

REGIONE SICILIANA
 PROVINCIA DI CATANIA
 COMUNE DI RAMACCA



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI RAMACCA (CT) IN CONTRADA GIUMENTA AL FOGLIO N.36 P.LLA 13, AL FOGLIO N.75 P.LLE 7, 87 E 88, AL FOGLIO N.76 P.LLE 3, 5, 7, 8, 9, 76, 105 E 106, AL FOGLIO N.81 P.LLE 17, 18, 19, 31, 32, 39, 43, 44, 89, 90, 91 E 92, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI RAMACCA (CT) IN CONTRADA ALBOSPINO AL FOGLIO N.76, AVENTE UNA POTENZA PARI A **50.652,00 kWp**, DENOMINATO "**RAMACCA**"

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001120	RS10PMA0110A0	Re.19	30.11.2021	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	09/04/2024	Aggiornamento dei dati a seguito dell'inserimento delle Opere Utente per la Connessione alla RTN a 36 kV presso la futura Stazione Elettrica denominata "Raddusa" e delle Opere di Rete benestriate da Terna S.p.A.			

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



HF SOLAR 4 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca

Arch. A. Calandrino
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. G. Vella
 Dott. Agr. B. Miciluzzo
 Dott. Biol. M. Casisa

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO



FIRMA DIGITALE PROGETTISTA

FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO PROGETTISTA

Sommario

1. Riferimenti normativi	4
1.1 VIA	4
2. Premessa	6
3. Individuazione degli impatti da monitorare	10
4. Fase ante operam	11
4.1 Acque superficiali e sotterranee	12
4.1.1 Acque superficiali.....	12
4.1.2 Acque sotterranee	14
4.2 Atmosfera	14
4.3 Suolo e sottosuolo	21
4.3.1 Consumo di suolo	24
4.4 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	26
4.4.1 Vegetazione e flora.....	26
4.4.2 Fauna.....	29
4.4.3 Ecosistemi	31
4.5 Patrimonio Culturale e Paesaggio	33
4.6 Ambiente Antropico	34
4.6.1 Traffico.....	34
4.6.2 Rifiuti	35
4.7 Fattori di interferenza	35
4.7.1 Inquinamento acustico.....	35
4.7.2 Inquinamento luminoso.....	37
4.7.3 Radiazioni	37
5. Fase di cantiere	38
5.1 Acque superficiali e sotterranee	39
5.1.1 Acque superficiali.....	39
5.1.2 Acque sotterranee	40
5.2 Atmosfera	40
5.3 Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	42
5.4 Suolo e sottosuolo	44

5.5	<i>Patrimonio Culturale e Paesaggio</i>	45
5.6	<i>Ambiente Antropico</i>	46
5.6.1	<i>Traffico</i>	46
5.6.2	<i>Rifiuti</i>	47
5.7	<i>Fattori di interferenza</i>	47
5.7.1	<i>Impatto acustico</i>	48
5.7.2	<i>Interferenze luminose</i>	52
5.7.3	<i>Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni</i>	52
6.	Fase di esercizio	53
6.1	<i>Atmosfera</i>	53
6.2	<i>Acque</i>	54
6.3	<i>Suolo e sottosuolo</i>	54
6.4	<i>Vegetazione ed ecosistemi</i>	60
6.5	<i>Patrimonio culturale e paesaggio</i>	62
6.6	<i>Ambiente antropico</i>	63
6.6.1	<i>Traffico</i>	63
6.6.2	<i>Rifiuti</i>	63
6.7	<i>Fattori di interferenza</i>	63
6.7.1	<i>Impatto acustico</i>	63
6.7.2	<i>Interferenze luminose</i>	64
6.7.3	<i>Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni</i>	64
7.	Fase di dismissione	66
7.1	<i>Atmosfera</i>	66
7.2	<i>Acque</i>	67
7.3	<i>Vegetazione ed ecosistemi</i>	67
7.4	<i>Patrimonio Culturale e Paesaggio</i>	67
7.5	<i>Fattori di Interferenza</i>	67
7.5.1	<i>Impatto acustico</i>	67
7.5.2	<i>Interferenze luminose</i>	67
7.5.3	<i>Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni</i>	67
8.	Mitigazioni	68
8.1	<i>Fase di cantiere</i>	68
8.2	<i>Fase di esercizio</i>	69
9.	Misure di monitoraggio	70

9.1 Suolo	70	
9.2 Paesaggio		72
9.3 Fauna	72	
9.4 Emissioni elettromagnetiche		73
9.5 Atmosfera e clima		73
9.6 Coltivazioni agricole		76
10. Conclusioni		78

1. Riferimenti normativi

1.1 VIA

- Legge 8 luglio 1986, n. 349 (istituzione Ministero dell'ambiente - articolo 6);
- Dpcm 10 agosto 1988, n. 377 (regolamento delle pronunce di compatibilità ambientale) - Testo vigente;
- Testo vigente Dpcm 27 dicembre 1988 (norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) - Testo vigente;
- Legge 22 febbraio 1994, n. 146 (Comunitaria 1993) - articolo 40;
- DPR 12 aprile 1996 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, legge 146/1994) - Testo vigente;
- Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali);
- Direttiva 85/337/CEE (Studio dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati);
- DPR 2 settembre 1999, n. 348 (Norme tecniche concernenti gli studi VIA per alcune opere - modifiche al Dpcm 27 dicembre 1988);
- DPCM 3 settembre 1999 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, legge 146/1994 - modifiche al Dpr 12 aprile 1996);
- DPCM 1° settembre 2000 (modifiche ed integrazioni al Dpr 12 aprile 1996);
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale);
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. che rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h);
- Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII);

- Parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”;
- D. Lgs 163/2006 e s.m.i. art.8, comma 2, lettera g, Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II);
- LINEE GUIDA - SNPA 28/2020 “Valutazione di Impatto Ambientale. Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale lo Studio di Incidenza Ambientale, la proposta di Sintesi non Tecnica e tutte le elaborazioni progettuali e le Relazioni di settore”.

2. Premessa

Il presente documento “Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)” è relativo al progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico da realizzare nel comune di Ramacca (CT) in contrada Giumenta denominato “Ramacca”, della potenza di 50.652,00 kWp su un terreno di estensione complessiva contrattualizzata pari a circa 110 ettari, occupato dagli inseguitori per circa 23,81 ha (incidenza pari al 21,45%).

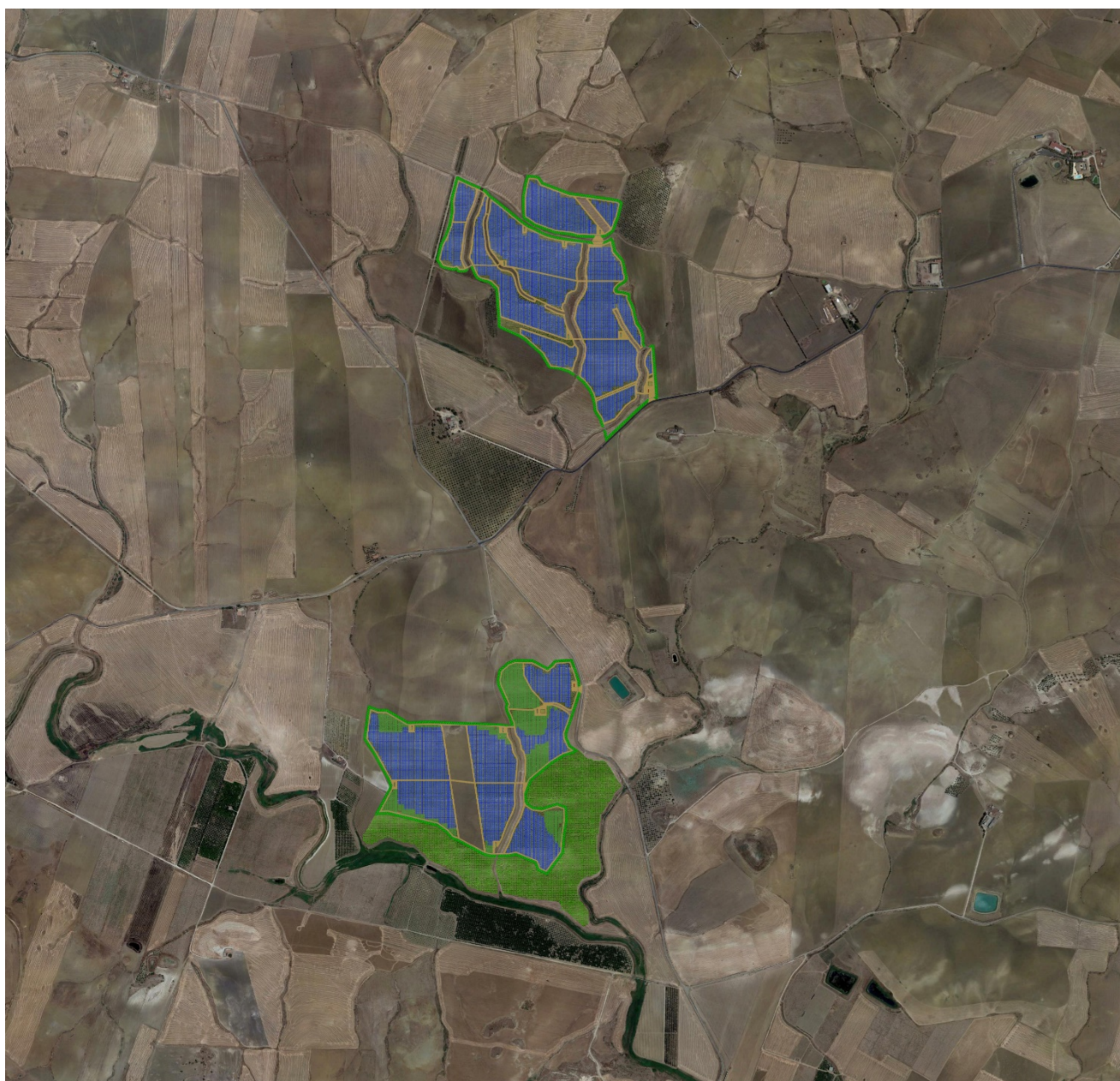


Figura 1: Inquadramento generale impianto agrivoltaico su Ortofoto.

Il PMA ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio delle componenti ambientali, relativamente allo scenario *ante operam* e alle previsioni di impatto ambientale in corso d'opera e *post operam*. Per ciascuna componente ambientale sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), gli impatti significativi generati dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio, conformemente a quanto indicato nella parte seconda del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. art. 28, è uno strumento in grado di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del progetto; lo stesso fornisce, inoltre, i necessari segnali per intraprendere eventuali azioni correttive, laddove le risposte ambientali dovessero risultare diverse rispetto alle previsioni effettuate nel SIA.

E' realizzato attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di alcuni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali interessate dalle azioni di progetto. Esso presuppone la necessità di produrre dei risultati secondo standard prestabiliti, sia dal punto di vista tecnico che in relazione ad una tempistica da programmare in fase di progettazione esecutiva.

Il PMA è dunque finalizzato alla verifica del soddisfacimento delle caratteristiche di qualità ambientale dell'area in cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico. Tale azione consente di individuare eventuali superamenti dei limiti o indici di accettabilità e quindi di attuare rapidamente azioni correttive. L'attività di interpretazione delle misure, nello specifico, consisterà in:

- confronto con i dati del monitoraggio ante operam;
- confronto con i livelli di attenzione ex D.Lgs. 152/06;
- analisi delle cause di non conformità e predisposizione di opportuni interventi di mitigazione.

La citata normativa precedentemente elencata prevede, nel caso di opere sottoposte a valutazione d'impatto ambientale, che il provvedimento conclusivo riportante le condizioni per la realizzazione, esercizio e dismissione dei progetti contenga anche ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

Il monitoraggio assicura "il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisi e di

consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive" (art. 28, comma 1 del D.Lgs. 152/2006).

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- monitoraggio, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- valutazione della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- comunicazione dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

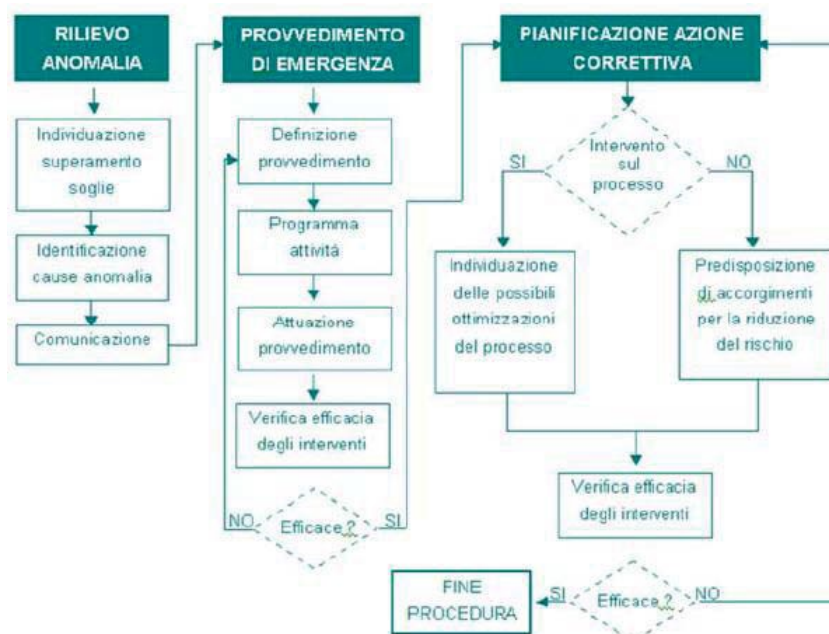


Figura 2: Processo di gestione delle anomalie.

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà programmata in relazione ai seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di maggiore interesse ambientale;
- caratteristiche di variabilità spaziale e temporale del fenomeno di inquinamento.

Le basi di valutazione saranno gli impatti individuati nel SIA in ciascuna fase di progetto (fase di cantiere, esercizio impianto, dismissione impianto). Per ciascun comparto ambientale (come sarà dettagliatamente definito nei successivi capitoli) saranno definite le aree in cui programmare il monitoraggio. 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 Studio di Impatto Ambientale e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate, descrivendo altresì le tecniche di campionamento, la misura ed le analisi, con la relativa frequenza e durata complessiva. A valle di queste fasi sarà possibile programmare, ove dovesse risultare necessario, le azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche rispetto a quanto previsto.

3. Individuazione degli impatti da monitorare

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento oggetto del presente PMA consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

Di seguito vengono prima elencati schematicamente i diversi impatti e, successivamente, gli stessi saranno dettagliatamente analizzati. Gli impatti sono stati riferiti alle diverse varie fasi inerenti all'intero ciclo di vita dell'opera, così come richiesto dal Ministero con la nota sopra citata.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione, che di esercizio dell'impianto, che in fase di dismissione dell'impianto.

Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

- Fase di cantiere
- Fase di Esercizio;
- Dismissione dell'Impianto.

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti se non quelli reversibili previsti in fase di cantiere.

In particolare, gli impatti che potranno potenzialmente essere prodotti sono quelli sulle seguenti componenti ambientali:

- *Atmosfera* (aria e clima);
- *Acque* (superficiali e sotterranee);
- *Suolo e sottosuolo*;
- *Vegetazione*, flora, fauna ed ecosistemi;
- *Patrimonio culturale e Paesaggio*;
- *Ambiente antropico* (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale e del traffico);
- *Fattori di interferenza – Ambiente fisico* (rumore, vibrazioni e radiazioni).

4. Fase ante operam

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro,

si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere. Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Punto primo soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

4.1 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

4.1.1 Acque superficiali

Dal punto di vista della "permeabilità", cioè dell'attitudine che hanno le rocce nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, si possono distinguere vari tipi di rocce:

- *rocce impermeabili*, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d'acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;
- *rocce permeabili*, nelle quali l'acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (*permeabilità per porosità e/o primaria*), o attraverso le fessure e fratture che

interrompono la compagine della roccia (*permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria*).

Le formazioni litologiche affioranti nell'area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti tre classi:

- 1. *rocce permeabilità per porosità;*
- 2. *rocce permeabili per fratturazione, fessurazione /o carsismo*
- 3. *rocce impermeabili.*

Per quanto riguarda le rocce ricadenti nella prima classe (rocce permeabili per porosità), sono stati inclusi i Depositi alluvionali recenti (**ar**).

In generale, tali litotipi costituiscono facili vie d'accesso alle acque di precipitazione, le quali in tempi relativamente brevi si infiltrano (“infiltrazione efficace”) ed accumulano nel sottosuolo (“falde freatiche”).

A causa dei loro spessori, sovente variabili, tali litotipi costituiscono adunamenti idrici di spessore e potenza variabile.

