



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CATANIA
COMUNE DI CATANIA

OGGETTO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER UNA POTENZA NOMINALE DI 45,4 MWp (33 MW IN IMMISSIONE) INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 16,5 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CATANIA (CT) IN LOCALITÀ PASSO MARTINO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PROPONENTE



TITOLO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
All. Arch. Flavia Termini
Ing. Rosalia Nasta
Ing. Francesco Lipari

Dott. Agr. e For. Michele Virzi
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Valeria Croce
Dott. Irene Romano
Arch. Luisa Gassisi

CODICE ELABORATO

XP_R_05_A_S

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

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

NOME FILE DI STAMPA

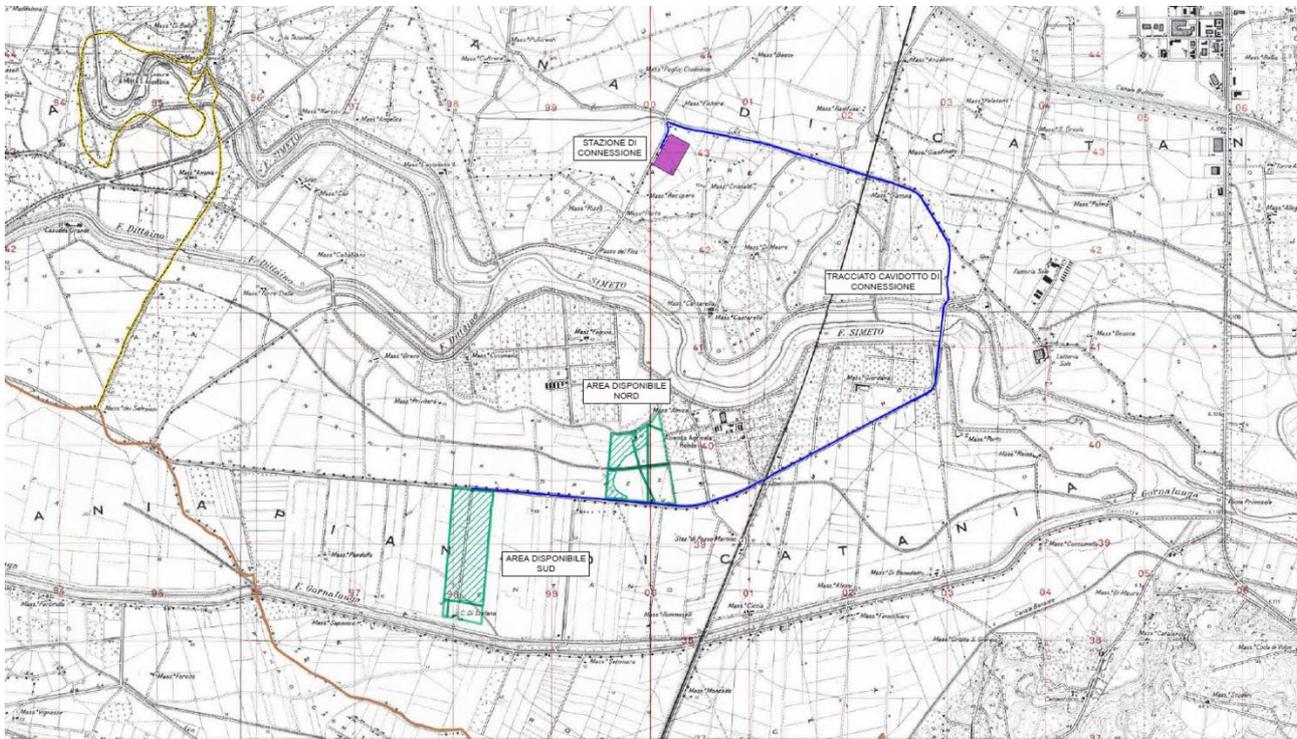
SCALA DI STAMPA DA FILE

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	2
1.1 Riferimenti normativi	3
1.2 Il Piano di Monitoraggio Ambientale.....	3
2. BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
2.1 Il soggetto proponente l'opera	5
2.2 Inquadramento territoriale dell'intervento	6
2.3 Breve descrizione del progetto	8
2.4 Benefici ambientali dell'opera	11
3.1 Obiettivi generali.....	13
3.2 Fasi del monitoraggio	13
4. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI SOGGETTE A MONITORAGGIO.....	14
5. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ARIA.....	15
5.1 Monitoraggio della qualità dell'aria.....	15
5.2 Monitoraggio dei parametri microclimatici.....	16
6. MONITORAGGIO DEL RUMORE.....	18
7. MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO	21
8. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO.....	23
9. MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE DI NUOVO IMPIANTO.....	26
10. MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ E PRODUTTIVITÀ AGRICOLA	26
11. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FAUNISTICA.....	27
12. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI	28

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce il **Piano di Monitoraggio Ambientale** (nel seguito anche 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 di picco di 45,4 MW (33 MW in immissione). L'impianto è integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW. Il progetto interessa il territorio comunale di Catania (località Passo Martino), nel quale ricadranno tanto le opere di impianto quanto quelle di connessione alla RTN.



(Inquadramento su IGM dell'intervento)

Per la redazione del 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 da monitorare;

6. Scelta delle metodologie di monitoraggio più idonee;
7. Scelta dei punti di monitoraggio.

Nota: Le attività di monitoraggio qui descritte per tutte le fasi di vita del progetto (Ante operam / Corso d'opera / Post operam) devono intendersi attuate in concomitanza su ciascuno dei siti (denominati Area N ed Area S) che compongono l'impianto agrivoltaico proposto.

