

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
PARCO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN**

IMPIANTO RAMACCA 02

Comune di MINEO (CT)

Località “Masseria Modichella” - “Contrada Mongialino

**A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

OGGETTO

Codice: ITS_RMC02	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A24	Piano di Monitoraggio Ambientale

Tipo documento	Data
Progetto definitivo	Ottobre 2022

Progettazione



Progettisti


Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



Proponente



ITS Medora Srl
Via Sebastiano Catania, 317
95123 Catania (CT)
P.IVA 05767670879
pec: itsmedora@pec.it

Rappresentante legale

Emmanuel Macqueron

REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Ottobre 2022	Emissione	AC	AS / QV/ DR	QI

ITS_RMC02_A24_Piano di monitoraggio ambientale.doc	ITS_RMC02_A24_Piano di monitoraggio ambientale.pdf
--	--

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
2.1. STAZIONI E PUNTI DI MONITORAGGIO	4
2.2. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ	5
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE DELL'IMPIANTO	9
4.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
4.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO IN PROGETTO	12
5. INDIVIDUAZIONE IMPATTI DA MONITORARE	14
5.1. ANALISI DEGLI IMPATTI	14
5.2. SALUTE PUBBLICA	15
5.2.1. <i>Rischio Elettrico</i>	15
5.2.2. <i>Impatto elettromagnetico</i>	15
5.2.3. <i>Rumore</i>	16
5.2.3.1. Punti di monitoraggio e modalità di analisi	16
5.3. ATMOSFERA	18
5.3.1. <i>Effetti sull'aria</i>	18
5.3.1.1. Contaminazione chimica dell'atmosfera	19
5.3.1.2. Alterazione per emissioni di polvere	20
5.3.1.3. Punti di monitoraggio e modalità di analisi	21
5.3.2. <i>Effetti sul clima</i>	22
5.4. AMBIENTE FISICO	22
5.4.1. <i>Suolo e Sottosuolo</i>	23
6.1.1. <i>Ambiente idrico</i>	28
6.1.1.1. Acque Sotterranee	29
6.1.1.2. Acque Superficiali	31
6.2. AMBIENTE BIOLOGICO	36
6.2.1. <i>Flora</i>	36
6.2.2. <i>Fauna</i>	38
6.2.2.1. Impatti su Flora e Fauna	41
7. CONCLUSIONI	42

1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire informazioni relative ai criteri ed alle modalità operative per la gestione del Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) durante le fasi di costruzione, esercizio e dismissione inerenti il progetto di parco agrovoltaiico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi in agro nel comune di Mineo (CT) alla località "Masseria Modichella" - "Contrada Mongialino" e proposto dalla società ITS Medora Srl.

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale, per tutte le opere soggette a VIA - ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001) - rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA vengono scanditi per fasi, nel dettaglio:

- a) Il monitoraggio ante-operam o monitoraggio dello scenario di base - svolto ancor prima che vi sia l'avvio dei lavori - punta a verificare lo scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA. Si procede alla caratterizzazione delle varie componenti ambientali - ed i relativi parametri - di modo da aver un quadro dello scenario di base utilizzato poi per il confronto con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione degli stessi parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali. Tale monitoraggio serve ad inquadrare le relative tendenze in atto prima ancora che avvenga la realizzazione dell'opera;
- b) Il monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam (o monitoraggio degli impatti ambientali) consiste nella verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base - mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo - a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi. Tale fase di monitoraggio consiste nello svolgimento di attività che consentiranno di:
 - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- c) Fase di comunicazione - alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico - degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

In sostanza il PMA è uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dalla realizzazione dell'opera.

Esso deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA e tener conto di aspetti quali:

- estensione dell'area geografica interessata;
- caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi;
- ordine di grandezza qualitativo e quantitativo;
- probabilità/durata/frequenza/reversibilità/complessità degli impatti.

Conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc...

Le azioni del progetto di monitoraggio consistono perlopiù negli impatti che lo SIA prevede in ciascuna fase di progetto: fase di cantiere, esercizio impianto e dismissione impianto. Saranno definite - per ciascun comparto ambientale - le aree in cui programmare il monitoraggio e per ogni punto di misura definito saranno descritti i parametri analitici dello stato quali/quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali sarà possibile controllare:

- l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle caratteristiche dello stesso fattore;
- la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (Studio di Impatto Ambientale);
- l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.

Saranno altresì descritte le tecniche di campionamento adottate, la misura e le analisi da effettuare con la relativa frequenza e durata complessiva dei monitoraggi.

A valle di queste fasi sarà possibile programmare, laddove dal monitoraggio dovesse risultare necessario, le azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche rispetto a quanto previsto.

2.1. Stazioni e punti di monitoraggio

All'interno dell'area di indagine dovranno essere localizzate le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi, ante operam, corso d'opera e post operam.

All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali ed integrata con i criteri specifici relativi alle singole componenti/fattori ambientali riportati nel presente documento:

- Significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);

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

Uno degli aspetti più complessi da affrontare da parte di chi analizza e valuta i dati derivanti dal MA risiede infatti nella capacità di discriminare dagli esiti del monitoraggio (valori dei parametri) la presenza di pressioni ambientali "esterne" sia di origine antropica che naturale non imputabili alla realizzazione/esercizio dell'opera, tale aspetto risulta di particolare importanza in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese che impongono la necessità di intraprendere azioni correttive, previa verifica dell'effettivo riconoscimento delle cause delle "anomalie" riscontrate. Da ciò discende la necessità di acquisire ogni informazione utile sulla presenza di potenziali sorgenti di impatto nell'area di indagine (localizzate/diffuse, stabili/temporanee) e di monitorare costantemente tali "cause esterne" per operare un efficace confronto tra i dati risultanti dal MA e le possibili cause che generano condizioni anomale inattese. Le scelte localizzative e quantitative delle stazioni/punti di monitoraggio dovranno essere adeguatamente motivate e coerenti con le analisi e le valutazioni contenute nel Progetto e nello SIA, e con le eventuali indagini propedeutiche alla predisposizione del PMA (ad es. indagini in situ per verificare la presenza di eventuali fattori o vincoli di varia natura che possono condizionare le scelte da operare).

2.2. Articolazione temporale delle attività

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA dovranno essere articolate nelle diverse fasi temporali, come riportate nella seguente Tabella:

FASE	DESCRIZIONE
ANTE-OPERAM	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.
IN CORSO D'OPERA	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
POST-OPERA	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> ➤ al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio); ➤ all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo; ➤ alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del presente PMA si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.)" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali (versione 2015).

Per i vari aspetti specialistici ovvero di componente ambientale, si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

Per la componente Suolo e Sottosuolo

- D.M. 01/08/1997 "Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli";
- D.M. 13/09/1999 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. SD.O. 185 del 21/10/1999) e D.M. 25/03/2002 Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002)";
- D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e Parte IV Titolo quinto "Bonifica di siti contaminati";
- D.Lgs. n.120/17 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Acque Superficiali e Sotterranee

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte 111 - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;

- DM n. 131/2008 Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni";
- DM n. 56/2009 Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo";
- D.Lgs. n. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";
- D.Lgs. n. 190/2010 "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino";
- D.Lgs. n. 219/2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE;
- 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. n. 260/2010 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013 Acque - Classificazione dei sistemi di monitoraggio - Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 11/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Flora e Fauna

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992;
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

- DPR 357/1997 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003;
- Legge n. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio" Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992;
- Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983;
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979;
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971;
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995;
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

Per la componente Atmosfera

- D.Lgs. n. 152/2006 parte V è la norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera. Si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge. Il D.Lgs. è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010 e, recentemente, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 46/2014;
- D.Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è la norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico che ha portato all'abrogazione del Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi. Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo; individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente. L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti;
- D.Lgs. n. 250/2012, modifica ed integra il D.Lgs. n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;

- DM Ambiente 22 febbraio 2013 stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- DM Ambiente 13 marzo 2013 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2.5};
- DM 5 maggio 2015 stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del D.Lgs. n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM₁₀ e PM_{2.5}, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene;
- D.Lgs. n. 171/2004 in attuazione della Direttiva 2001/81/CE in materia di contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO₂, NOX, COV, NH₃, che dovevano essere raggiunti entro il 2010;
- Legge n. 316/2004 contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea;
- D.Lgs. n. 30/2013 "Attuazione della direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE" al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra". Tale decreto abroga il precedente in materia (D.Lgs. n. 216/2006);
- Linee Guida APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (Rev. 2 - Marzo 2008).

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE DELL'IMPIANTO

4.1. Inquadramento territoriale

Il progetto di campo agrovoltaiico prevede l'installazione di n°45'144 pannelli fotovoltaici di una potenza complessiva pari circa a 30 MW da stanziare nel territorio comunale di Mineo (CT).

I pannelli saranno collegati fra loro ed alla stazione di trasformazione mediante cavi elettrici in CC a BT e poi alla cabina di consegna mediante un elettrodotto interrato a 30 kV. L'energia elettrica prodotta giungerà e sarà immessa, mediante collegamento in antenna a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV di cui al Piano di Sviluppo Terna, "Chiaromonte Gulfi - Ciminna".

La zona prevista per la realizzazione del parco agrovoltaiico, sita in località "Masseria Modichella" - "Contrada Mongialino" (quota media 250 m s.l.m.) è situata a nord-ovest del centro abitato di Mineo da cui dista (in linea d'aria) 9.8 km circa, a nord-ovest del centro abitato di Palagonia e a sud-ovest del centro abitato di Ramacca da cui dista (in linea d'aria), rispettivamente circa 9.0 e 5.9 km.

Le coordinate geografiche che individuano il punto centrale del sito destinato alla realizzazione del progetto in esame sono fornite nel sistema UTM WGS 84 e sono le seguenti:

- Longitudine: 468748.00 m E;
- Latitudine: 4133321.00 m N.

e sono illustrate in Figura 1.

