



REGIONE  
SICILIA



PROVINCIA  
PALERMO



COMUNE DI  
CASTELLANASICULA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRI-VOLTAICO  
DI POTENZA NOMINALE 31.047,8 kWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE  
ALLA RTN IN LOC. TUDIA, COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)

ELABORATO:

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO PROGETTUALE



PROPONENTE:



SPK Sole S.r.l.  
VIALE ABRUZZI 94  
20131 - MILANO (MI)  
P.IVA - 12327840968  
REA - MI - 2654565

PROGETTAZIONE:




Ing. Carmen Martone  
Ischr. n. 1872  
Ordine Ingegneri Potenza  
C.F. MRTCMN73D56H703E



Geol. Raffaele Nardone  
Ischr. n. 243  
Ordine Geologi Basilicata  
C.F. NRDRFL71H04A509H

EGM PROJECT S.R.L.  
VIA VERRASTRO 15/A  
85100- POTENZA (PZ)  
P.IVA 02094310766  
REA PZ-206983


Livello prog.	Cat. opera	N° . prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	88	R			RS06SIA0128A0	
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	DICEMBRE 2022	Emissione				Ing. Carmen Martone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 1 di 58</p>
--	--	--

## Sommar

1.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	3
1.1	Analisi di prefattibilità.....	4
1.1.1	Criteri di individuazione del sito .....	4
1.1.2	Collegamenti dell'intervento o dell'opera con le reti infrastrutturali esistenti .....	5
1.1.3	Criteri di progetto e misure di contenimento degli impatti.....	5
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO .....	6
2.1	Descrizione dell'intervento progettuale.....	6
2.2	Ubicazione dell'opera.....	6
2.3	Collegamento dell'intervento con le reti infrastrutturali esistenti .....	7
2.4	Descrizione e dimensioni del progetto .....	8
3	TECNOLOGIA E TECNICHE ADOTTATE .....	9
3.1	Punto di Connessione .....	10
3.2	Descrizione dell'impianto .....	10
3.3	Principali componenti.....	10
3.4	Calcolo dei campi elettrici e magnetici .....	31
3.5	Interventi di mitigazione naturalistica .....	33
3.6	Principali interferenze dirette con le componenti ambientali.....	34
3.6.1	<i>Occupazione dei terreni durante la fase di costruzione e di esercizio .....</i>	<i>34</i>
3.6.2	<i>Sterri e scavi.....</i>	<i>35</i>
3.6.3	<i>Deflusso delle acque .....</i>	<i>36</i>
3.6.4	<i>Strutture di fondazione .....</i>	<i>37</i>
3.6.5	<i>Utilizzazione di risorse naturali .....</i>	<i>37</i>
3.6.6	<i>Quantità e caratteristiche di rifiuti, scarichi e emissioni in atmosfera .....</i>	<i>37</i>
3.7	Azioni progettuali, fattori causali di impatto, interferenze ambientali.....	41
3.7.1	<i>Fase di cantiere .....</i>	<i>41</i>
3.7.2	<i>Fase di esercizio .....</i>	<i>43</i>
3.7.3	<i>Dismissione dell'impianto .....</i>	<i>44</i>

4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	46
4.1 Alternative strategiche.....	47
4.2 Alternative di Localizzazione dell'impianto .....	48
4.3 Alternative di Configurazione del layout d'impianto .....	51
4.4 Alternativa zero .....	51

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 3 di 58</p>
---	--	---

## 1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il presente documento costituisce il Quadro di riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e dell'art. 8 della L.R. n. 11 del 12/06/2001 e ss.mm.ii., avente in oggetto la realizzazione di un impianto di generazione energetica alimentato da Fonti Rinnovabili e nello specifico da fonte solare.

