



**Peridot Solar**  
GREEN ENERGY SOLUTIONS

**Progettazione definitiva finalizzata all'autorizzazione di una centrale di energia rinnovabile e delle relative opere di connessione denominata "Farina", costituita da un impianto agrivoltaico di potenza complessiva pari a 60,89 MW [DC] e potenza in immissione pari a 52,50 MW [AC], realizzata in Contrada San Cusumano nel comune di Mazara del Vallo (TP)**



**OXY CAPITAL**  
ADVISORS

**Proponente**

**PERIDOT SOLAR ORANGE S.r.l.**  
Via Alberico Albricci, 7 - 20122 Milano

**Investitore agricolo superintensivo**

**OXY CAPITAL ADVISORS S.r.l.**  
Via A. Bertani, 8 - 20154 Milano



**Capogruppo Mandataria**

**ITALCONSULT**

ITALCONSULT S.p.A.  
Via di Villa Ricotti 20  
00181 Roma

Resp. integrazione tra le prestazioni specialistiche:  
Ing. Giovanni Mondello

Project Manager:  
Ing. Gabriele De Rulli

Aspetti Autorizzativi:  
Ing. Alessandro Artuso



STUDIO ALTIERI S.p.A.  
Via Collecioni 56-58  
38016 Thiene, Italia

Aspetti Ambientali:  
Ing. Laura Dalla Valle

Resp. parte impiantistica:  
Ing. Umberto Lisa

Archeologo:  
Dott.sa Elisabetta Tramontana

Committente: Peridot Solar Italy s.r.l.  
Dott. Andrea Urzi

Agronomo:  
Dott. Salvatore Puleri

Geologo:  
Dott. Carlo Cibella

Acustico:  
Ing. Enrico Del Monte

**AMBIENTE, PAESAGGIO E IDRAULICA  
SIA – VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

**C 4 5 1**

Codice commessa

**TP**

Sito

**D**

Fase

**AP**

Disciplina

**0 0 0 5**

Numero

**r 0 0**

Revisione

Revisione	Data	Motivo	Redatto	Controllato	Approvato
00	30/08/2024	Emissione	E.R.	L.D.V.	G.M.

# SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA E METODOLOGIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....</b>	<b>6</b>
2.1	<b>Analisi dei fattori di impatto .....</b>	<b>6</b>
2.1.1	Fase di cantiere .....	6
2.1.2	Fase di esercizio .....	9
2.1.3	Fase di dismissione .....	10
2.2	<b>Analisi delle categorie ambientali interessate dagli impatti potenziali.....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Aria.....	13
2.2.2	Clima .....	13
2.2.3	Rumore .....	14
2.2.4	Radiazioni e campi elettromagnetici .....	14
2.2.5	Acqua .....	14
2.2.6	Suolo e sottosuolo .....	14
2.2.7	Biodiversità .....	15
2.2.8	Paesaggio .....	15
2.2.9	Patrimonio culturale .....	15
2.2.10	Territorio .....	16
2.2.11	Viabilità e trasporti .....	16
2.2.12	Popolazione e salute umana.....	16
2.2.13	Beni materiali .....	17
2.2.14	Progetto .....	17
2.3	<b>Determinazione dei pesi delle componenti ambientali .....</b>	<b>17</b>
2.4	<b>Misure previste per evitare, prevenire e ridurre gli impatti ambientali .....</b>	<b>18</b>
2.4.1	Fase di cantiere .....	18
2.4.2	Fase di esercizio .....	19
2.4.3	Fase di dismissione .....	24
2.5	<b>Valutazione degli impatti ambientali .....</b>	<b>24</b>
2.5.1	Generalità .....	24
2.5.2	Individuazione dei recettori.....	25
2.5.3	Approfondimenti effettuati a supporto della quantificazione degli impatti .....	26
2.5.4	Fase di cantiere .....	1
2.5.5	Fase di esercizio .....	2
2.5.6	Fase di dismissione .....	3
2.6	<b>Misure di compensazione .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>MONITORAGGI.....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>13</b>
4.1	<b>Riferimenti e fonti utilizzate .....</b>	<b>13</b>



**ITALCONSULT**



<b>4.2</b>	<b>Difficoltà riscontrate nell'analisi .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3</b>	<b>Considerazioni finali.....</b>	<b>14</b>
4.3.1	Riepilogo dello studio di impatto ambientale.....	14
4.3.2	Considerazioni generali.....	15
4.3.3	Potenzialità degli impianti agrivoltaici .....	19

## 1 PREMESSA E METODOLOGIA

L'impianto agro-fotovoltaico in oggetto si sviluppa all'interno del comune di Mazara del Vallo (TP), su di una superficie lorda complessiva di circa 125,35 ha. L'impianto ha una potenza complessiva pari a 60,89 MWp [DC] e una potenza in immissione pari a 52,50 MWac.

Il progetto è impostato in assetto agrivoltaico e con una specifica ed impegnativa attenzione alla tutela della biodiversità, al fine di ridurre al massimo l'impatto sul sistema del suolo. Sono quindi previsti ingenti investimenti ed il coinvolgimento sia di aziende agricole locali che di un'importante azienda agricola nazionale.

L'impianto, denominato "Farina", è funzionale per l'equilibrio del territorio e la protezione dal cambiamento climatico e dalle sue conseguenze, in quanto:

- 1) Inserirà elementi di naturalità e protezione della biodiversità con un significativo investimento economico e areale;
- 2) Garantirà la più rigorosa limitazione dell'impatto paesaggistico sia sul campo breve, sia sul campo lungo con riferimento a tutti i punti esterni di introspezione;
- 3) Inserirà attività agricole produttive di notevole importanza per l'equilibrio ecologico, come i prati permanenti e l'olivicultura (in assetto superintensivo). Queste attività saranno affidate a imprese agricole di livello nazionale ed internazionale che avranno la propria remunerazione indipendente e autosufficiente, come attestato da accordi espliciti e formali e da un business plan.

In particolare, l'uliveto superintensivo prevedrà un investimento condotto da un fondo che dispone della proprietà del leader di mercato dell'olio monomarca con il 27% della quota, **Olio Dante**, e che intende sviluppare un'autonoma e competitiva capacità di produzione nazionale. Saranno messi a dimora olivi ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una produzione di elevata quantità e qualità. Per massimizzare la produzione saranno previste due siepi olivicole per ogni tracker fotovoltaico e le opportune distanze per consentire la piena meccanizzazione del processo.

### Proponente

L'iniziativa è proposta da *Peridot Solar Orange S.r.l.*, società del gruppo *Peridot Solar* ed è copresentata dall'investitore agricolo, *Oxy Capital*, azionista di maggioranza della notissima società agroindustriale *Olio Dante S.p.A.* che interviene, con piena autonomia societaria e progettuale con propri capitali. Gli accordi formalizzati prevedono impegni di produzione, acquisizione dei prodotti per trent'anni, garanzie gestionali e manutentivi. Il presente progetto, nato per iniziativa della società di scopo *Peridot Solar Orange S.r.l.*, è stato sviluppato con la collaborazione di *Italconsult S.p.A.*, *Studio Altieri S.p.A.* e altre società specialistiche.

La società *Peridot Solar Orange S.r.l.* è un operatore internazionale di energie rinnovabili che opera come investitore di lungo termine che sviluppa, costruisce, gestisce le centrali di produzione. Ha un obiettivo di investimento di circa 5 GW di capacità entro la fine del 2026, con un investimento previsto di 1 miliardo di sterline.

Fondata nel 2022 e dotata di uffici a Londra e Milano, ha un team attuale di 30 persone e fa parte del portafoglio di *FitzWalter Capital Limited*. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://peridotsolar.com/>

### Partner agricolo

Oxy Capital è la prima investment company italiana dedicata a situazioni di turnaround, fondata da Stefano Visalli ed Enrico Luciano. Essa sta attualmente gestendo il turnaround di Olio Dante e con la consociata Oxy Portugal possiede circa 1.100 ha di coltivazione intensiva di olio di oliva ad alto livello di profittabilità. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oxycapital.it/>



Olio Dante S.p.A., società controllata dai soci di Oxy Capital, primario operatore del settore a cui fanno capo gli storici marchi Olio Dante, Lupi, Minerva, Topazio, Olita. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oliodante.com/>

La presente relazione correda lo Studio di Impatto Ambientale per quanto concerne l'analisi degli impatti sulle componenti ambientali interessate, sia in fase di realizzazione delle opere (fase di cantiere), che in fase di esercizio (legati alla presenza e funzionalità delle opere), che in fase di dismissione (al termine della vita utile dell'impianto).

Lo studio si articola nei seguenti passaggi:

- Individuazione ed analisi dei fattori di impatto potenziale sul territorio, ovvero delle possibili cause di alterazione dell'ambiente circostante che si generano durante la fase di realizzazione delle opere stesse;
- Individuazione ed analisi delle categorie ambientali potenzialmente interessate dai fattori di impatto;
- Determinazione dei pesi delle componenti ambientali;
- Illustrazione delle misure previste per evitare, prevenire e ridurre gli impatti;
- Valutazione degli impatti provocati da ciascun fattore di impatto su ogni categoria ambientale considerata (costruzione della matrice degli impatti, comprensiva degli accorgimenti progettuali adottati a garanzia della tutela ambientale).

La valutazione degli impatti viene sviluppata con specifico riferimento a ciascuna componente ambientale, comprensiva (nei casi ritenuti maggiormente delicati) di specifici studi quantitativi.

In generale, nella quantificazione degli impatti, sono stati tenuti in considerazione i seguenti criteri.

- Effetti diretti e indiretti, effetti secondari,
- Impatti cumulativi con altri progetti,
- Impatti transfrontalieri,
- Impatti a breve, medio e lungo termine,
- Impatti permanenti e temporanei,
- Impatti positivi e negativi.

Si richiama a tal proposito quanto indicato al punto 5 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs.152/06:

*".. probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*

- a) *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b) *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c) *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d) *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e) *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f) *all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g) *alle tecnologie e alle sostanze utilizzate."*

- Individuazione di misure di compensazione eventualmente necessarie;
- Indicazioni sui monitoraggi ritenuti necessari;
- Considerazioni finali dell'intervento di progetto dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Al termine dell'elaborato vengono inoltre presentati i riferimenti e le fonti utilizzati per le analisi esposte, oltre ad una trattazione sulle difficoltà e carenze di dati riscontrate nel corso delle stesse.

## 2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

### 2.1 ANALISI DEI FATTORI DI IMPATTO

I fattori di impatto potenziale sono costituiti dalle attività previste dal progetto in esame, scomposte secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio, dismissione).

#### 2.1.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere termina con la dismissione del cantiere e la consegna delle opere realizzate con il collaudo dell'impianto. Le principali attività svolte durante la fase di cantiere riguarderanno:

##### *2.1.1.1 Allestimento e predisposizione dell'area di cantiere*

Le attività prevedono l'esecuzione di rilievi, l'installazione dei servizi e strutture a supporto del cantiere, la compattazione dei terreni e la rimozione degli arbusti interferenti, l'installazione delle barriere e recinzione di cantiere, la sistemazione della strada di accesso e delle strade interne.

Gli impatti che possono potenzialmente verificarsi durante la fase di allestimento del cantiere sono dovuti principalmente al transito ed alla movimentazione dei materiali e dei mezzi d'opera, con conseguente produzione di rumori e sollevamento di polveri. Le emissioni dei mezzi operatori inoltre sono causa di possibili alterazioni locali della qualità dell'aria. Le emissioni possono essere anche un fattore di disturbo non solo della popolazione, ma anche della fauna (avifauna) presente.

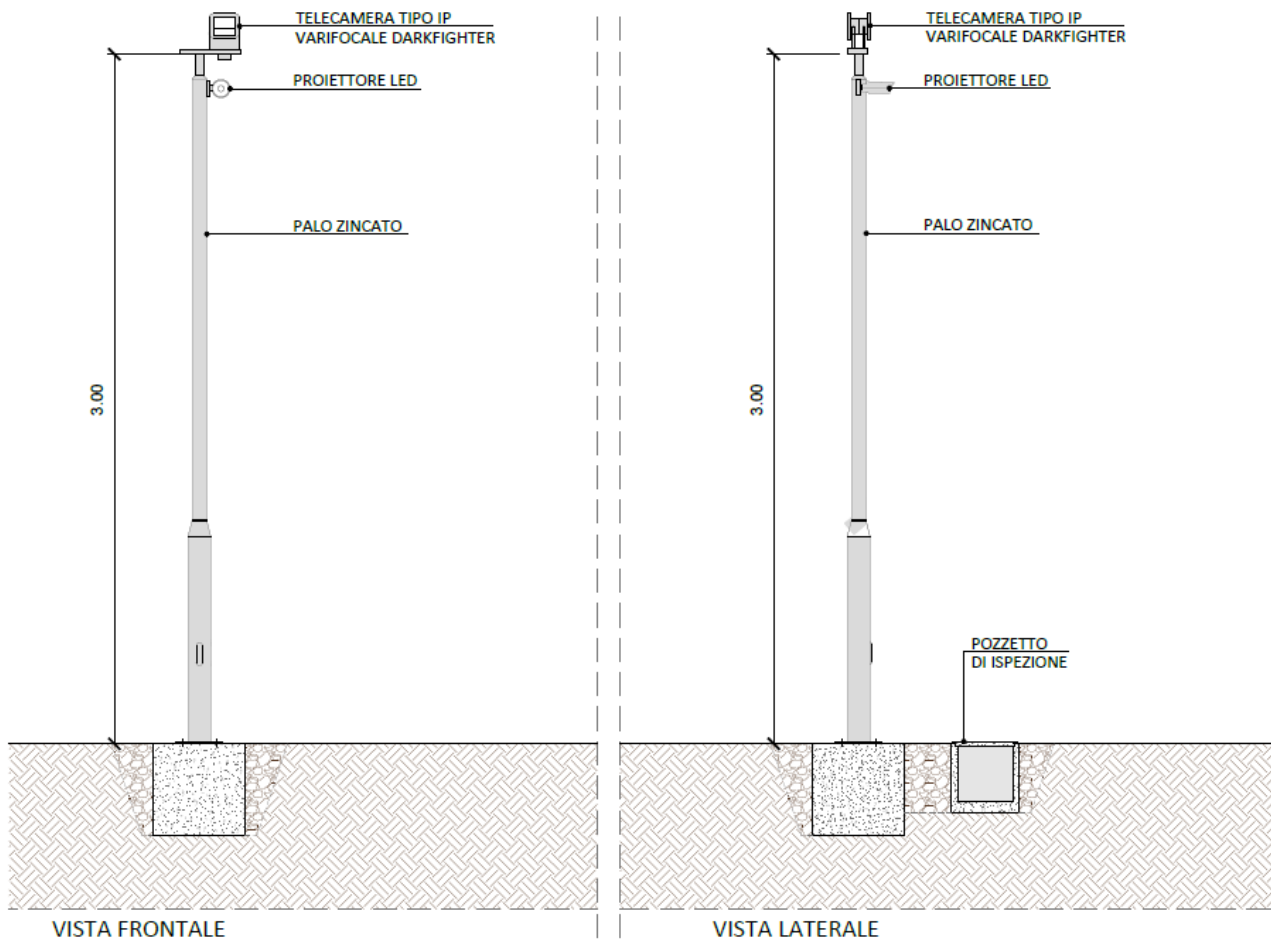
A tale fase è inoltre associata l'occupazione di suolo altrimenti destinato ad altri utilizzi per la realizzazione dei campi agrivoltaici e per la posa del cavidotto.

La posa del cavidotto interrato può inoltre comportare un disturbo alla viabilità stradale o all'idrografia superficiale che risulta interferente con il tracciato del cavidotto stesso.

Sempre legati al cantiere si considerano potenziali impatti sulle acque sotterranee legati al consumo di acqua per la realizzazione delle opere previste, al potenziale inquinamento legato alla dispersione di acque di lavaggio dei mezzi d'opera o ancora legati a sversamenti accidentali e a stoccaggi di materiale in cantiere.

##### *2.1.1.2 Realizzazione della recinzione con sistema di sicurezza*

Perimetralmente alle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici verrà installata una recinzione di sicurezza ed un sistema di videosorveglianza.

**Palo illuminazione e videosorveglianza - Vista frontale e laterale - Scala 1:20**

**2.1.1.3 Demolizioni e movimenti terra**

Gli impatti legati alle demolizioni consistono sostanzialmente nella produzione di rumori e polveri, oltre che di emissioni dei mezzi d'opera, che possono peggiorare, la qualità dell'aria. Tali attività saranno necessarie per effettuare lo scotico della pavimentazione stradale propedeutico agli scavi ed all'interro del cavidotto.

Gli scavi possono potenzialmente determinare un'interazione con il regime del flusso nonché sulla qualità delle acque sotterranee (legate alle modalità di scavo).

Tutti i volumi oggetto di scavo vanno sottoposti a verifica analitica ai sensi del DPR 120/17 e confrontati coi limiti di cui alla tabella 1, all.5, alla parte 4a, titolo V, d.lgs.152/06 e ss.mm.ii., al fine di valutarne la possibilità di reimpiego in sito o in altre zone compatibili.

Per quanto riguarda i rifiuti da costruzione e demolizione il progetto prevede la produzione di rifiuti speciale non pericolosi, riconducibili ai seguenti codici:

Denominazione	CER
Legno, vetro, plastica	17 02
Miscela bituminose contenenti catrame di carbone	17 03 01*



Denominazione	CER
Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	17 03 02
Ferro e acciaio	17 04 05
Cavi, impregnati di olio, di catrame, di carbone o di altre sostanze pericolose	17 04 10*
Cavi, diversi di quelli di cui alla voce 170410	17 04 11
Materiali isolanti diversi da quelli delle voci 170601 e 170603	17 06 04
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	17 06 03*
Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	17 09 03*
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	17 09 04
Macerie da demolizione	17 01 07 / 17 09 04
Rifiuti urbani non differenziati	20 03 01

#### **2.1.1.4 Installazione dei pannelli**

Le operazioni di installazione delle strutture di supporto ai moduli, ed i relativi fissaggi, dei pannelli fotovoltaici e dei servizi elettrici necessari comportano sostanzialmente un aumento del traffico dovuto al trasporto delle apparecchiature, e quindi anche dell'emissione di sostanze inquinanti e di rumori, oltre alla produzione di rumori durante le fasi di collaudo ed attivazione delle opere.

La soluzione progettuale di pannelli fotovoltaici su supporti infissi in terra (che non prevedono la necessità di attività di scavo), si configura quale soluzione a basso impatto ambientale.

#### **2.1.1.5 Installazione dei cavidotti**

La realizzazione dei cavidotti comporta l'esecuzione di opere lineari, che possono comportare interferenze con la viabilità ed i torrenti interessati.

Al fine di minimizzare gli impatti correlati, la soluzione progettuale scelta prevede un tracciato del cavidotto al di sotto di tracciati stradali esistenti, non comportando pertanto consumo di nuovo suolo o perdita di aree vergini.

#### **2.1.1.6 Piantumazioni a verde**

Messa a dimora di essenze per realizzazione barriera arborea di mascheramento, come meglio illustrato al § 2.4.2.1.

#### **2.1.1.7 Smantellamento del cantiere**

Anche lo smantellamento del cantiere comporta delle possibili alterazioni dell'atmosfera (inteso come rumore e come qualità dell'aria), impatti potenziali legati ai mezzi di trasporto necessari all'allontanamento delle macchine operatrici e alla smobilitazione del cantiere stesso.

### **2.1.1.8 Rischio di gravi incidenti**

In fase di cantiere, eventuali rischi possono consistere in rischi per gli addetti ai lavori, dovuti alla presenza e al movimento di macchinari di grandi dimensioni. Tale tema andrà sviluppato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ai sensi del D.Lgs. 81/08, al fine di individuare le opportune misure per la minimizzazione del rischio.

Relativamente alla vicinanza con Impianti RIR (Rischio di Incidente Rilevante), nelle analisi effettuate nell'ambito del quadro ambientale è stato verificato il non interessamento di questi ultimi da parte dell'area di progetto.

### **2.1.1.9 Calamità naturali**

Il cantiere stesso potrebbe risultare bersaglio di calamità naturali quali terremoti, incendi, alluvioni, piogge intense, trombe d'aria.

## **2.1.2 Fase di esercizio**

La fase di esercizio sarà avviata nel momento in cui l'impianto verrà connesso alla rete elettrica nazionale esistente.

In particolare, il funzionamento dell'impianto fotovoltaico è analizzabile secondo le seguenti azioni:

### **2.1.2.1 Presenza e funzionamento dei pannelli e del verde**

Si considerano gli impatti legati alla presenza stessa dei pannelli, in termini di percezione visiva, disturbo alla fauna locale, generazione di campi, emissioni di rumore, alterazioni al deflusso idrico.

Si considera inoltre l'impatto legato alla presenza delle essenze vegetali piantumate.

### **2.1.2.2 Interventi di verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti**

Tali interventi comportano traffico di mezzi nell'area dell'impianto, con conseguenti impatti legati al consumo di carburante, emissioni atmosferiche e acustiche, rischio di sversamenti accidentali.

Si considerano inoltre il consumo di risorse idriche e la produzione di reflui legati alla pulizia dei pannelli.

### **2.1.2.3 Manutenzione straordinari dei sistemi elettrici**

Eventuale necessità di effettuare scavi per realizzare interventi di manutenzione straordinaria ai componenti elettrici presso le aree degli impianti o del cavidotto.

### **2.1.2.4 Gestione del verde**

Si considerano le attività periodiche legate alla gestione del verde.

Tali interventi comportano traffico di mezzi nell'area dell'impianto, con conseguenti impatti legati al consumo di carburante, emissioni atmosferiche e acustiche, rischio di sversamenti accidentali, oltre a produzione di rifiuti e consumo di risorse (antiparassitari, fertilizzanti, diserbanti).

### **2.1.2.5 Rischio di gravi incidenti**

Durante l'esercizio dell'impianto potrebbero accadere dei gravi incidenti, legati alle attrezzature ivi presenti. La progettazione della gestione dell'impianto dovrà tenere conto di tali circostanze.

Si ribadisce il non interessamento di stabilimenti RIR.

#### **2.1.2.6 Calamità naturali**

Il progetto potrebbe risultare bersaglio di calamità naturali quali terremoti, incendi, alluvioni, piogge intense, trombe d'aria.

#### **2.1.3 Fase di dismissione**

La fase di dismissione si attiva a seguito della conclusione del ciclo di vita dell'impianto e comprende tutte quelle operazioni necessarie allo smantellamento dell'impianto e ripristino ambientale dei luoghi. Gli interventi di inverdimento a seguito della dismissione dell'impianto sono stati strutturati in modo da favorire ed agevolare il processo di rinaturalizzazione delle superfici. Una serie di azioni che, nel tempo, consentiranno la formazione di un sistema ambientale integrato con l'agroecosistema territoriale.

Le procedure di gestione per le quali, a titolo esemplificativo, si citano l'inerbimento e sfalcio delle superfici ed ancora il contenimento degli interventi agromeccanici di lavorazione del terreno, daranno luogo ad un miglioramento generale del terreno, come:

- l'aumento del contenuto in sostanza organica e, conseguentemente, dei valori di carbonio;
- una riduzione/blocco del processo di desertificazione;
- il miglioramento delle caratteristiche fisiche (es. struttura, porosità);
- miglioramento delle caratteristiche chimiche del suolo (es. salinità, elementi nutrizionali, pH);
- l'aumento della microfauna e microflora;
- l'arricchimento del contenuto degli elementi nutrizionali (macro, meso e micro elementi);
- la riduzione dei processi erosivi;
- il miglioramento delle caratteristiche idrologiche;
- la drastica riduzione delle problematiche correlate con la vulnerabilità da nitrati delle superfici in ragione della non utilizzazione di concimi azotati di sintesi chimica.

Una serie di azioni che progressivamente permetteranno di ottenere un sistema in equilibrio, di fatto, assimilabile ad un ecosistema naturale.

Su tali basi, salvo il verificarsi di eventi e/o situazioni ad oggi non pre-determinabili, il progetto prevede di estendere gli interventi di mitigazione ambientale nell'ambito delle Core Areas (aree interne interessate dalla presenza delle stringhe fotovoltaiche).

Preso atto, pertanto della natura degli interventi realizzati nelle Buffer Zones (Aree Perimetrali) e nelle Stepping Zones (Aree esterne del sito successive alle aree perimetrali), nell'ambito delle aree libere delle Core Areas si prevede di realizzare un'area boschiva diffusa realizzata mediante la messa in atto di interventi volti a favorire la formazione e/o l'introduzione di:

- a) Aree di naturalizzazione destinate alla flora spontanea (1° Livello);
- b) Nuclei di insediamento di specie arbustive (2° livello);
- c) Nuclei di insediamento di specie arboree (3° livello)

### ***2.1.3.1 Preparazione del cantiere per dismissione***

Le attività prevedono l'installazione dei servizi e strutture a supporto del cantiere, la rimozione degli arbusti interferenti, l'installazione delle barriere e recinzione di cantiere.

Gli impatti che possono potenzialmente verificarsi durante la fase di allestimento del cantiere sono dovuti principalmente al transito ed alla movimentazione dei materiali e dei mezzi d'opera, con conseguente produzione di rumori e sollevamento di polveri. Le emissioni dei mezzi operatori inoltre sono causa di possibili alterazioni locali della qualità dell'aria. Le emissioni possono essere anche un fattore di disturbo non solo della popolazione, ma anche della fauna (avifauna) presente.

La rimozione del cavidotto interrato può comportare un disturbo alla viabilità stradale o all'idrografia superficiale che risulta interferente con il tracciato del cavidotto stesso.

Sempre legati al cantiere si considerano potenziali impatti legati al potenziale inquinamento legato alla dispersione di acque di lavaggio dei mezzi d'opera o ancora legati a sversamenti accidentali e a stoccaggi di materiale in cantiere.

### ***2.1.3.2 Dismissione recinzione con sistema di sicurezza***

Durante la dismissione dell'impianto, viene rimossa la recinzione perimetrale con relativo sistema di sicurezza. Si tratta di una struttura totalmente amovibile e una volta rimossa si ripristina lo stato originario dei luoghi.

### ***2.1.3.3 Scavi e movimentazione terra***

Gli impatti legati alle demolizioni consistono sostanzialmente nella produzione di rumori e polveri, oltre che di emissioni dei mezzi d'opera, che possono peggiorare, la qualità dell'aria. Tali attività saranno necessarie per effettuare lo scotico della pavimentazione stradale propedeutico agli scavi per la rimozione del cavidotto ed il successivo rinterro.

Gli scavi possono potenzialmente determinare un'interazione con il regime del flusso nonché sulla qualità delle acque sotterranee (legate alle modalità di scavo).

### ***2.1.3.4 Dismissione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici***

Durante la dismissione dell'impianto, vengono rimossi i cavidotti e viene effettuato il successivo rinterro al fine di ripristinare lo stato originario dei luoghi.

### ***2.1.3.5 Rimozione strutture, pannelli e cabine***

Le strutture prefabbricate delle cabine e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell'area di accesso saranno rimossi al fine di ripristinare lo stato originario dei luoghi.

### ***2.1.3.6 Inerbimento area***

A seguito della demolizione dell'impianto, si può seminare erba nello spazio prima occupato dai pannelli.

Tale intervento comporta traffico di mezzi nell'area dell'impianto, con conseguenti impatti legati al consumo di carburante, emissioni atmosferiche e acustiche, rischio di sversamenti accidentali, oltre a consumo di risorse (antiparassitari, fertilizzanti, diserbanti, acqua).