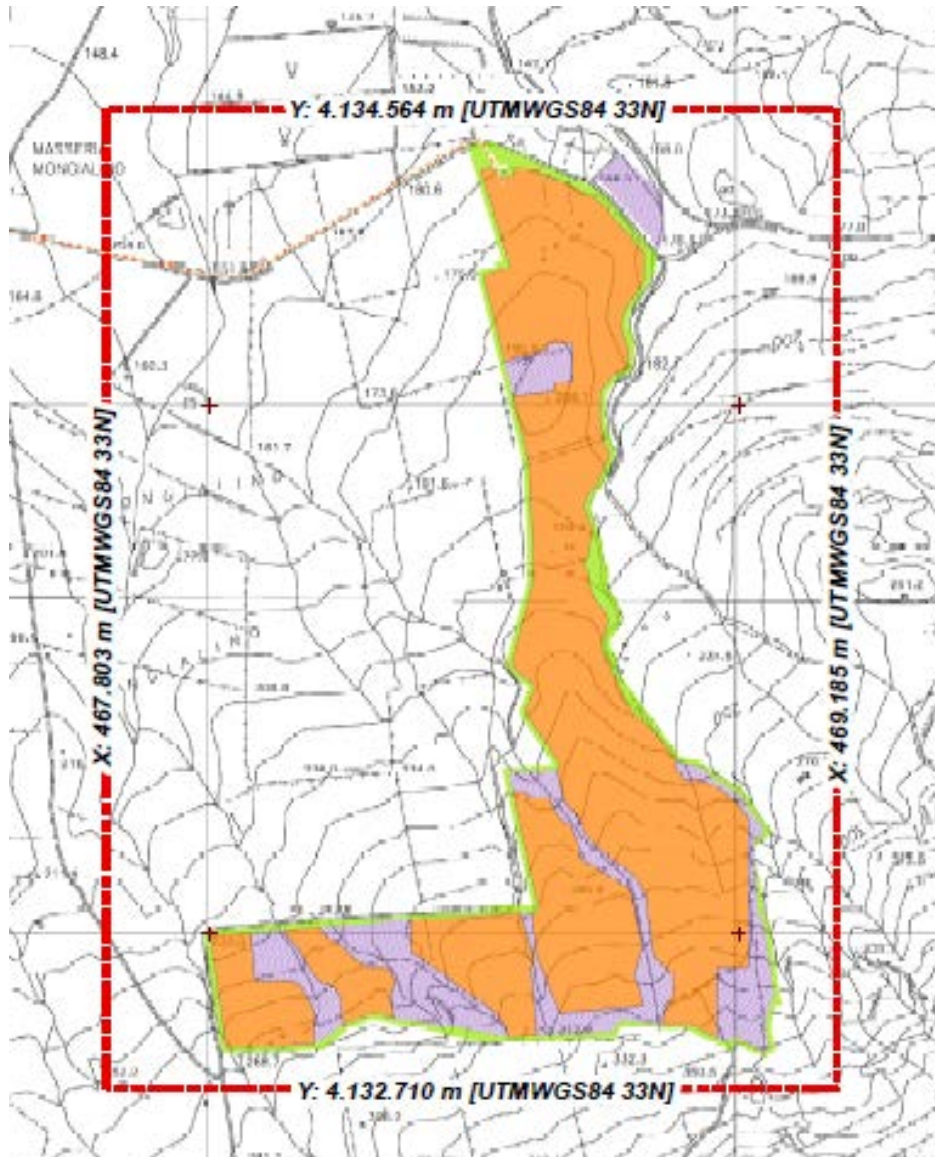


Figura 1: Coordinate geografiche del perimetro racchiudente l'area di progetto fornite nel sistema di riferimento UTM WGS84

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ha un'estensione di circa 65 ha, con coefficiente LAOR, come definito nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltai" pari al 22%.

L'area da destinare al campo agrovoltaico è perlopiù destinata a seminativo e in minore entità al pascolo e si colloca all'esterno di aree di pregio ambientale e paesistico.

La viabilità utile al collegamento dell'area è costituita dalle strade interpoderali e comunali e come da immagine seguente

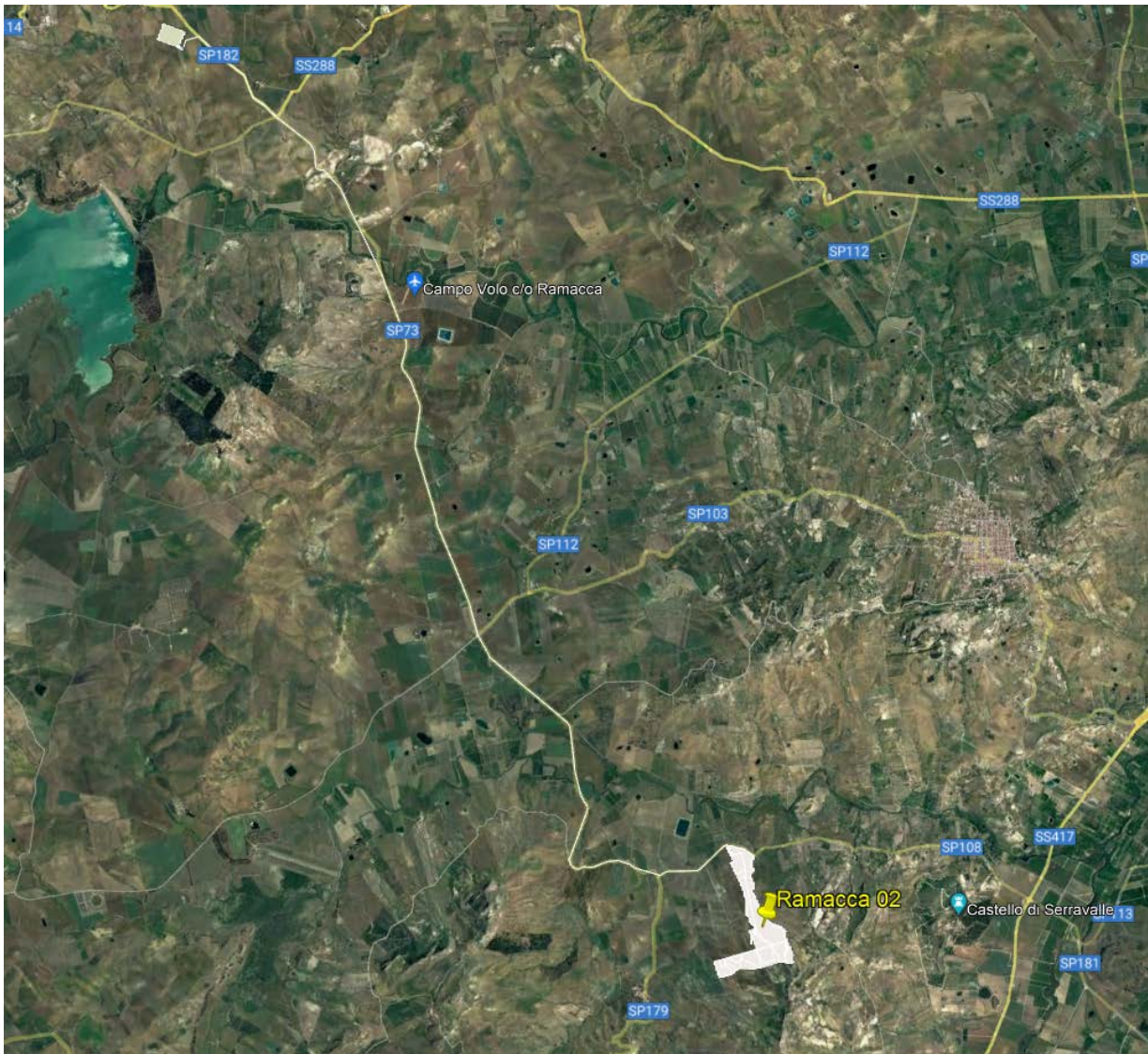


Figura 2: viabilità che consente l'accesso al parco fotovoltaico di progetto nel Comune di Mineo (CT) alla località "Masseria Modichella" - "Contrada Mongialino"

Catastalmente, l'area d'impianto è ubicata, come mostrato in Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. e la seguente tabella:

Comune	Foglio	Particelle
Mineo	18	41-45-55-56-39-57-44-116-47-118-120-52-18-19-22-23-24-25-26-31-60-58-59

Tabella 1: Individuazione dei fogli e delle particelle catastali su cui insiste l'impianto di progetto.

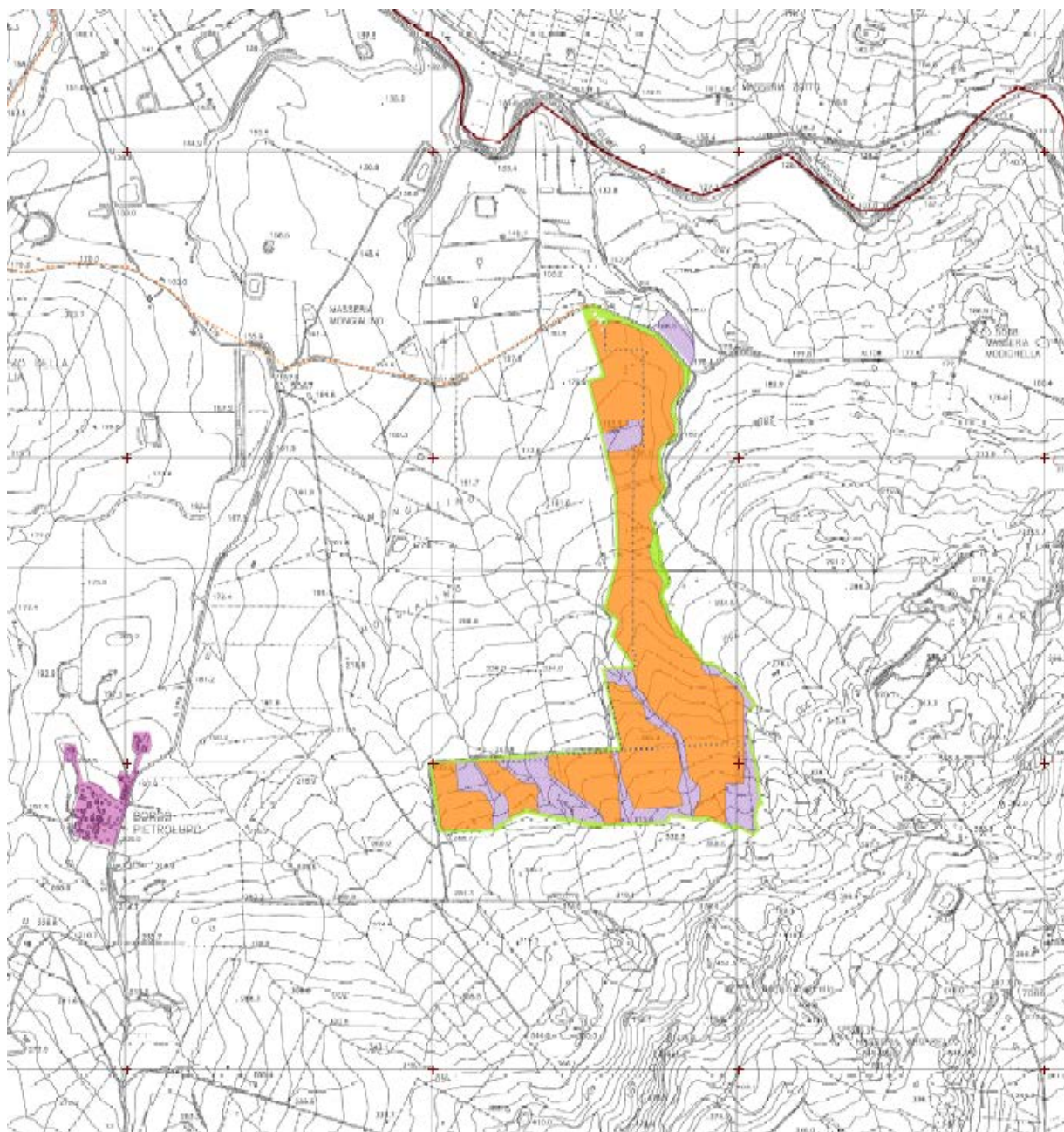


Figura 3: Inquadramento dell'impianto agrovoltaico da 30 MW "Ramacca02" - Corografia generale - Consultare la tavola A.12.a.2

4.2. Descrizione generale dell'impianto agrovoltaico in progetto

L'impianto agrovoltaico proposto dalla ITS Medora Srl, da realizzarsi in agro del comune di Mineo (CT) in località "Masseria Modichella" - "Contrada Mongialino", risulta costituito da:

- Un campo costituito da n° 45'144 *moduli fotovoltaici* con una potenza nominale fino a 665 Wp e collegati in serie per una potenza nominale complessiva di 30 MW; i moduli sono completi di cablaggi elettrici;

- *Inverter* che trasforma l'energia elettrica generata dal parco agrovoltaiico e immagazzinata nella batteria (corrente DC o corrente continua) in corrente alternata (corrente AC) pronta all'uso;
- *Cabine di trasformazione* o di *campo* all'interno delle quali vi è un locale adibito all'allocatione del quadro BT e di quello MT, trafo MT/BT e quadro ausiliari;
- *Cabina di consegna* con quadri MT, trafo MT/BT per ausiliari, quadro BT, sistemi ausiliari e una control room;
- N°1 *stazione utente* di trasformazione MT/AT. La sottostazione di utenza per la trasformazione MT/AT, a differenza delle altre componenti, verrà posta al di fuori del perimetro interno del parco agrovoltaiico e in vicinanza della SSE di trasformazione; essa è completa di componenti elettriche quali apparecchiature BT e MT, trasformatore MT/BT, locali MT, locali misure, locali batteria, locali gruppo elettrogeno ecc...
- *Cavidotto MT*, per la connessione cabina di consegna- stallo utente AT/MT;
- *Cavidotto AT*, per la connessione tra lo stallo utente e la cabina di TERNA;
- *Opere civili* quali:
 - Fabbricati, costituiti da un edificio quadri comando e controllo e per i servizi ausiliari;
 - Strade e piazzole per l'installazione delle apparecchiature (ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato);
 - Fondazioni e cunicoli per i cavi;
 - Ingressi e recinzioni;
 - Adeguamento della viabilità esistente;
- Servizi ausiliari.