1.1 Riferimenti normativi

Dopo l'introduzione del concetto di "monitoraggio ambientale" associato allo Studio di Impatto Ambientale compiuta dal DPCM 27/12/1988, il monitoraggio ambientale assume la valenza di vera e propria fase del processo di VIA da attuarsi successivamente all'informazione sulla decisione. La Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 (art. 22, lettera e) e l'Allegato VII (punto 5bis) dello stesso decreto introducono infatti rispettivamente "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" tra i contenuti minimi dello SIA.

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.

1.2 Il Piano di Monitoraggio Ambientale

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 la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto; inoltre, fornisce i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e della successiva Valutazione.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale rappresenta lo strumento operativo per la verifica delle previsioni delle fasi progettuali, la sua presenza costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali. Il monitoraggio è effettuato attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di alcuni

parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto. Per l'individuazione delle componenti/fattori ambientali oggetto di monitoraggio si è fatto riferimento allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto in esame.

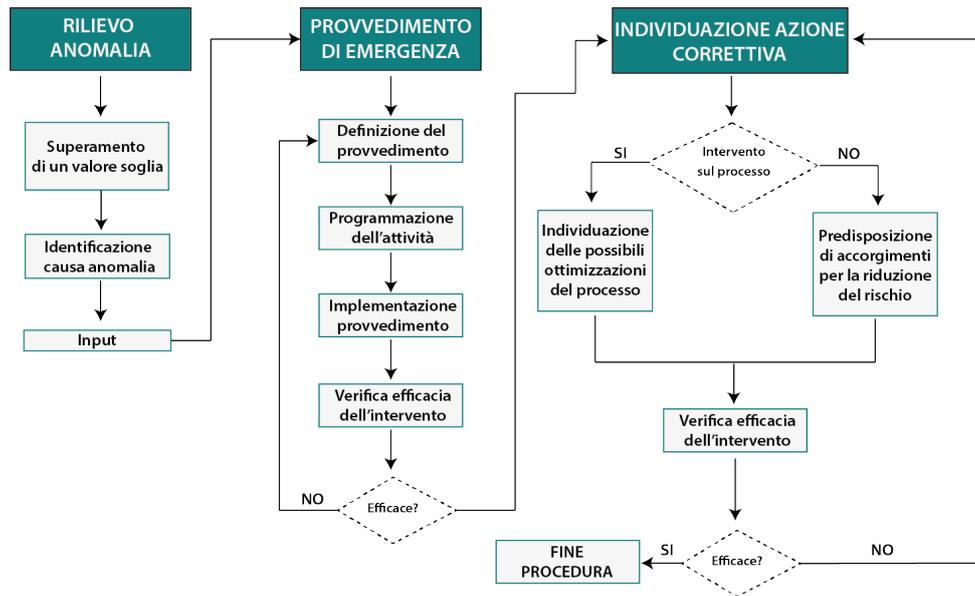
Consentendo di individuare tempestivamente eventuali problematiche ambientali scaturite dall'intervento proposto, il PMA fornirà le opportune indicazioni per la correzione di eventuali errori nelle scelte progettuali iniziali.

I contenuti minimi del Piano di Monitoraggio Ambientale qui illustrato 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 Vigilante (ARPA SICILIA). 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:

- *Ante-operam (A.O.):* si tratta della fase anteriore all'inizio dei lavori, anche solo preparatori, 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;
- *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. In questa fase il monitoraggio restituisce le variazioni delle caratteristiche delle componenti ambientali dovute alla presenza del cantiere, della manodopera e dei mezzi meccanici e dalle lavorazioni;
- *Post-operam (P.O.) o esercizio:* questa fase è relativa ai 6 anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto.

Un'ulteriore fase che può richiedere l'implementazione di attività di monitoraggio è quella post-smantellamento e ripristino dei luoghi.



(Schema di funzionamento del processo di monitoraggio)

2. BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Progetto per la realizzazione di un impianto di generazione di energia da fonte solare di tipo agro-fotovoltaico per una potenza nominale pari a 45,4 MWp (33 MW in immissione), costituito da moduli ad inseguimento monoassiale ed integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW.

2.1 Il soggetto proponente l'opera

X-ELIO Energy nasce nel 2005 a Madrid ed è oggi un'azienda leader nel settore delle energie rinnovabili con uffici negli Stati Uniti, Messico, Cile, Sudafrica, Australia, Giappone, Spagna e Italia (Roma, Palermo). Attivamente impegnata nella riduzione dei gas serra e nel contrasto alla crisi climatica, X-ELIO Energy ha realizzato ad oggi più di 2 GW in impianti fotovoltaici e dispone di 25 parchi solari operativi in 10 paesi. Al fine di assicurare alti standard di qualità progettuale e di tutela e protezione dei propri operatori, della cittadinanza e dell'ambiente, X-ELIO Energy ha istituito un sistema di gestione integrato per l'ambiente, la salute, la sicurezza e il benessere dei lavoratori in accordo con gli standard ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018.

Al fine di perseguire gli obiettivi di qualità, X-ELIO Energy prevede lo sviluppo di iniziative tramite proprie società, come nel caso in oggetto con la **X-ELIO Passo Martino S.r.l.** titolare del presente progetto.

2.2 Inquadramento territoriale dell'intervento

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e le opere di connessione ricadono interamente nel comune di Catania. Il tracciato del cavidotto di connessione alla RTN interessa i medesimi territori comunali e dista in linea d'aria circa 4,1 km dall'impianto.

La superficie complessiva dell'Area disponibile per l'impianto è di poco superiore ai 98 ettari, suddivisa tra circa 53 ettari dell'Area Nord e circa 45 ettari dell'Area Sud.

