUNE DI BUTERA

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE E INFRASTRUTTURE CONNESSE, NEL COMUNE DI BUTERA (CL) DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 44,98 MW, DENOMINATO "BALLERINA".

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE



TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTI

Ing. Ignazio Sciortino

Dott. Ing. Girolamo Gorgone



CODICE ELABORATO

ERIN-BU_R_05_A_S

SCALA

n° Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

Indice

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTO NORMATIVI	4
3	DATI GENERALI E INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO.....	6
3.1	Soggetto proponente	6
3.2	Caratteristiche generali dell'impianto	7
3.3	Inquadramento territoriale dell'impianto	9
3.4	Benefici ambientali dell'opera	11
4	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	12
5	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE	14
6	COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA	16
6.1	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Ante Operam (A.O.)	19
6.2	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase in Corso d'Opera (C.O.).....	19
6.3	Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Post Operam (P.O.).....	21
7	COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	21
7.1	Monitoraggio del comparto idrico in Fase Ante-Operam (A.O.)	23
7.2	Monitoraggio del comparto idrico in Corso Opera (C.O.).....	23
7.3	Monitoraggio del comparto idrico Post Operam (P.O.)	24
8	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	24
8.1	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Ante-Operam (A.O.)	26
8.2	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in Corso d'Opera (C.O.).....	27
8.3	Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Post Operam (P.O.).....	28
9	RUMORE.....	28
9.1	Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.).....	31
9.2	Monitoraggio del rumore in Corso d'Opera (C.O.).....	32
9.3	Monitoraggio del rumore in fase Post Operam (P.O.).....	33
10	CAMPI ELETTRROMAGNETICI.....	33
11	RIFIUTI	34

12	COMPONENTE VIBRAZIONI.....	35
13	COMPONENTE ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ	35
13.1	Fasi temporali del monitoraggio degli ecosistemi e biodiversità	38
14	COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI	39
14.1	Monitoraggio del paesaggio in fase Ante operam (A.O.)	40
14.2	Monitoraggio del paesaggio in Corso d'Opera (C.O.).....	40
14.3	Monitoraggio in fase Post Operam (P.O.)	41
15	Cronoprogramma del piano di monitoraggio.....	43
16	RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO.....	44

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Piano di Monitoraggio Ambientale** (nel seguito definito PMA) relativo al Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico, per una potenza nominale ed in immissione pari a 44,98 MW. L'impianto in progetto e le infrastrutture indispensabili all'esercizio dello stesso ricadono nel Comune di Butera (Libero consorzio Comunale di Caltanissetta), in località Venti Bocche.

Il Progetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 e ss.mm. ii., al punto 2) come modificato dall'art. 31, comma 6 della L. 108/2021, denominata "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale" e in quelli ricompresi nel PNIEC, per il quale è quindi previsto che il progetto sia sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 comma 1 del D.lgs. 152.06. Per tale motivazione la sua autorizzazione prevede che venga avviato un iter di valutazione inquadrato all'interno dell'art 12 del D.Lgs.387.2003 "Autorizzazione Unica" attraverso il quale sarà possibile attivare un'istruttoria tecnico amministrativa di autorizzazione che consentirà il rilascio di tutte le autorizzazioni, intese concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati necessari alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto progettato che saranno indicati in un apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

	Idroelettrico	Geotermico	Biomasse	Eolico	Fotovoltaico
VIA di competenza statale	P>30MW	Impianti ubicati a mare Impianti pilota geotermici e ricerca e coltivazione di risorse geotermiche in mare	Impianti termici P >150 MWt	Impianti sulla terraferma con P>30 MW Impianti ubicati a mare	P>10 MW
VIA di competenza regionale				Impianti a terra P>1 MW*	
Verifica di Assoggettabilità (VA) alla VIA di competenza statale			Impianti termici P >50 MWt	Impianti industriali P>1 MW	
Verifica di Assoggettabilità (VA) alla VIA di competenza regionale	P>100 kW P>50 kW**			P>1 MW	Impianti industriali non termici per la produzione di energia P>1 MW

* qualora disposto all'esito della verifica di assoggettabilità
 ** la soglia è elevata a P>250 kW se realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata

Figura 1 - Competenze per i procedimenti di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e di Assoggettabilità (VA) alla VIA per gli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili (Fonte PEARS 2030)

Per la redazione del seguente PMA si è proceduto attraverso i seguenti passaggi:

1. Analisi del quadro normativo vigente delle linee guida e delle buone pratiche di settore;
2. Analisi e descrizione del progetto;
3. Definizione degli obiettivi generali e dei requisiti del PMA;
4. Definizione delle componenti ambientali interessate dal progetto (cfr. SIA) da monitorare;
5. Definizione dei parametri, metodologie e punti da monitorare;

2 RIFERIMENTO NORMATIVI

Con l'entrata in vigore del 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. il monitoraggio ambientale assume la valenza di vera e propria fase del processo di VIA; il suddetto DPCM definisce gli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentandone la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni.

La Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 (art. 22, lettera e) allegato VII (punto 5bis), allegato sostituito in seguito dall'art. 22 del D.lgs. 104/2017, introduce tra i contenuti minimi dello SIA "il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio" e "una descrizione delle misure previste per il monitoraggio".

Il monitoraggio ambientale è, dunque, parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 D.Lgs. 152/25006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti". Il sopracitato 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 alle autorità competenti di adottare le opportune misure correttive, che nel caso di impatti negativi 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;
- Informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate.

Il D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. definisce i contenuti del piano di monitoraggio ambientale nei diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva e esecutiva); nello specifico, secondo l'allegato XXI, sezione II:

- Il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art. 8, comma 2, lettera g);
- Il PMA in fase definitiva "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);
- Definisce i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art. 10, comma 3):
 - Il PMA deve illustrare i contenuti, le metodologie, i criteri e le risorse che saranno impiegate per la redazione dello stesso, definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione dei parametri chimici, fisici e biologici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere che costituiscono il progetto;
 - Il PMA dovrà essere redatto conformemente ai disposti del 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 e dovranno essere seguite le seguenti fasi progettuali:
 - Analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;

- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- Scelta delle aree da monitorare;
- Scelta delle componenti ambientali;
- Strutturazione delle informazioni;
- Programmazione delle attività.

La progettazione del presente piano ha fatto riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura VIA" del 16/06/2014, redatte dal Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, le quali sono finalizzate a:

- Fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio ambientale;
- 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.

Per ciascuna componente ambientale, l'attività di monitoraggio dovrà fare riferimento alla normativa di settore vigente e a linee guida nazionali o regionali specifiche, tanto per criteri, strumenti e tecniche del monitoraggio quanto per l'individuazione di valori soglia e limite delle grandezze rilevate.

Si precisa, 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.

3 DATI GENERALI E INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

3.1 Soggetto proponente

La società realizzatrice dell'impianto è **Edison Rinnovabili S.p.A.** In circa 130 anni di storia aziendale, Edison ha saputo consolidarsi ed ampliarsi nei molteplici settori in cui è presente, e in particolare in quello della produzione, distribuzione e vendita di energia elettrica; i parchi di produzione energetica di Edison sono altamente sostenibili, flessibili ed efficienti e sono composti da impianti termoelettrici a ciclo combinato a gas (CCGT), impianti idroelettrici, eolici, solari e a biomasse.

Oggi Edison è uno dei maggiori operatori in Italia nel settore delle energie rinnovabili configurandosi come un operatore integrato lungo la filiera energetica con attività che vanno dalla produzione alla gestione e manutenzione degli impianti fino alla vendita dell'energia.

3.2 Caratteristiche generali dell'impianto

La tecnologia fotovoltaica consente la trasformazione dell'energia associata alla radiazione solare in energia elettrica sfruttando la capacità di alcuni materiali semiconduttori (tra cui il silicio) di liberare elettroni a seguito dell'energia ceduta agli stessi da una radiazione elettromagnetica. L'effetto fotovoltaico è alla base della produzione di energia nelle *celle* che compongono i moduli fotovoltaici, comunemente chiamati *pannelli solari*.

Nell'impianto proposto i moduli o pannelli fotovoltaici vengono montati in serie (stringhe) su telai ad inseguimento solare monoassiale disposti lungo l'asse Nord-Sud che ruotando intorno a tale asse permettono di massimizzare la radiazione solare intercettata nel corso della giornata.

In linea generale, un impianto fotovoltaico si compone di stringhe di moduli collegate tra loro. Gruppi di stringhe compongono i campi fotovoltaici in cui l'impianto è suddiviso, ciascuno afferente a una Power Station (o Cabina di campo). La power station ha il compito di convertire l'energia prodotta dal campo da bassa a media tensione (tramite trasformatore) e da corrente continua a corrente alternata (tramite un certo numero di inverter).

Tutte le linee di media tensione (MT) in uscita dalle power stations vengono convogliate alla cabina principale di impianto (o Cabina MTR - *Main Technical Room*). Dalla cabina MTR parte il cavo in media tensione che connette l'impianto ad una stazione di trasformazione dalla quale, infine, parte il cavo in alta tensione per il collegamento alla rete elettrica nazionale (o RTN).

All'impianto di produzione energetica è associato un programma agronomico che permette di preservare la capacità produttiva del suolo tra e al di sotto delle pannellature.