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- *Opere civili*: opere di adeguamento della rete viaria esistente per il raggiungimento dell'impianto, realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, realizzazione del punto di consegna dell'energia elettrica (costituito da una stazione di trasformazione 30/150 kV di utenza). Per la connessione dell'impianto alla RTN è prevista la realizzazione delle opere descritte nel paragrafo successivo "Opere Elettriche".
- *Opere impiantistiche*: installazione dei pannelli fotovoltaici con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra i pannelli, la cabina e la stazione di trasformazione. Installazioni, prove e collaudi delle apparecchiature elettriche (quadri, interruttori, trasformatori ecc.) nelle stazioni di trasformazione e smistamento. Realizzazione degli impianti di terra di tutte le parti metalliche, della cabina di raccolta e della stazione e realizzazione degli impianti relativi ai servizi

ausiliari e ai servizi generali.

5. INDIVIDUAZIONE IMPATTI DA MONITORARE

Come si evince dallo SIA le componenti ambientali da considerare nel monitoraggio delle diverse fasi dell'opera sono le seguenti:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità (flora e fauna);

Per la componente paesaggio non si rende necessario un monitoraggio poiché già in fase di progettazione dell'impianto agrovoltaiico si è tenuto conto dei vari elementi tutelati al fine di non interferire con gli stessi, inoltre anche considerando l'impatto visivo che ha l'impianto questo è un impatto indiretto e di conseguenza non esistono elementi da monitorare.

5.1. Analisi degli impatti

È stato necessario al fine di un corretto monitoraggio operare inizialmente la scelta delle componenti ambientali da analizzare, ovvero le aree o settori ambientali soggette a rischio di impatto, e dei fattori o cause di impatto ambientali da prendere in esame. L'ambiente solitamente si descrive attraverso una serie di Componenti e Fattori che costituiscono i parametri che lo caratterizzano sia qualitativamente che quantitativamente. Il tipo di progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale, pertanto, risulta utile sicuramente una valutazione qualitativa di Compatibilità del sito, mirata soprattutto a definire i parametri (fattori) che possono essere interessati da impianti fotovoltaici. Nella Tabella sotto si riportano Componenti e Fattori individuati nel caso in esame:

COMPONENTI (soggette ed impatti)	FATTORI (interessati da possibili impatti)	
SALUTE PUBBLICA	1	Rischio elettrico
	2	Effetti acustici
	3	Effetti elettromagnetici
ATMOSFERA	4	Effetti sull'aria
	5	Effetti sul clima
AMBIENTE FISICO	6	Suolo e Sottosuolo

	7	Ambiente Idrico
AMBIENTE BIOLOGICO	10	Impatto flora
	11	Impatto fauna

5.2. Salute pubblica

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute pubblica, le possibili fonti di rischio potrebbero derivare da:

- Rischio elettrico;
- Effetti elettromagnetici;
- Rumore.

5.2.1. Rischio Elettrico

Il parco agrovoltaico e il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo). Vi è più che l'accesso al parco agrovoltaico, alle cabine di impianto, alla cabina di consegna e alla stazione di utenza sarà impedito da una idonea recinzione. Non sussiste il rischio elettrico e di conseguenza non sussiste la necessità di monitorare gli effetti dovuti alla costruzione dell'impianto.

5.2.2. Impatto elettromagnetico

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione per la valutazione del campo elettromagnetico del parco agrovoltaico da realizzare una volta in esercizio sono:

- trasformatori BT/MT;
- elettrodotto BT interrato per il collegamento delle stringhe con la cabina di campo;
- elettrodotto MT di circa 1370 m complessivamente interrato per il collegamento degli Skid di campo con la cabina di parallelo MT;
- elettrodotto MT, in cavo in alluminio interrato, per il collegamento della cabina di parallelo MT al punto di connessione sulla SSE MT ed da SSE e SE di Terna esistente in AT.

Per ogni componente viene determinata la Distanza di Prima Approssimazione "DPA" in accordo al *D.M. del 29/05/2008*.

C'è da dire che le frequenze in gioco sono estremamente basse (30-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. La tipologia di installazione, inoltre, garantisce la presenza di un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

Infatti, dalle analisi dettagliate nella Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico (vedasi elaborato a corredo del progetto), si è desunto che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente e/o la popolazione, in quanto l'impatto è trascurabile poiché, in base alla locazione del cavidotto, non si riscontra la presenza di persone, essendo maggior parte terreno agricolo non si presenta la necessità di un monitoraggio degli effetti.

5.2.3. Rumore

Gli impatti ambientali sulla componente rumore provengono principalmente dalla fase di cantiere, prima, e successivamente dalle attività di dismissione, e sono essenzialmente legati all'utilizzo di mezzi meccanici e di trasporto. In entrambi i casi si tratta di attività circoscritte e di conseguenza gli impatti possono essere considerati trascurabili. Nel caso in esame l'inquinamento acustico generato in fase di esercizio, dovuto alla presenza di inverter ed estrattori d'aria per evitare il surriscaldamento dei locali dove sono presenti i trasformatori, considerata la distanza dell'area di intervento dai centri abitati circostanti, non è tale da destare particolare preoccupazione.

5.2.3.1. Punti di monitoraggio e modalità di analisi

La definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito dello SIA, con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici sarà generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore. I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio Ante - Operam e Post - Operam);
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio Ante Operam e Corso d'Opera);
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio Post Operam).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

I **parametri acustici** rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento.

La **durata delle misurazioni**, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora.

Per il **monitoraggio Ante-Operam** è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Per il **monitoraggio in Corso d'opera** la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individueranno le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Il **monitoraggio Post-Operam** può essere eseguito per effettuare un controllo generale dello status, ma si tratta di un impianto che rispetto ad altre fonti rinnovabili non è fonte di emissioni sonore tali da costituire criticità, pertanto, può essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera.

5.3. Atmosfera

Per quanto riguarda gli effetti sull'Atmosfera, le possibili fonti di rischio potrebbero derivare da:

- Effetti sull'aria;
- Effetti sul clima

5.3.1. Effetti sull'aria

L'inquinamento dell'aria è una problematica che maggiormente si riscontra nei paesi industrializzati e in via di sviluppo, essa dipende dalla presenza di inquinanti di tipo primario e secondario.

Gli inquinanti primari derivano dai processi di combustione, legati quindi alle attività antropiche quali la produzione di energia da combustibili fossili, riscaldamento, trasporti ecc.; gli inquinanti secondari invece hanno origine naturale, sono infatti sostanze già presenti in atmosfera che, combinandosi tra loro con interazioni chimico-fisiche danno luogo all'inquinamento atmosferico.

La zonizzazione regionale (DA n. 97/GAB del 25/06/2012) individua una rete regionale di stazioni fisse e/o mobili in numero, ubicazione e configurazione stabilite, stazioni che sono classificate in base al tipo di pressione prevalente quale traffico, industriale e di fondo in urbana, suburbana e rurale rispettivamente.

La rete siffatta si costituisce di n°54 stazioni fisse di monitoraggio, 53 delle quali saranno utili per la valutazione della qualità dell'aria: da precisare che la rete, come prevista dal Programma, è in fase di realizzazione per cui al momento sono stati utilizzati i dati di 39 su 53 delle stazioni previste.

Per la scelta delle stazioni di monitoraggio più rappresentative, sono state analizzate le distanze dell'area di progetto rispetto a quest'ultime. Il piano di valutazione non prevede stazioni prossime o comunque ubicate nel raggio di 10 km (distanza massima considerata per l'analisi dell'area vasta), rispetto all'impianto in progetto, pertanto, verranno considerate quelle con distanza minore. Si riportano, nella tabella seguente, le stazioni di monitoraggio considerate più opportune per l'analisi della qualità dell'aria:

PUNTO DI MONITORAGGIO	DISTANZA RISPETTO ALL'AREA PROGETTO
ZONA INDUSTRIALE DI NISCEMI	29 km
AGGLOMERATO DI ENNA	37 km
AGGLOMERATO DI CATANIA	44 km
AREA INDUSTRIALE DI MELILLI	48 km
AGGLOMERATO DI RAGUSA	47 km
AGGLOMERATO DI CALTANISSETTA	49 km
AREA INDUSTRIALE DI AUGUSTA	53 km

Tabella 2- Stazioni di monitoraggio e distanze rispetto all'area di progetto

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte solare, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

L'impatto generato dalle installazioni fotovoltaiche sulla componente aria riguarda essenzialmente l'emissione di sostanze gassose e la dispersione di polveri soprattutto nelle fasi di costruzione e di dismissione a causa delle macchine operatrici, alla movimentazione di terreno, alla circolazione dei mezzi, ecc, per cui è da ritenersi nullo l'impatto diretto dell'impianto su tale componente.

Si precisa inoltre che l'impianto è localizzato in area agricola lontano dai centri abitati e pertanto non mostra situazioni di criticità per la componente atmosferica.

Per quanto riguarda gli effetti sull'aria i maggiori impatti da monitorare si potranno in fase di costruzione e in fase di esercizio, in quanto si producono le seguenti alterazioni:

- contaminazione chimica;
- emissione di polveri.

5.3.1.1. Contaminazione chimica dell'atmosfera

Deriva dalla combustione del combustibile utilizzato dai mezzi d'opera per il trasporto di materiali e per i movimenti di terreno necessari alla costruzione del parco. Nel caso in esame l'emissione si può considerare di bassa magnitudo, per lo più localizzata nello spazio e nel tempo, poiché la realizzazione del parco agrovoltico prevede l'utilizzo di diversi mezzi d'opera e di escavatori. Poiché è da considerarsi nulla l'incidenza della costruzione del parco agrovoltico sugli habitat vegetali e animali, l'impatto sull'ambiente non è significativo.

Durante la fase di esercizio le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso delle vie d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale dell'impianto, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO₂ provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo delle emissioni, e della presenza della vicina viabilità si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione non è significativo.

5.3.1.2. Alterazione per emissioni di polvere

Le emissioni di polvere dovute al movimento ed alle operazioni di scavo dei mezzi d'opera, per il trasporto di materiali, lo scavo di canalette per i cablaggi, lo scavo e la sistemazione dell'area per l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici così come l'apertura o il ripristino delle strade di accesso al parco agrovoltaico, possono avere ripercussioni sulla fauna terrestre (provocandone un allontanamento ed una possibile alterazione sui processi di riproduzione e crescita) e sulla vegetazione, per accumulo di polvere sopra le foglie che ostacola in parte il processo fotosintetico.

Ma le comunità ornitologiche della zona direttamente interessata dalle opere insieme alle comunità vegetali esistenti, presentano una bassa vulnerabilità a questo tipo di azioni. Ciò detto, e tenendo conto degli effetti osservati durante la costruzione di parchi fotovoltaici di simili dimensioni in ambienti analoghi questo tipo di impatto si può considerare completamente compatibile.