Sono stati inclusi nella seconda classe (rocce permeabili per fessurazione, fratturazione e carsismo), i calcari marnosi della Formazione Polizzi (**Ec**).

In generale, i litotipi appartenenti a questa generica classe, presentano, una permeabilità primaria da media a bassa, mentre hanno una buona, e spesso elevata, permeabilità secondaria dovuta agli stress tettonici che detti litotipi hanno subito, con fessure e fratture di dimensioni ed orientazioni variabili.

La distanza tra i diversi sistemi fessurativi presenti nella compagine della roccia, e l'eventuale loro ampliamento a causa di fenomeni carsici, condizionano in modo determinante la circolazione idrica nel sottosuolo, come pure la permeabilità secondaria.

Sono state incluse nella terza classe (rocce impermeabili), le Argille scagliose (**AS**), il Flysch Numidico (**OM**) e le Marne grigio verdi (**OMm**). Tali terreni presentano una permeabilità primaria da bassa a nulla ed una assenza di falde acquifere; al contrario, in particolari zone d'alterazione, può esistere una lenta circolazione idrica organizzata in filetti discontinui che dipende esclusivamente dal regime pluviometrico variabile nelle stagioni.

Solitamente, come detto prima, tali terreni sono il substrato impermeabile dei litotipi prima citati costituendo il limite inferiore di tali elementi idrogeologici e permettendo, così, l'accumulo sotterraneo delle acque di infiltrazione efficace.

Dalla documentazione prodotta dal P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico), l'area di installazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione alla RTN, ricadono nel Bacino Idrografico del Fiume Simeto (BAC 094).

4.1.2 Acque sotterranee

La sostanziale impermeabilità delle formazioni argillose affioranti impedisce l'infiltrazione sotterranea delle acque in profondità ed agevola al contrario il deflusso in superficie.

4.2 ATMOSFERA

Al fine di delineare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area;
- lo stato di qualità dell'aria.

Prendendo in esame i parametri termo-pluviometrici prevalenti di lungo periodo, il clima della Sicilia può essere definito tipicamente mediterraneo, intendendo con tale espressione un regime caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e brevi inverni miti e piovosi. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono emergono grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare.

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo - pluviometriche situate all'intero del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici). È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le

precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale. Fra gli indici maggiormente conosciuti, vi sono *l'indice di aridità* di De Martonne, *l'indice globale di umidità* di Thornthwaite e *l'indice bioclimatico* di Rivas-Martines. L'indice di De Martonne ($I_a = P/T + 10$, dove con P si indicano le precipitazioni medie espresse in mm e con T la temperatura medie annue in °C) è un perfezionamento del Pluviofattore di Lang (P/T). L'Autore, in base ai valori di I_a , distingue 5 tipi di clima: umido per $I_a > 40$, temperato umido per I_a compreso tra 40 e 30, temperato caldo per I_a compreso tra 30 e 20, semiarido per I_a compreso tra 20 e 10, steppico per I_a compreso tra 10 e 5. Secondo i dati ottenuti, la Sicilia ricade per l'80% circa nel clima semiarido e temperato caldo e per il restante 20% nel clima temperato umido.

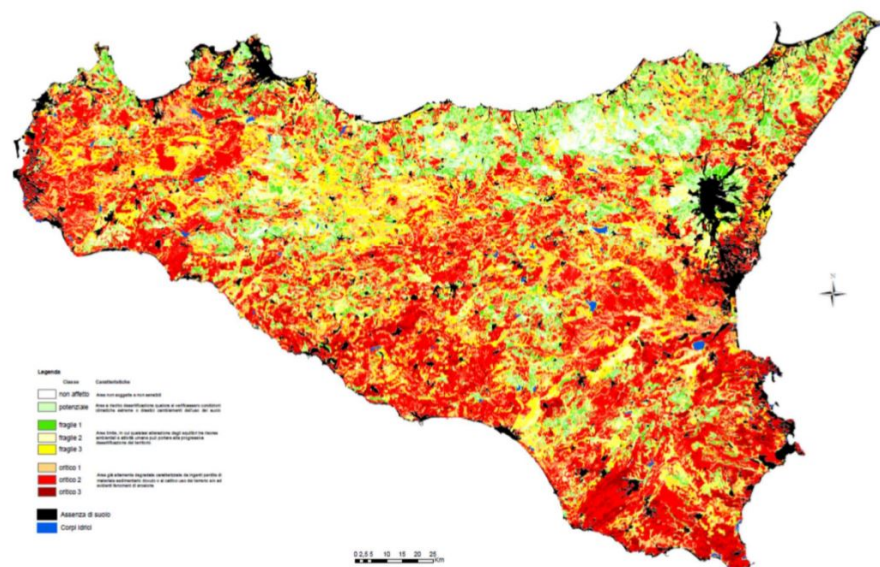


Figura 3 - Carta delle temperature medie annue

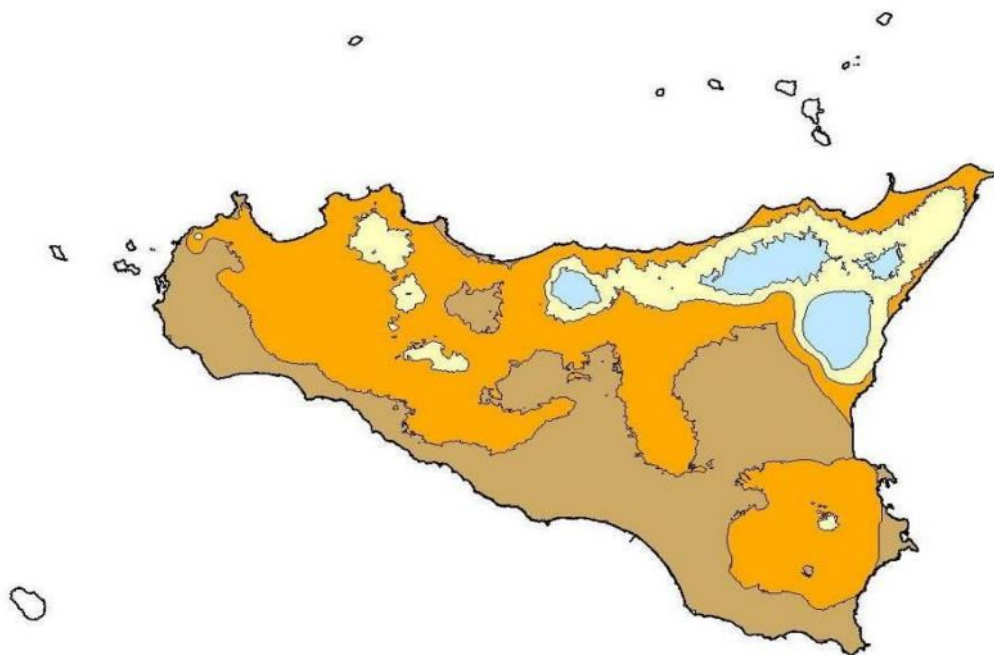


Figura 4 - Carta bioclimatica della Sicilia secondo De Martonne

Per le analisi delle condizioni termometriche del sito, si è fatto riferimento ai dati registrati alla stazione pluviometrica di Ramacca, ricadente nel Bacino Idrografico del Fiume Simeto (BAC 094).

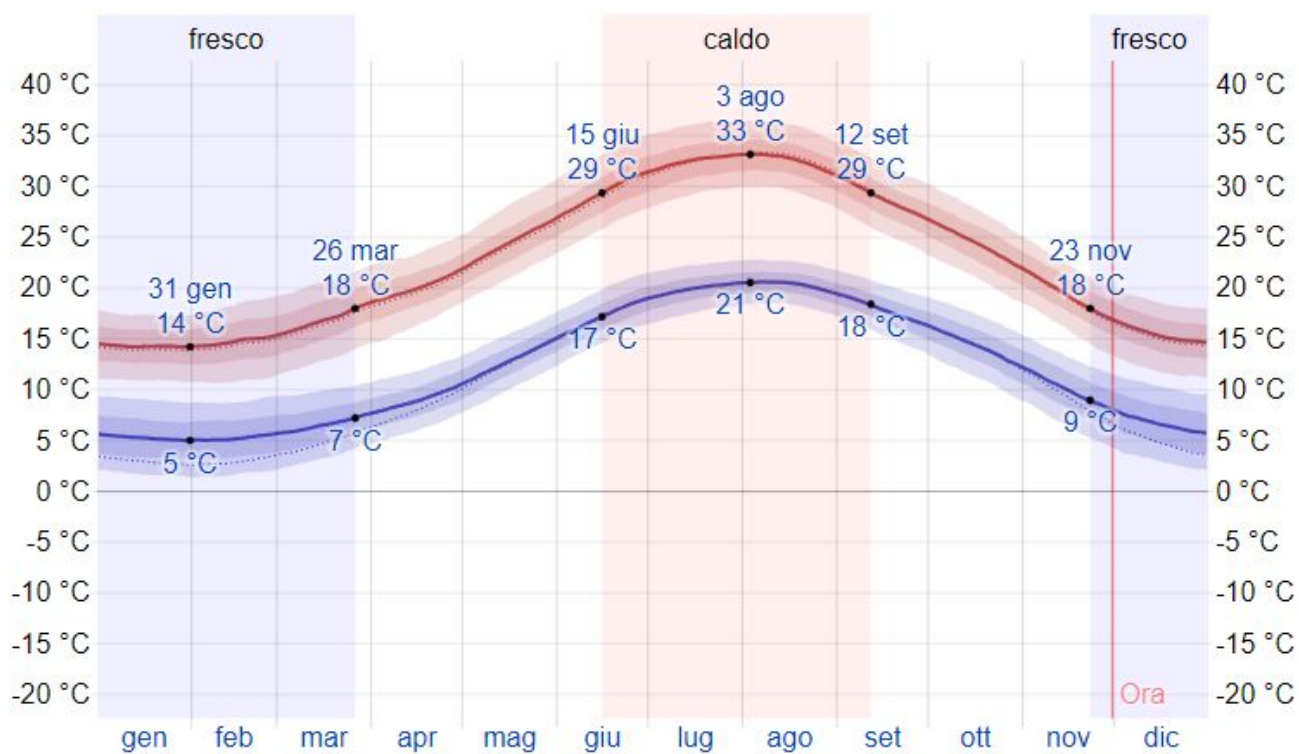


Figura 5 - Temperatura media mensile in gradi Celsius Ramacca

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
MINEO	9,3	10,0	11,8	14,5	18,9	23,6	26,8	26,7	23,1	18,8	14,1	10,6	17,3
GAGLIANO C.	7,1	7,8	9,2	12,2	16,8	20,9	23,0	23,3	19,8	15,6	11,1	8,1	14,6
RAMACCA	11,2	11,7	12,9	15,6	19,6	23,4	25,4	25,8	22,8	19,2	15,0	12,3	17,9
NICOLOSI	7,8	8,0	9,8	12,7	17,3	21,5	24,4	24,5	20,9	16,7	12,3	9,0	15,4
ENNA	6,0	6,4	8,0	10,6	15,6	20,4	23,5	23,4	19,9	15,4	10,8	7,1	13,9
CALTAGIRONE	8,8	9,1	10,7	12,9	17,8	22,4	25,6	25,8	22,3	18,0	13,5	9,9	16,4

Figura 6 - Temperatura media mensile in gradi Celsius BAC 094 (Osserv. 1965-1994)

L'andamento delle temperature mensili presenta una sufficiente regolarità nell'arco dell'anno. Le temperature più basse si registrano nel mese di gennaio, le più alte ad Agosto e inoltre, sono più alte nelle stazioni più vicine alla costa, che sono in definitiva quelle a quota meno elevata. Ciò costituisce una conferma della validità della correlazione tra temperatura ed altimetria.

La limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di evidenziare le eventuali variazioni presenti all'interno del Bacino. Infatti, prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di un trentennio e confrontando i valori relativi alle medie mensili e annuali, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con valori medi sempre inferiori ai 30 °C ed un valore annuo complessivo del bacino di circa 16°C.

Per il regime pluviometrico, si è fatto riferimento ai dati registrati nella stazione pluviometrica ricadente nel Bacino Idrografico all'interno dello stesso territorio comunale, confrontando i dati con stazioni poste in bacini e sottobacini limitrofi:



Figura 7 - Piovosità media mensile in mm Ramacca

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
ADRANO	64.9	52.4	50.2	37.7	23.2	12.0	10.1	25.2	36.9	59.5	44.7	73.0	533
AGIRA	62.3	51.3	42.2	35.0	26.3	10.3	8.9	16.4	35.7	74.9	48.4	67.3	524
BRONTE	77.6	64.4	56.8	44.5	29.0	11.6	13.2	25.8	42.7	73.9	53.8	72.6	628
CALTAGIRONE	74.8	53.2	43.6	38.3	23.5	8.4	8.1	13.2	36.5	69.8	59.1	66.5	540
CAPIZZI	111.3	103.5	77.9	59.5	40.0	16.2	9.8	20.2	43.6	89.3	84.2	120.0	816
CATENANUOVA	59.2	44.4	44.9	28.1	20.7	6.2	6.2	14.2	30.0	57.1	42.2	61.7	450
CENTURIFE	60.9	44.8	47.8	30.1	20.7	8.2	5.6	18.9	27.1	58.4	43.0	64.6	485
CERAMI	85.4	75.1	58.8	43.0	28.1	13.3	9.4	15.4	36.5	75.7	65.4	86.8	637
CESARÒ	106.7	93.6	75.7	60.9	37.0	17.2	12.7	25.4	40.4	72.3	72.0	101.4	763
ENNA	81.6	67.9	60.0	48.1	30.8	10.2	10.2	21.1	38.5	92.0	74.7	91.2	665
GAGLIANO C.	75.5	65.8	53.8	39.3	31.2	13.4	8.6	20.1	39.7	87.0	56.6	83.1	620
LEONFORTE	83.7	62.0	53.7	40.0	31.2	23.0	9.1	18.4	39.8	93.7	61.5	87.5	645
MANIACE	80.8	73.7	56.8	44.7	29.7	16.3	11.6	20.2	34.7	67.6	60.3	76.5	635
MINEO	79.8	58.2	51.0	37.9	28.9	10.4	8.3	23.4	55.5	85.2	61.5	85.5	636
RAMACCA	56.8	46.7	39.8	28.7	19.2	6.4	5.4	14.8	42.3	57.4	47.9	68.1	492
MIRABELLA I.	82.8	58.1	54.3	42.9	19.2	7.5	3.9	14.1	46.0	75.3	62.0	92.7	602
MOTTA S.A.	67.7	47.1	36.2	26.8	19.8	6.8	5.7	10.0	39.8	77.3	53.4	73.6	514
NICOLOSI	174.3	130.8	116.1	68.5	46.9	12.2	11.4	28.9	62.5	169.1	121.0	182.3	1166
NICOSIA	100.8	82.7	67.7	50.7	35.9	14.5	11.1	17.9	42.4	84.9	82.4	105.9	768
PATERNÒ	63.7	46.4	39.8	30.2	22.9	5.8	5.4	9.1	27.0	62.6	47.5	67.8	484
RAGALNA	95.4	65.8	62.3	43.7	33.6	10.7	8.2	15.9	42.9	84.1	57.7	86.2	665
TROINA	75.4	66.9	59.5	43.6	30.3	12.0	10.6	19.8	41.1	74.4	56.6	84.6	627
VALGUARNERA	83.3	62.7	55.0	42.8	25.3	9.9	9.8	23.2	34.6	81.8	68.9	85.6	645
VIZZINI	77.9	54.6	44.7	33.9	23.5	6.8	4.8	13.7	45.0	67.4	56.2	79.1	567

Figura 8 - Piovosità media mensile in mm BAC 094 (Osserv. 1965-1994)

Il regime pluviometrico, dai dati relativi al Bacino Idrografico del Fiume Simeto, appare alquanto irregolare ed è caratteristico di un clima tipicamente mediterraneo, dove le piogge sono legate al periodo Autunnale – Invernale con in media 50 giorni piovosi all’anno, e sono quasi assenti nel periodo estivo dove si sono avuti in media 60 giorni di completa siccità ogni anno.

Dai dati pluviometrici raccolti è stato possibile evidenziare come la precipitazione media annua dell’intero bacino nel periodo di osservazione trentennale è di circa 630 mm, le variazioni riscontrate rientrano nell’andamento climatico medio della Sicilia orientale di tipo temperato - mediterraneo, caratterizzato da un periodo piovoso da Ottobre ad Aprile (80 % circa del totale annuo) e minimi stagionali da Giugno ad Agosto, con il mese di Maggio che segna l’inizio del periodo arido, mentre il mese di Ottobre segna l’inizio della stagione piovosa.