Il sito dell'impianto agrivoltaico è immediatamente raggiungibile dalla E45 (nel suo tratto RA15 di raccordo tra la A19 e la SS114 – Tangenziale di Catania) imboccando l'uscita per Passo Martino – Sigonella e quindi proseguendo lungo la SP69II in direzione di Sigonella. Entrambe le porzioni dell'Area disponibile sono direttamente accessibili dalla Strada provinciale.

L'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico e il tracciato della connessione alla RTN ricadono nel Foglio 270 III SO e Foglio 270 III NO della cartografia IGM a scala 1:25000, e nei fogli 633160, 634130 e 640040 della Carta Tecnica Regionale a scala 1:10000.

L'area disponibile Nord (N), è prevalentemente adibita a seminativo con porzioni a incolto/pascolo. L'altimetria nel complesso varia tra 10 ed i 13 m s.l.m. è quindi prettamente pianeggiante con valori nulli di pendenza. All'interno dell'area si ha la presenza di strade interpoderali ed anche un arco idrico di modestissima entità.

L'area disponibile Sud (S), è interamente adibita a seminativo, presenta una morfologia pianeggiante. L'altimetria varia tra 13 ed i 16 m s.l.m. risulta anche in questo caso prettamente pianeggiante con valori di pendenza assimilabili a <1%.

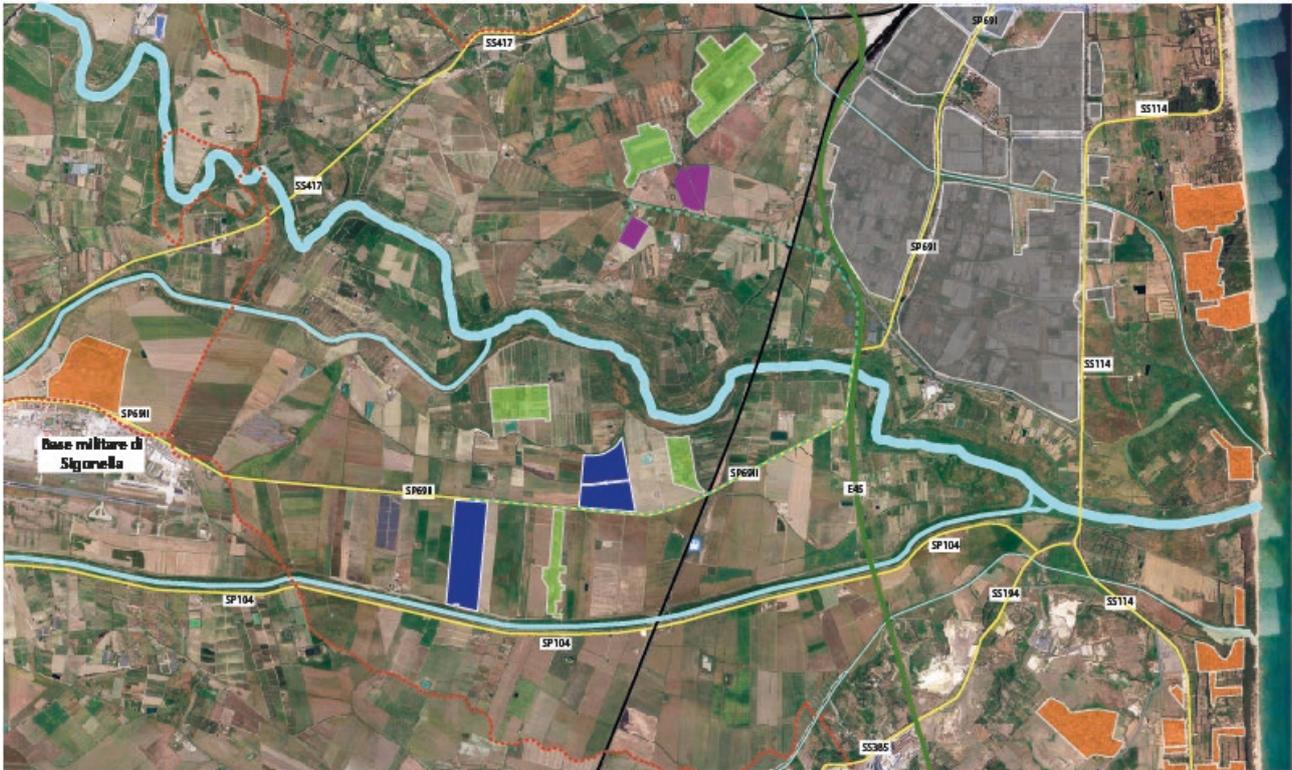
Di seguito si riportano le particelle del catasto del comune di Catania nella disponibilità della Società proponente (Area disponibile).

Area disponibile		
Comune	Foglio	Particelle
Catania	53	16
	58	97, 137, 206, 2127
	59	6, 14 (porz.), 79, 82, 83, 84, 87, 225, 226, 227, 228, 229, 230

L'inquadramento catastale del cavidotto di connessione è definito in dettaglio nel Piano particellare allegato al Progetto definitivo. Qui di seguito se ne riportano le caratteristiche di tracciato.

STRADA PERCORSATA	DISTANZA (KM)
Cavidotto da impianto alla stazione di connessione	
Strada provinciale 69ii	5,68
Strada vicinale	0,19
Strada locale	1,42
Strada vicinale	0,34
Strada comunale Passo Cavaliere	2,07
Strada provinciale 701	0,27
LUNGHEZZA TOTALE	9,97

Di seguito si riporta uno schema di inquadramento territoriale dell'intervento.