Nella trattazione degli impatti sull'atmosfera durante la fase di esercizio, l'analisi va condotta su due scale d'osservazione:

- A scala locale le principali alterazioni della qualità dell'aria, dovute alla contaminazione chimica, saranno legate all'uso delle vie d'accesso e delle strade di servizio per i veicoli del personale del parco agrovoltaico, che darà luogo ad un leggero aumento del livello di emissioni di CO₂ provenienti dai tubi di scarico dei veicoli. In considerazione del carattere puntuale e temporaneo delle emissioni, si può affermare che l'impatto previsto dalle attività di manutenzione non è significativo.
- A scala globale l'impatto è estremamente positivo, sulla base delle considerazioni di seguito riportate.

Dal momento che il parco agrovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, la presenza di un impianto di questo tipo non determina rischi per la salute pubblica, né per l'aria ma è senza dubbio una soluzione alternativa alle centrali elettriche a combustibile fossile le cui emissioni, quali anidride solforosa e ossidi di azoto, sono altamente inquinanti.

5.3.1.3. Punti di monitoraggio e modalità di analisi

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio sarà effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nello SIA, considerando:

- La presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali;
- Punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima ricaduta degli inquinanti (in Corso d'Opera e Post Operam) in base alle analisi e valutazione condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- Caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine;
- Presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- Morfologia dell'area d'indagine;
- Aspetti logistici e fattibilità a macroscale e microscale;
- Tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- Possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- Caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emissive (profilo temporale) della/e sorgente/i (per il monitoraggio CO e PO).

Riguardo al monitoraggio dei *parametri microclimatici* relativi al fattore Atmosfera, il sistema di monitoraggio e controllo sarà costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, sia i parametri ambientali che i parametri elettrici del campo e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto, nonché da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD - Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724.

Pertanto, si potrà prevedere l'installazione di una cabina di controllo e monitoraggio. La stessa sarà dotata di termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro. I dati raccolti ed elaborati serviranno a valutare le prestazioni e la sicurezza dell'impianto, monitorare la rete elettrica e lo stato dell'ambiente.

Nel PMA, la programmazione delle misurazioni strumentali sarà quindi affiancata da attività di "monitoraggio del territorio" con particolare riferimento all'individuazione e caratterizzazione delle attività antropiche a carattere emissivo che possono interferire con le finalità del monitoraggio nelle sue diverse fasi ed aver altresì contribuito a mutare lo scenario Ante Operam contenuto nello SIA. Tale attività dovrà essere integrata con la ricognizione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria afferenti alle reti di monitoraggio (localizzazione, caratteristiche, parametri rilevati).

In corso d'opera i parametri da monitorare dipendono dalla tipologia delle attività e dai mezzi di cantiere e di trasporto utilizzati e, nella fase Post Operam, dalle specificità emissive dell'opera.

5.3.2. Effetti sul clima

La qualità dell'aria in un territorio oltre che dalla quantità e qualità delle sorgenti emissive e dalle caratteristiche topografiche e morfologiche della zona, risente anche e soprattutto dalle condizioni meteorologiche contingenti che si manifestano, in particolare, negli strati inferiori dell'atmosfera; motivo per cui si riporta di seguito il *quadro climatico* della regione *Sicilia*¹.

La Sicilia è caratterizzata da un clima temperato-umido con una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C ed un regime delle precipitazioni concentrato nel periodo autunno-invernale.

Sebbene essa mostri un aspetto climatico temperato, nei suoi territori possono distinguersi varie sottorealtà microclimatiche, frutto principalmente della grande variabilità orografica dell'isola, ed in particolare caratteristiche del clima subtropicale, caldo, sublitoraneo, subcontinentale e temperato fresco.

Sotto il profilo meteoclimatico, e con riferimento ai principali fattori che caratterizzano la meccanica atmosferica (temperatura, regime dei venti, precipitazioni), il territorio siciliano può essere suddiviso in 3 zone generali caratterizzate dalle stesse temperature medie:

- zona costiera (18-20°C),
- zona collinare(15-18°C)
- zona montana (12-16°C).

Per l'assenza di processi di combustione e/o processi che comunque implicino incrementi di temperatura e per la mancanza totale di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un parco agrovoltico non influiscono in alcun modo sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

5.4. Ambiente Fisico

La realizzazione del parco agrovoltico in progetto avrà effetti limitati sull'ambiente fisico, tuttavia, qualsiasi tipo di impianto comporta inevitabilmente delle interazioni con le componenti suolo e sottosuolo che rappresentano la sede naturale prevista per l'installazione.

Potenzialmente gli impatti potrebbero riguardare la geologia (intesa come suolo e sottosuolo) e l'idrogeologia di un'area, ma la realizzazione del parco non ha alcun impatto negativo su nessuna di queste componenti, purché vengano seguite delle misure atte a mitigare gli eventuali impatti.

¹ FONTE: ARPA Sicilia - Luglio 2018

Dal punto di vista geologico, le componenti ambientali potenzialmente vulnerabili e da monitorare sono:

- Suolo e Sottosuolo;
- Ambiente Idrico;

5.4.1. Suolo e Sottosuolo

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000) si inquadra geologicamente nella Falda di Gela, tra l'avampaese ibleo ed il sistema di avanfossa Gela - Catania. Quest'area fa parte dell'orogene appenninico-maghrebide, nel quale sono riconoscibili gli elementi strutturali derivanti dalla deformazione di settori paleocrostaali che caratterizzavano i domini di avampaese-avanfossa e quello di catena. In particolare, l'area di catena è caratterizzata da una serie di falde di ricoprimento derivanti dalla deformazione di sequenze depositatesi, non in uno, ma in diversi domini paleogeografici ubicati tra il paleomargine africano e quello europeo. Questo sistema a thrust è compreso tra la Catena Appenninico-Maghrebide a tetto e il Sistema a Thrust Esterno a letto. La prima è costituita da falde di basamento con resti dell'originaria copertura meso-cenozoica e rappresenta il risultato della delaminazione eo-oligocenica del margine europeo. Il secondo è un sistema originatosi dalla deformazione post-tortoniana del bordo interno della piattaforma carbonatica africana. All'interno della Catena Appenninico-Maghrebide le Unità Sicilidi presenti alla sommità della pila si sono originate nel bacino alpino-tetideo, che separava il margine europeo da un blocco panormide. Le Unità Sicilidi raggruppano le successioni di bacino profondo in posizione strutturale più elevata e di deformazione precoce, immediatamente sottostanti i terreni cristallini del Complesso Calabride. Per i loro caratteri strutturali, vanno riferite ad un originario cuneo d'accrescimento dal Paleogene al Miocene inferiore lungo quello che era il margine attivo calabride (margine europeo). Il cuneo paleogenico rappresenta un mélange costituito da elementi dell'originaria successione oceanica tetidea estesa, secondo i dati di letteratura, dal Titonico al Cretacico inferiore. Alla fine del Messiniano la conformazione paleogeografica dei diversi domini determina la formazione di un'area con ridotta circolazione delle masse d'acqua, che porta un progressivo abbassamento del livello del mare ed alla formazione di complessi sistemi di scogliera. Questi ultimi, in seguito al verificarsi della crisi di salinità, vengono ricoperti dalla sedimentazione delle successioni gessoso-solfifere di ambiente evaporitico relative al riempimento di bacini satellite miocenici. La serie evaporitica messiniana è suddivisibile in tre distinte unità separate da due discordanze. Le strutture predominanti sono date da pieghe e faglie inverse spesso retrovergenti, che sono però scarsamente penetrative e molto spesso restano confinate nell'ambito della serie evaporitica e dei Trubi, perdendo la loro evidenza in profondità, all'interno delle sottostanti argille tortoniane, a causa di scollamenti. Queste deformazioni superficiali

complessivamente servono ad assorbire i forti tassi di raccorciamento dovuti ai duplex che interessano la parte più profonda della successione alloctona.

Un eventuale sversamento, oltre ad essere molto improbabile, è un evento estremamente localizzato e di minima entità e, comunque, nel caso si dovessero verificare dispersioni accidentali di alcune sostanze inquinanti, sia durante la costruzione che il funzionamento dell'impianto, dovranno essere stabilite le seguenti misure preventive e protettive:

- in caso di spargimento di combustibili o lubrificanti, si procederà con l'asportazione della porzione di terreno contaminata, e il trasporto a discarica autorizzata; le porzioni di terreno contaminate saranno definite, trattate e monitorate con i criteri prescritti dal D.M. 471/99 - criteri per la bonifica di siti contaminati.
- adeguata gestione degli oli e altri residui dei macchinari durante il funzionamento. Si tratta di rifiuti pericolosi che, terminato il loro utilizzo, saranno consegnati ad un ente autorizzato affinché vengano trattati adeguatamente.

Per quanto riguarda la conservazione del suolo vegetale, nel momento in cui saranno realizzati gli spianamenti, aperte le strade o gli accessi, oppure durante le fasi di escavazione, si procederà ad asportare e mettere da parte lo strato di suolo fertile (ove presente).

Il terreno ottenuto verrà stoccato in cumuli che non superino i 2 m, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche. I cumuli verranno protetti con teli impermeabili per evitare la dispersione del suolo in caso di intense precipitazioni.

Tale terreno sarà successivamente utilizzato come ultimo strato di riempimento durante le fasi di ripristino dei luoghi.

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto, risultano di modesta entità. Trattandosi di strutture di sostegno infisse, nel caso dei pannelli, e che anche laddove dovessero richiedere un'altra tipologia di fondazione, l'intervento risulterebbe di lieve entità, mentre le strutture di collocazione degli impianti coprono una superficie minima e prevedono lavorazioni che turbano solo lievemente lo stato dei luoghi.

Per questo motivo le opere avranno un impatto compatibile sui processi geologici.

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto modesto sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse. L'impatto è non significativo.

a) Alterazione delle caratteristiche dei suoli

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto, rappresentano un volume relativamente modesto, così come la porzione di suolo (assente in alcuni settori del territorio in esame) effettivamente eliminata.

Fanno eccezione le opere di scasso per la posa delle condutture elettriche e realizzazione ex novo di vie di accesso e di servizio. Questi effetti, che potrebbero accelerare i processi erosivi, se si seguono le indicazioni contenute nel capitolo sulla mitigazione degli impatti, avranno un impatto compatibile.

Nel caso in esame, l'impatto delle vie di servizio all'impianto sulle caratteristiche del suolo non sarà significativo, poiché si utilizzeranno per lo più strade esistenti e già di qualità adeguata, e gli interventi di ripristino del fondo stradale ed adeguamento delle carreggiate sono necessari solo su brevi tratti.

Detto ciò, al fine del monitoraggio della qualità del suolo e del sottosuolo le caratteristiche che sono di interesse per un confronto dello stato ante e post operam sono le seguenti:

- Temperatura e umidità;
- Componenti azotate;
- Salinità e conducibilità del terreno;
- Presenza di fosforo;
- Presenza di componenti chimiche e organiche.

L'ambiente spaziale in cui effettuare le attività di monitoraggio è strettamente legato all'estensione delle occupazioni da parte dell'infrastruttura, dei cantieri e delle opere provvisorie previste dal progetto. Si può prevedere un piano di monitoraggio che possa in qualche modo registrare la qualità del suolo durante la messa in opera dell'impianto agrivoltaico.