A seguire si riportano il layout generale di progetto e una tabella riassuntiva delle componenti principali dell'intervento.

























LEGENDA					
	Ingresso di impianto		Palo servizi ausiliari		Tracker da 30 moduli
	Area disponibile		Cabina ausiliaria		Tracker da 15 moduli
	Recinzione		Power station		Alberi
	Piste e piazzali		Control room		Mix aromatico apicoltura
	Fascia di mitigazione		Cabina MTR con cabina partenza linea		Amie
	Fascia arbustiva aromatica		Magazzino		
	Alberatura boschiva di mitigazione		Cistema		
	Colture foraggere		Attraversamento idraulico		
	Vegetazione spontanea				

Figura 2 - Layout su ortofoto

Tabella 1 - Caratteristiche generali dell'intervento

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	
IMPIANTO AGRIVOLTAICO	<ul style="list-style-type: none"> • N. 65.190 moduli fotovoltaici montati su strutture ad inseguimento solare monoassiale (trackers); il terreno tra e sotto i trackers mantiene la capacità produttiva; • N. 10 cabine di campo o power stations; • N. 2 cabine principali di impianto (Main Technical Room – MTR); • N. 2 Control room per il personale con annesso magazzino; • N. 2 magazzini dedicati all'attività agricola; • N. 6 cisterne per irrigazione; • Viabilità interna di servizio (strade bianche); • Recinzione e sistemi di illuminazione di emergenza e di sorveglianza; • Fascia alberata di mitigazione.
OPERE DI CONNESSIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Cavidotto interrato MT lungo viabilità esistente dall'impianto alla SSE Utente di Trasformazione; • SSE Utente di Trasformazione 30/150 kV; • Collegamento in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea 220 kV RTN "Favara - Chiaramonte Gulfi".

3.3 Inquadramento territoriale dell'impianto

L'area destinata ad ospitare il futuro impianto di Butera è stata individuata incrociando i seguenti criteri:

- Irraggiamento medio;
- Regime vincolistico;
- Caratteristiche morfologiche e geofisiche;
- Accessibilità;
- Livello di sviluppo della Rete Elettrica Nazionale.

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è una porzione del territorio comunale di Butera (CL), in Località "Venti Bocche".

Il tracciato del cavidotto di connessione ricade, nella sua interezza, nel medesimo comune dell'area d'impianto, in C.da S. Pietro; a circa 0,5 km in linea d'aria dall'impianto, è sita la futura stazione di connessione alla RTN.

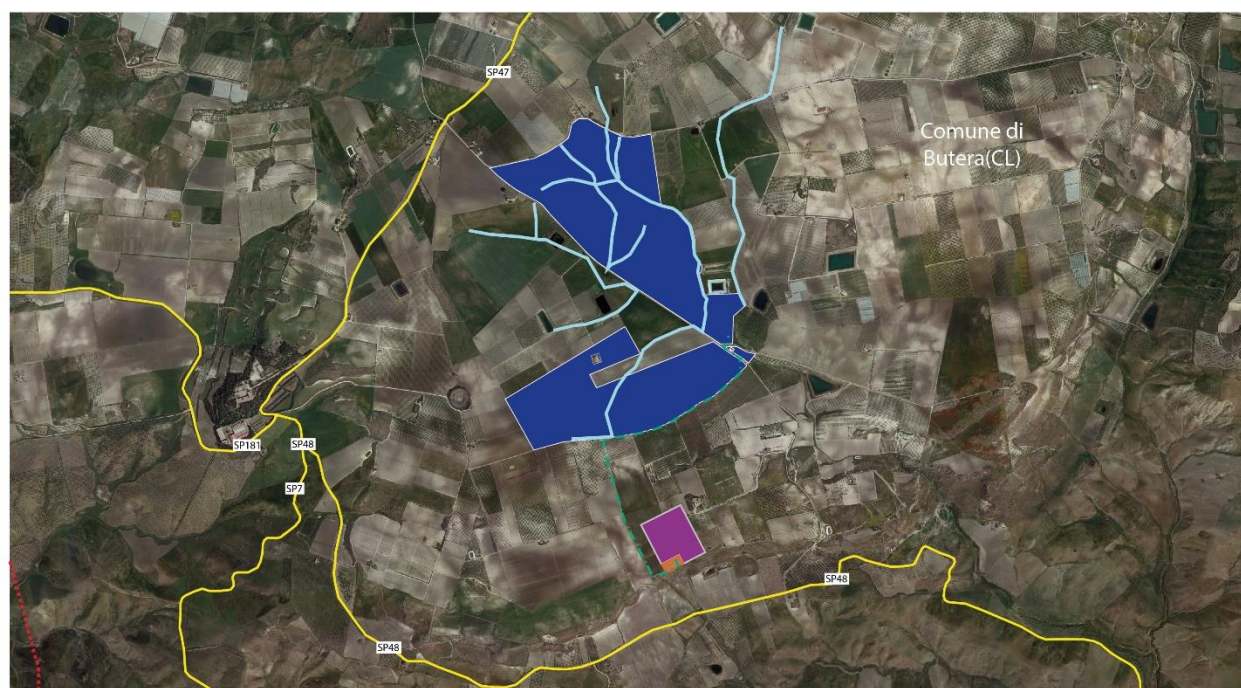
Con riferimento alla cartografia della serie IGM 25V in scala 1:25000 l'area di impianto comprendente il tracciato del cavidotto e la futura stazione di connessione alla RTN ricadono nei

Fogli n. 272-IV-SO e n. 272-III-NO. In relazione alla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000, il parco fotovoltaico ricade nel foglio 643010.

L'area disponibile, interamente adibita ad accogliere seminativo semplice, vigneto (da vino e da mensa) e oliveto. L'altimetria nel complesso varia da un minimo di 229 ed un massimo di 286 m s.l.m. All'interno dell'area non sono presenti singolarità morfologiche fuorché 2 modeste linee di impluvio che verranno tutelate ed escluse da ogni intervento.

L'impianto è raggiungibile da Caltanissetta attraverso la SS 640dir Strada Statale Raccordo di Pietraprazia, successivamente imboccando la SS626 all' uscita verso Mazzarino, la SP 47 all'uscita verso Licata percorrendola per circa 13,5 km si raggiunge Località "Venti Bocche".

Di seguito si riporta uno schema di inquadramento territoriale dell'intervento ed una sintesi in forma tabellare di quanto sopra esposto, nonché le particelle del catasto del comune di Butera nella disponibilità della Società proponente.



LEGENDA

Area di intervento		Sistema territoriale		Confini amministrativi	
	Area disponibile		Corso d'acqua		Limiti comunali
	Cavidotto interrato di connessione		Strada statale		
	Punto di connessione alla RTN		Strada provinciale		
	SSE Stazione di trasformazione				

Figura 3 - Schema di inquadramento territoriale dell'intervento

Tabella 2 - Caratteristiche generali dell'impianto

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO "BALLERINA"				
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO				
Potenza in immissione	44,98 MW			
Superficie area disponibile	89,88 ha			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE				
	IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO		SSE UTENTE DI TRASFORMAZIONE	
Località impianto	Località "Venti Bocche"		Contrada San Pietro	
Comuni interessati	Butera (CL)			
Inquadramento CTR	643010			
Inquadramento IGM	272-IV-SO, 272-III-NO			
INQUADRAMENTO CATASTALE				
Comune	Foglio	Particelle		
Butera (CL)	129	8-12-42-44-45-47-49-255-256		
	124	90-102-169-170-178-180		
TRACCIATO DEL CAVIDOTTO DI CONNESSIONE				
Comune	Strada percorsa	Tipologia di sedime	Distanza [m]	Tipologia di cavidotto
Butera (CL)	Strada interpodereale	Strada Bianca	440m	MT
	Strada non presente	Terreno agricolo	600m	
Lunghezza totale del cavidotto			1,04 km circa	

3.4 Benefici ambientali dell'opera

Il rapporto ISPRA 2022 su "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico" mostra come lo sviluppo delle fonti rinnovabili (FER) nel settore elettrico abbia determinato una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra.

Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili fossili tradizionali vanno ricordati:

- CO₂ (anidride carbonica);
- SO_x (ossidi di zolfo);
- NO_x (ossidi di azoto);
- Polveri.

Tra i gas elencati, l'anidride carbonica merita particolare attenzione, infatti il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra, alimentando i cambiamenti climatici in atto.

Ulteriori benefici del fotovoltaico sono:

- La riduzione della dipendenza energetica dall'estero;
- La diversificazione delle fonti energetiche;
- La regionalizzazione della produzione.

L'economia, in continua crescita, dei Paesi industrializzati assorbirà quantità sempre maggiori di energia elettrica, che dovrà essere comunque prodotta. L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, fra cui il fotovoltaico, per produrre elettricità può, oggi, contemperare la crescente "fame" di energia da parte delle strutture industriali dei Paesi sviluppati con il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente e delle popolazioni che in esso vivono.

4 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale rappresenta lo strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, e rappresenta un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

Il monitoraggio è generalmente effettuato attraverso un insieme di controlli periodici e/o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici, rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto. I contenuti minimi del Piano di Monitoraggio Ambientale, illustrati di seguito, potranno essere soggetti ad ulteriore approfondimento ed ampliamento in fase esecutiva. Il Piano potrà, inoltre, essere eventualmente rimodulato ed adattato di concerto con l'Ente. Modalità e frequenza dei monitoraggi delle componenti ambientali potranno inoltre variare all'emergere di valori critici dei parametri osservati.