Le punte minime si registrano nel mese di Luglio, mentre le massime precipitazioni si verificano, con qualche eccezione, nel mese di Dicembre. Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee ed essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

Le precipitazioni medie mensili relative al territorio di Ramacca sono maggiormente concentrate nei mesi che vanno da ottobre a febbraio, mentre diventano di scarsa entità nel periodo aprile – agosto.

Le precipitazioni più elevate generalmente si verificano nel mese di dicembre, con una media mensile di circa 64 mm; sono abbastanza piovosi anche novembre e gennaio con leggera diminuzione nei mesi di ottobre e febbraio.

Di seguito si riportano i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sicilia, ed in particolare dalle stazioni di misura più prossime all'area in esame.

La rete regionale della qualità dell'aria dell'ARPA è costituita da 11 stazioni operative dal 2008 con centraline di differente classificazione e tipologia.

Sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente, l'Assessorato Regionale al territorio e ambiente, ai sensi dell'art. 5, comma 6, del *D.Lgs. 155/2010* ha predisposto il “**Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia**”, approvato con Decreto Assessoriale n. 97 del 25/06/2012, dopo parere positivo del Ministero dell'Ambiente con nota n. DVA 2012-0008944 del 13/04/2012. La prima fase della zonizzazione è consistita nell'individuazione degli agglomerati ovvero sia le zone costituite “da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti”.

La successiva individuazione delle zone è stata effettuata in base alla valutazione del carico emissivo ricadente sul territorio e delle condizioni meteo-climatiche e morfologiche dell'area utilizzando:

- le mappe di distribuzione del carico emissivo degli inquinanti biossido di zolfo, ossidi di azoto, materiale particolato, monossido di carbonio, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel e composti organici volatili, sul territorio regionale;
- le mappe di concentrazione ottenute dall'applicazione di modelli per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera, nello specifico di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10).

Le mappe che descrivono il carico emissivo distribuito per comune sul territorio regionale sono state ottenute dall'inventario delle emissioni più aggiornato disponibile, ossia quello prodotto in riferimento all'anno 2007.

Come visibile dalla carta di seguito allegata, le aree interessate dal progetto ricadono nella seguente zonizzazione del Piano:

- **IT1915 Altro: Include l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti.**
-

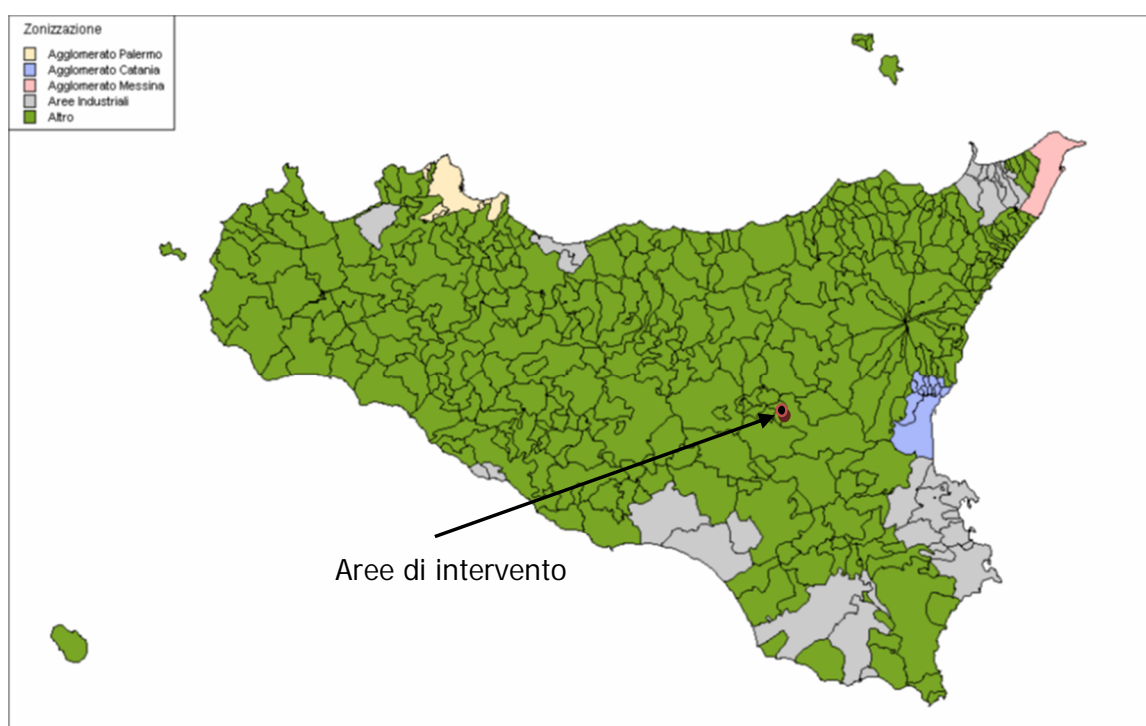


Figura 9 – Zonizzazione qualità dell'area

Valori percentuali (%) nel territorio regionale	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1,2	0,2	15,1	0,8	0,8	1,3	1,8	0,6
02 Impianti combust. non industriali	10,1	2,4	2,4	15,7	17,4	12,9	0,0	2,2
03 Imp. comb. industr., processi con comb.	1,4	0,6	7,9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5
04 Processi senza combustione	0,4	7,2	2,5	6,4	3,5	8,1	0,8	0,1
05 Estrazione distribuzione combust. fossili	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	31,6	12,0	54,7	10,5	10,1	9,6	0,0	3,2
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,7	0,4	12,0	1,0	1,1	0,8	0,2	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
10 Agricoltura	0,3	3,3	0,0	8,1	1,5	6,8	0,0	82,2
11 Altre sorgenti/natura	54,4	48,8	5,3	57,5	65,4	60,3	96,9	8,9

ZONA	NOME STAZIONE	PM10				PM2.5				NO ₂					CO		C ₆ H ₆				O ₃				SO ₂			
		n°	si/no	media	%	si/n°	media	%	n°	si/no	media	si/no	%	n°	%	si/no	media	%	n°	si/no	si/no	%	n°	n°	si/no	%		
47	IT1915 Agrigento ASP	N																										
48	IT1915 Lampedusa	N																										
49	IT1915 CL Campo sportivo	N																										
50	IT1915 Enna		5	no	14	96	A	A	A	0	no	5	no	94	0	96	no	0.3	39	63	no	no	89	0	0	no	78	
51	IT1915 Trapani		1	no	19	95				0	no	15	no	87	0	85	no	0.4	89	2	no	no	89					
52	IT1915 Cesarò Port. Femmina morta	N																										
53	IT1915 Salemi diga Rubino	N																										

Nella zona Altro (IT1915), in cui ricade il comune interessato dall'intervento, non si registrano superamenti del valore limite di NO₂ e si evidenzia un sostanziale mantenimento dei livelli di concentrazione medi annui per la stazione Enna e un trend crescente per la stazione Trapani, seppur sempre al di sotto del limite di legge.

Sulla base dei dati di riferimento, nell'ambito IT1915 non si rilevano superamenti oltre i limiti consentiti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per quanto riguarda tutti i parametri rilevati (PM10, PM2.5, NO₂, CO, Benzene e O₃).

Relativamente al NO₂ (biossido di azoto) il valore limite espresso come media annua (40 µg/m³) è stato superato in 5 stazioni ubicate nell'Agglomerato di Palermo e di Catania e nella Zona Aree Industriali.

4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche di un territorio si rivolge alla identificazione delle forme del rilievo terrestre e dei processi che le hanno generate. Tali dinamiche, che sono dovute alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

A tali fattori se ne aggiunge un altro, determinante per l'assetto geomorfologico che è quello antropico; la valutazione sulle condizioni di stabilità dei versanti naturali condiziona in maniera fondamentale la scelta degli indirizzi di sviluppo a livello urbano e regionale, in quanto trova implicazioni dirette in ogni tipo di attività.

Topograficamente, il sito rientra nelle Tavole "Castel di Judica", Foglio n° 269, Quadrante III, Orientamento N. E., redatte dall'I.G.M.I. alla scala 1:25.000 e ricade nelle Sezioni 632160 e 632120 della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) in scala 1:10.000.

Per quanto concerne gli aspetti geologici e litologici generali dell'area oggetto delle osservazioni, l'area oggetto di studio è localizzata nel settore centro meridionale della Sicilia. In dettaglio ci troviamo su un'area, facente parte del territorio comunale di Ramacca e ricadente nella contrada denominata *Giumenta*. Inoltre è prevista la realizzazione della futura Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150/36 kV di Terna S.p.A. denominata "Raddusa" ricadente sempre in contrada *Albospino*, in prossimità all'impianto da realizzare.

Il settore in studio ed un suo ampio intorno ricadono nel dominio di avana fossa noto come *Bacino di Caltanissetta* (Catalano & D'Argenio, 1982). Attivamente subsidente durante il Neogene ed il Quaternario, tale bacino, impostato su unità alloctone del Complesso Sicilide (Ogniben, 1960), è colmato da terreni post-orogeni, mio-pliocenici e pleistocenici (Roda, 1971). In realtà, esso rappresenta un sistema di bacini sedimentari contigui, sintettonici, migranti in concomitanza con gli eventi di traslazione e raccorciamento che hanno interessato la catena Appenninico-maghebide (Lentini *et al.*, 1991).

I terreni affioranti nell'area, di età compresa tra il Cretaceo superiore ed il Quaternario, sono rappresentati da complessi alloctoni, quali argille scagliose del Cretaceo sup.-Eocene inf., lembi di argille marnoso - siltose e di calcari marnosi bianchi dell'Eocene (Formazione Polizzi), argille brune in alternanza con quarzareniti dell'Oligocene sup.-Miocene inf. (Flysch Numidico), argille varicolori con intercalazioni di siltiti e calcareniti dell'Oligocene-Miocene inferiore.

Su questi complessi, poggiano in discordanza, termini terrigeni ed evaporitici, quali una successione argilloso-sabbioso-conglomeratica di età tortoniana (Formazione Terravecchia), delle *Argille Brecciate* di età variabile dal Tortoniano al Pliocene, in relazione alla posizione stratigrafica, da diatomiti bianche fogliettate del Messiniano (Tripoli), una sequenza di rocce evaporitiche di età Messiniana (Serie Gessoso Solfifera), costituita da Calcari di base e da Gessi, dei calcari marnosi biancastri del Pliocene inferiore (*Trubi Auct.*), marne e argille marnose grigio-azzurre del Pliocene.

Segue un complesso di calcareniti, sabbie e siltiti, di età compresa tra il Pliocene medio ed il Pleistocene inferiore, il quale rappresenta l'unità di maggiore interesse idrogeologico dell'intera area esaminata. Esso è costituito da calcareniti giallastre, ben stratificate, in livelli di spessore variabile da pochi centimetri a qualche metro, con frequenti orizzonti fossiliferi, contenenti faune oligotipiche ad ostreidi e pettinidi, e da sabbie e limi argillosi, in livelli di vario spessore.

Sono inoltre presenti depositi lacustri limoso-sabbiosi di colore bruno nerastro del Pleistocene continentale e depositi alluvionali sabbioso-limosi con ciottoli che ricoprono il fondovalle dei corsi d'acqua principali.

Dall'analisi degli affioramenti geologici nei dintorni dell'area in esame (“*Carta geologica della Sicilia Centro Orientale*” S. Carbone, S. Cementano, M. Grasso, F. Lentini e C. Monaco – Università degli Studi di Catania - Istituto di Scienze della terra, 1990; “*Carta geologica d'Italia – Foglio 268 Caltanissetta*” E. Beneo – Servizio geologico Italiano 1955; “*Carta geologica d'Italia – 296 Paternò*” L. Mazzetti e R.Travaglia - Servizio geologico Italiano 1878) e da quanto osservato in superficie, l'area di stretto interesse è caratterizzata dall'alto verso il basso da:

- *Depositi alluvionali recenti (ar)*;
- *Argille scagliose (AS)*;
- *Formazione Polizzi (Ec)*;
- *Marne grigio verdi (OMm)*;
- *Flysch Numidico (OM)* (Oligocene superiore Langhiano Inferiore).

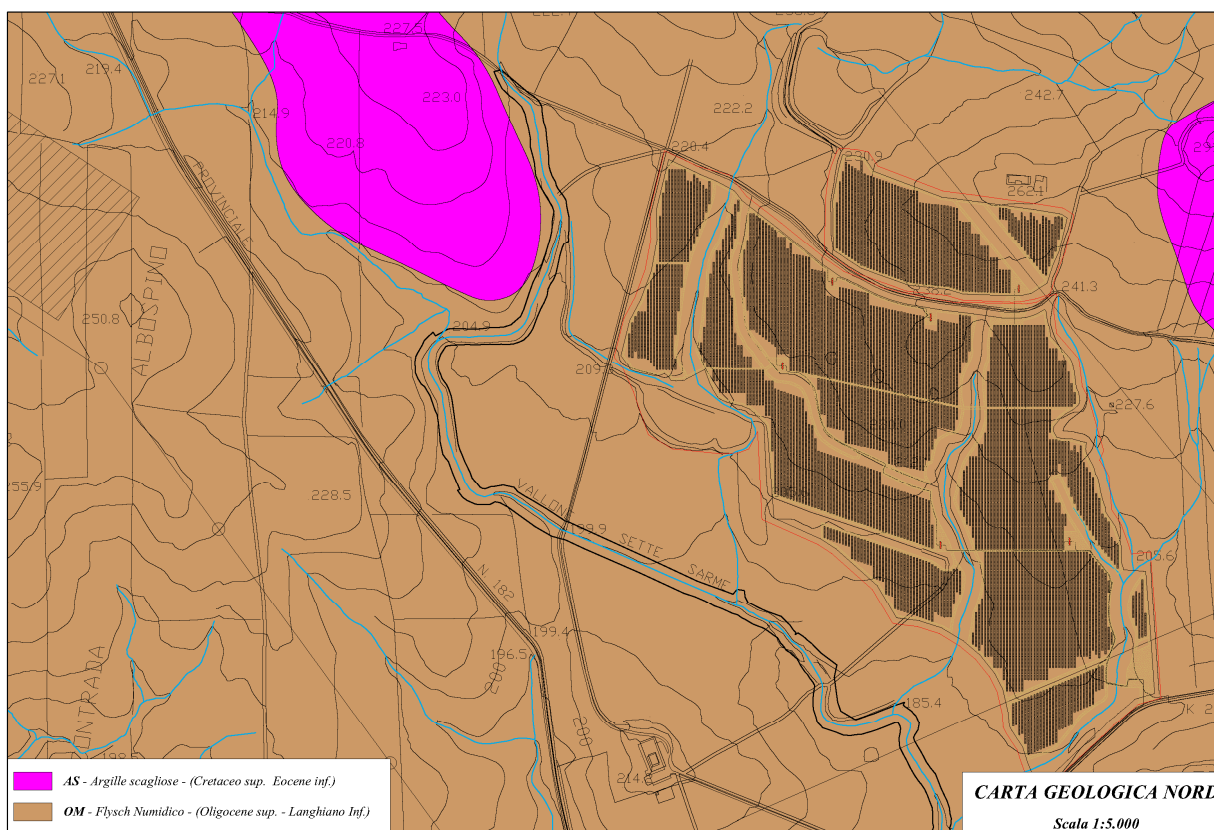


Figura 10 – Carta geologica con individuazione dell'area dell'impianto agrivoltaico “Ramacca” Lotto Nord

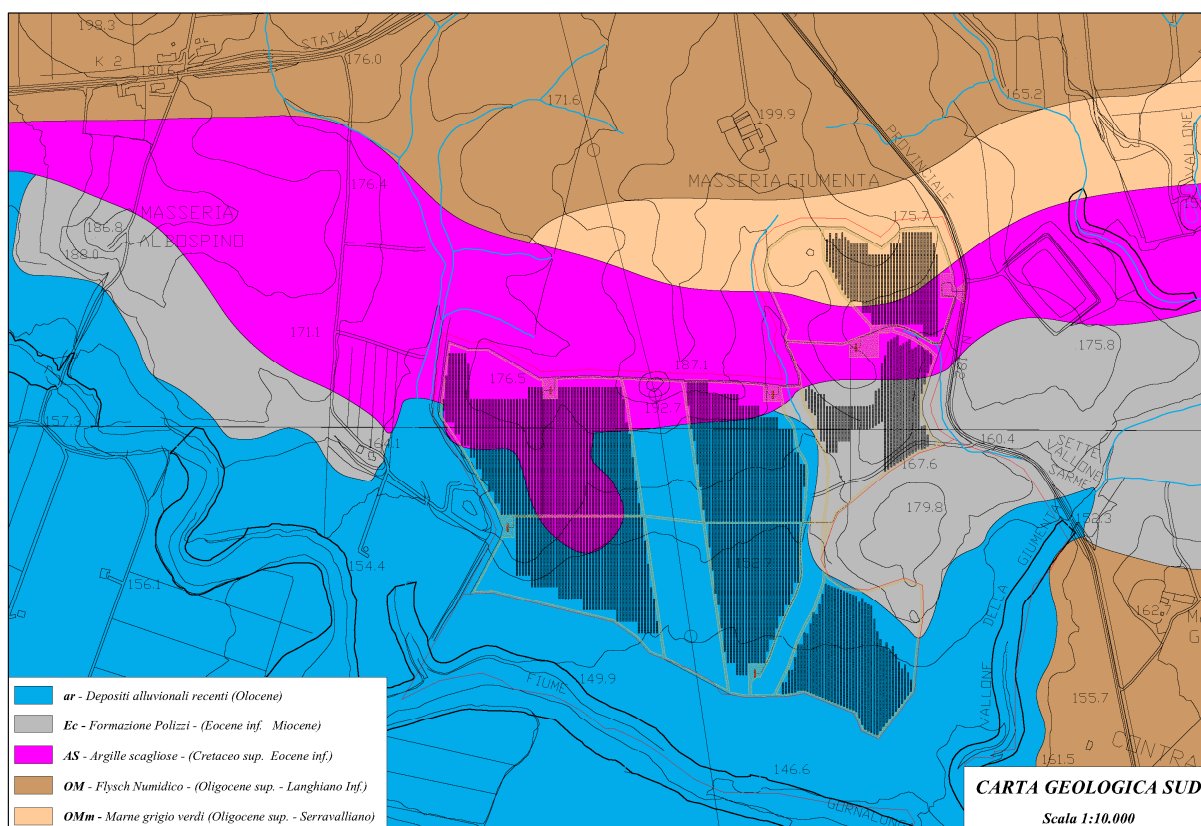


Figura 11 – Carta geologica con individuazione dell'area dell'impianto agrivoltaico "Ramacca" Lotto Sud

4.3.1 Consumo di suolo

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2019 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

I dati della nuova cartografia SNPA del consumo di suolo al 2019 mostrano come, a livello nazionale, la copertura artificiale del suolo sia arrivata al 7,6% (7,74% al netto della superficie dei corpi idrici permanenti), con un incremento dello 0,21% nell'ultimo anno (era lo 0,22% nel 2017). In termini assoluti, il suolo consumato viene stimato in 23.033 km².