Le caratteristiche del suolo che si intendono monitorare in un parco agrivoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

La definizione dei *punti di indagine* avverrà in funzione delle tipologie pedologiche presenti nell'area d'impianto, nonché dalla sua estensione. In linea generale i criteri che saranno presi in considerazione sono i seguenti:

- Nelle aree omogenee morfologicamente e pedologicamente si prevedono due campionamenti per *Tipologico*, di cui uno ubicato in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione meno disturbata dell'appezzamento;
- Se alcuni *Tipologici* risultano assimilabili in termini di esigenze pedologiche, si potranno ottimizzare i punti di indagine.

Per quanto riguarda la *profondità e modalità* di indagine, è prevista l'esecuzione di un campionamento del suolo mediante le seguenti indicazioni:

Tipologici con presenza di:	Profondità	Frequenza
Colture erbacee	Strato di terreno da 0 a 30 cm (topsoil)	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto
Colture arboree	Strato di terreno da 0 a 30 cm (topsoil) Strato di terreno da 30 a 60 cm (subsoil)	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto

Tabella 3: Indicazioni sul campionamento del suolo

Le metodologie di analisi cui si dovranno attenere i laboratori sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 n. 185 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo". Per descrizione dei diversi parametri analitici identificati si rimanda alla tabella seguente.

PARAMETRO	U.M.	DESCRIZIONE
Tessitura (sabbia, limo ed argilla)	g/kg	La tessitura viene definita sulla base del rapporto tra le frazioni granulometriche fini: sabbia, limo e argilla. La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (es. struttura), idrologiche (es. permeabilità) e chimiche (es. capacità di scambio cationico).
Reazione del suolo (pH)	-	Conoscere la reazione di un suolo è importante in quanto le diverse specie vegetali prediligono determinati intervalli di pH e la reazione influenza molto la disponibilità dei nutrienti. È per questo che in condizioni estreme è opportuno utilizzare correttivi in grado di alzare (es. calce, carbonato di calce) o abbassare (zolfo, gesso) il pH. Si prevede di effettuare la determinazione del pH in acqua, tipica per scope agronomici.
Conduttività elettrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	È una misura che risulta strettamente correlata al livello di salinità del terreno. Le metodiche applicabili sono effettuate mediante estratti acquosi secondo rapporti predefiniti tra terra fine e acqua (es. 1:2 o 1:5) o saturando completamente il suolo con acqua (estratto a saturazione). È evidente che l'interpretazione va riferita al metodo utilizzato.
Calcare totale e attivo	g/kg	Il "calcare attivo" costituisce un indice di attività della frazione solubile del calcare per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare. Valori di calcare attivo al di sopra del 5% sono da considerarsi pericolosi per alcune colture in quanto possono compromettere l'assorbimento del fosforo e del ferro e provocare la comparsa di clorosi.
Carbonio organico	g/kg	La frazione organica costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo (rappresenta l'1-3% della fase solida in peso e il 12-15% in volume) e

		<p>quindi ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno.</p> <p>Il giudizio sul livello di sostanza organica (SO) di un suolo andrà formulato in funzione della tessitura poiché le situazioni di equilibrio della SO nel terreno dipendono da fattori quali aerazione e presenza di superfici attive nel legame con molecole cariche come sono i colloidi argillosi. Inoltre, la SO ha un ruolo molto importante per la strutturazione dei terreni e tale effetto è particolarmente evidente per i terreni a tessitura fine (argillosi). Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO, se non monitorato direttamente, è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58.</p>
Azoto totale	g/kg	<p>Il contenuto di S.O. preso singolarmente, non dà indicazioni sulle quote assimilabili per la coltura in quanto le trasformazioni dell'azoto nel terreno sono condizionate dall'andamento climatico e dall'attività biologica. L'azoto (N) nel suolo è presente in varie forme: nitrica (più mobile e disponibile), ammoniacale (meno disponibile in quanto adsorbita nel complesso di scambio) e organico (di riserva, costituisce la quasi totalità del terreno e risulta mineralizzabile). Per avere un'idea dell'andamento dei processi di trasformazione della sostanza organica, si utilizza invece il rapporto carbonio/azoto (C/N). Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58.</p>
Fosforo assimilabile	mg/kg	Il fosforo assimilabile viene determinato con il metodo Olsen e i corrispondenti giudizi utili per quantizzare le somministrazioni di concimi fosfatici alle colture.
Potassio scambiabile	mg/kg	Potassio, calcio e magnesio fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla.
Calcio scambiabile	mg/kg	
Magnesio scambiabile	mg/kg	
Capacità di scambio cationico	Meq/100g	<p>La CSC dà un'indicazione della capacità del terreno di trattenere alcuni elementi nutritivi. La CSC è correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica per cui, più risultano elevati questi parametri, maggiore sarà il valore della CSC. Un valore troppo elevato della CSC può evidenziare condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi quali potassio, calcio, magnesio. Viceversa, un valore troppo basso è indice di condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi. È necessario quindi tenere conto di questo parametro nella formulazione dei piani di concimazione.</p>

Tabella 4: Parametri analitici di analisi chimica del suolo

5.4.2. Ambiente idrico

La caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente idrico è stata eseguita mediante l'analisi dei dati relativi alla qualità delle acque superficiali e sotterranee riportate dalle campagne di monitoraggio di ARPA SICILIA e dalle pubblicazioni del Piano di gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (secondo ciclo di pianificazione 2015-2021).

Il monitoraggio dell'ambiente idrico si prefigge lo scopo di esaminare le variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera. Considerando che l'analisi ambientale non ha evidenziato criticità in relazione alla qualità dei corpi idrici presenti nell'area è possibile affermare che la presenza dell'impianto agrivoltaico non determinerà un impatto negativo sulla componente che riguarda le risorse idriche.

Il territorio comunale di Mineo (CT), ed in particolare l'area in esame, si colloca all'interno del bacino idrografico del fiume Simeto.

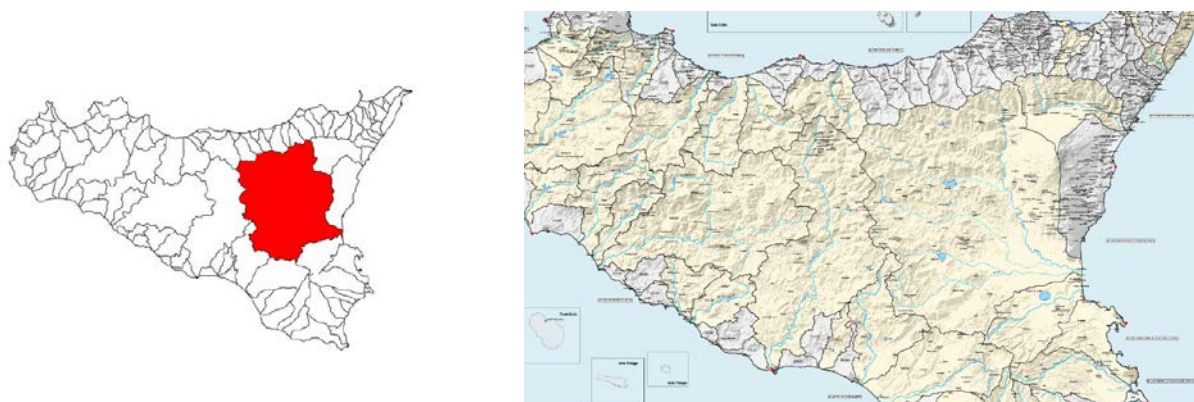


Figura 4: bacino idrografico del fiume Simeto - FONTE: PAI Bacino Idrografico del Fiume Simeto (a sin) e PTA TAV E1.6 - <http://www.osservatorioacque.it/> (a dx)

Nell'area oggetto di studio è possibile distinguere settori a diversa configurazione morfologica del bacino idrografico.

Nel settore settentrionale prevalgono le forme aspre ed accidentate, dovute alla presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici e quarzarenitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso dei Nebrodi.

Ad Ovest ed a Sud-Ovest sono presenti i Monti Erei, di natura arenacea e calcarenitico-sabbiosa, isolati e a morfologia collinare; qui l'erosione, controllata dall'assetto strutturale ha dato luogo a rilievi tabulari (mesas) o monoclinali (cuestas).

Nella porzione centro-meridionale dell'area in esame, invece, i terreni postorogeni plastici ed arenacei, facilmente erodibili, così come quelli della "Serie gessoso-solfifera", danno luogo ad un paesaggio collinare dalle forme molto addolcite, interrotto localmente da piccoli rilievi isolati, guglie e pinnacoli costituiti da litotipi più resistenti all'erosione.

L'altopiano solfifero, infatti, è dominato da forme ondulate, legate alla presenza di gessi e di calcari evaporitici e, in alcuni casi, anche da affioramenti di arenarie e conglomerati miocenici. I gessi rappresentano il litotipo più diffuso della Serie Evaporitica Messiniana e, a causa della loro elevata solubilità, sono interessati da fenomeni carsici. Il settore orientale è interessato dalla presenza del rilievo vulcanico dell'Etna; la morfologia è caratterizzata da pendii non molto accentuati che, in presenza di colate recenti, assumono un aspetto più aspro.

Infine, il settore sud-orientale presenta una morfologia pianeggiante in corrispondenza della "Piana di Catania".

L'altitudine media del bacino del fiume Simeto è di 531 m.s.l.m. con un valore minimo di 0 m.s.l.m. e massimo di 3.274 m.s.l.m.

5.4.2.1. Acque Sotterranee

Il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee ha come obiettivo la valutazione dello stato chimico (qualitativo) dei corpi idrici sotterranei individuati all'interno di un dato Distretto Idrografico (unità per la gestione dei bacini idrografici come definita dal D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), nonché l'individuazione, nei corpi idrici sotterranei identificati "a rischio", di eventuali tendenze crescenti a lungo termine della concentrazione degli inquinanti indotte dall'attività antropica.

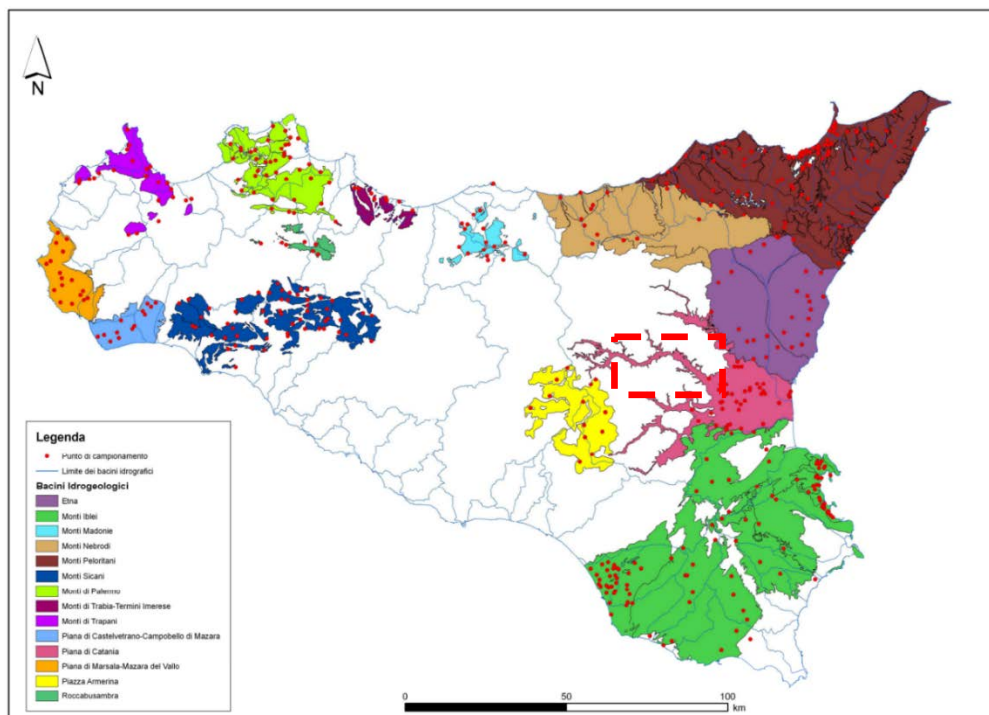


Figura 5: Corpi idrici sotterranei della Regione Sicilia (Fonte: Arpa Sicilia)

L'area di impianto è prossima al bacino idrogeologico della Piana di Catania; questa si estende per circa 428 kmq ed è la più estesa delle pianure siciliane, è compresa tra il margine settentrionale dell'Altopiano Ibleo e le propaggini meridionali dell'Etna.