LEGENDA

Area di intervento

	Area disponibile
	Cavidotto interrato di connessione
	Punto di connessione alla RTN

Sistema territoriale

	Autostrada		Ferrovia		Zone produttive
	Strada statale		Corso d'acqua		Centri abitati
	Strada provinciale		Zone industriali/commerciali		
	Strada locale				

Confini amministrativi

	Limiti comunali
--	-----------------

(Schema di inquadramento territoriale dell'intervento)

2.3 Breve descrizione del progetto

L'impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaica ha una potenza nominale di picco di 45 MWp, costituito da moduli ad inseguimento monoassiale con una potenza di immissione nella rete di trasmissione nazionale (RTN) di 45 MW, integrato da un sistema di accumulo da 16,5 MW.

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*.

I moduli o pannelli fotovoltaici sono montati in serie (stringhe) su telai ad inseguimento solare monoassiale che si sviluppano lungo l'asse Nord-Sud e permettono la rotazione dei moduli intorno

a tale asse al fine di massimizzare la radiazione solare intercettata nel corso della giornata. I telai sono fissati al terreno per mezzo di pali infissi, evitando il ricorso a fondazioni in cemento armato.

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 alta tensione (tramite trasformatore) e da corrente continua a corrente alternata (tramite un certo numero di inverter).

Tutte le linee di alta tensione (AT) 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 alta tensione che connette l'impianto alla rete elettrica nazionale (RTN).

L'impianto dispone anche di una Control room, locale adibito ad ufficio in cui sono collocati i terminali che consentono di monitorare il funzionamento di tutte le sue componenti e di un sistema di batterie per l'accumulo di energia.

Alla produzione energetica è associata un programma agronomico che prevede la coltivazione di foraggiere per il pascolo e/o la fienagione, l'installazione di arnie per l'apicoltura e la messa a dimora di un nuovo agrumeto. Inoltre, lungo il perimetro dell'impianto verrà piantumata una fascia di mitigazione ampia almeno 10 metri utilizzando specie arboree e arbustive autoctone o comunque tipiche del paesaggio locale.

A seguire si riportano il layout generale di progetto e una tabella contenente dati sintetici sull'impianto proposto, mentre per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo e allo Studio di impatto ambientale.

A seguire si riportano il layout generale di progetto e una tabella riassuntiva delle componenti principali dell'impianto di produzione energetica. All'impianto fotovoltaico è associato un programma agronomico che prevede la coltivazione di foraggiere e l'introduzione dell'apicoltura (agrivoltaico). Inoltre, lungo il perimetro dell'impianto verrà piantumata una fascia di mitigazione ampia almeno 10 metri utilizzando specie arboree e arbustive autoctone e tipiche del paesaggio locale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di Progetto definitivo e allo Studio di impatto ambientale.



LEGENDA

 Ingresso di impianto	 Palo servizi ausiliari	 Stringa da 30 moduli
 Recinzione	 Cabina ausiliaria	 Stringa da 60 moduli
 Viabilità esistente	 Power station	 Fabbricato esistente
 Piste e piazzali	 Control room	 Alberi
 Fascia di mitigazione	 Cabina MTR con cabina partenza linea	 Agrumeto
 Colture foraggere	 Cabina AT	 Siepi aromatiche
 Erbacee spontanee basse	 Zona container accumulo	 Arnie
 Seminativo	 Magazzino	
 Vegetazione spontanea		

(Planimetria generale di impianto su ortofoto)

DATI SINTETICI SULL'IMPIANTO	
IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AREE NORD E SUD	<ul style="list-style-type: none"> • N. 68790 moduli fotovoltaici montati su tracker monoassiali; • N. 13 cabine di campo o power stations: ricevono i cavi provenienti dai moduli FV interconnessi convertendo l'energia elettrica da essi prodotta da corrente continua a corrente alternata tramite inverter ed elevando la tensione da bassa a alta; • N. 2 cabine principali di impianto (Main Technical Room – MTR); • N. 1 cabina AT; • N. 1 Control room che ospita un locale a ufficio e i servizi igienici per il personale e un locale separato a magazzino; • N. 34 Container batteria; • N. 3 magazzini per l'attività agricola; • Viabilità interna di servizio; • Recinzione, cancelli di ingresso, illuminazione di emergenza e sorveglianza; • Fascia di mitigazione
OPERE DI CONNESSIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Una linea interrata in tensione (36 kV) per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, della lunghezza di circa 10 km giacente lungo viabilità esistente; • Un punto di connessione alla RTN ricadente in territorio di Catania, per il collegamento in antenna a 36 kV con la futura stazione di connessione 380/150/36 kV di Pantano d'Arci, previo ampliamento della stessa, e quindi al futuro elettrodotto Paternò-Priolo.

L'impianto in progetto dispone di un sistema di monitoraggio ambientale deputato all'acquisizione dei parametri ambientali, climatici e di irraggiamento dell'area, che verranno gestiti tramite un sistema SCADA.

L'impianto agro-fotovoltaico verrà dismesso e l'area riportata alle sue condizioni *ante-operam* al termine della sua vita utile stimata pari a 30 anni. Il Piano di dismissione, smantellamento e ripristino, allegato al Progetto definitivo descrive nel dettaglio quest'ultima fase del progetto.

2.4 Benefici ambientali dell'opera

Il rapporto ISPRA 2020 su "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" mostra come lo sviluppo delle fonti rinnovabili (FER) nel settore elettrico abbia determinato una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ e altri gas serra.

Secondo ISPRA, la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 493,8 g CO₂. Stimando una produzione dell'impianto in progetto pari a circa 108.970 kWh/anno, questo contribuirà annualmente alla mancata emissione di circa 53.809 tonnellate di CO₂ all'anno. Nell'arco della vita utile dell'impianto (30 anni) le emissioni di CO₂ evitate ammonterebbero pertanto a 1.614.270 di tonnellate. A queste vanno aggiunte le mancate emissioni di altri inquinanti quali SO₂, NO_x e particolato. Un ulteriore beneficio ambientale è legato alla piantumazione della fascia di mitigazione, che costituirà una siepe arborea continua, capace di offrire rifugio alla fauna selvatica e all'implementazione del programma agronomico.

3. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PMA

3.1 Obiettivi generali

Il PMA persegue i seguenti obiettivi generali:

- Verificare la conformità delle previsioni di progetto sulle matrici ambientali interessate dall'opera, nelle sue varie fasi di vita;
- Stabilire una correlazione tra gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam (ovvero in fase di esercizio) 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;
- Verificare l'efficacia del programma agronomico associato all'impianto fotovoltaico;
- 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.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di molteplici parametri che verranno di seguito dettagliatamente descritti.

3.2 Fasi del monitoraggio

Come accennato, il monitoraggio può esplicitarsi all'interno di 3 fasi:

- I. Monitoraggio *ante-operam* (A.O.): è finalizzato all'individuazione del "momento zero", ovvero a individuare i valori di fondo dei parametri ambientali oggetto di monitoraggio nelle fasi successive. Il monitoraggio di ciascun parametro verrà effettuato nel periodo immediatamente precedente all'inizio delle attività di cantiere propedeutiche alla progettazione esecutiva.
- II. Monitoraggio in corso d'opera (C.O.): questa attività di monitoraggio si estende per tutta la durata del cantiere, fino alla sua completa dismissione. Dal momento che il piano di cantierizzazione è suscettibile di modifiche ed adattamenti legati a fasi successive del

progetto, per questa fase il PMA potrà subire variazioni. La durata del cantiere è stimata in **56 settimane**.

- III. Monitoraggio *post-operam* (fase di esercizio) (P.O.): interessa la fase di esercizio dell'opera ed inizierà esclusivamente dopo il completo smantellamento delle aree di cantiere estendendosi per **6 anni** dalla messa in esercizio dell'impianto.

4. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI SOGGETTE A MONITORAGGIO

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 (campitura azzurra).

COMPONENTE	FATTORI DA MONITORARE	FASE DEL MONITORAGGIO		
		A.O.	C.O.	P.O.
ARIA	Qualità dell'aria (composizione chimica)			
	Caratterizzazione microclimatica			
RUMORE	Inquinamento acustico			
ACQUA	Risparmio idrico			
SUOLO	Caratterizzazione chimico-fisica e fertilità			
	Prove in situ			
VEGETAZIONE E AGRICOLTURA	Sviluppo della vegetazione di mitigazione			
	Continuità e produttività dell'attività agricola			
FAUNA	Rilevazioni faunistiche			

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.

5. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ARIA

5.1 Monitoraggio della qualità dell'aria

L'aria è una miscela di sostanze aeriformi (gas e vapori) che costituisce l'atmosfera terrestre. È essenziale per la vita della maggior parte degli organismi animali e vegetali, in particolare per la vita umana, per cui la sua salvaguardia è fondamentale ed è regolata da apposite norme legislative. 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 quantità 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 quindi misurare, in modo continuo o puntuale, la concentrazione di quelle sostanze minori definibili come 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.

Il monitoraggio della qualità dell'aria consisterà nella misurazione dei seguenti parametri:

- a. PM₁₀ (particolato respirabile);
- b. PM_{2,5} (particolato sottile);
- c. CO (monossido di carbonio);
- d. NO_x (ossidi di azoto).

Il monitoraggio del particolato respirabile e del particolato sottile può avvenire puntualmente con analisi gravimetrica mediante aspiratore dotato di filtro (detto "testa di campionamento"), o in continuo mediante dispositivi conta-particelle in tempo reale.

Il monitoraggio di CO e NO_x viene invece effettuato generalmente mediante stazione di rilevamento fissa per il monitoraggio di inquinanti da traffico veicolare.

Il Piano di monitoraggio della qualità aria è sintetizzato nella seguente tabella e tiene conto della distribuzione spazio-temporale delle attività di cantiere aventi maggiore impatto sulla qualità dell'aria.

QUALITÀ DELL'ARIA				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Un unico monitoraggio prima dell'inizio delle attività di cantiere (anche preparatorie).	Una tantum.	1 report unico trasmesso insieme al primo report della Fase successiva.	1 punto di rilevazione in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.
C.O.	Monitoraggio per tutta la durata dei lavori mediante stazione fissa. Se necessario si potranno programmare misure in continuo.	Ogni 3 settimane fino al 4° mese di cantiere. Ogni due mesi successivamente.	1 report per ogni rilevazione.	Polo di gestione cantiere, in prossimità delle aree stoccaggio e movimentazione. Se necessario potrà considerarsi un ulteriore punto di monitoraggio mobile.
P.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			

5.2 Monitoraggio dei parametri microclimatici

Il monitoraggio dei parametri microclimatici sopra specificati avverrà mediante una stazione meteorologica multi-parametrica capace di rilevare:

- a. Temperatura dell'aria [°C];
- b. Umidità relativa [%];
- c. Velocità e direzione del vento [m/s];
- d. Pressione atmosferica [Pa];
- e. Precipitazione [mm];
- f. Radiazione solare [W/m²].

Tali dati, oltre che utili al fine del monitoraggio del microclima, potranno essere utilizzati al fine del risparmio idrico nelle fasi di irrigazione della fascia di mitigazione e delle foraggere.



(Esempio di stazione meteoclimatica multi-parametrica)

Il Piano di monitoraggio del microclima è riassunto nella seguente tabella.