Nel 2019 in Sicilia il consumo di suolo netto (bilancio tra nuovo consumo e aree ripristinate) cresce in maniera superiore rispetto la media nazionale. Infatti, la crescita netta in Sicilia nel 2019 è stata pari a 0,37%, a fronte di una media nazionale netta dello 0,24% (pari a 51,9 km²); mentre nel 2018 era pari allo 0,16% (a fronte di una media nazionale netta dello 0,21%) e nel 2017 era pari allo 0,15% (a fronte di una media nazionale dello 0,23%).

La densità di consumo netto, cioè la superficie consumata per ettaro di territorio, è stata nel 2019 pari a 2,38 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,7 m²/ha, mentre nel 2018 era pari a 1,17 m²/ha, a fronte del dato nazionale di 1,6 m²/ha.

Nei territori comunali dei capoluoghi di provincia di Catania, Messina e Siracusa le variazioni di consumo di suolo registrate nei periodi 2016-17; 2017-18 e 2018-19 sono sempre state in aumento:

- Catania è passata da 7 ettari a 48 ettari;
- Messina è passata da 4 ettari a 17 ettari;
- Siracusa è passata da 7 ettari del periodo 2016- 2017 a 11 ettari per il periodo 2018-2019.

Per quanto riguarda i dati del consumo del suolo, riferito all'anno 2019, riferiti ai Comuni, alla Provincia, oltre che alla Regione interessate all'intervento oggetto del presente studio sono:

Province	Suolo consumato 2019 [ha]	Suolo consumato 2019 [%]	Suolo consumato pro capite 2019 [m ² /ab]	Consumo di suolo 2018-2019 [ha]	Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m ² /ab/anno]	Densità consumo di suolo 2018-2019 [m ² /ha]
Agrigento	17.576	5,78	404,18	56	1,29	1,84
Caltanissetta	10.151	4,77	386,75	31	1,19	1,47
Catania	27.745	7,81	250,48	125	1,13	3,52
Enna	8.147	3,18	494,39	22	1,35	0,87
Messina	19.459	5,99	310,42	124	1,97	3,81
Palermo	28.228	5,65	225,36	52	0,42	1,04
Ragusa	16.926	10,48	527,48	51	1,60	3,17
Siracusa	19.859	9,41	497,44	91	2,29	4,33
Trapani	19.032	7,72	442,09	58	1,35	2,35
Regione	167.123	6,50	334,25	611	1,22	2,38
ITALIA	2.139.786	7,10	354,5	5.186	0,9	1,72

Dati Sicilia sul suolo consumato per Provincia e Regione al 2019 [Fonte: SNPA]

STATO ANTE OPERAM						
Comune Provincia Regione	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	Suolo consumato [ha]	Suolo consumato [%]	Consumo pro capite [m ² /ab]
Ramacca	10.866	30476	0,357	690,93	2,267	635,86
Provincia di Catania	1.116.168	357.368	3,123	29.750	8,37	266,53
Regione Sicilia	4.953.117	2.571.100	1,93	185.719	7,22	374,95

Dati Provincia di Catania sul suolo consumato per Comune interessato al 2018 [Fonte: ARPA Sicilia]

A livello comunale, le classi di appartenenza relative al consumo di suolo sono le seguenti:

- Il comune di Ramacca ricade nell'intervallo inferiore al 3%;

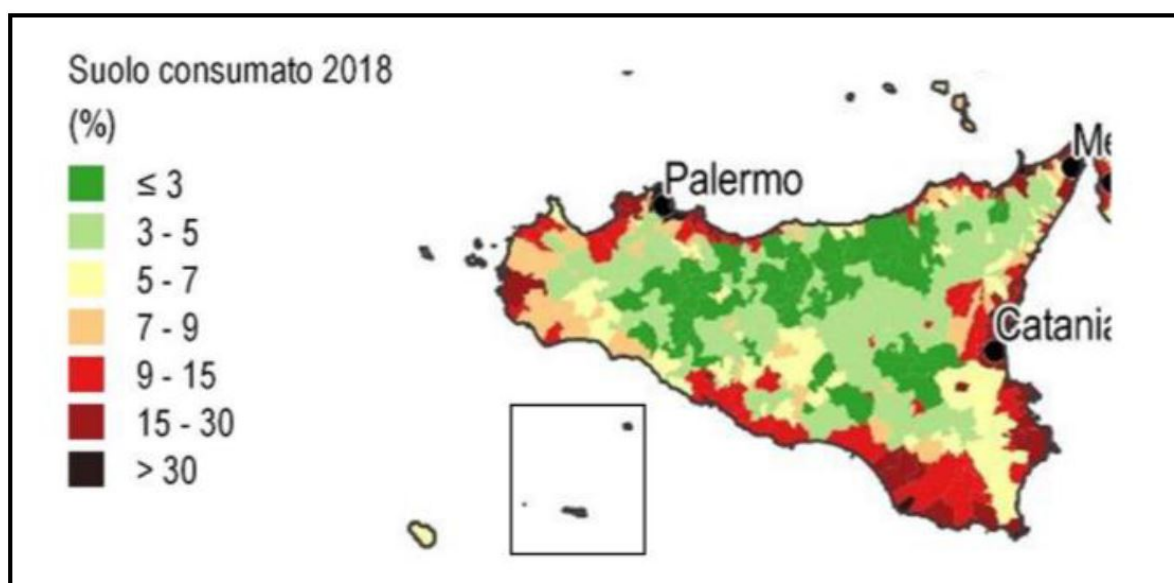


Figura 12 – Carta del suolo consumato al 2018 [Fonte: Ispra]

4.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

4.4.1 Vegetazione e flora

Nel territorio preso in esame le caratteristiche del paesaggio agrario, comprendono un'area omogenea investita quasi esclusivamente dalla coltivazione di cereali, insistono comunque piccole superfici investite ad oliveto ed agrumeto.

L'areale di riferimento descritto dal Censimento Agricoltura 2010

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (2010), per quanto concerne le produzioni dell'areale preso in esame risulta essere fortemente dedicato alle "coltivazioni erbacee ed in particolare seminativi".

Elevatissimo risulta essere - purtroppo - anche il dato sulle superfici agricole non utilizzate, dovuto principalmente al progressivo abbandono degli appezzamenti dimensioni minori - solitamente con superfici comprese tra 1,00 e 2,50 HA.

Sulla base del Censimento Agricoltura (2010), le produzioni dell'areale preso in esame risultano essere le seguenti:

Utilizzazione dei terreni	coltivazioni legnose agrarie con superficie in produzione	-						
		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio		agrumi	fruttiferi	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra
			olive da tavola	olive per olio				
Catania	52839,84	11052,36	409,37	10642,99	29424,52	6767,3	189,29	2,86
Acì Bonaccorsi	1,59	1	..	1	0,29	0,3	..	..
Acì Castello	76,12	16,64	..	16,64	56,8	2,28	..	0,4
Acì Catena	129,37	2,66	..	2,66	124,06	2,4	..	..
Acì Sant'Antonio	90,12	6,09	0,14	5,95	59,84	2,49	..	..
Acireale	1124,51	57,59	1,3	56,29	997,66	33,1	..	0,26
Adrano	1076,28	485,06	7,23	477,83	181,9	376,31	..	..
Belpasso	3855,92	970,88	86,37	884,51	2690,88	148,82	..	..
Biancavilla	955,4	352,04	20,9	331,14	279,67	205,52	7,4	..
Bronte	3162,6	669,15	5,66	663,49	38,21	2382,25	2	..
Calatabiano	445,1	112,99	..	112,99	290,1	31,23	..	..
Caltagirone	3718,19	1408,29	14,96	1393,33	837,96	470,04	52,83	..
Camporotondo Etneo	52,27	43,39	..	43,39	4,11	3,34	..	..
Castel di Iudica	599,5	264,52	15,26	249,26	272,87	27,16	29,47	..
Castiglione di Sicilia	1726,07	420,6	3,5	417,1	267,03	330,14	..	..
Catania	2479,37	267,39	6,2	261,19	2072,46	101,24	..	0,2
Fiumefreddo di Sicilia	419,45	12,59	..	12,59	389,57	13,44	..	..
Giarre	804,79	21,7	0,64	21,06	652,43	90,04	1,6	..
Grammichele	643,71	118,47	12,07	106,4	506,61	17,37	..	..
Gravina di Catania	2,11	..	..	..	2,11	..	..	..
Licodia Eubea	1330,33	232,27	4,96	227,31	72,31	100,89	..	..
Linguaglossa	394,54	115,89	0,25	115,64	1,91	110,84	..	..
Maletto	74,24	52,02	..	52,02	..	18,62	..	..
Maniace	434,86	224,96	6,21	218,75	1,8	191,69	1,4	..
Mascalì	1128,77	32,42	1,92	30,5	763,14	285,84	1,5	..
Mascalucia	78,22	20,25	2,5	17,75	19,18	8,87	..	..
Mazzarrone	1184,38	155,19	0,33	154,86	6,9	99,91	..	2
Militello in Val di Catania	1003,93	248,37	2,55	245,82	654,35	98,05	..	..
Milo	196,06	4,42	..	4,42	2,99	99,22	..	..
Mineo	4285,85	914,7	22,08	892,62	3260,25	79,79	7,47	..
Mirabella Imbaccari	137,58	122,78	3	119,78	1,09	11,52	..	..
Misterbianco	920,51	101,7	0,43	101,27	805,61	5,27	..	..
Motta Sant'Anastasia	1073,74	210,52	6,1	204,42	838,06	11,18	..	..
Nicolosi	81,66	14,4	..	14,4	1,69	30,09	0,18	..
Palagonia	2191,04	125,43	4,06	121,37	2039,85	20,4	0,2	..
Paternò	5025,46	671,53	51,43	620,1	4163,82	166,91	..	..
Pedara	57,58	3,22	..	3,22	7,91	26,01	..	..
Piedimonte Etneo	300,49	90,83	0,05	90,78	84,9	78,55	0,4	..
Raddusa	50,82	45,02	0,41	44,61	3,3	0,55	..	..

Ragalna	222,09	146,9	0,97	145,93	10,71	50,85	..	..
Ramacca	5595,58	797,8	104,96	692,84	4668,09	91,89	..	..
Randazzo	846,94	330,06	0,49	329,57	21,91	162,66	0,1	..
Riposto	400,94	5,15	..	5,15	369,04	12,79	..	..
San Cono	90,2	16,77	..	16,77	8,99	52,93	..	..
San Giovanni la Punta	58,24	16,13	..	16,13	38,81	0,23	0,3	..
San Gregorio di Catania	52,17	3,29	..	3,29	48,59	0,29	..	..
San Michele di Ganzaria	324,05	164,85	..	164,85	8,23	104,93	..	..
San Pietro Clarenza	23,76	20,86	..	20,86	1,7	0,3	..	..
Santa Maria di Licodia	905,1	399,28	15,71	383,57	340,17	107,13	..	..
Santa Venerina	619,15	44,83	..	44,83	419,21	44,49	..	..
Sant'Agata li Battiati	41,94	2	..	2	22,94	..	..	..
Sant'Alfio	347,19	14,71	0,1	14,61	6,1	288,44	..	..
Scordia	941,93	103,11	4,09	99,02	835,56	3,06	..	..
Trecastagni	132,49	9,23	0,5	8,73	3,05	39,2	..	..
Tremestieri Etneo	7,49	3,61	..	3,61	1,78	0,9	..	..
Valverde	52,04	3,64	..	3,64	39,94	4,76	..	..
Viagrande	164,68	18,45	..	18,45	46,94	18,64	..	..
Vizzini	443,53	290,63	1,19	289,44	17,92	38,52	84,44	..
Zafferana Etnea	257,8	44,09	0,85	43,24	61,22	63,62	..	..

Fonte: ISTAT, Censimento Agricoltura 2010.

CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (Land Capability Classification), (Klingebiel e Montgomery, 1961)

La LCC viene utilizzata per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali e si fonda su una serie di principi ispiratori:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare.
- Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.

- La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

Il sistema di classificazione prevede la distinzione dei suoli in 8 classi, che vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili) tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Nella area oggetto della presente si individua la **Classe II**

- **Classe II:** suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.

Stato dei luoghi e colture praticate

La giacitura di tutti gli appezzamenti è in leggero declivio che si alterna con parti pianeggianti e sono regolarmente coltivati a seminativo.

Non si evidenziano formazioni boschive, ma solo relitti di vegetazione naturale (pochi esemplari di olivi olivastri e altre piante arbustive tipiche della macchia mediterranea).

Non sono state rilevate coltivazioni con colture di pregio o protette.

Si rimanda alla Relazione Agronomica allegata per ulteriori approfondimenti.

4.4.2 Fauna

Uccelli

L'area del progetto presenta condizioni ecologiche non adatte alla nidificazione per l'assenza di idonei habitat o di specifici siti; l'elenco comprende specie di avifauna che possono comunque utilizzare l'area come luogo di alimentazione o sosta. Talune specie possono tuttavia nidificare in taluni fabbricati rurali (*Passer hispaniolensis*) o sui pochi alberi presenti nell'area del progetto (*Columba palumbus*).

Nell'area del progetto vi sono specie avifaunistiche oggi molto frequenti in Sicilia, benché sensibili alle trasformazioni del territorio: queste specie certamente non sono disturbate dalla realizzazione e dall'esercizio di un impianto agrivoltaico, che non determina particolari incidenze negative.

Nel complesso l'avifauna presente nell'area del progetto risulta caratterizzata maggiormente da specie legate agli ambienti agricoli, talvolta anche urbanizzati.

Per quanto riguarda i Rapaci la causa di diminuzione delle loro popolazioni va ricercata soprattutto nella riduzione degli habitat poi, indirettamente, nell'uso di pesticidi e di erbicidi: la Poiana e il Gheppio sono

senz'altro i rapaci diurni più comuni e non presentano criticità di conservazione; il Barbagianni è il rapace notturno più comune in Sicilia, la sua popolazione complessiva può ritenersi stabile, tuttavia una criticità antropica è legata a frequenti impatti con i veicoli sulle strade veloci.

In ogni caso, nel complesso, si può quindi affermare che nel sito non sono presenti specie ornitologiche particolarmente rilevanti dal punto di vista conservazionistico, né endemiche né rare. Ciò è dovuto all'elevata pressione antropica presente nell'area, con conseguente impoverimento di ambienti seminaturali e agricoli che, a sua volta, ha determinato un decremento della biodiversità animale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche sull'avifauna allegate alla documentazione progettuale.