L'acquifero principale riportato in figura è costituito sia dalle alluvioni e sabbie dunari recenti, sia dalle sabbie e ghiaie del Siciliano.

Si precisa fin da subito che i pali di fondazione delle strutture dei tracker e gli scavi per il tracciato del cavidotto raggiungeranno al più profondità di 1,2 m dal piano campagna, pertanto di esclude in ogni caso un' interferenza con il deflusso sotterraneo.

Riguardo alla qualità delle acque sotterranee, la valutazione dello stato chimico puntuale su base annua è stata effettuata a livello di singola stazione di monitoraggio, verificando, per il valor medio annuo di ciascuno dei parametri determinati, il superamento o meno del relativo Standard di Qualità o Valore Soglia (Tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D. Lgs 30/2009). Come previsto dalla procedura di valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, l'attribuzione dello stato "scarso" ad una data stazione di monitoraggio è stata effettuata allorquando si è verificato il superamento anche di un solo SQ o VS di cui alla norma citata.

Complessivamente il monitoraggio 2014-2019 ha consentito di classificare lo stato chimico di tutti i corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia 2015-2021 (82 corpi idrici). Dalla valutazione effettuata emerge che il 44% dei corpi idrici monitorati (36 corpi idrici) risulta in stato chimico scarso, mentre il restante 56% (46 corpi idrici) è in stato chimico buono.

Il corpo idrico sotterraneo afferente alla Piana di Catania ha raggiunto uno stato chimico scarso come si evince dalla figura che segue

A tal proposito il progetto di agrivoltaico in oggetto non prevede l'utilizzo di sostanze pericolose per la falda sottostante e in ogni caso verranno messe in atto tutte le misure di mitigazione finalizzate alla salvaguardia del flusso sotterraneo. Per approfondimenti sui possibili impatti si rimanda al paragrafo dedicato.

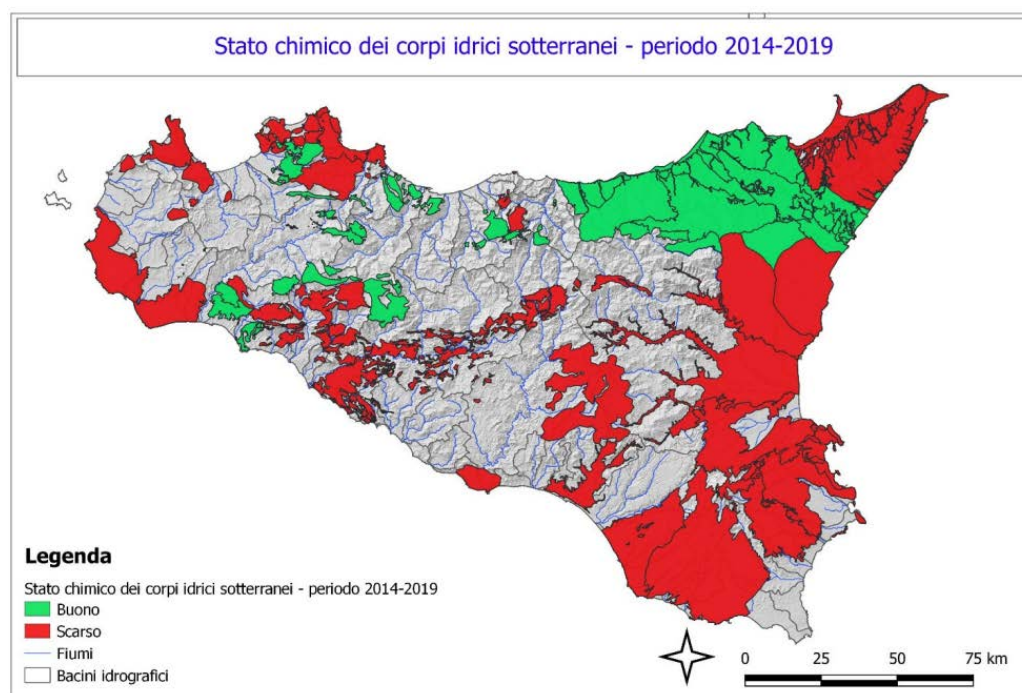


Figura 6: Stato chimico dei corpi idrici sotterranei (Fonte: Arpa Sicilia)

5.4.2.2. Acque Superficiali

Il monitoraggio dei corpi idrici (fiumi) è effettuato ai sensi della Direttiva quadro europea sulle acque (2000/60/CE), recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006 (come modificato dal DM 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015) e s.m.i, prevede la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici significativi sulla base di parametri e indicatori ecologici, idromorfologici e chimico-fisica.

La direttiva individua, tra gli obiettivi minimi di qualità ambientale, il raggiungimento per tutti i corpi idrici dell'obiettivo di qualità corrispondente allo stato "buono" e il mantenimento, se già esistente, dello stato "elevato". Gli Stati Membri hanno l'obbligo di attuare le disposizioni di cui alla citata Direttiva, attraverso un processo di pianificazione strutturato in 3 cicli temporali: "2009-2015" (1° Ciclo), "2015-2021" (2° Ciclo) e "2021-2027" (3° Ciclo), al termine di ciascuno dei quali, viene richiesta l'adozione di un Piano di Gestione.

La Regione siciliana, al fine di dare seguito alle disposizioni sopra citate, ha redatto l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia del 2010, relativo al 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021).

Lo stato di Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali deriva dalla valutazione attribuita allo stato ecologico e allo stato chimico del corpo idrico, così come previsto nel DM 260/2010.

Lo stato ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono:

- Elementi di Qualità Biologica (EQB);
- elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici.

Lo Stato Ecologico definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici.

Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare gli elementi di qualità biologica (EQB) macroinvertebrati, attraverso il calcolo dell'indice STAR_ICMi, macrofite, con il calcolo dell'indice trofico IBMR, diatomee, con l'indice ICMi e fauna ittica, valutata attraverso l'indice ISECI. Per ciascun elemento si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (ROE) che stabilisce la qualità del corpo idrico, non in valore assoluto, ma tipo-specifiche in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d'acqua. A supporto di queste valutazioni si aggiungono i parametri chimico-fisici indicati nell'allegato 1 del DM 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco) e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del DM 260/10 e del D.Lgs. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA).

I giudizi relativi allo STAR_ICMi, IBMR, ICMi, ISECI, all'LIMeco e agli SQA-MA della tabella 1/B vengono integrati per la definizione dello Stato Ecologico.

Come già esposto, l'area di progetto ricade nel bacino del Fiume Simeto. Si compone di quattro principali sottobacini: quello dei fiumi Salso, Dittaino, Gornalunga e Monaci e comprende 49 corpi idrici significativi, ai sensi del decreto 131/2008, rappresentati da 41 fiumi, 2 laghi naturali, Lago di Pergusa e Biviere di Cesarò, e 6 invasi artificiali originati dallo sbarramento dei suoi affluenti Troina (Invaso Ancipa), Salso (Invaso Pozzillo), Dittaino (invasi Nicoletti e Sciaguana) e Gornalunga (invaso Ogliastro/Don Sturzo), e dell'asta principale (traversa Ponte Barca). La significatività di quest'ultimo come invaso, è dubbia e andrebbe rivalutata, visto che le sue acque negli ultimi anni sono risultate sempre fluenti. Dei suddetti corpi idrici fluviali, 23 fiumi, scorrendo in territori con affioramenti evaporitici, sono a vari livelli interessati dal fenomeno della mineralizzazione delle acque e, pertanto, al momento sono esclusi dalla rete di monitoraggio in attesa della definizione delle idonee metriche e delle condizioni di riferimento. Sono, infine, risultati non monitorabili 5 corpi idrici per assenza di acqua fluente o per mancanza di accessi in sicurezza: Vallone della

Tenutella (IT190RW09417), Torrente Calderari (IT190RW09421), Torrente Mulinello (IT190RW09422), Vallone Magazzinazzo (IT190RW09426) e Vallone Fiumecaldo (IT190RW09431).

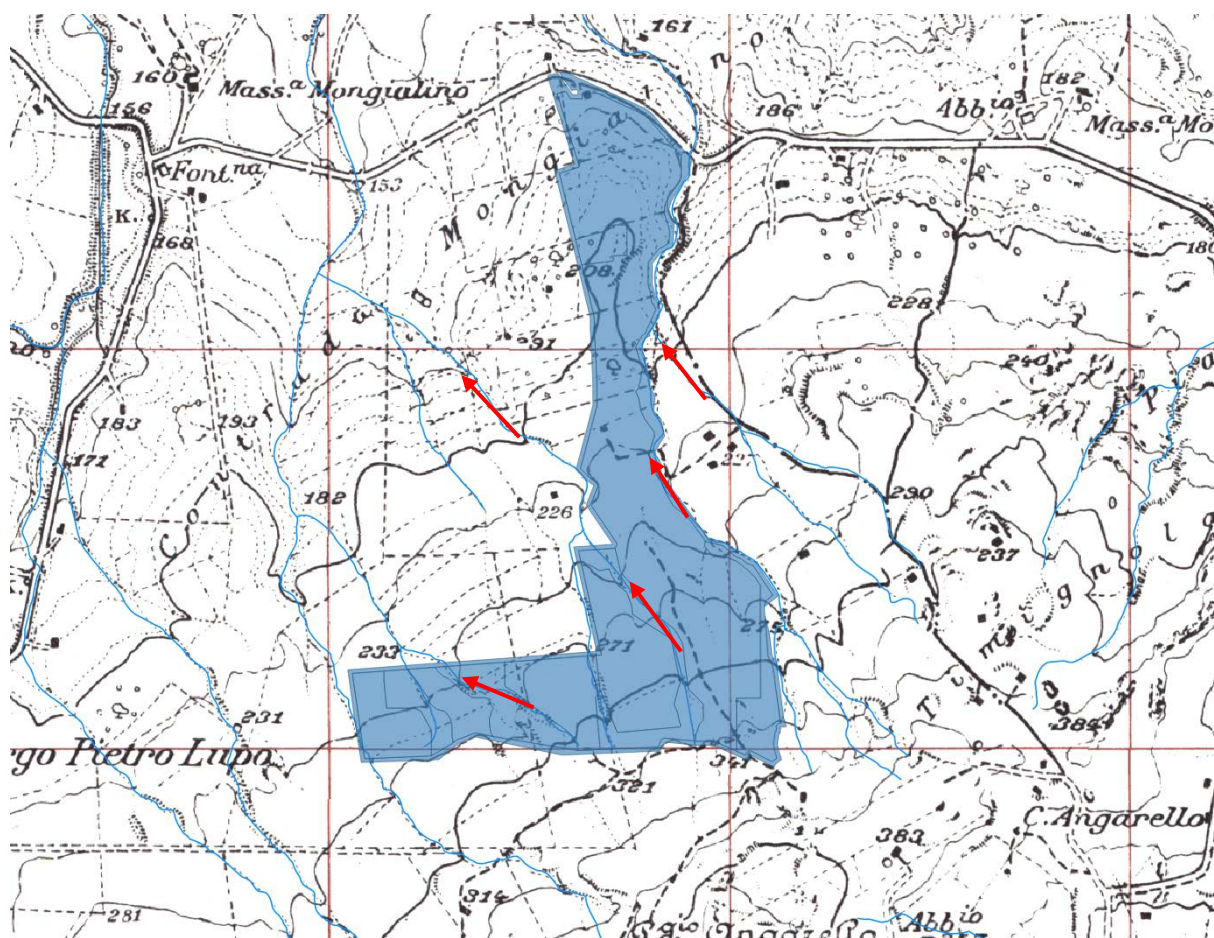


Figura 7: rappresentazione area di impianto su base IGM 25 000 con indicazione della rete idrografica e direzione dei flussi.