### 2.1.3.7 Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici

Per quanto riguarda i rifiuti da costruzione e demolizione, il progetto prevede la produzione di rifiuti pericolosi e non pericolosi, riconducibili ai seguenti codici:

Denominazione	CER
Legno, vetro, plastica	17 02
Miscela bituminose contenenti catrame di carbone	17 03 01*
Miscela bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	17 03 02
Ferro e acciaio	17 04 05
Cavi, impregnati di olio, di catrame, di carbone o di altre sostanze pericolose	17 04 10*
Cavi, diversi di quelli di cui alla voce 170410	17 04 11
Materiali isolanti diversi da quelli delle voci 170601 e 170603	17 06 04
Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	17 06 03*
Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	17 09 03*
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	17 09 04
Macerie da demolizione	17 01 01 / 17 01 02 / 17 01 03 / 17 01 07 / 17 09 04
Rifiuti urbani non differenziati	20 03 01

### 2.1.3.8 Funzionalità del verde

A seguito della demolizione dell'impianto, le opere di mitigazione possono essere mantenute dato il loro impatto positivo sul paesaggio, sull'ecosistema e biodiversità.

## 2.2 ANALISI DELLE CATEGORIE AMBIENTALI INTERESSATE DAGLI IMPATTI POTENZIALI

Per quanto riguarda la descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto durante la realizzazione delle opere di progetto, vanno focalizzati con particolare attenzione i seguenti sistemi:

- sistema naturale, comprendente l'insieme degli elementi naturalistici caratterizzanti il sito di intervento;
- sistema territoriale, costituito dall'intersezione di elementi sia naturali che antropici;
- sistema socio-economico, caratterizzato da elementi esclusivamente antropici;
- vulnerabilità del progetto, nel quale il progetto stesso risulta il bersaglio.

Nell'ambito di ciascun sistema è possibile quindi individuare le diverse componenti ambientali potenzialmente impattate, ciascuna delle quali descrivibile attraverso uno o più parametri.

Si fornisce di seguito l'elenco delle componenti ambientali considerate per lo studio in esame.

- Componenti ambientali del sistema naturale
  - 1) Aria
  - 2) Clima
  - 3) Rumore
  - 4) Radiazioni e campi elettromagnetici
  - 5) Acqua
  - 6) Suolo e sottosuolo
  - 7) Biodiversità
- Componenti ambientali del sistema territoriale
  - 8) Paesaggio
  - 9) Patrimonio culturale
  - 10) Territorio
  - 11) Viabilità e trasporti
- Componenti ambientali del sistema socio-economico
  - 12) Popolazione e salute umana
  - 13) Beni materiali
- Vulnerabilità del progetto
  - 14) Progetto

Si dettaglia nel seguito ciascuna componente ambientale illustrandone i relativi parametri descrittivi e le correlazioni con i fattori di impatto potenziale.

### 2.2.1 Aria

Tale componente ambientale, appartenente al sistema naturale, viene caratterizzata dal seguente descrittore:

- a) Qualità dell'aria, valutata attraverso la concentrazione di sostanze inquinanti in essa presenti (polveri totali, gas di scarico);
- b) Emissioni di CO<sub>2</sub>, valutata come la riduzione delle stesse, raggiungibile grazie al progetto.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dal cantiere, che può produrre emissioni di polveri o altre sostanze inquinanti in atmosfera (legate per lo più alle operazioni di scavo e movimentazione dei materiali di risulta, al traffico e ai mezzi di cantiere).

### 2.2.2 Clima

Tale componente viene valutata in termini del contributo del progetto a contrastare i cambiamenti climatici, o per contro la generazione di fattori climalteranti.

### 2.2.3 Rumore

Tale componente ambientale, appartenente al sistema naturale, viene caratterizzata dal seguente descrittore:

- a) rumore, valutato attraverso i livelli di emissione e di immissione sonora in atmosfera.

Anche in questo caso, tutte le lavorazioni previste per la realizzazione delle opere (come nei cantieri in genere) comportano l'utilizzo di macchinari che possono comportare variazioni dei livelli sonori attualmente presenti nell'area e un effetto sui recettori presenti. Gli impatti sull'ambiente acustico sono connessi soprattutto alle attività di trivellazione, scavo e sbancamento per le emissioni sonore dovute ai mezzi di cantiere. In questa fase, i livelli di alterazione del clima acustico possono essere rilevanti, ancorché discontinui nel tempo e nello spazio.

In fase di esercizio, si considera l'emissione dagli impianti in funzione.

### 2.2.4 Radiazioni e campi elettromagnetici

Vengono valutati gli impatti legati all'inserimento nel contesto territoriale di nuovi elementi potenzialmente generatori di campi elettromagnetici.

### 2.2.5 Acqua

Tale componente ambientale, appartenente al sistema naturale comprende le "acque superficiali" e le "acque sotterranee" e viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) qualità delle acque superficiali, valutata attraverso la torbidità e la presenza di inquinanti di origine inorganica od organica,
- b) qualità delle acque sotterranee, valutata attraverso la presenza di inquinanti di origine inorganica od organica,
- c) attraversamento di corsi d'acqua,
- d) consumo della risorsa idrica;

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- gli scarichi delle acque derivanti dal cantiere (meteoriche e di lavaggio dei mezzi d'opera) che possono immettere sostanze inquinanti che potrebbero infiltrarsi nelle acque sotterranee;
- il consumo di acqua per gli usi connessi ai cantieri (bagnatura superfici, bagnatura cumuli depositi, lavaggio mezzi d'opera, ecc)
- interferenze con il regime dei flussi o della qualità delle acque sotterranee legate all'esecuzione degli scavi o all'infiltrazione di sostanze inquinanti;
- possibili sversamenti accidentali di sostanze inquinanti potenzialmente interferenti con le falde sotterranee.

### 2.2.6 Suolo e sottosuolo

Tale componente ambientale, appartenente al sistema naturale, viene caratterizzata tramite un descrittore che considera la stabilità dei terreni, valutata attraverso i carichi statici o dinamici insistenti su di essi, la fertilità del suolo e la permeabilità del terreno.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- costruzione delle opere entro e fuori terra, che possono comportare variazioni nell'assetto dei carichi statici o dinamici insistenti sul terreno e comprometterne pertanto la stabilità;
- alterazione della permeabilità del suolo;
- piantumazione di essenze arboree, capaci di influenzare il contenuto di sostanza organica dei suoli.

### 2.2.7 Biodiversità

Tale componente ambientale, appartenente al sistema naturale, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) vegetazione, valutata attraverso la descrizione della copertura vegetale presente;
- b) flora, valutata attraverso la descrizione delle specie arboree e arbustive presenti;
- c) fauna, valutata attraverso la fauna terrestre, l'avifauna e l'ittiofauna presenti;
- d) alterazione agli ecosistemi;
- e) impatto nei confronti delle aree Natura 2000 maggiormente prossime ed agli habitat.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera per effetto dei lavori in cantiere che possono creare disturbo alla fauna (in particolar modo alla fauna avicola);
- l'emissione di rumori dai macchinari in funzione nel cantiere che possono creare disturbo alla fauna in generale;
- l'occupazione da parte delle strutture stesse di aree eventualmente caratterizzate da valenza in termini di biodiversità (habitat, corridoi ecologici).

### 2.2.8 Paesaggio

Tale componente ambientale, appartenente al sistema territoriale, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) percezione visiva, valutata attraverso i panorami fruibili da diversi con visuali;
- b) pianificazione e presenza di vincoli, valutata attraverso i vincoli della pianificazione vigente.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- la presenza di elementi fuori terra dei cantieri (gru, baracche, escavatori, ecc) che possono alterare le caratteristiche del paesaggio ed interagire con vincoli pianificatori o di tutela, seppur in un limitato arco temporale;
- lo stoccaggio e la movimentazione dei rifiuti o dei terreni di scavo, che possono creare disturbo allo skyline attuale;
- l'impatto visivo legato alla presenza dei pannelli fotovoltaici, con l'alterazione dell'attuale percezione dell'area.

### 2.2.9 Patrimonio culturale

Tale componente ambientale, appartenente al sistema socio-economico, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:



- a) siti di interesse archeologico, insediamenti, grotte e ripari, valutati attraverso i vincoli della normativa vigente.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- danneggiamento dei beni archeologici da parte dei mezzi in opera nel cantiere nella fase di scavo, con riferimento sia all'ambiente terrestre che marino.

### 2.2.10 Territorio

Tale componente ambientale, appartenente al sistema socio-economico, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) Vocazione territoriale;
- b) Interferenza con particolari attività, quali cave, discariche, siti di bonifica, altri impianti energetici;
- c) Produzione di rifiuti.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- Alterazione della vocazione territoriale dell'area, introducendo elementi avulsi dal contesto circostante;
- Produzione di rifiuti dalle lavorazioni di cantiere.

### 2.2.11 Viabilità e trasporti

Tale componente ambientale, appartenente al sistema territoriale, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) traffico, valutato attraverso la quantità di veicoli transitanti in un determinato periodo di tempo nella rete viaria considerata dall'intervento;
- b) attraversamenti della rete stradale e ferroviaria esistente;
- c) disturbo alla circolazione a causa del blocco o deviazione del traffico durante il cantiere.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- Tutti i fattori di impatto relativi alla fase di cantiere, in quanto producono movimento di mezzi per il trasporto dei materiali di cantiere e interferenza con la viabilità ordinaria.
- Le interferenze fra il tracciato del cavidotto e la rete stradale esistente, sia in fase di cantiere sia in fase di eventuali interventi manutentivi.

### 2.2.12 Popolazione e salute umana

Tale componente ambientale, appartenente al sistema socio-economico, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) qualità della vita, valutata attraverso la presenza di elementi di disturbo di varia origine;
- b) occupazione, valutata attraverso gli addetti occupati nelle attività produttive.

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- Tutti i fattori di impatto relativi alla fase di cantiere, in quanto recano potenziale disturbo alla popolazione;
- Le emissioni di sostanze inquinanti e di polveri prodotti dai cantieri, che possono essere avvertiti e respirati dalla popolazione;
- Le emissioni di rumore dai macchinari operanti nel cantiere che possono creare disturbo alla popolazione;
- La fase di cantiere comporterà anche impatti positivi legati all'aumento dell'occupazione;
- Le emissioni legate all'esercizio dell'impianto che possono ripercuotersi sulla salute umana (rumori, campi elettromagnetici, sostanze inquinanti).

### 2.2.13 Beni materiali

Tale componente ambientale, appartenente al sistema socio-economico, viene caratterizzata dai seguenti descrittori:

- a) Beni immobili, torri, palazzi, ville, masserie, casali, tonnare protetti da vincoli.
- b) Uso di risorse

Tale componente ambientale risulta potenzialmente impattabile dai seguenti fattori:

- danneggiamento dei beni materiali da parte dei mezzi in opera nel cantiere;
- temporaneo danneggiamento visivo per presenza di mezzi da cantiere in prossimità, o danneggiamento agli stessi;
- minor consumo di risorse legato alla possibilità di produrre energia da fonti rinnovabili.

### 2.2.14 Progetto

Il progetto stesso si configura quale bersaglio, potenzialmente impattato da gravi incidenti e calamità naturali.

## 2.3 DETERMINAZIONE DEI PESI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Alle componenti ambientali descritte al capitolo precedente sono stati assegnati dei pesi di importanza, stabiliti in funzione di quali possono, potenzialmente, essere maggiormente impattate dalle attività di realizzazione, esercizio e smantellamento delle opere di progetto e quali risultano maggiormente fragili o necessitano di particolare attenzione.

Le componenti ambientali di maggior peso sono il paesaggio e la biodiversità, seguite da rumore e radiazioni/campi elettromagnetici: i fattori perturbativi riconosciuti e descritti in precedenza, possono avere effetti diretti su di esse, potenzialmente di entità tale da far applicare ragionevolmente un peso del 10-15%.

Le altre componenti ambientali sono pesate al 5%.

*Tabella 1: Pesi assegnati alle varie componenti ambientali*

Aria	5%
Clima	5%
Rumore	10%
Radiazioni e campi elettromagnetici	10%
Acqua	5%

Suolo e sottosuolo	5%
Biodiversità	15%
Paesaggio	15%
Patrimonio culturale	5%
Territorio	5%
Viabilità e trasporti	5%
Popolazione e salute umana	5%
Beni materiali	5%
Progetto	5%

## 2.4 MISURE PREVISTE PER EVITARE, PREVENIRE E RIDURRE GLI IMPATTI AMBIENTALI

Sulla base dell'esperienza maturata e delle specifiche fragilità del progetto e dell'area in esame, come emerso dai precedenti Quadro Progettuale, Programmatico e Ambientale, si illustrano di seguito le scelte progettuali e gli accorgimenti di cantiere adottati al fine di evitare, prevenire e ridurre gli impatti ambientali.

### 2.4.1 Fase di cantiere

#### 2.4.1.1 Misure generali di mitigazione del cantiere

Durante la fase di predisposizione del cantiere e della sua gestione verranno adottati i seguenti accorgimenti atti a minimizzare il disturbo all'ambiente circostante.

In particolare, si prevede:

- la delimitazione anche tramite strutture schermanti ed il presidio delle zone di intervento, le quali saranno comunque il più possibile limitrofe alle aree di realizzazione delle opere con conseguente minimizzazione di tutti i disagi connessi;
- la minimizzazione delle aree di servizio al cantiere (per installazione delle baracche, delle aree di stoccaggio materiali e rifiuti, ecc);
- la tempestiva pulizia delle aree di lavoro in modo da impedire l'accumulo di polveri e materiali che potrebbero poi disperdersi nell'ambiente circostante;
- la copertura dei cumuli di materiali inerti in modo da impedire l'emissione di polveri e la dispersione nell'ambiente circostante, ovvero la bagnatura di piste e cumuli ai fini di ridurre la polverosità;
- il lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dalle aree di cantiere mediante fosse di lavaggio e pulizia per evitare lo sporcamento delle sedi stradali e la raccolta delle acque di lavaggio dei mezzi;
- la limitazione dell'utilizzo dei macchinari o delle lavorazioni più rumorose entro fasce orarie opportune in modo da minimizzare comunque i disturbi dovuti al rumore (seppur essi siano considerati a basso impatto negativo);
- l'utilizzo di macchine ad esempio quelle per movimenti terra (escavatori, pale meccaniche, ecc.), compressori, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, ecc. che comunque saranno del tipo silenziato e di moderna concezione, con marmitte perfettamente efficienti;
- l'utilizzo di mezzi con motore a combustione interna quali escavatori, pale meccaniche, autocarri, gruppi elettrogeni, compressori, ecc. che dovranno essere dotati di efficiente marmitta e di revisione

periodica del motore, in modo da limitare il più possibile l'immissione nell'atmosfera di gas inquinanti;

- la copertura dei mezzi di trasporto dei materiali provenienti dalle cave o dei rifiuti destinati alle discariche per impedire l'emissione di polveri;
- l'utilizzazione di bacini di contenimento nel caso di stoccaggi di materiali potenzialmente inquinanti, per evitare sversamenti accidentali sul suolo;
- l'ottimizzazione del flusso dei mezzi in ingresso e in uscita dall'area di lavoro, con concentrazione nelle fasce orarie di minor disturbo alla popolazione;
- l'ottimizzazione del flusso dei materiali da e per il cantiere in maniera da minimizzare l'utilizzo delle infrastrutture e contenere il disturbo alla popolazione;
- l'ottimizzazione della tempistica di realizzazione delle opere, in modo da contenere al minimo il protrarsi delle condizioni di disagio;
- il dettaglio delle attività di cantiere, nel corso della progettazione esecutiva, in maniera tale da non risultare interferenti e sovrapposti con altri cantieri eventualmente presenti nell'area.

#### ***2.4.1.2 Mitigazioni per la gestione dei materiali di scavo e dei rifiuti***

Le eccedenze rispetto ai volumi necessari in sito per rilevati e rinterri, saranno inviate ad opportuno impianto. Gli stoccaggi sono quindi ridotti alle minime tempistiche necessarie per il successivo invio a destino finale. Tale modalità di gestione del materiale di risulta permette di ridurre gli impatti legati alla movimentazione del materiale.

Gli eventuali materiali depositati in cantiere come rifiuti prima dell'invio a discarica, saranno opportunamente posati su teli impermeabili di separazione con il suolo (ovvero su aree pavimentate) e dotati di telo di copertura per escludere qualsiasi fonte di contaminazione; verrà inoltre indicato con idonea cartellonistica il riferimento al codice CER del rifiuto, il volume e la descrizione delle caratteristiche principali del rifiuto.

I materiali di risulta dagli scavi compatibili ai sensi del DPR 120/17 e del D.Lgs.152/06 verranno utilizzati in sito per i rinterri necessari, minimizzando di fatto i quantitativi da allontanare dal cantiere.

Con riferimento ai materiali di risulta dalle demolizioni ed alla quota parte di terreno di scavo in eccedenza rispetto le necessità di rinterro, verrà data preferenza al recupero in idoneo impianto, nel rispetto delle normative ambientali nazionali ed europee.

Gli scavi sono stati minimizzati e limitati alla posa della condotta; i pannelli fotovoltaici verranno infatti installati su pali infissi nel terreno, senza necessità di scavo.

### **2.4.2 Fase di esercizio**

#### ***2.4.2.1 Opere a verde***

Gli Interventi di Mitigazione/Compensazione Ambientale Generale, in avanti indicate anche come "misure di Mitigazione e Compensazione Ambientale e/o di **GREENING**" nell'ambito dei piani di sviluppo dei sistemi di produzione di energia fonti rinnovabili, hanno lo scopo di ridurre e compensare le interferenze cagionate dallo componente abiotica degli impianti.

Nell'ambito delle aree degli impianti, gli interventi di Greening interagiscono con il sistema territoriale di riferimento nel rispetto delle caratteristiche dettate dal paesaggio, dagli aspetti vegetazionali e faunistici nonché dal tessuto rurale con il quale avranno modo di interagire in modo da favorire la formazione di reti di connessione ecologica.

Un sistema interconnesso di habitat, in cui salvaguardare la biodiversità che, per l'appunto, si articola sulla creazione o il ripristino di "elementi di collegamento" tra aree esterne "potenzialmente" ad elevato valore naturalistico.

In questo modo si forma una rete diffusa ed interconnessa di elementi naturali e/o seminaturali. Le aree ad elevato contenuto naturalistico hanno il ruolo di "serbatoi di biodiversità", mentre gli eventuali elementi lineari permettono un collegamento fisico tra gli habitat e costituiscono essi stessi habitat disponibili per la fauna, contrastando la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità.

Gli interventi, in termini operativi, a valere sugli aspetti e le considerazioni descritte nelle sezioni precedenti, saranno realizzati in modo da creare una connessione interattiva funzionale tra le diverse aree che avrà lo scopo, altresì, di agevolare la costituzione di una rete ecologica in grado di migliorare la connettività ecologica nell'ambito degli habitat rilevabili in ambito territoriale.

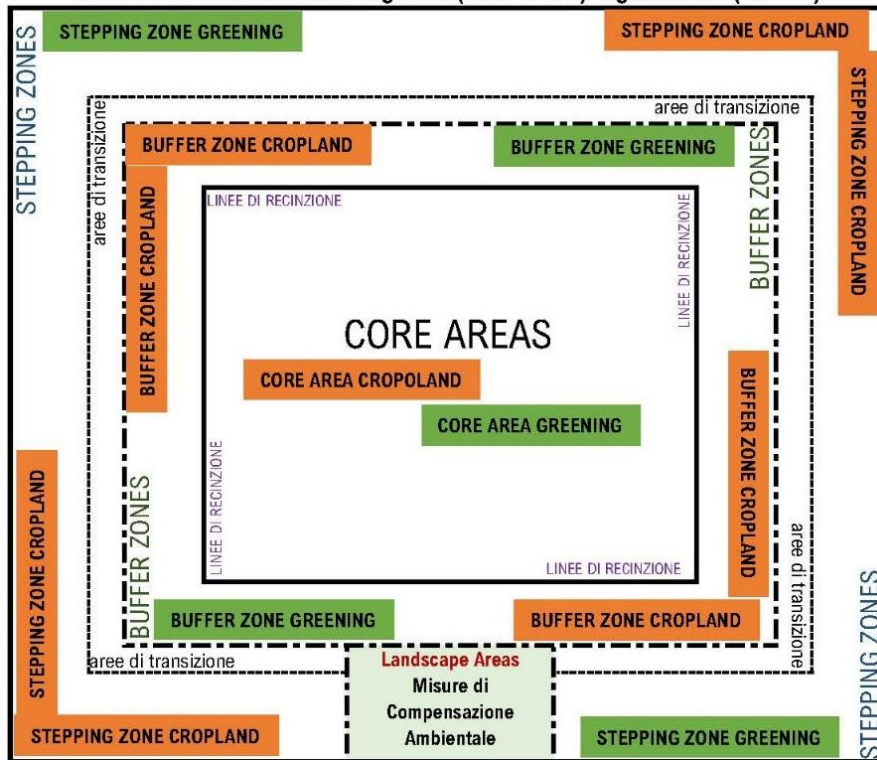
In ragione di una visione generale di insieme, il sistema può ricomprendere la presenza di:

- A. Una o più **Aree Interne** definibili come **Core Areas**.
- B. Una o più **Fasce Perimetrale/Tampone** indicate anche come **Buffer Zones**.  
Fasce perimetrali alle aree interne (core areas) a margine delle quali vengono identificate le aree esterne di transizione ovvero di passaggio tra le aree perimetrali e le aree di diretta prossimità (Stepping zone)
- C. Uno o più " **nuclei di insediamento** " o "**microaree d'habitat**" ovvero di "**aree puntiformi**" indicate come **Stepping Zone** interne localizzate nelle aree delle core areas non interessate dalla presenza dei moduli fotovoltaici o, in alternativa, esterne e posizionate, per l'appunto, nelle zone successive alla fascia perimetrali od ancora completamente distaccate.  
Aree aventi la funzione ecologica, queste ultime, di connessione interattiva tra le diverse componenti nonché, qualora necessario, in relazione all'ecosistema e/o all'agroecosistema di riferimento, anche di mitigazione e/o compensazione ambientale delle azioni previste;  
**a seguire qualora presenti ed in capo al punto C)**  
Una o più **Aree Esterne** distaccate dal sito propriamente detto indicabili anche come **Landscape areas**.  
Zone, di fatto, destinabili alla realizzazione delle misure di mitigazione e/o di compensazione ambientale od ancora per la messa in atto di interventi diretti e/o suppletivi di lotta alla desertificazione;  
*La loro localizzazione risulta essere esterna alle aree interessate dagli interventi.*
- D. Misure speciali di mitigazione ambientali, localizzati in modo diffuso nell'ambito delle aree del sito aventi lo scopo ridurre le potenziali interferenze cagionate dall'impianto a discapito dell'avifauna e degli apoidei.  
Azioni rivolte altresì alla tutela ed alla valorizzazione delle aree ripariali.  
Formazioni, queste ultime, in grado di fungere da corridoi ecologici naturali e, al contempo, di favorire la formazione di habitat idonei al mantenimento della biodiversità

**SCHEMA TECNICO DI DISTRIBUZIONE DELLE AREE GREENING ED AGRICOLE**  
 Contemperanea messa in atto di misure di Greening e di Produzione Agricola  
 (Mitigazione e Compensazione Ambientale ed Agrovoltaiico)

**Aree di Mitigazione Ambientale. Greening Primario (G1)**

**Aree Primarie di Coltivazioni Agricole (Farm Area I). Agrovoltaiico (AGRO-I)**



**Greening Secondario (G2). Aree di Compensazione Ambientale**

**Aree secondarie di Coltivazioni Agricole (Farm Area II) AGRO-II**



Per l'impianto in questione, gli investimenti colturali saranno realizzati

- nelle aree interne interessate dai moduli (Core Areas)
- nelle aree interne non interessate dalla presenza di moduli (Stepping zone interne)
- nella fascia perimetrale (Buffer zones)

Non saranno utilizzate le superfici esterne (Stepping zones esterne comprese le eventuali Landscape areas). La fascia perimetrale, al netto degli aspetti produttivi, concorrerà alla formazione di una barriera di mascheramento agendo, altresì, quale corridoio ecologico attivo in favore delle componenti vegeto-fioristiche e faunistiche.

Si rimanda all'elaborato RELAZIONE AGROAMBIENTALE - STUDIO AGROAMBIENTALE RIGUARDANTE LE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DELLE INTERFERENZE CONNESSE CON REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO per la trattazione completa del tema.