Mammiferi

I Mammiferi presenti nell'area sono pochi e ciascuna presenta una popolazione formata di pochi esemplari, a causa della forte pressione antropica, che ha determinato la scomparsa anche di specie più esigenti. Tuttavia è bene ricordare che il Riccio europeo è presente in ambienti naturali ma anche in ambienti agricoli con intense attività colturali, risultando la specie più sensibile al disturbo antropico.

Il gruppo sistematico elencato sopra è composto di poche specie, adattate ad ambienti trasformati dall'uomo. Si ritiene che non siano presenti specie di interesse comunitario (allegato II Direttiva CEE 43/92).

La Volpe è inserita nel Libro Rosso degli animali d'Italia come LC (Minima preoccupazione). È il carnivoro più comune e diffuso in Sicilia, pertanto non presenta sull'isola problemi di conservazione; addirittura per taluni territori isolani è presente in abbondanza.

La popolazione di *Oryctolagus cuniculus* (Coniglio selvatico), come in molte zone della Sicilia, sta diminuendo in maniera estremamente rapida e consistente; in talune zone ormai da molti anni è scomparso; in altre vi sono sporadiche presenze di pochissimi esemplari, che non riescono a riprodursi e quindi a mantenere una stabile popolazione. Nelle aree del progetto, non è presente alcun esemplare. Nei dintorni, è possibile la presenza solo se vi sono le condizioni idonee per formare i tunnel delle tane, in genere localizzati presso affioramenti rocciosi e scarpate in pendio con vegetazione mediterranea.

Nel complesso si tratta di una fauna composta di poche specie, ciascuna è rappresentata da pochi esemplari presenti nell'area del progetto: ciascuna specie faunistica non presenta particolari criticità. Si ritiene non siano presenti specie animali d'interesse comunitario. Considerata quindi la carenza di biodiversità faunistica nell'area in cui si prevede di collocare l'impianto agrivoltaico, si ritiene che le opere non avranno un impatto negativo sulla fauna selvatica.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche allegare alla documentazione progettuale.

Anfibi e rettili

L'Erpetofauna è rappresentata da specie adattate ad ambienti notevolmente trasformati dall'uomo; sono assenti specie di interesse comunitario (allegato II Direttiva CEE 43/92). Talune specie sono protette, in quanto menzionata nell' Allegato II dalla Convenzione di Berna. Ciò è dovuto al fatto che entrambi i gruppi sistematici, per la riduzione globale dei loro habitat, sono ritenuti nel loro complesso a rischio.

La Lucertola campestre è una specie adattata a vivere in ambienti antropizzati o anche urbanizzati, pertanto non è soggetta a stringente regime di tutela. Lo stesso si può affermare per il Biacco e per il Gongilo.

Per queste specie i soli e sicuri fattori di impatto sono l'uso di pesticidi e dissecanti in agricoltura e gli estesi incendi che spesso si sviluppano in periodo estivo, che possono portare alla morte accidentale di alcuni esemplari. Si tratta di una fauna composta di poche specie, che non presenta peculiari criticità: tale basso livello di biodiversità faunistica è imputabile al sussistere nell'area del disturbo antropico per colture intensive, che ha determinato la riduzione delle popolazioni di specie faunistiche più esigenti.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche sull'avifauna allegare alla documentazione progettuale.

4.4.3 Ecosistemi

La valutazione dell'interesse di una formazione ecosistemica e quindi della sua sensibilità nei confronti della realizzazione dell'opera in progetto può essere effettuata attraverso la valutazione dei seguenti elementi:

- elementi di interesse naturalistico;
- elementi di interesse economico;
- elementi di interesse sociale.

Dal punto di vista più strettamente naturalistico la qualità dell'ecosistema si può giudicare in base al:

- grado di naturalità dell'ecosistema
- rarità dell'ecosistema
- presenza nelle biocenosi di specie naturalisticamente interessanti
- presenza nelle biocenosi di specie rare o minacciate
- fattibilità e tempi di ripristino dell'equilibrio ecosistemico in caso di inquinamento.

L'individuazione delle categorie ecosistemiche presenti nell'area di studio è stata effettuata basandosi essenzialmente su elementi di tipo morfo-vegetazionale.

Utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale “ISPRA 2009, Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma”, nel territorio della regione Sicilia sono stati rilevati 89 differenti tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes (con adattamenti ed integrazioni), riportata nel Manuale “ISPRA 2009, Gli habitat in Carta della Natura, Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.49/2009, Roma”.

A tale scopo si sono utilizzati come base di analisi i dati relativi alla mappatura degli ecosistemi e valutazione del loro stato di conservazione da cui emerge di fatto quanto già rappresentato nei precedenti paragrafi ossia che il territorio ove sorgerà l'impianto agrivoltaico ricade negli habitat 82.1 – Seminativi intensivi e continui e 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi, mentre l'area interessata dalla Stazione Elettrica “Raddusa” nell'habitat 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

Altre applicazioni di Carta della Natura riguardano il campo della pianificazione ambientale su area vasta, della Valutazione Ambientale Strategica, della definizione di reti ecologiche a scala nazionale e regionale.

E' tuttavia opportuno precisare che per studi in ambito locale, per analisi di Valutazione d'Impatto Ambientale o Valutazioni d'Incidenza, gli elaborati di Carta della Natura alla scala 1:50.000 forniscono un ottimo contributo per il necessario inquadramento generale dei lavori, ma non hanno la risoluzione adeguata per essere impiegati nelle successive fasi operative.

Dall'analisi delle carte Habitat, possiamo osservare:

- GENERATORE AGRIVOLTAICO DI RAMACCA “LOTTO NORD”:
 - Un valore ecologico ambientale Alto;
 - Un valore della sensibilità ecologica Medio;
 - Un valore della pressione antropica Medio;
 - Un valore della fragilità ambientale Medio.

- GENERATORE AGRIVOLTAICO DI RAMACCA “LOTTO SUD”:
 - Un valore ecologico ambientale prevalentemente Alto con una porzione Medio;
 - Un valore della sensibilità ecologica Medio;
 - Un valore della pressione antropica prevalentemente Medio con una porzione Alto;
 - Un valore della fragilità ambientale prevalentemente Medio con una porzione Alto.

- AREA DELLA STAZIONE ELETTRICA TERNA “RADDUSA”:
 - Un valore ecologico ambientale Alto;
 - Un valore della sensibilità ecologica Medio;
 - Un valore della pressione antropica Medio;
 - Un valore della fragilità ambientale Medio.

Dalle osservazioni condotte nell'intorno dell'area interessata dal progetto, la lettura del paesaggio appare fortemente antropizzata ed è possibile individuare la presenza di uliveti e agrumeti e soprattutto di seminativi secchi.

In definitiva, la copertura vegetale della zona, non presenta un elevato valore paesaggistico a causa della componente floristica decisamente scarsa e poco articolata costituita essenzialmente da essenze botaniche spontanee ed autoctone, e le specie faunistiche presenti sono quelle tipiche dell'ecosistema rurale.

4.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

Il Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Catania, la cui adozione è stata disposta con Decreto Assessoriale n.031/GAB del 3 Ottobre 2018, è stato approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 11 Ottobre 2011, è lo strumento di Pianificazione generale delle Province Regionali Siciliane, istituito dalla L.R. n. 9 del 6 marzo 1986, e contemplato all'articolo 12. Il PTP delle province siciliane possiede un ruolo di carattere strategico (definisce gli scenari e le politiche di sviluppo verso il raggiungimento di obiettivi assegnati), oltre che strutturale (definisce l'assetto normativo e il quadro delle tutele e vincoli territoriali). In generale un Piano Territoriale Provinciale si articola su tre livelli o quadri (conoscitivo, strategico, operativo). Il primo ha come obiettivo la conoscenza delle componenti (risorse, valori e vincoli) di interesse naturalistico approfondendo e verificando a scala locale le linee guida del PTPR, il secondo dovrà essere realizzato nell'ottica di un'analisi dei

punti di forza e di debolezza delle risorse provinciali così come inquadrare nel quadro strutturale, a cui si dovrà affiancare un'analisi delle opportunità di sviluppo e dei rischi, connessi alle decisioni di carattere strategico-politiche locali e sovraordinate e della pianificazione territoriale in atto. Infine un livello operativo, nel quale verranno previsti i servizi e le infrastrutture di peculiare competenza del piano provinciale che si sintetizza nei cosiddetti "Regimi Normativi" del Piano.

La normativa di Piano si articola in:

- 1) Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
- 2) Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

L'area interessata dalla costruzione dell'impianto agrivoltaico si colloca *nel Piano Paesaggistico della provincia di Catania - Ambiti 8-11-12-13-14-16-17*, adottato con D.A. n.031/GAB del 3 Ottobre 2018.

In particolare le aree interessate dalla costruzione dell'impianto oggetto di questo studio si collocano all'interno dell'**Ambito territoriale individuato dal PTPR come n°12 "Area delle colline dell'ennese"**:

Nelle aree interessate dalle opere in oggetto, non ricadono beni isolati censiti. Si accerta comunque la vicinanza di alcuni beni isolati nei dintorni del generatore e nelle vicinanze dell'area della sottostazione elettrica di utenza. Si fa presente comunque che si cercherà di limitare l'impatto visivo dovuto alla realizzazione delle opere attraverso la realizzazione di idonee opere di mitigazione come ad esempio la fascia arborea di 10 metri lungo il perimetro dell'area interessata e le ulteriori misure previste quali coltivazione di essenze tra i filari delle strutture tracker.

4.6 AMBIENTE ANTROPICO

4.6.1 Traffico

Sulle strade direttamente prospicienti il generatore e la futura SE Terna 380/150/36 kV denominata "Raddusa", e sulle altre strade in cui verranno effettuati i maggiori interventi di installazione dei cavidotti (Strada Comunale Raddusa-Ficuzza, SP 182, SS 228), il traffico non è particolarmente intenso per cui si ha una bassa emissione dovuta al traffico veicolare; non sono presenti

oltretutto, lungo le stesse, siti produttivi che possono rappresentare fonti di inquinamento tali da innalzare le soglie minime.

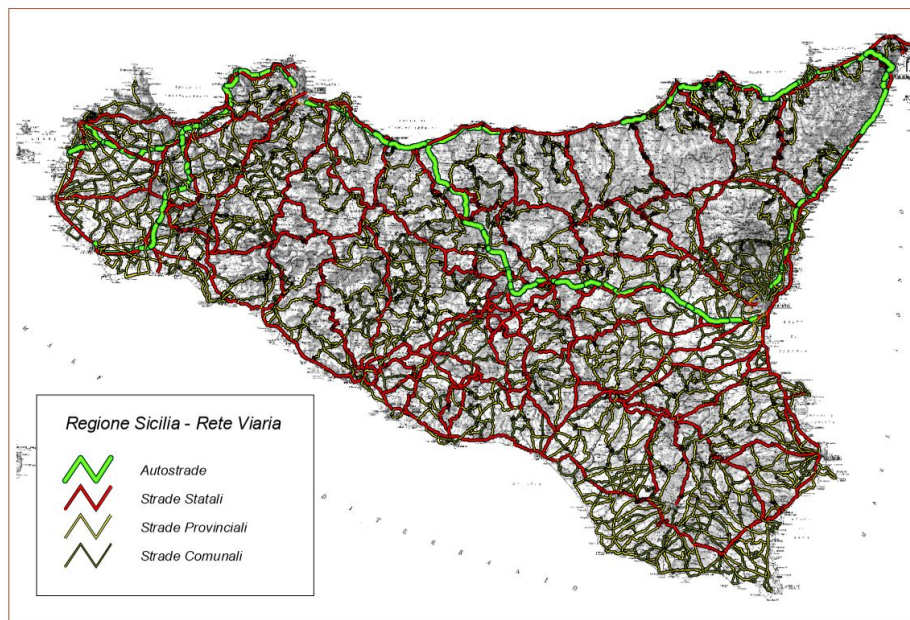


Figura 13 – Carta della rete stradale della Regione Sicilia

4.6.2 Rifiuti

La produzione di rifiuti nell'area attualmente è riferibile solamente alle attività agricole svolte.

4.7 FATTORI DI INTERFERENZA

4.7.1 Inquinamento acustico

Il Comune interessato dall'intervento, non dispone attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 4.7.1a.

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55

Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 4.7.1a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Dalla tabella sopra riportata si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come “tutto il territorio nazionale”, come quella in cui ricade l’impianto oggetto del presente studio, limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all’interno dell’area di studio può essere classificabile come “tutto il territorio nazionale”.

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all’interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l’area di impianto e le aree limitrofe (così come quelle interessate dalle opere connesse) come classe III “Aree di Tipo Misto” dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabelle 4.7.1b e 4.7.1c.

Classi di destinazione d’uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 4.7.1b - Valori Limite di Emissione (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d’Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
<p><i>**Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.</i></p>		

*Tabella 4.7.1c - Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

4.7.2 Inquinamento luminoso

L'area vasta di inserimento presenta già un'ampia presenza di fonti di inquinamento luminoso dovuti alla presenza di abitazioni stagionali, edifici rurali e illuminazione pubblica.

4.7.3 Radiazioni

Si constata nell'area vasta di inserimento la presenza di numerose linee elettriche di vario genere.

5. Fase di cantiere

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresenta l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità e delle reti tecnologiche, soprattutto i cavidotti.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà sulle aree ove verranno realizzati le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro,

si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere. Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;
- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Punto primo soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

5.1 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.1.1 Acque superficiali

Dalla documentazione prodotta dal P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico), l'area di installazione dell'impianto ricade nel Bacino Fiume Simeto (BAC 094). L'area di indagine è all'interno di un versante che degrada con acclività tale da consentire un discreto deflusso delle acque di ruscellamento da monte verso valle: sono ben presenti delle linee di impluvio in cui le acque si incanalano agendo probabilmente con discreta azione erosiva, provenendo dalle aree site a monte.

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria non venga

prelevata in sito ma approvvigionata all'esterno; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto sia la viabilità di cantiere che quella definitiva saranno realizzate seguendo le linee di massima pendenza così come le strutture degli inseguitori monoassiali. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

Gli interventi di installazione dei moduli fotovoltaici non modificheranno il regime pluviometrico esistente, oltretutto sul sito sono presenti impluvi naturali, censiti nella CTR, che convogliano le acque superficiali di scorrimento; nel progetto è prevista una fascia di rispetto di almeno 10 m per lato.

5.1.2 Acque sotterranee

La sostanziale impermeabilità delle formazioni argillose affioranti impedisce l'infiltrazione sotterranea delle acque in profondità ed agevola al contrario il deflusso in superficie.

5.2 ATMOSFERA

L'impatto che va approfondito è quello relativo all'utilizzo dei mezzi pesanti per il trasporto delle componenti utili alla costruzione e l'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra previste.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano difatti il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno significativi durante la stagione secca quando le polveri oltre a offuscare la visibilità, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Per quanto concerne l'aspetto relativo alle emissioni dovuti alla circolazione dei mezzi, a seguito dell'analisi riportata all'interno del precedente capitolo, attraverso l'utilizzo di mezzi minimo Euro 5, si registra la perfetta coerenza rispetto alle normative vigenti. Altresì risulta necessario sottolineare che, attraverso le misure di compensazione ambientali che caratterizzano l'impianto agrivoltaico sperimentale e la scelta di non far giungere in un arco di tempo piuttosto breve i materiali nei luoghi interessati, le quantità di CO₂ emesse dai mezzi verranno assorbite facilmente dall'ambiente circostante.

Si specifica infine che, dal punto di vista climatico, nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

Alla luce delle valutazioni riportate all'interno della relazione relativa ai mezzi e ai macchinari utilizzati nelle varie fasi, si può affermare la piena compatibilità dell'impianto agrivoltaico in progetto rispetto alle principali componenti interessate dall'impiego dei mezzi di trasporto e dei macchinari di cantiere, ovvero traffico, rumore ed atmosfera. Difatti per ovviare alle emissioni prodotte verranno previste misure di compensazione ambientale. Dall'analisi contenuta nella citata relazione si evince che tale compensazione dovrebbe essere minimo:

- Fase di Cantiere: circa 2684,9 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse¹ fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **135 alberi**.
- Fase di esercizio dell'impianto: circa 14.573,4 kg di CO₂ prodotta, per cui, date le premesse fatte, sarebbe sufficiente per la neutralizzazione della CO₂ emessa dai mezzi, la piantumazione di circa **729 alberi**.

Considerata l'analisi fin qui condotta, si ritiene largamente soddisfatta la richiesta di piantumazione minima, in quanto per l'impianto in esame si prevede l'installazione di un oliveto di circa 8 [ha] che consta di 1847 alberi lungo la fascia perimetrale, la piantumazione del luppolo per un'estensione di circa 27 [ha] tra i filari delle strutture e un intervento di rinaturalizzazione nelle aree adiacenti il Fiume Gornalunga che consta di circa 4253 olivi su una superficie pari a 22 [ha].