L'iniziativa oggetto del presente studio prevede il progetto di un impianto agrivoltaico e relative opere di connessione alla RTN, da realizzare sempre all'interno del comune di Castellana Sicula di potenza pari a 31,047 Mwp. In particolare il presente intervento consiste in un progetto integrato di impianto agro-voltaico esteso su un'area costituita da superficie complessiva di circa 60 ettari integrato anche ad un'attività di agricoltura. Il quadro di riferimento progettuale preciserà le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- le motivazioni tecniche della scelta progettuale rispetto alle principali alternative prese in esame, inclusa l'opzione "zero";
- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- l'identificazione delle attività in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione di impianto e dei corrispondenti fattori di impatto;

Il Parco agrivoltaico verrà collegato alla sottostazione elettrica situata nel comune di Villalba in loc. Casello tramite il cavidotto che verrà messo in opera su strade esistenti. La lunghezza del cavidotto è di circa 17.300 m e verrà posto in opera all'interno della sede stradale ad una profondità di circa 1.20 m dal p.c., la posa in opera avverrà per brevi tratti che verranno subito reinterati. Il parco agrivoltaico verrà collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi - Ciminna", previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN, mediante una dorsale a 36 kV in cavo interrato su tracciato di pertinenza stradale pubblica.

## 1.1 Analisi di prefattibilità

### 1.1.1 Criteri di individuazione del sito

L'impianto, come detto, sarà installato nel comune di Castellana Sicula in località "Tudia" con coordinate geografiche così individuate:

