

IMPIANTO AGROVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA  
DA FONTE SOLARE DENOMINATO "STRECAPRETE" DI POTENZA  
NOMINALE PARI A 15,0 MVA E POTENZA INSTALLATA PARI A 16,396 MW

REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA di POTENZA  
COMUNI DI VENOSA e MONTEMILONE

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R23d

Studio di impatto ambientale Sintesi  
non tecnica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

R23d\_StudioFattibilitaAmbientale\_23d

Progettazione:

Committente:



**Dott. Ing. Fabio CALCARELLA**

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu

**Stern PV 5 S.r.l.**

Largo Michele Novaro 1/A  
CAP 43121 - PARMA (PR)  
PEC - sternpv5srl@pec.it



*Fabio Calcarella*

*Stern PV 5*

| Data          | Motivo della revisione: | Redatto: | Controllato: | Approvato:     |
|---------------|-------------------------|----------|--------------|----------------|
| Novembre 2021 | Prima emissione         | STC      | FC           | Stern PV 5 srl |
|               |                         |          |              |                |
|               |                         |          |              |                |
|               |                         |          |              |                |
|               |                         |          |              |                |

## Sommario

### Sommario

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Contesto normativo di riferimento</b>   | <b>2</b>  |
| 1.1 Programmazione di settore:  | 2         |
| 1.2 Principali norme nazionali  | 2         |
| 1.3 Legislazione Regionale  | 3         |
| 1.4 Pianificazione Territoriale e Urbanistica   | 3         |
| <b>2. Caratteristiche dell'area di impianto</b>                                       | <b>5</b>  |
| 2.1 Inquadramento geografico dell'area  | 5         |
| <b>3. Descrizione del Progetto</b>  | <b>10</b> |
| 3.1 Principali caratteristiche del progetto   | 10        |
| 3.2 Moduli fotovoltaici   | 11        |
| 3.3 Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici                                     | 11        |
| 3.4 Trincee ed elettrodotti   | 15        |
| 3.5 Strade e piazzali   | 16        |
| 3.6 Esercizio e funzionamento dell'impianto   | 17        |
| 3.7 Utilizzazione delle risorse naturali  | 18        |
| 3.8 Dismissione dell'impianto   | 18        |
| 3.9 Misure di mitigazione e compensazione   | 19        |
| <b>4. Bilancio dei costi e benefici</b>   | <b>21</b> |
| 4.1 Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE                     | 21        |
| 4.2 Costi Esterni   | 22        |
| 4.3 Benefici globali  | 24        |
| 4.4 Benefici locali   | 29        |
| <b>5. Analisi Ambientale</b>  | <b>32</b> |
| 5.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali | 32        |
| 5.2 Analisi degli impatti ambientali  | 33        |
| 5.3 Analisi preliminare - Scoping   | 33        |
| 5.4 Determinazione dei fattori di impatto   | 34        |
| 5.5 Schema di valutazione dell'impatto ambientale                                     | 36        |
| 5.6 Impatto su atmosfera e microclima   | 38        |
| 5.7 Impatto su suolo e sottosuolo   | 42        |
| 5.8 Impatto elettromagnetico  | 57        |
| 5.9 Rumore  | 61        |
| 5.10 Flora e vegetazione  | 63        |
| 5.11 Fauna e avifauna   | 71        |
| 5.12 Ecosistema   | 76        |
| 5.13 Analisi del paesaggio ed impatto visivo  | 79        |
| 5.14 Impatto cumulativo – verifica di saturazione dell'area                           | 87        |
| 5.15 Sistema antropico  | 88        |
| <b>6. Sintesi degli impatti e conclusioni</b>   | <b>90</b> |

## **1. Contesto normativo di riferimento**

### **1.1 Programmazione di settore:**

- Programmazione energetica a livello europeo e strumenti comunitari relativi all'incentivazione e al sostegno delle fonti rinnovabili:
  - **Direttiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
  - **Direttiva 2006/32/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
  - **Direttiva 2009/28/CE (cosiddetta Red I)** del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
  - **Direttiva (UE) 2018/2001 (cosiddetta Red II)** del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, testo modificativo e di rifusione della direttiva 2009/28/CEE.
- Strategia Energetica Nazionale (SEN);
- Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)

Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale – Regione Basilicata (PIEAR).

### **1.2 Principali norme nazionali**

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

- **D.P.R. 12 aprile 1996.** Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale.
- **D.lgs. 112/98.** Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59.
- **D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79.** Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza.
- **D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387.** Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

- **D.lgs 152/2006 e s.m.i. (D.lgs 104/2007) Testo Unico ambientale**
- **D.lgs. 115/2008** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE.
- **D.L. 16 luglio 2020** (Decreto Semplificazioni) convertito in Legge n. 120 del 11.09.2020 – in cui sono introdotte delle semplificazioni degli iter autorizzativi per impianti FER
- **Legge 22 aprile 2021, n. 53 – Legge di Delegazione Europea.** All'art. 5 delega il Governo per il recepimento della Direttiva (UE) 2018/2001 (cosiddetta Red II)
- **DL 31 maggio 2021 n. 77** (PNNR) convertito in Legge n. 108 del 29.07.2021 – Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

### **1.3 Legislazione Regionale**

- **L.R. n.1 del 19 gennaio 2010** "Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale", con la quale è stato approvato il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) attualmente vigente che contiene gli obiettivi da raggiungere nel decennio: contenimento consumi energetici, aumento efficienza energetica, sviluppo FER;
- **D.G.R. n.2260 del 29/12/2010** come modificata dalla D.G.R. n.41 del 19/01/2016 di approvazione del Disciplinare ai sensi dell'art.3 della L.R. n.1/2010 e dell'art.14, comma 2, e 15 della L.R. n.8/2012 "Procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale (PIEAR) e disciplina del procedimento di cui all'art.12 del D.Lgs.29/12/2003, n.387 e dell'art.6 del D.Lgs.3/03/2011 n.28 per il rilascio dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili e linee guida tecniche per la progettazione degli impianti stessi"
- **L.R. n.8 del 26 aprile 2012** "Disposizioni in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili";
- **L.R. n.54 del 30 dicembre 2015** "Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.9.2010", con la quale sono state individuate le cosiddette aree non idonee alla installazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili di energia (FER);
- **L.R. n.38 del 22 novembre 2018** Seconda variazione al bilancio di previsione pluriennale 2018/2020 e disposizioni in materia di scadenza di termini legislativi e nei vari settori di intervento della Regione Basilicata, nella quale sono stati introdotti alcuni articoli di modifica delle precedenti leggi regionali e del PLEAR.

### **1.4 Pianificazione Territoriale e Urbanistica**

- Piano Paesaggistico Regionale (PPR Basilicata);
- PRG del Comune di Venosa;

- PRG Comune di Montemilone
- Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale –Regione Basilicata;

## **2. Caratteristiche dell'area di impianto**

### **2.1 Inquadramento geografico dell'area**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra e l'allevamento di tipo stanziale di razza ovina selezionata all'interno di una stessa area completamente recintata (impianto agrovoltaico). Di fatto le aree di intervento saranno utilizzate per l'installazione dei moduli fotovoltaici e per il pascolo di razze ovine selezionate.

L'evidente scopo è quello di coniugare la generazione di energia pulita con l'utilizzo efficiente e sostenibile del suolo, avendo come riferimento altre iniziative dello stesso tipo che la società Proponente il presente progetto (Gruppo Stern Energy) ha già posto in atto con successo in altre regioni d'Italia (Piemonte, Emilia-Romagna, Abruzzo e Lazio).

Si prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico (impianto FV) di potenza nominale 15 MVA (corrispondente alla potenza massima scambiata con la rete) e potenza installata pari a 16,396 MWp. L'impianto è del tipo a terra su terreno agricolo realizzato con inseguitori monoassiali installati su strutture di sostegno realizzati con paletti direttamente infissi nel terreno.

E' previsto un allevamento ovino con pecore della razza Gentile di Puglia, originaria della Provincia di Foggia diffusa particolarmente in Puglia, Basilicata, Calabria ed in altre regioni del Meridione d'Italia.

Il progetto denominato "Strecaprete" sarà ubicato su terreni che in parte ricadono nel comune di Venosa (PZ) in parte nel comune di Montemilone (PZ), le opere di connessione dell'impianto fotovoltaico, in particolare la sottostazione elettrica, sono nel Comune di Montemilone

L'impianto fotovoltaico sarà costituito, oltre che dai moduli fotovoltaici e relative strutture di sostegno e movimentazione (inseguitori mono assiali), da tutte le opere annesse.

Opere annesse necessarie alla realizzazione dell'opera sono le cabine elettriche, le piste interne all'area di impianto, i cavidotti elettrici interrati all'interno delle aree di impianto, la recinzione. E' altresì prevista la realizzazione delle opere di connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, consistenti in:

- Un Cavidotto MT, dalla Cabina di Smistamento 1 alla Cabina di Smistamento 2 dell'impianto fotovoltaico di lunghezza pari a circa 1,7 km
- un cavidotto MT, dalla Cabina di Smistamento 2 dell'impianto fotovoltaico alla SSE utente di lunghezza pari a circa 1,4 km
- una Sottostazione Elettrica Utente (150/30 kV) di trasformazione e consegna, da realizzare contestualmente all'impianto, a sua volta è collegata alla futura Stazione Terna 150 kV di Montemilone, che dista 200 m circa dalla SSE Utente
- un cavidotto AT di collegamento elettrico tra la SSE Utente e la futura SE Terna di *Montemilone* di lunghezza pari a circa 560 m.

I principali componenti e caratteristiche tecniche dell'impianto sono:

- il generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici) installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori) con relativi motori elettrici per la movimentazione, ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno, i moduli avranno potenza unitaria nominale di 610 Wp, su ciascun inseguitore saranno installati 24 moduli o 12 moduli. Avremo complessivamente 1.068 inseguitori da 24 moduli e 104 inseguitori da 12 moduli. I moduli fotovoltaici saranno complessivamente 26.680, l'altezza del sistema strutture di sostegno – moduli fotovoltaici, nella posizione di massima inclinazione dei pannelli, non supera i 2,7 m di altezza;
- le linee elettriche interrate di bassa tensione in c.c. dai moduli, suddivisi da un punto di vista elettrico in stringhe, agli inverter di campo;
- gli inverter di campo, posizionati in prossimità degli inseguitori, all'interno di appositi quadri elettrici, con potenza nominale di 250 kVA;
- le linee elettriche interrate in bassa tensione in c.a. dagli inverter di campo alle Cabine di Campo (locali tecnici), con sviluppo lineare di circa 3.200 m e profondità di posa pari a 0,8 m;
- i trasformatori MT/BT e relative apparecchiature elettriche di comando e protezione sia in BT sia in MT, installati all'interno di appositi locali tecnici nell'area di impianto (Cabine di Campo);
- le linee elettriche MT interrate e relative apparecchiature di sezionamento all'interno delle aree in cui sono installati i moduli fotovoltaici, che collegano elettricamente tra loro le 7 Cabine di Campo con le relative Cabine di Smistamento (CdS1 e CdS2), con sviluppo lineare complessivo di circa 1 km e profondità di posa pari a 1,2 m, nel dettaglio:
  - Cab A3-Cab A2= 440 m
  - Cab A1-Cab A2= 260 m
  - Cab A2- CdS1= 160 m
  - Cab B1-CdS1= 20 m
  - Cab B2-CdS1= 40 m
  - Cab C1-CdS2= 25 m
  - Cab C2-CdS2= 50 m
- Le 7 Cabine di Campo che hanno lunghezza pari a 15 m, larghezza di 4 m circa, altezza pari a 3,2 m;
- le Cabine di Smistamento (CdS1 e CdS2), in cui viene raccolta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (proveniente dalle 7 Cabine di Campo);
- il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa 1.700 m), per il trasferimento dell'energia prodotta nelle Aree Nord dell'impianto fotovoltaico dalla CdS 1 alla CdS2, realizzato lungo strade pubbliche

- il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa 1.400 m) dalla CdS2 alla SSE 30/150 kV, sempre su strade pubbliche.
- la Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV (SU o SSE), in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV) alla futura SE TERNA 150 kV "Montemilone", tramite cavo interrato AT. Nella SU sarà installato un trasformatore elevatore 30/150 kV della potenza di 20 MVA. La SU è prossima alla SE Terna da cui dista in linea d'aria poco meno di 200 m, e occupa un'area di circa 1.200 mq;
- Il cavidotto AT a 150 kV interrato, di lunghezza pari a circa 560 m, dalla SU allo stallo della futura SE TERNA 150 kV "Montemilone".
- La realizzazione di n. 8 tettoie/ ricoveri di superficie pari a 25 mq ciascuna necessarie per eventuali parti, la tosatura e i trattamenti sanitari degli ovini allevati all'interno dell'area di progetto

**Facciamo presente che la futura SE TERNA di Montemilone non è oggetto del presente progetto e del relativo iter autorizzativo.**

L'impianto è suddiviso in quattro aree recintate, tre delle quali sono limitrofe tra loro e la quarta, più sud, distante, in linea d'aria, circa 1.500 m.

- Area A1 (a nord) di superficie pari a 6,0ha circa
- Area A2 (a nord) di superficie pari a 2,05 ha circa,
- Area B (a nord) di superficie pari a 4,3 ha circa
- Area C (a sud) di superficie pari a 5,3 ha circa,

Nelle aree A1, A2 e B saranno installate cinque Cabine di Campo denominate A1, A2, A3, B1, B2, e una Cabina di Smistamento denominata CdS1. Nella CdS1 sarà raccolta tutta l'energia prodotta dai moduli posizionati in queste tre aree e quindi avviate tramite un cavidotto MT (di lunghezza pari a 1,7 km) verso la CdS2 nell'Area C.

Nell'Area C saranno installate due Cabine di Campo denominate C1 e C2 e una Cabina di Smistamento denominata CdS2. La CdS2 raccoglierà l'energia dalla CdS1 e dalle limitrofe Cabine di Campo C1 e C2, e la convoglierà ancora tramite un cavidotto MT (di lunghezza pari a 1,4 km, verso la SSE utente.

La SSE occupa un'area di circa 1.200 mq ed è ubicata a circa 200 m (in linea d'aria) dalla futura SE Terna di Montemilone, a cui è connessa elettricamente tramite un cavidotto AT (150 kV) interrato di lunghezza pari a 560 m circa.

E' previsto un numero di capi ovini (razza Gentile di Puglia) in numero di circa 6 capi per ettaro e quindi di circa 110 capi in totale.

Le tettoie di ricovero aperte su tutti i lati saranno:

- N.2 Campo A1
- N. 1 Campo A2
- N. 1 Campo B
- N. 3 Campo C

Le Aree di impianto più a nord (aree A1, A2, B) ricadono nel Comune di Venosa.

L'area più a sud (Area C) e la SSE Utente nel Comune di Montemilone

Da un punto di vista catastale

- *Area A1* (a nord) nelle particelle 76, 47, 95, 88, 8, 61 del Foglio 16 di Venosa
- *Area A2* (a nord) nelle particelle 88, 10, 8, 30 del Foglio 16 di Venosa
- *Area B* (a nord) nelle particelle 219, 220, 221 89 del Foglio 16 di Venosa
- *Area C* (a sud) nella particella 73 del Foglio 32 di Montemilone
- La Sottostazione elettrica nelle particelle 105, 67 del Foglio 32 di Montemilone

Le aree di impianto sono ubicate al confine tra il Comune di Venosa e quello di Montemilone

La morfologia del territorio è variabile a seconda delle aree.

Il terreno delle aree A1 e A2 presenta una leggera ondulazione con pendenza maggiore in corrispondenza dell'incisione morfologica che separa le due aree.

Il terreno delle aree B e C si presenta completamente pianeggiante.

Il carattere paesaggistico predominante dell'area è legato all'uso agricolo prevalente caratterizzato soprattutto dal seminativo con campi aperti privi di delimitazioni con elementi vivi (siepi, filari) o inerti (muretti). Le aree naturali (boschi) occupano tipicamente i versanti delle incisioni idriche più caratterizzate dal punto di vista geomorfologico.

All'interno di tutte le aree di impianto è prevista la realizzazione di una viabilità necessaria alla costruzione ed esercizio dell'impianto. In particolare saranno realizzate piste lungo il perimetro delle aree recintate, utilizzando materiale di origine naturale proveniente da cave di prestito. Le piste avranno larghezza di 5-6 m, e sviluppo lineare (complessivo) di circa 3.420 m.



*Aree di Impianto su Ortofoto*

### **3. Descrizione del Progetto**

#### **3.1 Principali caratteristiche del progetto**

I principali componenti e caratteristiche tecniche dell'impianto sono:

- **26.880 moduli** fotovoltaici in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a **610 Wp**, installati su inseguitori monoassiali da 24 e 12 moduli;
- **1.120 stringhe**, ciascuna costituita da 24 moduli da 610 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.187,3V e corrente di stringa 13,50 A;
- **60 Inverter** di campo con potenza nominale pari a da 250 kVA, a cui afferiranno un massimo di 23 stringhe (in parallelo);
- **7 Cabine di Campo (CdC)** contenenti i quadri MT (celle arrivo e partenza linee MT), ed i trasformatori per l'innalzamento della tensione sino a 30 kV. Le CdC sono collegate fra loro con configurazione entra-esce, tramite linee in cavo MT interrato;
- **2 Cabine di Smistamento**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dalle 7 Cabine di Campo MT/BT;
- **linea MT** in cavo interrato, per il trasporto dell'energia dalle Cabine di Smistamento sino ad una Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV, che sarà realizzata nei pressi della Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV di nuova costruzione;
- **Una Sottostazione Elettrica Utente** in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV). Nella SSE è installato un trasformatore elevatore 30/150 kV, potenza 20 MVA, munito di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra;
- **Gruppi di Misura (GdM)** dell'energia prodotta, a loro volta costituiti dagli Apparecchi di Misura (AdM) e dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA). Particolare rilievo assumono a tal proposito il punto di installazione degli AdM, il punto e le modalità di prelievo di tensione e corrente dei relativi TA e TV, la classe di precisione dei singoli componenti del GdM;
- **Apparecchiature elettriche di protezione** e controllo BT, MT, AT, ed altri impianti e sistemi che rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno, installati all'interno delle CdC, della CdS e della SSE Utente;
- **Apparecchiature di protezione e controllo** dell'intera rete MT e AT;
- Linea AT a 150 kV interrata per il trasporto dell'energia dalla Sottostazione Elettrica Utente sino alla Stazione Elettrica (SE) TERNA 150/380 kV.

### **3.2 Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici saranno del tipo monocristallino di potenza massima pari a 610 Wp, e saranno montati su Inseguitori solari monoassiali orizzontali (Tracker) in file parallele orientate nel verso dell'asse Nord-Sud. Avranno dimensioni pari a 2.470x1.133x35 mm.

I Tracker saranno da 24 o 12 moduli in configurazione portrait, quindi con pannello montato in posizione verticale.

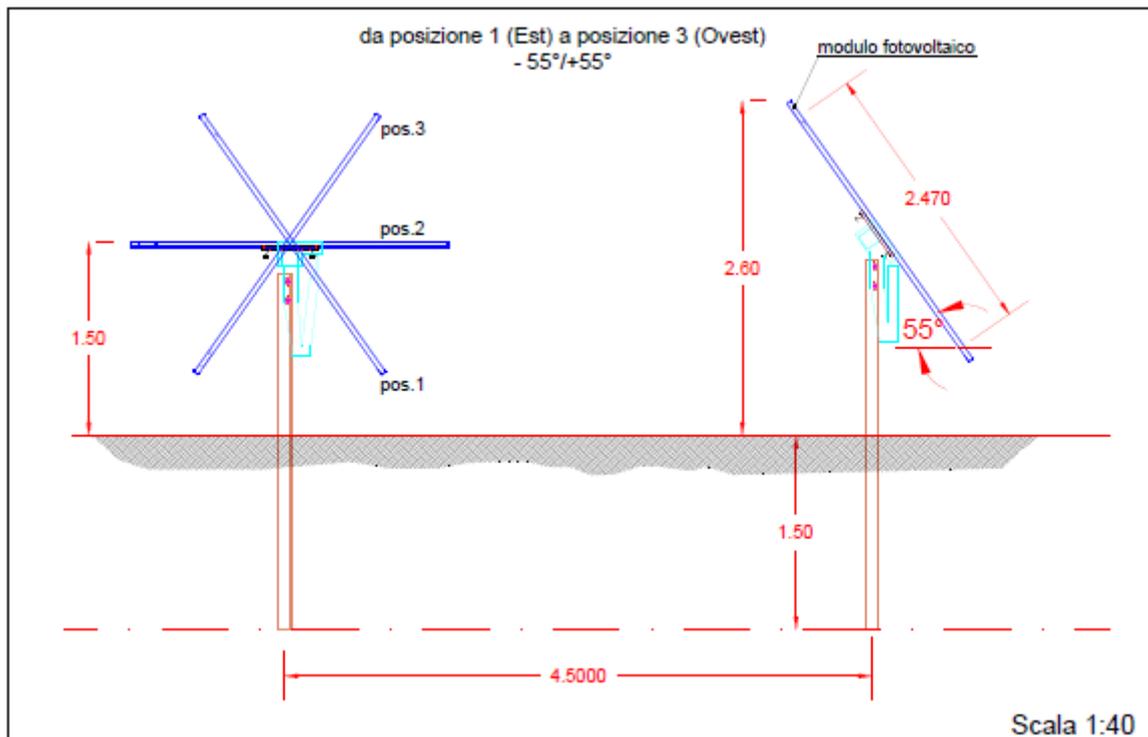
### **3.3 Strutture di supporto dei moduli fotovoltaici**

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori (tracker) monoassiali, ovvero strutture di sostegno mobili che nell'arco della giornata "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati da est a ovest, con range di rotazione completo del tracker da est a ovest è pari a 100° (-55°/+55°), come indicato in figura.

I moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su una sola fila con configurazione portrait (verticale rispetto l'asse di rotazione del tracker).

Il numero dei moduli posizionati su un inseguitore è variabile. Nell'impianto in progetto avremo, in particolare, inseguitori da 24 moduli e 12 moduli.