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 unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva	No. 1 punto di rilevazione nell'area di impianto in posizione baricentrica.
C.O.	Monitoraggio di tutti i parametri microclimatici per tutta la durata dei lavori mediante stazione fissa.	In continuo	1 report ogni 3 settimane fino al 4° mese di cantiere. 1 report ogni due mesi successivamente	
P.O.	Monitoraggio di tutti i parametri microclimatici.	In continuo.	1 report ogni 6 mesi nel primo anno, un report ogni anno dal 2° anno di esercizio.	

6. MONITORAGGIO DEL RUMORE

Il Piano di monitoraggio ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare il clima acustico dell'ambito territoriale interessato dall'intervento ai fini di esaminare le variazioni 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 di rumore dovesse essere attribuibile all'intervento proposto.

Il "rumore ambientale" viene definito dal D.lgs. 194/2005 come "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".

Il piano di monitoraggio del rumore va preceduto da una fase di indagine preliminare volta a individuare i seguenti parametri territoriali:

- Ubicazione dei potenziali ricettori (in particolare ricettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura/riposo; ricettori residenziali; ricettori di altro tipo quali parchi pubblici, uffici, edifici adibiti ad altre attività);
- L'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 ante-operam e in corso d'opera in cui si prevede di effettuare il monitoraggio sono invece:

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici.

Tra i parametri acustici quello di più semplice rilevazione è il **livello di pressione sonora LP(A)** misurato in dB (A), misurato da un fonometro. Da molti studi è emerso come i livelli sonori ottenuti con un fonometro con criterio di pesatura "A" esprimono con buona approssimazione l'effetto psico-acustico del rumore.

I parametri meteorologici rilevanti per la caratterizzazione del clima acustico sono invece temperatura, velocità e direzione del vento, presenza/assenza di precipitazioni e umidità.

Il Piano di monitoraggio del rumore è riassunto nella seguente tabella. L_{eq} è il descrittore acustico "Livello equivalente", ponderato "A", espresso in decibel.

RUMORE					
FASE	TIPO DI MISURA	DESCRIZIONE E PARAMETRI RILEVATI	DURATA E FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Traffico veicolare e Rumore di fondo.	Rumore indotto da traffico veicolare e rumore di fondi generico.	Un'unica misurazione.	1 report unico trasmesso insieme al primo report della Fase successiva.	1 punto di rilevazione in corrispondenza dell'area da destinarsi a polo di gestione del cantiere.
C.O.	Rumore indotto dalle lavorazioni.	L_{eq} 24h, L_{eq} diurno, L_{eq} notturno.	Durata: 24H Frequenza: ogni 3 settimane fino al 4° mese di cantiere. Bimestrale successivamente.	1 report ogni 3 settimane fino al 4° mese di cantiere. 1 report ogni due mesi successivamente.	Polo di gestione cantiere, in prossimità delle aree stoccaggio e movimentazione.
	Rumore indotto da traffico mezzi di cantiere.	L_{eq} settimanale, L_{eq} diurno, L_{eq} notturno.	Durata: una settimana. Frequenza: ogni 3 settimane fino al 4° mese di cantiere. Bimestrale successivamente.		
P.O.	Rumore indotto da apparecchiature elettriche	L_{eq} settimanale, L_{eq} diurno, L_{eq} notturno.	Semestrale nel primo anno. Annuale dal 2° anno.	1 report ogni 6 mesi nel primo anno, un report ogni anno dal 2° anno di esercizio.	No. 1 punto di rilevazione in corrispondenza del ricettore residenziale posto alla minima distanza da una delle power stations dell'impianto.

7. MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO

Non sono previsti scarichi idrici né in fase di cantiere né in fase di esercizio, ad eccezione della dispersione dei reflui chiarificati provenienti dal trattamento primario della fossa Imhoff per subirrigazione negli strati superficiali del terreno, dove verranno degradati biologicamente. L'installazione della fossa Imhoff sarà soggetta ad autorizzazione comunale. Non sussiste rischio di contaminazione dell'acquifero da parte dei reflui chiarificati (cfr. Relazione geologica allegata allo Studio di Impatto Ambientale).

Alla luce di quanto sopra esposto, il piano di monitoraggio relativo alla componente acqua si occuperà esclusivamente di registrare l'andamento dei consumi idrici.

Il programma agronomico associato all'impianto fotovoltaico di Passo Martino (CA) presenta caratteristiche che fanno prevedere un consumo di acqua contenuto, in quanto le specie foraggere non necessitano di apporti idrici fuorché quelli derivanti dagli eventi piovosi stagionali. Nella coltivazione delle foraggere, l'ombreggiatura procurata dai moduli FV dovrebbe consentire al suolo una capacità di ritenzione idrica maggiore dovuta dalla ridotta componente evaporativa del suolo, evitando il ricorso alle irrigazioni di soccorso (unico tipo di irrigazione che potrebbe rendersi necessaria per le colture foraggere); in merito all'area destinata ad accogliere l'agrumeto, è possibile definire un ridotto consumo idrico derivante dell'applicazione di metodologie di irrigazione all'avanguardia quale irrigazione a goccia; i consumi idrici derivanti dall'attività agronomica saranno inoltre quantificati misurando i volumi apportati tramite contatori posti a monte del sistema di irrigazione adoperato per l'agrumeto, quest'ultimo verrà definito in fase esecutiva.

Ulteriore controllo dal punto di vista del consumo idrico potrà essere effettuato tramite il controllo e l'analisi del microclima dell'area attuato tramite centralina meteo-climatica multi parametrica che potrebbe permettere un ulteriore risparmio idrico dovuto all'analisi di numerosi parametri ambientali, tra cui la Temperatura dell'aria [°C], il valore di Umidità relativa [%], la Velocità e direzione del vento [m/s] e le Precipitazioni [mm].