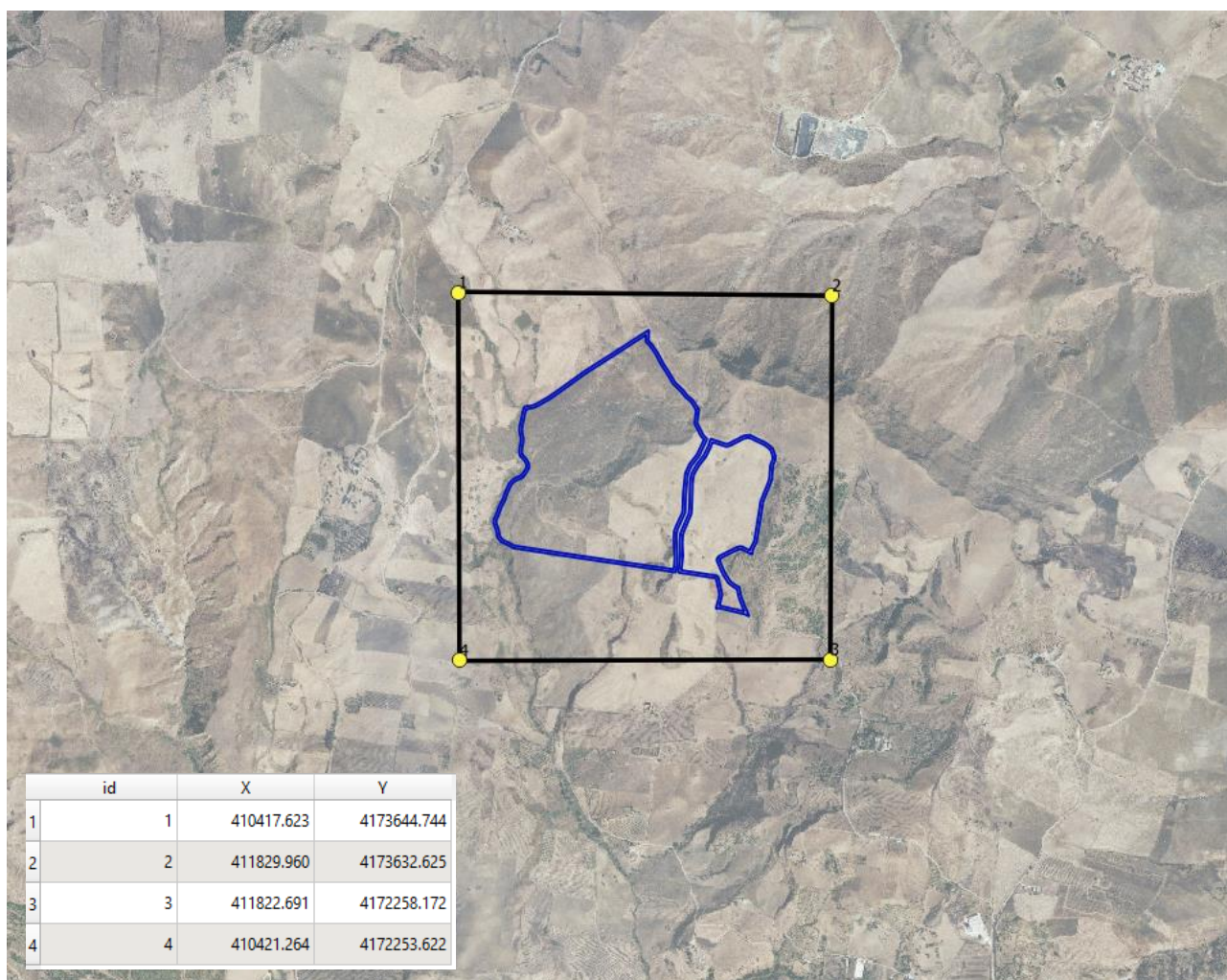



Figura 1 - Inquadramento impiantato e Coordinate UTM 33–WGS 84 che delimitano l'area del Parco

L'estensione complessiva è di circa 60 ettari e la zona dove verranno alloggiati i pannelli è compresa fra 650 m e 850 m sul livello del mare

La destinazione urbanistica del terreno interessato dall'intervento risulta essere classificata zona agricola e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici. Le aree delle particelle interessate dal progetto sono caratterizzate da una quasi totalità di seminativi semplici e colture

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 5 di 58</b></p>
---	---	--

erbacee estensive. In considerazione delle caratteristiche dei terreni, si ritiene l'area idonea ad accogliere il tipo di intervento in progetto. Non sono presenti sul sito, fenomeni di ombreggiamento, dovuti alla presenza di alberi ad alto fusto o edifici, che possano ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata.

La potenza alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m<sup>2</sup> a 25°C di temperatura) risulta essere:

$$PSTC = P_{MODULO} \times N^{\circ}MODULI = 670 \times 46.340 = 31.047,80 \text{ kWp}$$

Dalle stime eseguite il sito individuato per l'istallazione evidenzia un'ottima potenzialità produttiva.


### 1.1.2 Collegamenti dell'intervento o dell'opera con le reti infrastrutturali esistenti

La prefattibilità dell'intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando collegamenti dell'intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall'intervento proposto. In particolare, sono stati valutati e misurati i consumi di tutte le risorse necessarie, con particolare riferimento a quelle non rinnovabili.

La tipologia e l'estensione dell'impianto implicano inoltre l'accentramento in un unico sito di potenziali energetici rinnovabili piuttosto consistenti con conseguenti economie di scala. Il buon collegamento infrastrutturale contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione di impianti fotovoltaici.

### 1.1.3 Criteri di progetto e misure di contenimento degli impatti

Il progetto è stato sviluppato studiando la disposizione dei moduli principalmente in relazione a fattori progettuali quali l'orientamento, l'orografia e l'accessibilità del sito e con l'obiettivo di salvaguardare l'ambiente, riducendo al minimo le interferenze a carico del paesaggio e/o delle emergenze architettoniche e dei biotopi presenti. Tutte le misure adottate saranno dettagliatamente esposte nel seguito dello Studio.

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 6 di 58</p>
---	---	---

## 2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La descrizione del progetto è qui riportata in forma sintetica e in relazione a quegli aspetti che possono avere rilevanza con l'ambiente inteso nell'accezione più generale del termine.

### 2.1 Descrizione dell'intervento progettuale

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade nel territorio comunale di Castellana Sicula (PA), in località Tudia, confinante con i comuni di Polizzi Generosa e Petralia Sottana a NNE, più in particolare l'area in esame è ubicata in Località Tùdia frazione di Castellana Sicula in provincia di Palermo. L'area di impianto è ubicata circa 10 km in direzione Sud-Ovest rispetto al nucleo urbano di Castellana Sicula, a circa 4,0 km in direzione Nord - Ovest rispetto al centro di Resuttano, comune limitrofo.