Il presente PMA è finalizzato a definire e programmare le attività di monitoraggio nelle fasi:

- *Monitoraggio Ante-operam (A.O.):* si tratta della fase anteriore all'inizio dei lavori per la realizzazione dell'intervento. Il monitoraggio in questa fase è indispensabile alla descrizione dello stato di fatto, rappresentativo delle condizioni iniziali delle varie componenti ambientali. L'obiettivo del monitoraggio in fase *Ante Operam* è quello di descrivere lo scenario cosiddetto bianco, rispetto al quale effettuare la valutazione comparata con i controlli effettuati nelle successive fasi del monitoraggio. In particolare, il rilievo dello stato di fatto è finalizzato a:
 - Testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistente prima dell'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'opera;

- Definire un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare 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;
- Consentire un agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione.
- *In corso d'opera* (C.O.): si tratta della fase di installazione e svolgimento del cantiere, fino alla sua totale dismissione e restituzione dei luoghi alla loro funzione di progetto. Il monitoraggio in questa fase ha l'obiettivo di individuare le variazioni delle caratteristiche delle componenti ambientali dovute alla presenza del cantiere, della manodopera e dei mezzi meccanici e dalle lavorazioni; individuare eventuali situazioni critiche che si potrebbero 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;
- *Post-operam* (P.O.): questa fase è relativa agli anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto. Il monitoraggio della fase Post Operam è finalizzato ai seguenti aspetti:
 - Confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
 - Controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione.

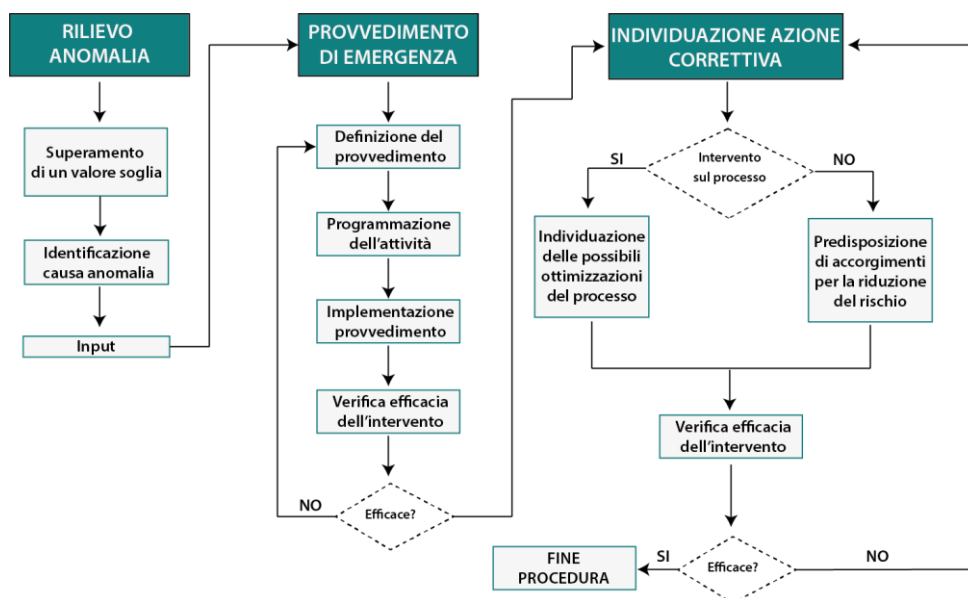


Figura 4 - Schema di funzionamento del processo di monitoraggio

Il PMA, in definitiva, persegue i seguenti obiettivi generali:

- Controllo degli impatti ambientali significativi generati dalle opere di progetto;
- Stabilire una correlazione tra gli stati *ante-operam*, *in corso d'opera* e *post-operam* delle matrici ambientali al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo;
- Garantire il pieno controllo della situazione ambientale durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste;
- Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei controlli, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

5 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

In accordo con i riferimenti normativi, il Piano di Monitoraggio Ambientale si pone l'obiettivo di monitorare l'evoluzione nelle componenti ambientali interferite dal progetto; è necessario identificare le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam*, *in corso d'opera*, *post operam*) impatti ambientali.

Alla luce dell'analisi delle interazioni ambientali connesse al progetto sono state identificate le seguenti componenti ambientali sulle quali si propone il monitoraggio ambientale:

- Atmosfera e clima;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Vibrazioni;
- Ecosistemi e biodiversità;
- Paesaggio;
- Rifiuti.

Le componenti/fattori ambientali sopra elencati sono sostanzialmente quelle indicate dal D.P.C.M 27.12.1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formazione del

giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M 10 agosto 1988, n. 377" e potranno subire successivi aggiornamenti, in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche.

Per ogni comparto ambientale considerato si andrà ad individuare l'area di indagine, corrispondente ad una porzione di territorio entro la quale sono attesi impatti significativi in seguito alla realizzazione ed esercizio dell'opera; all'interno dell'area di indagine dovranno essere individuati i punti di monitoraggio necessari alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascun comparto nelle diverse fasi.

La tabella che segue riassume le componenti ambientali e relativi fattori da monitorare, indicando in quale fase di vita del progetto l'attività di monitoraggio si rende necessaria (campionatura azzurra).

COMPONENTE	FATTORI DA MONITORARE	FASE DEL MONITORAGGIO		
		A.O.	C.O.	P.O.
ARIA	Qualità dell'aria (composizione chimica)			
	Caratterizzazione microclimatica			
AMBIENTE IDRICO	Caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua			
SUOLO E SOTTOSUOLO	Caratteristiche chimico-fisiche			
RUMORE	Inquinamento acustico			
CAMPI ELETTROMAGNETICI	Impatto del campo elettrico e magnetico sulla popolazione			
VIBRAZIONI	Fenomeni vibrazionale dovuti all'utilizzo di macchinari			
ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ	Sviluppo della vegetazione			
PAESAGGIO E BENI CULTURALI	Inserimento paesaggistico			
RIFIUTI	Rifiuti prodotti durante la fase di manutenzione			

Il monitoraggio ambientale prevede, dunque, la realizzazione di campionamenti, analisi di laboratorio e osservazioni in campo e pertanto prevede il coinvolgimento di diverse figure professionali che si occuperanno di gestire diverse parti del monitoraggio in funzione delle proprie competenze. I professionisti incaricati dovranno effettuare le analisi secondo le modalità previste dalla normativa, gestire correttamente la strumentazione da laboratorio e controllare la corretta taratura degli strumenti.

Tutte le strumentazioni utilizzate per il monitoraggio risponderanno ai requisiti di legge e saranno tarate a norma di legge. Le metodologie di raccolta dati adoperate saranno conformi alla normativa

vigente e alle norme UNI EN ISO applicabili e verranno esplicitate nei rapporti di trasmissione all'Autorità competente.

In particolare, per la definizione del disegno di campionamento ed i criteri di monitoraggio, sono stati analizzati i recettori sanitari ed ecologici presenti in prossimità delle aree di cantiere o lungo i potenziali percorsi di interconnessione alle vie primarie di comunicazione, nonché al cronoprogramma delle lavorazioni previste.

6 COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il comparto atmosfera è finalizzato a monitorare lo stato di qualità dell'aria nelle fasi *ante operam, in corso d'opera e post operam*.

L'aria è una miscela di sostanze aeriformi (gas e vapori) che costituisce l'atmosfera terrestre. Gli elementi principali della miscela gassosa mantengono concentrazioni più o meno costanti nel tempo mentre gli elementi minori possono presentare notevoli variazioni.

Il D.lgs. 152/2006 all'art. 268 definisce l'inquinamento atmosferico come "*ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in qualità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente*".

Monitorare la qualità dell'aria significa misurare la concentrazione delle sostanze definibili inquinanti. Le modalità con cui effettuare tale tipo di monitoraggio sono definite dalle direttive europee 50/2008/CE e 107/2004/CE e dal D.lgs. 155/2010 che le recepisce.

I parametri generalmente presi in considerazione per il monitoraggio della qualità dell'aria sono:

- Parametri chimici:
 - PM₁₀ (Particolato respirabile);
 - PM_{2.5} (particolato sottile);
 - CO₂ (anidrite carbonica);
 - CO (monossido di carbonio);
 - NO_x (ossido di azoto);
 - COV (Composti organici volatici);
- Parametri meteo-climatici:
 - Temperatura ambiente;
 - Pressione atmosferica;

- Umidità relativa;
- Velocità del vento;
- Direzione del vento.

L'analisi dei parametri inquinanti sarà correlata allo studio delle condizioni climatiche dell'area interessata dall'impianto in progetto, poiché da tali condizioni dipende la modalità di diffusione e il trasporto degli inquinanti in atmosfera. I parametri climatici saranno monitorati da stazioni meteorologiche multi-parametriche, installate in prossimità dell'area di impianto, in grado di rilevare variabili come temperatura dell'aria, velocità e direzione del vento, umidità, pressione atmosferica e precipitazione.

Un impianto fotovoltaico, durante il suo funzionamento, non rilascia sostanze inquinanti e non produce alterazioni dirette o effetti negativi sul comparto atmosfera; al contrario l'installazione di un impianto ad energia fotovoltaica permette di beneficiare delle mancate emissioni di sostanze inquinanti, tipiche di altri tipi di impianti di produzione di energia, pertanto il monitoraggio della qualità dell'aria è significativo principalmente in fase di cantiere (costruzione e dismissione).