**SCHEMA SINOTTICO RELATIVO ALLA RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI DELL'IMPIANTO**

Sito Ftv: FARINA  
Parco Ftv: FARINA

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI INVESTIMENTI CULTURALI PREVISTI**

Intervento Generale	Cod	Orientam.	Tipologia	Destinazione Produttiva	Sesto		Densità		Regime Irriguo	Sup. Rif.	Indicazioni e Specifiche
					Int.	Fila	mq/pta	pta/Ha			
					mt	pta	num.	Descr.	Ha		

**AREE INTERNE**

Produzione Agricola n.Lc.	mpa	Olivicolo	Intensivo	Oliveto da olio	6,5	1,5	9,8	1026	Irriguo	26,2332	Sistema tradizionale
Totale Mpa:										26,2332	a1

Mitigazioni Ambientali	mab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	0,3452	Arboree ed Arbustive (25%)
Mitigazioni Ambientali	mab	Flora spontanea	Non Agricola	Libero	--	--	--	--	Asciutto	1,0355	Aree potenziali (75%)
Habitat sponde invasi	mab	Reticolo idrografico	Aree Naturali	Libero	.	250	.	250	--	0,0000	Arboree ed Arbustive
Totale Mab:										1,3807	a2
Totale Cab:										0,0000	a3

mpa: misure di produzione agricola

Totale degli interventi previsti nelle Aree Interne: **27,6139** A=a1+a2+a3

**AREE PERIMETRALI**

Produzione Agricola n.Lc.	mpa	Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo	4,5	5,0	23	444	Irriguo	8,1104	Sistema tradizionale
Produzione Agricola n.Lc.	mpa	Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo Reimp.	4,5	5,0	23	444	Irriguo	2,3438	Sistema tradizionale Reimp.
Totale Superfici Agricole:										10,4542	b1

Mitigazioni Ambientali	mab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	0,2134	Arboree ed Arbustive (25%)
Mitigazioni Ambientali	mab	Stepe Campestre	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	0,4445	Arboree ed Arbustive (25%)
Habitat	mab	Tutelati caratterizzanti	Aree Naturali	Libero	Aree tutelate	--	--	--	--	0,0000	Arboree ed Arbustive
Totale Mab:										0,6578	b2
Totale Cab:										0,0000	b3

(1) Intervento realizzato al netto di eventuali aree agricole/compensative

Totale degli interventi previsti nelle Aree Perimetrali: **11,1120** B=b1+b2+b3

**AREE PUNTIFORMI/TRANSITO INTERNE ED ESTERNE**
**AREE INTERNE**

Produzione Agricola n.Lc.		Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo	6,0	6,0	36	278	Irriguo	5,0000	Sistema tradizionale
Totale Superfici Agricole:										5,0000	c1

Mitigazioni Ambientali	mab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	3,0224	Arboree ed Arbustive (50%)
Compensazioni Ambientali	cab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	0,0000	Arboree ed Arbustive (80%)
Totale Mab:										3,0224	c2
Totale Cab:										0,0000	c3

Aree interne: Aree non interessate dai moduli fotovoltaici= Stepping Zone Interne

Totale degli interventi previsti nelle Aree Interne non interessate da moduli fotovoltaici: **8,0224** C=c1+c2+c3

**AREE ESTERNE**

Produzione Agricola l.c.e.	mpa	Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo	6	6	36	278	Irriguo	2,5340	Sist. tradizionale, Esistente
Totale Superfici Agricole:										2,5340	d1

Mitigazioni Ambientali	mab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	21,9808	Arboree ed Arbustive (50%)
Habitat sponde invasi	mab	Reticolo idrografico	Aree Naturali	Libero	.	250	.	250	--	0,7000	Arboree ed Arbustive (50%)
Habitat e Reticolo Idrogr.	mab	Habitat ed Aree Ripariali	Aree Naturali	Libero	Flora Spont.	--	--	--	--	38,2002	Arboree ed Arbustive
Compensazioni Ambientali	cab	Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.	250	.	250	Irriguo	6,5085	Arboree ed Arbustive (50%)
Totale Mab:										60,8810	d2
Totale Cab:										6,5085	d3

Totale degli interventi previsti nelle Aree Esterne dell'Impianto: **69,9235** D=d1+d2+d3

**AREE DI SERVIZIO E BACINI IDRICI**

Aree di servizio	Viabilità interna, Piazzali, Locali tecnici, Palificazione									--	6,4469	Service area
Acque	Vasche di laminazione, altro									--	0,0000	Acque (bacino idrico)
Palificazione	Palificazione delle stringhe/moduli fotovoltaici									--	0,0616	Palificazione stringhe fotov.
Totale Aree di Servizio:										6,5085	E	

**Ripartizione generale misure di intervento**

Mpa: Misure di produzione agricola= Superfici Agricole	Superfici Agricole:	44,2214	a1+b1+c1+d1
Mab: Misure di mitigazione ambientale	Mitigazioni Ambientali:	65,9419	a2+b2+c2+d3
Cab: Misure di compensazione ambientale	Compensazioni Ambientali:	6,5085	a3+b3+c3+d3
n.Lc.: nuovo investimento culturale; l.c.e.: investimento culturale esistente	Aree di Servizio:	6,5085	E
Totale complessivo:		123,1803	F= A+B+C+D+E

### 2.4.2.2 Impianto irriguo

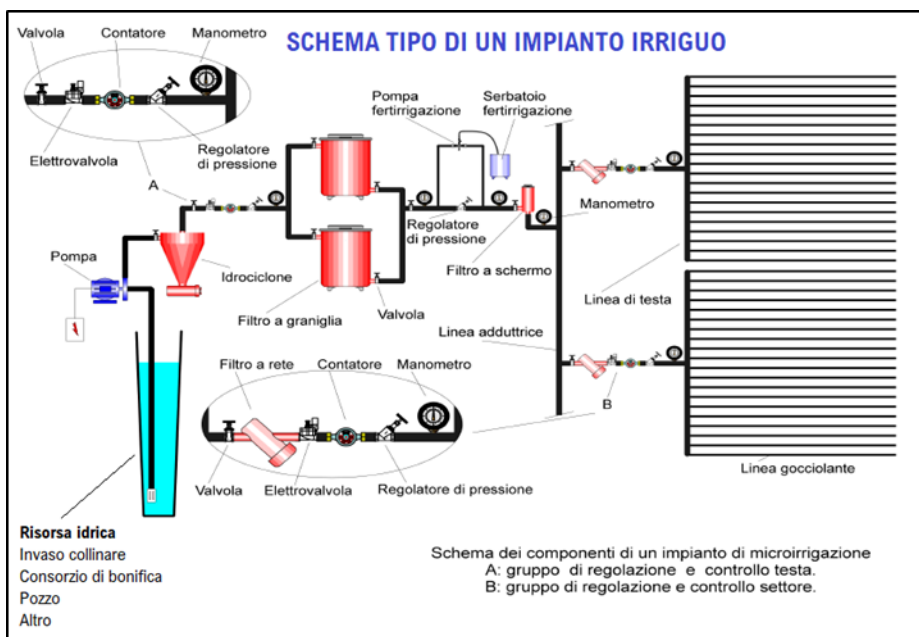
L'impianto di irrigazione previsto sarà del tipo a microportata a goccia.

Sistema che, in termini generali, consente di ottenere un'elevata efficienza degli interventi irrigui, una riduzione degli sprechi ed un contenimento delle risorse idriche utilizzate.

Dal punto di vista tecnico, l'impianto, al netto delle eventuali condotte di adduzione destinati ai serbatoi di stoccaggio distribuiti nell'ambito delle superfici del parco fotovoltaico, risulterà costituito dalle tubazioni di portata e dalle derivazioni settoriali in PE con le quali si potrà equilibrare il flusso idrico in pressione e, in definitiva, localizzare il getto a vantaggio della massimizzazione della resa agronomica dell'azione irrigua.

Schematicamente, di seguito, vengono indicate le principali componenti strutturali dell'impianto irriguo:

- Gruppo di Pompaggio
- Gruppo di regolazione e Controllo di testa
- Condotte adduttrici
- Gruppo di regolazione e controllo di settore
- Condotte distributrici (Testate)
- Ali gocciolanti



Per quanto riguarda gli aspetti agronomici della gestione irrigua occorre tenere presente le caratteristiche dell'irrigazione a goccia che non può essere applicata con i criteri di una irrigazione "di soccorso", ma posta in essere attraverso metodiche definibili come "diuturna" (irrigazione continua che si protrae nel tempo).

Nel dettaglio, una tecnica che prevede un graduale reintegro dell'acqua consumata dalle colture, con in costante mantenimento di elevati livelli di umidità nella porzione bagnata di terreno interessata dalla presenza di radici attive.



Sarà buona norma contenere le oscillazioni di contenuto idrico del terreno fra la capacità di campo e non meno del 75% dell'acqua utilizzabile dalle piante a beneficio sia della coltura che dell'efficienza dell'acqua erogata.

Il reintegro graduale dei consumi, comporta frequenti interventi con bassi volumi, che possono essere interamente trattenuti nello strato di terreno interessato dalle radici.

Viceversa l'allungamento dei turni, cioè degli intervalli di tempo fra gli interventi irrigui, comporta l'erogazione di maggiori volumi, con una parte dell'acqua che si approfondisce al disotto dello strato interessato dalle radici attive, per cui risulta sprecata.

La scelta del corretto volume di adacquamento, in relazione alle caratteristiche del terreno e degli apparati radicali delle piante, costituisce pertanto un aspetto importante al fine di evitare sprechi di acqua.

In termini gestionali, infine, risulta necessario conoscere anche i fabbisogni irrigui della coltura, in relazione all'andamento climatico ed alla fase di sviluppo delle piante.

### 2.4.3 Fase di dismissione

Oltre alle misure già illustrate relativamente alla fase di cantiere, nella fase di dismissione, particolare attenzione verrà rivolta a:

- Modalità di gestione dei materiali di risulta, che dovrà essere improntata alla massimizzazione delle possibilità di recupero.
- Opere a verde per il ripristino ambientale dei luoghi e rafforzamento della potenzialità ecologica dell'area.

## 2.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

### 2.5.1 Generalità

Sulla base delle considerazioni esposte ai capitoli precedenti, ovvero intrecciando le componenti ambientali potenzialmente impattabili dalle opere di progetto con i relativi fattori di impatto, si costruirà la matrice degli impatti potenziali. In tale matrice vengono riportate:

- nelle colonne: le componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto, a loro volta suddivise nei vari descrittori,
- nelle righe: i fattori di impatto.

La casella posta all'incrocio di un descrittore di una certa componente ambientale con un certo fattore di impatto viene colorata in base ai seguenti criteri:

- viene lasciata bianca in caso di assenza di impatti potenziali (ovvero il fattore di impatto non coinvolge quel determinato aspetto della componente ambientale);
- viene colorata nel caso di impatto potenziale negativo (ovvero quando il fattore di impatto incide in maniera negativa su quel determinato aspetto della componente ambientale, provocando quindi un potenziale peggioramento della situazione esistente) con la seguente scala di colori:

Giallo = negativo Basso,  
Arancio = negativo Medio,  
Rosso = negativo Alto

- viene colorata nel caso di impatto potenziale positivo (ovvero quando il fattore di impatto incide in maniera positiva su quel determinato aspetto della componente ambientale, provocando quindi un potenziale miglioramento della situazione esistente) con la seguente scala di colori:

Verdino = positivo Basso,  
 Verde chiaro = positivo Medio,  
 Verde scuro = positivo Alto

I colori rappresentano anche numericamente un impatto, calcolato sulla scala da -3 a +3, secondo la tabella riportata successivamente:

SCALA DEGLI IMPATTI						
NEGATIVO			NULLO	POSITIVO		
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
alto	medio	basso		basso	medio	alto

Vengono poi calcolati l'impatto numerico potenziale di ogni indicatore appartenente alle diverse componenti ambientali e l'impatto numerico complessivo relativo ad ogni componente ambientale pesata. I valori pesati vengono normalizzati in modo da rapportarli su una scala da -1 (molto negativo) a +1 (molto positivo).

Al termine dell'analisi viene riportata la matrice degli impatti potenziali, senza le mitigazioni previste dal progetto o le soluzioni progettuali atte a ridurre gli impatti significativi negativi ovvero le operazioni di "buona pratica" del cantiere, che verranno introdotti con la matrice degli impatti residui.

### 2.5.2 Individuazione dei recettori

Nella seguente Figura 1 si riporta la mappatura effettuata ai fini del censimento dei bersagli potenzialmente interessati dal progetto. La vicinanza con bersagli sensibili viene tenuta in considerazione nella valutazione degli impatti.

Sono in particolare stati censiti:

- Bersagli puntuali
  - Aziende agricole o vinicole
  - Negozi
  - Beni isolati ai sensi del codice del paesaggio
- Bersagli lineari
  - Corsi d'acqua
- Bersagli areale
  - Aree archeologiche
  - Aree boscate

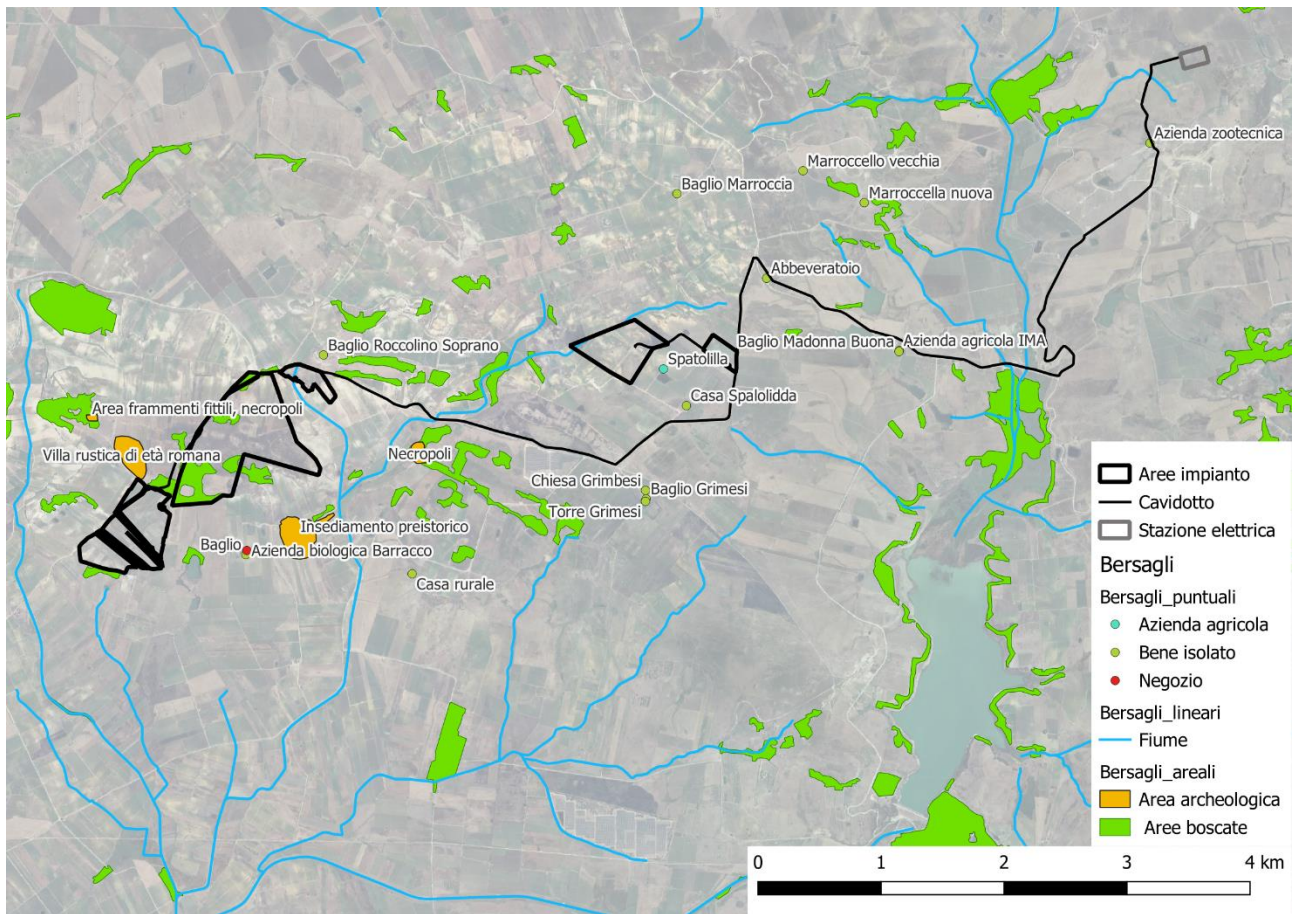


Figura 1: Censimento dei bersagli

### 2.5.3 Approfondimenti effettuati a supporto della quantificazione degli impatti

#### 2.5.3.1 Impatti legati ad atmosfera e ambiente climatico

Una valutazione quantitativa delle emissioni in atmosfera prodotte dai mezzi di cantiere viene eseguita utilizzando i fattori di emissione per i veicoli pesanti diesel (autocarri), proposti in Italia dall'ANPA secondo il modello COPERT.

CO	NOx	COV	PTS	CO2
2.35	8.35	1.43	0.66	996.98
<b>Fattori di emissione veicoli pesanti (autocarri) in g/veic Km</b>				

Per le emissioni rilasciate dalle macchine operatrici pesanti (pala meccanica, escavatore), utilizzate per la movimentazione e la deposizione dei materiali inerti nell'aria di cantiere, si fa riferimento ai fattori di emissione stimati da SCAQMD/CARB e riportati nella metodologia americana AQMD in lb/hp \*h. I dati vengono tradotti in Kg/h ipotizzando che le macchine di cantiere siano caratterizzate da una potenza di 120 hp.

CO	NO <sub>x</sub>	COV	PM10	SO <sub>x</sub>
0.31	0.73	0.08	0.05	0.11
<b>Fattori di emissione macchine operatrici pesanti in Kg/h</b>				

Le emissioni dai motori dei mezzi di trasporto e di lavorazione si ritengono non significative per l'ambiente perché tale contributo risulta limitato nel tempo in quanto si esauriscono con il termine del cantiere stesso.

Da un punto di vista climatico, le attività previste in fase di cantiere non implicano modifiche al microclima locale, non implicano rischi legati all'emissione di vapore acqueo e comportano impatti minimi legati alle emissioni dei mezzi utilizzati.

Con riferimento alla fase di esercizio, gli impatti del progetto risultano significativamente positivi, grazie al contributo positivo in termini di riduzione delle emissioni climalteranti legate alle produzioni energetiche.

Con riferimento alla fase di esercizio, per la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate grazie alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico anziché da combustibili fossili, si riprendono i dati diffusi dal Ministero dell'Ambiente, secondo i quali:

*“Per produrre 1 kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili, di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica. Per quantificare il beneficio che tale sostituzione ha sull'ambiente è opportuno riferirsi ad un esempio pratico.”*

Considerato l'impianto oggetto di studio, ne consegue quanto riportato di seguito:

Potenza di picco	MWp	60,89
Produzione energetica	kWh/anno	116.054.176,00
Emissioni CO <sub>2</sub> evitate	ton/anno	61.508,71

### 2.5.3.2 Impatti acustici

Come meglio riportato nella specifica relazione, al fine di effettuare la Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico del presente progetto, in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi, sono stati ripercorsi i seguenti passaggi:

- Individuazione dei recettori;
- Effettuazione di un rilievo fonometrico e analisi dello stato di fatto, la quale ha dimostrato come il clima acustico attuale sia caratterizzato principalmente dalla presenza di generatori eolici (turbine) o e dalle lavorazioni agricole stagionali;

- Modellazione dello scenario di progetto, considerando l'introduzione di nuove sorgenti acustiche (cabine di raccolta, cabine MT/BT, inverter, presenza dei pannelli).

Dalle analisi effettuate è emerso che:

- Vi è il rispetto dei limiti assoluti di immissione sia nel periodo Diurno (06:00 – 22:00) che Notturno (22:00 – 06:00) presso tutti i recettori individuati.
- Vi è il rispetto del criterio differenziale sia nel periodo Diurno (06:00 – 22:00) che Notturno (22:00 – 06:00) presso tutti i recettori individuati.

Non si rilevano pertanto incrementi di rumorosità significativi e risultano rispettati i limiti di immissione, emissione e il criterio differenziale ai recettori individuati.

L'impatto acustico del progetto si configura pertanto come nullo.

Con riferimento alla fase di cantiere, le immissioni acustiche sono legate alle attività maggiormente rumorose quali la demolizione e scotico della pavimentazione stradale per l'installazione del cavidotto e l'infissione dei pannelli; con riferimento alle restanti attività di cantiere, il rumore è legato al traffico dei macchinari, che subirà un leggero aumento per la durata dei lavori. Si tratta in tutti i casi di impatti temporanei, che si annulleranno con la conclusione delle attività di cantiere.

### **2.5.3.3 Impatti sull'ambiente idrico**

Il progetto in esame:

- Non altera il deflusso delle acque meteoriche;
- Non prevede lo stoccaggio di sostanze che possano comportare la produzione di reflui;
- Non produce sostanze inquinanti che potrebbero bersagliare la matrice acqua;
- Si colloca in un sito in cui la falda è posta a circa 30m di profondità dal piano campagna, pertanto se ne può escludere l'interessamento;
- Adotta soluzioni per minimizzare i consumi idrici necessari per l'irrigazione del verde di progetto (vedasi RELAZIONE TECNICA SUI FABBISOGNI IDRICI -DOCUMENTO TECNICO SPECIALISTICO SUI FABBISOGNI IDRICI, SULLE RISORSE IRRIGUE E SUI SISTEMI DI IRRIGAZIONE);
- Prevede minimi consumi idrici legati alle attività di cantiere.

Per quanto sopra, il progetto risulta compatibile e non impattante, sia dal punto di vista dei prelievi e consumo, sia dal punto di vista qualitativo delle acque, sia dal punto di vista dei processi di infiltrazione delle acque meteoriche.

L'impostazione delle attività di cantiere non risulta tale da comportare alterazioni dello stato ecologico o chimico delle acque

### **2.5.3.4 Impatti su suolo e sottosuolo**

Il progetto si inserisce in un contesto caratterizzato da attività agricole, nel quale va considerato il rischio desertificazione. Sebbene si implichino una variazione in termini di utilizzi del suolo, si ritiene scarsamente significativa l'interferenza per i consumi di suolo fertile.

Il terreno, infatti, è inquadrabile nella prima/seconda classe di Land Capability come la maggior parte dei terreni agrari. La perdita di suolo, vista anche la limitata estensione di intervento e per la reversibilità dello stesso, è in tal senso scarsamente significativa. Inoltre il mantenimento di un prato permanente per tutta la durata dell'impianto fotovoltaico migliora la fertilità del suolo arricchendolo sia di sostanza organica che di flora microbica.

Non sono previste, altresì, modifiche dell'assetto del suolo non direttamente interessati dall'intervento.

Relativamente alla permeabilità dei suoli, si rappresenta come il progetto non implichi significative alternazioni della stessa.

Gli scavi previsti dal progetto sono limitati alla posa del cavidotto interrato, per il rinterro del quale verrà in ogni caso riutilizzato il terreno che risulterà idoneo a seguito di opportuna caratterizzazione. Non sono previsti scavi per l'installazione dei pannelli, la quale avverrà tramite l'infissione di pali.

Le attività e le opere del progetto non risultano tali da comportare alterazioni della stabilità dei terreni.

#### 2.5.3.5 *Impatti sulla biodiversità*

- Con riferimento a flora e vegetazione, si osserva quanto segue:
  - Disturbo temporaneo, limitato alla sola fase di cantiere e pienamente reversibile al termine dello stesso, legato alle attività di installazione dei pannelli.
  - Nessun disturbo in fase di cantiere legato alla posa del cavidotto, in quanto questo viene posizionato al di sotto del tracciato stradale, senza interessare aree naturali.
  - Nessuna interferenza riguardo all'eliminazione diretta di vegetazione di interesse naturalistico e scientifico: non è presente vegetazione ritenuta di interesse naturalistico e scientifico e non sono presenti, nelle vicinanze, siti di interesse comunitario e/o altre forme di tutela di particolari tipologie di ecosistemi.
  - Nessuna interferenza riguardo all'eliminazione del patrimonio arboreo esistente: la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà la riduzione della vegetazione arborea e/o arbustiva esistente all'interno del progetto. Quest'ultima, al contrario, verrà potenziata ovvero compensata ed in ogni caso diversificata dalla presenza delle linee di frangivento e delle eventuali aree d'imboschimento presenti. Qualora risultino presenti specie arboree di particolare interesse, tuttavia, qualora possibile sarà effettuato lo spostamento di tali essenze in aree a loro dedicate o in alternativa sostituite con piante aventi le stesse caratteristiche in conformità con il valore ambientale espresso.
  - Nessuna interferenza riguardo al verificarsi di danni alla vegetazione per schiacciamento, apporto di sostanze inquinanti e alterazione dei bilanci idrici: il transito di eventuali mezzi e/o attrezzature in grado di determinare lo schiacciamento della vegetazione avverrà in seno alla viabilità interna opportunamente predisposta e non sono previsti, in nessun modo, apporti di sostanze inquinanti ed alterazioni dei bilanci idrici.
  - Nessuna interferenza riguardo all'introduzione di specie vegetali infestanti: non verranno creati i presupposti per l'introduzione di specie vegetali infestanti in quanto, in fase di progettazione esecutiva, verrà effettuata un'oculata scelta del materiale vivaistico utilizzando in linea di principio specie vegetali caratteristiche del paesaggio agrario circostante o autoctone, congruenti con la serie

di vegetazione caratterizzante l'area ed ancora, ricorrendo, per quanto possibile, a materiale certificato, escludendo, ovviamente le specie vegetali invadenti.

- Nessuna interferenza riguardo a danni cagionati ad attività agro-forestali: il terreno non direttamente interessato dal progetto manterrà l'uso attuale senza alcuna limitazione di utilizzo.

Si prevedono d'altro canto degli impatti positivi:

- Significativo effetto positivo connesso con l'incremento della vegetazione arborea: attraverso la realizzazione del verde di progetto è prevista la realizzazione di una linea di frangivento composta da specie arboree, arbustive, con una mitigazione tale da compensare l'eventuale perdita di essenza arboree naturali e/o agrarie.
  - Significativo effetto positivo per aggiunta di elementi di interesse botanico: è previsto l'inserimento di essenze di interesse botanico rappresentate da specie autoctone ovvero facenti capo alle serie di vegetazione potenziale ovvero di specie tipiche della macchia mediterranea e, nella fattispecie, di specie caratterizzanti il territorio rurale.
- Relativamente agli assetto ecosistemici:
    - Assenza di Interferenze legate all'alterazione nella struttura spaziale degli ecomosaici esistenti e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva: la realizzazione dell'iniziativa progettuale determina la formazione di un ecosistema fortemente antropizzato immersa nella matrice "ecosistema agricolo" che, in linea di massima, non comporta un peggioramento ambientale dei luoghi in quanto le sistemazioni a verde previste consentono di realizzare un sistema integrato funzionale ed in grado di fungere, a seconda dei casi, da connettore ecologico ovvero da ganglio di rete ecologica.
    - Assenza di Interferenze legate all'alterazione nel livello e/o nella qualità della biodiversità esistente e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva: si prevede un aumento della biodiversità sia in termini quantitativi che qualitativi connessa con la creazione, al margine degli ecosistemi agricoli intensamente coltivati e povero di elementi diffusi del paesaggio agrario e di biodiversità, del nuovo ecosistema, con particolare riguardo: alla vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea che, nella fattispecie, costituisce nuovi e funzionali habitat di fruizione da parte della fauna selvatica.
    - Interferenze non significative relativamente alla perdita complessiva di naturalità nelle aree coinvolte: la limitata estensione dell'area interessata dall'impianto consentono di ritenere nulla la perdita di naturalità complessiva delle aree coinvolte.
    - Assenza di Interferenze legate alla frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente terrestre coinvolto: la presenza delle opere a verde consentono e/o fungeranno da connettore ecologici ovvero da ganglio della rete ecologica. In merito, pertanto, si avrà un miglioramento complessivo del sistema ambiente ed in tal senso un impatto positivo sulla fauna locale.
    - Assenza di interferenze legate alla frammentazione delle unità aziendali agricole: pur considerando che, con la realizzazione dell'iniziativa progettuale, si determina una sottrazione di superficie agricola, in linea di principio non si ha la frammentazione delle unità aziendali agricole in quanto, l'area di progetto, risulta essere costituita da un unico corpo.

Si prevedono d'altro canto degli impatti positivi:

- La realizzazione delle opere a verde determina la formazione di nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica nonché la realizzazione ovvero il completamento di una rete di connessione ecologica locale.
- Relativamente alla Rete Natura 2000 ed agli habitat:
  - Le zone protette e/o tutelate risultano esterne alle superfici interessate dagli interventi. Le aree interne interessate risultano, altresì, esterne alle zone naturali facenti capo alla Direttiva Habitat nonché alle riserve, ai parchi. Fanno eccezione la presenza:
    - di un sistema idrografico tutelato in capo alla Piano Paesaggistico Regionale che interessa a, vario livello, la parte centrale del sito.  
Aree tutelate relativi al Paesaggio Locale 15 dell’Ambito 3, di cui ai contesti 15a e 15c.  
Corsi idrici di ridotte dimensioni con alvei e fasce ripariali.
    - di Habitat tutelati di tipo Raro di cui alla codifica HN2 5330 e di Interesse comunitario coincidenti, in generale, con le fasce ripariali del reticolo idrografico comprese quelle relative riguardanti l’asta idrica tutelata dal piano paesistico, nonché presenti nelle aree interne del Lotto.3 e, in modo diffuso, nelle zone di confine e di prossimità di tutti i lotti.
    - di Habitat tutelati di tipo Prioritario localizzato nelle aree interne del Lotto.3 (zona centrale, Sud e di NW) ed a margine dei confini.  
Aree, nel dettaglio, codificate come HN2 6220\* “Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea” in ragione di quanto previsto dalla Direttiva Habitat della Rete Natura 2000.
  - La potenziale perdita di habitat è connessa all’occupazione di suolo da parte delle attività in progetto. L’attuale utilizzo dei suoli non sarà alterato in alcun modo dalle attività previste. Al termine delle attività di realizzazione dell’impianto saranno ripristinate le condizioni ante operam. Per le attività in progetto è possibile affermare che le stesse non determineranno una riduzione o perdita degli habitat presenti in quanto l’occupazione di suolo necessaria per le attività sarà estremamente ridotta sia in termini spaziali sia temporali. Tenuto conto delle caratteristiche antropico - ambientali dei territori in oggetto e del tipo di habitat presente relativamente all’indicatore considerato, le interferenze delle attività di realizzazione dell’impianto in progetto risultano non significative.
  - La potenziale frammentazione degli habitat è connessa all’occupazione di suolo e all’eventuale creazione di barriere da parte delle attività in progetto. È possibile affermare che, queste ultime, non comporteranno la parcellizzazione degli ambienti naturali presenti nel territorio, né creeranno delle barriere artificiali in quanto l’occupazione di suolo necessaria per le attività di costruzione dell’impianto, sarà estremamente ridotta sia in termini spaziali sia temporali e non saranno parcellizzati gli habitat naturali né saranno costruite barriere in grado di determinare la suddivisione del territorio in sotto-aree tra loro parzialmente connesse o totalmente isolate. La viabilità interna riguarderà solo il tracciamento di sentieri carrabili senza l’utilizzo di alcun tipo di asfalto, con la sola posa di ghiaia e pietrisco. Pertanto, le interferenze delle attività di costruzione previste in progetto, relativamente all’indicatore considerato, di fatto, possono essere considerate non significative.
  - I fattori che regolano le fluttuazioni delle popolazioni, che potrebbero determinare un calo o una modificazione nelle popolazioni delle varie specie, agiscono normalmente sui tassi di riproduzione o di mortalità e possono essere distinti tra fattori estrinseci e intrinseci. Tra i più importanti fattori estrinseci si annoverano le interazioni esistenti tra le varie specie che compongono una comunità, la disponibilità di risorse, le condizioni meteorologiche, i mutamenti ambientali dovuti al clima, alla temperatura, alla disponibilità di energia. I fattori intrinseci più importanti comprendono la competizione intraspecifica, la dispersione degli individui verso altre aree, ecc. I fattori di tipo



competitivo si manifestano solo in caso di limitatezza delle risorse e man mano che cresce la densità di popolazione per unità di risorsa cresce anche la mortalità.