L'area di studio ricade amministrativamente all'interno del territorio di Castellana Sicula (PA), più in dettaglio nel settore centrale del territorio comunale, in particolare si estende a nord rispetto alla strada provinciale SP 121 dalla quale è possibile giungere alla frazione in oggetto.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato della lunghezza di circa 18 km uscente dalla cabina di impianto alla tensione di 30kV, sarà collegato in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entrata – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.

Il Gestore di Rete competente territorialmente è TERNA S.p.A.

### 2.2 Ubicazione dell'opera

La scelta del sito ove realizzare l'impianto fotovoltaico proposto è stata effettuata sulla base di attente verifiche di impatto ambientale e paesaggistico, anche alla luce della nuova visione di tutela, valorizzazione e salvaguardia del paesaggio, espressa dal governo della Regione Sicilia attraverso l'attento quadro normativo di settore.

L'impianto fotovoltaico ricade sulle particelle 23-83-84-88-93 del Foglio 40 del Comune di Castellana Sicula; le interconnessioni elettriche interessano il Foglio 40, Foglio 39, Foglio 38, Foglio 42, Foglio 37, Foglio 46, Foglio 45, Foglio 44, Foglio 50, Foglio 51, Foglio 49 del comune

di Castellana Sicula. Interessa anche i Fogli 48, Foglio 53 del comune di Villalba e il Foglio 94 e il Foglio 83 del comune di Petralia Sottana.