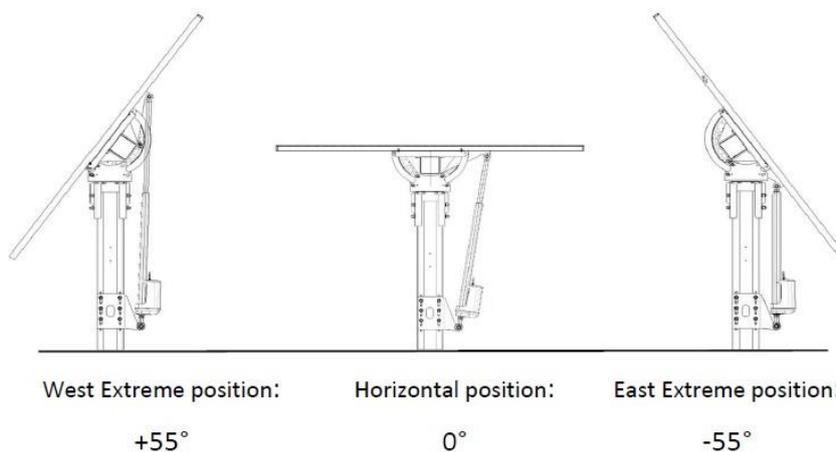
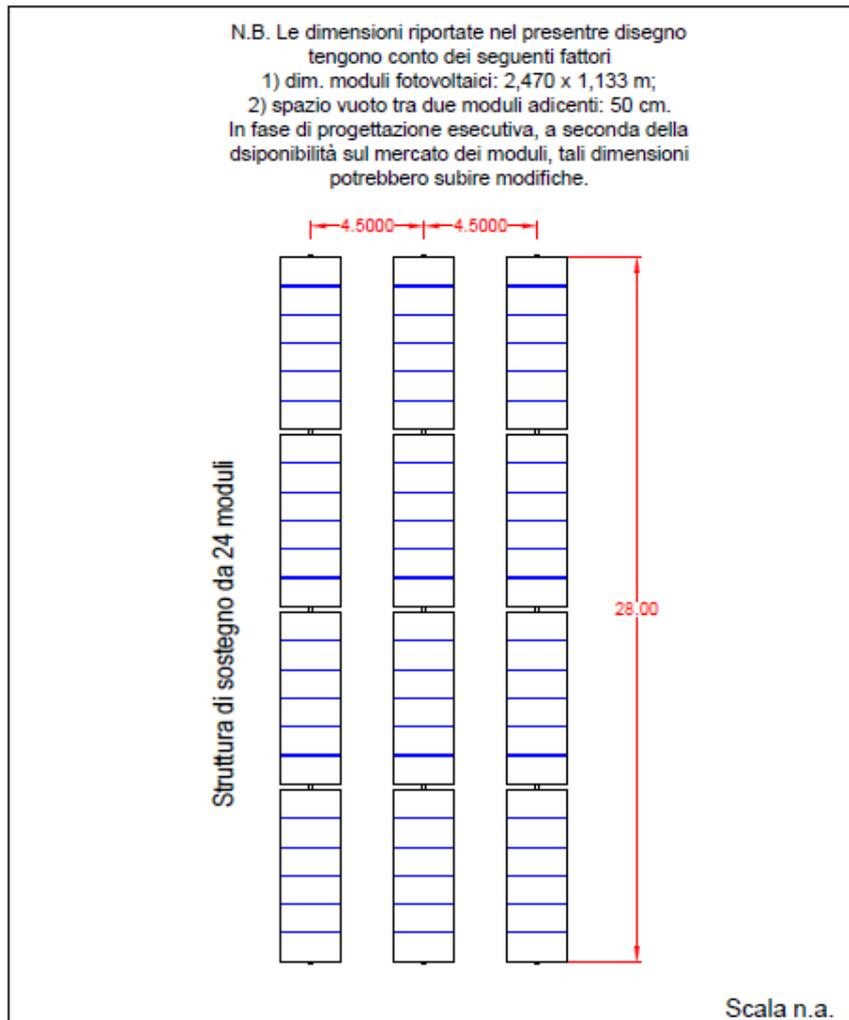
| <b>Tracker</b>        | <b>Pot. Mod. (W)</b> | <b>N° moduli</b> | <b>Pot. Tracker (kWp)</b> |
|-----------------------|----------------------|------------------|---------------------------|
| <i>Tracker 24 mod</i> | 610                  | 24               | 14,640                    |
| <i>Tracker 12 mod</i> | 610                  | 12               | 7,32                      |



**Dimensioni principali del tracker**



**Tracker da 24 moduli. N° 5 pali di sostegno**



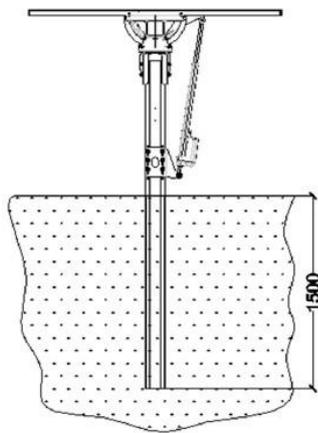
**Angolo di rotazione del tracker**

Ciascun tracker monofila si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che

include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità agli Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamica ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,5 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.



***Palo del tracker infisso nel terreno***



*Esempio file di Tracker*

### **3.4 Trincee ed elettrodotti**

Gli scavi (trincee) a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza variabile in relazione al numero di terne di cavi che dovranno essere posate (da 40 a 60 cm), avranno profondità variabile in relazione alla tipologia di cavi che si andranno a posare. Per i cavi BT la profondità di posa sarà di 1 m, per i cavi MT sarà di 1,2 m, per i cavi AT 1,5 m.

### **3.5 Strade e piazzali**

Allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi nella fase di esercizio saranno realizzate delle strade di servizio (piste) all'interno dell'area di impianto. La viabilità sarà tipicamente costituita da una strada perimetrale ed alcune trasversali interne.

Le strade, di ampiezza pari a circa 6,0 m, saranno realizzate con inerti compattati di granulometria diversa proveniente da cave di prestito saturato con materiale tufaceo fine.

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico, come indicato negli elaborati di progetto, sarà costituita da una strada perimetrale interna alla recinzione e da una strada che attraversa trasversalmente l'area sud dell'impianto. Avrà una larghezza pari a 6 metri. Dal punto di vista strutturale, tale strada consisterà in una massicciata tipo "MACADAM". Si prevede quindi:

- ✓ scoticamento superficiale per una profondità massima di 20 cm;
- ✓ posa di strato di base costituito da materiale lapideo proveniente da cave di prestito o scavi di cantiere, per uno spessore di 20 cm – pezzatura 70-100 mm;
- ✓ posa di uno strato superiore a formare il piano viabile, in misto di cava per uno spessore di 10 – pezzatura 0-20 mm.

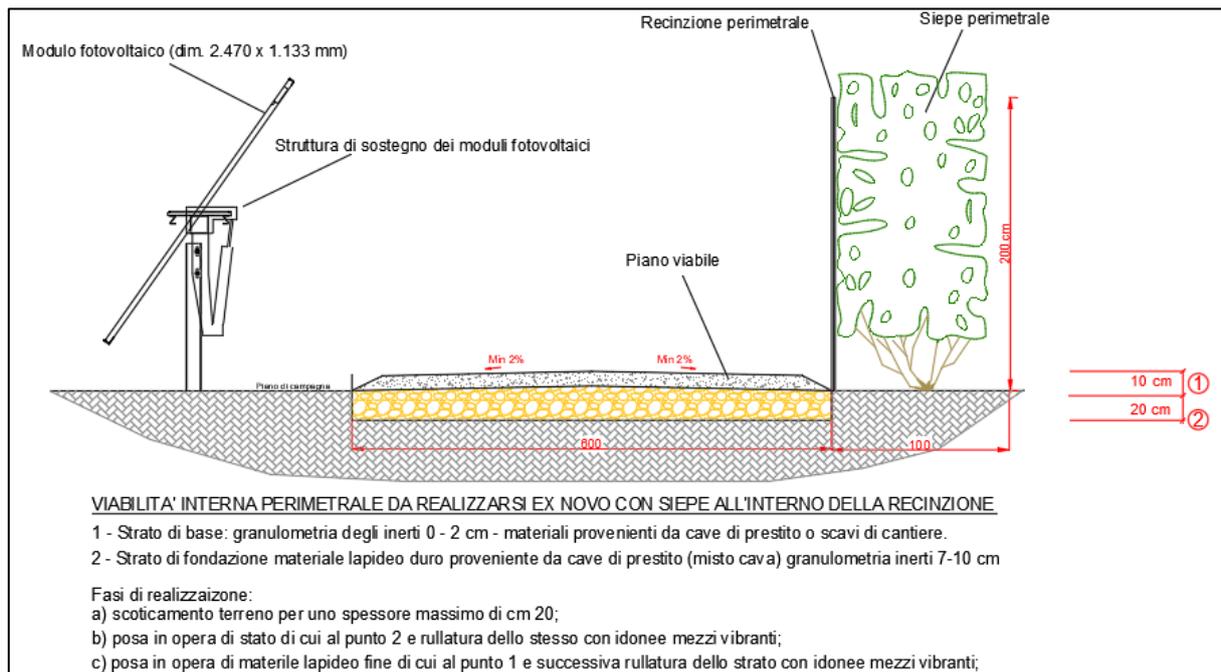
In base alla tipologia del terreno di sottofondo riscontrato, potrebbe essere necessario l'utilizzo di telo di geotessuto ad ulteriore rinforzo del sottofondo, così da evitare cedimenti al passaggio dei mezzi di servizio, e crescita di erbe infestanti durante la fase di esercizio dell'impianto.

Il materiale di cui ai punti a) e b), potrà essere rinvenuto direttamente in sito durante le fasi di scavo per la posa delle Cabine di Campo. La natura del terreno su cui sorgerà il sito infatti, presente una elevata percentuale a componente rocciosa, costituita in alcune zone oltre che da roccia "sciolta", anche da banchi di roccia affiorante.

Tale materiale potrà quindi essere riutilizzato, previa caratterizzazione, per la costituzione delle fondazioni stradali.

Ciò consentirà di ridurre notevolmente l'apporto di materiale da cave di prestito, riducendo così anche i costi dell'intero progetto.

Le strade perimetrali e quelle interne, seguiranno l'andamento orografico attuale, che di per se risulta pressoché pianeggiante. Avranno uno sviluppo totale di 5.210 m.



Il piazzale interno della Sottostazione Elettrica Utente sarà asfaltato e costituito da:

- ✓ geotessuto di rinforzo, con sovrapposizione minima dei "fogli" pari a 20 cm;
- ✓ strato di fondazione stradale costituito da misto granulometrico stabilizzato – spessore 30 cm;
- ✓ strato di base costituito da aggregati naturali o artificiali riciclati – spessore 10 cm;
- ✓ strato di collegamento (binder) costituito da materiale bituminoso aperto – spessore 7 cm;
- ✓ tappetino stradale costituito da materiale bituminoso chiuso – spessore 3 cm.

La posa in opera del materiale sarà effettuata con una corretta umidificazione ed un adeguato costipamento, preceduto, se necessario, da un mescolamento per evitare la segregazione. La posa in sottofondo sarà preceduta da accurata costipazione del terreno in sito.

La sagoma trasversale del piazzale sarà realizzata con pendenza verso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche.

### 3.6 Esercizio e funzionamento dell'impianto

L'impianto funzionerà in un arco temporale mattino/sera, dipendente dalla stagione e quindi dipendente dal numero di ore di luce solare.

Al momento dell'entrata in funzione, gli inseguitori saranno rivolti verso est con inclinazione dei pannelli a 55° sino a quando il sole raggiungerà una altezza sull'orizzonte tale da che i raggi solari siano perpendicolari al pannello. Superata tale altezza, il tracker comincerà a ruotare verso ovest in modo tale che i raggi solari rimangano sempre perpendicolari al piano dei moduli stessi.

L'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici sarà convogliata con cavidotti interrati (a 30 kV) alle Cabine di Smistamento (CdC) per essere poi trasportata poi tramite una linea interrata a 30 kV, alla Sottostazione Elettrica Utente (30/150 kV) di nuova costruzione, in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV). La posizione definitiva della SSE dipenderà dalla soluzione tecnica di connessione definita da TERNA. Ad ogni modo, la SSE sarà realizzata in prossimità del punto di connessione, con collegamento alla RTN in cavo.

### **3.7 Utilizzazione delle risorse naturali**

Il processo di produzione di energia elettrica da fonte solare è per definizione "pulito", ovvero privo di emissioni nocive nell'ambiente.

L'unica risorsa necessaria al funzionamento dell'impianto fotovoltaico, oltre ovviamente al sole, è l'occupazione territoriale. L'impianto è suddiviso in quattro aree recintate, tre delle quali sono limitrofe tra loro e la quarta, più sud, distante, in linea d'aria, circa 1.500 m.

- ✓ Area A1 (a nord) di superficie pari a 6,0 ha circa
- ✓ Area A2 (a nord) di superficie pari a 2,05 ha circa,
- ✓ Area B (a nord) di superficie pari a 4,3 ha circa
- ✓ Area C (a sud) di superficie pari a 5,3 ha circa,

L'impatto sulla vegetazione è molto limitato.

Al fine di eliminare rischi e limitare l'impatto paesaggistico e quello dovuto alle radiazioni non ionizzanti, tutte le linee elettriche dell'intero impianto (BT e MT) saranno interrate.

### **3.8 Dismissione dell'impianto**

L'impianto sarà dismesso a termine del periodo di Autorizzazione Unica, seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- ✓ Sezionamento impianto lato DC e lato AC (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- ✓ Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
- ✓ Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- ✓ Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno (tavole);
- ✓ Impacchettamento moduli mediante appositi contenitori;
- ✓ Smontaggio sistema di illuminazione;
- ✓ Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- ✓ Sfilaggio cavi da canali interrati;

- ✓ Rimozione tubazioni interrato;
- ✓ Rimozione pozzetti di ispezione;
- ✓ Rimozione parti elettriche dai prefabbricati;
- ✓ Smontaggio struttura metallica (inseguitori monoassiali);
- ✓ Rimozione del fissaggio al suolo;
- ✓ Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
- ✓ Rimozione manufatti prefabbricati e/o demolizione manufatti gettati in opera;
- ✓ Rimozione recinzione;
- ✓ Rimozione ghiaia dalle strade;
- ✓ Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- ✓ Rimozione SSE Utente 30/150 kV.
- ✓ Ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee.

Relativamente alle SSE Utente 30/150 kV:

- ✓ Smontaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche (AT, MT; BT);
- ✓ Rimozione delle tubazioni interrato (vie cavi) e dei cavi elettrici (AT, MT, BT e di segnale) in esse contenuti;
- ✓ Rimozione plinti di fondazione delle apparecchiature AT;
- ✓ Rimozione del fabbricato locali tecnici, ivi comprese le fondazioni;
- ✓ Rimozione del piazzale con finitura in asfalto;
- ✓ Rimozione della recinzione, ivi compreso il cordolo di fondazione e i cancelli;
- ✓ Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- ✓ Riempimento dei volumi occupati dalle fondazioni con materiale inerte proveniente da cave di prestito;
- ✓ Apporto di terreno vegetale sugli strati superficiali per uno spessore di 30-40 cm.

### **3.9 Misure di mitigazione e compensazione**

Il Progetto prevede l'adozione di una serie di misure atte a mitigare l'impatto della costruzione, esercizio e dismissione del medesimo sulle varie componenti ambientali caratterizzanti l'area d'intervento.

Alcune misure di mitigazione saranno adottate prima che prenda avvio la fase di cantiere, altre durante questa fase ed altre ancora durante la fase di esercizio del parco fotovoltaico. Le misure di mitigazione consisteranno in:

- ✓ protezione del suolo dalla dispersione di oli e altri residui;
- ✓ conservazione del suolo vegetale;

- ✓ trattamento degli inerti;
- ✓ protezione di eventuali ritrovamenti di interesse archeologico;
- ✓ ripristino dell'area interessata, al termine delle attività di costruzione
- ✓ integrazione paesaggistica delle strutture.

Misure di compensazione previste a vantaggio della comunità locale sono:

- rifacimento della strada comunale non asfaltata della strada non asfaltata utilizzata, fra l'altro, per l'accesso all'area dell'impianto fotovoltaico
- realizzazione di impianti fotovoltaici su tetti degli edifici di proprietà comunale

Gli interventi per un importo complessivo di 500 mila euro saranno a totale carico della società proponente il progetto del parco fotovoltaico.

#### **4. Bilancio dei costi e benefici**

Per considerare l'efficienza dell'investimento dal punto di vista territoriale, si riporta una valutazione dei benefici e dei costi dell'intervento sia a livello locale (considerando solo i flussi di benefici e costi esterni che si verificano localmente), sia a livello globale (considerando i flussi di benefici e costi che si verificano a livello globale).

##### **4.1 Costo di produzione dell'energia da fonte fotovoltaica - LCOE**

L'effettivo costo dell'energia prodotta con una determinata tecnologia, dato dalla somma dei costi industriali e finanziari sostenuti per la generazione elettrica lungo l'intero arco di vita degli impianti (LCOE Levelized Cost of Electricity) e dei Costi Esterni al perimetro dell'impresa sull'ambiente e sulla salute.

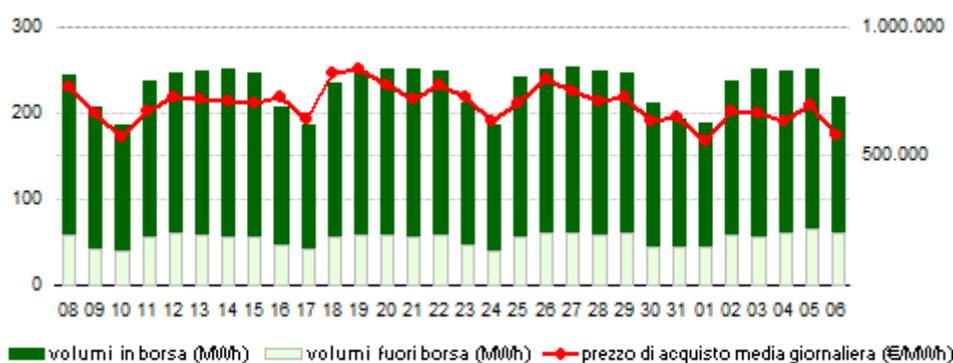
Il valore medio europeo del LCOE (Levelized Cost of Electricity) del fotovoltaico nel 2018 è stimato in 68,5 €/MWh per gli impianti commerciali e in 58,8 €/MWh per quelli utility scale, in calo sul 2017 rispettivamente del 12,7% e del 7,6% (Fonte: Irex Report di Althesys, 2019).

Il sito della IEA (International Energy Association) riporta quale costo LCOE per l'anno 2020 un LCOE per impianti fotovoltaici utility scale in Italia di 58,09 €/MWh (fonte sito internet [iea.org](http://iea.org)).

Per il calcolo del LCOE si tengono in conto i costi industriali di realizzazione dell'impianto, i costi finanziari, i costi operativi e di manutenzione dell'impianto che si ripetono annualmente. Inoltre tale valore tiene in conto anche del tasso di rendimento netto (depurato dall'inflazione), che remunera il capitale dell'investimento iniziale. In definitiva il valore del LCOE tiene in conto anche la remunerazione della società che detiene l'impianto.

Per l'impianto in esame del tipo utility scale è evidente che l'LCOE è in realtà più basso rispetto alla media nazionale italiana poiché l'impianto è localizzato nel sud del paese in un'area in cui il livello di irraggiamento è superiore alla media. Inoltre le dimensioni dell'impianto permettono di avere economie di scala nei costi di costruzione, gestione e manutenzione dell'impianto.

Analizziamo di seguito qual è il prezzo di vendita (medio) dell'energia in Italia, per paragonarlo con LCOE della produzione di energia da fonte solare fotovoltaica. A tal proposito riportiamo l'andamento grafico del prezzo di vendita dell'energia (PUN – Prezzo Unico Nazionale) in Italia nel periodo 8 ottobre – 6 novembre 2021 (Fonte: sito internet [mercatoelettrico.org](http://mercatoelettrico.org)). Il Prezzo medio giornaliero supera spesso i 200 €/MWh. Sempre dal sito del Gestore Mercato Elettrico, in data 5 novembre 2021, rileviamo un prezzo atteso medio per l'anno 2022 pari a 130,60 €/MWh (PUN Index).



Prezzo Medio dell'energia dal 8 ottobre 2021 al 6 novembre 2021 (fonte sito mercatoelettrico.org)



Prezzo Medio dell'energia stime anno 2022 (fonte sito mercatoelettrico.org – 05 novembre 2020)

Dai grafici si evince che è stata ormai raggiunta la cosiddetta “gridparity” per il fotovoltaico, ovvero la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica è remunerata dal prezzo di vendita sul mercato dell'energia. Il prezzo medio di vendita dell'energia previsto per il 2022 è di circa 130 €/MWh a fronte di un prezzo di produzione per il fotovoltaico in Italia (LCOE impianti grid scale) di circa 58 €/MWh.

## 4.2 Costi Esterni

Per quanto visto al paragrafo precedente è evidente, che l'LCOE, considera costi industriale e finanziari, ma non considera i “costi esterni” generati dalla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica.

La produzione di energia da fonti convenzionali fossili (carbone, petrolio, gas naturale) genera come noto un problema di natura ambientale che stimola ormai da decenni la ricerca di soluzioni alternative, in grado di far fronte ai futuri crescenti fabbisogni energetici in modo sostenibile, ovvero con impatti per quanto più possibile limitati sull'ambiente.

L'elemento strategico per un futuro sostenibile è certamente il maggior ricorso alle energie rinnovabili, le quali presentano la caratteristica della “rinnovabilità”, ossia della capacità di produrre energia senza pericolo di esaurimento nel tempo, se ben gestite; esse producono inoltre un tipo di energia “pulita”, cioè con minori emissioni inquinanti e gas serra. Tra queste il solare fotovoltaico, a terra o sui tetti, sembra essere al

momento una delle tecnologie rinnovabili più mature con costi di produzione sempre più competitivi e vicini a quelli delle fonti fossili convenzionali.

Tuttavia anche il solare fotovoltaico, come d'altra parte tutte le energie rinnovabili ha il suo costo ambientale. I costi ambientali non rientrano nel prezzo di mercato e pertanto non ricadono sui produttori e sui consumatori, ma vengono globalmente imposti alla società, ovvero si tratta esternalità negative o diseconomie. Tali costi sono tutt'altro che trascurabili e vanno identificati e stimati in ogni progetto.

Nella seconda metà degli anni Novanta del secolo scorso è stato sviluppato dall'Unione Europea un progetto denominato ExternE (Externalities of Energy), con l'obiettivo di sistematizzare i metodi ed aggiornare le valutazioni delle esternalità ambientali associate alla produzione di energia, con particolare riferimento all'Europa e alle diverse tecnologie rinnovabili. Il progetto in questione è basato su una metodologia di tipo bottom-up, la Impact PathwayMethodology, per valutare i costi esterni associati alla produzione di energia. La metodologia del progetto ExternE, definisce prima gli impatti rilevanti e poi ne dà una quantificazione economica.

Le esternalità rilevanti nel caso di impianti per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica sono dovute a:

- sottrazione di suolo, in particolare sottrazione di superfici coltivabili
- Effetti sulla Idrogeologia
- Effetti microclimatici
- Effetti sull'attività biologica delle aree
- Fenomeno dell'abbagliamento
- Impatto visivo sulla componente paesaggistica
- Costo dismissione degli impianti

Inoltre nella quantificazione dei costi esterni si dà anche una quantificazione monetaria:

- Alle emissioni generate nella costruzione dei componenti di impianto
- Ai residui ed emissioni generate durante la costruzione dell'impianto (utilizzo di mezzi pesanti per la costruzione e per il trasporto dei componenti, che generano ovviamente emissioni inquinanti in atmosfera)
- Ai residui ed emissioni nella fase di esercizio degli impianti (rumore, campi elettromagnetici, generazione di olii esausti)
- Ad eventi accidentali quali incidenti durante l'esercizio dell'impianto e incidenti sul lavoro durante la costruzione.

Lo Studio ExternE iniziato nella seconda metà degli anni Novanta, ha un ultimo aggiornamento del 2005. Successivamente altri studi sono stati redatti ed hanno stimato i costi esterni degli impianti fotovoltaici, in tabella riportiamo i dati sintetici di stima secondo diversi studi che hanno trattato l'argomento.

|               | Costi esterni fotovoltaico (€/MWh) |
|---------------|------------------------------------|
| RSE, 2014     | 2,00                               |
| Ecofys, 2014  | 14,20                              |
| REN 21, 2012  | 7,69                               |
| ExternE, 2005 | 6,11                               |
| MEDIA         | 7,5                                |

Nel prosieguo, pertanto assumeremo che il Costo Esterno prodotto dall'impianto fotovoltaico oggetto dello Studio è di 7,5 € per MWh prodotto, ritenendo peraltro questo valore ampiamente conservativo considerando anche l'estensione dell'impianto.