Per la scelta dei punti di monitoraggio si farà particolare attenzione alla tipologia e localizzazione dei recettori e alla morfologia del territorio interessato dall'impianto. Il PMA, in questa fase di progettazione definitiva, non individua puntualmente il posizionamento dei punti di monitoraggio, la frequenza e la tipologia delle misurazioni richieste, i quali, invece, saranno stabiliti in maniera puntuale in funzione dell'effettiva evoluzione delle attività di cantiere e del cronoprogramma dell'opera. Gli analizzatori delle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria saranno conformi alle specifiche tecniche stabilite dalla normativa in vigore.

Allo stato di progettuale attuale si prevede il monitoraggio della componente atmosfera attraverso due stazioni di monitoraggio sulle quali andranno installati strumentazioni automatiche per l'acquisizione del dato. Una stazione di monitoraggio fissa, posta all'interno dell'area di impianto e un'ulteriore stazione di monitoraggio mobile, con eventuale posizione da identificare in fase di esecuzione delle opere. Le campagne potranno essere effettuate anche non simultaneamente sulle stazioni di monitoraggio e dovranno garantire un'acquisizione minima pari a 14 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera. Per la stazione mobile potrà essere valutata un'acquisizione minima pari a 7 giorni consecutivi su 24 ore di osservazione giornaliera.

Il Piano di monitoraggio della qualità aria e del clima è sintetizzato nelle seguenti tabelle e tiene conto della distribuzione spazio-temporale delle attività di cantiere aventi maggiore impatto sulla qualità dell'aria.

QUALITA' DELL'ARIA				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Un unico monitoraggio della qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività di cantiere (anche preparatorie)	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico	Stazione fissa: 1 punto di rilevazione della qualità dell'aria in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.
				Stazione mobile: l'eventuale monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
C.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria durante i lavori di cantierizzazione	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Stazione fissa: 1 punto di rilevazione in prossimità dei piazzali di stoccaggio e movimentazione. Se necessario potrà considerarsi un ulteriore punto di monitoraggio mobile.
				Stazione mobile: l'eventuale monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
P.O.	Monitoraggio della qualità dell'aria in fase di esercizio dell'impianto	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report per ogni rilevazione	1 punto di rilevazione della qualità dell'aria in corrispondenza dell'area interessata dal progetto

MICROCLIMA				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Un unico monitoraggio di tutti i parametri microclimatici prima dell'inizio delle attività di cantiere (anche preparatorie) contestuale al monitoraggio della qualità dell'aria	Una tantum	1 report per ogni rilevazione	1 punto di rilevazione nell'area di impianto in posizione baricentrica.
C.O.	Monitoraggio durante i lavori di cantierizzazione; se necessario si potranno programmare misure in continuo	Una tantum	1 report per ogni rilevazione	
P.O.	Monitoraggio di tutti i parametri microclimatici.	Una tantum	1 report per ogni rilevazione	

I dati monitorati potranno essere trasmessi ad un sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione del parco fotovoltaico. Si prevede, inoltre, che il sistema di monitoraggio ambientale utilizzato sia in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

6.1 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Ante Operam (A.O.)

Il monitoraggio *ante-operam* del comparto atmosfera ha lo scopo di fornire un quadro generale sulla qualità dell'aria e sul meteo-clima nell'area geografica che risulta di impatto rilevante per la protezione della salute e degli ecosistemi.

Il sito su cui sorgerà il futuro impianto fotovoltaico ricade nel settore sud-centrale della Sicilia, nel comprensorio del territorio comunale di Butera (CL) a circa 11 km a ovest dal centro abitato. Nell'intorno dell'area di impianto sono presenti alcuni fabbricati utilizzati principalmente come depositi di attrezzatura agricola, e quindi non frequentati assiduamente da persone.

In ragione della tipologia di intervento e dell'estensione dell'area interessata, attualmente si ritiene sufficiente un unico monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere; è previsto, inoltre, il monitoraggio di tutti i parametri microclimatici in corrispondenza dell'area di impianto.

6.2 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase in Corso d'Opera (C.O.)

La fase di cantiere, in termini di emissione di gas serra, rappresenta quella più impattante rispetto alle altre due fasi.

L'interazione tra il progetto e l'atmosfera in fase di cantiere è essenzialmente dovuta all'impatto potenziale sulla qualità dell'aria in seguito all'emissioni di veicoli leggeri e pesanti e dei mezzi meccanici impiegati e al sollevamento di polveri in occasione di movimenti terra.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera - per quanto possano risultare temporaneamente e localmente non trascurabili in occasione di alcune lavorazioni - saranno discontinue, spazialmente circoscritte e di durata limitata.

Generalmente, il punto di rilevazione verrà fatto coincidere con il polo di gestione cantiere, in prossimità delle aree di stoccaggio e movimentazione, e qualora necessario potrà considerarsi un ulteriore punto di monitoraggio mobile.

Gli strumenti utilizzati per il monitoraggio della qualità dell'aria permettono di valutare la concentrazione degli inquinanti (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, etc.) al fine di garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi.

Durante la fase di monitoraggio in corso d'opera è previsto, inoltre, il monitoraggio di tutti i parametri microclimatici mediante stazione meteorologica multi-parametrica sita in posizione baricentrica.



Figura 5 - Esempio di stazione meteorologica multi-parametrica

Durante la fase di cantiere verranno adottate tutte le accortezze per la mitigazione degli impatti, tra cui:

- Bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra, quando le condizioni del fondo stradale e le condizioni climatiche (ad esempio forte vento) potrebbero creare eccessive polveri;
- Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno provvisori ed altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- Copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- Corretta manutenzione e pulizia dei mezzi veicolari;

- Impiego di apparecchi di lavoro a basse emissioni;
- Utilizzo di carburanti a basso tenore di zolfo per macchine ed apparecchi con motore diesel;
- Controllo giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato e accumulato.

6.3 Monitoraggio del comparto atmosfera nella fase Post Operam (P.O.)

Durante la fase di esercizio di un impianto fotovoltaico non si prevede alcun impatto negativo significativo sulla qualità dell'aria rispetto allo scenario base, poiché le emissioni aeriformi, relative al rilascio di sostanze gassose sono nulle.

L'impatto sulla qualità dell'aria risultante dal funzionamento del parco fotovoltaico può ritenersi positivo in funzione del contributo dell'impianto all'abbattimento delle emissioni di gas climalteranti. Per tali motivi si prevede un'unica campagna di monitoraggio dopo tre mesi dalla fine dei lavori. È previsto, in questa fase, il monitoraggio dei parametri climatici, al fine di verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sul funzionamento dell'impianto e sulla diffusione e trasporto delle polveri.

Durante la dismissione dell'impianto, gli impatti sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere, e quindi riconducibili all'innalzamento di polveri da traffico veicolare e di inquinanti legati ai mezzi di cantiere; pertanto per questa fase vale quanto già evidenziato per la fase di costruzione.

7 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Il PMA delle componenti idriche (acque superficiali e sotterranee) è finalizzato:

- Alla valutazione delle eventuali variazioni quantitative e qualitative dei corpi idrici legate alla realizzazione dell'impianto FV di progetto;
- Alla valutazione delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- Al controllo sui processi erosivi, interrimenti dei bacini idrici naturali e artificiale e modifiche del profilo degli alvei, indotte dal trasporto solido naturale.

Il monitoraggio della qualità delle acque superficiali, sotterranee e marino-costiere è regolamentato dalla Direttiva europea 2000/60 CE, che stabilisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di protezione delle acque.

L'attuazione del monitoraggio specifico per la componente idrica nel tempo necessita di una individuazione di indicatori e indici che permettano la rapida individuazione delle variazioni ambientali. Nello specifico, gli indicatori ambientali sono misure quantitative o qualitative che forniscono informazioni specifiche sulle condizioni ambientali.

Per il monitoraggio ambientale delle lavorazioni previste, il set di indicatori sarà calibrato per acquisire le informazioni necessarie per valutare i potenziali impatti sul comparto idrico. Tra i principali indicatori del monitoraggio per la componente in esame si ricordano:

- *Indicatori di base* (livello battente idrico, pH, Temperatura, potenziale redox, ossigeno disciolto, conducibilità, torbidità);
- *Indicatori chimici* (Solidi sospesi, salinità, Durezza, BOD₅, COD, cloruri, solfati, fosforo);
- *Frazioni azotate* (Azoto ammoniacale, azoto nitrico, azoto totale);
- Idrocarburi (Idrocarburi pesanti C>12)
- *Altre sostanze* (indice LIMeco).

Gli indicatori possono essere suddivisi in diverse categorie e variare da una scala più semplice (ad esempio "buono", "moderato", "scadente") a una scala numerica precisa. Sono strumenti semplici e specifici, ma che tuttavia permettono di ottenere informazioni dettagliate e specifiche su aspetti ambientali, rendendoli facilmente comprensibili anche a non tecnici o a figure professionali con competenze differenti.

Per la scelta dei parametri si terrà conto delle indicazioni riportate nelle Linee guida nazionali e da quanto predisposto da Venturelli e Cacciuni (ISPRA; 2018) in merito alle metodologie di monitoraggio per l'ambiente idrico superficiale.