Le attività in progetto, non generano fattori di perturbazione tali da essere considerati fattori estrinseci in grado di causare fluttuazioni nel numero di individui presenti nelle aree interessate dal progetto. Non agiscono direttamente sulle specie presenti, né sono causa di variazioni nella disponibilità di risorse e di energia, né tantomeno sono in grado di modificare le condizioni meteorologiche o causare la perdita di protezione dai predatori e la riduzione di siti adatti alla nidificazione, che potrebbero essere le cause principali di mortalità e di diminuzione del successo riproduttivo delle popolazioni di uccelli che vivono nel territorio. Limitate risultano, infine, taluni effetti sui fattori intrinseci correlati con l'occupazione temporanea delle aree a cui potrebbe fare seguito la temporanea dispersione delle popolazioni faunistiche presenti.

È possibile affermare che, la temporaneità dei lavori e della limitata scala spaziale, non consente agli interventi ed alle attività di costruzione di agire nella qualità di "fattori" di perturbazione in grado di determinare un calo o una modificazione nelle popolazioni delle varie specie presenti nelle suddette aree. Gli equilibri tra le popolazioni, fatta eccezione per un periodo di tempo molto limitato e correlato le operazioni di costruzioni, non subiranno modifiche e/o variazioni.

Le interazioni con le cenosi ed il biotopo sono del tutto nulle.

Su tali basi, anche in questo caso, è possibile affermare che le interferenze potenzialmente cagionate dalle attività di progetto, con riguardo all'indicatore di riferimento, risultano non significative.

- Relativamente alla componente faunistica:

Il territorio in oggetto risulta caratterizzato dallo sfruttamento agro-silvo-pastorale, che ha ampiamente modificato il panorama floristico originario. Pur rinvenendo alcune formazioni di vegetazione originaria, l'area in esame si localizza in un contesto ambientale trasformato e talune volte degradato verso forme più semplici.

La struttura ecologica territoriale si presenta fortemente antropizzata sia dal punto di vista vegetazionale con la presenza di colture agricole specializzate coltivate sia in modo estensivo che intensivo, che dal punto di vista infrastrutturale, con strade comunali asfaltate, strade interpoderali bitumate, segnaletica stradale verticale, tralicci di media tensione, ed infine per la presenza di invasi artificiali necessari per l'effettuazione degli interventi irrigui.

Tenuto conto altresì del fatto che, le valutazioni relative alle interferenze in merito agli aspetti FAUNISTICI hanno determinato, in generale, un giudizio di valutazione NON SIGNIFICATIVO per fauna ed ecosistemici. Gli interventi previsti sono di fatto compatibili con la struttura ambientale del territorio di riferimento.

### **2.5.3.6 Paesaggio**

Relativamente agli impatti sul paesaggio si sottolinea che grazie alle misure di mitigazione introdotte con l'installazione dei pannelli, durante la fase di esercizio, le aree risultano riqualificate. Si ha un impatto positivo sulla presenza del verde dato che, oltre alla coltivazione, si introducono piante a copertura dei pannelli nelle aree interne libere da essi e nelle aree esterne alla recinzione.

Gli impianti fotovoltaici, possono divenire degli strumenti in grado di invertire la tendenza all'abbandono e al degrado di talune aree territoriali. In un tale scenario, diventa di fondamentale importanza ripristinare la connettività attraverso il paesaggio, ossia la possibilità per gli organismi di spostarsi tra porzioni di habitat

idoneo. Tale obiettivo è raggiungibile tramite un aumento generalizzato della permeabilità del paesaggio ai movimenti, tramite l'implementazione di una rete ecologica le aree interessate ed il territorio di riferimento.

La scelta degli interventi, tiene conto del contesto ecologico di riferimento e, nel dettaglio, mira alla definizione di un habitat integrato ed in equilibrio con le esigenze di più specie.

In termini di difesa del "retaggio" delle strutture ambientali e paesaggistiche, nella relazione RELAZIONE AGROAMBIENTALE - STUDIO AGROAMBIENTALE RIGUARDANTE LE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DELLE INTERFERENZE CONNESSE CON REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO vengono proposti gli interventi di mitigazione ambientali che, alla luce delle verifiche poste in essere, si ritengono funzionali in favore degli obiettivi perseguiti.

### ***2.5.3.7 Impatti sul patrimonio culturale***

I dati archeologici noti, desunti dall'analisi bibliografica e dalle indagini ricognitive svolte sul campo in corrispondenza del contesto territoriale che sarà interessato dall'opera in progetto, sono stati collazionati e comparati al fine di confluire in una valutazione quanto più possibile puntuale del **Potenziale Archeologico** dell'area, ed illustrati nelle **Carte del Potenziale Archeologico**.

La Carta del Potenziale Archeologico è la rappresentazione della probabilità più o meno alta che in determinate aree si conservi una stratificazione archeologica più o meno rilevante.

Tanto la valutazione del grado di potenziale quanto le carte che ne rappresentano la visualizzazione sono state elaborate in obbedienza ai criteri di valutazione del "Grado di potenziale archeologico del sito" prestabiliti nell'Allegato 1 della *Circolare MIC/Direzione Generale Archeologia n. 53/2022*, sostituitasi all'ormai abrogata Circolare n. 1/2016 (vd. *supra*, paragr. 2.3).

Come precisato nel suddetto allegato, il Potenziale Archeologico di una determinata area è una caratteristica intrinseca dell'area stessa, e non muta in relazione alle caratteristiche del progetto o delle attività che vi sono previste, elementi che di contro, come si dirà a breve, entrano in gioco nella valutazione del rischio archeologico. Il Potenziale può dunque essere determinato sulla base di una serie di parametri, genericamente validi e quindi quanto più possibili "oggettivi", i quali tuttavia, come opportunamente precisato, "non sono da ritenersi in alcun modo esaustivi rispetto alle valutazioni in capo al professionista", alla cui esperienza e alle cui osservazioni dirette è dunque lasciato ampio spazio di giudizio.

Il modello proposto dalla Circolare prevede che il Potenziale Archeologico sia quantificato con una scala di **5 gradi**: *alto, medio, basso, nullo e non valutabile*.

In linea con le disposizioni generali offerte dalla normativa di riferimento, la definizione del Potenziale Archeologico delle aree oggetto del presente studio ha comportato la valutazione comparata di una molteplicità di variabili:

- 1) le generali caratteristiche geomorfologiche e ambientali del sito in riferimento alle modalità occupazionali in antico;
- 2) il contesto archeologico e storico in cui il nostro sito si colloca;
- 3) la consistenza e la tipologia dei ritrovamenti archeologici effettuati con le indagini ricognitive e il loro potenziale informativo;
- 4) il grado di visibilità del sito nel corso delle operazioni ricognitive;
- 5) il contesto geomorfologico e ambientale in età post-antica, con particolare attenzione a tutte quelle eventuali trasformazioni che possono aver compromesso la conservazione delle evidenze antiche.

Riguardo al primo parametro, indubbiamente tutta la nostra area di progetto presenta le caratteristiche morfologiche, pedologiche e in generale ambientali ritenute favorevoli all'occupazione in ogni fase dell'antichità.

Riguardo al contesto archeologico, l'area interessata dall'impianto agrivoltaico in progetto è compresa entro località in cui al momento risultano noti diversi siti archeologici. L'intero areale, inoltre, a fronte di una ricerca che è ancora alquanto disomogenea, risulta caratterizzato da una valenza storico-archeologica assai rilevante ed è costellato di aree di interesse archeologico, alcune delle quali ubicate a poca distanza dai diversi settori di progetto.

La ricognizione sistematica condotta ai fini della redazione del presente studio ha portato al rinvenimento di attestazioni archeologiche di notevole consistenza. Come evidenziato nel capitolo precedente, i diversi appezzamenti di terreno individuati come UURR hanno restituito in generale pochi reperti mobili, sempre disseminati in maniera rarefatta nell'area ricognita e in massima parte non riferibili ad epoca antica. Tuttavia le UURR 8 e 9 risultano occupate da un numero consistente di evidenze "in negativo" – latomie, carraie tagliate nel banco roccioso piano, impianti funzionali – che documentano attività produttive e di escavazione di materiale lapideo in antico.

Infine, la destinazione d'uso dei diversi lotti e la non eccessiva attività erosiva sia naturale che legata allo sfruttamento agricolo cui essi sono sottoposti, rendono verosimile che nel corso del tempo le tracce superficiali di una occupazione/frequentazione in antico possano essere state in parte cancellate, ma non escludono che possano essere conservate evidenze nel sottosuolo.

Conseguentemente al complesso dei dati considerati e alle valutazioni suddette, **il grado di Potenziale Archeologico** delle aree destinate all'impianto è stato così valutato:

- **MEDIO per le UURR 1, 2, 3, 4, 5, 6 dell'Area "Farina 1", per le UURR 7 e 10 dell'Area "Farina 2" e per le UURR 11, 12, 13 e 14 dell'Area "Farina 3"**, per il fatto che mancano dati concreti che attestino la presenza di beni archeologici, ma esistono elementi – la collocazione topografica, le caratteristiche geomorfologiche complessive favorevoli all'insediamento, il contesto territoriale di pertinenza, interessato da una occupazione consistente e continuativa in antico, la relativa vicinanza a diverse aree di interesse archeologico – per riconoscere ai vari settori un potenziale di tipo archeologico;
- **ALTO per le UURR 8 e 9 dell'Area "Farina 2"**, per il fatto che esistono elementi documentari oggettivi – le evidenze archeologiche individuate con il *survey*, oltretutto le caratteristiche geomorfologiche, il contesto territoriale di pertinenza, i ritrovamenti diffusi ed estesi di materiali ceramici – che confermano un'occupazione in antico;
- **NON VALUTABILE per l'UR 15 coincidente con l'Area della Stazione AT/MT**, perché il lotto con essa coincidente, a causa della irraggiungibilità attraverso le vie di collegamento esistenti, non è stato sottoposto ad alcuna indagine ricognitiva.

Per quanto attiene alle opere di connessione, come precisato nel capitolo descrittivo dell'opera in progettazione il tracciato del cavidotto interrato che consentirà il collegamento tra l'impianto agrifotovoltaico e la nuova Stazione elettrica di trasformazione AT/MT sarà messo in posa per buona parte della sua lunghezza su strada, intaccando per lo più strati già ampiamente manomessi e alterati, anche per la realizzazione dei cavidotti pertinenti al vicino parco eolico. Nello specifico:

- 1) nel tratto più occidentale esso si approssimerà all'area di interesse archeologico di Case San Cusumano e intaccherà una parte del banco roccioso affiorante tra l'Area "Farina 1" e l'Area "Farina 2", laddove nel corso della ricognizione sono state individuate tracce di antiche carraie;
- 2) proseguirà tangente al margine occidentale e settentrionale dell'Area "Farina 2";
- 3) proseguirà ancora verso Est su strada fino al lotto ricadente in territorio di Castelvetro dove sarà impiantata la nuova Stazione AT/MT.

Conseguentemente al complesso dei dati considerati e alle valutazioni già espresse, il **grado di Potenziale Archeologico** per il cavidotto è stato così valutato:

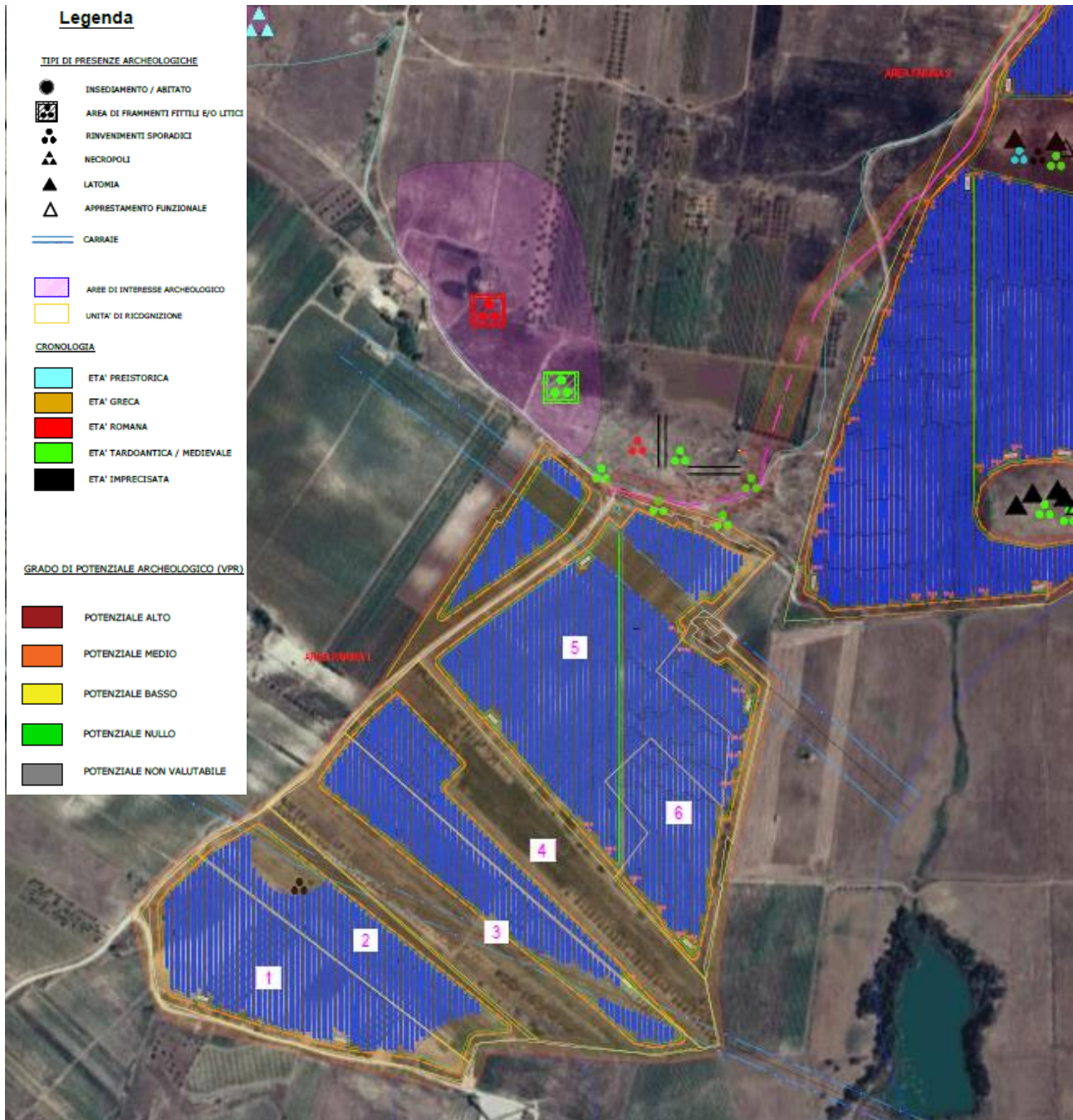
- **ALTO** nel tratto 1 vicino alla Case San Cusumano;
- **MEDIO** nel tratto 2 al confine con l'Area "Farina 2";
- **BASSO** lungo tutta la rimanente parte del percorso fino alla Stazione AT/MT, che sarà su strada.

TABELLA 1 - POTENZIALE ARCHEOLOGICO					
VALORE	POTENZIALE ALTO	POTENZIALE MEDIO	POTENZIALE BASSO	POTENZIALE NULLO	POTENZIALE NON VALUTABILE
<i>Contesto archeologico</i>	Aree in cui la frequentazione in età antica è da ritenersi ragionevolmente certa, sulla base sia di indagini stratigrafiche, sia di indagini indirette	Aree in cui la frequentazione in età antica è da ritenersi probabile, anche sulla base dello stato di conoscenze nelle aree limitrofe o in presenza di dubbi sulla esatta collocazione dei resti	Aree connotate da scarsi elementi concreti di frequentazione antica	Aree per le quali non è documentata alcuna frequentazione antropica	Scarsa o nulla conoscenza del contesto
<i>Contesto geomorfologico e ambientale in epoca antica</i>	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree nella quale è certa la presenza esclusiva di livelli geologici (substrato geologico naturale, strati alluvionali) privi di tracce/materiali archeologici	E/O Scarsa o nulla conoscenza del contesto
<i>Visibilità dell'area</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla presenza di materiali conservati <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla presenza di materiali conservati prevalentemente <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche o dalla presenza di scarsi elementi materiali, prevalentemente non <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla totale assenza di materiali di origine antropica	E/O Aree non accessibili o aree connotate da nulla o scarsa visibilità al suolo
<i>Contesto geomorfologico e ambientale in età post-antica</i>	E Certezza/alta probabilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Probabilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Possibilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Certezza che le trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica abbiano asportato totalmente l'eventuale stratificazione archeologica preesistente	E Scarse informazioni in merito alle trasformazioni dell'area in età <i>post</i> antica

Figura 2. Criteri di valutazione del Potenziale Archeologico (da Circolare 53/2022, All. 1)

TABELLA 2 - RISCHIO ARCHEOLOGICO				
VALORE	RISCHIO ALTO	RISCHIO MEDIO	RISCHIO BASSO	RISCHIO NULLO
<i>Interferenza delle lavorazioni previste</i>	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote indizzate della presenza di stratificazione archeologica	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote alle quali si ritiene possibile la presenza di stratificazione archeologica o sulle sue prossimità	Aree a potenziale archeologico basso, nelle quali è altamente improbabile la presenza di stratificazione archeologica o di resti archeologici conservati <i>in situ</i> ; è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio basso ad aree a potenziale alto o medio in cui le lavorazioni previste incidono su quote completamente differenti rispetto a quelle della stratificazione archeologica, e non sono ipotizzabili altri tipi di interferenza sul patrimonio archeologico	Nessuna interferenza tra le quote/tipologie delle lavorazioni previste ed elementi di tipo archeologico
<i>Rapporto con il valore di potenziale archeologico</i>	Aree a potenziale archeologico alto o medio	Aree a potenziale archeologico alto o medio  NB: è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio medio per tutte le aree cui sia stato attribuito un valore di potenziale archeologico non valutabile		Aree a potenziale archeologico nullo

Figura 3. Criteri di valutazione del Rischio Archeologico (da Circolare 53/2022, All. 1)



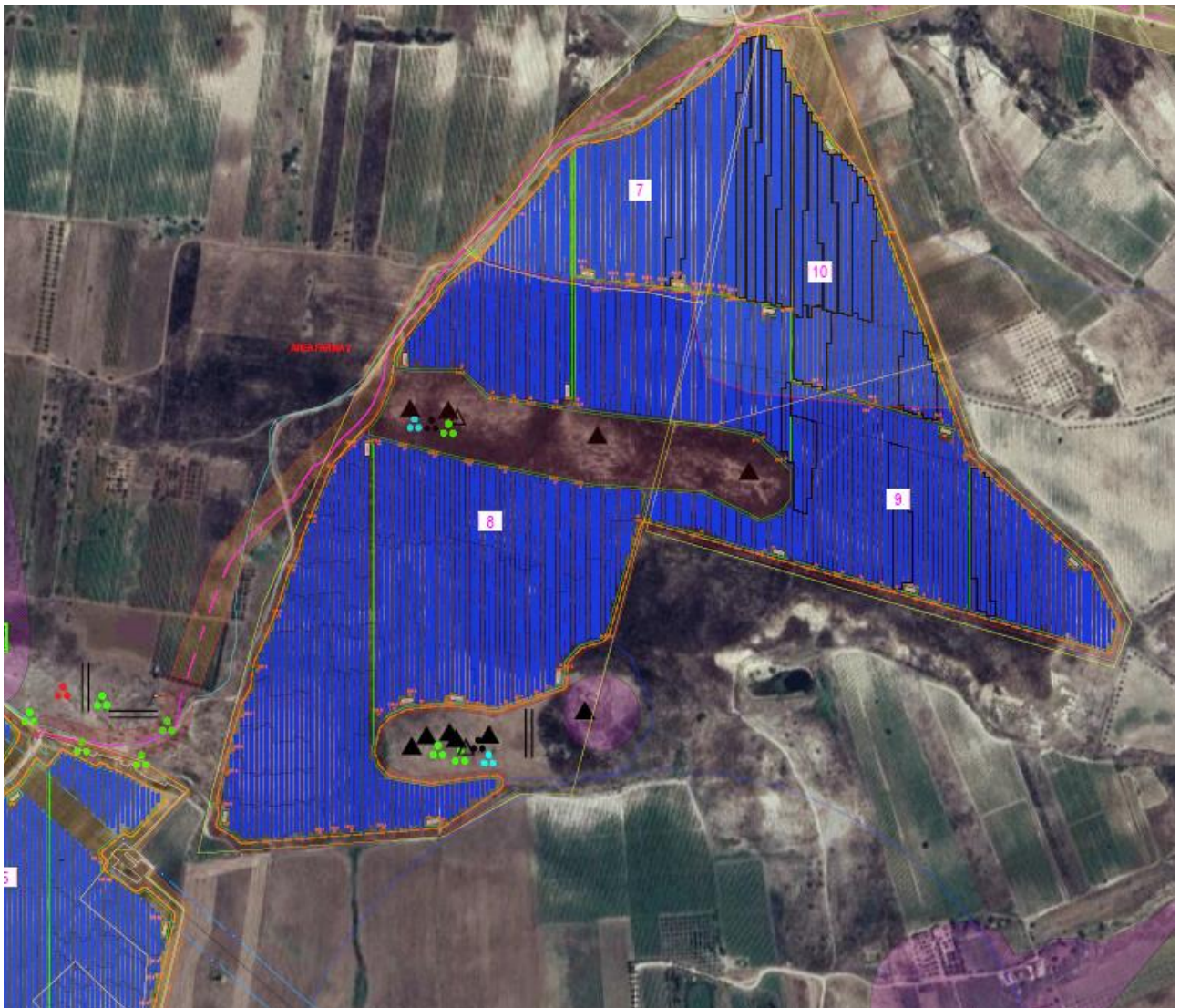










Figura 4. Stralci tavole di potenziale archeologico

**Legenda**

**TIPI DI PRESENZE ARCHEOLOGICHE**





-  INSEDIAMENTO / ABITATO
-  AREA DI FRAMMENTI FITTILI E/O LITICI
-  RINVENIMENTI SPORADICI
-  NECROPOLI
-  LATOMIA
-  APPRESTAMENTO FUNZIONALE
-  CARRAZE

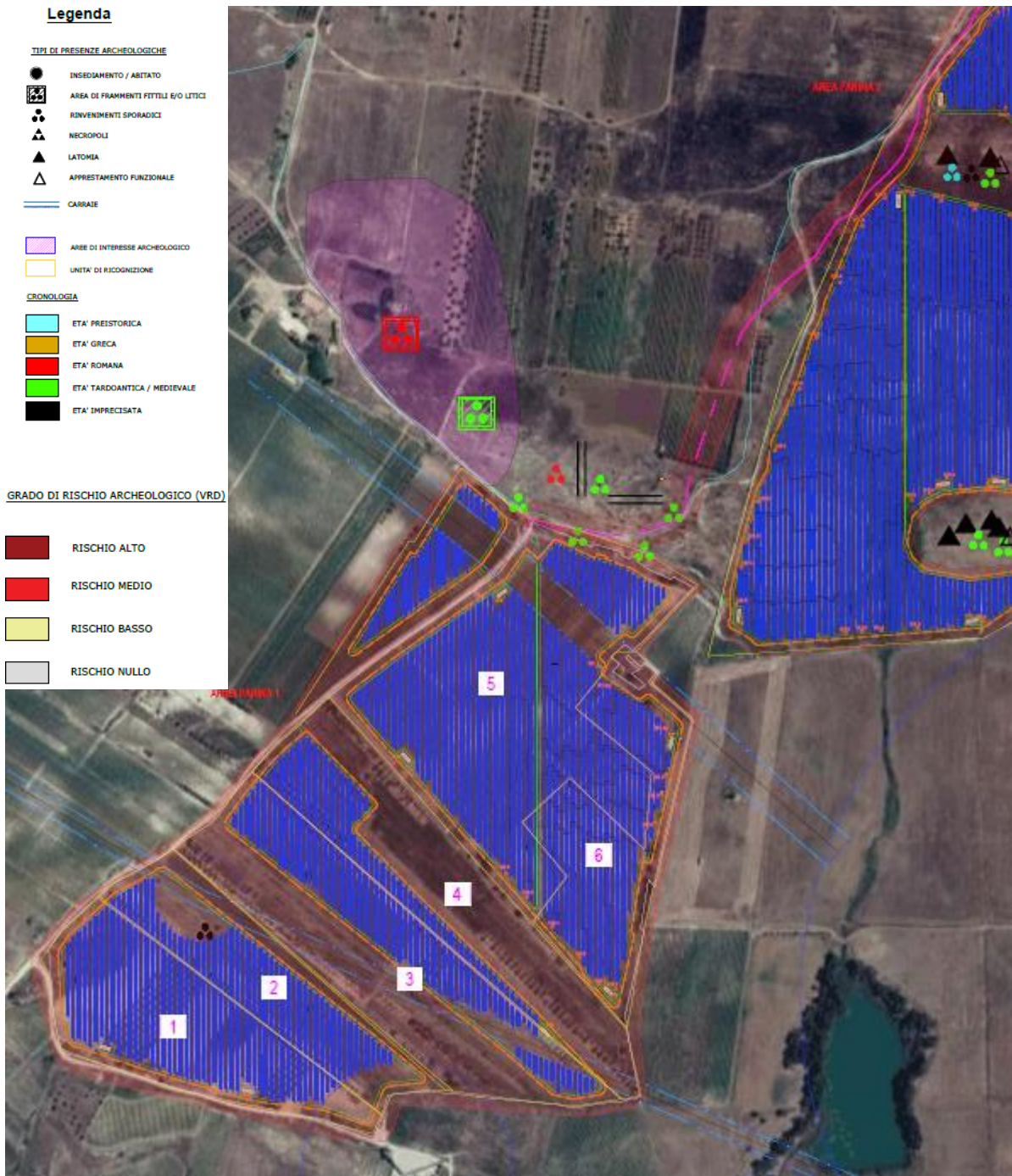
-  AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO
-  UNITA' DI RICOGNIZIONE