### **4.3 Benefici globali**

La produzione di energia da fonti rinnovabili genera degli indubbi benefici su scala globale dovuti essenzialmente alla mancata emissione di CO<sub>2</sub> ed altri gas che emessi in atmosfera sono nocivi per la salute umana, oltre ad essere una delle principali cause del cosiddetto cambiamento climatico. I costi esterni evitati per mancata produzione di CO<sub>2</sub>, tengono in conto le esternalità imputabili a diversi fattori collegate:

- ai cambiamenti climatici: da una minore produzione agricola,
- ad una crescita dei problemi (e quindi dei costi) sanitari per i cittadini,
- dalla minor produttività dei lavoratori,
- dai costi di riparazione dei danni ambientali generati da fenomeni meteo climatici estremi

Uno studio dell'Università di Stanford pubblicato nel 2015 ha fissato il "costo sociale" (o costo esterno) di ogni tonnellata di CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera in 220 dollari. Valore ben superiore al volare di 37 \$/t di CO<sub>2</sub> (pari a circa 33 €/t di CO<sub>2</sub>), che gli USA utilizzano come riferimento per ponderare le proprie strategie di politica energetica ed indirizzare le azioni di mitigazione climatica.

Il protocollo di Kyoto ha indicato, tra l'altro, ai Paesi sottoscrittori la necessità di creare dei mercati delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Carbon Emission Market). Il primo mercato attivo è stato quello europeo chiamato EU ETS (European Emission Trading Scheme), esso è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO<sub>2</sub> nei principali settori industriali e nel comparto

dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS), ed è stato istituito nel 2005.

Il meccanismo è di tipo cap&trade ovvero fissa un tetto massimo complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (cap) cui corrisponde un equivalente numero "quote" (1 ton di CO<sub>2</sub>eq. = 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve "compensare" su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote. La contabilità delle compensazioni è tenuta attraverso il Registro Unico dell'Unione mentre il controllo su scadenze e rispetto delle regole del meccanismo è affidato alle Autorità Nazionali Competenti (ANC).

Le quote possono essere allocate a titolo oneroso o gratuito. Nel primo caso vengono vendute attraverso aste pubbliche alle quali partecipano soggetti accreditati che acquistano principalmente per compensare le proprie emissioni ma possono alimentare il mercato secondario del carbonio. Nel secondo caso, le quote vengono assegnate gratuitamente agli operatori a rischio di delocalizzazione delle produzioni in Paesi caratterizzati da standard ambientali meno stringenti rispetto a quelli europei (c.d. carbon leakage o fuga di carbonio). Le assegnazioni gratuite sono appannaggio dei settori manifatturieri e sono calcolate prendendo a riferimento le emissioni degli impianti più "virtuosi" (c.d. benchmarks, prevalentemente basati sulle produzioni più efficienti).

Indipendentemente dal metodo di allocazione, il quantitativo complessivo di quote disponibili per gli operatori (cap) diminuisce nel tempo imponendo di fatto una riduzione delle emissioni di gas serra nei settori ETS: in particolare, al 2030, il meccanismo garantirà un calo del 43% rispetto ai livelli del 2005.

L'EU ETS, in tutta Europa, interessa oltre 11.000 impianti industriali e circa 600 operatori aerei. In Italia sono disciplinati più di 1.200 soggetti che coprono circa il 40% delle emissioni di "gas serra" nazionali.

Di seguito si riporta lo storico del Prezzo Medio Ponderato a cui sono stati scambiati i diritti europei per le emissioni di anidride carbonica (i "permessi ad inquinare") in Italia nel periodo 2012 -2021 (sino al secondo trimestre), il valore medio nel decennio è di 11,91 €/t CO<sub>2</sub>, tuttavia se consideriamo gli ultimi tre anni (2018-2021) il valore medio del Prezzo Medio Ponderato sale a **27,36 €/t CO<sub>2</sub>**.

Facciamo altresì presente che i prezzi di scambio dei permessi a inquinare in Italia sono sempre risultati essere allineati con quelli degli altri paesi europei.

Tabella 9: Proventi d'asta per l'Italia da novembre 2012 al 30 giugno 2021 da quote EUA

| Data                      | Quote              | Prezzo medio ponderato | Ricavi               | Interessi netti al 31/12 |
|---------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| 2012                      | 11.324.000         | € 6,76                 | € 76.497.240         | € 95.902                 |
| 2013                      | 87.873.000         | € 4,39                 | € 385.979.650        | € 3.742.952              |
| 2014                      | 61.175.500         | € 5,91                 | € 361.249.645        | € 3.772.219              |
| 2015                      | 69.254.000         | € 7,62                 | € 527.999.080        | € 983.434                |
| 2016                      | 77.376.000         | € 5,26                 | € 407.231.650        | € 496.764                |
| 2017                      | 94.726.000         | € 5,76                 | € 545.443.290        | € 150.665                |
| 2018                      | 93.357.500         | € 15,43                | € 1.440.101.430      | € 79.278                 |
| 2019                      | 51.656.500         | € 24,61                | € 1.271.350.135      | € 75.634                 |
| Trim. 1                   | 13.752.000         | € 21,92                | € 301.504.960        |                          |
| Trim. 2                   | 12.701.500         | € 25,24                | € 320.572.490        |                          |
| Trim. 3                   | 12.528.500         | € 26,98                | € 338.026.240        |                          |
| Trim. 4                   | 12.674.500         | € 24,56                | € 311.246.445        | € 75.634                 |
| 2020                      | 52.404.000         | € 24,32                | € 1.274.554.025      | € 0                      |
| Trim. 1                   | 13.764.000         | € 22,40                | € 308.300.580        |                          |
| Trim. 2                   | 12.648.000         | € 21,17                | € 267.761.880        |                          |
| Trim. 3                   | 12.225.500         | € 27,34                | € 334.226.785        |                          |
| Trim. 4                   | 13.766.500         | € 26,46                | € 364.264.780        | € 0                      |
| 2021                      | 25.500.000         | € 45,10                | € 1.150.033.000      | € 0                      |
| Trim. 1                   | 11.050.000         | € 39,05                | € 431.502.500        |                          |
| Trim. 2                   | 14.450.000         | € 49,73                | € 718.530.500        |                          |
| <b>Totale complessivo</b> | <b>624.646.500</b> | <b>€ 11,91</b>         | <b>7.440.439.145</b> | <b>9.396.848</b>         |

**Prezzo medio ponderato delle EUA (European Union Allowances) nel periodo 2012-2021**  
(Fonte GSE – Rapporto Annuale aste di quote europee di emissione)

Tuttavia tale valore è destinato sicuramente a salire in relazione a situazioni contingenti (Brexit), ma anche, come detto in considerazione che il meccanismo stesso prevede una diminuzione nel tempo (fino a 2030) di quote disponibili per gli operatori (cap).

È evidente, inoltre, che il valore dell'EUA costituisca comunque una indicazione del costo esterno associato all'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, facendo una media tra i **27,36 €/t CO<sub>2</sub> del EUA europeo** e il valore di **33 €/t di CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera come costo esterno preso a riferimento negli USA**, possiamo considerare **Costo esterno di 30 € per ogni tonnellata di CO<sub>2</sub> emessa in atmosfera (33 €/t di CO<sub>2</sub>)**

da prendere in considerazione per la valutazione dei benefici (globali) introdotti dalla mancata emissione di CO<sub>2</sub> per ogni kWh prodotto da fonte fotovoltaica.

Sulla base del mix di produzione energetica nazionale italiana, ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) in uno studio del 2015, valuta che la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 554,6g CO<sub>2</sub>. Tale valore tiene anche in conto il fatto che sebbene nella fase di esercizio le fonti rinnovabili non producano emissioni nocive, nella fase di costruzione dei componenti di impianto (p.e. moduli fotovoltaici), si genera una pur piccola quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

In considerazione dei dati sopra riportati in definitiva possiamo considerare che per ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico in oggetto sia abbia una mancata emissione di CO2 in atmosfera quantificabile da un punto di vista monetario in:

$$0,030 \text{ €/kg} \times 0,5546 \text{ kg/kWh} = 0,0166 \text{ €/kWh}$$

L'impianto in oggetto ha una potenza installata di 16.396,80 kWp e una produzione annua netta attesa di **circa 25.412.000 kWh/anno.**

Con beneficio annuo per mancata emissione di CO2 pari a:

$$25.412.000 \text{ kWh} \times 0,0166 \text{ €/kWh} = 421.839,20 \text{ €/anno} \text{ (BENEFICIO GLOBALE ANNUO)}$$

Questo dato va confrontato con il costo esterno di 7,5 €/MWh (0,0075 €/kWh), e quindi complessivamente per l'impianto in studio di:

$$25.412.000 \text{ kWh} \times 0,0075 \text{ €/kWh} = 190.590,00 \text{ €/anno} \text{ (COSTO ESTERNO ANNUO)}$$

Con evidente bilancio positivo in termini di benefici globali.

Altri benefici globali o meglio non locali, peraltro difficilmente quantificabili in termini monetari, almeno per un singolo impianto, sono:

- 1) **La riduzione del prezzo dell'energia elettrica.** In una situazione internazionale che ha portato a far crescere negli ultimi anni, e ancor più negli ultimi mesi, il prezzo dell'energia è evidente che un aumento di produzione e quindi di offerta contribuisce comunque a calmierare i prezzi. Ricordiamo a tal proposito che per l'impianto in progetto non sono previsti incentivi statali (impianto ingridparity), che, tipicamente, a loro volta sono pagati, di fatto, nelle bollette elettriche.
- 2) **Riduzione del fuelrisk** e miglioramento del mix e della sicurezza nazionale nell'approvvigionamento energetico. La crescente produzione da fonti rinnovabili comporta una minore necessità di importazione di combustibili fossili, riducendo la dipendenza energetica dall'estero.
- 3) **Altre esternalità evitate.** La produzione di energia da combustibili fossili comporta oltre alle emissioni di CO2, anche l'emissione di altri agenti inquinanti NH3, NOx, NMVOC, PM e SO2, che generano aumento delle malattie, danni all'agricoltura, e agli edifici, che generano ulteriori costi esterni, ovvero costi sociali, evitabili con un diverso mix energetico.
- 4) **Ricadute economiche dirette.** La realizzazione di impianti quali quello in progetto generano un valore aggiunto per tutta la catena del valore della filiera nelle fasi di finanziamento dell'impianto (banche, compagnie assicurative, studi legali, fiscali, notarili), realizzazione dei componenti (ad esempio inverter, strutture di sostegno dei moduli), progettazione, installazione, gestione e manutenzione dell'impianto ed ovviamente anche nella produzione di energia.

- 5) **Ricadute economiche indirette.** La crescita di una filiera comporta un aumento di PIL e quindi di ricchezza pubblica e privata del Paese, con effetti positivi sui consumi, sulla creazione di nuove attività economiche e nei servizi.

**In conclusione, è evidente che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterebbe dei benefici globali ben superiori al costo esterno generato dalla stessa realizzazione dell'impianto.**

E' proficuo rammentare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaica in progetto è in linea con quanto definito nella SEN (Strategia Energetica Nazionale). La SEN si pone come obiettivi al 2030:

- l'aumento della competitività del Paese allineando i prezzi energetici a quelli europei;
- il miglioramento della sicurezza nell'approvvigionamento e nella fornitura dell'energia;
- la decarbonizzazione del sistema di approvvigionamento energetico.

È evidente che un ulteriore sviluppo delle energie rinnovabili costituisce uno dei punti principali (se non addirittura il principale) per il conseguimento degli obiettivi del SEN. Benché l'Italia abbia raggiunto con largo anticipo gli obiettivi rinnovabili del 2020, con una penetrazione del 17,5% sui consumi già nel 2015, l'obiettivo indicato nel SEN è del 28% al 2030. In particolare le rinnovabili elettriche dovrebbero essere portate al 48-50% nel 2030, rispetto al 33,5% del 2015. Il SEN propone di concentrare l'attenzione sulle tecnologie rinnovabili mature, quali il fotovoltaico, il cui LCOE è vicino al market parity, che dovranno essere sostenute non più con incentivi alla produzione ma con sistemi che facilitino gli investimenti.

Infine rammentiamo ancora che il Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) prevede importanti investimenti nelle fonti rinnovabili, semplificando le procedure di autorizzazione nel settore. La linea di intervento ha l'obiettivo di potenziare la capacità produttiva con nuovi 6 GW, migliorare la resilienza la rete elettrica e digitalizzare le infrastrutture di trasmissione e distribuzione dell'energia. Pertanto l'impianto in progetto pur essendo sostenuto da investimenti privati, che sicuramente non andranno ad attingere ai fondi del PNRR, si pone in linea con i piani di sviluppo nazionale previsti per i prossimi anni.

#### **4.4 Benefici locali**

A fronte dei benefici globali sopra individuati e quantificati dobbiamo considerare, d'altra parte, che i costi esterni sono sopportati soprattutto dalla Comunità e dall'area in cui sorge l'impianto, dal momento che gli impatti prodotti dall'impianto fotovoltaico sono esclusivamente locali.

Vediamo allora quali sono le contropartite economiche del territorio a fronte dei costi esterni sostenuti.

Innanzitutto il Comune di Venosa, in cui è prevista l'installazione dell'impianto, percepirà in termini di IMU un introito annuale quantificabile in 1.000,00 € per ogni ettaro occupato dall'impianto e quindi complessivamente:

$$17,6 \text{ ha} \times 1000 \text{ €/ha} = 17.600,00 \text{ €/anno (IMU)}$$

I proprietari dei terreni percepiranno 2.500,00 € per ogni ettaro occupato dall'impianto per la cessione del diritto di superficie, e quindi:

$$17,6 \text{ ha} \times 2.500,00 \text{ €/ha} = 44.000,00 \text{ €/anno (DIRITTO SUPERFICIE TERRENI)}$$

L'attività di gestione e manutenzione dell'impianto è stimata essere di 10.000,00 €/MWp ogni anno. Assumendo cautelativamente che solo il 20% (2.000,00 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali (sorveglianza, tagli del verde, piccole opere di manutenzione), stimiamo cautelativamente, un vantaggio economico per il territorio di:

$$16,4 \text{ MWp} \times 2.000,00 \text{ €/MWp} = 32.800,00 \text{ €/anno (GESTIONE - MANUTENZIONE)}$$

Inoltre per la gestione operativa di un impianto di 20 MWp, necessita l'assunzione di almeno 1 operatore che con cadenza giornaliera si rechi presso l'impianto. Necessariamente pertanto queste maestranze dovranno essere locali. La ricaduta economica sul territorio è quantificabile in almeno 20.000,00 €/anno

$$20.000,00 \text{ €/anno (OPERATORE LOCALE)}$$

Per quanto concerne i costi di costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione si stima un costo di 635.000 €/MWp. Considerando, ancora in maniera conservativa, che il 15% (95.250 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali, abbiamo complessivamente un introito di:

$$16,4 \text{ MWp} \times 95.250 \text{ €/MWp} = 1.562.100,00 \text{ €}$$

Non considerando (conservativamente) alcun tasso di attualizzazione e dividendo semplicemente per 20 anni (durata del periodo di esercizio dell'impianto così come autorizzato dalla Regione Puglia), abbiamo:

**1.562.100 € / 20 anni = 78.105,00 €/anno (COSTRUZIONE)**

In pratica consideriamo un ulteriore introito per il Territorio di circa 78.105€ euro ogni anno per 20 anni.

Inoltre, la società proponente effettuerà a proprie spese delle opere di compensazione. L'ammontare complessivo di tali opere di compensazione è fissato in accordo con l'amministrazione comunale in 300.000 euro. Le opere saranno realizzate al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Non considerando (conservativamente) alcun tasso di attualizzazione e dividendo semplicemente per 20 anni (durata minima del periodo di esercizio dell'impianto), abbiamo:

**15.000,00 €/anno (OPERE DI COMPENSAZIONE)**

tra i benefici locali non andiamo a quantificare introiti legati soprattutto alle attività di consulenza, quali servizi tecnici di ingegneria, servizi di consulenza fiscale, che tipicamente (ma non necessariamente) sono affidati a professionisti locali.

In definitiva abbiamo la seguente quantificazione dei benefici locali.

| <b>ATTIVITA'</b>           | <b>BENEFICI LOCALI</b> |
|----------------------------|------------------------|
| IMU                        | 17.600 €/anno          |
| DIRITTO SUPERFICIE TERRENI | 44.000 €/anno          |
| GESTIONE MANUTENZIONE      | 32.800 €/anno          |
| OPERATORE LOCALE           | 20.000 €/anno          |
| LAVORI DI COSTRUZIONE      | 78.105 €/anno          |
| OPERE DI COMPENSAZIONE     | 15.000 €/anno          |
| <b>TOTALE</b>              | <b>207.505 €/anno</b>  |

Pertanto stimiamo complessivamente

**207.505,00 €/anno (BENEFICI LOCALI ANNUI)**

In tabella è riportato il confronto tra la quantificazione dei costi esterni, benefici locali, benefici locali, ribadendo peraltro che i benefici globali e locali sono sicuramente sottostimati.

| <b>COSTI ESTERNI</b>  | <b>BENEFICI GLOBALI</b> | <b>BENEFICI LOCALI</b> |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>190.590 €/anno</b> | <b>421.839 €/anno</b>   | <b>207.505 €/anno</b>  |

È evidente dalle stime effettuate che:

- I BENEFICI GLOBALI sono **più che doppi** rispetto ai COSTI ESTERNI;
- I BENEFICI LOCALI superano e **annullano** i COSTI ESTERNI.

**In definitiva, il bilancio costi – benefici (sia a livello globale sia a livello locale) riferito all'impianto in progetto è positivo.**

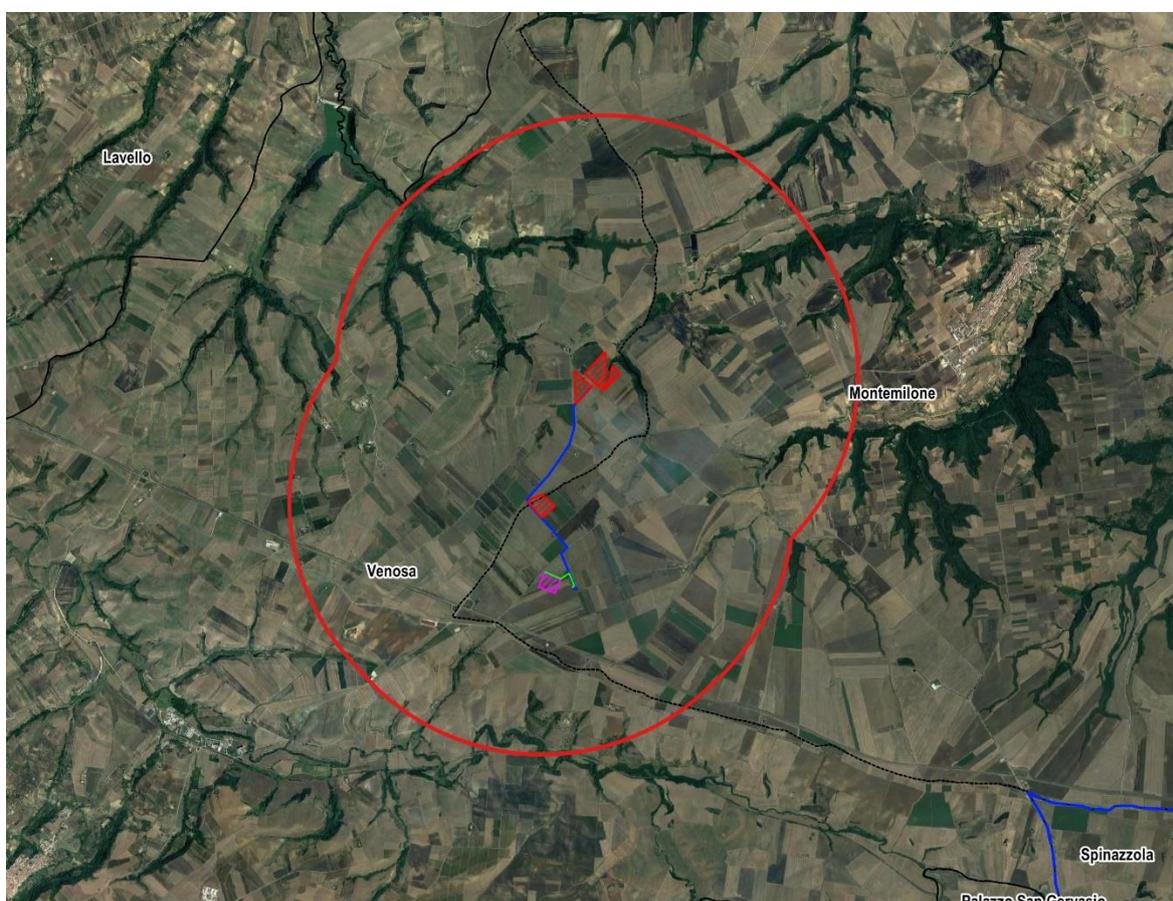
## 5. Analisi Ambientale

### 5.1 Definizione dell'ambito territoriale in cui si manifestano gli impatti ambientali

Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite è stato definito un ambito territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di Area di Interesse (o di studio), che si estende fino ad una distanza di 3 km dal perimetro delle aree di impianto.

L'Area di Studio o di interesse, rappresenta quella in cui si manifestano le maggiori interazioni (dirette e indirette), tra l'impianto fotovoltaico in progetto e l'ambiente circostante.

Nella figura seguente è riportata la perimetrazione dell'area di studio, come detto rappresentata dall'area racchiusa nel cerchio di 3 km dal perimetro dell'Impianto.



**Area di Studio o di Interesse – intorno di 3 km dal perimetro di impianto**

Abbiamo poi un'Area Ristretta corrispondente all'area di impianto e quella immediatamente circostante, ovvero 500 m dal perimetro, e un'Area Vasta non precisamente definita ma che è riferita al contesto paesaggistico ed ambientale più esteso nel quale l'intervento si colloca.

## **5.2 Analisi degli impatti ambientali**

Il capitolo precedente è stato dedicato alla descrizione dei sistemi ambientali interessati dall'impatto prodotto dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. In questo capitolo:

- saranno definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- saranno individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- sarà data una valutazione, ove possibile quantitativa, degli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi;
- saranno individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;
- sarà redatta una sintesi finale dei potenziali impatti sviluppati.

## **5.3 Analisi preliminare - Scoping**

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata Fase di Scoping, antecedente alla stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del Progetto.

L'identificazione di tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema di seguito, contestualizzando lo studio del Progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaustivamente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati.

Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno. Tale valutazione è per sua natura soggettiva ed è stata condotta mediante il confronto tra i diversi esperti che hanno collaborato alla redazione del presente studio, e sulla base di esperienze pregresse.