Di seguito si riportano le principali informazioni inerenti alle caratteristiche di campionamento.

AMBIENTE IDRICO				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Ricognizione sull'area interessata dalla realizzazione dell'impianto in progetto	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva.	Punti di campionamenti in corrispondenza dell'asta fluviale
C.O.	Monitoraggio per tutta la durata dei lavori dei rifiuti prodotti e delle apparecchiature utilizzate.	1 campagna per ogni variazione stagionale per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Punti di campionamenti in corrispondenza dell'asta fluviale
P.O.	Controllo corretto funzionamento delle opere di regimazione delle acque	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report per ogni rilevazione	Punti di campionamenti in corrispondenza dell'asta fluviale

Dall'analisi delle carte tematiche del PAI relative al rischio e alla pericolosità idraulica e idrogeologica si evince che le opere in progetto non interferiscono con aree di rischio o pericolosità. Il progetto risulta pertanto compatibile con il Piano.

I punti di monitoraggio delle acque superficiali saranno scelti sulla base del posizionamento dei fossi di guardia, tombini o interferenze con il reticolo idrografico naturale.

7.1 Monitoraggio del comparto idrico in Fase Ante-Operam (A.O.)

In fase *ante-operam*, sarà dunque necessaria una ricognizione dell'area interessata alla realizzazione dell'impianto in progetto, al fine di raccogliere, mediante la constatazione diretta, le informazioni necessarie per impostare un'azione di prevenzione; è prevista, per esempio, l'individuazione dell'ubicazione dell'area di cantiere, al fine di individuare eventuali presenze di falde acquifere prima della realizzazione delle fondazioni.

Inoltre, alla fase attuale di progettazione, per il monitoraggio del comparto idrico, si prevede un'acquisizione dei parametri sopra indicati in punti caratteristici dell'area di impianto.

7.2 Monitoraggio del comparto idrico in Corso Opera (C.O.)

Durante la fase di cantiere la movimentazione dei terreni riguarda, in genere, solamente gli strati superficiali, mentre gli scavi profondi riguardano esclusivamente quelli volti al passaggio del cavidotto e quelli relativi alla realizzazione delle cabine.

Durante questa fase, si cercherà di ridurre al minimo l'impermeabilizzazione delle superfici e la movimentazione dei terreni, e ove necessario saranno previsti opportuni sistemi di regimazione delle acque superficiali, per convogliarle verso canali o impluvi esistenti.

La contaminazione del deflusso superficiale, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, può considerarsi trascurabile e nel caso di rilasci di oli minerali o di altre sostanze inquinanti, si provvederà all'esportazione dell'inquinante secondo quanto disposto dal D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

In ragione di quanto sopra esposto, per la fase di cantiere si prevede:

- Monitoraggio periodico delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo;

- Monitoraggio periodico delle apparecchiature che potrebbero essere oggetto a perdite accidentali, con eventuali interventi istantanei nel caso di sversamenti accidentali.

7.3 Monitoraggio del comparto idrico Post Operam (P.O.)

In corrispondenza delle piste che costituiscono il parco fotovoltaico sono previsti sistemi di regimazione delle acque superficiali che convogliano le acque meteoriche verso i compluvi naturali.

In fase di esercizio, è previsto un controllo del corretto funzionamento della regimazione superficiale, con cadenza mensile/trimestrale dopo la fine dei lavori, sono previsti, in ogni modo, controlli in seguito ad eventi particolarmente intensi.

Un ulteriore misura di monitoraggio con cadenza annuale riguarda un'ispezione visiva delle opere di attraversamento (tombini) in corrispondenza della nuova viabilità.

La fase di dismissione è assimilabile a quella di cantiere, dove non sono previsti potenziali inquinamenti del reticolo idrografico superficiali o sotterraneo. Il monitoraggio sarà, dunque, effettuato in accordo a quanto già specificato nella fase di monitoraggio in *corso d'operam*.

8 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo è finalizzato a verificare che i terreni interessati dall'impianto in progetto non siano soggetti da fenomeni di inquinamento, questo richiederà la caratterizzazione del suolo in fase *ante-operam* e il monitoraggio a intervalli prestabiliti in *Corso d'Operam* e *Post Operam*.

In linea generale, il PMA è finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- Sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- Entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- Gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (Piano di gestione delle terre e rocce da scavo);
- Possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Si precisa che nella progettazione dell'impianto sono state privilegiate soluzioni volte a minimizzare le operazioni di scavo e riporto. Si cercherà, inoltre, di adottare tutti gli accorgimenti necessari alla

minimizzazione della costipazione di suolo, utilizzando il più possibile come piste di cantiere i tracciati della futura viabilità di impianto e concentrando le attività di maggiore intensità in un "polo di gestione cantiere" posto in corrispondenza del futuro piazzale principale di impianto.

L'impermeabilizzazione dei terreni, pur essendo irreversibile è piuttosto limitata rispetto al contesto territoriale. Tuttavia, il piano di monitoraggio prevede:

1. Raccolta dei:
 - Parametri stazionali dei punti di indagine;
 - Dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso, sulle pratiche colturali precedenti alla fase di cantiere.
2. Descrizione dei profili mediante apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni.
3. Analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito. In fase esecutiva, potrebbero essere presi in considerazione come indicatori solo alcuni parametri, in base agli esiti delle analisi.
 - Parametri pedologici (in situ): permeabilità, pendenza, micro-rilievo, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, fenditure superficiali, uso del suolo, vegetazione, stato erosivo, classe di drenaggio, substrato pedogenetico;
 - Parametri chimici: arsenico, cadmio, cobalto, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco;
 - Idrocarburi;
 - Amianto;
 - Granulometria;
 - Altre sostanze (pH, Carbonio organico, Azoto, Fosforo assimilabile, Carbonati).

Per quanto concerne l'eventuale contaminazione di suolo e sottosuolo, si può affermare che durante l'esercizio dell'impianto non sono previste lavorazioni o attività continuative che possano nel tempo produrre inquinamento e/o contaminazione dei suoli. L'unica possibilità è ristretta all'ambito di cantiere o alle fasi di manutenzione dell'impianto, legata ad eventuali incidenti dei macchinari per cui si possa verificare sversamento di olii e/o combustibile sul suolo. Naturalmente, in fase di cantiere verranno poste in essere e pertanto monitorate tutte le procedure di sicurezza per evitare l'accadere di tali eventi e, in caso sfavorevole, tutte le procedure di contenimento e bonifica del suolo oggetto di contaminazione.

In questa fase di progettazione, per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario il campionamento in almeno 3 punti, tra cui:

- Una stazione posizionata fuori l'area di impianto, rappresentativa del valore di riferimento come fondo ambientale bianco;
- Una stazione posizionata on-site, rappresentativa in fase di esercizio degli impatti in posizione ombreggiata dal pannello fotovoltaico;
- Una stazione posizionata on-site, rappresentativa dell'area di impianto meno disturbata dall'apezzamento, in posizione non interferita dai pannelli.

SUOLO E SOTTOSUOLO				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Analisi chimico-fisiche e pedologici.	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva.	3 punti di rilevazione
C.O.	Monitoraggio di eventuali rifiuti prodotti e delle apparecchiature utilizzate. Controllo corretto stoccaggio e riutilizzo del materiale di scavo	Una tantum	1 report per ogni rilevazione	3 punti di rilevazione
P.O.	Ispezione visiva e monitoraggio parametri ambientali	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori	1 report per ogni rilevazione	3 punti di rilevazione

Di seguito si riportano i potenziali impatti delle attività in progetto sulla componente suolo/sottosuolo e le relative attività di monitoraggio suddivise per le varie fasi di progetto.

8.1 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Ante-Operam (A.O.)

Il monitoraggio *ante-operam* ha l'obiettivo di definire lo stato originario degli areali di intervento, al fine di poter restituire le superfici interessate nella *fase di cantiere* (aree stoccaggio e viabilità provvisoria) o occupate stabilmente in *fase di esercizio* al loro uso originario al termine delle rispettive attività.

Da una prima analisi eseguita sull'uso del suolo, risulta che l'area interessata dall'impianto è caratterizzata principalmente da seminativi semplici e colture erbacee estensive, non risultano essere presenti fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Per il monitoraggio *Ante Operam* potrà risultare utile una mappatura agro-forestale delle aree interessate con allegata documentazione fotografica.

8.2 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in Corso d'Opera (C.O.)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale del comparto suolo/sottosuolo in corso d'opera prevede lo studio degli impatti sul suolo e sul sottosuolo indotto dalle attività di costruzione dell'impianto. L'installazione in esame non apporterà nuovi rischi per la stabilità del suolo, dato che gli impianti fotovoltaici sono realizzati assemblando componenti prefabbricati.

La realizzazione delle opere in progetto comporterà sulla componente ambientale suolo/sottosuolo un impatto limitato alla durata del cantiere.

Nello specifico, in fase di cantiere le attività previste sono:

- Realizzazione delle piste;
- Realizzazione opere di regimazione e/o consolidamento se necessario;
- Adeguamento viabilità esistente;
- Formazione piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- Trasporto, sollevamento e montaggio componenti elettromeccanici.