Al fine di verificare questa previsione occorre definire un piano di monitoraggio del consumo idrico associato all'impianto nella fase di esercizio, essendo trascurabile il consumo della risorsa idrica in corso d'opera.

Come si è visto nello Studio di Impatto Ambientale, il consumo di acqua in fase di esercizio è dovuto alle seguenti componenti:

Fonti di consumo idrico in fase di esercizio (post-operam)	Frequenza di consumo	Modalità di approvvigionamento	Modalità di misurazione del consumo
Uso civile da parte degli addetti.	Quotidiana.	Autobotte.	Contatore di portata all'ingresso dell'impianto o registro dei volumi acquistati [m ³].
Lavaggio dei moduli.	Quadrimestrale.	Autobotte.	Registro dei volumi acquistati [m ³].
Irrigazione della fascia di mitigazione.	1,5 volte a settimana.	Infrastruttura irrigua esistente / Autobotte	Contatore di portata in ingresso all'impianto agro-fotovoltaico [m ³].
Irrigazione dell'agrumeto	2 volte a settimana.	Infrastruttura irrigua esistente / Autobotte	Contatore di portata in ingresso all'impianto agro-fotovoltaico [m ³].
Possibile irrigazione di soccorso delle foraggere.	Secondo necessità.	Infrastruttura irrigua esistente / Autobotte	Contatore di portata in ingresso all'impianto agro-fotovoltaico [m ³].

Al fine di tracciare uno scenario di consumo idrico ante-operam occorrerà effettuare una ricognizione dei dati di consumo idrico medio dell'azienda agricola sui cui terreni insisterà l'impianto agro-fotovoltaico ovvero di terreni limitrofi di simili caratteristiche agronomiche.

RISPARMIO IDRICO				
FASE	DESCRIZIONE	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTO DI RILEVAZIONE
A.O.	Ricognizione dei dati di consumo idrico ante-operam.	Non applicabile.	1 report unico trasmesso insieme al primo report della fase successiva.	Non applicabile.
C.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
P.O.	Misurazione del consumo idrico.	Annuale.	1 report ogni anno.	Non applicabile.

8. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO

Il suolo costituisce una componente ambientale fragile ed estremamente preziosa in quanto non rinnovabile nel breve periodo. Come molte altre regioni del bacino mediterraneo, la Sicilia presenta in media un elevato rischio di desertificazione, ovvero di perdita dello strato fertile del suolo. Tale rischio è legato a molteplici fattori fondamentalmente legati all'attività umana e che possono più o meno venire accentuati dalle caratteristiche geo-morfologiche del territorio, ed è aggravato ulteriormente dalla crisi climatica in corso.

Il monitoraggio della componente suolo riguarderà la caratterizzazione del suolo ante-operam e il monitoraggio a intervalli temporali prestabiliti in fase post-operam o di esercizio. Durante la fase di cantiere non si prevede di effettuare attività di monitoraggio, sia per la breve durata dei lavori che per le attività di ripristino dell'area a fine lavorazioni. Tuttavia, come descritto nello Studio di Impatto Ambientale, si adotteranno 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 ai margini dell'area in corrispondenza del futuro piazzale principale di impianto.

Di seguito si riportano nel dettaglio i parametri rilevati nei campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio; particolare attenzione verrà posta nella raccolta di campioni in prossimità della fossa Imhoff onde evitare possibili contaminazioni microbiologiche dell'area.

1. Analisi chimico-fisiche:

- Tessitura;
- pH H₂O;
- Calcare totale;
- S.O.;
- Carbonio organico;
- Azoto totale;
- CSC;
- Ca, Mg, K scambiabili, P assimilabile;
- Conduttività elettrica;
- Salinità ECe;
- Rapporto C/N;
- Saturazione basica;
- Rapporto Ca/Mg;
- Rapporto Mg/K.

2. Analisi microbiologiche (per la determinazione dell'IBF, Indice sintetico di fertilità biologica):

- S.O.;
- Respirazione basale;
- Respirazione cumulativa;
- Carbonio microbico;
- Quoziente metabolico;
- Quoziente di mineralizzazione;
- Valutazione della carica microbiologica.

3. Metalli pesanti:

- Cadmio;
- Cobalto;
- Cromo;
- Manganese;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco.

Accanto alle analisi di laboratorio verranno eseguite prove in situ finalizzate a determinare:

1. Il grado di compattazione del suolo;
2. La permeabilità del suolo;
3. Il grado di umidità del suolo.

La tabella seguente riassume il Piano di monitoraggio per la componente suolo. In sede di progettazione esecutiva, vista l'influenza delle condizioni meteo-climatiche sulla componente suolo, sarà opportuno differenziare il monitoraggio con riferimento al periodo estivo ed al periodo invernale avendo cura di evitare periodi di particolare siccità o piovosità e in generale condizioni estreme estive (luglio-agosto) e invernali (novembre-gennaio).

SUOLO				
FASE	PARAMETRI RILEVATI	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTI DI RILEVAZIONE
A.O.	Analisi chimico-fisiche; Analisi microbiologiche / IBF;	Una rilevazione.	1 report da trasmettere prima della fase	2 punti di rilevazione, uno nell'area di

SUOLO				
FASE	PARAMETRI RILEVATI	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTI DI RILEVAZIONE
	Metalli pesanti; Grado di compattazione; Permeabilità; Grado di umidità.		successiva.	proiezione a terra dei moduli, l'altro al di fuori di essa.
C.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
P.O.	Analisi chimico-fisiche; Analisi microbiologiche / IBF; Metalli pesanti; Grado di compattazione; Permeabilità; Grado di umidità.	Annuale.	1 report ogni anno. Il primo monitoraggio va effettuato immediatamente dopo la dismissione del cantiere e prima dell'avvio del programma agronomico.	2 punti di rilevazione, uno nell'area di proiezione a terra dei moduli, l'altro al di fuori di essa. 1 punto aggiuntivo in prossimità del tubo di sub-irrigazione della fossa Imhoff <i>per analisi microbiologiche.</i>
Post smantellamento e ripristino	Analisi chimico-fisiche; Analisi microbiologiche / IBF; Metalli pesanti; Grado di compattazione; Permeabilità; Grado di umidità.	Una rilevazione.	1 report.	Da definire in fase esecutiva.