Dall'analisi del Progetto sono emerse le seguenti tipologie di azioni di progetto in grado di generare impatto sulle diverse componenti ambientali, sintetizzate nella seguente Tabella, distinguendo l'ambito dell'impianto fotovoltaico da quello delle opere connesse.

| Opere                        | Fase di costruzione  | Fase di esercizio  | Fase di dismissione  |
|------------------------------|--|--|--|
| <b>Impianto fotovoltaico</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• allestimento delle aree di lavoro</li> <li>• esercizio delle aree di lavoro</li> <li>• scavo fondazioni</li> <li>• edificazione fondazioni</li> <li>• installazione impianto PV</li> <li>• ripristini ambientali</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza fisica dell'impianto</li> <li>• operatività dell'impianto fotovoltaico</li> <li>• operazioni di manutenzione</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smantellamento impianto</li> <li>• ripristino dello stato dei luoghi</li> <li>• assenza dell'impianto</li> </ul>  |
| <b>Opere connesse</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• creazione vie di transito e strade</li> <li>• scavo e posa cavidotto</li> <li>• realizzazione sottostazione e interconnessione alla rete elettrica</li> <li>• ripristini ambientali</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• presenza fisica del cavidotto e della sottostazione elettrica</li> <li>• operatività del cavidotto e della sottostazione elettrica</li> <li>• presenza fisica delle strade e delle vie di accesso</li> <li>• operatività delle strade e delle vie di accesso</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• smantellamento strade, cavidotto e sottostazione</li> <li>• ripristino dello stato dei luoghi</li> <li>• assenza strade, cavidotto e sottostazione</li> </ul> |

#### 5.4 Determinazione dei fattori di impatto

I fattori di impatto sono stati individuati per le fasi di **costruzione**, **esercizio** e **dismissione**, partendo da un'analisi di dettaglio delle opere in progetto e seguendo il seguente percorso logico:

- analisi delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto (*fase di costruzione*), analisi delle attività operative dell'impianto (*fase di esercizio*), attività relative alla fase di dismissione dell'impianto ed eventuali "residui" che potrebbero interferire con l'ambiente.
- individuazione dei fattori di impatto correlati a tali azioni di progetto;
- costruzione delle matrici azioni di progetto/fattori di impatto.

Dall'analisi delle azioni di progetto sono stati riconosciuti i seguenti fattori di impatto:

- emissione di polveri e inquinanti in atmosfera;
- emissioni elettromagnetiche;
- occupazione di suolo;
- rimozione di suolo;
- emissione di rumore;
- asportazione della vegetazione;
- disturbo fauna e avifauna;
- frammentazione di habitat;
- inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente;
- traffico indotto;
- creazione di posti lavoro.
- vantaggi economici diretti per il territorio (tassazione attività produttiva)

Nella Tabella sottostante è riportata la matrice di correlazione tra le azioni di progetto ed i fattori di impatto individuati per le diverse fasi (costruzione, esercizio, dismissione).

*Matrice azioni di progetto/fattori di impatto*

| FATTORI DI IMPATTO  | AZIONI DI PROGETTO                                    |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
|   | FASE DI COSTRUZIONE                                   | FASE DI ESERCIZIO                   | FASE DI DISMISSIONE                                 |
| <b>Emissione di polveri/inquinanti in atmosfera</b>                         | Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto            | Effetti microclimatici in atmosfera | Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi |
| <b>Emissioni elettromagnetiche</b>  |   | Impianto e SSE                      |   |
| <b>Occupazione di suolo</b>   | Costruzione impianto e SSE                            | Impianto e SSE                      |   |
| <b>Rimozione di suolo</b>   | Scavo fondazioni cabine e SSE, scavo e posa cavidotto |                                     |   |
| <b>Effetti dei cambiamenti microclimatici sul terreno</b>                   |   | Impianto                            |   |
| <b>Emissione di rumore</b>  | Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto            | Impianto e SSE                      | Smantellamento impianto, SSE, ripristino dei luoghi |
| <b>Asportazioni della vegetazione</b>                                       | Costruzione impianto                                  |                                     |   |
| <b>Disturbo fauna e avifauna</b>  | Costruzione impianto e SSE, posa cavidotto            | Presenza fisica impianto            | Traffico indotto                                    |
| <b>Frammentazione di habitat</b>  |   | Presenza fisica impianto            |   |
| <b>Inserimento di elementi estranei al contesto paesaggistico esistente</b> |   | Presenza fisica impianto            |   |
| <b>Traffico indotto</b>   | Costruzione impianto e SSE, cavidotto                 | Attività di manutenzione,           | Smantellamento impianto, SSE, cavidotto             |
| <b>Creazione di posti di lavoro</b>   | Costruzione impianto e SSE, cavidotto                 | Attività di manutenzione,           | Smantellamento impianto, SSE, cavidotto             |

| FATTORI DI IMPATTO                   | AZIONI DI PROGETTO                                    |                           |  |
|--------------------------------------|---|---------------------------|--|
|                                      | FASE DI COSTRUZIONE                                   | FASE DI ESERCIZIO         | FASE DI DISMISSIONE                                      |
| <b>Vantaggi economici territorio</b> | Indotto durante costruzione impianto e SSE, cavidotto | Attività di manutenzione, | Indotto durante smantellamento impianto e SSE, cavidotto |

Nello Studio di Impatto Ambientale, ed in particolare nel Quadro Ambientale, in base alle risultanze della analisi preliminare della significatività degli impatti potenziali, la definizione delle componenti e la valutazione degli impatti stessi ha seguito un approccio più qualitativo nel caso delle componenti interferite in modo trascurabile ed un'analisi maggiormente dettagliata nel caso delle componenti che subiscono impatti potenziali riconosciuti come non trascurabili.

Pertanto, per le componenti *Atmosfera, Acque superficiali e Acque sotterranee* lo Studio non fornisce alcuna stima quantitativa degli impatti. Per la sola componente atmosfera viene proposta una sintetica quantificazione dei benefici ambientali dovuti alle mancate emissioni in atmosfera di gas nocivi e con effetto serra.

Per le componenti *Radiazioni non ionizzanti (Campi elettromagnetici), Suolo e sottosuolo, Rumore e vibrazioni, Vegetazione, fauna, ecosistemi e Paesaggio e patrimonio storico-artistico, Sistema Antropico* lo Studio analizza nel dettaglio lo stato delle componenti ambientali e ne valuta l'impatto secondo la metodologia descritta nei paragrafi seguenti.

### **5.5 Schema di valutazione dell'impatto ambientale**

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti ambientali è stata effettuata a partire dalla verifica dello stato qualitativo attuale (descritto per le singole componenti nel capitolo precedente) e ha tenuto conto delle variazioni derivanti dalla realizzazione del Progetto. Inoltre l'impatto è determinato facendo riferimento a ciascuna fase di Progetto: costruzione, esercizio, dismissione.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti è determinata seguendo il seguente schema: che permetterà poi di redigere per ciascuno di esso la "matrice di impatto":

1. Analisi dell'impatto
2. Definizione dei limiti spaziali dell'impatto
3. Ordine di grandezza e complessità o semplicemente "magnitudine"
4. Durata dell'impatto
5. Probabilità di impatto o sua distribuzione temporale

6. Reversibilità dell'impatto
7. Mitigazione dell'impatto

Infine saranno analizzate le misure attuate per mitigare l'impatto.

## **5.6 Impatto su atmosfera e microclima**

In fase di costruzione e in fase di dismissione si verificherà un limitato impatto sul traffico dovuto alla circolazione dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti dell'impianto, dei mezzi per il trasporto di attrezzature e maestranze e delle betoniere.

Gli stessi mezzi potranno produrre in fase di realizzazione dell'opera un sollevamento di polveri, peraltro circoscritto all'interno delle aree di impianto e lungo il percorso del cavidotto. Si tratta in entrambi i casi di aree agricole con scarsa presenza umana. La bagnatura potrà in ogni caso limitare gli effetti del sollevamento di polveri in fase di cantiere.

Entrambi questi fattori di impatto saranno di intensità trascurabile, saranno reversibili a breve termine ed avranno effetti unicamente al livello dell'Area Ristretta.

In fase di esercizio gli impatti potenziali previsti saranno i seguenti:

- impatto positivo sulla qualità dell'aria a livello globale dovuto alle mancate emissioni di inquinanti in atmosfera grazie all'impiego di una fonte di energia rinnovabile per la produzione di energia elettrica;
- impatto potenziale non trascurabile dovuto all'innalzamento della temperatura nelle aree interessate dall'impianto;
- impatto trascurabile o nullo a livello locale sulla qualità dell'aria dovuto alla saltuaria presenza di mezzi per le attività di manutenzione dell'impianto;

### **Impatto positivo sulla qualità dell'aria**

La produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas con effetto serra. Tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Di seguito sono riportati i fattori di emissione per i principali inquinanti emessi in atmosfera per la generazione di energia elettrica da combustibile fossile

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Si stima che il Progetto, con una produzione attesa di circa 24,41 milioni di kWh annui, **possa evitare l'emissione di circa 24,41 milioni di kg di CO<sub>2</sub> ogni anno**. Inoltre il Progetto eviterebbe l'emissione di **34 tonnellate di SO<sub>2</sub> e 46 tonnellate di NO<sub>2</sub> ogni anno**, con i conseguenti effetti positivi indiretti sulla salute umana, e sulle componenti biotiche (vegetazione e fauna), nonché sui manufatti umani.

### **Impatto potenziale sul microclima**

Alcuni studi hanno dimostrato che la realizzazione di un impianto fotovoltaico in un'area genera una variazione stagionale del microclima tra le aree al di sotto dei moduli fotovoltaici e le aree tra le stringhe dei moduli fotovoltaici.

In particolare uno studio molto interessante sull'argomento è quello pubblicato sul Environmental Research Letter, Volume 11, Numero 7 del 13 luglio 2016 a firma di Alona Armstrong, Nicholas J Ostle e Jeanette Whitaker. Lo studio è stato condotto su un impianto fotovoltaico (Westmill Solar Park) del Regno Unito con capacità di 5 MW con 36 file di pannelli fotovoltaici che coprono 12,1 ha, con ingombro dell'area sotto i pannelli fotovoltaici di 2,9 ettari. L'area prima della costruzione dell'impianto fotovoltaico era coltivata a seminativo.

Per studiare gli effetti di un parco solare sul microclima e sui processi dell'ecosistema, sono state misurate le temperature del terreno al di sotto dei moduli fotovoltaici e tra i moduli fotovoltaici per un intero anno. Dalla primavera all'autunno (quindi nei mesi caldi), nel ciclo diurno, il terreno sotto i moduli fotovoltaici era più fresco fino ad un massimo di  $-5,2^{\circ}\text{C}$ , (media giornaliera), con valori massimi e minimi di diminuzione (sempre media giornaliera) compresi tra  $3,5^{\circ}\text{C}$  e  $7,6^{\circ}\text{C}$ . Inoltre la variazione giornaliera della temperatura dell'aria era inferiore sotto gli array fotovoltaici, pertanto sono state registrate temperature minime più alte (fino a  $+2,4^{\circ}\text{C}$ ) e massime più fredde (fino a  $-6^{\circ}\text{C}$ ). Queste tendenze opposte, peraltro non hanno prodotto differenze significative nella temperatura media giornaliera dell'aria, anche se ovviamente nel periodo caldo (aprile – settembre) l'aria era costantemente più fresca sotto i pannelli durante il giorno e più calda la notte.

Nel periodo autunno inverno (mesi freddi) è stata rilevata una temperatura del terreno  $1,7^{\circ}\text{C}$  (media diurna) più fredda al di sotto dei moduli fotovoltaici, mentre la temperatura dell'aria negli spazi vuoti era significativamente più fresca (fino a  $2,5^{\circ}\text{C}$ ) durante il giorno ma non durante la notte.

In definitiva lo studio dimostra, per la prima volta, la validità della ipotesi di una supposta variazione climatica stagionale tra le aree sotto i pannelli e le aree tra i pannelli.

Le variazioni di temperatura aria suolo hanno impatti diretti e indiretti sui processi pianta suolo e di questi ne parleremo nel paragrafo dedicato all'impatto sul suolo, per quanto riguarda le variazioni del microclima, con riferimento all'impianto in progetto possiamo concludere quanto segue:

- Come indicato nello Studio sopra richiamato la temperatura media giornaliera dell'aria non subisce variazioni significative e quindi gli effetti microclimatici non possono avere conseguenze sulla temperatura dell'aria nell'intorno dell'impianto fotovoltaico. In altri termini le variazioni di temperatura restano confinate all'interno dell'aria di impianto.

- Benché l'Area di impianto sia relativamente estesa (circa 17,6 ha), è evidente che su scala territoriale resta comunque un'area di piccola estensione e quindi non può in alcun modo influenzare il clima di un'area geografica.
- L'area di impianto presenta caratteristiche di ventosità apprezzabili durante tutto l'anno, sia nei mesi freddi sia nei mesi caldi. Il vento produce effetti di "miscelazione" di aria più calda ed aria più fredda soprattutto se queste afferiscono ad aree contigue, mitigando di fatto le differenze di temperatura.
- L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto è un'area agricola in cui non sono presenti abitazioni e in cui la presenza umana è saltuaria, pertanto l'attesa variazione del microclima non genera effetti sulle attività e la salute dell'uomo.
- L'impianto fotovoltaico è realizzato con inseguitori mono assiali, che si muovono nel corso della giornata con lo scopo di mantenere i moduli per quanto più possibile perpendicolari alla direzione dei raggi solari, questo fa sì che le zone d'ombra al di sotto dei moduli non siano sempre le stesse, attenuando in tal modo i gradienti di temperatura.

In definitiva possiamo concludere che gli effetti delle variazioni di temperatura dell'aria tra aree al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli, è un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate nell'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi, non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo. L'impatto è pertanto ridotto ed assolutamente reversibile a fine vita utile dell'impianto. Soprattutto come vedremo più avanti non ha effetti negativi sulle caratteristiche del terreno nell'area di progetto.

### **Limiti spaziali di impatto**

Per quanto discusso nell'analisi di impatto i limiti spaziali restano confinati nell'area di impianto propriamente detta.

### **Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

Su scala locale abbiamo visto che gli effetti sul microclima sono del tutto trascurabili. Rileviamo su scala globale degli effetti positivi indiretti legati alla riduzione dei gas con effetto serra.

### **Probabilità dell'impatto**

Gli impatti sia positivi che negativi si manifesteranno sicuramente al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto.

### **Reversibilità dell'impatto**

Gli impatti sono reversibili. Terminata la vita utile dell'impianto gli effetti sul microclima non potranno più manifestarsi.

**Mitigazione dell'impatto**

Non sono posti in atto particolari azioni di mitigazione, attesi anche gli effetti bassi o trascurabili di impatto.

### **5.7 Impatto su suolo e sottosuolo**

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo, come anticipato nella fase di scoping, sono rappresentati da:

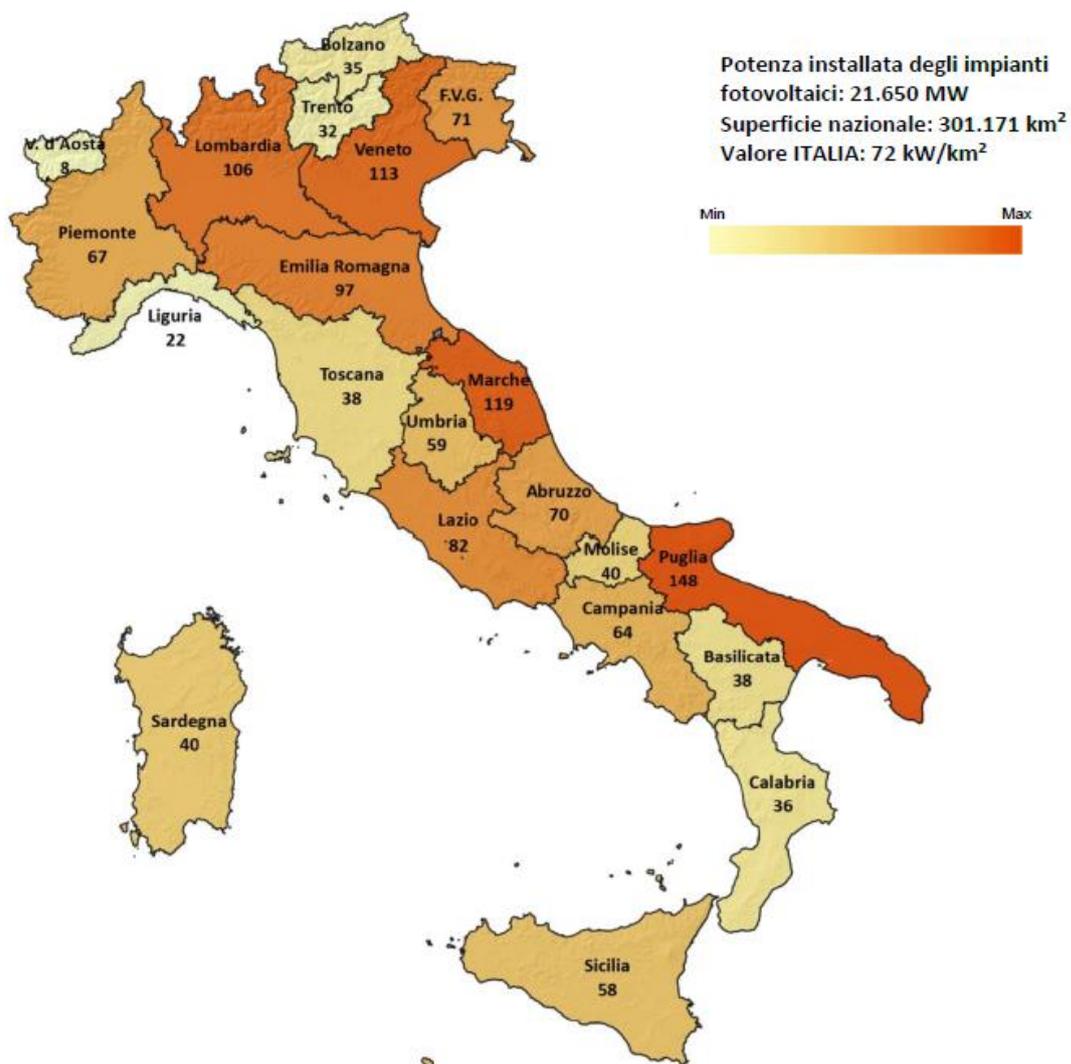
- occupazione di suolo;
- conseguenze degli effetti microclimatici sul terreno, con particolare riferimento alle aree poste al di sotto dei moduli.
- rimozione di suolo;

### Occupazione di suolo - Scala regionale

Allo scopo di quantificare l'entità dell'impatto occupazione del suolo introdotta dalla realizzazione di questo impianto, riprendiamo alcuni dati su scala nazionale e regionale dal rapporto statistico GSE 2020 sul solare fotovoltaico.

A fine 2020 la Basilicata risulta essere una delle regioni con densità di impianti (kWh per kmq) più basse d'Italia a fronte di una media nazionale di 78 kWh/kmq, in Basilicata la media è di 38 kWh/kmq.

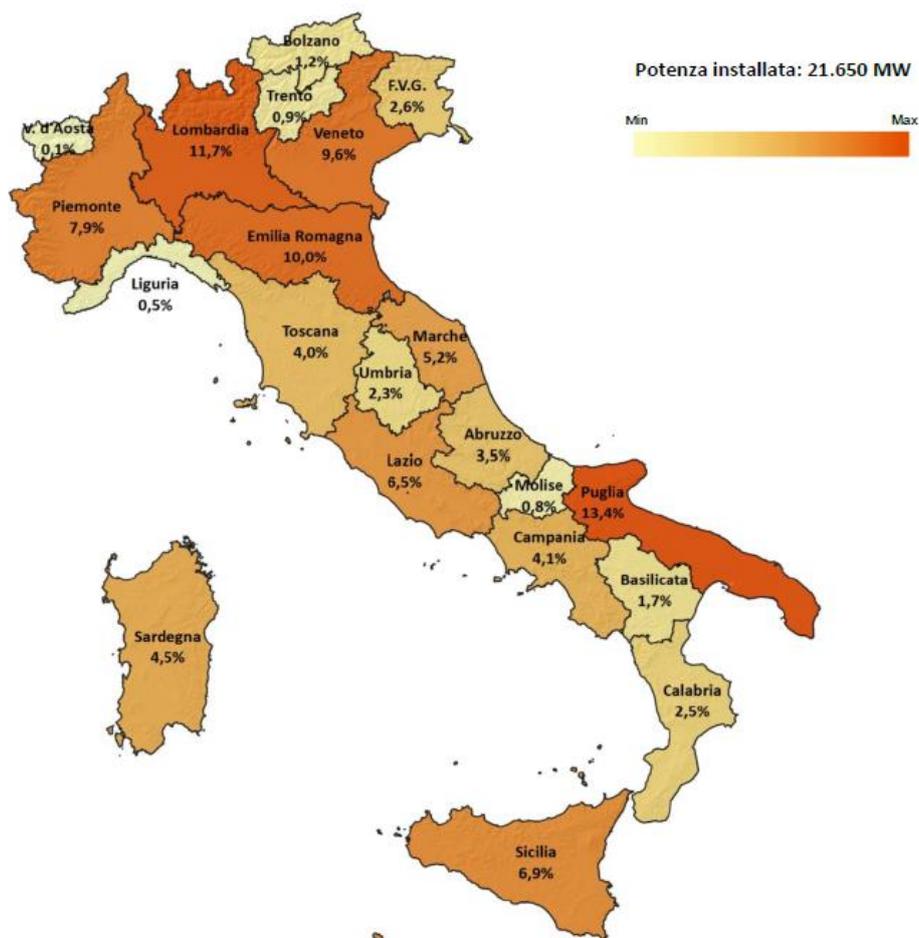
#### Densità della potenza installata a fine 2020 per regione (kW / km<sup>2</sup>)



**Densità della potenza installata impianti fotovoltaici a fine 2020 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2020**

Per quanto attiene la potenza installata, sempre a fine 2020, in Basilicata abbiamo 1,7% della potenza installata in tutto il Paese La Puglia è la regione caratterizzata dal contributo maggiore al totale nazionale (13,4%), seguita dalla Lombardia (11,7%).

**Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2020**



*Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2020 – Fonte Rapporto statistico solare fotovoltaico GSE 2020*

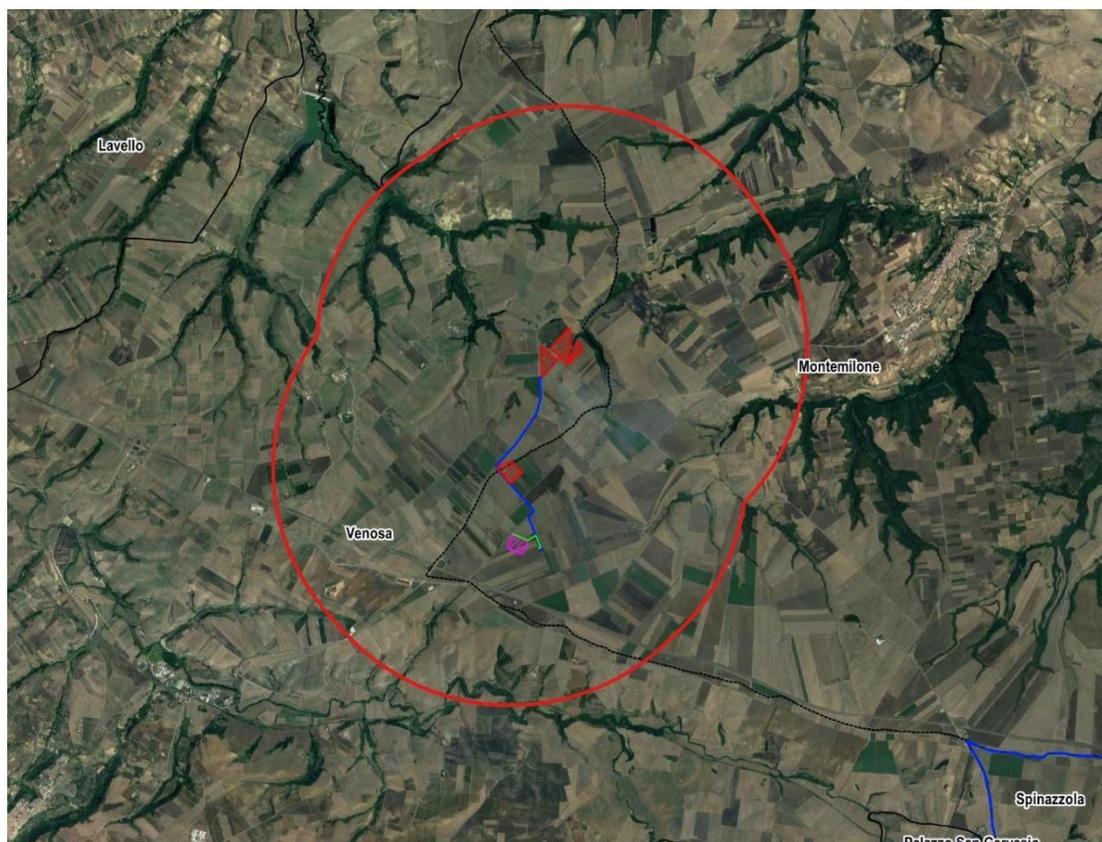
Su **base provinciale** la provincia italiana caratterizzata dalla maggiore potenza fotovoltaica installata a fine 2020 è la provincia di Lecce con il 3,3% del totale Nazionale, su una superficie di 2.799 kmq. Nella provincia di Potenza risultano installati lo 0,9% degli impianti fotovoltaici in Italia, su una superficie di 6.594 kmq, benché le caratteristiche morfologiche tra le due province siano completamente differenti: la provincia di Lecce completamente pianeggiante, la provincia di Potenza prevalentemente collinare con presenza rilievi montuosi.