Gli unici rifiuti prodotti in questa fase, che potrebbero interferire con il suolo sono:

- Imballaggi (*pallets, bags, imbracci, ecc.*), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato e nel rispetto della normativa vigente;
- Resti di materiale di costruzione;
- Terre e rocce da scavo.

Il monitoraggio prevede dunque:

- Controllo periodico per il rispetto delle indicazioni riportate nel piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo;
- Controllo di eventuali sversamenti accidentali nel suolo;
- Controllo del corretto stoccaggio e riutilizzo del materiale di scavo. Il materiale da scavo deve rispettare determinati requisiti di progetto (altezza del cumulo, pendenza);
- Verificare che al termine dei lavori siano stati effettuati i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e che il materiale in esubero sia stato smaltito.

Sarà importante, in fase di cantiere, adottare, quando possibile, le seguenti misure di mitigazione:

- Ridurre gli scavi e movimenti di terra al minimo indispensabile;
- Massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Ridurre al minimo i tempi di permanenza del materiale stoccato temporaneamente nell'area di cantiere;

- 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.
- Prevedere misure di intervento tempestive in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nel suolo;
- Verificare che al termine delle lavorazioni siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti.

8.3 Monitoraggio del comparto suolo/sottosuolo in fase Post Operam (P.O.)

L'impianto fotovoltaico, durante il suo funzionamento, non comporta le alterazioni dei processi geodinamici esogeni e endogeni.

Le operazioni di monitoraggio previste in fase di esercizio sono:

- Verifica annuale o in seguito di eventi meteorici estremi, dell'insorgenza di eventuali fenomeni erosivi che le strade di servizio al parco possono aver creato;
- Verifica annuale del corretto funzionamento degli interventi di ingegneria naturalistica eventualmente realizzati;
- Verifica il ripristino finale delle strade di cantiere come da progetto;
- Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori;

Le attività di monitoraggio in fase di dismissione sono assimilabili a quelle in Corso d'Operam, gli obiettivi sono riconducibili al ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

9 RUMORE

Il Piano di Monitoraggio ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare il clima acustico del territorio interessato dall'intervento e di esaminare l'eventuale variazione che potrebbero verificarsi nel tempo in seguito all'implementazione del progetto. Naturalmente occorrerà anche risalire alle cause del rumore (alle sue sorgenti) in maniera da poter valutare interventi correttivi qualora la sorgente del rumore dovesse essere attribuibile all'intervento proposto.

Secondo il D.Lgs. 194/2005 i "rumori ambientali" sono *"suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali"*.

L'analisi è stata svolta in conformità ai contenuti delle disposizioni legislative emanate ad integrazione a supporto della L. 447/95 (D.P.C.M. 14/11/97 e D.M.A 16/3/98); relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili normative e linee guida che rappresentano un supporto tecnico per le attività di monitoraggio acustico.

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico prevede la valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie, esso va preceduto da una fase di indagine preliminare volta a individuare i seguenti parametri territoriali:

- Ubicazione dei potenziali ricettori:
 - Ricettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura/riposo;
 - Ricettori residenziali;
 - Ricettori di altro tipo quali parchi pubblici, uffici, edifici adibiti ad altre attività;
- Infrastruttura stradale principale;
- Ubicazione e caratterizzazione di altre sorgenti sonore;
- Caratteristiche del territorio;
- Valori limite applicabili nell'ambito di intervento.

I parametri da rilevare nel corso delle campagne di raccolta dati nelle fasi in cui si prevede di effettuare il monitoraggio sono:

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici.

Attraverso la stima dei parametri acustici è possibile descrivere i livelli sonori e verificare il rispetto dei valori limiti e di soglia di riferimento. I parametri acustici vengono scelti in funzione della tipologia di sorgente presente nell'area di indagine e permettono di valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione.

I parametri meteorologici rilevanti per la caratterizzazione del clima acustico sono:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Precipitazioni;
- Umidità.

I parametri meteorologici sono in genere misurati in parallelo con i parametri acustici e permettono di valutare gli effetti delle condizioni climatiche sulla propagazione del suono.

Si precisa che il comune di Butera non ha ancora provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio prevista dall'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26.10.1995 n. 447. Per tale motivo, come sancito dall'art. 8 comma 1 del DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", vigente sull'argomento, per la verifica del rispetto dei limiti acustici previsti in corrispondenza dei ricettori individuati, si applicheranno i limiti di immissione di cui all'art. 6 del DPCM 01.03.1991, i quali tenuto conto che la tipologia di territorio in cui ricadono i locali oggetto della valutazione fonometrica non è qualificabile come "centro abitato", saranno quelli indicati di seguito:

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE		
Periodo di riferimento	Fascia oraria	Limiti di rumore ambientale [dB(A)]
Diurno	06:00 - 22:00	70
Notturmo	22:00 - 06:00	60

Le misurazioni, dunque, verranno eseguite secondo i criteri stabiliti dalle seguenti normative e linee guida:

- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- "Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere" redatto dall'ISPRA nel 2013;
- D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

In questa fase di progettazione, si prevede che le campagne di monitoraggio del rumore potranno essere effettuate attraverso l'utilizzo di due stazioni di monitoraggio, una fissa e una mobile. Le campagne potranno essere effettuate anche non simultaneamente e potranno essere effettuate con misure "spot". Le campagne dovranno garantire un'acquisizione minima pari a 7 giorni consecutivi.

RUMORE				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Traffico veicolare e Rumore di fondo.	Un'unica Misurazione prima dell'avvio del cantiere.	1 report unico trasmesso insieme al primo report della Fase successiva.	Stazione fissa: 1 punto di rilevazione in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.
				Stazione mobile: l'eventuale monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
C.O.	Monitoraggio acustico dei rumori prodotti in cantiere	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere	1 report per ogni rilevazione	Stazione fissa: 1 punto di rilevazione in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.
				Stazione mobile: l'eventuale monitoraggio con stazione mobile è da definire in funzione dei percorsi dei mezzi effettivi
P.O.	Rumore indotto da apparecchiature elettriche	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori.	1 report per ogni rilevazione	Stazione fissa: 1 punto di rilevazione in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.

9.1 Monitoraggio del rumore Ante Operam (A.O.)

Il monitoraggio acustico *Ante Operam* considera:

- Normative di riferimento che forniscono specifiche indicazioni metodologiche ed operative in relazione ai diversi settori infrastrutturali ed attività produttive;
- Informazioni di tipo progettuale: caratteristiche dell'opera di progetto, ubicazione e caratterizzazione;
- Informazioni sul territorio: ubicazione e caratterizzazione dei ricettori, classificazione acustica del Comune interessato, grado di sensibilità del territorio, presenza di altre sorgenti di emissione.

Dall'analisi degli strumenti urbanistici dei Comuni interessati dall'opera si è proceduto, previa verifica, mediante sopralluoghi e indagini, all'individuazione di eventuali recettori:

- Edifici adibiti ad ambienti abitativi (comprese le aree di pertinenza) o ad attività lavorativa o ricreativa;

- Aree naturalistiche vincolate e parchi pubblici;
- Aree esterne destinate allo svolgimento della vita sociale della collettività;
- Aree territoriali edificabili già previste dai vigenti piani regolatori.

In definitiva, il Piano di Monitoraggio *Ante Operam* ha i seguenti obiettivi:

- Caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- Stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- Individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

9.2 Monitoraggio del rumore in Corso d'Opera (C.O.)

Le attività cantieristiche saranno limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne, quindi interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, pertanto, è possibile considerare gli impatti sonori in fase di cantiere non particolarmente dannosi o irreversibili per l'uomo o per l'ambiente circostante.

È fondamentale, al fine della valutazione acustica, conoscere per ogni fase di lavorazione, la tipologia di macchinari utilizzati, i livelli sonori attesi ai ricettori e gli interventi di mitigazione progettati. Generalmente, le misure vengono svolte durante le lavorazioni più rumorose e in prossimità dei recettori più esposti e/o critici; l'obiettivo è valutare l'emissione sonora del solo cantiere al fine di verificare l'eventuale superamento del valore limite e in tal caso individuare la più idonea azione correttiva.

Durante l'attività di cantiere il rumore è dovuto principalmente:

- A lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- Attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- Sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività di cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- Rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

La direttiva 2002/49/CE considera la protezione dell'inquinamento acustico uno degli obiettivi da perseguire al fine di raggiungere un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente.

Le attività cantieristiche saranno comunque limitate al periodo di costruzione dell'impianto e alle sole ore diurne, quindi interesseranno un orizzonte temporale relativamente breve, pertanto, è possibile

considerare gli impatti sonori in fase di cantiere non particolarmente dannosi o irreversibili per l'uomo o per l'ambiente circostante.

Sarà possibile minimizzare l'impatto acustico tramite una buona programmazione delle fasi di lavoro, evitando la sovrapposizione di sorgenti di rumore che possono provocare un elevato e anomalo innalzamento delle emissioni sonore.

Se durante l'esecuzione dei lavori emergessero situazioni che comportino il superamento dei valori sonori limite, verrà valutata la possibilità di introdurre ulteriori monitoraggi acustici in fase di cantiere.

9.3 Monitoraggio del rumore in fase Post Operam (P.O.)

Durante la fase di esercizio (*Post Operam*) dell'impianto, il monitoraggio del rumore è finalizzato a verificare lo scenario acustico rilevato ad opera realizzata, e verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa per il controllo dell'inquinamento acustico sia nel periodo di riferimento diurno che notturno.