**CRONOLOGIA**

-  ETÀ PREISTORICA
-  ETÀ GRECA
-  ETÀ ROMANA
-  ETÀ TARDOANTICA / MEDIEVALE
-  ETÀ IMPRECISATA

**GRADO DI RISCHIO ARCHEOLOGICO (VRD)**

-  RISCHIO ALTO
-  RISCHIO MEDIO
-  RISCHIO BASSO
-  RISCHIO NULLO



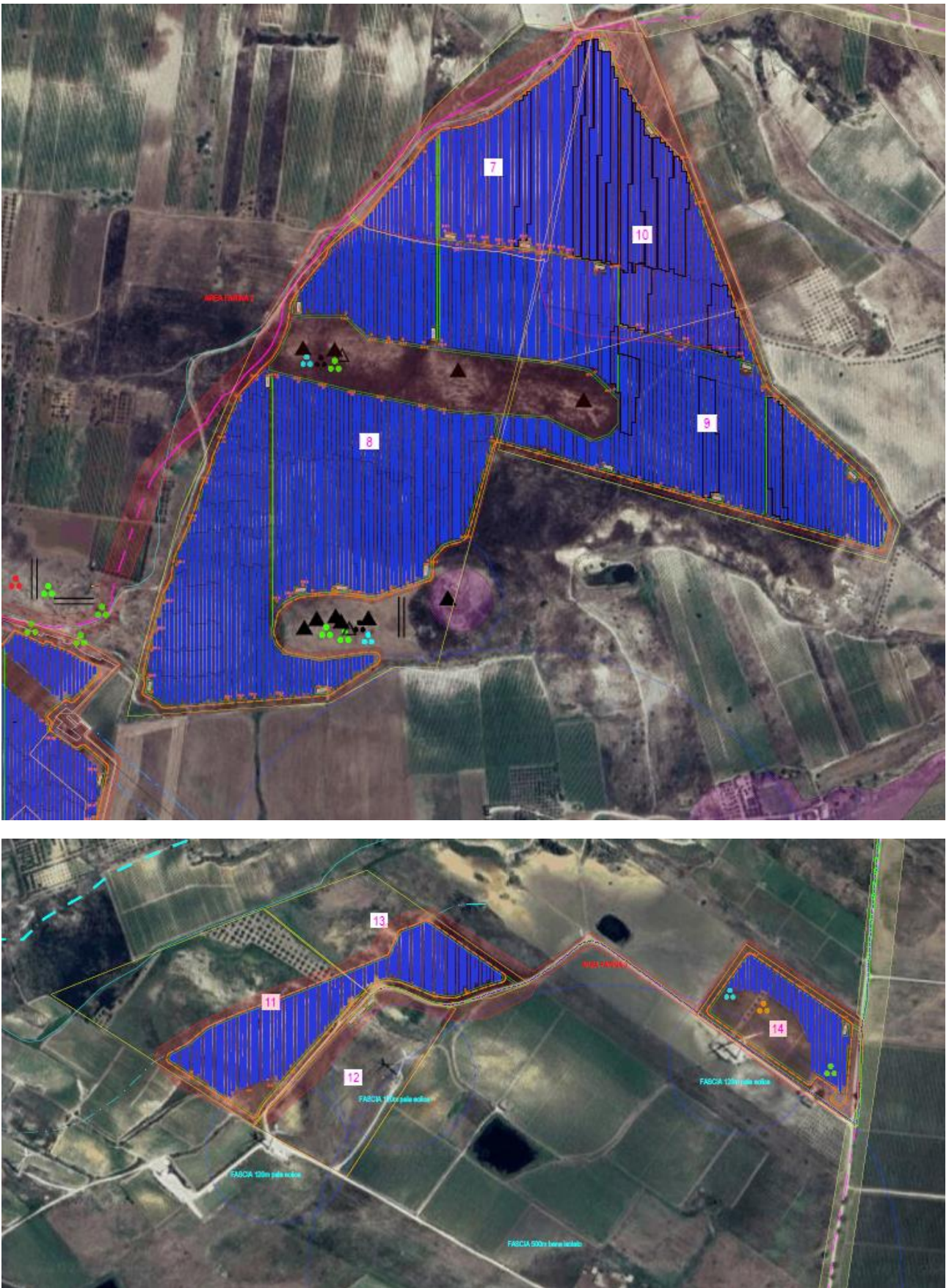


Figura 5: Carta del rischio archeologico



La definizione del grado di Potenziale Archeologico di un sito agevola le procedure di valutazione di impatto archeologico, e dunque ne è propedeutica, consentendo di determinare lo specifico Grado di Rischio connesso alla natura e alle caratteristiche del progetto da realizzare in quello stesso sito.

Rispetto al concetto di Potenziale Archeologico diverso è, infatti, il calcolo del **Rischio Archeologico**, per valutare il quale vanno attentamente considerati la tipologia delle opere da realizzare e il loro impatto sugli eventuali depositi sepolti, sul contesto paesaggistico e in generale sulla realtà storico-archeologica del territorio. Tutti i gradi di Rischio Archeologico desunti dalle indagini sono stati graficamente rappresentati nelle **Carte del Rischio Archeologico**, che costituiscono gli **Allegati NN. 5-6-7-8** della presente relazione.

Di nuovo, tanto la valutazione del grado di rischio quanto le carte che ne rappresentano la visualizzazione sono state elaborate in obbedienza ai criteri di valutazione del “Grado di rischio archeologico” contenuti nell’Allegato 1 della Circolare MIC/Direzione Generale Archeologia n. 53/2022, e seguendo la Tabella 2 in esso contenuta. Il modello proposto dalla Circolare prevede che il Rischio Archeologico sia quantificato con una scala di **4 gradi: alto, medio, basso e nullo** (Figura 3).

La definizione del Grado di rischio è avvenuta considerando due fondamentali parametri:

- 1) l’interferenza delle lavorazioni previste, dunque il tipo di opera in progetto e, in particolare, le profondità di scavo previste per la realizzazione delle varie strutture;
- 2) il rapporto con il valore di potenziale archeologico assegnato all’area di progetto e/o alle diverse parti sue componenti.

Alla luce di quanto detto,

- valutata la portata degli interventi sul terreno previsti dall’opera in progetto, tra i quali sono escavazioni per la posa dei tracker e dei cavidotti perimetrali e interni MT e BT,
- e considerato che ai lotti dell’area di progetto è stato assegnato un valore di Potenziale Archeologico “medio” e, in alcuni casi, “alto”,

**il grado di Rischio per il progetto rientra in un livello:**

- **MEDIO per le UURR 1, 2, 3, 4, 5, 6 dell’Area “Farina 1”, per le UURR 7 e 10 dell’Area “Farina 2” e per le UURR 11, 12, 13 e 14 dell’Area “Farina 3”,** per il fatto che si tratta di aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote alle quali si ritiene possibile la presenza di una stratificazione archeologica o sulle sue prossimità;
- **MEDIO per l’UR 15,** il cui potenziale archeologico non è valutabile;
- **ALTO per le UURR 8 e 9 dell’Area “Farina 2”,** per il fatto che si tratta di aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote ove è stata accertata la presenza di stratificazione archeologica.

Per quanto attiene al tracciato del cavidotto interrato che consentirà il collegamento tra il nostro impianto agri-fotovoltaico e la Stazione AT/MT, considerando

- la portata delle escavazioni necessarie alla posa del cavidotto (prof. max. 1,20 m),
  - e i livelli di Potenziale Archeologico attribuiti ai diversi tratti del tracciato,
- il grado di Rischio Archeologico è stato valutato:

- **ALTO** nel tratto 1 vicino alla Case San Cusumano;

- **MEDIO** nel tratto 2 al confine con l'Area "Farina 2";
- **BASSO** lungo tutta la rimanente parte del percorso fino alla Stazione AT/MT, che sarà su strada.

La Tabella che segue riepiloga in forma sinottica i gradi di Potenziale e di Rischio attribuiti a ciascuno degli elementi componenti l'Impianto Agrivoltaico in progettazione:

AREA DI PROGETTO	SETTORE	POTENZIALE ARCH.	RISCHIO ARCH.
<b>AREA "FARINA 1"</b> (Comune di Mazara del Vallo)	UR 1	Medio	Medio
"	UR 2	Medio	Medio
"	UR 3	Medio	Medio
"	UR 4	Medio	Medio
"	UR 5	Medio	Medio
"	UR 6	Medio	Medio
<b>AREA "FARINA 2"</b> (Comune di Mazara del Vallo)	UR 7	Medio	Medio
"	UR 8	Alto	Alto
"	UR 9	Alto	Alto
"	UR 10	Medio	Medio
<b>AREA "FARINA 3"</b> (Comune di Mazara del Vallo)	UR 11	Medio	Medio
"	UR 12	Medio	Medio
"	UR 13	Medio	Medio
"	UR 14	Medio	Medio
<b>AREA STAZIONE AT/MT</b> (Comune di Castelvetrano)	UR 15	Non valutabile	Medio
<b>Tracciato Cavidotto interrato</b> (Comuni di Mazara del Vallo; Castelvetrano)	TRATTO 1	Alto	Alto
"	TRATTO 2	Medio	Medio
"	TRATTO 3	Basso	Basso

### 2.5.3.8 Territorio

Durante la fase di cantiere è previsto un impatto negativo di lieve entità, dovuto alla produzione di rifiuti ed all'occupazione delle aree di cantiere. Tali aspetti risultano in ogni caso minimizzati, grazie alle soluzioni già illustrate (minimizzazione scavi, riutilizzo terreni, minimizzazione delle aree di cantiere).

Non risultano interferenze con particolari attività, in quanto il progetto interessa solamente aree attualmente agricole, come già considerato. Le aree utilizzate risultano comunque idonee ai sensi del DL199/2021.

Relativamente alla fase di esercizio, si osserva un impatto positivo legato alla vocazione territoriale dell'area: il progetto consente infatti di mantenere l'uso agricolo della stessa, arricchito dall'uso energetico e dalla valorizzazione della biodiversità e della continuità ecologica.

### 2.5.3.9 Campi elettromagnetici

Di seguito viene illustrato il calcolo dei campi magnetici.

#### - Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPPT da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

#### - Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi pertanto sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 61000-6-2, CEI EN 61000-6-4).

#### - Linee MT interne (connessioni cabine trasformazione)

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dal cavidotto di uscita dalla cabina con il trasformatore da 3500kVA.

La linea considerata ha le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 85A
- Formazione dei conduttori: 3 x 1 x 70mmq AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo.

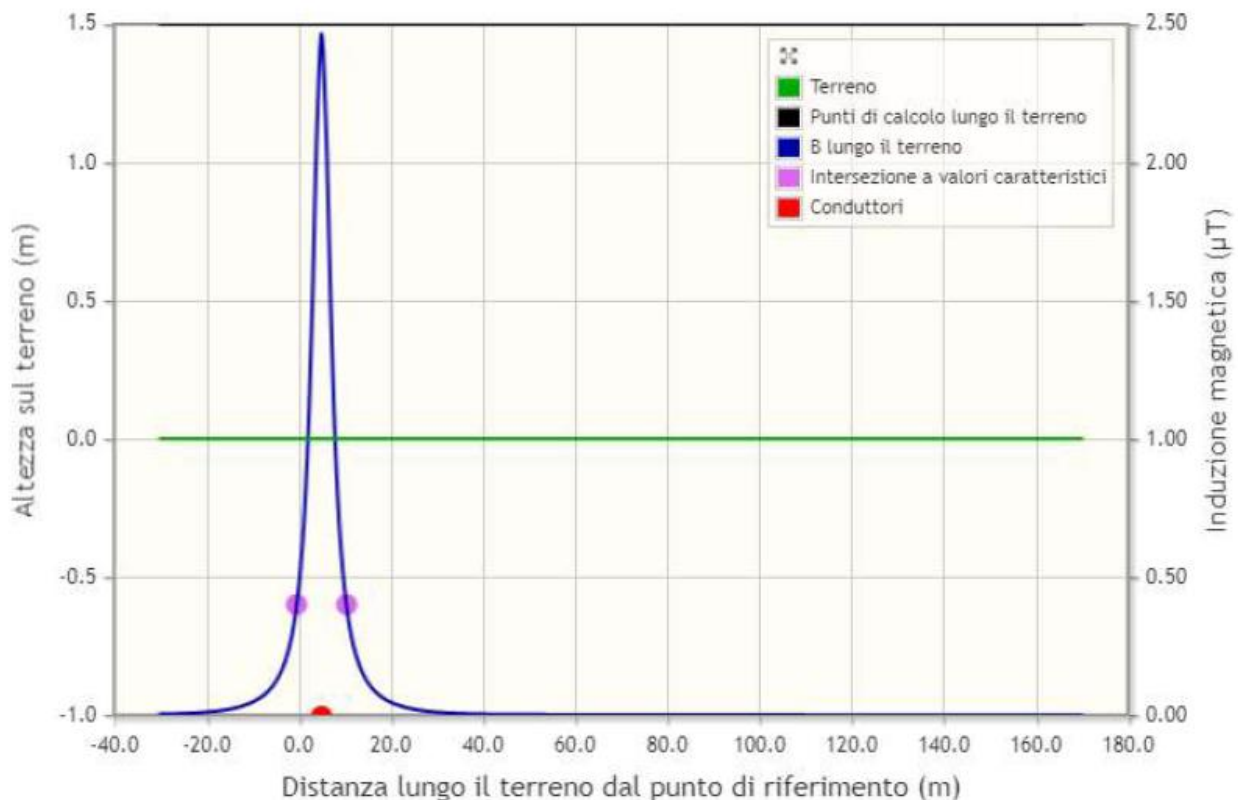
Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili.

Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Nel caso di un sistema bilanciato, come quello in esame, considerando le caratteristiche dell'elettrodotto (formazione dei conduttori in posa piatta - profondità di posa della linea 1m) ad una distanza verticale di 1,5 metri dal centro linea (altezza uomo) si avranno le condizioni determinate nel grafico seguente:

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
30000	85	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3x1x70mmq



Campo magnetico indotto (µT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (µT)	Campo magnetico complessivo (µT)	Limite di attenzione (µT)
2,24	2,5	0,07	2.31	10

Il campo elettromagnetico preesistente è stato ipotizzato pari a  $0,07\mu\text{T}$ , valore tipico per le aree agrarie.

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore al di sotto dei limiti di legge e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione ( $10\mu\text{T} > 2,31\mu\text{T}$ ).

- Cabine di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT.

Anche in questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di maggiore potenza, pari a 3000kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

Per determinare le DPA si applica:

$$DPA/\sqrt{I}=0,40942 x^{0,5242}$$

Dove:

DPA = distanza di prima approssimazione (m)

I = corrente nominale (A)

x = diametro dei cavi (m)

Considerando che  $I = 2 \times 2528$  e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è  $3 \times (2//240)\text{mm}^2$  per ogni secondario, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 3m.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

- Elettrodotto MT/AT

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dall'elettrodotto di uscita dalla Cabina generale verso la SSE, considerando in questo caso la massima potenza di esercizio pari a 60,89MW.

Saranno comunque considerate le due linee una che viaggiano dalla cabina di raccolta R3 alla Sottostazione, con le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 1.117A
- Formazione dei conduttori: 4 x (3//630mmq) AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana”, stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo.

Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili.

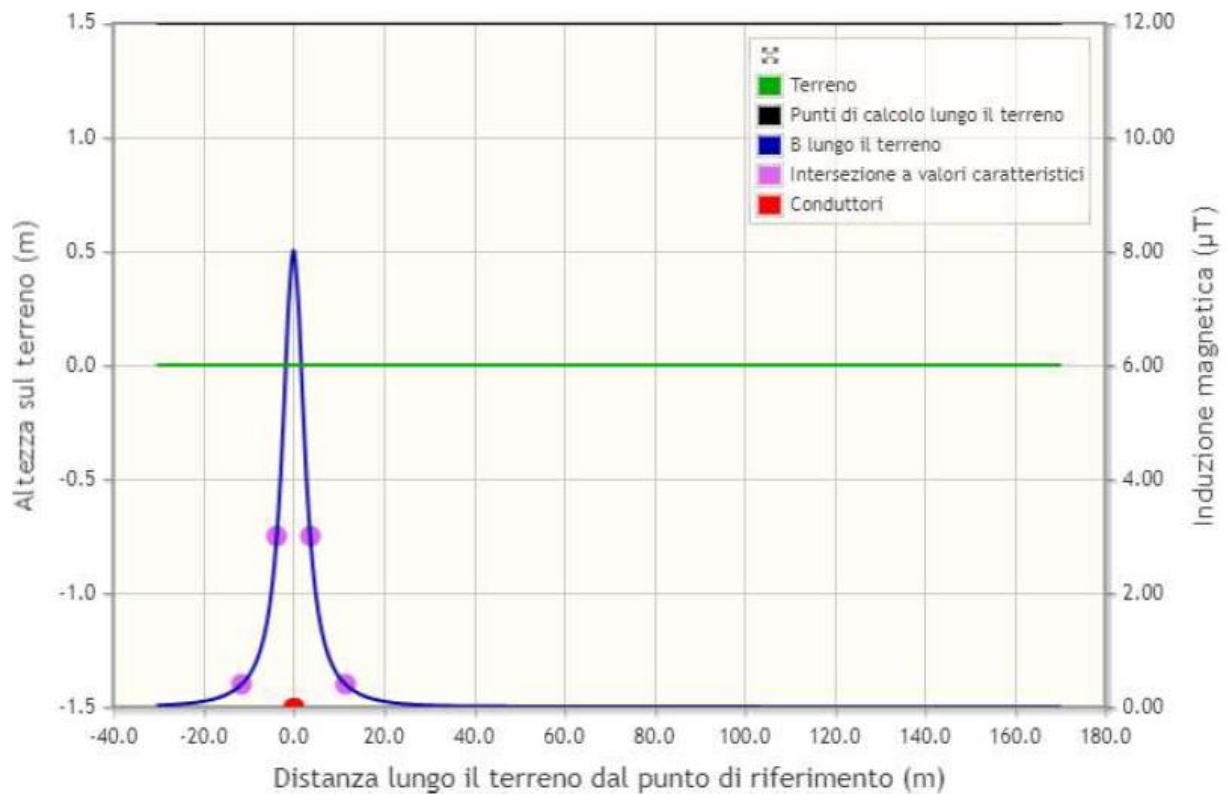
Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Nel caso di un sistema bilanciato, come quello in esame, considerando le caratteristiche dell'elettrodotto (formazione dei conduttori in posa piatta profondità di posa della linea 1,2m) ad una distanza verticale di 2 metri dal centro linea (altezza uomo) si avranno le condizioni determinate nel grafico seguente:

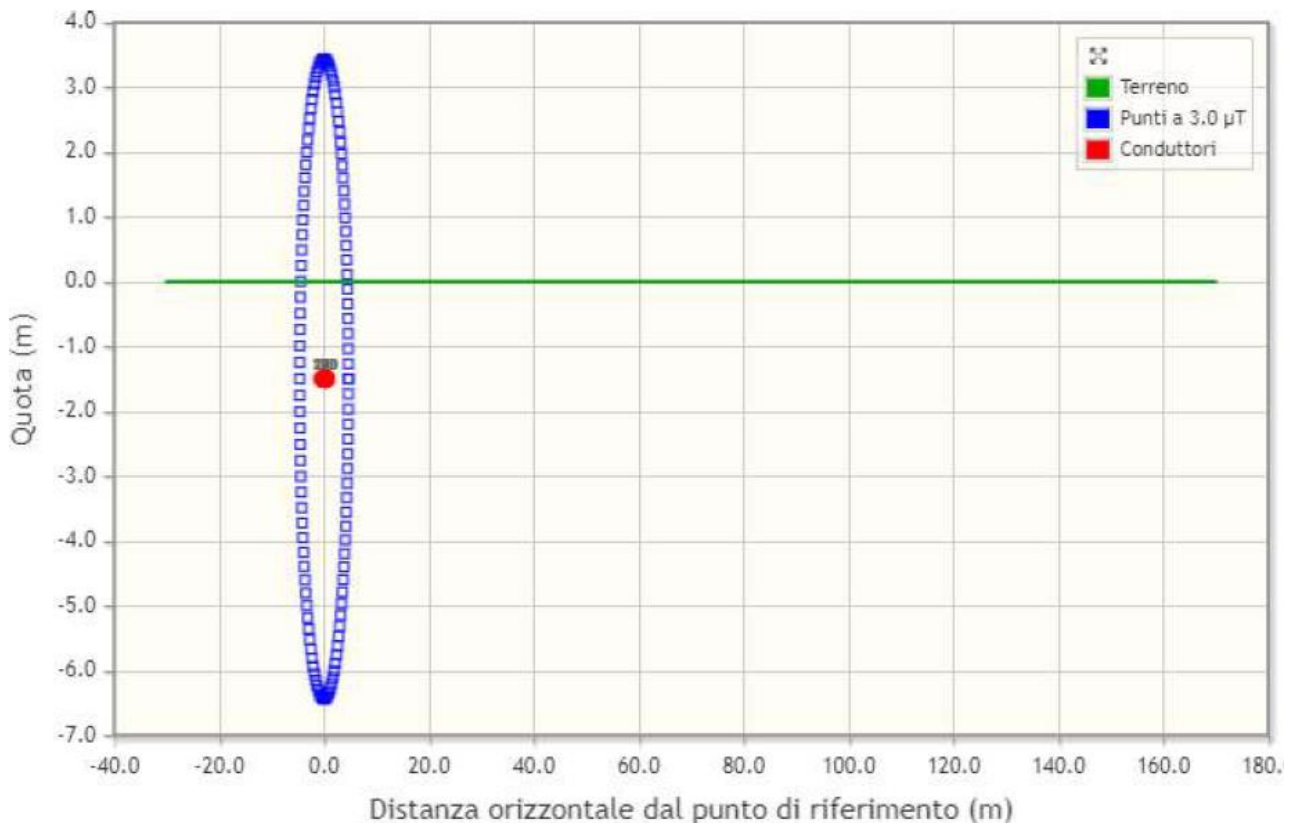
- Linea di collegamento alla SSE

<b>Tensione Nominale (V)</b>	<b>Corrente Nominale (A)</b>	<b>Tipologia posa</b>	<b>Formazione</b>	<b>Conduttori</b>
30000	1.117	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	4 x (3//630)mm <sup>2</sup>



Campo magnetico indotto (µT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (µT)	Campo magnetico complessivo (µT)	Limite di attenzione (µT)
6,27	2	0,07	6,34	10

Il campo elettromagnetico preesistente è stato ipotizzato pari a 0,07µT, valore tipico per le aree agrarie. Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore pressoché nullo e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione (10µT > 6,34µT).



Si può quindi considerare che l'ampiezza della fascia di rispetto con valore del campo magnetico indotto inferiore a  $3\mu\text{T}$  sia pari a 3m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

Infine, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo, non è rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in oggetto.

Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo, considerando anche che:

- il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati;

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

- Sottostazione MT/AT

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

Nel caso in esame la parte in AT di competenza dell'utente sarà la parte a 36kV in uscita dal trasformatore.



Riportiamo quindi un'analisi del campo magnetico indotto considerando la massima potenza di immissione prevista.

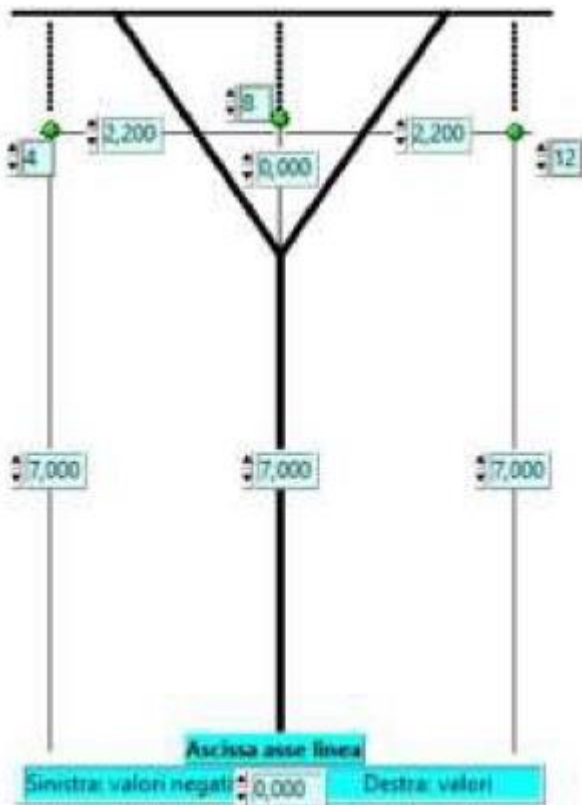
La massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento corrisponde a quella di generazione nominale e cioè  $P = 60,89 \text{ MVA}$ .