**In definitiva dai dati nazionali ripresi dal Rapporto 2020 del GSE sul solare fotovoltaico è evidente che la Provincia di Potenza presenta livelli di occupazione territoriale di impianti fotovoltaici sicuramente inferiori alle medie nazionali e possibilità teorica, pertanto, di ulteriori sviluppi.**

### **Occupazione di suolo – Area di Interesse**

Per quanto attiene **più specificatamente l'area di impianto**, riportiamo una ortofoto in cui sono riportati, l'Area di Studio o di Interesse (3 km dal perimetro dell'impianto in progetto), il perimetro dell'impianto in progetto (in rosso).

Nell'Area di Studio non ci sono ad oggi altri impianti già realizzati ed in esercizio.



**Area di Studio o di Interesse – intorno di 3 km dal perimetro di impianto**

Per il caso in esame verificiamo che non sono presenti altri impianti fotovoltaici in tutta l'Area di Studio o di Interesse, ovvero in un intorno di 3 km dal perimetro delle aree di progetto.

In termini numerici abbiamo i seguenti valori e stime.

- La superficie dell'area di Studio (misurata) è pari a **43,7 kmq** (Superficie Totale)
- La superficie dell'area occupata da vincoli e relativi buffer è di **7,5 kmq**
- La Superficie Netta ovvero Superficie Totale meno superficie occupata da vincoli: **36,2 kmq**
- L'impianto in progetto occupa complessivamente un'area di circa 17,6 ha o **0,176 kmq** (Superficie Impianto), ovvero il 2,3% circa della Superficie Netta e lo 0,4% circa della Superficie Totale.

In tabella la sintesi di quanto affermato.

| Superficie                                   | Definizione  | Valore                 | Quantità  | Percentuale   |
|--|--|------------------------|-----------|---|
| Superficie Totale                            | Area buffer di 3 km dal perimetro dell'area di impianto  | MISURATO               | 43,7 kmq  | 100%  |
| Superficie Netta                             | Superficie Totale al netto delle aree occupate da vincoli e quindi non utilizzabili per la realizzazione di impianti FER | STIMATO da cartografia | 7,5 kmq   | 17,2% della Superficie Totale                               |
| Superficie Impianto fotovoltaico in progetto | Superficie Impianto fotovoltaico in progetto   | MISURATO               | 0,176 kmq | 0,4% della Superficie Totale<br>2,3% della Superficie Netta |

Inoltre è bene sottolineare che per l'intervento in progetto è previsto l'utilizzo delle aree recintate non solo per l'installazione dei moduli ma anche per **l'allevamento allo stato semi brado di ovini di razze autoctone**, permettendo agli animali di poter pascolare liberamente su tutta la superficie a disposizione.

Pertanto per quanto di nostro interesse con riferimento all'area di progetto, alle caratteristiche del terreno agricolo utilizzato (Classe III), alla tipologia di intervento previsto (fotovoltaico con prato pascolo), al suo immediato intorno (3 km), sulla base dell'analisi quali – quantitativa effettuata, osserviamo quanto segue

- La superficie effettivamente utilizzata dall'impianto è quantitativamente esigua sia rispetto alla Superficie Totale sia rispetto alla Superficie Netta, così come sopra definite;
- Che nell'Area di Studio (3 km) le superfici occupate da vincoli e relative aree di rispetto (buffer) sono limitate (poco meno di 1/6 della superficie totale)
- Che l'utilizzo delle aree recintate a disposizione per l'allevamento ovino ottimizza lo sfruttamento delle superfici a disposizione.

Possiamo pertanto affermare che la realizzazione dell'intervento in progetto è "soportabile" dal contesto territoriale e non genera saturazione territoriale.

### Occupazione di suolo – Impianto e suolo agrario che lo ospita

Le relazioni fra il campo fotovoltaico ed il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione.

Nel caso in esame abbiamo i seguenti dati numerici riferiti all'occupazione dell'intero impianto (superficie recintata) e alle superfici dei moduli fotovoltaici, alle superfici occupate da strade e dalle cabine elettriche. Le percentuali sono riferite all'area totale recintata.

| <b>Lotto</b>  | <b>Estensione Area impianto</b> | <b>Superficie totale moduli fotovoltaici</b> | <b>Superficie Cabine elettriche</b> | <b>Superficie SSE</b> | <b>Superficie strade</b> |
|---------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| QUATTRO LOTTI | 175.798 mq (100%)               | 75.264 mq (42,8%)                            | 540 mq (0,3 %)                      | 1.100 mq              | 18.750(10,7 %)           |

La "cementificazione" prodotta dalle Cabine Elettriche è di circa 0,3% dell'intera superficie occupata dall'impianto, "cementificazione" che peraltro può essere rimossa, dal momento che tali locali tecnici sono poggiati su platee in calcestruzzo che possono essere facilmente asportate a fine vita utile dell'impianto.

Le strade, realizzate con materiale naturale proveniente da cave di prestito, di tipo semi impermeabile, occupano circa il 10,7%, dell'intera superficie di impianto. Anche queste rimovibili a fine vita utile.

In definitiva dei 17,6 ettari "occupati", i moduli coprono poco più del 40%, la restante parte è dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a viabilità di collegamento (non asfaltata), a infrastrutture accessorie.

Sotto il profilo della permeabilità, considerando la superficie della sottostazione e delle cabine elettriche, poco meno dell'1% della superficie asservita all'impianto, risulta essere impermeabilizzata, la restante parte non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione.

E' evidente inoltre che il mantenimento della superficie naturale permette di utilizzare di fatto il suolo a disposizione per il pascolo e per i foraggi destinati all'allevamento in modo permanente e per tutto l'anno, ed in misura del 99% dell'area a disposizione perimetrata dalla recinzione.

Le aree occupate dai pannelli in breve tempo si inerbiranno in modo da ricostituire una copertura vegetante di specie erbacee (prateria), ambiente idoneo per il pascolo.

Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto e il contemporaneo utilizzo del terreno a disposizione per l'allevamento allo stato semi brado degli ovini prevede e permette il mantenimento di una copertura vegetante erbacea. Pertanto, non si ritiene che le installazioni causino "impermeabilizzazione del suolo", visto che la proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio per la protezione del suolo (2006/0086 COD) del 22 settembre 2006 definisce "impermeabilizzazione" la copertura permanente della superficie del suolo con materiale impermeabile.

Infine due notazioni sulla tipologia di terreno agricolo nelle aree di progetto.

- Si tratta di seminativi non irrigui non interessati da colture agricole di pregio o facenti parte della tradizione agro alimentare lucana.
- Si tratta di terreni di Classe III ovvero *"Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta o la produttività delle colture, o richiedono pratiche di conservazione del suolo, o entrambe. Le limitazioni, difficilmente modificabili, riguardano la tessitura, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, lavorabilità, fertilità, drenaggio, rischio di inondazione, rischio di erosione, pendenza, interferenze climatiche. Sono necessari trattamenti specifici per evitare l'erosione del suolo e per mantenere la produttività"*

### **Effetti microclimatici sul terreno**

Fatte salve le aree interessate direttamente dalla costruzione delle cabine e dalle strade la stragrande maggioranza del terreno dell'impianto fotovoltaico è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. I potenziali impatti prodotti dalla realizzazione di impianti fotovoltaici in aree agricole sono: mancanza di precipitazione diretta, l'erosione dei suoli, la perdita di fertilità e di biodiversità.

La mancanza di incidenza di precipitazione diretta può determinare la compattazione del terreno superficiale e fenomeni erosivi. Tuttavia su terreni quale quello in esame privo di manto erboso in area particolarmente soleggiata, l'effetto ombreggiante dei pannelli permette la crescita di erba e graminacee più rigogliosa. Nelle foto seguenti riprese gli ultimi giorni di aprile presso un impianto fotovoltaico nel Salento è evidente questo effetto.



La ramificazione delle radici sono componente essenziale per garantire l'aerazione del terreno e la circolazione di acqua;

La presenza di erba e graminacee è indice della presenza di complesse reazioni biochimiche e forti interazioni tra vegetazione, humus e terreno. E' stato osservato (e le foto sopra riportate ne sono una ulteriore dimostrazione) che un prato misto ben gestito (come solitamente avviene nelle aree interessate da impianti fotovoltaici, in cui l'erba viene falciata più volte durante l'anno) anche in presenza di coperture che

diminuiscano la ventilazione, l'insolazione, con aumenti di temperatura, non diminuisce la sua capacità di incrementare la produzione di humus e, conseguentemente, di trattenere l'acqua meteorica.

L'acqua di pioggia scivolando sulla superficie inclinata dei pannelli fa sì che un'area limitata di suolo sia interessata da una quantità pari a quella che cadrebbe nell'intera superficie sottesa dal pannello (effetto gronda). Tuttavia anche per questo effetto la presenza del manto erboso negli interspazi (specialmente le graminacee, sempre presenti nelle aree quali quella dell'impianto in studio) frena l'effetto erosivo.

Più in generale nell'ultimo decennio numerosi studi sono stati condotti per verificare come gli impianti fotovoltaici a terra di grande estensione e potenza generano cambiamenti del micro clima, in particolare *durante l'estate è stato osservato un raffreddamento, fino a 5,2 ° C, ed un essiccamento nelle aree coperte maggiore rispetto a quelle tra i moduli o nelle zone di controllo. Al contrario, durante l'inverno, gli spazi fra i pannelli risultavano fino a 1,7 ° C più freddi rispetto al suolo coperto dal fotovoltaico.* A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'**umidità**, i **processi fotosintetici**, il **tasso di crescita** delle piante e quello di **respirazione** dell'ecosistema, tuttavia questi effetti non sono necessariamente negativi, bisogna capirne e sfruttarne gli effetti. Soprattutto in zone calde che possono soffrire di siccità (quale quella in esame) l'ombra sotto i pannelli non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno (Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling - Alona Armstrong, Nicholas J Ostile, Jeanette Whitaker- Journal Environmental Research Letters – 11 luglio 2007).

In un altro studio più recente (Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker, Chad W. Higgins dell'Università dell'Oregon – pubblicato sulla rivista scientifica open access Plos One nel marzo 2019) riferito ad un impianto di 1,5 MW circa installato in una zona semi arida ma con inverni piuttosto umidi (caratteristiche climatiche simili a quelle dell'area in studio) è stato verificato che oltre al cambiamento di alcune grandezze in atmosfera i moduli fotovoltaici hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo, in un terreno che altrimenti diverrebbe molto secco, come verificato in un limitrofo terreno di controllo non coperto dai pannelli.

### **Studio IPLA – Regione Piemonte**

Sicuramente però lo Studio più interessante è quello condotto per conto della Regione Piemonte – Assessorato Agricoltura, tutela della flora e della fauna. Direzione agricoltura – Settore Agricoltura Sostenibile ed Infrastrutture Irrigue, dall'Istituto I.P.L.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, (Società controllata dalla Regione Piemonte), studio avente come titolo: "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica".

Al fine di valutare gli effetti sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici in relazione alla durata dell'impianto (stimata

indicativamente in 20-30 anni), l'Istituto I.P.L.A. ha predisposto le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", che sono state approvate con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00. Ciò al fine di standardizzare le attività di monitoraggio.

E' stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stata effettuata attraverso un'analisi stazionaria, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare in questa seconda fase sono state valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

*Caratteri stazionali:*

- Presenza di fenomeni erosivi.
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

*Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:*

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

E' stato, inoltre, valutato anche l'Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF) che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, infatti i risultati hanno evidenziato:

- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un marcato effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori

che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;

- un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) e dell'IBF sotto i pannelli, che indica un miglioramento della qualità del suolo.

In definitiva lo studio condotto da IPLA dimostra che la fertilità del suolo non subirà variazioni negative per la presenza dell'impianto fotovoltaico.

### Rimozione di suolo

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono previsti i seguenti movimenti terra nell'ambito dello stesso cantiere.

Per la realizzazione delle cabine elettriche si renderà necessario lo sbancamento di terreno sino alla profondità di circa 1 m.

Lo scavo di sbancamento per la realizzazione della platea di sottofondazione dei detti manufatti, sarà eseguito sull'impronta degli stessi, incrementata nelle due dimensioni (L x p), di 1 m, per consentire una più agevole posizionamento. Le dimensioni degli scavi saranno quindi:

**Cabine di Campo (L x p) = 16 x 5 = 80 mq N. 7 Cabine = 560 mq;**

**Cabina di Smistamento (L x p) = 16 x 5 = 80 mq. N. 2 Cabine di Smistamento 160 mq.**

| <b>CABINE DI CAMPO</b>                         |           |    |            |             |
|--|-----------|----|------------|-------------|
|  | Sup. (mq) | n° | Profondità | Volume (mc) |
| Scavo su terreno vegetale                      | 80        | 7  | 0,30       | 168,00      |
| Scavo su argille e argille marnose             | 80        |    | 0,70       | 392,00      |
| Totale scavo su terreno vegetale (mc)          |           |    |            | 168,00      |
| Totale scavo su argille e argille marnose (mc) |           |    |            | 392,00      |

#### *Quantità di materiale movimentato per la realizzazione della Cabina di Campo*

| <b>CABINA DI SMISTAMENTO</b>                   |           |          |            |             |
|--|-----------|----------|------------|-------------|
|  | Sup. (mq) | n°cabine | Profondità | Volume (mc) |
| Scavo su terreno vegetale                      | 80        | 2        | 0,30       | 48,00       |
| Scavo su argille e argille marnose             | 80        |          | 0,70       | 112,00      |
| Totale scavo su terreno vegetale (mc)          |           |          |            | 48,00       |
| Totale scavo su argille e argille marnose (mc) |           |          |            | 112,00      |

#### *Quantità di materiale movimentato per la realizzazione della Cabina di smistamento*

Effettuato lo scavo, le quantità di materiali rinvenuti dallo scavo che avremo a disposizione sono:

**Terreno vegetale 1.944 mq**

**Argille e argille marnose 4.536 mq**

Nell'area B di progetto è presente una area che in passato è stata evidentemente occupata da una vasca di raccolta acqua e che oggi è ormai in disuso, di profondità pari a 1 m e dimensioni pari a 20 x 20 m.

Pertanto per colmare tale area saranno utilizzati **400 mc di terreno vegetale** rinvenuti dallo scavo effettuato per la realizzazione delle cabine.

Il materiale sarà opportunamente compattato in modo da riportare il livello del terreno pari a quello delle zone limitrofe.

Non sono previsti altri movimenti di terra finalizzati, per esempio, ad appianare le aree di impianto con apporto o rimozione di terreno vegetale.

Ulteriori scavi sono rappresentati dalle trincee di fondazione di cavidotti all'interno delle aree di impianto e lungo il percorso dall'impianto fotovoltaico alla SSE.

Per quanto concerne i cavidotti il terreno rimosso sarà momentaneamente accantonato a bordo scavo e quindi interamente utilizzato per il rinterro con eccezione dell'asfalto che, qualora presente, sarà trasportato in centri di raccolta e recupero o in discariche autorizzate.

Il terreno vegetale in surplus, proveniente dalla parte superficiale degli scavi per le cabine e la SSE, una volta caratterizzato e verificata l'idoneità, sarà se possibile steso sui terreni limitrofi (senza alterare la morfologia e il libero deflusso delle acque meteoriche) e quindi di fatto utilizzato per miglioramenti fondiari, altrimenti trasportato a rifiuto.

Le terre e rocce da scavo effettuata la caratterizzazione saranno avviate a centri di recupero per inerti. Qualora dalla caratterizzazione si evincano concentrazioni di sostanze nocive superiori ai valori previsti per legge i materiali saranno avviati in discariche autorizzate.

In definitiva l'impatto prodotto dalla rimozione del suolo scavi è molto ridotto in termini quantitativi e pertanto di fatto molto basso. Il terreno vegetale potrà essere riutilizzato. Terminata la vita utile dell'impianto smantellate le cabine elettriche e le loro fondazioni si procederà al riempimento con materiali provenienti da cave di prestito per gli strati più profondi. Mentre per gli strati superficiali si provvederà allo spandimento di uno strato di terreno vegetale almeno pari a quello asportato (30 cm circa).

**Inoltre vale la pena sottolineare che l'infissione dei paletti di sostegno degli inseguitori monoassiali avverrà con la tecnica battipalo. I paletti saranno direttamente infissi senza l'ausilio di malte leganti e/o cementizie e quindi non producendo alcun impatto sul suolo.**

**L'impatto è riferito esclusivamente alla fase di costruzione ed quantificabile come molto basso.**

### **Limiti spaziali dell'impatto**

Per quanto sopra affermato i limiti spaziali dell'impatto restano confinati all'area recintata dell'impianto.

### **Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

Andando a valutare la densità della potenza installata (kWh/kmq) esistono margini almeno potenziali per una maggiore diffusione di impianti fotovoltaici in Basilicata, fatte salve, ovviamente, le aree che non permettono tale tipo di installazione perché gravate da vincoli o perché non idonee all'installazione.

È evidente che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico introduce un consumo di territorio che viene così sottratto alle attività agricole. In termini quantitativi essa corrisponde a circa lo 0,4% dell'Area di Studio (3 km intorno al perimetro delle aree di impianto).

L'impermeabilizzazione dei suoli è limitatissima e corrisponde a circa l'1% della superficie occupata dall'impianto stesso.

Il mantenimento della superficie naturale permette di utilizzare di fatto il suolo a disposizione per il pascolo e per i foraggi destinati all'allevamento in modo permanente e per tutto l'anno, ed in misura del 99% dell'area a disposizione perimetrata dalla recinzione.

Sulla base di studi effettuati la fertilità del suolo non subirà variazioni negative per la presenza dell'impianto fotovoltaico.

L'impatto esiste e la sua magnitudine è **medio/ bassa**, anche in relazione ai fattori di mitigazione più avanti descritti.

### **Durata dell'impatto**

La durata dell'impatto è limitata agli anni di vita utile dell'impianto. È evidente da studi condotti che la realizzazione dei moduli fotovoltaici non incide negativamente sulla fertilità del suolo agricolo. Terminata la vita utile l'impianto potrà essere dismesso e ristabilita la condizione ex ante.

### **Probabilità dell'impatto**

L'impatto si manifesterà sicuramente in termini di consumo del territorio.

### **Reversibilità dell'impatto**

L'impatto è reversibile. Terminata la vita utile i paletti di fondazione potranno essere sfilati, i cavidotti interrati potranno essere interamente recuperati, le cabine asportate e con esse le platee di fondazione, ripristinato con opportuno apporto il terreno vegetale e più in generale le condizioni ex ante.

Dal momento che la fertilità del suolo è tutt'altro che compromessa, come dimostrano studi indipendenti (Regione Piemonte) la reversibilità è pressoché totale.

### **Mitigazione dell'impatto**

Come ampiamente argomentato nel paragrafo dedicato all'Analisi dell'Impatto scelte progettuali che accentuano la compatibilità ambientale sul terreno agricolo dell'impianto fotovoltaico in progetto, mitigandone l'impatto, sono i seguenti.

1. L'allevamento di circa 110 capi di ovini di razze autoctone (Gentile di Puglia) allo stato semi brado, permettendone il libero pascolo su tutto il terreno recintato a disposizione.
2. Utilizzo di aree a seminativo di redditività ridotta (Classe 3), non irrigue.
3. Utilizzo della tecnica battipalo per l'infissione dei pali utilizzati per il sostegno degli inseguitori mono assiali, senza utilizzo di cemento, malte cementizie, plinti in cemento e scavi
4. Tecnologia degli inseguitori mono assiali: i pannelli ruotano durante il giorno per cui le zone d'ombra non sono sempre le stesse.
5. Sfalcio regolare dell'erba durante l'anno, lasciata sul posto per dare nutrimento al terreno ed evitarne l'indurimento.
6. Nessun utilizzo di diserbanti.
7. Le altezze rispetto al suolo dei pannelli assicurano la giusta areazione nella parte sottostante, queste possono favorire la normale crescita della vegetazione erbacea e, nel contempo conservare la normale attività microbica autoctona del suolo;
8. L'impianto permetterà il passaggio dell'acqua piovana nella parte sottostante e non verranno sfavoriti i normali fenomeni di drenaggio e di accumulo sotto superficiale;
9. L'utilizzazione delle acque e di altre risorse naturali risulterà assente o bassissima, a parte l'uso e l'occupazione limitata del suolo e lo sfruttamento del vento;
10. Varchi nella recinzione per rendere possibile il passaggio della piccola fauna.
11. Piantumazione di siepe perimetrale costituita da idonee essenze autoctone.
12. Nessuno scarico di reflui durante la costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto

## 5.8 Impatto elettromagnetico

La **fase di costruzione** e la **fase di dismissione** dell'impianto non daranno origine ad alcun impatto sulla componente.

L'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto fotovoltaico oggetto di studio può essere determinato da:

- 1) Linee MT in cavidotti interrati;
- 2) Cabine di Trasformazione all'interno dell'Impianto Fotovoltaico;
- 3) I trasformatori AT/MT all'interno della Sottostazione Utente "Renoir";
- 4) Il cavo AT di collegamento alla SSE "Elce".

Le cabine elettriche di campo e che raccoglieranno l'energia dei generatori fotovoltaici (pannelli solari) saranno connesse fra loro tramite una rete di cavi interrati MT in configurazione entra-esce.

I cavi utilizzati saranno del tipo in alluminio unipolare, disposti a trifoglio o in piano e interrati direttamente, la profondità di posa sarà pari a 1,2 m.

Contrariamente alle linee elettriche aeree, le caratteristiche di isolamento dei cavi ed il loro interrimento sono tali da rendere nullo il campo elettrico.

Applicando quanto previsto dalla norma CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" si ottengono i livelli attesi di induzione magnetica in funzione della distanza dall'asse del tracciato del cavidotto.

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ( $B=3\mu T$ ) alla portata della corrente in servizio normale. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. I risultati dei calcoli effettuati sono di seguito sintetizzati.

Per quanto concerne i cavi interrati infatti, considerati gli accorgimenti di progetto adottati relativi a:

- minimizzazione dei percorsi della rete;
- disposizione a fascio delle linee trifase

si può escludere la presenza di rischi di natura sanitaria per la popolazione, sia per i bassi valori del campo sia per assenza di possibili recettori nelle zone interessate.