In conclusione l'intervento di mitigazione è largamente sufficiente a coprire la CO₂ prodotta in tutte le fasi di esercizio, producendo anzi un vantaggio ambientale a dispetto delle emissioni necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Si riporta inoltre di seguito una ulteriore tematica di carattere migliorativo ambientale relativa alle emissioni evitate per la produzione di energia elettrica qualora l'impianto in oggetto fosse autorizzato e costruito. Da quanto contenuto all'interno dell'elaborato *“RS06REL0075A0_ Relazione producibilità*

¹ Si assuma come dato di fatto che un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno, e se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno

dell'impianto_rev1" allegato alla documentazione progettuale, il generatore denominato "Ramacca" ha una producibilità specifica media dell'impianto pari a 2017 kWh/kWp annui, che tradotta in energia media prodotta annualmente sarà pari a **102.210 MWh/anno**.

Dai dati ottenuti, è possibile stimare le emissioni evitate nel tempo di vita dell'impianto:

- **un risparmio di 44.972 t. di CO2 e 19.113 TEP^[2] non bruciate all'anno.**

Moltiplicando le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti se ne può facilmente dedurre il notevole vantaggio ambientale prospettato dalla presente iniziativa.

5.3 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

Il sito originariamente era destinato alla coltura dei cereali e non si ravvede la presenza di specie arboree di pregio o facenti parte dell'habitat prioritario.

L'impianto occupa, comunque, una piccola porzione di territorio, si può affermare quindi che, l'effetto sugli ecosistemi risulta poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, dalla realizzazione della viabilità, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalle opere di regimentazione delle acque previste all'altezza degli impluvi e dalla posa delle cabine, dei tracker e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- pericoli fisico-chimici: liquido e vapori infiammabili;

² Le tonnellate equivalenti di petrolio e la quantità di CO2 sono state calcolate applicando i fattori di conversione TEP/kWh e kgCO2/kWh definiti dalla Delibera EEN 3/08 Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica" pubblicata sul sito www.autorita.energia.it in data 01 aprile 2008, GU n. 100 DEL 29.4.08 -SO n.107.

- pericoli per la salute: la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione.

A causa della bassa viscosità il prodotto può essere aspirato nei polmoni o in maniera diretta in seguito ad ingestione oppure successivamente in caso di vomito spontaneo o provocato, in tale evenienza può insorgere polmonite chimica. Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta.

- pericoli per l'ambiente: la miscela ha effetti tossici per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine per l'ambiente acquatico”.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio. Nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard:

- Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte.
- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato.
- Rimanere sopravvento.
- In caso di sversamenti di grande entità, avvertire i residenti delle zone sottovento.
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento.
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza.
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole).
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 dell'1 Agosto 2011.

Specifichiamo che al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico. Si prevede, infatti, la sfalcatura a mano o tramite

l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rimbocco, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici per evitare il rilascio di sostanze sul suolo.

La presenza dei mezzi non interesserà in alcun modo questa componente, piuttosto si adotteranno opportune misure di rinaturalizzazione e compensazione ambientali tali da accrescere la qualità rispetto allo stato attuale.

Per quanto riguarda gli ecosistemi, come già descritto in precedenza, il territorio, risulta fortemente antropizzato data la presenza di attività produttive, dai sottoservizi; la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene.

L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Tra i principali effetti prodotti dal tipo di lavorazioni effettuate nella fase di cantiere e durante la manutenzione, in primis diserbo e compattazione, si riscontra principalmente una progressiva riduzione della fertilità del suolo, ovvero verrebbero a mancare, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

Sarà grazie alle operazioni di ripristino ambientale delle aree di cantiere che si potranno prevedere dei potenziali impatti positivi, tra i quali la sistemazione a verde delle aree libere risultanti dall'installazione delle strutture, così come a seguito della fase di dismissione degli impianti e delle opere connesse con il ripristino delle aree alle condizioni originarie.

La presenza dei mezzi, influenzerà la componente oggetto di analisi, in tutte le lavorazioni relative alla costruzione dell'impianto in oggetto. I mezzi saranno utilizzati sia per il montaggio delle componenti

impiantistiche (scavi, fissaggio delle fondazioni delle strutture fotovoltaiche, realizzazione della viabilità interna, piantumazione delle misure di compensazione etc..).

A tal fine verranno prese in considerazione tutte le possibili mitigazioni atte ad eliminare i rischi derivanti dalla presenza dei mezzi.

Si prevede che i mezzi di cantiere verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalle opere di regimentazione delle acque previste all'altezza degli impluvi e dalla posa delle cabine, dei tracker e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere.

5.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

In questa fase si prevede sia la preparazione del sito che la presenza dei macchinari per il montaggio degli inseguitori monoassiali e dei moduli stessi, che la presenza di mezzi di trasporto. Le operazioni non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti all'interno delle aree di progetto elementi architettonici di pregio o archeologici che possono essere danneggiati dalla presenza del cantiere; si constata la presenza nelle vicinanze dell'impianto agrivoltaico la presenza di alcune aree di interesse archeologico e di beni isolati censiti dal PTPR. Si constata altresì che il paesaggio tipico

della zona è di tipo misto con una forte presenza di elementi antropici quali serre, di linee elettriche di alta e media tensione, metanodotti, acquedotti e linee di telecomunicazione.

5.6 AMBIENTE ANTROPICO

Il territorio risulta antropizzato e la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti sono di lieve entità e non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene. L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

5.6.1 Traffico

Si stima che l'attività di trasporto di tutti gli elementi necessari alla realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 30 settimane, il traffico indotto dalla fase di realizzazione delle opere sarà limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali in ingresso e in uscita dal sito e del personale di cantiere.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non produrrà alcun incremento significativo dei flussi di traffico veicolare presenti attualmente nell'area, in quanto si è scelto di diluire il più possibile l'avvicendamento dei mezzi utili al trasporto delle materie utili alla costruzione in un tempo abbastanza lungo rispetto a quello di realizzazione stimato (circa 30 settimane rispetto alle 55 previste per la realizzazione).

Facendo riferimento al Sistema Informativo Regionale dei Trasporti l'incremento stimato lungo le strade interessate dalle opere, queste subiranno solamente un breve incremento dei volumi di traffico in quanto, dei circa **500 mezzi previsti** nell'arco temporale indicato (**30 settimane**), considerando 5 giorni come lavorativi durante la settimana, significherebbe che **giornalmente dovrebbero transitare mediamente circa 3/4 mezzi in totale per ottemperare alla consegna del materiale utile alla costruzione** nelle aree indicate.

5.6.2 Rifiuti

La società vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti in fase di costruzione e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel Piano sulla Gestione dei Rifiuti.

L'impegno, in fase di costruzione, sarà quello di ridurre al minimo la produzione di rifiuti, la cui quantità è difficilmente stimabile poiché dipendente dal packaging dei prodotti utilizzati durante la costruzione dell'impianto. A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.

5.7 FATTORI DI INTERFERENZA

L'attività di cantiere presenta impatti locali e temporanei, agevolmente mitigabili. La natura specifica degli impatti (che saranno temporanei ed assolutamente reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale e in relazione ai seguenti parametri:

- Localizzazione e dimensionamento dell'area di cantiere;
- Natura delle attività svolte in corrispondenza del cantiere;
- Natura degli automezzi e delle macchine impiegate nei cantieri (caratteristiche tecniche, modalità di impiego, livello di manutenzione etc.);
- Orari di funzionamento del cantiere e frequenza di circolazione degli automezzi.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno principalmente nell'area di insediamento e, poiché, al momento attuale, le aree direttamente interessate dalle opere dell'impianto agrivoltaico non presentano né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Le vie di transito saranno tenute sgombre e se ne impedirà il deterioramento; il traffico pesante sarà tenuto lontano dai margini degli scavi, dai sostegni dei ponteggi e da tutti i punti pericolosi.

Gli uffici saranno posizionati tenendo conto degli accessi del personale che sarà tenuto lontano dalle zone di lavoro. Al di là delle disposizioni di legge che ne fissano l'entità minima, i servizi igienici assistenziali sono necessari per assicurare la dignità ed il benessere per i lavoratori.

I wc saranno dimensionati in funzione della prevista manodopera. Si farà ricorso ad appositi wc chimici e con scarico incorporato. Il punto di primo soccorso sarà garantito mediante la cassetta di medicazione.

Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.

Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature saranno mantenuti chiusi ed evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si potranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

I materiali utilizzati in cantiere verranno conservati in appositi depositi coperti o all'aperto, ma comunque recintati. Sarà comunque garantito che non vi siano fuoriuscite di materiali che possano intaccare i corsi d'acqua, le falde e le zone limitrofe al cantiere.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito. Per recupero naturalistico si intende la possibilità che l'ambiente interessato possa riprendere le sue funzioni naturali a livello idrologico, pedologico, paesaggistico, faunistico e di vegetazione.

Il terreno del cantiere andrà recuperato colmando le depressioni e livellando i rilievi di materiale di risulta, al fine di restituire al sito l'aspetto precedente agli interventi. Per fare ciò verrà utilizzato il materiale di scarto precedentemente stoccato.

Al momento della fine della realizzazione delle opere comunque si proseguirà in un'opera di cura del territorio.

Si analizzano di seguito le interferenze dovute a fonti luminose, emissioni acustiche e quelle elettromagnetiche verso le telecomunicazioni.

5.7.1 Impatto acustico

L'impatto acustico connesso alle attività di cantiere prevede una maggiore attenzione rispetto agli altri aspetti di gran lunga meno impattanti sopra citati, anche se il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

Per la caratterizzazione acustica del territorio compreso entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse oggetto del presente studio, si fa riferimento agli strumenti pianificatori comunali in materia di acustica ambientale.

Le porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di studio interessano il Comune di Ramacca.

Il Comune, non dispone attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 5.7.1a.

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 5.7.1a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Dalla tabella sopra riportata si evince che il D.P.C.M. 01/03/91 prevede per le aree classificabili come "tutto il territorio nazionale", come quella in cui ricade l'impianto oggetto del presente studio, limiti di accettabilità pari a 70 dB(A) per il periodo diurno ed a 60 dB(A) per quello notturno.

Tutto il territorio all'interno dell'area di studio può essere classificabile come "tutto il territorio nazionale".

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all'interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l'area di impianto e le aree limitrofe (così come quelle interessate dalle opere connesse) come classe III "Aree di Tipo Misto" dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti

di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabella 5.7.1b e 5.7.1c.

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 5.8.1b - Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
**Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Tabella 4.8.1c - Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Durante le fasi di cantiere e di dismissione non si provocano interferenze significative sul clima acustico presente nell'area di studio; infatti il rumore prodotto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere (cavidotto a 36 kV, Cabine di campo, etc..), legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o delle lavorazioni agricole, che per entità e durata si può ritenere trascurabile.

Si sottolinea, inoltre, che il disturbo da rumore in fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati.

Ciò nonostante prima della cantierizzazione delle opere sarà effettuata una valutazione di impatto acustico dovuto ai mezzi di cantiere facendo uso della seguente metodologia di calcolo:

Tenendo presente del livello di pressione sonora di ogni singola macchina tenuto conto dell'effettivo tempo di utilizzo, rapportato all'orario di apertura del cantiere, la valutazione del livello equivalente sarà effettuata mediante l'utilizzo del seguente algoritmo di calcolo:

$$L_{Aeq} = 10 * \log [1/T \sum t_i * 10^{(L_{Aeq,i}/10)}]$$

dove:

- $T = \sum t_i$, t_i è il tempo di funzionamento della singola macchina (tempo in cui è presente l'emissione sonora) e/o il tempo di assenza di qualsiasi rumore di cantiere
- $L_{Aeq,i}$ è il livello equivalente di pressione sonora ponderata in A della i-esima macchina operatrice

Una volta calcolato il livello equivalente di pressione sonora in prossimità della macchina operatrice per valutare lo stesso in prossimità dei ricettori più sensibili, si utilizzerà la formula di calcolo, già richiamata:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\lg(d_2/d_1) \text{ dB}$$

Da notare che dall'ultima formula si evince che al raddoppiare della distanza il livello di pressione sonora si attenua di 6dB.

Seppur saranno rispettati i limiti di legge, saranno messe in atto delle azioni preventive di mitigazione delle emissioni sonore. L'impiego di attrezzature ed impianti avverrà attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. In particolare:

- a. gli impianti fissi saranno opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto ai ricettori (gli schermi potranno essere costituiti da barriere anche provvisorie come laterizi di cantiere, cumuli di sabbia ecc.) opportunamente posizionate;

- b. saranno vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore come, ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari;
- c. gli avvisatori acustici saranno utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle norme antinfortunistiche;
- d. durante il non utilizzo delle macchine le stesse rimarranno rigorosamente spente.

5.7.2 Interferenze luminose

L'illuminazione sarà presente in questa fase per garantire la sorveglianza del cantiere e dei macchinari durante le ore notturne; ha un impatto dunque temporaneo e trascurabile perché verranno utilizzati fonti luminose LED a bassa intensità e dunque a basso consumo energetico.

5.7.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Si escludono anche eventuali interferenze elettromagnetiche nei confronti delle telecomunicazioni poiché le varie componenti dell'impianto non saranno in esercizio in questa fase e gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettromeccanici durante la costruzione e l'assemblaggio delle varie parti.

6. Fase di esercizio

Ricordando che l'impianto agrivoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici,
- Apparati elettrici di conversione,
- Sistema di fissaggio al terreno,
- Componentistica elettrica,
- Presenza di colture di vario genere (alberi, colture produttive).

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso.

Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

In sintesi gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo e ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

6.1 ATMOSFERA

In fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO₂ (*impatto positivo*).

Piuttosto, la presenza dell'impianto agrivoltaico consentirà sia di apportare una notevole riduzione della quantità di CO₂, ma proteggerà e conserverà la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni. Difatti si prevedono fasce arboree che accoglieranno circa 1850 esemplari di ulivi, per un totale di circa **8 ettari complessivi**, saranno previsti tra i filari di tracker ulteriori **27 ettari circa** di coltivazioni di luppolo e, infine, un'area pari a circa **22 ettari** sarà oggetto rinaturalizzazione attraverso la piantumazione di ulteriori 4250 unità circa di ulivi.

Singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno. Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno.

Considerando un valore medio di 25 Kg CO₂/anno assorbiti da una pianta, le misure sopra descritte assorbiranno circa 152,5 t. di CO₂/anno.

Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. Per un maggiore approfondimento si rimanda al **Capitolo 9 – Misure di monitoraggio.**

6.2 ACQUE

Relativamente al fenomeno della pioggia, non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche. La composizione del campo fotovoltaico quindi permetterà complessivamente il mantenimento dell'afflusso meteorico in direzione delle falde profonde e le piogge avranno la possibilità di infiltrarsi nel terreno tra le stringhe in modo tale da evitare il fenomeno della desertificazione. La presenza dell'attività agricola con le coltivazioni previste ed elencate in precedenza, rappresenterà un ulteriore incentivo al mantenimento dell'invarianza idraulica dei terreni in oggetto, in quanto non permetteranno una perdita di permeabilità degli stessi.

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Come evidenziato all'interno dell'elaborato "RS06REL0090A0" relativo all'analisi di impianti da FER, già allegato alla documentazione progettuale, all'interno del raggio dei 10 km ricadono complessivamente n°50 impianti fotovoltaici, di cui:

- **N°2 impianti in prima istanza sottoposti ad iter di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs n. 152/2006 hanno superato la valutazione di esclusione dalla VIA (impianti del produttore Eurosun Sicily 3 S.r.l. con codici n. 213 e 214);**
- **N° 12 impianti presenti nella prima versione della presente, sottoposti all'epoca ad iter di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs n. 152/2006, risultano essere stati assoggettati a VIA a seguito dei P.I.C. rilasciati dalla Commissione Tecnica Specialistica regionale (impianti del produttore ITS Medora S.r.l. con codici n. 1204, 1235, 1237, 1274, 1278, 1287. 1289 e impianti del produttore ITS Turpino S.r.l. con codici n. 1192, 1193, 1234, 1236, 1244);**
- **N°7 impianti del precedente punto sono stati ripresentati successivamente con iter di VIA ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs n. 152/2006 (impianti del produttore ITS Medora S.r.l. con codici n.1274, 1278, 1289, 1237 e 1204 aventi oggi i rispettivi ID in**

iter di Valutazione di Impatto ambientale: 9384, 9612, 9489, 10191 e 10198 e impianti del produttore ITS Turpino S.r.l. con codici n.1193, 1244, 1192, 1234 e 1236 aventi oggi i rispettivi ID in iter di Valutazione di Impatto ambientale: 9934, 10158, 10005, 10461);

- Ulteriori n° 18 impianti agrivoltaici sono stati presentati successivamente a quello della Società HF Solar 4 S.r.l. avente codice procedura ID:8007 e risultano essere sottoposti a iter di VIA ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs n. 152/2006 (impianti agrivoltaici con codice procedura ID. 8034, 8039, 8074, 8103, 8213, 8217, 8220, 8231, 8403, 8434, 8638, 9061, 9106, 9579, 9980, 9983, 10239, 10470).