Per quanto riguarda il fiume Simeto, le pressioni che insistono sul c.i., aggiornate al PDGDI 2016, consistono essenzialmente in alterazioni idromorfologiche, scarichi urbani non trattati ed attività agricole.

Nell'anno 2020 è stato monitorato per i soli macrodescrittori necessari al calcolo del LIMeco (elementi di qualità chimico-fisici a supporto). Sono stati analizzati 4 campioni, regolarmente prelevati nelle diverse stagioni. Il valore dell'indice LIMeco calcolato è 0.47, corrispondente alla classe sufficiente, in peggioramento rispetto ai periodi precedenti.

Infatti, nell'anno 2019, dall'analisi degli EQB e degli elementi di qualità chimico-fisici a supporto, è risultato in Stato ecologico scarso, anche se con indice LIMeco buono, borderline con

elevato, non facendo, pertanto, registrare nessuna variazione significativa rispetto al monitoraggio precedente, effettuato nell'anno 2013.

Riguardo invece al fiume Gornalunga, questo nel 2020 presentava uno stato ecologico sufficiente ed uno stato chimico buono. Il valore dell'indice LIMeco calcolato è 0.67, considerando i valori raccolti nel 2014, corrispondente alla classe elevata. Per quanto riguarda invece l'analisi degli EBQ e degli elementi chimico-fisici di supporto, è risultato in Stato ecologico buono, con indice LIMeco buono, registrando pertanto un leggero peggioramento dello stato attuale rispetto allo stato precedente.

wise_code	swbname	denominazione stazione	coordinate (UTM WGS84)		Stato Ecologico	Stato Chimico	Livello Confidenza
			x	y			
IT19RW09403	Fiume Simeto	Pietralunga	487737	4159102	scarso	buono	-
IT19RW09404	Fiume Simeto	staz. 100/Biscari	481678	4168479	scarso		alto
IT19RW09405	Torrente della Saracena	Trearie	485030	4198335	cattivo*	buono	-
IT19RW09406	Torrente Martello	Galatesa	482055	4191657	buono	buono	-
IT19RW09407	Torrente Cuto'	S. Andrea	480549	4190513	scarso	buono	medio
IT19RW09408	Fiume Troina	Serravalle	482019	4184165	buono	buono	-
IT19RW09409	Fiume di sotto di Troina	Due Ponti	476222	4169492	sufficiente	buono	-
IT19RW09411	Fiume Cerami	Campograsso 2	454668	4172641	sufficiente	buono	alto
IT19RW09427	Fiume Gornalunga	Accesso SP 35b	452070	4144428	sufficiente	buono	-
IT19RW09432	Torrente Catalfaro	Zona Artigianale	475160	4133434	scarso	buono	-

*sulla base del solo EQB fauna ittica ed elementi fisico-chimici e chimici a sostegno

Tabella 5: Stato ecologico e chimico del fiume Simeto 2020

Denominazione corpo idrico	Macroinvertebrati		Macrofite		Diatomee		Pesci		Macrodescrittori		Elementi chimici a sostegno (tab 1/B)	
	STAR_ICMi	giudizio	IBMR	giudizio	ICMi	giudizio	ISECI	giudizio	LIMeco	giudizio	superamenti	giudizio
Fiume Simeto IT19RW09403	0,498	sufficiente	0,6	scarso	0,77	buono			0,26	scarso	-	buono
Fiume Simeto IT19RW09404	0,627*	sufficiente	0,58	scarso	0,7	buono			0,64**	buono		
Torrente della Saracena							0,07	cattivo	0,61	buono	-	buono
Torrente Martello	0,791	buono	0,87	buono	1,1	elevato			0,81	elevato	-	elevato
Torrente Cuto'	0,794	buono	0,62***	scarso***	0,91	elevato			0,96	elevato	fention e paration etile	sufficiente
Fiume Troina	0,812	buono	0,82	buono	0,85	buono			0,77	elevato	-	buono
Fiume di sotto di Troina	0,669	sufficiente	0,69	sufficiente	0,94	elevato			0,64	buono	-	buono
Fiume Cerami	0,642	sufficiente	0,75	sufficiente	0,93	elevato			0,86	elevato	-	buono
Fiume Gornalunga	0,664	sufficiente	0,83	buono	1,01	elevato			0,67*	elevato	-	buono
Torrente Catalfaro	0,433	scarso	0,64**	scarso**	0,84	buono			0,6	buono	-	elevato

*valutato sulla tipologia riscontrata 19SS3N

**borderline con la classe superiore

***solo dati 2014

Tabella 6: Stato di qualità del bacino del fiume Simeto 2014-2019

Le aree oggetto di monitoraggio dovranno essere individuate in base alle azioni e fasi di progetto e in relazione alla sensibilità e/o vulnerabilità dell'area potenzialmente interferita. In particolare, in relazione alla tipologia di opera, in fase di cantiere e in fase di esercizio, la scelta della localizzazione delle aree di monitoraggio e, quindi, l'individuazione dei relativi punti di riferimento, dovrà essere strettamente connessa a:

- Interferenze opera - Ambiente idrico e alla valutazione dei relativi impatti;
- Punti di monitoraggio considerati in fase di caratterizzazione ante operam;
- Reti di monitoraggio (nazionale, regionale e locale) meteo idro-pluviometriche e quali-quantitative esistenti, in base alla normativa di settore.

L'impiego di risorse idriche in fase di cantiere e di dismissione sarà limitato a:

- L'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili di impianto e per la posa dei cavi;
- L'acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- L'acqua per l'irrigazione nelle prime fasi di crescita delle colture arboree previste.

Per quanto concerne l'utilizzo di risorse idriche in fase di esercizio, questi sono riconducibili essenzialmente ad eventuali consumi idrici legati alle attività di gestione dell'impianto che risultano di entità estremamente limitata, riconducibili unicamente ad usi igienico-sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (lavaggio moduli, controlli e manutenzioni, verifiche elettriche, ecc.) e lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici.

Per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio), il PMA è finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

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

Lo scopo del monitoraggio è quello di andare ad eseguire una campagna di misure post operam al fine di verificare il rientro delle eventuali alterazioni indotte dalla costruzione dell'impianto agrivoltaico sulla componente idrica.

5.5. Ambiente Biologico

La biodiversità è un elemento saliente considerando il fatto che la stessa procedura di valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere la biodiversità: una maggiore diversificazione di specie animali e vegetali, grazie alla loro costante interazione, garantisce di mantenere una certa resilienza degli ecosistemi, fondamentale per quelli in via di estinzione. Su questo concetto si sviluppano la *Direttiva 92/43/CEE "Habitat"* e la *Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli"* al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica che interessa per il 21% il territorio nazionale e per il 25% il territorio regionale della Sicilia.

Considerando per l'analisi degli impatti su flora e fauna, un'area vasta pari a 10 km si segnala la presenza delle seguenti aree tutelate:

- ZSC *Lago Ogliastro* (ITA060001) distante circa 8 km dall'area di impianto;

5.5.1. Flora

L'area in oggetto ricade in un contesto di transizione tra un'area caratterizzata da un bioclimate Termomediterraneo con ombrotipo secco inferiore e un'area con bioclimate Mesomediterraneo con ombrotipo secco che sembra più consono all'area oggetto di studio.

Nel primo bioclimate, infatti, ricade l'optimum per boschi di querce da sughero e lecci. Nella Sicilia meridionale i boschi di querce da sughero sono ascritti allo *Stipo bromoides-Quercetum suberis*. La relativa serie di vegetazione è diffusa nei territori di Caltagirone, Niscemi, Mazzarino (SE-Sicilia), Meni e Territori di Castelvetro (SW-Sicilia).

Il bioclimate Mesomediterraneo inferiore è distribuito tra 250 e 700 m s.l.m. È il termotipo più diffuso della Sicilia e copre il 33,9% della superficie regionale. Questo orizzonte termotipico è legato, come nel caso in studio, alla serie vegetale dell'*Erico arboreae-Quercetum virgiliana*. Si tratta di una vegetazione climax dominata da *Quercus virgiliana* con un fitto strato arbustivo caratterizzato da molte specie calcifughe, come *Erica arborea* L., *Cytisus villosus* Pourr., *Arbutus unedo* L., *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson (= *Teline monspessulana* L.), ecc. Gli *Erico arboreae-Quercetum virgiliana* sigmetum sono presenti in tutti gli ombrotipi della fascia mesomediterranea, su substrati silicei anche poco profondi. Su suoli profondi e maturi su substrati calcarei, invece, la serie di vegetazione diffusa è l'*Oleo sylvestris-Quercetum virgiliana* sigmetum che caratterizza tutto il mesomediterraneo inferiore. La vegetazione naturale potenziale è una foresta di *Quercus virgiliana* Ten. che comprende altre specie arboree, quali: *Q. amplifolia* Ten., *Q. ilex* L., *Fraxinus ornus* L., *Acer campestre* L.

Questa vegetazione ha requisiti più xerici, come dimostrato dalla presenza di specie mediterranee come *Olea europaea* L. nella sua forma selvatica (= *O. europaea* var. *sylvestris*), *Pistacia lentiscus*

L., *Prasium majus* L., *Asparagus albus* L.. I querceti di *Oleo sylvestris-Quercus virgiliana* *sigmetum* sono piuttosto rari, in relazione alla loro potenziale distribuzione e agli effetti dell'antropizzazione.

La Carta delle Serie della vegetazione della Sicilia, facente parte di uno studio più ampio, comprendente la carta delle serie della vegetazione di tutte le Regioni italiane, è stata redatta da Bazan G., Brullo S., Raimondo F.M., Schicchi R., (in: Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010). Tale Carta riporta in diverso colore e contrassegnati da un codice numerico gli ambiti territoriali (unità ambientali) che sono caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una stessa tipologia di serie di vegetazione naturale potenziale definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche in totale assenza di disturbo di tipo antropico (Tuxen, 1956); quindi anche la vegetazione che spontaneamente verrebbe a ricostituirsi in una data area a partire dalle condizioni ambientali attuali e di flora esistente. In sintesi, mentre la cartografia evidenzia i vari tipi di vegetazione potenziale, una monografia allegata riporta all'interno di ogni serie la descrizione della vegetazione reale con i singoli stadi di ciascuna serie, laddove gli insediamenti antropici e le colture agricole ancora lo consentono.

L'area direttamente interessata alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico ricade nell'ambito della serie 224 - Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (*Erico arborea* *Quercus-virgiliana* *sigmetum*).

Le aree destinate alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico sono rappresentate da superfici più o meno ondulate su suolo agrario caratterizzato prevalentemente da estesi seminativi coltivati a cereali e occasionalmente a foraggiere in ossequio alla necessità di periodica rotazione, con presenza di alcuni piccoli nuclei di vegetazione spontanea definita di tipo substepico dalla cartografia regionale, ma di fatto caratterizzati da superfici più acclivi e pietrose, con fitocenosi frammentate, rimaneggiate e occasionalmente soggette ad aratura, ma di fatto con una copertura vegetale ascrivibile più propriamente ad incolto, con vegetazione nitrofilo ruderale.