Le opere elettriche in progetto e relative DPA, secondo i vigenti strumenti urbanistici (PRG) si "svolgono" interamente su aree agricole o su strade pubbliche, non interessano quindi aree gioco per l'infanzia, ambienti

abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.

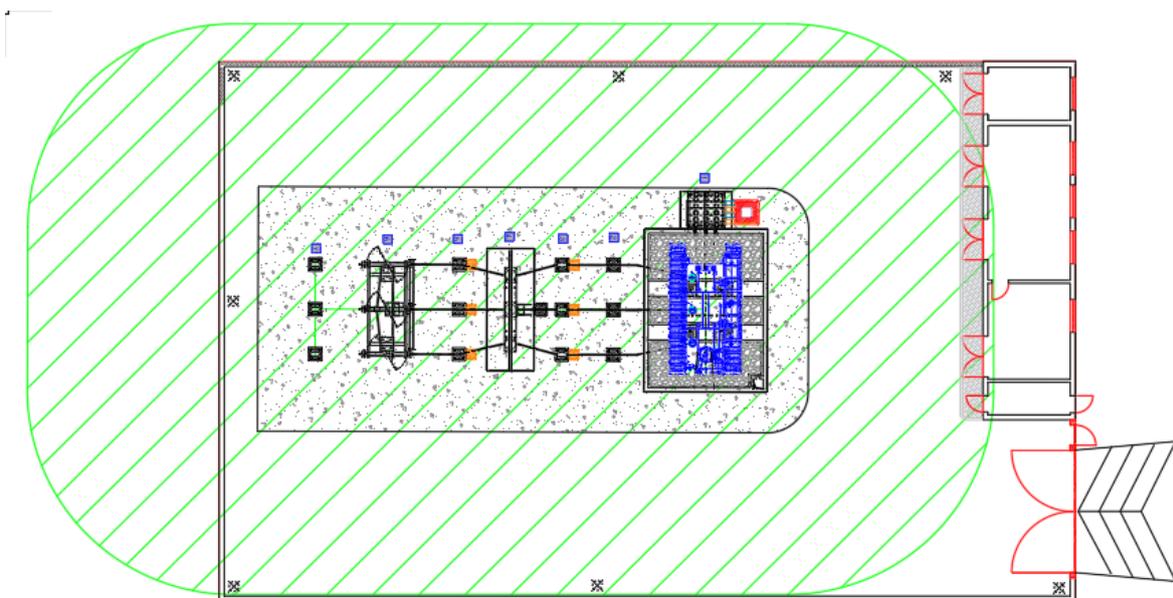
Inoltre, sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

In definitiva per l'impianto in progetto alla luce dei calcoli eseguiti e per quanto sopra detto (v. anche *Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici*), non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti dell'impianto fotovoltaico in oggetto, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.

In particolare si evidenzia che, per la Sottostazione Elettrica

- in conformità a quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 la *Distanza di Prima Approssimazione (DPA)* e, quindi, la fascia di rispetto rientra nei confini dell'area di pertinenza della cabina di trasformazione in progetto;
- la sottostazione di trasformazione è comunque realizzata in un'area agricola, con totale assenza di edifici abitati per un raggio di almeno 400 m.
- all'interno dell'area della sottostazione non è prevista la permanenza di persone per periodi continuativi superiori a 4 ore con l'impianto in tensione.

Pertanto, si può quindi affermare che l'impatto elettromagnetico su persone, prodotto dalla realizzazione della SSE, sarà trascurabile.



**Applicazione delle D.P.A. secondo "Linee Guida per l'applicazione del § 5.1.3. dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche"**

Per le componenti che generano campi elettromagnetici in definitiva sino sono calcolate e assunte le seguenti DpA.

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <u>Cavidotti MT 20 kV</u>          | 1 m a dx e sx asse cavi         |
| <u>Cabine di Trasformazione:</u>   | 3 m in tutto il loro intorno;   |
| <u>Cabina di Smistamento:</u>      | 3 m in tutto l'intorno;         |
| <u>Sottostazione MT/AT Utente:</u> | 14 m a dx e sx delle sbarre AT; |
| <u>Cavidotto AT 150 kV:</u>        | 3,1 m a dx e sx asse cavi;      |

### **Delimitazione dei limiti spaziali di impatto**

L'impatto da campi elettromagnetici sarà circoscritto alle aree di impianto che si estendono ben oltre le fasce di rispetto oltre le quali i valori del campo di induzione magnetica risulta inferiore ai valori di qualità ( $3\mu\text{T}$ ) imposti dalla vigente normativa.

### **Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

In considerazione del fatto che:

- le aree di impianto sono da considerarsi "officina elettrica", quindi l'accesso alle stesse sarà consentito esclusivamente a personale addestrato e specializzato in lavori in presenza di linee elettriche in tensione;
- la permanenza dello stesso personale non sarà mai superiore alle 4 ore.
- Nel caso tale tempo dovesse essere superiore, è prevista la disalimentazione dell'impianto o di parte di esse, a seconda della zona di lavoro;
- le aree di impatto ricadono quasi interamente all'interno delle aree di impianto. Seppure parte dell'impatto ricade all'esterno, ciò avverrà in zona agricola dove non si prevede la permanenza di persone per un tempo superiore alle 4 ore.
- le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.
- Sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Possiamo ritenere che l'impatto avrà una **magnitudo BASSA**.

### **Durata dell'impatto**

L'impatto avrà una durata pari a tutta la vita utile dell'impianto (20 anni).

### **Probabilità impatto**

L'impatto ha una probabilità certa di essere generato. L'impatto è discontinuo è di fatto assente nelle ore notturne.

### **Reversibilità impatto**

L'impatto è del tutto reversibile poiché a fine vita dell'impianto, tutte le fonti di generazione di radiazioni non ionizzanti, saranno dismesse.

### **Mitigazione di impatto**

L'impatto è ben mitigato da:

- la profondità di posa dei cavidotti (min 1,20 sino a 1,50 m dal piano campagna);
- la configurazione a trifoglio delle fasi;
- trasposizione delle fasi lungo il percorso del cavidotto esterno.

## **5.9 Rumore**

sviluppato in due distinte fasi:

- nella prima fase è stato valutato il clima sonoro ante-operam, in una posizione all'interno dell'area interessata dal progetto;
- nella seconda fase, dedicato all'analisi degli impatti, è stato sviluppato sia un modello di simulazione al computer, che ha consentito di stimare i livelli sonori generati dal parco fotovoltaico presso i ricettori prossimi alle torri, sia una ulteriore modellizzazione per la fase transitoria di cantiere.

I risultati ottenuti hanno consentito di eseguire le verifiche previste dalla normativa.

Le simulazioni eseguite hanno consentito di determinare le curve isofoniche di emissione e d'immissione, ricadenti nelle aree intorno all'impianto in progetto.

Il livello d'immissione è stato calcolato attraverso la somma energetica tra i livelli di emissione, sopra citati, e i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio del clima sonoro ante-operam; tale calcolo deriva dal fatto che l'emissione acustica degli impianti si andrà a sommare al clima sonoro attualmente presente nelle aree interessate dall'intervento.

Il calcolo effettuato ha consentito di determinare i livelli di emissione (livello sonoro generato dai soli impianti, escludendo quindi le sorgenti sonore già presenti sul territorio) e i livelli d'immissione nelle aree intorno agli impianti in progetto. Tali valori possono essere confrontati con i limiti acustici prescritti per le Classi II (aree per uso prevalentemente residenziale) in cui si suppone ricadano i ricettori considerati.

Al fine di effettuare la verifica dei limiti di legge è importante notare che dai calcoli eseguiti, le emissioni e le immissioni generate sia dalle cabine di campo sia dal trasformatore della sottostazione sono tali da non essere più percepite già a distanze rispettivamente di 16 m e 25 m. I potenziali ricettori presenti sul territorio si trovano a distanze notevolmente superiori e per essi si prevede, quindi, che con la presenza degli impianti in progetto il clima sonoro rimanga invariato attestandosi sui valori di cui al monitoraggio effettuato.

Secondo quanto emerso dai rilievi e dalle simulazioni eseguite, nonché dalle informazioni acquisite in fase di sopralluogo, si può concludere che:

- il monitoraggio acustico eseguito fotografa in modo appropriato il clima sonoro della generalità dei ricettori presenti nel territorio agricolo interessato dal progetto del parco fotovoltaico e della sottostazione.
- l'impatto acustico generato dagli impianti, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione;

- relativamente al criterio differenziale, vista la distanza tra ricettori-sorgenti e le basse emissioni acustiche di quest'ultime, le immissioni di rumore, che saranno generate, non determineranno alcun differenziale presso i potenziali ricettori presenti nel territorio;
- relativamente alle fasi di cantiere, in accordo al comma 4, dell'art 17, della L.R. 3/02, è necessario, prima dell'inizio della realizzazione della connessione, richiedere autorizzazione in deroga, ai comuni interessati, per il superamento del limite dei 70 dB(A) in facciata ad eventuali edifici.
- il traffico indotto dalla fase di cantiere, e ancor meno da quella di esercizio, non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

### **Delimitazione dei limiti spaziali d'impatto**

L'impatto acustico nella fase di esercizio, peraltro contenuto nei limiti imposti dalla normativa sia nel periodo diurno che notturno, sarà circoscritto alle aree di impianto e alle ristrette aree limitrofe.

### **Ordine di grandezza e complessità di impatto**

In considerazione del fatto che l'impatto acustico generato dagli impianti in fase di esercizio, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno e notturno, ed anche nella fase di cantiere non si prevede il superamento dei limiti assoluti vigenti, l'impatto generato può ritenersi MOLTO BASSO.

### **Durata dell'impatto**

L'impatto in fase di cantiere è limitato al periodo di costruzione dell'impianto. In fase di esercizio, rientrando i livelli sonori generati dall'impianto nei limiti di legge, non si genererà impatto.

### **Probabilità dell'impatto**

L'impatto nella fase di costruzione e dismissione ha probabilità certa di essere generato.

### **Reversibilità dell'impatto**

L'impatto è totalmente reversibile, avendo durata limitata alla fase di costruzione e dismissione.

### **Mitigazione dell'impatto**

La scelta di aree agricole non abitate costituisce la principale componente di mitigazione dell'impatto.

## **5.10 Flora e vegetazione**

### **FASE DI CANTIERE**

#### **Alterazione della struttura del suolo e della vegetazione esistente**

Il progetto prevede l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici al suolo tramite strutture di sostegno. In seguito a tali attività si avrà l'asportazione della copertura erbacea esistente che, nel caso in esame, è costituita da seminativi.

Gli interventi in oggetto determineranno l'eliminazione temporanea di aree utilizzate dalla fauna locale principalmente per l'alimentazione (formazioni erbacee). Si evidenzia, comunque, che per tali motivi, non sono pertanto attesi impatti significativi sulle sue componenti faunistiche e vegetazionali locali.

**MITIGAZIONI.** Nelle aree direttamente interessate dai pannelli, stante la distanza tra i tracker (4,5 m), sarà realizzato un prato permanente polifita con idoneo miscuglio di leguminose, che sarà utilizzato per il pascolo degli ovini allevati nelle aree di progetto. Le specie da utilizzare potranno essere: Erba medica (*Medicago sativa L.*), Sulla (*Hedysarum coronarium L.*) e Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum L.*).

In corrispondenza delle recinzioni dell'impianto saranno realizzate siepi con specie autoctone. Le siepi svolgeranno anche una funzione positiva nei confronti della fauna locale rivestendo il duplice ruolo di siti di riproduzione e di alimentazione attraverso la produzione di frutti.

#### **Produzione e diffusione di polveri**

Effetti trascurabili e di facile mitigazione (bagnatura delle superfici quando e dove necessario)

#### **Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee**

In fase di cantiere possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle eventuali operazioni di manutenzione e rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali (reticolo idrografico locale), possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente, oppure percolare in profondità nelle acque sotterranee. Nel caso specifico occorre evidenziare che il cantiere non è attraversato da corpi idrici significativi.

**MITIGAZIONI.** A salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee nel corso dell'attività lavorativa saranno osservate le seguenti indicazioni progettuali e gestionali:

- al fine di evitare lo sversamento sul suolo di carburanti e oli minerali la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati sarà effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate);
- i rifornimenti dei mezzi d'opera saranno effettuati presso siti idonei ubicati all'esterno del cantiere (distributori di carburante);

- in alternativa i mezzi saranno attrezzati con sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali da impiegare tempestivamente in caso di incidente (ad es. panni oleoassorbenti per tamponare gli eventuali sversamenti di olio dai mezzi in uso; questi ultimi risulteranno conformi alle normative comunitarie vigenti e regolarmente mantenuti);
- in caso di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti si interverrà tempestivamente asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati.

## **FASE DI ESERCIZIO**

### **Variazione della temperatura locale**

I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si riscaldano, raggiungendo temperature massime che generalmente possono essere dell'ordine dei 55-65 °C. Gli stessi pannelli, però, costituiscono dei corpi ombreggianti.

Uno studio della Lancaster University (*A. Armstrong, N. J Ostle, J. Whitaker, 2016. Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling*), evidenzia che sotto i pannelli fotovoltaici, d'estate, la temperatura è più bassa di almeno 5 gradi, quindi, grazie al loro effetto di ombreggiamento, gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità.

Un altro recentissimo studio (Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019 "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–water nexus in drylands". *Nature Sustainability*, 2), svolto in Arizona, in un impianto fotovoltaico dove contemporaneamente sono stati coltivati pomodori e peperoncini, ha evidenziato che il sistema agrivoltaico offre benefici sia agli impianti solari sia alle coltivazioni. Infatti, l'ombra offerta dai pannelli ha evitato stress termici alla vegetazione ed abbassato la temperatura a livello del terreno aiutando così lo sviluppo delle colture. La produzione totale di pomodori è raddoppiata, mentre quella dei peperoncini è addirittura triplicata nel sistema agrivoltaico. Non tutte le piante hanno ottenuto gli stessi benefici: alcune varietà di peperoncini hanno assorbito meno CO<sub>2</sub> e questo suggerisce che abbiano ricevuto troppa poca luce. Tuttavia questo non ha avuto ripercussioni sulla produzione, che è stata la medesima per le piante cresciute all'ombra dei pannelli solari per quelle che si sono sviluppate in pieno sole. La presenza dei pannelli ha inoltre permesso di risparmiare acqua per l'irrigazione, diminuendo l'evaporazione di acqua dalle foglie fino al 65%. Le piante, inoltre, hanno aiutato a ridurre la temperatura degli impianti, migliorandone l'efficienza fino al 3% durante i mesi estivi.

Sebbene siano necessarie ulteriori ricerche utilizzando specie vegetali differenti, i risultati di questo studio sono incoraggianti e dimostrano che gli impianti solari possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza.

Ancora un altro studio (Elnaz Hassanpour Adehet alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency") ha analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1,4 MW (avvenuta su un terreno a pascolo di 2,4 ha) sulle grandezze fotosintetiche, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. La peculiarità dell'area di studio è quella di essere in una zona semi-arida (Oregon). I pannelli hanno causato un aumento dell'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti diverrebbe piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli. Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride, esistono strategie che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

**MITIGAZIONI.** Considerando la presenza di una permanente copertura erbacea, non si ritengono necessarie misure di mitigazioni.

### **Interazione con la fertilità del suolo**

Per quanto concerne l'interazione sulla fertilità del suolo si è già detto dello studio redatto dall'IPLA per conto della Regione Piemonte, qui si riportano nuovamente i concetti per facilità di lettura.

L'I.P.L.A. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente), per conto della Regione Piemonte, ha condotto il monitoraggio dei suoli ante opera, nel 2011, e post-opera, nel 2016, su 3 impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli (IPLA – Regione Piemonte, 2017. "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica"). E' stata, pertanto, effettuata una valutazione in grado di fornire risultati sugli effetti al suolo dovuti alla presenza degli impianti che si basano su un congruo periodo di osservazione (5 anni).

Il monitoraggio è stato effettuato attraverso un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. In particolare in questa seconda fase sono state valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

#### *Caratteri stazionali:*

- Presenza di fenomeni erosivi.

- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).
- Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:
- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
- Densità apparente

E' stato, inoltre, valutato anche l'Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF) che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, infatti i risultati hanno evidenziato:

- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali e, quindi, della sostanza organica sia fuori che sotto pannello, con valori che si sono mantenuti sempre maggiori sotto pannello rispetto al fuori pannello;
- un marcato effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse, sia in superficie sia in profondità. Diverso l'andamento nel periodo invernale dove, per effetto del gradiente geotermico, il suolo tende ad essere più caldo in profondità sia fuori che sotto pannello, con valori comunque nettamente più alti sotto pannello, segno che in questo periodo si conserva maggiormente il calore assorbito nei mesi estivi grazie alla copertura;
- un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica un miglioramento della qualità del suolo.

**MITIGAZIONI.** Considerando che non si hanno effetti negativi tangibili e attesa la presenza di una permanente copertura erbacea, non si ritengono necessarie misure di mitigazioni.

### **Interferenze con i target di conservazione**

Le interferenze del progetto con i target di conservazione sono illustrate nella in Tabella. In sintesi, non essendoci target di conservazione nelle aree di progetto, non si rilevano neanche interferenze di alcun tipo.

### **Interferenze del progetto con i target di conservazione.**

| <b>Target di conservazione</b>    | <b>Interferenze</b>   | <b>Soluzioni progettuali</b> |
|-----------------------------------|---|------------------------------|
| Habitat della Direttiva 92/43/CEE | Nell'area di intervento non è presente alcun tipo di habitat target di conservazione.   | -                            |
| Sistema delle aree protette       | Limitatamente agli aspetti botanici, data la lontananza delle aree protette naturali dall'area di intervento, si assume che l'interferenza del progetto con il sistema di aree protette sia trascurabile. | -                            |

### **FASE DI DISMISSIONE**

Le attività svolte nella fase di dismissione saranno in sintesi le seguenti:

- smontaggio dei moduli fotovoltaici e degli inseguitori mono assiali
- svellimento dei paletti di fondazione
- rimozione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche (quadri, inverter, cavi, trasformatori, ecc.)
- smontaggio cabine elettriche prefabbricate
- rimozione totale delle platee di fondazione
- rimozione del materiale inerte utilizzato per la costruzione delle strade
- scavo delle trincee e rimozione dei cavidotti e contestuale rinterro con lo stesso materiale rinvenente dallo scavo
- rimozione della recinzione perimetrale.

Ovviamente tutti i materiali saranno avviati a centri di recupero o laddove possibili stoccati per il riutilizzo.

Le operazioni di ripristino consisteranno in sintesi

- Rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro, fino al ripristino della geomorfologia pre-esistente;
- Finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;
- Idonea preparazione del terreno per l'attecchimento.

Particolare cura si osserverà per:

- eliminare dalla superficie della pista e/o dell'area provvisoria di lavoro, ogni residuo di lavorazione o di materiali;
- provvedere al ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.

Nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico gli impatti attesi sulle componenti ambientali sono del tutto analoghi a quelli previsti nella fase di cantiere in termini tipologici, mentre saranno meno rilevanti in termini quantitativi in quanto i movimenti terra saranno presumibilmente più contenuti.

Alla luce di quanto già argomentato per la fase di cantiere, gli impatti prevedibili sono i seguenti:

- produzione e diffusione di polveri: è dovuta alle operazioni di movimentazione terra necessarie per la rimozione della viabilità di servizio, la rimozione di cabine e recinzioni, ecc.;
- emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera: saranno causate dall'impiego di mezzi d'opera, in particolare correlati alle operazioni di cui al punto precedente ed al trasporto dei pannelli fotovoltaici e di altri materiali in genere, dall'area di progetto alle zone destinate al loro recupero/smaltimento.

**MITIGAZIONI.** Per quanto attiene alle misure di mitigazione per la produzione di polveri si rimanda a quanto indicato per la fase di cantiere.

### **Definizione dei limiti spaziali dell'Impatto**

Per quanto affermato nell'Analisi dell'Impatto il suo limite spaziale è limitato alle aree su cui insiste l'impianto fotovoltaico (aree recintate).

### **Durata dell'Impatto**

La durata dell'impatto è limitata alla vita utile dell'impianto (20 anni). Smantellato l'impianto le aree torneranno nello stato attuale e se pianificato potranno essere oggetto di progetti di rinaturalizzazione.

### **Probabilità dell'Impatto**

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico pone sull'area un grado di antropizzazione che sicuramente limita i processi di naturalizzazione.

### **Reversibilità dell'Impatto**

L'impatto è reversibile. Smantellato l'impianto le aree torneranno nello stato attuale e se pianificato potranno essere oggetto di progetti di rinaturalizzazione.

### **Mitigazione dell'Impatto**

Della mitigazione degli impatti generati dal progetto, si è detto nel paragrafo dedicato all'Analisi degli Impatti.

### **Ordine di grandezza e complessità dell'Impatto**

Gli ambienti e la rispettiva vegetazione, direttamente coinvolti dalla costruzione dell'impianto fotovoltaico in questione sono i campi coltivati a seminativi avvicendati.

I risultati di vari studi hanno evidenziato che gli impianti fotovoltaici possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza (gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità).

Si evidenzia che, nel caso dell'impianto in progetto, la superficie effettivamente impermeabilizzata (vedi anche uso del suolo) è meno dell'1% dell'intera superficie pari a circa 25 ha. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 99% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione.

- Dai risultati del monitoraggio dei suoli di impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli, effettuato dall'IPLA per conto della Regione Piemonte (2017), è emerso che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, infatti i risultati hanno rilevato:
- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali, sotto i pannelli;
- un marcato effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse;
- un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica un miglioramento della qualità del suolo;

Le aree perimetrate dall'impianto non interferiscono direttamente con habitat protetti, le aree di impianto, infatti interessano esclusivamente aree di evidente antropizzazione agricola. Si tratta, infatti, di aree attualmente utilizzate come seminativi.

L'utilizzo di queste aree per il pascolo e l'allevamento di un gregge di ovini è d'altra parte un

evidente prova che l'area **non assume caratteristiche di artificialità**, per almeno il 99% della superficie disponibile.

Per quanto sopra osservato e riportato la *magnitudo* (ordine di grandezza) di impatto e da considerarsi bassa.

### **5.11 Fauna e avifauna**

Come detto in precedenza, lo Studio Faunistico ha esaminato le aree su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico, in base alle caratteristiche ambientali, alla localizzazione geografica, alla presenza e distribuzione della fauna, valutata l'importanza naturalistica e stimati i possibili impatti sull'ecosistema.

La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha avuto lo scopo di inquadrare l'unità ecologica di appartenenza dell'area di dettaglio e quindi la funzionalità che essa assume nell'ecologia della fauna presente. L'unità ecologica è rappresentata dal mosaico di ambienti, in parte inclusi nell'area interessata dal progetto ed in parte ad essa esterni, che nel loro insieme costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali presi in considerazione.

L'analisi faunistica ha come finalità quella di determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei Vertebrati terrestri e dell'avifauna, e per questi ultimi, sia con riferimento alle specie migratrici e alle rotte di migrazione, sia con riferimento alle specie residenti.

Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che pur variando nelle stagioni dell'anno resta comunque persistente. La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio è strettamente legata, ovviamente, alla presenza di determinati gruppi tassonomici, che vanno individuati e studiati.

#### **Fauna terrestre**

Dall'analisi delle specie faunistiche presenti sul territorio si evince chiaramente che la fauna terrestre è in gran parte rappresentata da piccoli mammiferi.