La potenza sarà pari a:

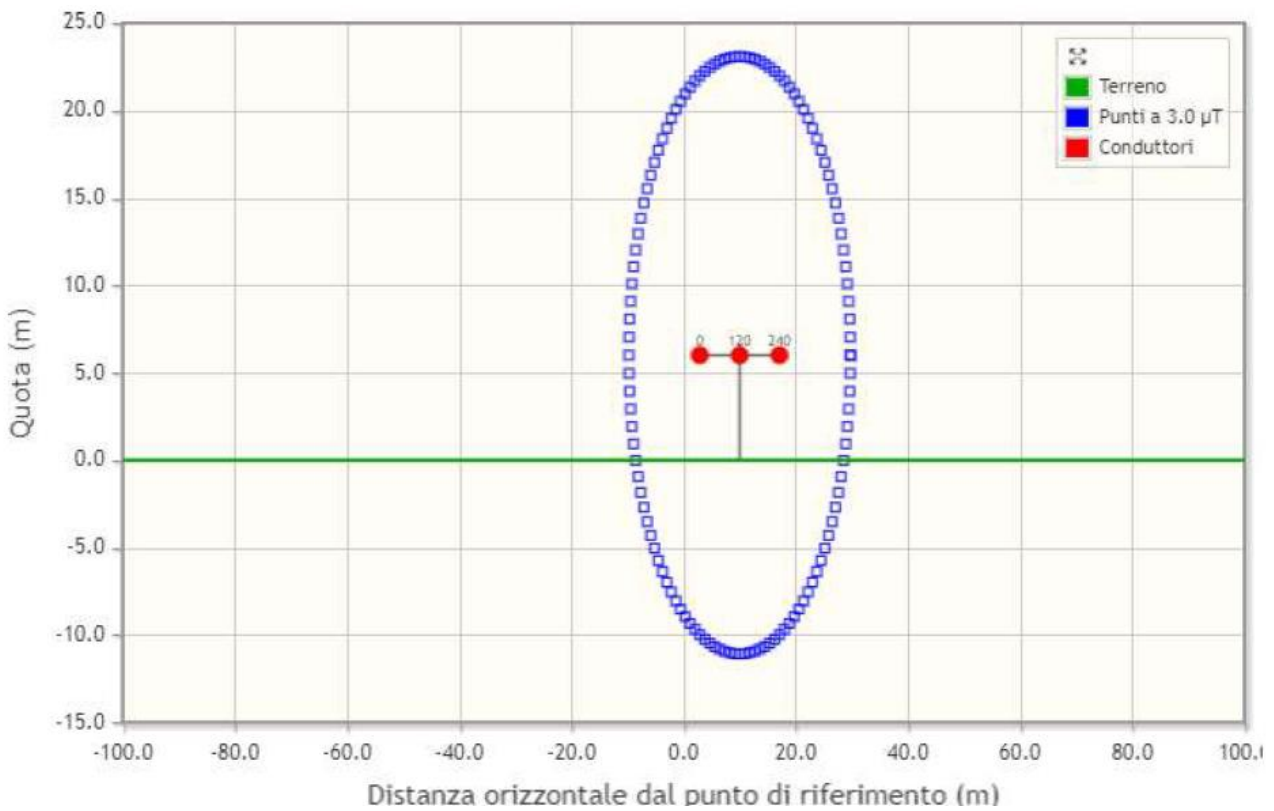
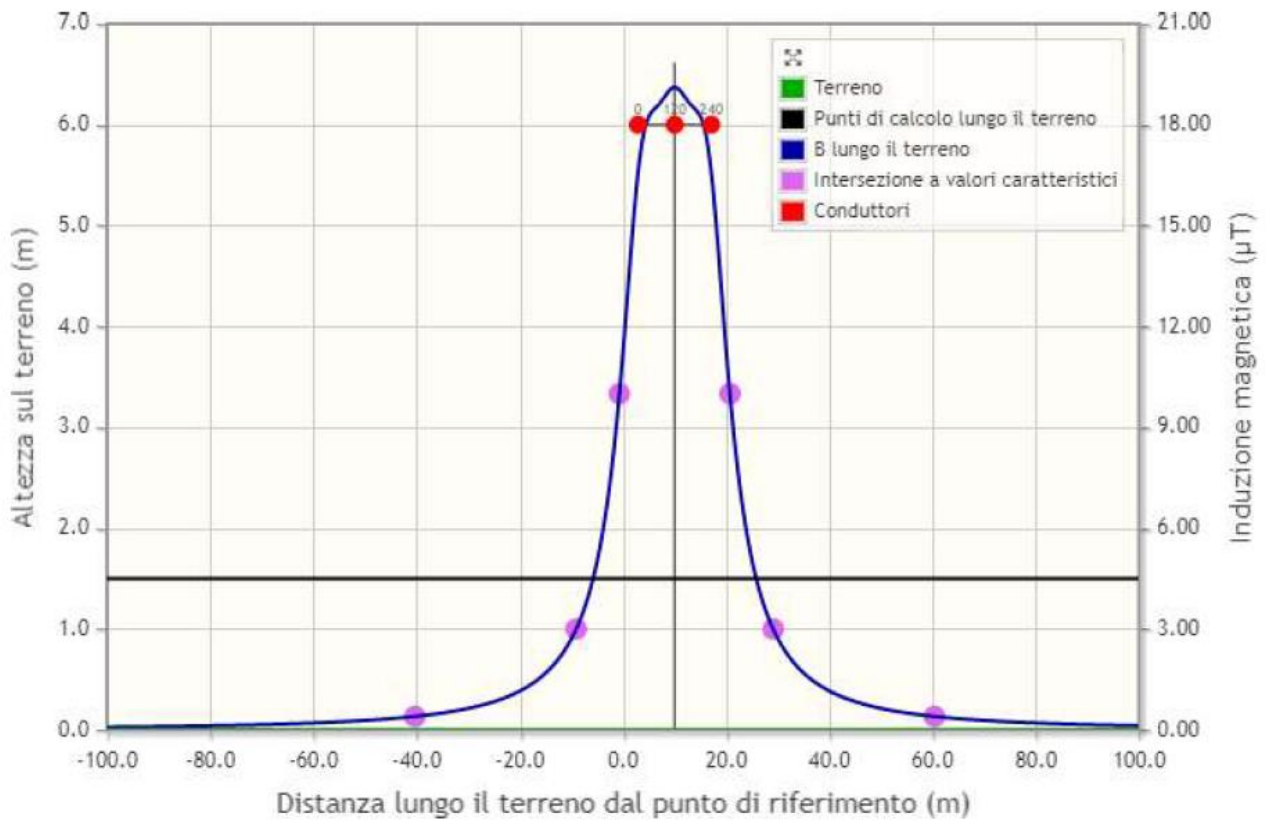
Trafo (80-100MVA)    potenza prevista 60,89MW

Considerando una tensione di generazione di 36kV e un  $\cos\phi = 0,9$ , osserviamo che l'aliquota di intensità di corrente prodotta nella stazione di trasformazione è pari a 937A:

Considerando quella che è la geometria tipica di un sistema trifase con disposizione dei conduttori assimilabile a quella delle sbarre della stazione di utenza e che riportiamo nella figura sottostante:



l'andamento del campo magnetico indotto per il trafo è quello riportate nelle figure seguenti:



Come si può notare, ad una distanza di 20m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore a  $3\mu\text{T}$ , mentre a 10.5m siamo al di sotto dei  $10\mu\text{T}$ .

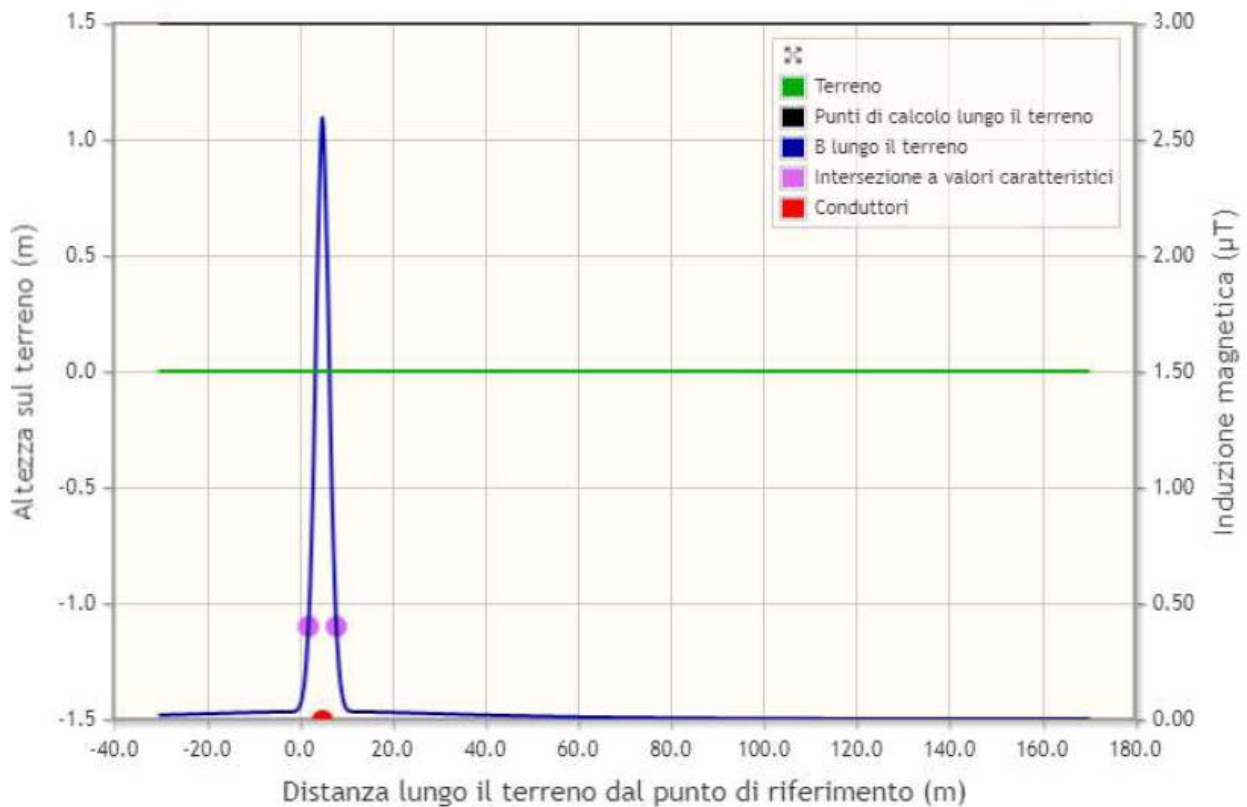
Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo “post operam”, determinato dal trafo AT all’aperto, presenterà ad altezza d’uomo un valore inferiore al limite di normativa di 3 $\mu$ T a circa 20m.

Pertanto sarà stabilita una DPA pari a  $\pm$ 20m a destra e a sinistra dell’asse dei conduttori.

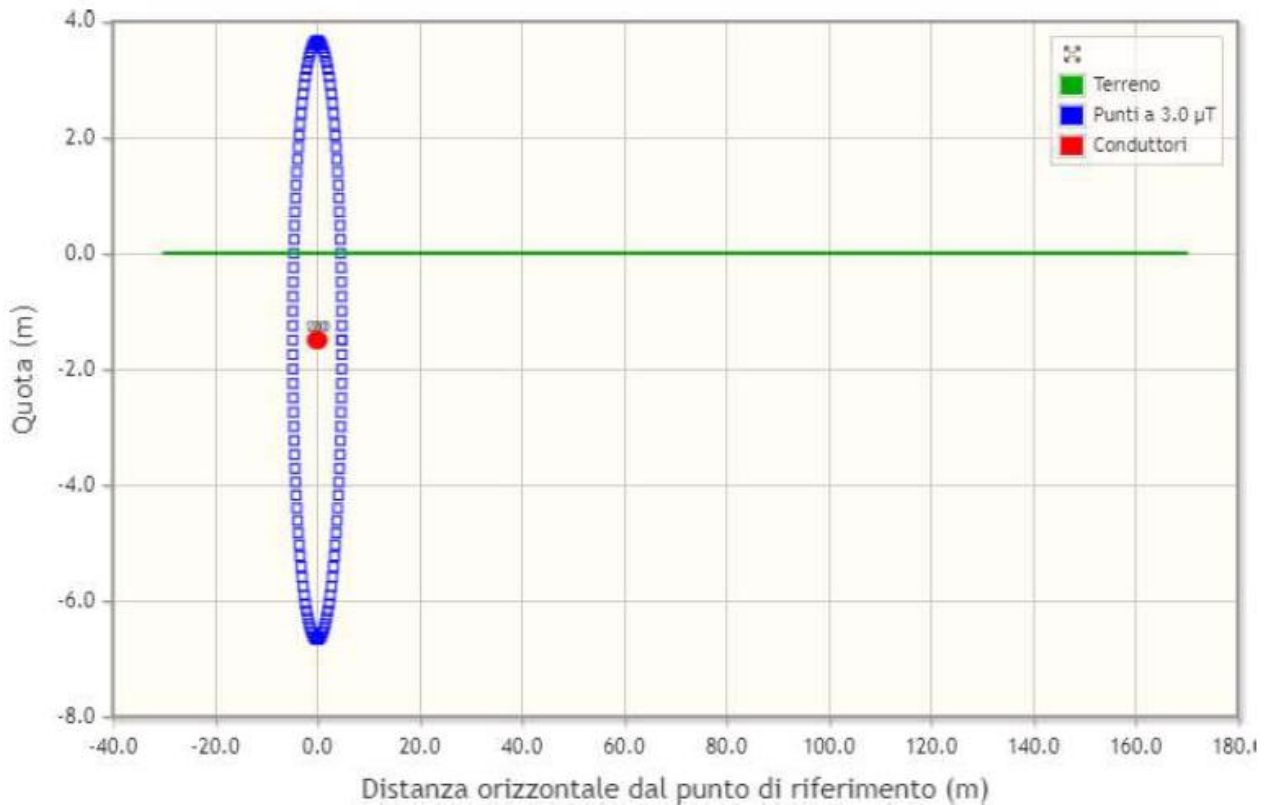
Vista la possibile presenza di personale tecnico in stazione soprattutto nell’edificio quadri e comandi, si è analizzata la fascia relativa alla DPA sulla base dell’obiettivo qualità dei 3 $\mu$ T.

Per quanto riguarda invece il cavo interrato di collegamento fra lo stallo e la SSE, la situazione è quella evidenziata nei grafici seguenti:

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
36000	937	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3 x 1 x 1200mm <sup>2</sup>



Campo magnetico indotto ( $\mu$ T)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente ( $\mu$ T)	Campo magnetico complessivo ( $\mu$ T)	Limite di attenzione ( $\mu$ T)
1,27	2,7	0,07	1,34	10



Come si può notare, il picco dell'induzione magnetica è inferiore a  $3\mu\text{T}$ .

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo "post operam", determinato dal cavo AT interrato, presenterà ad altezza d'uomo un valore inferiore al limite di normativa di  $3\mu\text{T}$  a circa 3,5m a cavallo della linea stessa.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

- Conclusioni dello studio

Come mostrato nelle tabelle e figure dei paragrafi precedenti le azioni di progetto fanno sì che sia possibile riscontrare intensità del campo di induzione magnetica superiore al valore obiettivo di  $3\mu\text{T}$ , sia in corrispondenza delle cabine di trasformazione che in corrispondenza dei cavidotti MT interni ed esterni.

In ogni caso per la parte di cavidotti che si sviluppano sulla viabilità stradale esistente o in territori scarsissimamente antropizzati, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le predette fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003.

La stessa considerazione può ritenersi certamente valida per una fascia di circa 3m attorno alle cabine di trasformazione ed alle cabine di raccolta di impianto, mentre nelle immediate vicinanze della stazione di utenza AT/MT la fascia si estende fino a 20m.

Considerazioni simili si possono fare per la parte di cavidotto AT interrato, dove la fascia torna ad essere di ampiezza pari a 3,5m.

Infatti, sia per gli impianti fotovoltaici che per la stazione d'utenza, ad eccezione che in corrispondenza degli ingressi e delle uscite linee, al di fuori della recinzione i valori di campo magnetico sono inferiori ai limiti di legge.

#### **2.5.3.10 Viabilità, trasporti e infrastrutture**

Durante la fase di cantiere, gli impatti sono legati principalmente alla posa del cavidotto al di sotto della pavimentazione stradale, la quale comporterà necessariamente l'interruzione del traffico nei tratti interessati. Si tratta di impatti temporanei e pienamente reversibili, i quali possono inoltre risultare ridotti attraverso un'oculata pianificazione delle attività da eseguirsi.

Il maggior traffico indotto si considera trascurabile.

#### **2.5.3.11 Popolazione e salute umana**

- RICADUTE OCCUPAZIONALI

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie e con il rispetto dei requisiti e della normativa nazionale, risorse locali. Ovviamente per il numero di addetti le ricadute più significative si avvertiranno nella fase di cantiere.

- ABBAGLIAMENTO VISIVO

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti, determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (abbagliamento diretto) o di superfici riflettenti (abbagliamento indiretto).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- abbagliamento molesto o psicologico (discomfort glare), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- abbagliamento debilitante o fisiologico (disability glare), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

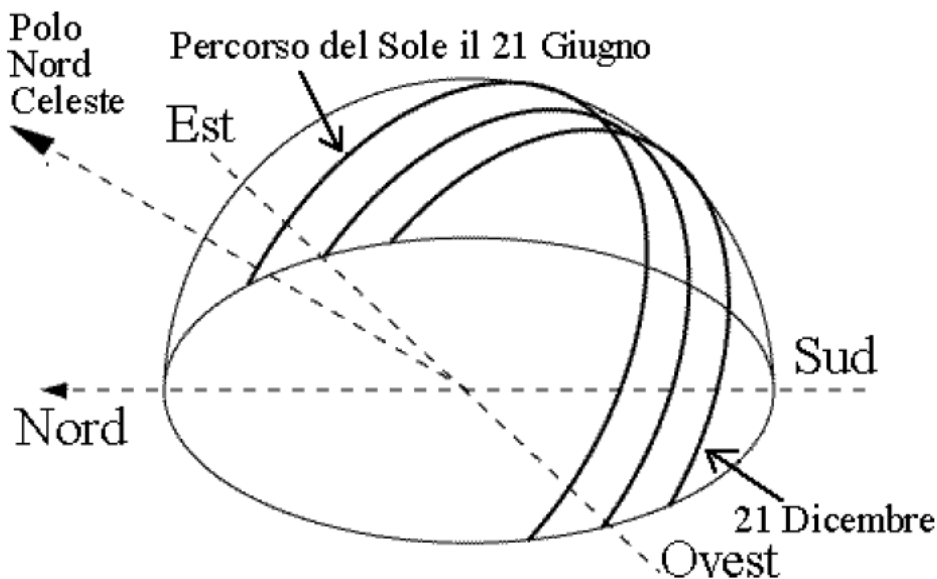
Con abbagliamento visivo quindi s'intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

### Analisi del fenomeno di abbagliamento:

In conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).



*Figura 6: Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit*

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici entro i 3m dal suolo di sedime e del loro angolo di inclinazione che in questo caso è pari a 0° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ri-direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale che difficilmente possa creare disturbo ad abitazioni tantomeno ad osservatori posti al suolo e/o transanti nei pressi dell'impianto.

Una tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (tracker).

### Riflessione dei moduli fotovoltaici:

La riflessione indica la quantità di raggi che viene respinta dalla superficie del vetro.

Sostanzialmente, secondo la legge della riflessione, l'angolo del raggio solare incidente, riferito alla normale della superficie, è uguale all'angolo del raggio solare riflesso. In caso di luce diffusa o di superficie strutturata del modulo questa regola vale per ogni singolo raggio, rendendo la riflessione diffusa.

I moduli fotovoltaici, di buona fattura, normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

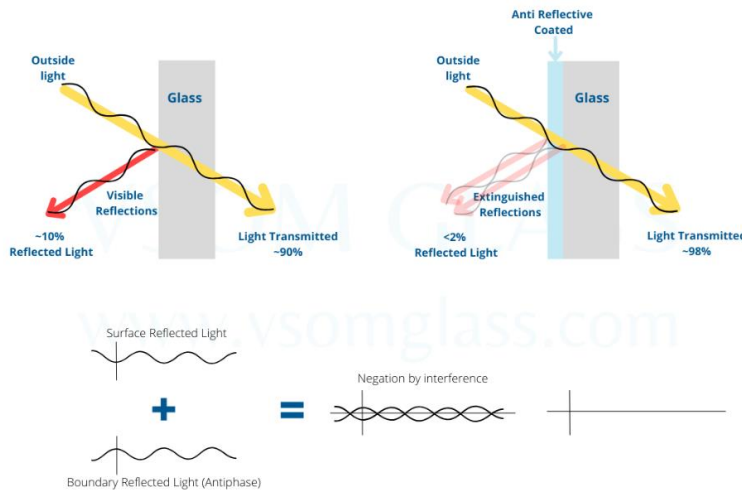


Figura 7: Le due immagini dimostrano come, al contrario di un vetro comune, il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi

L'efficienza di conversione di una cella fotovoltaica dipende fortemente dalla sua capacità di assorbire la radiazione solare incidente. Tanto più una cella appare scura, tanto maggiore è la sua capacità di assorbire la luce. Per ridurre al minimo la riflessione della luce incidente sono state sviluppate diverse tecnologie capaci di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.

In generale, per ottenere questo scopo, si agisce con due tecniche: la deposizione sulla superficie frontale della cella di film sottili di ossido di titanio di spessori tali da realizzare un particolare effetto interferenziale e il trattamento della morfologia della superficie stessa. Questa ultima tecnica prende il nome di testurizzazione.

La testurizzazione consiste nella formazione di microstrutture sulla superficie del silicio, tali da ridurre la riflessione incrementando le probabilità della luce riflessa di essere rinviata alla superficie del wafer invece che perdersi in aria.

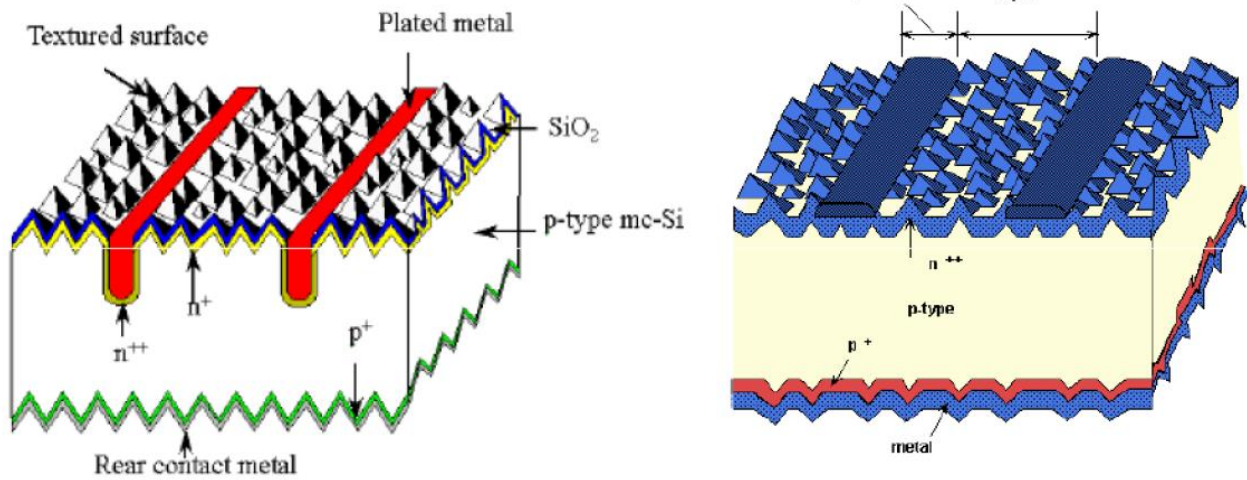


Figura 8: Testurizzazione sulle celle fotovoltaiche

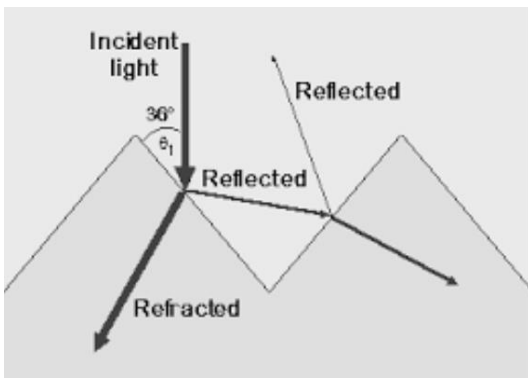


Figura 9: Percorso della luce su celle testurizzate

La luce viene riflessa verso il basso e subisce almeno due riflessioni (double bounce effect) con maggiore probabilità di assorbimento.

Si tratta, in sostanza, di minimizzare la perdita ottica per riflessione sulla superficie della cella sia in funzione della lunghezza d'onda che dell'angolo d'incidenza della luce.

Per quanto su esposto si conclude affermando che, la riflessione della luce incidente sui moduli fotovoltaici è già di per sé ridotta grazie agli accorgimenti costruttivi dei moduli stessi.

Densità ottica dell'aria:

Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ri-direzionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

Posizionamento dell'impianto in relazione alla viabilità stradale e ai recettori residenziali

Gli impianti fotovoltaici sono collocati in un contesto di pianura dove non sono presenti, nel raggio di molti km, strade in elevazione rispetto ai campi. Sull'intero perimetro degli impianti è prevista la fascia di



mitigazione con alberature in grado di prevenire apprezzabili fenomeni di abbagliamento. In particolare non ci sono significativi problemi con le viabilità provinciali e statali che distano circa 1,2km.



Figura 10: Planimetria generale dell'impianto

I tracker sono orientati nord sud, con pannelli che si affacciano dunque al mattino verso est e nel pomeriggio verso ovest. Il lembo superiore dei pannelli è, al massimo, a 4,125 m di altezza.

L'impianto fotovoltaico è costituito dunque da inseguitori solari disposti lungo l'asse Nord – Sud tali per cui i moduli fotovoltaici inseguono il sole da Est a Ovest.

Quindi le pur minime riflessioni di luce solare che potrebbero causare abbagliamento sono dirette verso Est o verso Ovest (dall'alba al tramonto).

Si può affermare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito della viabilità pubblica improbabile soprattutto per l'assenza di questa ad Est o Ovest dell'impianto.

Verifica potenziali ostacoli (oo.vv.) e pericoli per la navigazione aerea:

La valutazione di compatibilità ostacoli comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

Sono stati quindi definiti i criteri, di seguito enunciati, con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC ai fini della salvaguardia delle operazioni aeree e civili.

Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che per un impianto fotovoltaico risultano di seguito.

Per le strutture in argomento, che possono dare luogo a fenomeni di riflessione e/o abbagliamento per i piloti, è richiesta l'istruttoria e l'autorizzazione dell'ENAC quando:

- sussista una delle condizioni descritte nei precedenti paragrafi che renda necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa; oppure:
- risultino ubicati a una distanza inferiore a 6 Km dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) dal più vicino aeroporto e, nel caso specifico di impianti fotovoltaici, abbiano una superficie uguale o superiore a 500mq, ovvero, per iniziative edilizie che comportino più edifici su singoli lotti, quando la somma delle singole installazioni sia uguale o superiore a 500 mq ed il rapporto tra la superficie coperta dalle pannellature ed il lotto di terreno interessato dalla edificazione non sia inferiore ad un terzo.

La documentazione trasmessa deve contenere anche un apposito studio che certifichi l'assenza di fenomeni di abbagliamento ai piloti.

Sono esclusi dall'iter valutativo gli impianti fotovoltaici/solari termici, con previsione di installazione sul tetto di abitazioni/costruzioni che, a prescindere dalla distanza dall'aeroporto, hanno una superficie non superiore a 500 mq e non modificano l'altezza massima del fabbricato.

### ***2.5.3.12 Beni materiali***

Con riferimento ai beni materiali, si ribadisce come la collocazione delle aree di intervento sia stata identificata con l'obiettivo di non comportare interferenze dirette con gli stessi.

Relativamente al consumo di risorse, se durante la fase di cantiere prevede una certa entità di impatto, durante la fase di esercizio si prevede un impatto significativamente positivo, legato alla possibilità di produrre energia senza consumo di sostanze fossili.

### ***2.5.3.13 Vulnerabilità del progetto***

- CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Sulla base delle caratteristiche geologico tecniche dei terreni e della configurazione geomorfologica ed idrogeologica del territorio in studio è stata valutata la pericolosità geologica.

I siti in esame ricadono su aree sub-pianeggianti ove affiorano depositi conglomeratico-sabbiosi con ghiaie e locali interstratificazioni di arenarie, dotati di buone caratteristiche litotecniche, pertanto stabile, priva di agenti morfogenetici attivi che possono turbare l'attuale habitus geomorfologico.

All'interno dell'intero sito studiato non sono state individuate aree interessate da elevata pendenza, da orli di terrazzo o scarpate.

Alla luce di quanto riferito il progetto verrà realizzato all'interno di un sito esente da pericolosità geologiche.

Si segnala soltanto la presenza in entrambe le due aree di due impluvi di modesta entità caratterizzati da bassa erosione sia laterale (della sponda) che di fondo. La pericolosità geologica risulta nulla, in fase di progettazione occorrerà considerare una fascia di rispetto.

Dal punto di vista della suscettività d'uso si può confermare l'attitudine dell'area all'antropizzazione prevista dall'insediamento di progetto.

- CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITÀ SISMICA

Per quanto riguarda la valutazione delle pericolosità sismiche non si riscontra nessun particolare elemento di rischio che possa comportare un'amplificazione delle onde sismiche locali né, tanto meno, che possa creare nel sottosuolo fenomeni di liquefazione.

Facendo riferimento alle N.T.C. di cui al D.M. del 17/01/2018 e ss.mm.ii., ricadono nella categoria sismica **B** le sabbie, le calcareniti e conglomerati, le vulcaniti basiche, le marne grigio-azzurre, le marne calcaree (Trubi), e pertanto rientrano tra i *"Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vseq compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*. Rientrano nella categoria **C** le alluvioni recenti ed attuali, i depositi alluvionali terrazzati, i depositi limnici, le argille grigio-verde. Si tratta di Terreni caratterizzata da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

La categoria topografica è la T1. Dallo studio condotto nell'area interessata dal progetto è emerso che essa dal punto di vista geomorfologico è compatibile.

- CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONI, AREE PERIMETRATE DAL PAI

Le aree di progetto non risultano interferite.

- CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA

Le aree di progetto non risultano interferite.

- CONSIDERAZIONI SUGLI IMPIANTI RIR (RISCHIO INCIDENTI RILEVANTI)

Le aree di progetto non risultano interferite.

2.5.4 Fase di cantiere

CANTIERE: MATRICE DEGLI IMPATTI																																			
SISTEMA		NATURALE														TERRITORIALE								SOCIO-ECONOMICO											
PESI		5%	5%	10%	5%				5%			15%				15%	5%	5%			10%	5%		5%	5%	5%									
COMPONENTE		Aria	Clima	Rumore	Acqua				Suolo e sottosuolo			Biodiversità				Paesaggio	Patrimonio culturale	Territorio			Radiazioni e campi induzione elettromagnetici	Viabilità, trasporti e infrastrutture		Popolazione e salute umana	Beni materiali	Progetto									
DESCRITTORE		Qualità dell'aria	Cambiamento climatico	Rumore	Qualità delle acque		Attraversamento corsi d'acqua	Consumo della risorsa idrica	Stabilità dei terreni	Fertilità del suolo	Alterazione della permeabilità del suolo	Vegetazione	Flora	Fauna			Ecosistemi	Percezione visiva	Planificazione e Sistema vincolistico	Siti di interesse archeologico, insediamenti, grotte e ripari	Vocazione territoriale	Interferenza con particolari attività	Produzione di rifiuti	Generazione e campi induzione magnetica	Traffico indotto	Attraversamenti	Disturbo alla circolazione	Qualità della vita	Occupazione	Beni immobili	Uso di risorse	Progetto			
INDICATORE		Polveri totali e gas di scarico	Emissioni di CO2	Generazione di fattori causa o contrasto dei cambiamenti climatici	Immissioni sonore		Superficiali	Profonde	Impatto indotto	Impatto indotto	Variazioni dei carichi	Alterazione della permeabilità del suolo	Variazione della copertura vegetale	Variazione delle specie arboree ed arbustive	Disturbo della fauna terrestre	Disturbo all'avifauna	Disturbo dell'itiofauna	Impatti indotti	Impatti indotti	Disturbo al paesaggio	Presenza di vincoli	Danno arrecato a causa di interferenze	Superficie di variazione d'uso	Elementi interferenti	Quantità e natura dei rifiuti prodotti	Campi elettromagnetici	Incremento dei veicoli circolanti	Attraversamenti ferrovia, autostrada, strade principali	Fermo del traffico per lavori	Impatti indotti	Addetti	Impatti indotti	Quantità consumate	Impatti indotti	
MISURE		Lavaggio mezzi, schermatura cantiere, bagnatura superfici e cumuli, revisione mezzi, marmitte efficienti			Revisione mezzi, scelta fasce orarie, schermatura cantiere		Raccolta acque di lavaggio dei mezzi, adeguata organizzazione delle attività			Corretto utilizzo delle acque per bagnature			Schermatura cantiere, revisione mezzi	Schermatura cantiere, revisione mezzi	Schermatura cantiere, revisione mezzi	Schermatura cantiere, revisione mezzi			Integrazione dei pannelli fotovoltaici con specie vegetali, schermo arboreo perimetrale	Confronto con Soprintendenza BAC		Minimizzazione delle aree di cantiere	Corretta gestione dei rifiuti, minimizzazione della produzione, riuso e recupero		Organizzazione e programmazione delle attività, minimizzazione conferimenti		Organizzazione e programmazione del cantiere, determinazione di percorsi alternativi	Schermatura cantiere, revisione mezzi, scelta fasce orarie			Utilizzazione attenta delle risorse, gestione ottimale, attenzione alle forniture	Redazione del PSC			
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE DEI CANTIERI	Allestimento e predisposizione dell'area di cantiere	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Realizzazione della recinzione con sistema di sicurezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Demolizioni e movimenti terra	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	2	0	-1	0	0	0	
	Installazione dei pannelli	-1	-1	-1	-2	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	2	0	-1	0	0	0	
	Installazione dei cavidotti	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-2	0	2	0	-1	0	0	0	0	
	Piantumazioni a verde	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	3	1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
	Smantellamento del cantiere	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
	Rischio di gravi incidenti																																		0
	Calamità naturali																																		0

SCALA DEGLI IMPATTI					
NEGATIVO		NULLO		POSITIVO	
-3	-2	-1	0	1	2
alto	medio	basso		basso	medio
					alto

IMPATTI COMPLESSIVI																																		
Impatto complessivo per indicatore	-4	-4	-4	-7	0	0	-1	-3	0	0	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	1	0	-5	-7	0	-1	0	-4	-1	-2	0	14	0	-3	0
Impatto complessivo per indicatore, normalizzato sul numero delle azioni	-0.571428571	-0.571428571	-0.571	-1	0	0	-0.142857143	-0.428571429	0	0	0	-0.285714286	-0.285714286	0	0	0	0	0	0	0.14286	0	-0.714286	-1	0	-0.142857143	0	-0.5714	-0.142857	-0.2857	0	2	0	-0.4286	0
Impatto complessivo per componente ambientale pesata	-0.029		-0.029	-0.100	-0.007				0.000			-0.012				0.011	-0.036	-0.0190			0.000	-0.0167			0.050	-0.0107		0.000						
Impatto complessivo dell'intervento	-0.198																																	

2.5.5 Fase di esercizio

CANTIERE: MATRICE DEGLI IMPATTI																																	
SISTEMA		NATURALE													TERRITORIALE										SOCIO-ECONOMICO								
PESI	5%	5%	10%	5%			5%			15%							15%	5%	5%			10%	5%			5%	5%	5%					
COMPONENTE	Aria	Clima	Rumore	Acqua			Suolo e sottosuolo			Biodiversità							Paesaggio	Patrimonio culturale	Territorio			Radiazioni e campi elettromagnetici	Viabilità, trasporti e infrastrutture			Popolazione e salute umana	Beni materiali	Progetto					
DESCRITTORE	Qualità dell'aria	Cambiamento climatico	Rumore	Qualità delle acque	Attraversamento corsi d'acqua	Consumo della risorsa idrica	Stabilità dei terreni	Fertilità del suolo	Alterazione della permeabilità del suolo	Vegetazione	Flora	Fauna			Ecosistemi	Aree Natura 2000 e Habitat	Percezione visiva	Pianificazione e Sistema vincolistico	Siti di interesse archeologico, insediamenti, grotte e ripari	Vocazione territoriale	Interferenza con particolari attività	Produzione di rifiuti	Generazione campi induzione magnetica	Traffico indotto	Attraversamenti	Disturbo alla circolazione	Qualità della vita	Occupazione	Beni immobili	Uso di risorse	Progetto		
INDICATORE	Emissioni di CO2	Generazione di fattori causa o contrasto dei cambiamenti climatici	Immissioni sonore	Superficiali	Profonde	Impatto indotto	Impatto indotto	Variazioni dei carichi	Alterazione della permeabilità del suolo	Variazione della copertura vegetale	Variazione delle specie arboree ed arbustive	Disturbo della fauna terrestre	Disturbo all'avifauna	Disturbo dell'itiofauna	Impatti indotti	Impatti indotti	Disturbo al paesaggio	Presenza di vincoli	Danno arrecato a causa di interferenze	Superficie di variazione d'uso	Elementi interferenti	Quantità e natura dei rifiuti prodotti	Campi elettromagnetici	Incremento dei veicoli circolanti	Attraversamenti ferrovia, autostrada, strade principali	Fermo del traffico per lavori	Impatti indotti	Addetti	Impatti indotti	Quantità consumate	Impatti indotti		
MISURE										Studio e piantumazione di essenze	Studio e piantumazione di essenze	Studio e piantumazione di essenze, riqualificazione del corridoio ecologico esistente	Studio e piantumazione di essenze, riqualificazione del corridoio ecologico esistente			Integrazione dei pannelli fotovoltaici con specie vegetali, schermo arboreo perimetrale	Confronto con Soprintendenza BAC		Combinazioni di funzioni agricole produzione energetica e biodiversità														
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE DEI CANTI	Presenza e funzionamento dei pannelli	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
	Presenza del verde	0	3	2	0	0	0	0	3	1	3	3	0	0	0	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	Interventi di verifica, ispezione e manutenzione periodica degli impianti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Manutenzione straordinaria dei sistemi elettrici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	1	0	0	0		
	Gestione del verde	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Rischio di gravi incidenti																															0	
	Calamità naturali																															0	

NEGATIVO			NULLO			POSITIVO		
-3	-2	-1	0	1	3			
alto	medio	basso		basso	alto			

IMPATTI COMPLESSIVI	Impatto complessivo per indicatore	0	6	4	0	0	0	0	-1	0	3	1	3	3	0	0	0	3	0	2	1	0	6	0	0	0	0	0	-1	0	3	0	6	0
	Impatto complessivo per indicatore, normalizzato sul numero delle azioni	0	1.2	0.8	0	0	0	0	-0.2	0	0.6	0.2	0.6	0.6	0	0	0	0.6	0	0.4	0.2	0	1.2	0	0	0	0	0	-0.2	0	0.6	0	1.2	0
	Impatto complessivo per componente ambientale pesata	0.030	0.040	0.000					-0.003		0.013							0.039		0.045	0.000		0.0200	0.000				-0.0033		0.015	0.0300	0.000		
	Impatto complessivo dell'intervento																																	

2.5.6 Fase di dismissione

DISMISSIONE: MATRICE DEGLI IMPATTI																																			
SISTEMA		NATURALE														TERRITORIALE								SOCIO-ECONOMICO											
PESI		5%	5%	10%	5%				5%	15%					15%	5%	5%			10%	5%		5%	5%	5%										
COMPONENTE		Aria	Clima	Rumore	Acqua				Suolo e sottosuolo	Biodiversità					Paesaggio	Patrimonio culturale	Territorio			Radiazioni e campi elettromagnetici	Viabilità, trasporti e infrastrutture		Popolazione e salute umana	Beni materiali	Progetto										
DESCRITTORE		Qualità dell'aria	Cambiamento climatico	Rumore	Qualità delle acque	Attraversamento corsi d'acqua	Consumo della risorsa idrica	Stabilità dei terreni	Fertilità del suolo	Alterazione della permeabilità del suolo	Vegetazione	Flora	Fauna	Ecosistemi Area Natura 2000 e Habitat	Percezione visiva	Planificazione e Sistema vincolistico	Siti di interesse archeologico, insediamenti, grotte e ripari	Vocazione territoriale	Interferenza con particolari attività	Produzione di rifiuti	Generazione campi induzione magnetica	Traffico indotto	Attraversamenti	Disturbo alla circolazione	Qualità della vita	Occupazione	Beni immobili	Uso di risorse	Progetto						
INDICATORE		Polveri totali e gas di scarico	Emissioni di CO2	Generazione di fattori causa o contrasto dei cambiamenti climatici	Immissioni sonore	Superficiali	Profonde	Impatto indotto	Impatto indotto	Variazioni dei carichi	Alterazione della permeabilità del suolo	Variazione della copertura vegetale	Variazione delle specie arboree ed arbustive	Disturbo della fauna terrestre	Disturbo all'avifauna	Disturbo dell'itiofauna	Impatti indotti	Impatti indotti	Disturbo al paesaggio	Presenza di vincoli	Danno arrecato a causa di interferenze	Superficie di variazione d'uso	Elementi interferenti	Quantità e natura dei rifiuti prodotti	Campi elettromagnetici	Incremento dei veicoli circolanti	Attraversamenti ferroviari, autostrada, strade principali	Fermo del traffico per lavori	Impatti indotti	Addetti	Impatti indotti	Quantità consumate	Impatti indotti		
MISURE		Lavaggio mezzi, schermatura cantiere, bagnatura superfici e cumuli, revisione mezzi, marmitte efficienti			Revisione mezzi, scelta fasce orarie, schermatura cantiere	Raccolta acque di lavaggio dei mezzi, adeguata organizzazione delle attività		Corretto utilizzo delle acque per bagnature				Ripristino ambientale dei luoghi e rafforzamento della potenzialità ecologica	Ripristino ambientale dei luoghi e rafforzamento della potenzialità ecologica			Ripristino ambientale dei luoghi e rafforzamento della potenzialità ecologica					Minimizzazione delle aree di cantiere		Corretta gestione dei rifiuti, minimizzazione della produzione, riutilizzo recupero		Organizzazione e programmazione dell'attività, minimizzazione conferimenti		Organizzazione e programmazione del cantiere, determinazione di percorsi alternativi	Schermatura cantiere, revisione mezzi, scelta fasce orarie		Utilizzazione attenta delle risorse, gestione ottimale, attenzione alle forniture	Redazione del PSC				
FATTORI DI IMPATTO POTENZIALE DEI CANTIERI	Preparazione del cantiere per dismissione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Dismissione recinzione con sistema di sicurezza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Scavi e movimentazione terra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	1	0	0	0		
	Dismissione di cavidotti sotterranei per il passaggio di cavi elettrici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Rimozione strutture, pannelli e cabine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2	0	0	-1	-2	0	1	0	0	0		
	Inerbimento area	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	1	0	0	0		
	Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
	Funzionalità del verde	3	3	3	0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3	0	0	3	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rischio di gravi incidenti																																		0
	Calamità naturali																																		0

SCALA DEGLI IMPATTI						
NEGATIVO		NULLO			POSITIVO	
-3	-2	-1	0	1	2	3
alto	medio	basso		basso	medio	alto

IMPATTI COMPLESSIVI	Impatto complessivo per indicatore	3	3	3	0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	0	0	3	0	0	-7	0	-3	0	-4	-1	-2	0	7	0	0	0	0
	Impatto complessivo per indicatore, normalizzato sul numero delle azioni	0.375	0.375	0.375	0	0	0	0	0.38	0	0.375	0.375	0.38	0.38	0.38	0	0.375	0	0	-0.88	0	-0.375	0	-0.5	-0.125	-0.25	0	0.88	0	0	0	0
	Impatto complessivo per componente ambientale pesata	0.019		0.019	0.000	0.000				0.006		0.040					0.028		0.000	-0.0208			0.000	-0.0146		0.022	0.0000		0.000			
	Impatto complessivo dell'intervento	0.099																														

## 2.6 MISURE DI COMPENSAZIONE

Alla luce delle analisi effettuate si è rilevato come gli impatti negativi del progetto siano limitati alla fase di cantiere, e caratterizzati pertanto da natura temporanea e reversibili. Grazie alle misure di minimizzazione degli impatti adottate (vedasi § 2.4), anche gli impatti negativi del cantiere risultano comunque nulli.

La fase di esercizio è caratterizzata sostanzialmente da impatti positivi.

Non si ritengono pertanto necessarie ulteriori misure di compensazione.

### 3 MONITORAGGI

Procedura operativa correlata con il Piano di Monitoraggio Ambientale generale riguardante l'insieme dei parametri ambientali previsti dalla normativa di riferimento.

Nel merito, la scansione temporale del Piano di monitoraggio ambientale delle misure di intervento

Articolazione del piano in ragione delle fasi:

- Ante operam
- Corso d'opera
- Post Operam

#### MONITORAGGIO ANTE OPERAM (AO)

Il monitoraggio della fase ante operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento del cantiere e dell'inizio dei lavori e si prefigge di fornire un quadro conoscitivo dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

#### MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità sia perché strettamente legata all'avanzamento dei lavori sia perché influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione e organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori.

Il monitoraggio in corso d'opera è condotto per fasi successive, in modo da seguire il fronte avanzamento lavori. Preliminarmente si definisce un piano volto all'individuazione delle attività critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini sono condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata.

Le fasi temporali individuate sono aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori. La possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è uno degli aspetti caratteristici del PMA.

#### MONITORAGGIO POST OPERAM (PO) O IN ESERCIZIO

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

Il monitoraggio in questa fase intende verificare gli obiettivi prefissi dalle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate; stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali; verificare le ricadute ambientali positive.



## MONITORAGGIO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE

Le procedure operative indicate nel presente documento, di fatto, pongono l'attenzione sugli aspetti riguardanti il monitoraggio delle componenti agroambientali correlate con le misure di intervento di mitigazione e compensazione ambientale e, nel caso di specie, alle misure di produzione agricola.

In termini operativi, le procedure avranno lo scopo di verificare nelle fasi di post-operam e di esercizio gli aspetti agroambientali caratterizzanti e, nel caso di specie, di porre l'attenzione alle variabili direttamente correlabili con gli interventi posti in atto.

Le variabili di controllo, naturalmente, saranno sviluppate anche in funzione dei parametri previsti ed indicati nel PMA generale e, su tali basi, di proporre soluzione e/o interventi correttivi al fine consentire il mantenimento/miglioramento dei parametri ambientali ed agroambientali perseguiti e caratterizzanti le aree territoriali di riferimento.

Le misure di intervento, vengono realizzate in areali definibili come "integrati" e attraverso metodiche e criteri di agricoltura ecosostenibili in equilibrio con il sistema territoriale di riferimento.

Terreni destinatari di investimenti vegetali in ragione di misure mitigative, compensative e/o produttive e, contestualmente, delle strutture fotovoltaiche destinate alla produzione di energia elettrica.

Di fatto ed in ambedue i casi, si tratta di insediamenti di specie vegetali e produzioni energetiche che incidono nello stesso terreno nell'ambito delle quali l'impianto agrivoltaico, in aggiunta alle misure di greening, si pone l'obiettivo di ottenere energia elettrica e prodotti agricoli attraverso la massimizzazione dell'energia radiante del sole e la contestuale risorsa suolo incidente.

Contesti produttivi, che in ragione del grado di utilizzazione, risultano in coltivazione e, nel caso dei sistemi agrivoltaici, sottoposti ad un preciso criterio di "intensificazione sostenibile" con l'obiettivo di incrementare le produzioni riducendo gli impatti ambientali dei processi coinvolti, al fine di elevare il livello di sostenibilità dell'agricoltura ed aiutare da un lato la "sostenibilità economica" del soggetto imprenditoriale e dall'altro la salvaguardia dell'ambiente.

Sistemi produttivi innovativi ecologicamente attivi che, ai fini della salvaguarda e tutela dell'ambiente, in ogni caso, devono esse sottoposti a verifica attraverso indicatori di sostenibilità semplici e significativi.

Per facilità di trattazione i parametri di controllo vengono suddivisi secondo lo schema di seguito descritto:

- Parametri bioclimatici
- Indicatori pedologici



### INDICATORI GENERALI DEI PARAMETRI BIOLCIMATICI


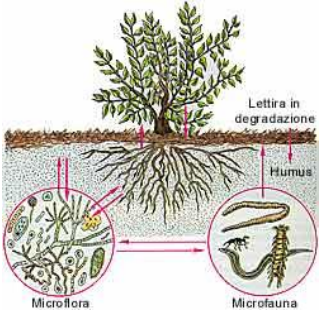
id	Parametro	Considerazioni ed aspetti caratterizzanti
1	ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA (TEMPERATURA ESTERNA AMBIENTALE)	La temperatura influenza: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) le reazioni biochimiche ed i processi fisiologici (fotosintesi e respirazione);</li> <li>b) i flussi di acqua nell'atmosfera e tra le piante e l'atmosfera</li> </ul>

id	Parametro	Considerazioni ed aspetti caratterizzanti
2	ANDAMENTO DELL'UMIDITÀ DELL'ARIA (UMIDITÀ ESTERNA AMBIENTALE)	<p>Incidenza fisica e biologica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) bilancio energetico (assorbe radiazione)</li> <li>b) fenomeni meteorologici (formazione nubi e precipitazione)</li> <li>c) assorbimento delle sostanze nutritive e loro trasporto</li> <li>d) turgore dei tessuti</li> <li>e) riduzione del riscaldamento della parte epigea</li> <li>f) attività di crittogame</li> </ul>
3	Radiazione solare globale ed Energia Solare Complessiva e, nell'ambito di quest'ultima, la RADIAZIONE SOLARE IN GRADO DI INCIDERE SULLA FOTOSINTESI CLOROFILLIANA	<p>Fattore in grado di determinare lo stato termico della superficie terrestre e, su tali basi, di influenzare i valori termici della temperatura dell'aria e del terreno.</p> 
4	TEMPERATURA DEL TERRENO	<p>Incidenza fisica e biologica. Aspetti caratterizzanti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Attività biologica (molti processi es. nitrificazione, mineralizzazione della sostanza organica possono più che raddoppiare la loro velocità all'aumentare della temperatura di 10 °C)</li> <li>b) Germinazione semi (&lt; 5°C); Sviluppo e funzionalità apparati radicali (&lt;5°C)</li> <li>c) Crioturbazioni (effetto gelo-disgelo)</li> </ul> 
5	PRESENZA DI UMIDITÀ SULLA SUPERFICIE FOGLIARE DELLE PIANTE	
6	PIOVOSITÀ IN RAGIONE DEL CICLO COLTURALE ANNUALE DELLE PIANTE	<p>Incidenza fisica e biologica. Aspetti caratterizzanti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Costituente fino al 95% nei vegetali (98% nelle cactacee, 7% semi)</li> <li>b) <math>CO_2 + H_2O = \text{carboidrati}</math> nella fotosintesi</li> <li>c) Traslocazione fotosintetati</li> <li>d) Processi idrolitici e enzimatici</li> <li>e) Assorbimento delle sostanze nutritive e loro trasporto</li> <li>f) Turgore dei tessuti (consistenza meccanica agli organi che non hanno tessuti di sostegno)</li> <li>g) Riduzione del riscaldamento della parte epigea</li> </ul>
7	VELOCITÀ E LA DIREZIONE DEL VENTO	<p>Incidenza fisica e biologica. Aspetti caratterizzanti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Influenza i flussi di energia (calore sensibile e latente) e materia (<math>O_2</math>, <math>CO_2</math>) tra le piante e l'aria sono favoriti dal vento</li> </ul>

id	Parametro	Considerazioni ed aspetti caratterizzanti
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Attraverso il trasporto di massa turbolento il vento può interagire con le superfici naturali in vari modi:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Esercita forze sulle superfici (danni meccanici)</li> <li>✓ Induce effetti termici per trasporto di calore sensibile</li> <li>✓ Può favorire l'evaporazione trasportando il vapor acqueo lontano dalla superficie evaporante (modifica l'economia idrica delle colture)</li> <li>✓ Può favorire la fotosintesi: con poco vento la disponibilità atmosferica di CO<sub>2</sub> in prossimità della coltura può abbassarsi fino a livelli limitanti per la fotosintesi</li> </ul> </li> </ul>

**INDICATORI DI CONTROLLO DELLA RISORSA SUOLO (RIF. PROTOCOLLO FAO)**

id	Parametro	Considerazioni ed aspetti caratterizzanti
1	<b>PRODUTTIVITÀ</b>	<p><u>Indicatore: Produttività</u></p> <p>La produttività del suolo, o capacità di produrre biomassa, sebbene sia un indicatore indiretto dello stato dei suoli, è un parametro che indica l'impatto complessivo delle pratiche di gestione.</p> <p>Per la sua corretta valutazione, la produttività agricola deve essere misurata utilizzando la stessa coltura nello stadio fenologico ed agronomico, attraverso il peso della biomassa totale o una stima della biomassa secca per unità di superficie.</p> 
2	<b>CARBONIO ORGANICO</b>	<p><u>Indicatore: Carbonio Organico</u></p> <p>Il carbonio organico del suolo (SOC) è un indicatore comunemente riconosciuto che riflette lo stato chimico, fisico e biologico dei terreni.</p> <p>Il tasso di carbonio organico ha una relazione diretta con la disponibilità di nutrienti del suolo, la sua struttura, la sua porosità, la capacità di ritenzione idrica e la presenza di macro, meso e microfauna al suo interno.</p> <p>Il SOC può essere misurato nel suolo superficiale ed espresso come percentuale di carbonio o di materia organica.</p> 

id	Parametro	Considerazioni ed aspetti caratterizzanti
3	<b>PROPRIETÀ FISICHE</b>	<p><u>Indicatore: Proprietà Fisiche</u></p> <p>Per le proprietà fisiche del suolo l'indicatore di riferimento è la sua densità apparente (BD), che misura la massa di terreno asciutto per unità di volume. I cambiamenti in BD offrono un'indicazione dei cambiamenti nella struttura dei suoli, nella porosità e nella compattazione. Indicano inoltre quanto facilmente l'acqua, l'aria e le radici delle piante possano muoversi al suo interno.</p> 
4	<b>ATTIVITÀ BIOLOGICA</b>	<p><u>Indicatore: Attività Biologiche</u></p> <p>L'attività biologica è infine un indicatore della vita nel suolo. Essa è influenzata da salinità e inquinamento e può rivelare la presenza di un suolo degradato. Per misurarla, il metodo scelto è la respirazione del suolo.</p> 

### SITI DI MONITORAGGIO

Di fondamentale importanza è la scelta dei siti di monitoraggio.

Questa è forse la parte più delicata e professionale. Le aree selezionate devono essere rappresentative dei suoli e della pratica di gestione da valutare.

A titolo esemplificativo: in un'area sarà selezionata una zona rappresentativa della struttura agroecosistemica/ecosistemica delle aree interessate e omogenea per tipologia di suolo.

Nei casi di contestuale presenza di investimenti agricoli in produzione, inoltre, sarà selezionata un'area rappresentativa della coltura principale nell'ambito della medesima tipologia di terreno.

In quest'ultimo caso non saranno incluse le eventuali colture secondarie e/o accessorie.

Il monitoraggio deve includere la valutazione dei valori di base di riferimento, misurati prima dell'attuazione delle pratiche in corso di valutazione e/o almeno un'area di controllo, sempre sullo stesso tipo di suolo.

Per l'individuazione dei punti di controllo si rimanda a quanto indicato nello schema planimetrico.

### PIANIFICAZIONE

Per la pianificazione del rilevamento può essere utile includere strumenti di telerilevamento per delimitare le aree di studio in base alla valutazione in remoto della copertura vegetale (indice NDVI o Bare Soil Index – BSI) o della stima dell'umidità del suolo.

Una delimitazione più accurata potrà avvenire sulla base di sensori di rilevamento prossimali, quali quelli geoelettrici, spettrofotometrici e radiometrici.

È dunque cruciale effettuare confronti nell'ambito dello stesso tipo di suolo.

La grande varietà di proprietà dei suoli, anche all'interno di un territorio limitato, fa sì che le misure degli indicatori dei suoli non possono essere confrontate con quelle di un sito diverso.

Una corretta applicazione degli indicatori del protocollo passa quindi da un confronto con le misure effettuate sullo stesso terreno prima di avviare le pratiche di gestione sostenibile, oppure su aree analoghe e vicine che non hanno ricevuto tali azioni.

Al fine di rendere più efficace il controllo dei fattori presi in esame, verranno realizzati dei controlli sia nelle aree sottese dai moduli fotovoltaici che nell'ambito di quelle non sottese definibili, rispettivamente, come "fuori pannello" e sottopannello".

#### INTERVALLI TEMPORALI DI VERIFICA DEI PARAMETRI

Per quanto concerne il monitoraggio dei parametri generali, le verifiche dei parametri agro-climatici saranno effettuate in modo continuo attraverso specifiche attrezzature di controllo anche di tipo elettronico ed in telerilevamento.

I parametri di monitoraggio previsti dalla Normativa IPLA-Regione Piemonte conducono alla valutazione di alcune caratteristiche del terreno in base ad intervalli prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto).

Ciò non esclude che in ragione della loro tipologia e specificità, alcuni parametri/fattori di riferimento, potranno essere verificati in modo continuo ovvero a cadenza annuale.