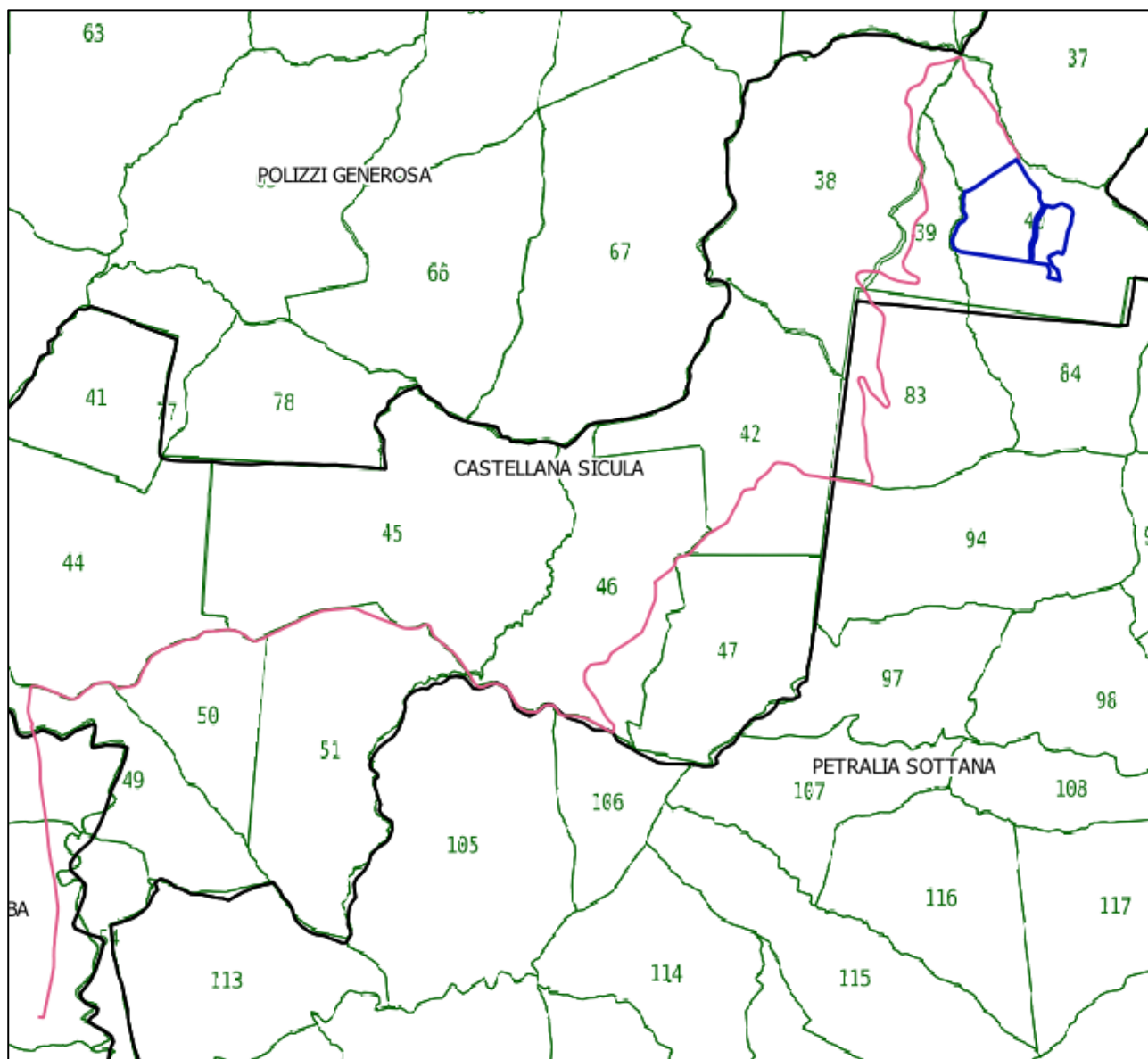



Figura 2 – Inquadramento catastale dell’impianto in progetto

### 2.3 Collegamento dell’intervento con le reti infrastrutturali esistenti

La prefattibilità dell’intervento dal punto di vista logistico è stata valutata analizzando i collegamenti dell’intervento con le reti infrastrutturali del territorio e individuando la capacità di queste a soddisfare le nuove esigenze indotte dall’intervento proposto. Sono state verificate le



	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 8 di 58</p>
---	--	---

capacità di carico delle reti viarie, fondamentali per la fase di costruzione dell'impianto e analizzate le possibilità di allaccio alla rete elettrica nazionale. In particolare, sono stati analizzati e misurati i consumi di tutte le risorse, i materiali e i mezzi necessari alla realizzazione dell'impianto e valutate come molto adatte le caratteristiche di accessibilità carrabile dell'area.


## 2.4 Descrizione e dimensioni del progetto

L'intervento non comporta trasformazioni del territorio e la morfologia dei luoghi rimarrà sostanzialmente inalterata. I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture fisse disposte lungo l'asse geografico nord-sud. Il layout dell'impianto tiene conto delle tolleranze di installazione delle strutture di supporto e localizza i tracker solo dove le naturali pendenze del terreno e dello stato dei luoghi ne consentono la effettiva realizzazione.

Per la localizzazione dei filari delle strutture di supporto quindi è stata seguita una carta di caratterizzazione delle pendenze e sono individuate le aree con pendenza inferiore, garantendo una ottimale posizione dei moduli in modo tale da minimizzare e financo ad annullare i movimenti del terreno.

Le condizioni morfologiche garantiscono una totale esposizione dei moduli ai raggi solari durante le ore del giorno e queste costituiscono le premesse della progettazione definitiva per ottenere la migliore producibilità nell'arco dell'anno. Non sono interessati corpi idrici e non saranno modificate le linee di impluvio. Durante la costruzione e l'esercizio sarà previsto l'utilizzo della sola risorsa suolo legata all'occupazione di superficie e alla realizzazione del parco. Le superfici sottratte saranno quella strettamente necessarie alle opere di gestione e manutenzione dell'impianto. Non è previsto lo stoccaggio, il trasporto, l'utilizzo, la movimentazione o la produzione di sostanze e materiali nocivi, la realizzazione e la gestione dell'impianto fotovoltaico infatti non richiede né genera sostanze nocive. È prevista la produzione di rifiuti solo durante la fase di cantiere, molti dei quali potranno essere avviati a riutilizzo/riciclaggio.


Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti è legata alle sole operazioni di manutenzione dell'impianto. In fase di dismissione le componenti dell'impianto verranno avviate principalmente a centri di recupero e riciclo altamente specializzati e certificati. L'adozione per il campo agrivoltaico del sistema di fondazioni costituito da pali in acciaio infissi al suolo azzerà la produzione di rifiuti

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 9 di 58</p>
---	---	---

connessi a questa fase e/o cementificazione dei terreni naturali. L'impianto è privo di scarichi sul suolo e nelle acque pertanto non sussistono rischi di contaminazione del terreno e delle acque superficiali e profonde. La regolarità del layout, oltre a dare un'immagine ordinata dell'insieme, consente rapidità di montaggio in fase di cantiere e di manutenzione in fase di esercizio. I moduli fotovoltaici verranno installati su supporti metallici dimensionati secondo le normative vigenti in materia. L'ingresso al sito avverrà per mezzo di un cancello largo 4 m ed alto 2,60 m, realizzato con profili estrusi d'alluminio lega 6060 (UNI EN 573-3), sezione mm 45x55, verniciati a polvere, colore standard RAL 1013. Tutti i pannelli e i manufatti al loro servizio sono posti ad una distanza pari ad almeno 10 mt dal confine del lotto.

### 3 TECNOLOGIA E TECNICHE ADOTTATE

In riferimento alle tecnologie fotovoltaiche per impianti di taglia industriale, nel progetto della SPK Sole S.r.l sono state scelte e implementate le migliori tecnologie attualmente disponibili, che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali. Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica e sono impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (gridconnected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata per alimentare il carico-utente e/o immessa nella rete, con la quale lavora in regime di interscambio. Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico (o da un campo fotovoltaico nel caso di impianti di una certa consistenza), e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza. Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo (non presente in questo progetto), permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore. Nel seguito del paragrafo si descriveranno le tecniche e le tecnologie scelte per l'impianto di Tudia con indicazioni sulle maggiori prestazioni sia elettriche che ambientali rispetto a quelle tradizionalmente usate nella progettazione di impianti

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 10 di 58</b></p>
---	---	---

fotovoltaici, nonché sulle soluzioni progettuali e operative adottate per minimizzare le emissioni e il consumo di risorse naturali.

### 3.1 Punto di Connessione

In relazione alle condizioni di esercizio delle infrastrutture di rete limitrofe all'impianto in oggetto, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della stazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN. Il nuovo collegamento in antenna a 150 kV della centrale di produzione alla citata nuova stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

### 3.2 Descrizione dell'impianto

La centrale di produzione agrivoltaica verrà realizzata su di un terreno, attualmente a destinazione agricola, e sarà costituito mediante moduli fotovoltaici in silicio cristallino, suddivisi in stringhe, ciascuna delle quali formata da moduli fotovoltaici collegati in serie. I moduli fotovoltaici saranno installati su delle strutture di supporto fisse, ancorate al terreno. La configurazione individuata che prevede l'installazione di strutture di supporto dei pannelli mono facciali. L'impianto nel suo complesso sarà suddiviso in sezioni indipendenti; ogni sezione sarà costituita da inverter di campo, cabine di trasformazione BT/MT, dispositivi generali di Media Tensione, dispositivo di interfaccia, protezione di interfaccia, contatori per la misura dell'energia prodotta. Da ogni sezione partirà una linea in cavo MT che si attesterà presso la Stazione RTN. Tutte le sezioni saranno parallelizzate all'interno della Stazione RTN, in specifico quadro MT così come anche lo stallo primario TR AT/MT dell'impianto di utente.

### 3.3 Principali componenti

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

- strutture per il supporto dei moduli tracker monoassiale con altezza indicativa da terra 2,1 m;
- 46.340 moduli in silicio policristallino della tipologia da 670 Wp della TRINA SOLAR per una potenza complessiva di 31,047 MWp;
- n.1 Cabina MT di impianto;

- n. 6 cabine di trasformazione da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria impianto oltre ad una cabina di consegna che svolge anche le funzioni di cabina ausiliari;
- n. 2 inverter del tipo centralizzato;
- n.20 Stringbox per la raccolta delle stringhe da collegare agli inverter centralizzati;
- n.79 Inverter di stringa con potenza in uscita massima di 250kW;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (30kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di consegna;
- cavidotto interrato in AT (36kV) di collegamento tra le cabine di consegna e la stazione di rete;
- Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaromonte Gulfi - Ciminna”, previsto nel Piano di Sviluppo Terna, cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Caltanissetta.
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

Premesso che i **moduli** verranno acquistati in funzione della disponibilità e del costo di mercato in fase di realizzazione, in questa fase della progettazione, ai fini del dimensionamento di massima del generatore fotovoltaico si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici Vertex silicio in monocristallino, costituiti da 132 celle.