Come si vede, a differenza delle altre componenti ambientali per la componente suolo, si prevede di effettuare un monitoraggio anche al termine della vita utile dell'impianto, precisamente a valle dell'attività di smantellamento dell'impianto e ripristino dei luoghi: ciò servirà ad assicurare che l'area venga restituita agli usi originari (o nuovi usi futuri) in condizioni almeno uguali a quelle ante-operam.

9. MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE DI NUOVO IMPIANTO

Il monitoraggio della vegetazione arborea e arbustiva messa a dimora nella fascia di mitigazione e nell'agrumeto, così come anche delle arbustive ed arboree che costituiscono parte integrante del programma apicolturale, è finalizzato a:

- Risarcire tempestivamente eventuali fallanze;
- Mettere in atto pratiche irrigue di soccorso;
- Mettere in atto azioni di difesa da parassiti o patogeni delle piante;
- Mettere in atto operazioni di potatura di contenimento e di formazione;
- Procedere ad eventuali interventi di fertilizzazione.

Configurandosi come attività manutentive, per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Agronomica allegata al Progetto Definitivo.

10. MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ E PRODUTTIVITÀ AGRICOLA

Gli elementi relativi al programma agronomico associato all'impianto fotovoltaico da monitorare in fase post-operam o di esercizio sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione;
- Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Questa attività di monitoraggio verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con cadenza annuale, per i primi 6 anni dalla messa in esercizio dell'impianto. Alla relazione verranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni sulle specie coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione, all'attività di pascolamento qualora praticata.

Dal momento che il programma agronomico prevede una combinazione sinergica tra impianto di un nuovo agrumeto, coltivazione di foraggere ed apicoltura, la relazione dovrà anche riferire sul numero di arnie allocate, sulla consistenza e salute degli sciami e sulla resa media per alveare.

CONTINUITÀ E PRODUTTIVITÀ AGRICOLA				
FASE	PARAMETRI RILEVATI	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTI DI RILEVAZIONE
A.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
C.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
P.O.	Esistenza e resa della coltivazione / attività apicolturale; Mantenimento dell'indirizzo produttivo; stato di salute degli agrumeti presenti all'interno dell'Area disponibile.	Annuale.	1 relazione tecnica asseverata da un agronomo ogni anno, alla fine del ciclo colturale.	Non applicabile.

11. MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE FAUNISTICA

L'intervento proposto non determina alcun impatto negativo sulla fauna. La configurazione della recinzione dell'impianto, sollevata da terra, permette la libera circolazione della fauna, di piccole dimensioni, tipica dell'ambito territoriale e, scoraggiando intrusioni (e.g. di cacciatori), aumenta la vocazione dell'area a luogo rifugio per piccoli animali. La fascia alberata di mitigazione offre nutrimento e riparo a uccelli, all'entomofauna e piccoli mammiferi, mentre il programma agronomico prevede l'introduzione di impollinatori e colture foraggere anch'esse capaci di sostenere fasi del ciclo biologico di insetti, uccelli e piccoli animali.

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 con cadenza annuale una ricognizione dell'area di impianto al fine di individuare uccelli migratori feriti o morti al suo interno per cause riconducibili alla presenza dell'impianto stesso. I criteri temporali delle rilevazioni saranno stabiliti in fase esecutiva, anche in coordinazione con l'attività agricola.

FAUNA				
FASE	PARAMETRI RILEVATI	FREQUENZA DI RILEVAZIONE	REPORT MISURE	PUNTI DI RILEVAZIONE
A.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
C.O.	<i>Monitoraggio non previsto</i>			
P.O.	Presenza e numero di uccelli acquatici migratori feriti o morti.	Annuale.	1 relazione tecnica asseverata da un biologo conservazionista ogni anno.	Intera area di impianto.

12. RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

Tutte le informazioni derivate dai monitoraggi effettuati saranno integrate all'interno di Relazioni Tecniche prodotte in formato digitale anche tramite l'ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche.

Ogni relazione tecnica conterrà:

- Informazioni e descrizione delle aree indagate, ubicazione e georeferenziazione dei punti di rilevazione;
- Dati registrati durante la fase di monitoraggio (parametri monitorati, frequenza e durata del monitoraggio etc.);
- Tutte quelle informazioni che permettono di valutare i dati ottenuti (condizioni meteo, periodi di misura, altre condizioni al contorno);
- Valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso;
- Descrizione delle azioni correttive che si intende intraprendere in caso di risultati del monitoraggio non conformi a quelli attesi e delle procedure per monitorarne l'efficacia.

Il Report contenente gli esiti delle attività di monitoraggio sarà trasmesso, con la frequenza dovuta, all'Autorità Competente, che provvederà a diffonderle agli Enti e alle Agenzie territoriali di riferimento eventualmente interessate alla valutazione del processo di monitoraggio.

Eventuali modifiche o aggiornamenti del Piano, che si dovessero rendere utili o necessari a seguito delle risultanze dell'applicazione pregressa del monitoraggio, saranno proposte nelle stesse relazioni delle sintesi annuali.

Palermo / /

In fede

Ing. Girolamo Gorgone