Attualmente si prevede, nella fase *Post Operam*, un monitoraggio dopo tre mesi dalla fine dei lavori.

Durante la fase di dismissione, l'impatto acustico è riconducibile alla presenza di mezzi e personale, come vista per la fase di cantierizzazione.

È possibile che in fase autorizzativa emerga la necessità di effettuare nuove misurazioni, nuove indicazioni relative alla gestione della componente rumore o azioni di mitigazioni diverse da quelle individuate in questa fase; in tal caso la società si rende disponibile a queste eventuali nuove valutazioni.

10 CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato, secondo la Legge 22 febbraio 2001 n. 36, a verificare l'impatto del campo elettrico e magnetico sulla popolazione.

L'obiettivo del monitoraggio dei campi elettromagnetici è quello di controllare che le emissioni prodotte dai cavidotti in fase di esercizio siano al di sotto dei valori limite di legge.

In particolare, si fa riferimento alla seguente normativa:

- Legge n. 36, del 22 febbraio 2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". G. U. n. 55 del 7 marzo 2001;

- DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti. (Supplemento ordinario n.160 alla G.U. 5 luglio 2008 n. 156).
- Il monitoraggio, effettuato prima della fase di cantiere, da un tecnico specializzato sarà finalizzato a valutare la compatibilità elettromagnetica prima dell'avvio lavoro.

Gli impianti fotovoltaici sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici poiché costituiti da elementi per la produzione ed il trasporto dell'energia elettrica. Si precisa, inoltre, che la posa dei cavidotti è prevista lungo un tracciato non adibito a permanenze prolungate della popolazione, pertanto l'obiettivo del monitoraggio in fase di esercizio dei campi elettromagnetici è quello di controllare che le emissioni prodotte dai cavidotti siano al di sotto dei valori limiti di legge.

CAMPI ELETTROMAGNETICI				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report	In corrispondenza delle sorgenti di maggiore interesse
C.O.	Monitoraggio non previsto			
P.O.	Compatibilità elettromagnetica	1 campagna dopo tre mesi dall'avvio della produzione	1 report	In corrispondenza delle sorgenti di maggiore interesse

È possibile che in fase autorizzativa emerga la necessità di effettuare nuove misurazioni; in tal caso la società si rende disponibile a queste eventuali nuove valutazioni.

11 RIFIUTI

Durante la fase di esercizio, la produzione di rifiuti è connessa all'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori e alle eventuali attività di ufficio.

I rifiuti prodotti durante la fase di manutenzione saranno direttamente gestiti dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come produttore del medesimo rifiuto.

Eventuali altri rifiuti verranno gestiti nel rispetto della normativa vigente e in accordo con le procedure del Sistema di Gestione Ambientale.

Se durante l'esecuzione dei lavori si rinvenissero terreno e/o siti contaminati, verranno adottate le procedure necessarie di protezione e prevenzione, nel rispetto del D.lgs. 152/2006 art. 242 comma 1.

12 COMPONENTE VIBRAZIONI

Il monitoraggio riguarda i recettori considerati più sensibili alle vibrazioni, quali edifici residenziali, luoghi sensibili o edifici storici-culturali.

Il PMA si occupa di individuare:

- I riferimenti normativi da seguire;
- Gli edifici da sottoporre a monitoraggio;
- I livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera;
- Eventuali situazioni critiche in fase di realizzazione al fine di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere.

Nel caso specifico non è attualmente previsto alcun monitoraggio delle vibrazioni.

13 COMPONENTE ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ

Il PMA del comparto biodiversità prevede il monitoraggio delle componenti vegetazionali, floristiche e faunistiche.

L'obiettivo principale del monitoraggio riguarda l'individuazione delle componenti vegetazione, flora e fauna prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del parco fotovoltaico.

Il protocollo di monitoraggio prevede:

- L'inquadramento dell'area interessata alla realizzazione del parco, per prevedere, valutare e stimare il rischio di impatto;
- Acquisire un quadro quanto più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte della flora e fauna dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte. Il raggiungimento di questo primo obiettivo, realizzabile mediante il monitoraggio ante operam, ha l'obiettivo di indirizzare le scelte progettuali per eliminare o limitare le possibili conseguenze negative derivanti dalla costruzione dell'impianto;

- Disporre di una base di dati in grado di rilevare l'esistenza o di quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto dell'impianto sul popolamento animale e in particolare sugli uccelli che utilizzano per diverse funzioni (spostamenti per la migrazione, difesa territoriale e alimentazione) le superfici al suolo. Per disturbo deve intendersi il manifestarsi di una tra le possibili conseguenze dirette o indirette, temporanee o permanenti apportate sia dall'apertura dei cantieri, sia dall'installazione dell'impianto. Tali conseguenze possono essere di maggiore o minore gravità a seconda delle caratteristiche sito-specifiche, delle specie coinvolte e della durata delle perturbazioni; possono inoltre manifestarsi con le seguenti modalità:
 - Modifiche del comportamento animale, in termini di variazioni delle modalità di utilizzo delle risorse (al suolo e degli spazi aerei);
 - Variazione del sito riproduttivo e dei limiti territoriali;
 - Variazione del tempo impiegato alla frequentazione del sito ed eventuale abbandono del medesimo;
 - Mutamento del comportamento canoro;

Nell'area direttamente interessata dal progetto non si segnalano emergenze naturalistiche (parchi, aree protette, riserve naturali, SIC e/o ZPS). Difatti, le aree destinate al futuro parco e relative opere di connessione sono esterne a siti della Rete natura 2000. L'area del ZSC - Zona Speciale di Conservazione più prossima all'area di impianto, a circa 2,2 km, è ITA050010 Pizzo Muculufa.

Il monitoraggio dell'avifauna prevede il monitoraggio tramite binocolo per verificare la presenza di rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno.

Il monitoraggio dell'avifauna prevede il monitoraggio tramite binocolo per verificare la presenza di rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto per tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector". Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad esempio .wav), per una loro successiva analisi.

Per il monitoraggio della pedofauna, generalmente si fa riferimento all'indicatore biologico definito "Indice QBS-ar" (Qualità Biologica del Suolo attraverso microartropodi) il quale definisce il grado di adattamento anatomico di un organismo alla vita nel suolo. La determinazione di questo indice prevede il prelievo di 3 zolle di terreno di dimensioni approssimativamente pari a 10 cm³, da cui vengono estratti i microartropodi poi riconosciuti e valutati per la determinazione dell'indice. Il grado di adattamento delle forme biologiche alla vita nel suolo varia in base alla presenza e alla combinazione di alcuni caratteri morfologici come miniaturizzazione, anoftalmia (assenza degli organi visivi), allungamento e appiattimento del corpo, accorciamento o irrobustimento delle appendici sensoriali e locomotorie e per quantificarlo si utilizza una scala di riferimento di punteggi chiamata EMI (EcoMorphological Index). Maggiore è il valore dell'indice QBS-ar, maggiore sarà la presenza di unità sistematiche adattate al suolo, le più vulnerabili in caso di disturbo.

Si precisa, inoltre che nessuna IBA si sovrappone all'area in cui è localizzato l'intervento

COMPONENTE ECOSISTEMA E BIODIVERSITÀ				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Indagine nelle aree direttamente interessate dalla costruzione del parco FV	Una tantum	1 report per ogni controllo	Area interessata dal progetto
C.O.	Controllo della componente ecosistema e biodiversità	Una tantum	1 report per ogni controllo	Area interessata dal progetto
P.O.	Controllo della componente ecosistema e biodiversità, con particolare attenzione agli uccelli	Una tantum, per almeno 5 anni dall'avvio dell'impianto	1 report per ogni controllo	Area interessata dal progetto

13.1 Fasi temporali del monitoraggio degli ecosistemi e biodiversità

Al monitoraggio della fase *Ante-Operam*, che permette di individuare gli ecosistemi e la biodiversità che caratterizza il sito prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione delle opere previste dal progetto, seguirà il monitoraggio in *corso d'opera e post opera*.

Per la caratterizzazione dell'area da un punto di vista faunistico ci si è avvalsi sia dei dati ricavati dalla letteratura scientifica per questa zona della Sicilia che di indagini sul campo.

Il monitoraggio in *corso d'operam e post-operam*, riguardante dunque, il periodo che include le fasi di cantiere, realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera, si pone l'obiettivo di verificare le eventuali insorgenze di alterazioni dei comparti vegetazionali, floristiche e faunistiche analizzate durante il monitoraggio *ante-operam*.

Durante la fase di cantiere gli impatti principali saranno dovuti alle attività di movimento di terra, scavo, scotico superficiale che comporteranno l'asportazione delle coperture vegetali superficiali per la realizzazione delle piste, dei cavidotti, della nuova rete viaria e delle aree temporanee di cantiere.

In termini di perdita di suolo non vi sarà una rilevante sottrazione di superficie, e quindi di habitat, rispetto all'attuale situazione. Le opere, inoltre, come risultato dai sopralluoghi effettuati in campo, insisteranno su aree in cui non sono stati rilevati habitat prioritari.

Anche gli impatti sulla fauna vertebrata relativi alla fase di cantierizzazione possono essere considerati trascurabili. Tuttavia si cercherà di adottare tutti i dovuti accertamenti per ridurre al minimo le interferenze, come iniziare i lavori al termine della stagione riproduttiva della gran parte delle specie.