**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance: ±3%.

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.6 kg (74.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	30A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty  
25 year Power Warranty  
2% first year degradation  
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 31 pieces  
Modules per 40' container: 558 pieces

*Figura 3 - Caratteristiche elettriche e meccaniche del modulo fotovoltaico*

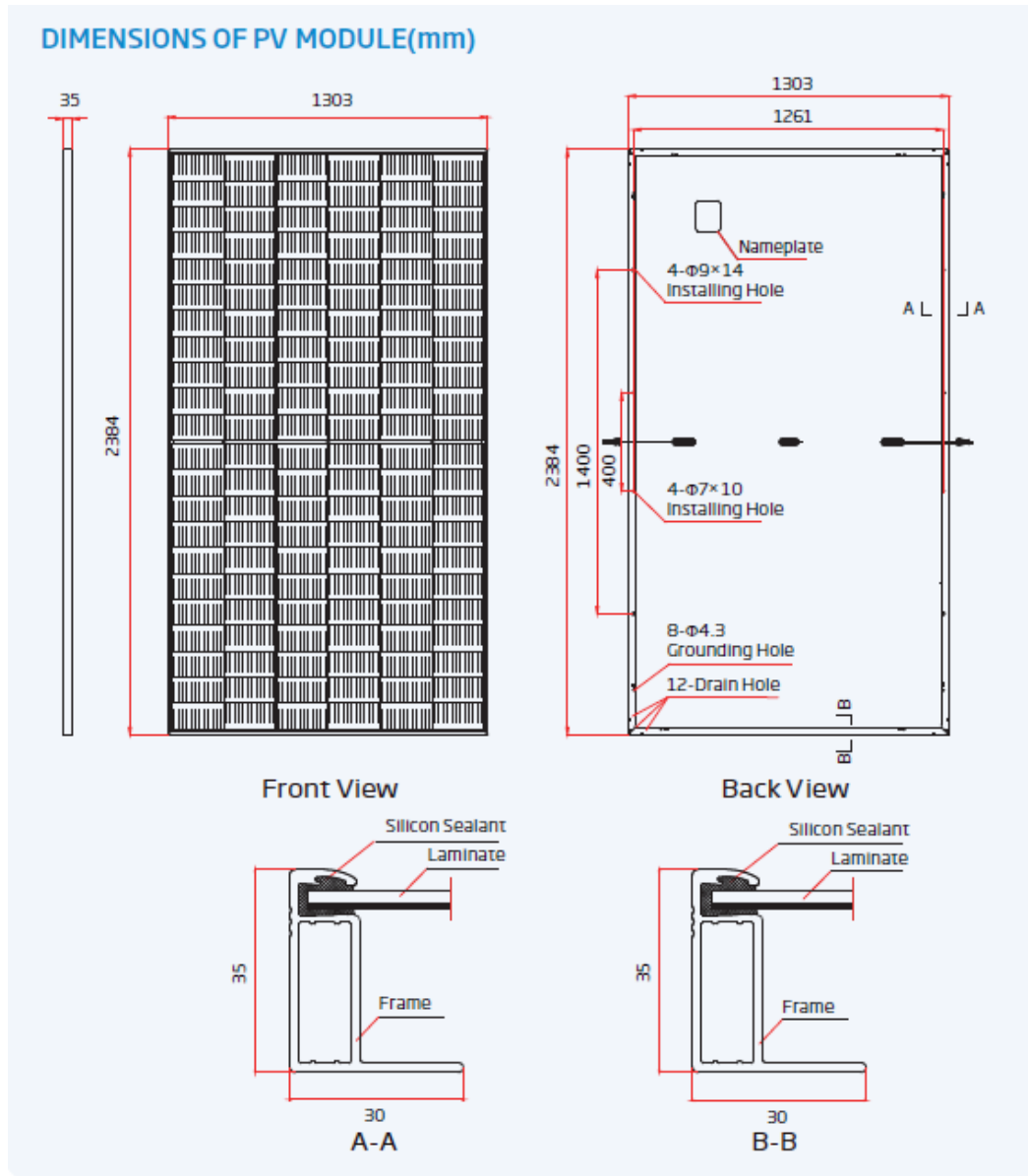


Figura 4 - Modulo fotovoltaico

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante l'utilizzo di **inverter centralizzati** nelle aree più accessibili a mezzi pesanti mentre nelle aree più complesse saranno installati **degli inverter di stringa** in prossimità dei relativi sotto-campi e saranno collegati a cabine di conversione BT/MT di dimensioni più compatte.