Non si esclude, altresì, la possibilità che in ragione di specifici obiettivi il controllo della fertilità del suolo, possa essere effettuato con tempistiche di 1 o 2 anni. (es.: nuovo piano di fertilizzazione, nuove tecniche o l'applicazione specifica di nutrienti e/o di micronutrienti).

I parametri, in quest'ultimo caso, dovranno essere particolarmente attenzionati specie in presenza di aumenti delle rese produttive correlati da variazioni poco significative degli altri indicatori.

In altri casi correlati, ad esempio, con pratiche di uso sostenibile, in cui l'obiettivo è ottenere risultati sul suolo a lungo termine, l'eventuale impatto positivo potrà essere osservato entro un periodo di tempo più ampio, compreso tra i 4 e gli 8 anni dopo la loro effettiva introduzione.

#### Protocollo IPLA-Regione Piemonte. Risorsa suolo

Ante Operam	Corso d'Operam	Post-Operam/Esercizio					
		Annualità di Riferimento					
--	--	1	3	5	10	15	20

#### Intervalli di verifica dei parametri di controllo e/o in base e specifici obiettivi

Monitoraggio dei Parametri Agroambientali	Monitoraggio della risorsa suolo in base a specifici obiettivi	
Parametri generali	Parametri generali	Fertilità del suolo

Controlli ordinari	Controlli ordinari	Controlli ordinari Obiettivi di medio termine	Controlli straordinari Obiettivi di lungo termine
Verifiche continue e/o a cadenza giornaliera	Verifiche continue e/o a cadenza giornaliera	1 – 2 anni	4 – 8 anni

### **AGRIVOLTAICO: SISTEMI DI MONITORAGGIO**

Quanto indicato e previsto nelle linee guida in materia di impianti agrivoltaici, in termini operativi e per buona parte, risulta già ricompreso nei parametri e negli aspetti tecnico-agronomici presi in esame nelle sezioni precedenti.

In ragione di quanto previsto dalla normativa di settore e, nel caso di specie, dal DL 77/2021 ai fini della fruizione di incentivi statali, di seguito, si procede alla descrizione ed alla disamina dei parametri previsti per la verifica delle prestazioni del sistema agricolo di cui ai REQUISITI D ed E delle Linee Guida.

#### Parametri di cui al Requisito D

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

#### Parametri di cui al Requisito E

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

#### D.1 PARAMETRI DI VERIFICA/CONTROLLO

Considerazioni ed aspetti caratterizzanti	Indici di riferimento
<b>Presenza di investimenti colturali in irriguo</b>	-
<p>A) Determinazione (conoscenza) della situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA.</p> <p>Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.</p>	---
<p>B) In assenza di dati disponibili di cui al punto A)</p> <p>La realizzazione (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite</p>	---

l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) di un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, tenendo in debita considerazione le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).	
<b>Presenza di investimenti colturali in asciutto</b>	-
<p>C) Eventuale analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana. L'indice, in termini operativi dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.</p> <p>Nel merito sarà installato un sistema di sensori adatti al monitoraggio dello stato di umidità del suolo, sia al di sotto dei moduli che sulle parti non coperte</p>	---

#### D.2 PARAMETRI DI VERIFICA/CONTROLLO

Considerazioni ed aspetti caratterizzanti	Indici di riferimento
<b>Considerazioni comuni di cui ai punti A) e B)</b>	-
L'impianto agronomico verrà realizzato secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie a servizio del verde, con piani di monitoraggio costanti e puntuali.	
<p><b>Redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita.</b></p> <p>Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari) nonché:</p> <p>A) l'esistenza e la resa della coltivazione;</p> <p>B) il mantenimento dell'indirizzo produttivo.</p>	La cadenza delle verifiche risulterà essere funzione della tipologia degli investimenti colturali, del regime di produzione (irriguo/asciutto) e, ovviamente del sistema di gestione adottato (integrato/biologico ecc..).

#### E.1 MONITORAGGIO DEL RECUPERO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

Considerazioni ed aspetti caratterizzanti	Target di riferimento
<b>Considerazioni comuni</b>	<b>Considerazioni comuni</b>
Il monitoraggio potrà essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al punto (D.2) e/o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.	Ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni

Considerazioni ed aspetti caratterizzanti	Target di riferimento
<b>Considerazioni comuni</b>	<b>Considerazioni comuni</b>
Verifica delle caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi: scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K nonché degli ulteriori parametri previsti dalle normative di riferimento	Previste analisi del terreno ogni 3-5 anni

## E.2 MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA

Considerazioni ed aspetti caratterizzanti	Tipologia/Metodica
<b>Considerazioni comuni</b>	<b>Considerazioni comuni</b>
A) Temperatura AMBIENTE ESTERNO misurata con sensore con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	Acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti. Sensore PT100
B) Temperatura RETRO MODULO misurata con sensore con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	Acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti. Sensore PT100
C) Umidità dell'aria RETRO MODULO e AMBIENTE ESTERNO misurata con igrometri/psicrometri	Acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti.
D) Velocità dell'aria RETRO MODULO e AMBIENTE ESTERNO, misurata con anemometri.	---
<b>Risultati dei Monitoraggi</b>	
I dati potranno essere annotati nel quaderno di campagna ovvero in un registro all'uopo realizzato.  Non si esclude, altresì, la possibilità che i risultati dei monitoraggi possano essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente	

## E.3 MONITORAGGIO DELLA RESILIENZA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà



essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea.

L'analisi dei dati meteo non ha evidenziato elementi e/o fattori limitanti. Non si evidenzia, la presenza di particolari elementi di rischio.

Clima mediterraneo con inverni miti e periodi estivi caldi ed asciutti. La verifica dei dati storici, con riguardo all'ambiente territoriale di riferimento, fatta eccezione per taluni eventi di carattere eccezionalità, non evidenziano la presenza di situazioni climatiche estremi ricorrenti.

L'impianto, alla luce delle valutazioni contenute nelle Relazioni tecnico-specialistiche non evidenziano elementi in grado di agire negativamente sulle diverse componenti ambientali.

Le interferenze, risultano essere fortemente limitate e, in termini generali, possono essere considerate del tutto nulle.

Le azioni e le diverse misure di mitigazione e compensazione ambientale, al contrario, agiscono come leva sul sistema agroambientale. Di fatto, rendono l'impianto come un sistema ecologicamente attivo in grado di condizionare positivamente le diverse componenti agroecosistemiche.

Gli effetti, ovviamente, non vanno circoscritti al sistema ambientale di prossimità bensì espansi nell'ambito di scenari maggiore entità nei quali, l'impianto, diviene esso stesso un elemento attivo della complessa rete ecologica che caratterizza l'areale territoriale di riferimento.

Nel merito alle possibili interferenze indotte, i principali cambiamenti climatici nell'area sono legati all'incremento delle temperature medie e alla variazione del regime delle precipitazioni, così come alla variazione nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi.

Questi fattori, naturalmente, influenzano la produttività degli investimenti agro-produttivi. L'installazione dei sensori agrometeo, al pari di quanto indicato per i punti E.1 ed E.2, consentiranno, in uno, di misurare i parametri microclimatici di riferimento e, in ragione del verificarsi di variazioni significative del clima correlabili con eventi riconducibili a fenomeni definibili come "cambiamenti climatici" di evidenziare la capacità dell'agroecosistema del sistema agrivoltaico, di ritornare al suo stato iniziale dopo essere stata sottoposta a tali perturbazioni.

Riguardo agli aspetti prettamente agronomici, ovviamente, saranno attenzionate anche le componenti agroproduttive e, su tali basi, verranno effettuati anche dei confronti tecnico-economici dei risultati produttivi ottenuti nel tempo dal medesimo impianto ovvero nell'ambito di sistemi produttivi rilevabili in ambito territoriale al fine di verificare, per l'appunto, la resa degli investimenti colturali.

Considerazioni comuni

IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ad opera del Progettista:

- Si dovrà produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

IN FASE DI MONITORAGGIO



**ITALCONSULT**



Il soggetto erogatore degli eventuali incentivi:

- Verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione prevista in fase di progettazione

(ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale)

Si rimanda all'elaborato RELAZIONE TECNICA SUI SISTEMI DI MONITORAGGIO DELL'AGROECOSISTEMA - DOCUMENTO TECNICO SPECIALISTICO RIGUARDANTE IL PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E PRODUZIONE PREVISTI per la trattazione completa del tema.

## 4 CONCLUSIONI

### 4.1 RIFERIMENTI E FONTI UTILIZZATE

Con riferimento al Quadro Ambientale, sono stati utilizzati dati statistici e ambientali provenienti da fonti validate; questo ha comportato inevitabilmente il riferimento a un contesto ambientale più vasto dell'area specifica oggetto del presente progetto (area del comune di Mazara del Vallo), quindi ci si è riferiti spesso all'intero territorio regionale o provinciale.

Tuttavia, dove possibile, sono stati inseriti preferibilmente dati ambientali validati più direttamente riconducibili al sistema ambientale locale ed eventualmente dati ambientali provenienti da fonti non validate, per le quali sono state specificate fonti e metodologie di raccolta.

- Gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)", 2019, Unione europea.
- Aree Natura 2000, Ministero dell'ambiente: <ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/>
- Natura 2000 – Standard Data Form
- "La sorveglianza della radioattività ambientale in Italia", 2019, ISIN - Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione.
- ARPA Sicilia: <https://www.arpa.sicilia.it/>
- Ministero della Transizione Ecologica: <https://www.mite.gov.it/>
- Dati su Comuni, Province e Regioni d'Italia: <https://www.tuttitalia.it/>
- "Indagine multiscopo sulle famiglie. Aspetti della vita quotidiana. Regione Sicilia", 2019, Istat, Istituto Nazionale di Statistica
- Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano: <http://www.sias.regione.sicilia.it/>
- Meteoblue:  
[https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/carini\\_italia\\_2525350](https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/climatemodelled/carini_italia_2525350)
- "Geologia dell'Ambiente. Periodico trimestrale della SIGEA Società Italiana di Geologia Ambientale", 2010, Giuseppe Gisetti
- "Aggiornamento del piano regionale per la programmazione delle attività di previsione prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi", 2020, Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana Servizio 4 Antincendio Boschivo
- Presidenza della Regione Siciliana Dipartimento della protezione civile:  
<https://www.protezionecivilesicilia.it/it/74-rischio-sismico.asp>
- Portale istituzionale della Regione Siciliana  
[https://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR\\_PORTALE/](https://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/)
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>
- Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia Catania  
<https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/documentazioneTecnicaCatania.html>
- PRG del Comune di Mazara del Vallo <http://www.comune.mazaradelvallo.sitr.it/f061/gfmaplet/jml/>
- PRG del Comune di Castelvetro <https://www.amministrazione-trasparente-comune-castelvetro.it/>
- INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>
- Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b, Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale
- "Economie regionali. L'Economia della Sicilia. Rapporto annuale", giugno 2021, Banca d'Italia EUROSISTEMA.

- “Sicilia 2018-2022. Considerazioni e proposte per lo sviluppo”, Sicindustria
- “Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità”, aprile 2017, Regione Siciliana Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità
- “Valutazione di Palermo Capitale Italiana della Cultura 2018. Gli effetti dell’iniziativa sul territorio, sul partenariato istituzionale e sul sentimento di Palermo”, 2018, Report commissionato da Fondazione Sant’Elia
- Ministero della Cultura – Vincoli in rete: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>
- “Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni. Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”, luglio 2018, Regione Sicilia
- Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico della Sicilia  
[http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR\\_PORTALE/PIR\\_LaStrutturaRegionale/PIR\\_AssEnergia/PIR\\_Dipartimentodellacquaedeirifiuti/PIR\\_Areetematiche/PIR\\_Settoreacque/PIR\\_PianoGestioneDistrettoIdrograficoSicilia/PIR\\_AllegatiPianodiGestioneAcque](http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_Dipartimentodellacquaedeirifiuti/PIR_Areetematiche/PIR_Settoreacque/PIR_PianoGestioneDistrettoIdrograficoSicilia/PIR_AllegatiPianodiGestioneAcque)
- Piano Territoriale Paesistico Regionale:  
<https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm>
- “Monitoraggio delle acque marino costiere della regione Sicilia ai sensi del D. Lgs. 152/2006. Rapporto Survey preliminare”, novembre 2008, ARPA Sicilia
- Rete Natura 2000 Sicilia [https://arta.regione.sicilia.it/old\\_site/web/natura2000/](https://arta.regione.sicilia.it/old_site/web/natura2000/)

## 4.2 DIFFICOLTÀ RISCONTRATE NELL’ANALISI

Le principali difficoltà riscontrate durante l’analisi sono dovute alla carenza o mancanza di informazioni negli strumenti e piani urbanistici. Inoltre, si tratta di documenti il cui aggiornamento non è recente.

## 4.3 CONSIDERAZIONI FINALI

### 4.3.1 Riepilogo dello studio di impatto ambientale

Riepilogando quanto emerso dalle presente analisi, in fase di costruzione la preparazione del sito è causa di possibili temporanee interazioni con l’ambiente per consumo di acqua, scarichi idrici, emissioni di polveri, possibilità d’incidenti, rumorosità, occupazione del suolo, modificazione del traffico, offerta di lavoro, comporta il trasporto di materiali e d’impianti con le conseguenze su interazioni con il traffico, rumorosità, possibilità d’incidenti, emissioni d’inquinanti da combustione.

Tali impatti, tutti temporanei ed alcuni di segno positivo come la nuova occupazione, della durata limitata alla durata del cantiere, sono del tutto simili a quelli di qualsiasi altro cantiere di media entità. Per mitigarli l’organizzazione di cantiere sarà proposta su diverse fasi di lavorazione per tutte le sezioni di lavorazione (infissione, montaggi, scavi) in modo da minimizzare l’impatto contemporaneo di più lavorazioni.

In fase di esercizio, invece, l’impianto:

- produce energia elettrica senza alcun consumo di materia o di altre risorse ambientali non rinnovabili;
- il trasporto di energia elettrica attraverso il cavidotto è una fonte potenziale di inquinamento elettromagnetico ma è mitigata in modo assolutamente soddisfacente dai presidi di progetto (che annullano l’impatto paesaggistico e limitano quello elettromagnetico a contributi trascurabili);
- garantisce la funzionalità di opere a verde di pregio.

Le analisi effettuate hanno in particolare considerato il rumore, la generazione di campi elettromagnetici, l'impatto visivo e l'inserimento del progetto nel paesaggio locale, la biodiversità, e componenti ambientali aria e clima, suolo e sottosuolo, territorio, patrimonio culturale, viabilità, popolazione, beni materiali, oltre al consumo di risorse.

Con riferimento alla fase di esercizio, risulta evidente l'impatto positivo del progetto, il quale da un lato consente di produrre energia da fonti rinnovabili e dall'altro è caratterizzato dall'introduzione di specie vegetali studiate al fine di migliorare la biodiversità dell'area.

A seguito della dismissione del progetto, rimarranno solamente le opere a verde, con un notevole impatto positivo.

#### **4.3.2 Considerazioni generali**

Ogni possibile ragionamento deve partire da un punto: la transizione ecologica non avrà gambe se non verranno realizzati, e quindi intanto prima autorizzati, gli impianti da fonti rinnovabili. Tra questi gli impianti di produzione di energia dalla tecnologia fotovoltaica, che è ormai assolutamente competitiva rispetto a qualsiasi altra fonte di energia (nucleare, carbone e gas incluse). Per questa ragione, per la semplice ragione del loro minore costo a kWh, i grandi impianti di produzione di energia da fotovoltaico non hanno alcun bisogno di incentivi, non gravano in alcun modo sulla bolletta degli italiani, ma, al contrario l'alleggeriscono.

Inoltre, riducono drasticamente l'inquinamento. Anche più importante, riducono la dipendenza dalle fonti energetiche importate in modo strutturale.

Come ricorda Roberto Antonini dell'Ispra in un recente video<sup>1</sup>, per realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale di ogni governo (l'attuale ha solo aggiunto, nel nome stesso del Ministero il tema cruciale e coesistente della 'Sicurezza Energetica'), bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi siamo tra 1 e 2), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare.

---

<sup>1</sup> Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>



# OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

17 OBIETTIVI PER TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO

Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva quindi dal Quadro Generale e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica. Le scelte assunte dalla comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto e poi dall'Accordo di Parigi sono univoche e progressive: bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2°C di modifica climatica alla fine del secolo, onde evitare le gravissime conseguenze.

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico. Inoltre è una tecnologia che non ha bisogno di alimentazione dall'estero, una volta installata funziona con il sole (che cade su tutti).

## I flussi commerciali del gas verso l'Europa

Dati in miliardi di metri cubi, 2020

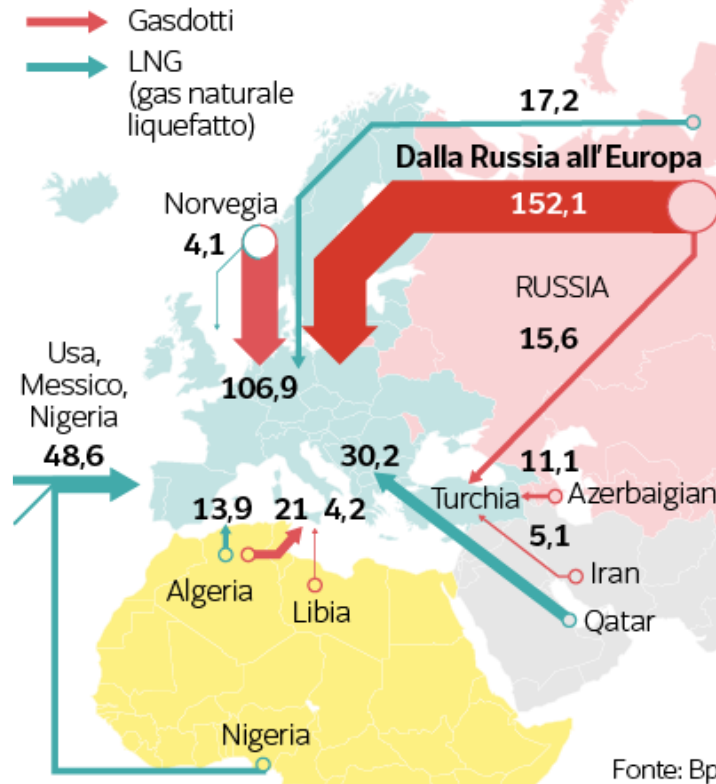


Figura 11: Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Per riuscire l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un insieme di politiche direttamente vincolanti per gli stati membri. Vanno in questa direzione l'ormai superato "Pacchetto clima-energia", con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11, e il più recente "Climate & Energy framework 2030" che, insieme alla "Long Term Strategy 2050" determina target estremamente esigenti rispettivamente al 2030 e 2050. Si tratta di superare la metà al 2030 e la totalità al 2050 della produzione da rinnovabili rispetto all'energia consumata e azzerare alla data di metà secolo interamente le emissioni europee. Questo obiettivo è il minimo necessario secondo le migliori stime disponibili dell'IPCC per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.

Questi obiettivi impongono di raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese. Ma c'è ancora di più: la Legge europea sul clima alza ulteriormente l'ambizione. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della "Sen 2017", ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il "Pniec 2019", in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

## Determinanti del Prezzo Unico Nazionale (PUN)

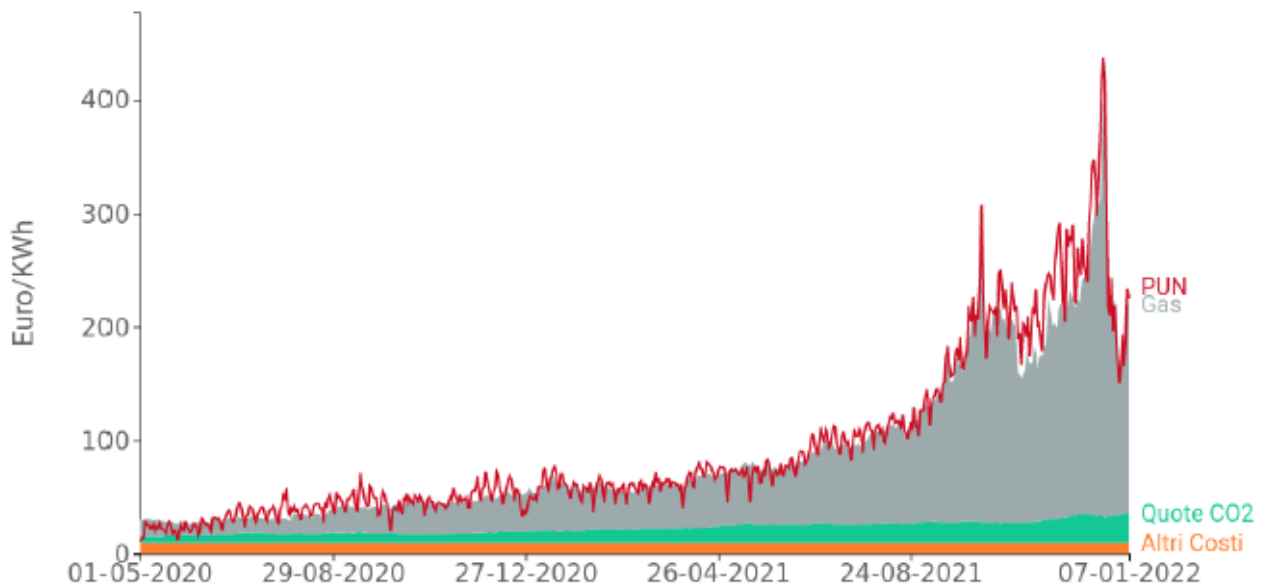


Figura 12: Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

Infine, bisogna considerare che il prezzo dell'energia, ridotto rispetto ai picchi assurdi degli ultimi mesi, ma, tuttavia, ancora tra il triplo e il quadruplo di quello storico, è in sostanza determinato dal prezzo del gas. Quindi l'incremento delle fonti di energia che non ne dipendono tendono a ridurlo.

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

- 1- Abbiamo assoluto bisogno di indipendenza energetica. Non abbiamo abbastanza fonti energetiche fossili e materie prime strategiche facilmente disponibili (e non critiche).
- 2- La povertà energetica ha effetti radicali, sui singoli e sulle nazioni. Dall'incremento del costo energetico è derivata la stagflazione degli anni Settanta, l'elevato costo energetico prova la desertificazione produttiva.
- 3- Tutto dipende dal gas naturale. Il PUN è determinato dal gas per il semplice motivo che oltre la metà dell'energia elettrica (in Italia) è prodotta dal gas.
- 4- La fornitura russa non è sostituibile. Peraltro anche i fornitori alternativi sono o costosissimi o inaffidabili.
- 5- Gli impianti fotovoltaici 'utility scale' sono in market parity. Ovvero sono ormai i più efficienti in termini di costo per produrre energia elettrica.
- 6- Dobbiamo completare la transizione energetica, prima che sia tardi.
- 7- Questo è anche uno specifico obbligo quantificato e sanzionato.

Tuttavia:



1- Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del paesaggio consolidato. È presente quindi una “Sfida per il paesaggio”.

2- La generazione da rinnovabili protegge l’ambiente ed il clima. Ma l’utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una “Sfida per l’ambiente”.

3- Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU. Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell’economia agraria. È presente, infine, una “Sfida per il cibo”.

È in corso una rivoluzione del rapporto energia-territorio. Ma bisogna sostenerla e, allo stesso tempo, selezionarle, rielaborarla, tradurla e riadattarla.

Quindi:

a- Fare progetti autosufficienti. Nei quali ogni componente abbia le gambe per stare sul mercato, permanentemente, senza bisogno di aiuti. Dobbiamo fare di più.

b- Dobbiamo realizzarli nei tempi. Tutto ciò che serve va fatto ora. Non c’è più tempo.

c- Concretamente se non lo facciamo dovremo pagare, e interrompere altri servizi.

d- Contemperando gli interessi. Nessuno deve avere il potere di veto sul futuro di tutti, né gli agricoltori, né altri. Ma dobbiamo ascoltare tutti.

### 4.3.3 Potenzialità degli impianti agrivoltaici

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari<sup>2</sup> della:

- Competitiveness, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- Food value, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- Climate change, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- Environmental care, avendo cura dell’ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- Landscape, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l’impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
- Food & health, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- Knowledge and innovation, investendo in innovazione, nell’ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell’effettiva integrazione con la produzione energetica.

---

<sup>2</sup> [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27\\_it](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27/key-policy-objectives-cap-2023-27_it)



Figura 13: Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto, caratterizzata da un'agricoltura intensiva che ha ridotto fortemente la diversità naturale e antropica, presente ormai solo come 'brani' sparsi e residuali, il progetto intende investire consciamente nel recupero e la valorizzazione del valore naturalistico, andando verso il concetto di "Area ad elevato valore naturalistico" (HNVF). Si tratta di inserire un sistema multifunzionale, con basso livello di input energetico e chimico per tonnellata di prodotto ottenuto, proteggere la biodiversità vegetale e animale.

Si è scelto di investire ingenti risorse per rafforzare le aree, utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici.

Come emerso dalla presente analisi, il progetto punta a Proteggere:

- Il paesaggio, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- La natura, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggrabile.

E, al contempo, a Produrre:

- Buona agricoltura, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- Ottima energia, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

Non si tratta, quindi, di essere solo (o tanto) “agrivoltaico”, quanto di cercare di unire agricoltura rigenerativa (l’insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, oliveto, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

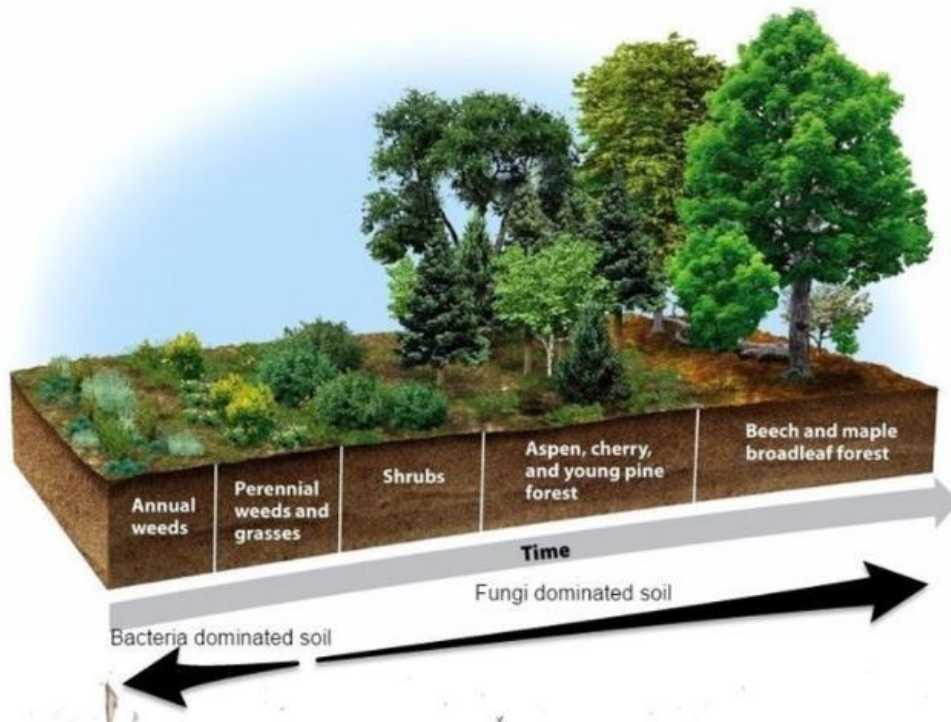


Figura 14: Agricoltura rigenerativa

Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l’ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.