Non si prevedono impatti significativi per quanto riguarda l'interruzione o alterazione di corridoi biologici, la sottrazione o alterazione di habitat faunistici e l'abbattimento della fauna.

In conclusione, le modificazioni indotte dalla fase di cantiere avranno effetti limitati nel tempo e faranno risentire i loro effetti negativi soltanto in aree circoscritte prive di interesse naturalistico.

A fine cantiere, inoltre, si procederà all'immediata eliminazione e smaltimento a norma di legge di qualsiasi tipo di rifiuto o materiale residuale non più necessario eventualmente presente.

Il monitoraggio in fase di esercizio inizierà successivamente al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio avrà lo scopo di verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nell'ecosistema e biodiversità.

In fase di esercizio, l'impatto sull'ecosistema e biodiversità dell'impianto fotovoltaico può ritenersi positivo. La fascia alberata di mitigazione perimetrale all'area di installazione dei pannelli offre

nutrimento e riparo a uccelli, insetti e piccoli mammiferi. Pertanto non si ritiene necessario svolgere attività di monitoraggio sulla presenza faunistica nell'area di impianto. Piuttosto, quale contributo alla ricerca, ancora immatura, sul cosiddetto "effetto lago", si effettuerà periodicamente una ricognizione dell'area di impianto al fine di individuare uccelli migratori feriti o morti al suo interno. I criteri temporali delle rilevazioni saranno stabiliti in fase esecutiva, anche in coordinazione con l'attività agricola.

Si precisa, che i moduli adottati per la realizzazione del parco fotovoltaico in progetto saranno dotati di superficie antipolvere e antiriflesso e, al fine di mitigare l'ipotetico "effetto acqua o lago", avranno un indice di riflettanza inferiore al coefficiente di riflessione (o di Albedo) delle superfici acquose; inoltre, l'effetto lago sarà mitigato ponendo in atto le seguenti mitigazioni:

- Interruzione del continuum generato dal posizionamento dei tracker mediante la frapposizione di aree a verde;
- Installazione prevalente di "inseguitori monoassiali" caratterizzati da un continuo e lento movimento di inseguimento del sole (inseguitori di rotolamento), il che diminuisce ulteriormente la possibilità che i pannelli possano essere scambiati per una distesa d'acqua.

La compresenza di strutture pannellate con aree vegetate crea una discontinuità cromatica che può contribuire, "spezzando" la continuità delle superfici pannellate, alla limitazione dell'effetto lago.

14 COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI

In riferimento alla componente Paesaggio, beni culturali e stato dei luoghi, il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore, che a livello nazionale si concentra nel D. Lgs. 42 del 2004 e ss.mm. e ii. Lo studio deve essere svolto sulla base delle indicazioni fornite nella Relazione dello SIA.

COMPONENTE PAESAGGIO E BENI CULTURALI				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.0.	Ricognizione dell'area di impianto	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 report unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva.	Area interessata dal progetto
C.O.	Verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione	Una tantum	1 report unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva.	Area interessata dal progetto

P.O.	Ispezione visiva dell'area di impianto	Una tantum	1 report	Area interessata dal progetto
------	--	------------	----------	-------------------------------

14.1 Monitoraggio del paesaggio in fase Ante operam (A.O.)

Il monitoraggio in fase *Ante Operam* (A.O.) ha lo scopo di fornire un quadro generale delle condizioni iniziali, attraverso:

- La caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine;
- La caratterizzazione storico - urbanistica.

Per il raggiungimento di tali obiettivi sono state eseguite le seguenti attività:

- Indagini preliminari-conoscitive;
- Indagini in campo.

Durante i sopralluoghi sono state effettuate riprese fotografiche dai "punti di vista" reputati rappresentativi, e queste sono state poi utilizzate per la realizzazione di fotosimulazioni, che consentono di visualizzare quale sarà l'impatto del Progetto sul paesaggio.

Dall'esame delle cartografie disponibili si rileva come l'intervento non interferisca con aree o beni tutelati a vario titolo dalla pianificazione paesistica. Per maggiori informazioni consultare la Relazione paesaggistica.

14.2 Monitoraggio del paesaggio in Corso d'Opera (C.O.)

La fase di cantiere e realizzazione dell'opera dell'impianto avrà sicuramente un impatto sul paesaggio, tale impatto, ha tuttavia carattere temporaneo poiché riferito al solo periodo di realizzazione dell'opera.

Considerata la distanza del futuro parco fotovoltaico dal centro abitato e da recettori di interesse paesaggistico si ritiene pressoché nulla l'esigenza di schermare le lavorazioni in fase di cantiere, tuttavia se dovessero sorgere delle problematiche di forte impatto visivo, durante la fase di cantiere, si provvederà all'utilizzo di una recinzione a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi al contesto ambientale.

Il monitoraggio prevede inoltre il controllo di attuazione di tutti i criteri di integrazione paesaggistica previsti per la realizzazione del parco e di seguito riportati, al fine di:

- Evitare l'alterazione morfologica del terreno, adattandosi alle pendenze naturali;
- Preservare gli elementi morfologici e vegetazionali, salvo i casi in cui si giustifica la imprescindibilità della mancanza di tale punto;

Il monitoraggio in corso d'opera, in definitiva, ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera. Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera, che intervengono in questa fase, dovranno essere valutate e per ognuna di essa dovrà essere verificato che l'impatto sia di natura temporanea.

14.3 Monitoraggio in fase Post Operam (P.O.)

L'area deputata ad accogliere l'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di alcuna zona di vincolo territoriale, paesaggistico o archeologico. L'intervento inoltre non entra in conflitto con beni culturali e beni isolati di ogni tipo individuati dal Piano paesistico, né con elementi singolari del paesaggio. Eventuali interferenze verranno, comunque, escluse da qualsiasi intervento.

Dal punto di vista progettuale infine:

- Il disegno della vegetazione della fascia di mitigazione è inteso a rafforzare le matrici del paesaggio agrario e naturale circostante inserendosi e dialogando con esse anziché giustapporvisi;
- La viabilità di impianto ricalca il più possibile quella podereale esistente senza introdurre nuove direttrici estranee al paesaggio attuale.

Da queste considerazioni e dalle conclusioni della relazione paesaggistica - anche considerando le misure di mitigazione adottate - si può concludere che l'impatto del progetto sul paesaggio e sui beni culturali è trascurabile.

Il monitoraggio, in questa fase, si pone l'obiettivo di verificare il corretto utilizzo delle strade e piazzole e di intervenire attraverso manutenzione in caso di degrado delle stesse.

Il monitoraggio *post operam* avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

I rilievi in campo saranno eseguiti una volta l'anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in fase *ante operam*, tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in

merito intervenute in corso d'opera; i risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale.

Se durante l'iter autorizzativo dovessero emergere delle prescrizioni su eventuali nuove opere di mitigazione da parte dei soggetti competenti, la Società sin da ora si rende disponibile a valutarle e programmarle.

15 Cronoprogramma del piano di monitoraggio

Componente Ambientale	Parametri da monitorare	Frequenza		
		A.O.	C.O.	P.O.
Atmosfera	Qualità dell'aria PM10 (Particolato respirabile); PM2.5 (particolato sottile); CO2 (anidride carbonica); CO (monossido di carbonio); NOx (ossido di azoto); COV (Composti organici volatici)	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
	Aspetti meteo-climatici Parametri meteo-climatici (Temperatura, Umidità, Pressione, Direzione e velocità del vento)	Una tantum	Una tantum	In continuo in fase di esercizio
Ambiente idrico	Acque superficiali Indicatori di Base (livello battente idrico, pH, Temperatura, potenziale redox, ossigeno disciolto, conducibilità, torbidità)	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna per ogni variazione stagionale per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori.
	Indicatori chimici (Solidi sospesi, salinità, Durezza, BOD5, COD, cloruri, solfati, fosforo)			
	Frazioni azotate (Azoto ammoniacale, azoto nitrico, azoto totale)			
	Altre sostanze (indice LIMeco)			
suolo e sottosuolo	Qualità suoli Parametri chimici (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco)	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna ogni sei mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
	Idrocarburi			
	Altre sostanze (pH, Carbonio organico, Azoto, Fosforo assimilabile, Carbonati)			
	Granulometria			
	Amianto		Effettuato se riscontrato in fase ante operam	Effettuato se riscontrato in fase ante operam
Agenti fisici	Rumore	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	1 campagna ogni tre mesi per l'intera durata del cantiere	1 campagna dopo tre mesi dalla fine dei lavori
	Campo elettromagnetici	1 campagna prima dell'avvio del cantiere	non previsto	1 campagna dopo tre mesi dall'avvio della produzione
Ecosistemi e biodiversità	Fauna - Flora - Chiroterrofauna - Pedofauna - Paesaggio	Una tantum	Una tantum	Una tantum per almeno i primi 5 anni
Paesaggi e beni culturali	Paesaggio e beni culturali	Una tantum	Una tantum	Una tantum

16 RAPPORTI TECNICI E DATI DI MONITORAGGIO

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la predisposizione di specifici rapporti tecnici che includeranno:

- Le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- La descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- I parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

Palermo 30 /11/2023

Ing. Girolamo Gorgone

Ing. Ignazio Sciortino