A partire da queste considerazioni si riportano i dati relativi alla presenza di impianti autorizzati e in corso di autorizzazione, riferiti alla loro estensione all'interno del relativo territorio comunale ricadente all'interno dei 10 km dalle aree indagate:

Comune di riferimento	Impianti autorizzati e costruiti	Impianti in corso di autorizzazione
Ramacca (CT)	13,1 ha	1503,41 ha
Castel di Judica (CT)	3,5 ha	902 ha
Mineo (CT)	0 ha	356,9 ha
Aidone (EN)	187,5 ha	744,2 ha
Agira (EN)	0 ha	0 ha
Raddusa (EN)	0 ha	360,25 ha
Piazza Armerina (EN)	0 ha	0 ha
TOTALE	204,1 ha	3866,76 ha

Nel caso specifico, la parte del territorio che in condizioni di esercizio resterà coperta dei generatori facenti parte del progetto in oggetto (ingombro al suolo dei pannelli in posizione orizzontale + superficie cabine) ha dimensioni di circa 23,81 ha, a cui sommare circa 3 ha utili alle opere di Rete, quindi relativamente contenute considerando l'intorno in un raggio di 10 km dalla singola porzione (circa 31400 ha) **occuperà circa lo 0,08%** dell'area di indagine considerata.

Se estendiamo questo calcolo sommando le aree di tutti gli impianti autorizzati e in autorizzazione emersi dall'analisi di FER nell'intorno dei 10 km, il rapporto precedentemente

riferito al solo progetto oggetto di studio rispetto all'intorno considerato, risulta essere pari al 12,96% dei 31400 ha analizzati.

Alla luce de rapporto di ARPA Sicilia riguardo al “Consumo di suolo in Sicilia - Monitoraggio nel periodo 2017-2018”, in Sicilia si evince un incremento di consumo di suolo al 2018 di 302 ha, pari al 0.16%; questo risulta assolutamente inferiore alla media nazionale.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati del consumo suolo tra la situazione ante-operam (anno di riferimento 2018) e *post operam* (ipotizzando un consumo del suolo di circa 23,81 ettari pari all'area captante delle strutture fotovoltaiche installate e circa 3 ettari relativi alla futura S.E. Terna.

STATO ANTE OPERAM (anno 2018)						
Comune Provincia Regione	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2018 [ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2018 [%]	Consumo pro capite [m ² /ab]
Ramacca	10.866	30.476	0,357	690,93	2,267	635,86
Castel di Judica	4.518	10.265	0,44	388,22	3,782	859,27
Raddusa	3.100	2.326,8	1,332	97,08	4,172	313,16
Mineo	5.088	24.500	0,208	580,37	2,369	1.140,66
Provincia di Catania	1.116.168	357.368	3,123	27.745	7,76	250
Aidone	4.805	20.972	0,229	456,86	2,178	950,8
Assoro	5.090	11.116	0,456	460,9	4,13	905,5
Provincia di Enna	164.788	257.500	0,639	8.147	3,16	494
Regione Sicilia	4.953.117	2.571.100	1,93	185.719	7,223	374,95

STATO POST REALIZZAZIONE “RAMACCA” (anno 2024)						
Comune Provincia Regione	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2024 [ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2024 [%]	Consumo pro capite [m ² /ab]
Ramacca	10.866	30.476	0,357	717,74	2,355	660,53
Castel di Judica	4.518	10.265	0,44	388,22	3,782	859,27
Raddusa	3.100	2.326,8	1,332	97,08	4,172	313,16
Mineo	5.088	24.500	0,208	580,37	2,369	1.140,66
Provincia di Catania	1.116.168	357.368	3,123	27.771,81	7,771	248,81
Aidone	4.805	20.972	0,229	456,86	2,178	950,8
Assoro	5.090	11.116	0,456	460,9	4,13	905,5
Provincia di Enna	164.788	257.500	0,639	8.147	3,16	494
Regione Sicilia	4.953.117	2.571.100	1,93	185.745,81	7,224	375

STATO POST REALIZZAZIONE (anno 2024)						
Considerando tutti gli impianti FER in autorizzazione come costruiti						
Comune Provincia Regione	Popolazione residente [n]	Area totale [ha]	Abitante per ettaro [ab/ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2024 [ha]	Suolo consumato Rif. Anno 2024 [%]	Consumo pro capite [m ² /ab]
Ramacca	10.866	30.476	0,357	2.221,15	7,288	2044,12
Castel di Judica	4.518	10.265	0,44	1290,22	12,569	2.855,73
Raddusa	3.100	2.326,8	1,332	457,33	19,654	1475,25
Mineo	5.088	24.500	0,208	937,27	3,825	1.842,11
Provincia di Catania	1.116.168	357.368	3,123	30.894,37	8,644	276,78
Aidone	4.805	20.972	0,229	1201,06	5,726	2499,60
Assoro	5.090	11.116	0,456	607,9	5,468	1.119,30
Provincia di Enna	164.788	257.500	0,639	8.650,9	3,359	524,97
Regione Sicilia	4.953.117	2.571.100	1,93	189.612,57	7,374	382

Da come si evince dalle tabelle allegate, considerando il solo impianto “Ramacca”, la variazione del suolo consumato rispetto allo scenario *ante operam*, è da ritenere accettabile a livello comunale in quanto *non varia l'ordine di grandezza delle classi di appartenenza*:

- **Il comune di Ramacca rimarrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato censito nel 2018, compreso nell'intervallo < 3%.**

Considerando invece tutti gli impianti in fase di autorizzazione ricadenti all'interno delle municipalità interessate dal progetto “Ramacca”, nonostante la variazione del suolo consumato rispetto allo scenario *ante operam*, in generale si può ritenere accettabile a livello comunale in quanto *non varia l'ordine di grandezza delle classi di appartenenza*:

- **Il comune di Ramacca ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 7 e il 9% rispetto a quanto censito nel 2018;**
- **Il comune di Castel di Judica ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 9 e il 15% rispetto a quanto censito nel 2018;**
- **Il comune di Raddusa ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 15 e il 30% rispetto a quanto censito nel 2018;**
- **Il comune di Mineo ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 3 e il 5% rispetto a quanto censito nel 2018;**
- **Il comune di Aidone ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 5 e il 7% rispetto a quanto censito nel 2018;**

- **Il comune di Assoro ricadrà all'interno dell'intervallo di % di suolo consumato compreso nell'intervallo tra il 5 e il 7% rispetto a quanto censito nel 2018;**

Rimane assolutamente trascurabile, invece, a livello Provinciale e Regionale.

La *percentuale del suolo consumato* a livello comunale rimarrà generalmente *tra le* più basse nella provincia di Catania, riferendoci ai valori tabellari contenuti all'interno del rapporto di ARPA Sicilia. A questo va specificata l'importanza di considerare la peculiarità dell'impianto agrivoltaico in oggetto; questo favorirà lo sviluppo di coltivazioni tra i filari e anche nelle aree dove non sarà possibile installare le strutture, di conseguenza la perdita di suolo agricolo è davvero trascurabile e ridotta alle sole aree della SSE di utenza e delle cabine di campo.

La realizzazione degli impianti fotovoltaici inoltre è considerata tra quei *interventi* cosiddetti “*reversibili*”, che di fatto non degradano né impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che *non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo*.

Dagli studi effettuati su rilievi pedologici su alcuni impianti in funzione costruiti negli ultimi anni, non si denotano variazioni sostanziali nei suoli sotto pannello rispetto a quelli fuori per i pannelli ad inseguimento in quanto garantiscono, grazie alla loro continua movimentazione, una buona distribuzione della radiazione solare su tutta la superficie.

Si cita ad esempio uno recente³ realizzato sui parchi fotovoltaici presenti nel Regno Unito, che ha indagato la relazione tra questi impianti e la biodiversità. La ricerca è stata condotta dai consulenti ecologici Clarkson & Woods in collaborazione con la Whychwood Biodiversity, che, nel 2015, hanno analizzato 11 parchi solari, su tutto il territorio inglese, per analizzare gli effetti che gli impianti fotovoltaici hanno sulla biodiversità locale.

Lo studio mirava a indagare se gli impianti solari possono portare a una maggiore diversità ecologica rispetto a siti non sviluppati equivalenti. La ricerca si è concentrata su quattro indicatori chiave: vegetazione (sia erbacea che arbustiva), invertebrati (in particolare lepidotteri e imenotteri), avifauna e chiroteri, valutando la diversità e l'abbondanza delle specie in ciascun caso.

Lo studio è la prima ricerca completa su larga scala nel suo genere e mirava a raccogliere dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide. Il risultato è stato più che positivo sia per la flora

³ H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity

sia per la fauna, che hanno visto un importante incremento, passando da 70 a 144 piante differenziate in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

Diversamente da quanto accade nei terreni agricoli, il territorio utilizzato per la realizzazione di impianti fotovoltaici non necessita di nessun tipo di biocidi, che mettono a rischio flora e fauna, questa può così essere l'occasione per creare un ambiente capace di favorire le specie di fauna e flora che naturalmente lo abitano.

L'unico parametro chimico che mostra un lieve incremento, rispetto alla situazione *ante operam*, è quello della sostanza organica; il che ***costituisce senza dubbio un elemento di miglioramento dei suoli***. Questo incremento di sostanza organica è lievemente superiore fuori pannello rispetto a sotto pannello, probabilmente in ragione del maggior irraggiamento.

Quindi si può affermare che ***il progetto non comporterà impatti significativi o negativi né sul suolo né sul sottosuolo sia in fase di esercizio che in fase di realizzazione*** in quanto:

- Non sono previste modificazioni significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati;
- Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche;
- Sia le strutture degli inseguitori che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno, e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato;
- Durante ***l'esercizio dell'impianto il terreno verrà coltivato sia tra i tracker che nelle aree relitte***, e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante-operam senza lasciare modificazioni;
- Durante la fase di realizzazione gli impatti morfologici locali si limitano agli sbancamenti necessari per la posa delle installazioni di impianto da parte dei mezzi che sono previsti di capienza massima 25 t (autocarri per la consegna dei moduli);
- In fase di cantiere ed esercizio, ***al fine di ridurre/eliminare il rischio di contaminazione*** di suolo, del sottosuolo e delle acque sono state previste tutte le misure necessarie a ridurre il rischio di sversamenti dovuti ai mezzi utilizzati, di eventuali alterazioni del soprassuolo agricolo e relativi al lavaggio dei moduli;

- Come evidenziato si ritiene opportuno evidenziare che, durante la fase di produzione del generatore, per la conduzione dell'azienda agricola prevista si esclude categoricamente l'utilizzo o la somministrazione di fitofarmaci e concimanti che si tradurrà in una *diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua*.

6.4 VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

L'impianto occupa comunque una porzione ridotta di territorio, si può affermare quindi che, in questo caso, l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Tuttavia sarebbe errato considerare che aree simili a quella in questione non abbiano nessun valore dal punto di vista ecologico, dunque un progetto quale quello della collocazione dell'impianto agrivoltaico sperimentale potrà essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, attualmente caratterizzati dal deposito di rifiuti abusivo nei dintorni dell'area.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali (tali essenze sono indicate nella lista botanica in allegato, e come più volte accennato, si tratta di essenze di scarso pregio floristico).

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, attraverso la pratica agrivoltaica questa viene quasi del tutto esclusa in quanto i terreni rimarranno utilizzati sul piano agricolo attraverso l'inserimento di specie compatibili e autoctone, escluse quelle di carattere sperimentale che comunque risultano assolutamente compatibili a seguito di uno studio agronomico.

In secondo luogo le specie previste tra i filari delle strutture risultano compatibili con l'ombreggiamento prodotto da queste, anzi, il microclima che si viene a creare al di sotto delle strutture, da studi specialistici di settore, risulta incrementarne la produzione.

Si prevede oltretutto l'inserimento di arnie per l'apicoltura in vari punti del generatore utili alla salvaguardia della biodiversità locale ma soprattutto dell'ape nera sicula, specie attualmente a rischio di estinzione. Difatti la presenza delle arnie di tipo "top bar" all'interno del perimetro dell'impianto né garantirà lo sviluppo viste le coltivazioni presenti ma soprattutto saranno al riparo da eventuali furti, visto che l'area avrà un proprio sistema di videosorveglianza.

Si prevede, infine, l'inserimento di log-pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto, utili come riparo per la piccola fauna, insetti e avifauna.

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Si tratta infatti di specie faunistiche di piccole dimensioni e ad habitus piuttosto schivo, tra queste si ricordano lepri, conigli selvatici e istrici.

Si sottolinea che i pannelli che verranno utilizzati sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento. Quelli prodotti da Trina Solar hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi mentre è molto alta la trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica; essendo i moduli posti su degli inseguitori monoassiali, a differenza del caso di impianti fissi, l'angolo di incidenza è generalmente basso, in quanto il modulo tende ad allinearsi alla direzione del sole e questo riduce ulteriormente la riflessione dei moduli. Queste considerazioni tecniche sommate al fatto che l'area oggetto di studio risulta essere particolarmente distante da SIC/ZPS/IBA, esclude il verificarsi del cosiddetto "EFFETTO LAGO" elemento che risulta di distrazione nei confronti dell'avifauna migratoria.

Si evidenzia che non si utilizzerà in questa fase alcun elemento chimico che possa inquinare il suolo e/o il sottosuolo e, di conseguenza alterare questi ecosistemi. Difatti la manutenzione interna della vegetazione inserita avverrà senza l'utilizzo di sostanze chimiche. Anche la pulizia dei pannelli sarà effettuata senza l'ausilio di alcun prodotto chimico ma attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata.

È importante evidenziare che le strutture tracker, a differenza delle strutture fisse, hanno un impatto minimo in termini di ombreggiamento sul suolo.

6.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

L'impatto visivo delle centrali agrivoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale ma anche dei convenzionali impianti fotovoltaici. Difatti, questo tipo di impianto, riduce in modo significativo l'impronta dell'impianto stesso grazie alle numerose colture presenti ma determina, in maniera sostanziale, lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

Questo consente anche di proteggere e conservare la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni.

Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione.

Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi, ma si constata le soluzioni agricole che sono state proposte a corredo dell'impianto, tenderanno a ridurre la percezione anche da distanza.

Per soddisfare, in particolare, le prescrizioni e le indicazioni degli Enti competenti in materia di impatto ambientale, saranno previste idonee opere di mitigazione dell'impatto visivo, seppur modesto, prodotto dall'installazione dell'impianto. La recinzione perimetrale, realizzata mediante rete metallica per un'altezza pari a circa 2,5 m, avrà delle feritoie per il passaggio della fauna strisciante, e sarà affiancata, per tutta la sua lunghezza, da una fascia arborea di protezione di larghezza pari a 10 metri costituita da un doppio filare sfalsato di specie arboree autoctone e/o storicizzate; sarà prevista la coltivazione di luppolo tra le strutture e, inoltre, del progetto di rinaturalizzazione attraverso la

piantumazione di ulivi, su una superficie di circa 22 ha nelle aree adiacenti il Fiume Gornalunga e il Vallone Giumenta, in cui non sarà possibile installare opere civili. Tutto ciò contribuirà in maniera determinante a limitare l'impatto visivo anche da una bassa altezza.

6.6 AMBIENTE ANTROPICO

6.6.1 Traffico

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. A cantiere ultimato, i movimenti da e per la centrale elettrica fotovoltaica saranno ridotti a un paio di autovetture al mese per i normali interventi di controllo e manutenzione.

6.6.2 Rifiuti

Come per la fase di cantiere, la società vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti in questa fase e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel Piano sulla Gestione dei Rifiuti.

L'impegno, in fase di esercizio, sarà quello di ridurre al minimo la produzione di rifiuti, la cui quantità è difficilmente stimabile poiché dipendente dal packaging dei prodotti utilizzati durante la costruzione dell'impianto. A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.

6.7 FATTORI DI INTERFERENZA

Nell'ambito della fase di esercizio non saranno prodotti rifiuti di alcun genere se non durante le fasi di manutenzione ovvero rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.) e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti. Si analizzano di seguito le interferenze dovute a fonti luminose, emissioni acustiche e quelle elettromagnetiche verso le telecomunicazioni.