E' evidente che la recinzione dell'area di impianto costituisce una barriera agli spostamenti della fauna locale. L'apertura di piccoli varchi di altezza non superiore a 30 cm nella recinzione permettono il passaggio della piccola fauna. Inoltre la realizzazione della siepe perimetrale lungo tutto il perimetro della recinzione, costituisce un naturale rifugio per la piccola fauna.

#### **Avifauna**

Le specie che popolano l'area (*Nibbi bruni e Nibbio reale, Gheppi e Poiane, Ghiandaia marina, Monachella, Zigolo Capinero, Lanario e Averla Capirossa, Civette, Barbagianni e Assioli*) utilizzano le aree scelte per la realizzazione dell'impianto esclusivamente per motivi trofici (non per la riproduzione e nidificazione)

Si ritiene che l'incidenza dovuta alla potenziale sottrazione di habitat di alimentazione per i rapaci risulti essere bassa e non significativa, stante la ridotta superficie dell'intervento (17,6 ha) in relazione all'intera estensione di aree con caratteristiche analoghe nell'intorno delle aree di progetto. Non sono infatti ipotizzabili impatti per perdita di habitat di alimentazione o per allontanamento a seguito del disturbo provocato dalla presenza dell'impianto, in quanto esternamente alle aree dove verrà installato l'impianto sono presenti aree con stesse caratteristiche o addirittura più ricche di prede.

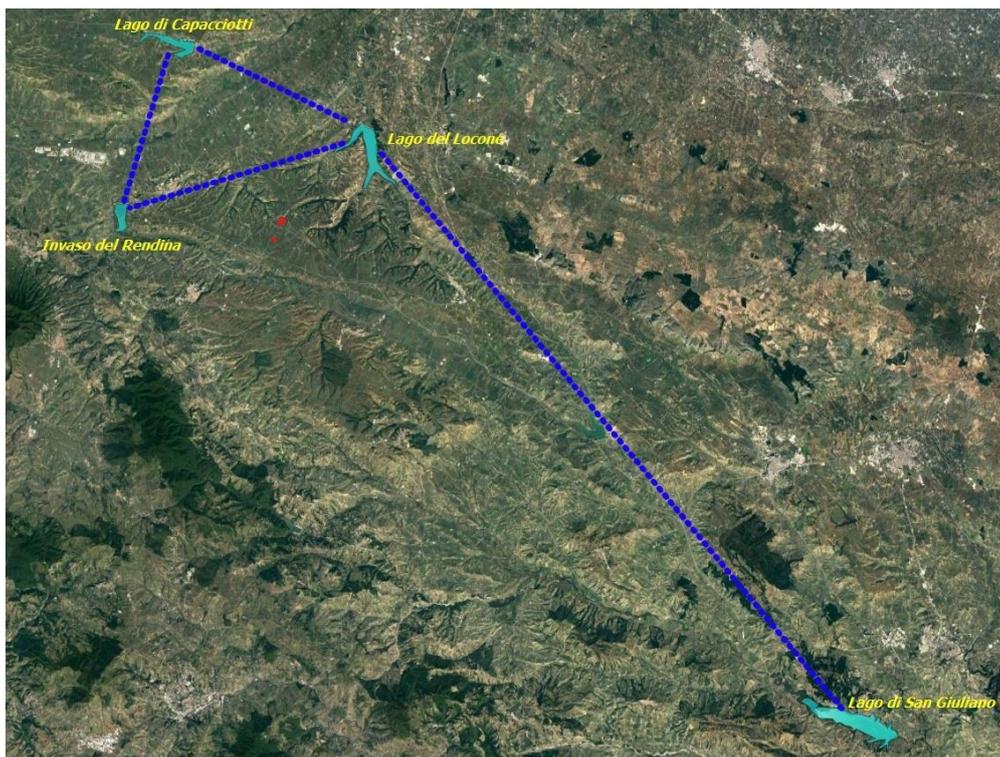
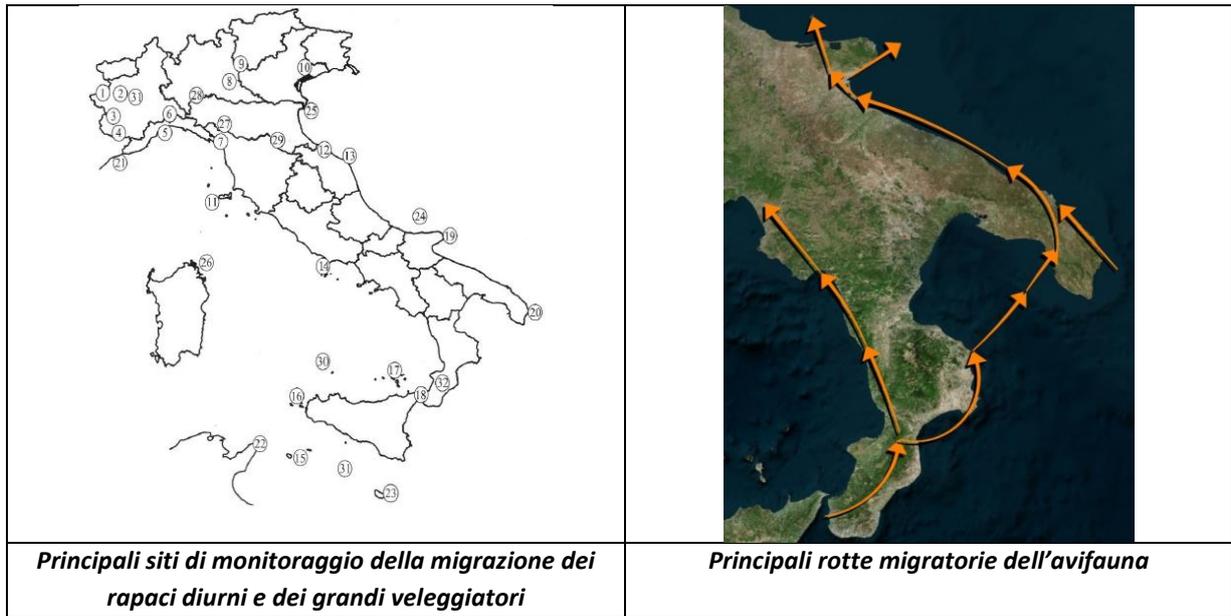
Si sottolinea, inoltre, che le aree dell'impianto costituiranno un ambiente favorevole all'avifauna, per la presenza di una copertura erbacea permanente (prato polifita) unitamente alle siepi perimetrali, costituite da specie ad elevata produzione baccifera, idonee ad ospitare specie di avifauna ecotonale.

### **Avifauna migratoria**

In merito alla presenza di avifauna migratoria nel sito dell'impianto in progetto, si fa osservare che il flusso migratorio è di scarsa rilevanza sia come abbondanza sia come composizione specifica con pochi elementi di interesse (*Londi G., Fulco E., Campedelli T., Cutini S., Tellini Florenzano G., 2009*). A conferma di ciò si evidenzia che:

- i due siti più importanti per la migrazione degli uccelli, più prossimi al sito del progetto, risultano essere Capo d'Otranto (LE) e il promontorio del Gargano con le Isole Tremiti. Entrambi i siti sarebbero interessati da due principali direttrici, una SO-NE e l'altra S-N. Nel primo caso gli uccelli attraverserebbero il mare Adriatico per raggiungere le sponde orientali dello stesso mare, mentre nel secondo caso i migratori tenderebbero a risalire la penisola;
- le principali direttrici di migrazione dell'avifauna si sviluppano dallo stretto di Messina all'istmo di Marcellinara, da cui si diramano due direttrici principali: una lungo la costa tirrenica; l'altra in direzione di Punta Alice, nel crotonese (con passaggio anche da Isola di Capo Rizzuto), e poi verso il Salento, dopo aver attraversato il Golfo di Taranto, risale verso il promontorio del Gargano;
- direttrici secondarie di spostamento collegano le aree umide (Lago di San Giuliano, Valle dell'Ofanto e Lago di Capacciotti), che rappresentano certamente aree di sosta, comunque notevolmente distanti dal sito del progetto (l'area umida più prossima è il Lago di San Giuliano, distante oltre 28 km).

**In ragione di quanto fin qui espresso si ritiene che non sussistano impatti significativi delle aree pannellate nei confronti dell'avifauna acquatica migratoria.**



**Diretrici di spostamento secondarie**

### **Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

L'area individuata per l'intervento è localizzata nell'entroterra a 45 km dalla costa adriatica pugliese, in nei territori comunali di Venosa e Montemilone in provincia di Potenza nella valle del Bradano.

Le aree di impianto interessano esclusivamente aree a seminativo attualmente utilizzate per scopi agricoli.

La circostanza, ovviamente non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua notevolmente l'impatto sulla fauna,

La limitata estensione dell'area di progetto (17,6 ha) e la presenza di aree con stesse caratteristiche o caratteristiche migliori nell'immediato intorno fa sì che tale impatto sia di fatto del tutto trascurabile. In altri termini, la presenza di seminativo tutto intorno all'area di intervento rende possibile la caccia nelle aree limitrofe e pertanto si ritiene che la realizzazione dell'impianto non comporti una modificazione dell'habitat con conseguente allontanamento di alcune specie dall'area.

Gli spostamenti della fauna terrestre sono ostacolati dalla presenza della recinzione che delimita le aree di impianto. Tale limitazione è comunque minima sia per la limitata estensione sia per la frammentazione dell'area di impianto (*Aree Nord e Area Sud*).

Pertanto possiamo definire complessivamente l'impatto **MOLTO BASSO**

### **Limiti spaziali dell'impatto**

La circostanza che non sia abbia perdita di habitat, limitata l'impatto all'area ristretta, quindi le aree dell'impianto fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti

### **Probabilità dell'impatto**

L'impianto produrrà un disturbo continuo in fase di esercizio soprattutto alla fauna stanziale e all'avifauna ed un disturbo discontinuo in fase di cantiere e di dismissione.

### **Durata e reversibilità dell'impatto**

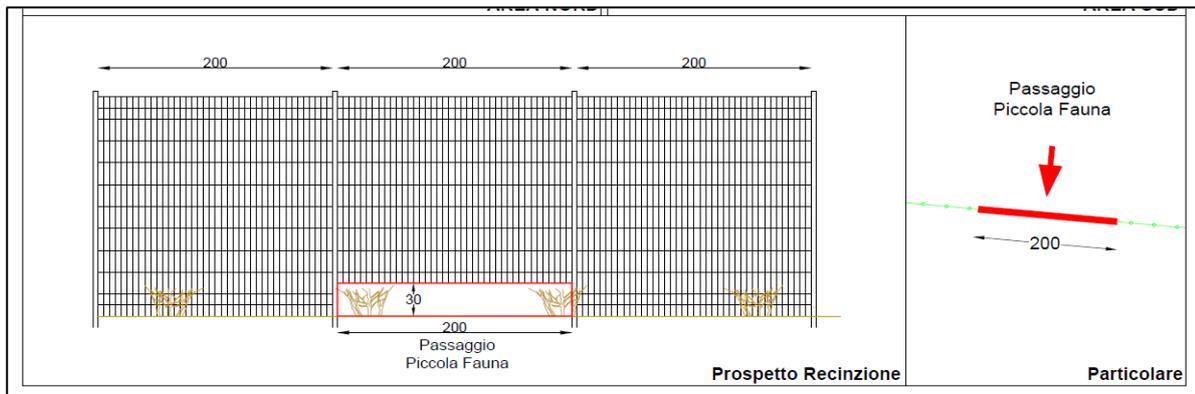
Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto pari a 20 anni. L'impatto potrebbe avere effetti non reversibili se alcune specie abbandonassero definitivamente l'area, ipotesi come abbiamo visto da escludere. Pertanto ripristinata l'area a fine vita utile dell'impianto fotovoltaico (20 anni) termineranno tutti gli effetti. L'impatto è pertanto reversibile.

### **Misure di mitigazione dell'impatto**

Le scelte progettuali che avranno, di fatto, effetto di mitigazione di impatto su fauna e avifauna sono:

- La realizzazione di varchi lungo la recinzione delle aree di impianto che permettono gli spostamenti della piccola fauna anche all'interno delle aree di impianto.

- L'utilizzo di aree a seminativo che non presentano dal punto di vista ambientale peculiarità specifiche e che non hanno caratteristiche dissimili dalle aree intorno a quelle di progetto.



**Varchi per il passaggio della piccola fauna**

### **5.12 Ecosistema**

Le aree di impianto ed altre zone limitrofe sono interessate da seminativi, ovvero aree di intensa antropizzazione agricola. Ciò ha determinato la modificazione nella composizione della fauna, con adattamenti di alcune specie, scomparsa di altre e ingresso di altre ancora.

Il sito prescelto non insiste in prossimità della costa, dove si verificano le concentrazioni dei migratori, si presenta pianeggiante e in gran parte destinato a colture agricole. Tuttavia il sito si presenta nel complesso di discreto interesse faunistico, nonostante la destinazione prevalentemente agricola, per la presenza di un habitat naturale (boschi e macchia in corrispondenza delle incisioni fluviali) in alcune aree limitrofe a quelle di intervento.

La fauna stanziale è costituita da specie sinantropiche nelle aree agricole e da specie d'interesse naturalistico negli habitat naturali.

Nessun habitat naturale o semi-naturale è stato interessato dalla localizzazione dell'impianto fotovoltaico, il cui posizionamento è stato predisposto in maniera tale da non interessare aree di valore naturalistico.

Alcun impatto è previsto a carico della fauna stanziale (mammiferi, rettili ed anfibi) poiché attestata nelle aree naturali non interessate dal progetto. Inoltre alcuni varchi saranno aperti lungo la recinzione dell'impianto fotovoltaico per consentire e facilitare gli spostamenti della piccola fauna, anche all'interno delle aree utilizzate per l'impianto fotovoltaico.

Allo stato attuale delle conoscenze, che derivano da esperienza personale dei professionisti che hanno redatto la relazione ecologica, e da dati raccolti per il presente studio, non si ritiene esistano interazioni tra la costruzione dell'impianto fotovoltaico, la fauna e le componenti botanico vegetazionali presente nelle aree protette più vicine. Trattasi di SIC – ZPS – Aree Natura 2000 che distano più di 10 km dall'area di progetto con caratteristiche ben diverse da quelle dell'area di intervento.

In linea teorica la presenza dell'impianto può comportare la sottrazione di un habitat trofico per l'avifauna stanziale che popola l'area. Tuttavia la presenza di aree di altri seminativi con stesse caratteristiche nell'immediato intorno, e la limitata estensione dell'area dell'impianto scongiurano il rischio di abbandono delle aree da parte delle specie avifaunistiche che lo popolano o che la attraversano durante alcuni periodi dell'anno.

Si prevede che a fine vita utile di impianto (20 anni), possano essere ripristinate le condizioni attuali.

In definitiva l'impatto sull'ecosistema è basso ed è completamente reversibile.

## **Studio sul rapporto tra impianti fotovoltaici e biodiversità**

Si riportano in sintesi i risultati di uno studio condotto nel Regno Unito avente come obiettivo quello di indagare il rapporto tra le aree destinate alla realizzazione di impianti fotovoltaici e biodiversità: H. Montag, G Parker & T. Clarkson. 2016. The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity

La ricerca è stata condotta dai consulenti ecologici Clarkson & Woods in collaborazione con la Wychwood Biodiversity, nel 2015, ed ha analizzato 11 parchi solari, su tutto il territorio inglese, per verificare gli effetti che gli impianti fotovoltaici hanno sulla biodiversità locale.

Lo studio mirava a indagare, in particolare, se gli impianti solari possono portare a una maggiore diversità ecologica rispetto a siti non sviluppati equivalenti. La ricerca si è concentrata su quattro indicatori chiave:

- vegetazione (sia erbacea che arbustiva),
- invertebrati (in particolare lepidotteri e imenotteri),
- avifauna
- chiropteri,

Valutando la diversità e l'abbondanza delle specie in ciascun caso e raccogliendo dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide.

Il risultato è stato più che positivo sia per la flora sia per la fauna. E' stato verificato, infatti, un importante incremento di piante nell'area dell'impianto fotovoltaico, si è passati da 70 a 144 differenziate in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

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

La diversità botanica è risultata maggiore negli impianti solari rispetto a terreni agricoli equivalenti. Ciò dipende da una gestione meno intensiva tipica di un impianto solare. Laddove la diversità botanica è più elevata risulta una maggiore abbondanza di lepidotteri e imenotteri e, in molti casi, anche a un aumento della diversità delle specie.

L'aumento della diversità botanica e di conseguenza la disponibilità di invertebrati comporta anche una maggiore diversità delle specie di avifauna e in alcuni casi un aumento del numero di individui. Lo studio ha rivelato che i siti solari sono particolarmente importanti per gli uccelli di interesse conservazionistico.

La diversità botanica è la base di una maggiore diversità biologica (come dimostrato dagli aumenti registrati per altri gruppi di specie). Inoltre, sviluppandosi diversi habitat erbacei, gli impianti solari contribuiscono a creare un mosaico di tipi di habitat importante per un maggior numero di specie, particolarmente nell'ambiente agricolo.

Infine, si evidenzia il ruolo positivo svolto dagli impianti solari nel favorire l'incremento di insetti impollinatori (lepidotteri e imenotteri), contrastandone l'attuale forte declino. Tali insetti svolgono l'importante compito di impollinazione delle colture (cereali, ortaggi, frutti), migliorando la qualità e la quantità dei raccolti.

Si evidenzia, infine, che la realizzazione di siepi perimetrali con impianto di specie autoctone, comporterà un ulteriore effetto positivo sulla biodiversità. Infatti, la creazione di microhabitat diversificati introdotti dalla presenza di siepi, tanto sul piano micro ambientale che sul piano delle comunità vegetanti, supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori, che aumenta notevolmente in funzione della complessità strutturale e compositiva. Le siepi campestri infatti ospitano numerosi predatori di parassiti fitofagi, che possono essere controllati da predatori con efficacia decrescente all'aumentare della distanza della siepe stessa; la capacità di creare un ambiente adatto ad intensificare l'efficienza predatoria aumenta con l'età di impianto e con la complessità compositiva e strutturale (Sustek, 1998). Certamente comunque la presenza delle siepi ha effetto sia sulla biodiversità dei singoli impianti che del paesaggio nel suo complesso.

### **5.13 Analisi del paesaggio ed impatto visivo**

L'Analisi di Intervisibilità Territoriale è ampiamente trattata nella Relazione di Impatto Visivo, facente parte degli elaborati di progetto e a cui si rimanda. Nello Studio di Visibilità sono individuati prima una serie di punti nell'intorno dell'area di intervento da cui l'impianto risulta essere potenzialmente visibile e quindi si definisce per ciascuno di essi una entità di impatto con l'ausilio di una serie di parametri euristici, che tengono in conto la distanza e le caratteristiche del Punto di Osservazione.

Qui ci limitiamo a riportare le considerazioni finali dello Studio.

L'analisi quantitativa dell'impatto visivo, è stata condotta avvalendosi degli indici numerici di **Valore del Paesaggio VP** e **Visibilità dell'Impianto VI** che forniscono una base per la valutazione complessiva dell'impatto prodotto dal progetto. L'analisi quantitativa è fondata su parametri euristici che danno una misura del valore del paesaggio e della visibilità dell'impianto. Nel caso in studio emergono in definitiva valori che definiscono:

- **Un valore del paesaggio MEDIO –BASSO**
- **Una visibilità dell'impianto BASSA**

I valori ottenuti suggeriscono le conclusioni ed osservazioni, di seguito riportate, che peraltro riteniamo assolutamente in linea con lo stato dei luoghi, così come emergono dallo studio e dalla conoscenza maturata nei sopralluoghi in campo.

L'indice **VP di Valore del Paesaggio assume un valore MEDIO-BASSO**. Tale valore è essenzialmente determinato dalla presenza di Beni tutelati da cui l'impianto è parzialmente visibile.

I Beni Paesaggistici presenti nell'area sono:

- Fiumi art. 142 lettera c) D.l.gs 42/2004
- Boschi e foreste art. 142 lettera g) D.lgs- 42/2004

Si tratta di "boschi di latifoglie" secondo la classificazione Uso del Suolo della regione Basilicata. Sono tutti beni ubicati lungo i valloni scavati nella piana dal corso dei fiumi, motivo per cui sono tutti sottoposti rispetto alle quote medie del territorio e delle aree interessate dall'impianto e dunque non interessati dall'impatto visivo prodotto dall'opera da realizzare.

I Beni Culturali tutelati di effettivo valore identitario che caratterizzano i luoghi nell'intorno dell'impianto in progetto e da cui l'impianto fotovoltaico è potenzialmente visibile, sulla base della trattazione condotta sono due Masserie, entrambe situate a nord-ovest dell'impianto ed i due tratturi che attraversano l'area individuata dal buffer di 3 km dal limite dell'impianto.

- Il Regio tratturo Melfi-Castellaneta
- Il Regio tratturello Venosa-Ofanto

### **Regio tratturo Melfi-Castellaneta**

Dall'analisi della MIT l'impianto fotovoltaico risulta essere parzialmente visibile dal Regio tratturo Melfi-Castellaneta, che attraversa la parte sud dell'area buffer di 3 km dall'impianto fotovoltaico. Il tratturo coincide con il percorso delle strade provinciali SP77 e SP69.

Il tratto di percorso interessato risulta parallelo alla SS655 Bradanica, che si frappone tra il tratturo e l'area di impianto. Il tracciato della strada statale sovrasta di circa 3 metri il terreno circostante; ciò costituisce ostacolo sufficiente, per la maggior parte del tratto, a nascondere le aree dell'impianto, in considerazione delle caratteristiche pianeggianti della zona.

Il punto ha un'altezza sul livello del mare di 386 m, mentre l'altezza s.l.m. delle aree di impianto variano tra 331 e 356 m circa. Pertanto il punto di osservazione (PO-21. Regio tratturo Melfi-Castellaneta-p.1) preso a riferimento è più alto rispetto le aree di impianto e risulta attendibile che una seppur piccola porzione dell'impianto sia visibile da questo e non dagli altri punti del tratturo.



*Vista dal Punto di Osservazione (PO-21.Regio tratturo Melfi-Castellaneta-p.1)  
con indicazione del terrapieno della SS655*

Analizzando ora i risultati della MIT prodotta dal PO, si evince che le aree di impianto risultano **parzialmente visibili**.



**MIT da PO-21.Regio tratturo Melfi-Castellaneta-p.1**

In conclusione, è evidente che l'impianto sebbene visibile finisce per confondersi nel contesto panoramico generale. Questo è dovuto:

1. alla distanza assolutamente non trascurabile tra l'osservatore e l'area di progetto
2. alla dimensione delle aree di impianto che per quanto grande non sono comunque tali da occupare l'intero campo visivo dell'osservatore a posto questa distanza
3. alla presenza della SS655 che interessa la gran parte dell'orizzonte e contribuisce a creare un parziale schermo visivo che non permette una visione omogenea dell'impianto.

Possiamo, pertanto, affermare che l'impianto è visibile da alcuni punti del Regio tratturo Melfi-Castellaneta, ma la distanza e la presenza dello schermo della SS655 sono tali da non renderlo dominante nella visuale e pertanto percepito solo da un osservatore attento che scruta l'orizzonte.

In altri termini l'impianto è visibile ma l'impatto visivo da esso prodotto è del tutto trascurabile.

In conclusione osserviamo che:

La siepe che sarà realizzata lungo il perimetro dell'impianto quale opera di mitigazione visiva, renderà ancora meno percepibile l'impianto

Il Punto di Osservazione scelto per l'analisi di impatto visivo sopra riportata rappresenta un *worst case*, poiché comunque l'impianto non potrà essere visibile da alcun altro punto posto lungo il tratturo, in quanto schermato totalmente dalla SS655.