Talvolta i seminativi sono caratterizzati da solchi erosivi dove si riscontra in taluni periodi il ruscellamento di acque superficiali, generalmente dovute a fenomeni di pioggia. Questi impluvi generalmente non sono utilizzati dal punto di vista agricolo e sono praticamente incolti, con vegetazione nitrofilo-ruderale ben sviluppata e talvolta con presenza di giunchi e cannuccia di palude, per la maggiore disponibilità idrica superficiale. Tali impluvi possono essere considerati a tutti gli effetti come il reticolo su piccola scala di una connessione ecologica del territorio, svolgendo una funzione ecologica importante da rispettare e mantenere.

A parte questi nuclei, la vegetazione tipica del sito di intervento è quella infestante delle colture, che comunque risulta scarsamente presente e quella erbacea nitrofila al margine delle strade e dei sentieri interpoderali. Per l'elenco completo della flora infestante presente sull'area di impianto si rimanda alla relazione botanico-vegetazionale.

Si conclude che le aree interessate alla installazione dell'impianto agrovoltaico sono superfici prevalentemente utilizzate a seminativo estensivo e le pratiche agricole hanno cancellato gli aspetti della vegetazione spontanea, consentendo solo alla vegetazione infestante e sinantropica di permanere durante gli interventi colturali. Solo su alcune modeste superfici la cartografia regionale riporta la presenza di nuclei di vegetazione substeppica che sono più propriamente assimilabili ad incolti o seminativi perché soggetti a forme di disturbo antropico e non sono, pertanto, definibili propriamente come impatti riconducibili direttamente al proposto impianto agrovoltaico.

5.5.2. Fauna

La regione Sicilia rientra con certezza fra le regioni italiane che contribuiscono ad arricchire la varietà faunistica non solo a livello locale ma anche a livello globale.

La collocazione geografica dell'intero territorio regionale, situato al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, insieme all'isolamento geografico dell'isola maggiore, delle numerose isole minori e degli scogli satellite, hanno contribuito non poco alla creazione di comunità peculiari ed alla comparsa di endemismi unici al mondo.

Inoltre, ogni anno gran parte del territorio siciliano è interessato da uno dei più importanti flussi migratori del paleartico. Numerosi contingenti migratori di uccelli transitano e sostano in Sicilia e in tutte le isole minori.

Si riporta di seguito una descrizione della fauna potenziale presente nell'area vasta.

In Sicilia e nelle piccole isole circumsiciliane sono presenti in totale 23 specie di mammiferi (Chirotteri esclusi), due dei quali, il toporagno mediterraneo a Pantelleria ed il muflone a Marettimo, si ritrovano esclusivamente nelle piccole isole. In questi ultimi decenni la ricchezza specifica della fauna a mammiferi si è accresciuta a causa dell'azione dell'uomo, che ha introdotto, oltre al già citato muflone anche il cinghiale, il daino e la nutria. La Sicilia ha la maggiore ricchezza specifica di mammiferi tra tutte le isole del Mediterraneo: le aree occidentali (provincia di Trapani) e centro-orientali (provincie di Catania, Ragusa e Siracusa) sono in genere più povere di mammiferi a causa dell'uniformità ambientale e della mancanza di estese coperture boschive. La minore eterogeneità causa l'assenza di alcune specie (ad esempio ghio, moscardino, gatto selvatico) e fa abbassare la ricchezza specifica.

Dall'analisi della distribuzione delle singole specie è stato possibile ricavare la lista di specie di mammiferi riportata in Tabella 7.

Tabella 7: Mammiferi potenzialmente presenti nell'area vasta di studio

<i>Suncus etruscus</i>	<i>Mustiolo</i>
<i>Crocidura sicula</i>	<i>Toporagno della Sicilia</i>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Coniglio selvatico</i>
<i>Lepus corsicanus</i>	<i>Lepre appenninica</i>
<i>Elyomys quercinus</i>	<i>Quercino</i>
<i>Microtus savii</i>	<i>Arvicola di Savi</i>
<i>Rattus rattus</i>	<i>Ratto nero</i>
<i>Mus domesticus</i>	<i>Topolino delle case</i>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Topo selvatico</i>
<i>Hystrix cristata</i>	<i>Istrice</i>
<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Volpe</i>
<i>Mustela nivalis</i>	<i>Donnola</i>

Dal punto di vista zoogeografico, l'area di progetto appartiene alla Sottoregione Mediterranea della Regione Palearctica Occidentale. Per la precisione, ricade nel Distretto Zoogeografico insulare Siciliano. Considerando l'Atlante della Biodiversità 2008, l'area vasta di progetto presenta una bassa ricchezza di anfibi e rettili. (Tabella 8)

Tabella 8: Anfibi potenzialmente presenti nell'area vasta di studio

<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune
<i>Bufo siculus</i>	Rospo smeraldino
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	<i>Rana esculenta</i>

In assenza di un reticolo idrico significativo e perenne le uniche aree di presenza delle su citate specie sono rappresentate da stagni (per la gran parte di origine antropica) che in diversi casi mantengono una discreta copertura vegetale ripariale.

Sulla base di quanto riportata nell'Atlante della Biodiversità (2008) della regione Sicilia nell'area vasta di progetto sono potenzialmente presenti le specie riportate in tabella seguente. (Tabella 9)

Tabella 9: Rettili potenzialmente presenti nell'area vasta di studio

<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale

<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre
<i>Podarcis wagleriana</i>	Lucertola di Wagler
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco
<i>Zamenis situla</i>	Colubro leopardino
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare
<i>Zamenis situla</i>	Colubro leopardino
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare
<i>Vipera aspis</i>	Vipera

Sulla base di quanto riportata nell'Atalante della Biodiversità (2008) della regione Sicilia nell'area vasta di progetto sono potenzialmente presenti le specie riportate in Tabella 10.

L'area di studio non presenta habitat di rilievo e quindi il parco fotovoltaico non rappresenta un rischio.

Tabella 10: Avifauna potenzialmente presente nell'area vasta di studio

<i>Buteo buteo</i>
<i>Tachybaptus ruficollis</i>
<i>Buteo buteo</i>
<i>Falco tinnunculus</i>
<i>Falco naumanni</i>
<i>Alectoris graeca witaakeri</i>
<i>Coturnix coturnix</i>
<i>Gallinula chloropus</i>
<i>Burhinus oedicephalus</i>
<i>Columba livia</i>
<i>Columba palumbus</i>
<i>Streptotelia decaocto</i>
<i>Tyto alba</i>
<i>Athene noctua</i>
<i>Apus apus</i>
<i>Coracias garrulus</i>
<i>Upupa epops</i>
<i>Melanocorypha calandra</i>
<i>Calandrella brachydactyla</i>
<i>Galerida cristata</i>
<i>Hirundo rustica</i>
<i>Delichon urbica</i>
<i>Motacilla alba</i>
<i>Luscinia megarhynchos</i>
<i>Saxicola torquatus</i>
<i>Oenanthe oenanthe</i>
<i>Turdus merula</i>
<i>Cettia cetti</i>
<i>Cisticola juncidis</i>
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
<i>Sylvia cantillans</i>
<i>Sylvia melanocephala</i>
<i>Cyanistes caeruleus</i>

<i>Parus major</i>
<i>Oriolus oriolus</i>
<i>Lanius senator</i>
<i>Garrulus glandarius</i>
<i>Pica pica</i>
<i>Corvus monedula</i>
<i>Corvus cornix</i>
<i>Sturnus unicolor</i>
<i>Passer hispaniolensis</i>
<i>Passer montanus</i>
<i>Petronia petronia</i>
<i>Serinus serinus</i>
<i>Carduelis chloris</i>
<i>Carduelis carduelis</i>
<i>Carduelis cannabina</i>
<i>Emberiza cirlus</i>
<i>Emberiza calandra</i>
<i>Carduelis cannabina</i>
<i>Emberiza cirlus</i>
<i>Emberiza calandra</i>

5.5.2.1. Impatti su Flora e Fauna

L'area di progetto si caratterizza per la presenza di superfici collinari su suolo agrario interessati da estesi seminativi prevalentemente a cereali, con assoluta assenza di nuclei di vegetazione spontanea se si esclude quella infestante delle colture che comunque risulta scarsamente presente, probabilmente per motivi di diserbo, e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. Pertanto, vista l'assenza di habitat di interesse conservazionistico, non si riscontrano impatti significativi su habitat ed ecosistemi di pregio naturalistico.

Per quanto attiene alla componente fauna non è emersa la presenza di specie di rilevante valore conservazionistico, risultando nel complesso l'intero comprensorio di area vasta collocato in un territorio regionale a minore biodiversità. I potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere valutati nel complesso poco significativi in relazione alle specie (soprattutto avifauna) legate alle estesissime colture cerealicole, ed in particolare gli *Alaudidi*, che non appaiono significativamente impattate dal progetto sia in ragione della minor valenza ecologica dei seminativi rispetto alle formazioni a pascolo naturale.

Infine, per alcuni gruppi faunistici quali anfibi, rettili e mammiferi le mitigazioni proposte possono determinare impatti positivi in relazione alla creazione di piccole aree umide, rocciate e cumuli di sassi e prati dove sarà maggiore la diversità in specie di insetti.

La finalità del monitoraggio ambientale su quelle che possono essere le interferenze con la Flora e la Fauna presenti sarà quella di seguire l'evoluzione degli impatti sugli ambienti coinvolti e di valutare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione adottate.

Il monitoraggio delle componenti verrà fatto in una fase ante-operam per poter descrivere con precisione quella che è la reale situazione e le reali condizioni degli ambienti e in una fase post-operam, una volta terminate le varie lavorazioni, per verificare che si sia riequilibrato lo stato iniziale.

6. CONCLUSIONI

In generale, qualsiasi tipologia di attività antropica comporta delle interferenze sull'ambiente che possono essere più o meno significative e che possono essere sia positive che negative. Non potendo evitare tali interferenze, è fondamentale prevedere il controllo delle stesse, facendo in modo che si verifichino in modalità "corretta" nei confronti delle matrici ambientali, ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle" senza soccombergli. Tale capacità di assorbimento viene determinata nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettono di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Per quanto concerne gli impatti generati dall'impianto agrovoltaiico in esame, l'interferenza maggiore è sicuramente costituita dall'*impatto percettivo-visivo* a causa delle dimensioni dello stesso; le altre interferenze individuate sono:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- occupazione di spazi in termini di aree nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Alcune di tali interferenze potranno essere mitigate, anche se non la totalità, lo scopo è quello di individuare i siti per l'installazione in zone idonee, ad esempio in aree agricole dove verrà sottratto dello spazio utile da adibire alle coltivazioni ma sarà al contempo evitata la realizzazione di tali impianti in siti che invece si caratterizzano per un notevole pregio paesaggistico-storico-architettonico-culturale. Proprio per questo il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti ambientali significativi nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera anche al fine di individuare tempestivamente quelli che possono essere gli impatti negativi e imprevisti dell'opera in progetto così da poter consentire alle autorità competenti di adottare opportune misure correttive.

Dal punto di vista visivo, saranno attuate misure di mitigazione che ridurranno notevolmente tale impatto. Inoltre, la doppia connotazione agri-fotovoltaica permette l'utilizzo dei suoli con duplice beneficio, sia energetico che agro-pastorale.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità

attraverso la riconversione in terreni produttivi e fortemente compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori fotovoltaici possono essere facilmente e rapidamente smantellati a fine ciclo produttivo.