6.7.1 Impatto acustico

In base alla tipologia di opere previste dal progetto, in questo paragrafo si ritiene utile analizzare le interferenze indotte dall'esercizio dell'impianto sul clima acustico in modo separato per ciascuna di esse.

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica e di quella agricola.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

6.7.2 Interferenze luminose

In fase di esercizio dell'impianto si prevede che verranno installate fonti luminose e di videosorveglianza a scopo antintrusione e per la sicurezza, poste lungo il perimetro di cinta e proiettanti verso l'interno dell'impianto.

In questa fase l'unica fonte luminosa presente saranno le lampade ad infrarosso a tecnologia LED utili al sistema di sorveglianza; questa tecnologia ha un impatto visivo praticamente nullo e la tecnologia LED garantisce, oltre ad un basso consumo energetico, una lunga durata che implica minore manutenzione e un maggiore rispetto per l'ambiente, in quanto è possibile riciclare il 99% delle sue componenti.

Anche in tal caso si ricorda che la componente arbustiva lungo il perimetro avrà una funzione di filtro limitando, se non annullando, l'impatto derivante da tale fonte.

Gli interventi mitigativi saranno volti all'utilizzo di lampade a basso consumo energetico e ad accensione programmata con cono luminoso rivolto verso il basso.

6.7.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Tutti i componenti dell'impianto fotovoltaico producono, durante il loro funzionamento, un campo elettromagnetico che può interferire con le infrastrutture elettriche e di telecomunicazione circostanti. Le principali sorgenti di emissione sono le cabine di trasformazione BT/AT e le linee elettriche in media tensione interne al campo.

Per la valutazione degli effetti sul corpo umano, per entrambe le tipologie di sorgente, sono state determinate le "fasce di rispetto e le distanze di prima approssimazione (DPA)", secondo le modalità indicate nella "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche" e nel Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In merito alle possibili interferenze elettromagnetiche, considerando che nell'area interessata dalla costruzione dell'impianto di produzione e delle relative opere di connessione le infrastrutture telefoniche sono a una distanza tale da non essere influenzate dalla presenza delle opere dell'impianto, dunque possiamo escludere l'interferenza con le telecomunicazioni.

7. Fase di dismissione

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni *ante operam*. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

In linea generale sono previste le seguenti attività:

- allestimento del cantiere di smantellamento;
- movimentazione di automezzi e macchinari;
- ritiro dei pannelli;
- Smantellamento cabine e cavidotti;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra);

7.1 ATMOSFERA

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

7.2 ACQUE

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

7.3 VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

7.4 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

7.5 FATTORI DI INTERFERENZA

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

7.5.1 Impatto acustico

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune misure.

7.5.2 Interferenze luminose

Come per la fase di cantiere, si prevede l'utilizzo di illuminazione per sorvegliare l'area e i macchinari durante le ore notturne, di conseguenza l'impatto risulta limitato nel tempo.

7.5.3 Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Non saranno presenti interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni in quanto verranno rimosse tutte le componenti relative all'impianto di utenza; in questa fase gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettro-meccanici per dismettere le varie componenti dell'impianto.

8. Mitigazioni

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si dovranno prevedere azioni di conservazione, manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone, che non si limiteranno solo alla fascia arborea produttiva di 10 m lungo il perimetro dell'impianto (occupati da circa 1850 alberi di ulivi): in previsione di creare un impianto agrivoltaico, si prevede la piantumazione di circa 27 con luppolo all'interno dell'impianto, la realizzazione su un'area di 22 ettari di una fascia di rinaturalizzazione attraverso la piantumazione di circa 4250 unità di ulivi, la sistemazione delle cabalette e degli impluvi interni alle aree contrattualizzate attraverso l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica, la collocazione di arnie per l'apicoltura, così da contribuire alla stabilizzazione dell'ecosistema ambientale, di log pyramid e/o cataste di legno morto utili come riparo della piccola fauna e degli insetti ma anche come posatoi per l'avifauna e, infine, verranno previste delle aperture lungo la recinzioni utili a non intralciare gli spostamenti della piccola fauna presente nell'area.

Si analizzano di seguito in dettaglio le varie misure di mitigazione impiegate nelle fasi di vita dell'impianto.

8.1 FASE DI CANTIERE

In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO_x, NO_x, CO_x), dal rumore, dal sollevamento di polveri si attueranno le precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali bagnare periodicamente le aree e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli effetti negativi generati.

L'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare le attività agricole) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori,

ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione *ante operam*.

8.2 FASE DI ESERCIZIO

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della soluzione agrivoltaica, che manterrà inalterata la continuità degli attuali ecosistemi presenti e, inoltre, compenserà totalmente la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si prevederanno azioni di conservazione manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone, tra queste le principali opere previste sono:

- piantumazione di una fascia arborea produttiva di 10 m lungo il perimetro dell'impianto, all'interno della quale saranno piantati circa 1850 alberi di ulivo;
- coltivazione di luppolo (circa 27 ha) tra le file delle strutture;
- progetto di rinaturalizzazione delle aree relitte adiacenti il Fiume Gornalunga e il Vallone Giumenta, all'interno del quale verranno piantumati circa 4250 alberi di ulivo su un'area di 22 ettari circa;
- installazione di arnie per l'apicoltura.

Riguardo le specie vegetali da prediligere per interventi di completamento dell'area, le stesse dovranno presentare aspetti di compatibilità con le caratteristiche ecologiche e fitoclimatiche descritte nella relazione specialistica allegata alla documentazione progettuale.

Basando le scelte su questo principio si giungerà alla realizzazione, da un lato di un ecosistema più stabile e, dall'altro, all'ottimizzazione delle risorse impiegate che vedranno la compresenza tra produzione agricola e produzione energetica a dispendio economico inferiore.

Per quanto riguarda la fauna, è stato escluso un possibile effetto barriera causato dalla presenza dei pannelli, tuttavia è possibile mitigare il possibile impatto sulla libera circolazione della fauna progettando l'installazione dei pannelli ad una altezza, dal suolo, adeguata agli habitus tipiche degli animali autoctoni. L'adozione di altezze adeguate permetterà inoltre una costante manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto. Saranno inoltre predisposte apposite aperture, cosiddetti corridoi ecologici, lungo la recinzione per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente.

9. Misure di monitoraggio

Saranno monitorate sia le componenti che per effetto della costruzione dell'opera possano presentare possibili alterazioni (che abbiamo visto comunque essere reversibili e di breve durata) utilizzando in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di controllo, sia per quelle per le quali in base alle stime effettuate non si prevedono alterazioni, utilizzando invece in questo caso il piano di monitoraggio come strumento di verifica delle previsioni progettuali. Le componenti da monitorare sono riassunte nel seguente elenco:

- Suolo: caratteristiche qualitative dei suoli e controllo dell'erosione;
- Paesaggio: verifica del soddisfacimento e del rispetto delle indicazioni progettuali;
- Fauna: verifica degli spostamenti dell'avifauna;
- Emissioni elettromagnetiche: verifica dei livelli di campo;
- Clima ed atmosfera: verifiche degli scostamenti rispetto alle medie storiche;
- Coltivazioni agricole.

L'ubicazione dei punti di misura sarà comunque tale da riuscire a ricoprire l'intera superficie dell'impianto.

9.1 SUOLO

Saranno effettuati due differenti tipologie di monitoraggio del suolo:

- La prima che tiene in conto le possibili alterazioni dovute alla fase di cantierizzazione dell'impianto;
- la seconda riferita alla presenza nel tempo dell'impianto fotovoltaico in esercizio.

Per quanto concerne la prima, il monitoraggio sarà effettuato in corrispondenza di 2 punti, da ubicare in aree che possono essere considerate maggiormente sensibili di eventuali movimentazioni a causa delle lavorazioni (i.e. punti di attraversamento, aree di deposito mezzi, aree interessate dagli scavi dell'elettrodotto, ecc). Le misure di monitoraggio si prevedono in tutte le fasi, ad esclusione di quella *post operam*, non essendo quest'ultima caratterizzata da possibili impatti sulla componente in questione.

Gli indicatori da monitorare per il suolo sono:

- parametri pedologici (stato erosivo);
- parametri pedologici (uso del suolo).

	Ante operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Suolo	1 sopralluogo in corrispondenza in ogni punto individuato	1 sopralluogo (1 ogni 2 mesi circa) in corrispondenza di ogni punto individuato	-	1 sopralluogo in corrispondenza di ogni punto individuato	-

Per quanto riguarda la seconda, si intende come anticipato, monitorare la presenza dell'impianto agrivoltaico nel tempo e se lo strato della copertura pedologica subisce variazioni significative quali diminuzione della sostanza organica, erosione, compattazione o perdita della biodiversità.

Questa si articola in due differenti fasi:

- la prima, che precede la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento;
- la seconda prevede la valutazione delle caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30 anni dalla realizzazione dell'impianto) e su due differenti punti del sito di impianto di cui uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizioni meno ombreggiate dell'appezzamento.

In entrambe le fasi dovrà essere effettuata un'analisi stazionale mediante l'apertura di profili pedologici accompagnati da accurata descrizione e successive analisi di laboratori utili a comprendere eventuali influenze dovute alla costruzione dell'impianto.

	Ante operam	Fase di realizzazione dell'impianto	Fase di esercizio dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Suolo	1 sopralluogo dell'area, prelievo di campioni con relativa descrizione e analisi di laboratorio	-	1 sopralluogo ad intervalli temporali prestabiliti (1, 3, 5, 10, 15, 20, 30 anni dalla costruzione dell'impianto)	-	-

Al fine del monitoraggio della qualità del suolo e del sottosuolo, si misureranno caratteristiche fisiche e chimiche diverse:

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

Anche in prospettiva delle attività agricole e delle piantumazioni che verranno integrate all'interno dell'impianto agrivoltaico.

9.2 PAESAGGIO

Il monitoraggio della componente sarà effettuato in *ante operam* e *post operam*, e riguarderà tutta l'area d'interesse locale in cui sarà realizzato l'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle opere, attraverso l'esecuzione di riprese fotografiche, che consentano di definire in *ante operam* l'attuale stato dei luoghi, e in *post operam*, il soddisfacimento delle previsioni progettuali in riferimento alle condizioni di visibilità previste.

Le riprese fotografiche saranno eseguite in corrispondenza di 4 punti di osservazione individuati in fase progettuale.

	Ante operam	Fase di real. dell'impianto	Fase di es. dell'impianto	Fase di dism.	Post Dismissione
Paesaggio	1 ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione	-	1 ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione	-	1 ripresa fotografica in corrispondenza di ogni punto di osservazione

9.3 FAUNA

Il monitoraggio sarà realizzato nel modo sotto descritto:

- Monitoraggio in campo dell'avifauna migratrice, nidificante e svernante durante la fase di esercizio dell'impianto ed integrazione dei dati esistenti in letteratura con quelli raccolti in campo per l'inquadramento dell'avifauna a livello territoriale;

- Monitoraggio dell'avifauna frequentante il sito di intervento durante la fase di esercizio dell'impianto: osservazioni diurne da n.1 punto fisso ad ampio campo visivo dei flussi degli uccelli migratori e degli spostamenti dei nidificanti e degli svernanti con identificazione, conteggio, mappatura su carta delle traiettorie di volo, annotazioni su comportamento, orario, altezza approssimativa di volo.

Punti di osservazione fissi: n.1 punto dalle ore 10.00 alle ore 16.00 (4 ore) in giornate con buone condizioni meteo (una sessione *ante operam* ed una durante la fase di esercizio).

9.4 EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è previsto per la fase *ante operam* (con una sola misura per ogni punto, al fine di acquisire i valori di bianco) e per la fase di esercizio del parco. I punti di misura che si prevede di analizzare sono due (uno interno ed uno esterno al perimetro dell'impianto).

	Ante operam	Fase di real. dell'impianto	Fase di es. dell'impianto	Fase di dismissione	Post Dismissione
Elettromagnetismo	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	1 misura in corrispondenza di ogni punto	-	-

9.5 ATMOSFERA E CLIMA

Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti all'interno del campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati meteo di dati di irraggiamento, anche al fine di poterli confrontare con le medie climatiche storiche. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- N.1 stazione di rilevazione meteo;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento;
- piranometro installato sul piano dei moduli;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;

- sistema di rilevazione temperatura ambiente;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientali:

- dati di irraggiamento;
- temperatura ambiente;
- temperatura suolo
- temperature dei moduli.
- Potenziale idrico
- Umidità suolo
- Umidità aria
- Bagnatura fogliare

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti, quelli di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli e, infine, per quelli meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura ambiente e dei moduli. La stazione meteo e quella per la rivelazione dell'irraggiamento posizionata sul campo in modo da rispettare:

- una posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo;

- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento).

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA, e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- temperatura esterna in gradi Celsius;
- selezione della velocità del vento in mph, km/h, m/s, nodi o Beaufort;
- indicazione della direzione del vento;
- indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica);
- indicazione dei valori meteorologici;
- funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;
- memorizzazione valori massimo e minimo;
- orologio aggiornato via protocollo NTP;
- regolazione del fuso orario e ora legale;
- funzione di risparmio energetico;
- valori di irraggiamento.

I dati di produzione istantanea e cumulati raccolti serviranno a quantificare le mancate emissioni in atmosfera evitate in termini di CO₂: la piattaforma SCADA mostrerà online il rendimento in termini di energia prodotta e di emissioni di anidride carbonica evitate e quindi il contributo che l'impianto offre alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e dell'effetto serra.

9.6 COLTIVAZIONI AGRICOLE

Per quanto riguarda la gestione delle aree a verde, verranno previste opportune misure a seconda della coltivazione inserita da progetto. Difatti il trattamento e le operazioni da effettuare varieranno in base alla specie esaminata.

L'impianto agricolo oggetto della trattazione, è frutto della collaborazione tra HorizonFarm e l'ente CREA-DC.

HorizonFarm è una società agricola, partecipata da Horizonfirm, che nasce con l'obiettivo di contribuire ad una transizione ecologica del mondo dell'agricoltura grazie alla necessaria convivenza con gli impianti di produzione di energia da sorgente solare. Sarà suddetta società ad occuparsi della gestione e manutenzione delle colture, una volta sperimentate e piantate, durante la vita utile dell'impianto.

Il centro CREA – DC si occupa della difesa delle piante agrarie, ornamentali e forestali e delle derrate alimentari da agenti biotici e abiotici. Promuove la conservazione e la valorizzazione dell'agrobiodiversità vegetale con particolare riguardo alla valutazione delle caratteristiche di resistenza a stress. Grazie alla collaborazione tra HorizonFarm e la sede sperimentale CREA – DC di Bagheria, sarà possibile per mettere a punto un progetto di ricerca che riguardi la ricostituzione di una piccola macchia mediterranea, la coltivazione e gestione di specie arboree ed arbustive autoctone ed esotiche che possano giovare della presenza delle strutture fotovoltaiche; utilizzando metodi di coltivazione e protocolli sostenibili, azzerando completamente gli input chimici.

Questo progetto di ricerca sarà localizzato in un'area specifica dell'area oggetto di questo studio ed in particolare verterà su:

- Scelta delle specie da introdurre;
- Definizione dei protocolli di coltivazione sostenibile più adatti alla tipologia di terreno;
- Definizione di tecniche di difesa sostenibile da parassiti ed infezioni micotiche;
- Osservazione dei progressi di crescita ed adattamento delle specie scelte;
- Definizione di efficienti sistemi di propagazione in situ.

Nello specifico saranno oggetto di ricerca anche i metodi di compostaggio e nutrizione delle varie essenze scelte:

- Utilizzo di substrati alternativi alla «torba» (biocarbone, vermicompost, etc.)
- Riduzione input energetici di sintesi (concimi e fitofarmaci) a favore dell'impiego di sostanze naturali

-Razionalizzazione dell'uso dell'acqua

-Produzione e utilizzo di Compost-Tea (azione biostimolante, soppressione patogeni, microrganismi utili)

La scelta e l'utilizzo di genotipi ad alto valore nutraceutico e tolleranti gli stress e delle metodologie di manutenzione delle essenze verranno quindi sperimentate in occasione della fase di pre-
- attecchimento condotta in situ ancor prima della realizzazione dell'impianto.

Grazie a queste iniziative *ante-operam* e alla cura delle coltivazioni in sito durante la fase di esercizio dell'impianto, le attività di monitoraggio porteranno sia ad un miglioramento produttivo del terreno in termini quantitativi che ad un maggior rendimento qualitativo del prodotto agricolo.

10. Conclusioni

In conclusione, occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è decisamente limitato, specialmente se eseguito sulla base di un'attenta progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso effetto serra, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti.

Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici.

Molto modesti infine risultano i possibili impatti su flora, fauna, i vari ecosistemi e il paesaggio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto agrivoltaico risulta assolutamente compatibile con il territorio nel quale verrà realizzato.