### **Regio Tratturello Venosa-Ofanto**

Altro punto notevole da cui l'area di impianto risulta essere visibile secondo quanto indicato nella relativa MIT è lungo il **Regio Tratturello Venosa-Ofanto**. In questo caso il percorso del tratturello si sviluppa in area agricola, ad una distanza inferiore ai 2 km nel punto individuato come più soggetto all'impatto visivo.

Analizzando la MIT si evidenzia come in realtà le aree di impianto potenzialmente visibili sono quelle a nord, e non l'area C (più a sud) che è più vicina, ma evidentemente nascosta da lievi ondulazioni del terreno.

La circostanza è evidenziata nella vista, da cui è effettivamente rilevabile, nella parte destra dello scatto, un aumento leggero della quota.



*Vista da PO-24.Regio Tratturello Venosa-Ofanto*



**MIT da PO-24.Regio Tratturello Venosa-Ofanto**

Queste le osservazioni che emergono dallo studio.

1. La visibilità dell'impianto da questo Punto di Osservazione è limitata ed interessa solo la parte nord dell'area di progetto
2. La distanza minima tra PO e area di impianto è di circa 2 km.
3. L'andamento quasi pianeggiante dell'area è tale da non poter considerare il punto (e tutto il tratturo in generale) come una posizione panoramica. Pertanto si ritiene che le misure di mitigazione proposte (fitta siepe perimetrale) previste siano sufficienti a minimizzare l'impatto visivo dell'impianto su tale Bene.

Sulla base di queste osservazioni e da quanto verificato in situ la visibilità dell'area dell'impianto fotovoltaico in progetto dal Regio Tratturello Venosa-Ofanto si ritiene trascurabile.

L'Indice VI di Visibilità dell'Impianto, per le posizioni da cui l'impianto è visibile, assume in definitiva un valore MOLTO BASSO. Tale risultato è motivato sostanzialmente dalla morfologia del territorio, che presenta una dolce ondulazione che non crea alcuna posizione privilegiata di osservazione e dunque limita la visibilità dell'impianto a distanze già di qualche chilometro, vista la non elevata altezza delle sue componenti.

**Di fatto da nessuno dei PO l'impianto risulta essere completamente visibile. Si sottolinea che da molte delle posizioni individuate, l'impianto risulta visibile solo in piccola parte.**

Dai valori degli indici VP e VI determinati consegue un valore medio dell'Impatto Visivo (IV) **MOLTO BASSO**, come d'altra parte era da attendersi.

### **Durata e reversibilità dell'impatto**

La durata dell'impatto è strettamente legata alla durata dell'Autorizzazione Unica, che costituisce titolo alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico. Alla scadenza di tale, tipicamente fissato in 20 anni, termine la società proponente provvederà alla rimozione integrale delle opere.

Dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, la rimozione dei moduli fotovoltaici, delle loro strutture di sostegno, delle cabine elettriche, della viabilità interna e della recinzione, costituirà garanzia di reversibilità totale dello stesso.

### **Probabilità dell'impatto**

L'impatto visivo benché di entità MOLTO BASSO si manifesterà sicuramente durante il periodo di vita utile dell'impianto.

### **Misure di mitigazione dell'impatto visivo**

L'impatto visivo dell'impatto fotovoltaico sarà fortemente limitato dalla realizzazione di una siepe perimetrale che avrà altezza pari a 2 m circa ovvero pari all'altezza della recinzione.

La siepe sarà realizzata con essenze molto diffuse nell'area (piante da fiori per api, ulivi intensivi, formazioni arbustive), molto fitte e di facile attecchimento, essa mitigherà la vista diretta dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno ad osservatori anche posti nelle immediate vicinanze dell'impianto.

La siepe sarà realizzata a ridosso della recinzione, e sarà costituita da specie tipiche delle comunità vegetanti di origine spontanea della zona.

Il modulo di impianto sarà costituito da un filare di piante di specie autoctone.

Altezza massima della siepe: 4,0 metri.

Larghezza della siepe: 1,5 - 2 metri.

Distanza dal confine: superiore a 3 metri (art. 892 Codice Civile).

Sesto d'impianto: 1 metro tra ogni pianta messa a dimora.

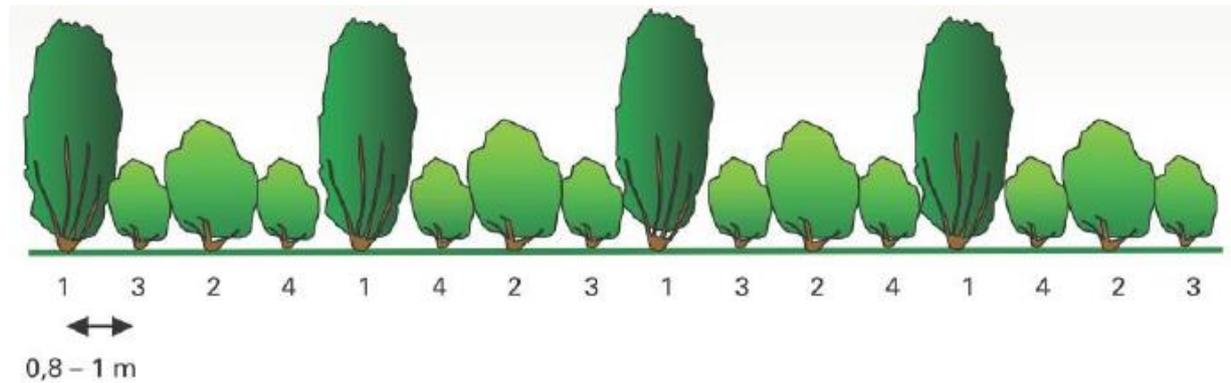
Specie utilizzate: acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*); biancospini (*Crataegus spp.*), rosa canina (*Rosa canina*) e pruno selvatico (*Prunus spinosa*).

Si tratta di specie scelte in funzione delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area di intervento, con particolare riguardo all'inserimento di specie che presentano una buona funzione schermante, un buon valore estetico (portamento e fioritura) e un'elevata produzione baccifera anche ai fini faunistici.

In ogni caso, ogni esemplare di ogni singola specie messa a dimora dovrà essere governato in modo tale da limitare il più possibile eventuali ombreggiamenti nei confronti dell'impianto fotovoltaico

adiacente.

In figura un esempio grafici di messa in dimora delle piante.



1: acero campestre (*Acer campestre*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), pero selvatico (*Pyrus pyraster*)

2: biancospini (*Crataegus spp.*)

3: rosa canina (*Rosa canina*)

4: pruno selvatico (*Prunus spinosa*)



*Acer campestre*



*Pistacia terebinthus*



*Pyrus pyraster*



*Crataegus monogyna*



*Rosa Canina*



*Prunus Spinosa*

#### **5.14 Impatto cumulativo – verifica di saturazione dell'area**

La normativa in materia nazionale e regionale D.lgs. 152/2006, L.R. 54/2015, L.R. 38/2018 impone il controllo della localizzazione degli impianti da fonte rinnovabile dall'effetto cumulativo e quindi di considerare il singolo progetto anche in riferimento ad altri progetti appartenenti alla stessa categoria localizzati in un medesimo contesto territoriale ed ambientale.

Secondo quanto previsto dal D.M. 31 marzo 2015 del MATTM la compatibilità ambientale di un progetto deve essere verificata facendo riferimento all'effetto di cumulo prodotto da impianti della stessa tipologia che siano ubicate nelle seguenti fasce:

- 1 km misurato dal centro per le opere puntuali, elevato a 2 km nelle aree non idonee individuate dalla L.R. 54/2015
- 1 km misurato a partire dal limite esterno dell'area occupata per le opere areali (fotovoltaici), elevato a 2 km nelle aree non idonee ai sensi della presente legge
- 500 m dall'asse del tracciato per le opere lineari.

Atteso che nell'intorno di almeno 3 km dal perimetro delle aree di progetto non abbiamo altri impianti fotovoltaici realizzati non è possibile discutere di effetti e di impatti cumulativi potenziali o reali generati dalla realizzazione dell'impianto in oggetto.

### **5.15 Sistema antropico**

In questo paragrafo sono puntualizzati alcuni aspetti generati dai singoli impatti trattati nei paragrafi precedenti e che riguardano specificatamente il sistema antropico.

In **fase di costruzione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti di impianto e dei mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle maestranze interesserà le infrastrutture stradali esistenti. Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per la realizzazione dei tracciati dei cavidotti e la posa dei medesimi, comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico.

Al contrario, si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto la costruzione dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento dei diritti di superficie ai proprietari dei terreni, all'impiego di personale locale per la costruzione e l'installazione dell'impianto e delle opere connesse.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di costruzione non si prevedono impatti. Le attività di cantiere comporteranno infatti un decremento della qualità ambientale trascurabile dell'area, dovute essenzialmente all'emissione di polveri in atmosfera e all'emissione di rumore paragonabili a quelle generate dalle attività agricole.

In **fase di esercizio** si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto l'esercizio dell'impianto comporterà ricadute economiche dirette e indirette sul territorio. Queste saranno dovute al pagamento di imposte su immobili di tipologia produttiva ed all'impiego di personale locale per le attività di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse.

L'allevamento ovino all'interno delle aree di progetto costituisce una attività con ritorni diretti di carattere economico, ed indiretti per il contributo alla cultura agro pastorale del luogo.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di esercizio si prevede un impatto nullo a breve termine a livello locale a causa della presenza e dell'attività dell'impianto. Questo infatti comporterà emissioni limitate a rumore e radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici) nell'ambiente di modesta entità.

Si evidenzia che il funzionamento dell'impianto comporterà un impatto positivo a livello globale dovuto all'utilizzo di una risorsa rinnovabile per la produzione di energia elettrica che permette di evitare l'emissione di inquinanti in atmosfera che verrebbero emessi se si producesse l'energia utilizzando combustibili fossili.

In **fase di dismissione** potrà verificarsi un impatto trascurabile a livello locale sul sistema dei trasporti in quanto la circolazione dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto e dei mezzi per il trasporto del materiale proveniente dallo smantellamento dell'impianto e dei cavidotti compreso quello esterno di collegamento alla SSE che interesserà le infrastrutture stradali

esistenti.

Inoltre la presenza dei mezzi d'opera per le attività di ripristino dei luoghi ed in particolare dei tracciati dei cavidotti comporterà la presenza di aree di cantiere lungo la viabilità con potenziale rallentamento del traffico. terminate le attività di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sul sistema trasporti in quanto non saranno più presenti sul territorio tutti quei mezzi impiegati nella fase di dismissione ma anche nelle precedenti fasi di progetto.

Nella fase di dismissione si avrà un impatto positivo di media entità a livello locale sulla occupazione e sull'indotto in quanto per le operazioni di smantellamento dell'impianto, di trasporto dei materiali di risulta e di ripristino dei luoghi sarà impiegato personale locale.

Per quanto riguarda le attività agricole si avrà un impatto trascurabile reversibile a breve termine durante tutta la fase di dismissione dell'impianto a causa della presenza e dell'attività dei mezzi d'opera impiegati per lo smantellamento dell'impianto, il trasporto del materiale di risulta e la realizzazione degli interventi di ripristino.

Terminate le operazioni di smantellamento dell'impianto e di ripristino dei luoghi sarà annullato l'impatto sulle attività agricole in quanto non saranno più occupate le aree interessate prima dalla costruzione e successivamente dalla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse durante le precedenti fasi di progetto.

Per quanto riguarda la salute pubblica, in fase di dismissione si prevede un impatto nullo. Le attività di cantiere comporteranno infatti limitato un decremento della qualità ambientale dell'area dovuto essenzialmente all'emissione di inquinanti in atmosfera e all'emissione di rumore.

## 6. Sintesi degli impatti e conclusioni

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali interferite in maniera significativa si possono riassumere nella tabella sotto riportata.

| COMPONENTE  | FASE DI COSTRUZIONE | FASE DI ESERCIZIO | FASE DI DISMISSIONE |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|
| ATMOSFERA   | T-                  | T                 | T-                  |
| RADIAZIONI NON IONIZZANTI                                       |                     | BB                |                     |
| SUOLO E SOTTOSUOLO  |                     | MB                |                     |
| RUMORE  | BB                  | BB                | BB                  |
| ECOSISTEMI  |                     | BB                |                     |
| FAUNA   | T                   | BB                | T                   |
| VEGETAZIONE   | T                   | B                 | T                   |
| PAESAGGIO E PATRIMONIO<br>STORICO-ARTISTICO (Impatto<br>visivo) |                     | B                 |                     |

Nella **fase di costruzione** dell'impianto tutti gli impatti saranno trascurabili, molto bassi o addirittura assenti.

Le emissioni in atmosfera indotte dall'aumento di traffico veicolare trascurabili, l'impatto elettromagnetico assente, così come l'impatto su suolo e sottosuolo.

L'impatto acustico molto basso con effetti trascurabili sulla fauna. Il rumore dei mezzi d'opera interesserà aree agricole con bassa frequentazione umana e comunque il rumore prodotto sarà paragonabile a quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna stanziale è abituata.

L'impatto visivo su paesaggio e patrimonio storico culturale assente.

Nella **fase di dismissione**, gli impatti prodotti saranno analoghi a quelli durante la fase di costruzione, tipici di lavorazioni di cantiere. Si sottolinea come le operazioni di ripristino e la completa smantellabilità, permetterà, al termine di vita dell'impianto, la totale reversibilità degli impatti prodotti. A tal proposito ricordiamo che i pali di fondazione in acciaio su cui poggiano le strutture di sostegno dei moduli, sono direttamente infissi, senza l'utilizzo di calcestruzzo. Le cabine elettriche sono poggiate su platee di fondazione facilmente asportabili in fase di dismissione.

Nella **fase di esercizio**, gli impatti principali sono rappresentati dall'utilizzo di suolo sottratto

all'attività agricola, e dall'impatto (indiretto) su flora, fauna ed ecosistema. L'impatto visivo seppure presente è molto basso. L'impatto acustico e quello dovuto ai campi elettromagnetici sono trascurabili e rimangono, in gran parte, limitati alle aree recintate dell'impianto stesso.

### **ATMOSFERA (Trascurabile T)**

Le variazioni di temperatura dell'aria tra aree al di sotto dei moduli e quelle al di sopra o tra i moduli (variazioni del microclima) costituiscono un effetto che ha conseguenze che restano comunque confinate nell'area di impianto, non ha effetti territoriali più estesi, non ha effetti sulle attività e sulla salute dell'uomo. L'impatto è pertanto ridotto ed assolutamente reversibile a fine vita utile dell'impianto.

Su scala globale la produzione di energia da fonte rinnovabile ha effetti positivi in termini di riduzione di emissione di gas con effetto serra.

### **SUOLO (Medio Basso MB)**

Per quanto attiene il consumo di suolo le aree di progetto andranno ad occupare dei seminativi non irrigui non interessati da colture agricole di pregio o facenti parte della tradizione agro alimentare lucana. Si tratta di terreni di Classe III ovvero Suoli con severe limitazioni che riducono la scelta o la produttività delle colture, o richiedono pratiche di conservazione del suolo, o entrambe. Le limitazioni, difficilmente modificabili, riguardano la tessitura, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, lavorabilità, fertilità, drenaggio, rischio di inondazione, rischio di erosione, pendenza, interferenze climatiche. Sono necessari trattamenti specifici per evitare l'erosione del suolo e per mantenere la produttività

Per quanto concerne le variazioni del microclima indotte dalla presenza dei moduli fotovoltaici e dei relativi effetti di ombreggiamento è stato verificato da diversi studi nazionali e internazionali che gli effetti prodotti non sono assolutamente negativi: in generale aumentano l'umidità del suolo, producono un incremento della qualità biologica del suolo, aumentano il contenuto di sostanza organica nel terreno.

L'abbassamento della temperatura nelle aree al di sotto dei moduli nei periodi più caldi dell'anno può trattenere l'evaporazione con conseguente aumento di umidità dei terreni.

E' evidente pertanto che benché ci sia un utilizzo del suolo, esso non effetti in alcun modo paragonabili a quelli prodotti dalla "cementificazione", e che a fine vita utile le aree possono essere facilmente riportate nelle condizioni ex ante.

L'impatto sul suolo è notevolmente mitigato dall'utilizzo della tecnica battipalo per l'infissione dei paletti di sostegno degli inseguitori monoassiali, senza utilizzo di leganti e/o malte cementizie.

Le cementificazioni del suolo sono limitate a meno dell'1% della superficie disponibile.

E' evidente inoltre che il mantenimento della superficie naturale permette di utilizzare di fatto il suolo a disposizione per il pascolo e per i foraggi destinati all'allevamento in modo permanente e per tutto l'anno, ed in misura del 99% dell'area a disposizione perimetrata dalla recinzione.

Anche sotto il profilo agronomico, la realizzazione dell'impianto e l'utilizzo di tutto il terreno a disposizione per l'allevamento allo stato semi brado di un gregge di circa 110 capi di ovini di razza autoctone (Gentile di Puglia) prevede e permette il mantenimento di una copertura vegetante erbacea.

L'utilizzo delle aree di impianto come **prato pascolo costituisce una caratteristica propria del progetto proposto** che permette di sfruttare al meglio le superfici a disposizione coniugando la produzione di energia da fonte rinnovabile con l'allevamento di un gregge di ovini allo stato semi brado.

### **FLORA E VEGETAZIONE (Basso B)**

I risultati di vari studi hanno evidenziato che gli impianti fotovoltaici possono convivere con l'agricoltura e addirittura i due sistemi possono ottenere benefici reciproci da tale convivenza (gli impianti fotovoltaici possono mitigare il microclima delle zone caratterizzate da periodi caldi e siccitosi. Le superfici ombreggiate dai pannelli potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità).

Si evidenzia che, nel caso dell'impianto in progetto, la superficie effettivamente impermeabilizzata (vedi anche uso del suolo) è meno dell'1% dell'intera superficie pari a circa 17,6 ha. Ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 99% della superficie asservita all'impianto, non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto "permeabili", e l'altezza libera al di sotto degli "spioventi" consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione.

Dai risultati del monitoraggio dei suoli di impianti fotovoltaici a terra su terreni agricoli, effettuato dall'IPLA per conto della Regione Piemonte (2017), è emerso che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, infatti i risultati hanno rilevato:

- un costante incremento del contenuto di carbonio negli orizzonti superficiali, sotto i pannelli;
- un marcato effetto schermo dal sole nel periodo estivo quando sotto i pannelli si sono registrate temperature più basse;
- un incremento dei valori QBS (Qualità biologica del suolo) sotto i pannelli, che indica un miglioramento della qualità del suolo;

**Le aree perimetrate dall'impianto non interferiscono direttamente con habitat protetti, le aree di impianto, infatti interessano esclusivamente aree di evidente antropizzazione agricola. Si tratta, infatti, di aree attualmente utilizzate come seminativi.**

### **FAUNA (Molto Basso BB)**

La circostanza, ovviamente non casuale, che le aree di impianto interessino solo aree a seminativo di tipico sfruttamento agricolo attenua notevolmente l'impatto sulla fauna,

La limitata estensione dell'area di progetto (17,6 ha) e la presenza di aree con stesse caratteristiche o caratteristiche migliori nell'immediato intorno fa sì che tale impatto sia di fatto del tutto trascurabile. In altri termini, la presenza di seminativo tutto intorno all'area di intervento rende possibile la caccia nelle aree limitrofe e pertanto si ritiene che la realizzazione dell'impianto non comporti una modificazione dell'habitat con conseguente allontanamento di alcune specie dall'area.

Gli spostamenti della fauna terrestre sono ostacolati dalla presenza della recinzione che delimita le aree di impianto. Tale limitazione è comunque minima sia per la limitata estensione sia per la frammentazione dell'area di impianto (Aree Nord e Area Sud).

### **ECOSISTEMA (Molto Basso BB)**

Studi nazionali e internazionali hanno valutato la diversità e l'abbondanza delle specie vegetali e animali che popolano le aree di impianti fotovoltaici a terra di grandi dimensioni, raccogliendo dati sufficienti per trarre conclusioni statisticamente valide.

Il risultato è stato più che positivo sia per la flora sia per la fauna. E' stato verificato, infatti, un importante incremento di piante nell'area dell'impianto fotovoltaico, si è passati da 70 a 144 differenziate in 41 specie. Anche le specie faunistiche sono aumentate, in particolare invertebrati (lepidotteri e imenotteri) e varie specie di uccelli.

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

Si evidenzia, infine, che la realizzazione di siepi perimetrali con impianto di specie autoctone, comporterà un ulteriore effetto positivo sulla biodiversità. Infatti, la creazione di microhabitat diversificati introdotti dalla presenza di siepi, tanto sul piano micro ambientale che sul piano delle comunità vegetanti, supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori, che aumenta notevolmente in funzione della complessità strutturale e compositiva.

### **IMPATTO ELETTROMAGNETICO (Molto Basso BB)**

L'impatto elettromagnetico (radiazioni non ionizzanti) resta confinato nelle aree di impianto, e per i cavidotti esterni, nell'immediato intorno dell'asse dei cavi.

Le opere elettriche in progetto e relative DPA non interessano aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici o luoghi adibiti a permanenze di persone superiori a quattro ore, rispondendo pienamente agli obiettivi di qualità dettati dall'art.4 del D.P.C.M 8 luglio 2003.

Inoltre, sono rispettate ampiamente le distanze da fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività

che comporti tempi di permanenza prolungati, previste dal D.P.C.M. 23 aprile 1992 "*Limiti massimi di esposizione al campo elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale di 50 Hz negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".

### **RUMORE (Molto Basso BB)**

Confinato nell'immediato intorno delle cabine elettriche e della SSE. Rumore praticamente assente nelle ore notturne.

### **IMPATTO VISIVO (Basso B)**

Per la valutazione dell'impatto visivo (IV) sono stati utilizzati e calcolati due parametri euristici:

- Il Valore del Paesaggio VP
- La Visibilità dell'Impianto (VI)

**VP è rappresentativo del valore del paesaggio** e scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio;
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile;
- la presenza di zone soggette a vincolo.

**VI è rappresentativo della visibilità dell'impianto.** L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta, è determinata da fattori quali:

- la percettibilità dell'impianto, P
- l'indice di bersaglio, B
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, F

Dalle valutazioni effettuate scaturisce

- **Valore del Paesaggio (VP) MEDIO BASSO**
- **Visibilità di Impianto (VI) BASSA**
- **L'Impatto Visivo IV è complessivamente valutato come BASSO.**

## IN CONCLUSIONE

La realizzazione del Progetto apporterebbe i seguenti benefici ambientali, tecnici ed economici:

- riduce le emissioni globali di anidride carbonica, contribuendo a combattere i cambiamenti climatici prodotti dall'effetto serra e a raggiungere gli obiettivi assunti dall'Unione Europea con l'adesione al protocollo di Kyoto;
- induce sul territorio interessato benefici occupazionali e finanziari sia durante la fase di costruzione che durante l'esercizio degli impianti.
- abbina la produzione di energia rinnovabile con l'allevamento ovino, permettendo in tal modo il pieno sfruttamento delle aree a disposizione, la protezione e la diffusione di razze autoctone, il mantenimento di filiere locali biologiche certificate.

Di contro abbiamo impatti accettabili e reversibili, terminano, infatti, all'atto di dismissione dell'opera a fine della vita utile (20 anni).

**Alla luce delle analisi svolte, si ritiene che il Progetto sia complessivamente compatibile con l'ambiente ed il territorio in cui esso si inserisce, esso è compatibile con gli obiettivi di conservazione del paesaggio, degli habitat naturali e degli habitat protetti.**