Figura 5 - Inverter statico trifase

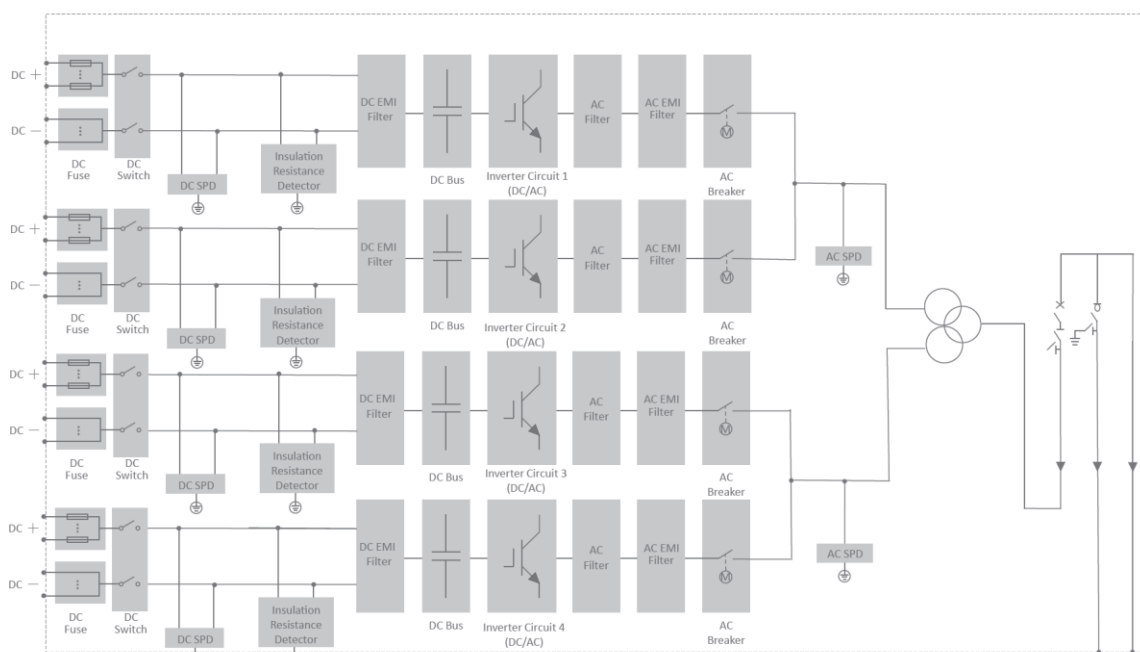


Figura 6 - Schema di trasformazione DC/AC ed elevazione a 30 kV

Le caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella seguente

Type designation	SG6250HV-MV	SG6800HV-MV
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV input voltage		1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage		875 V / 915 V
MPP voltage range		875 – 1300 V
No. of independent MPP inputs		4
No. of DC inputs	32 / 36 / 44 / 48 / 56 (Max. 48 for floating system)	
Max. PV input current		2 * 3997 A
Max. DC short-circuit current		2 * 10000 A
PV array configuration		Negative grounding or floating
<b>Output (AC)</b>		
AC output power	2 * 3125 kVA @ 50 °C, 2 * 3437 kVA @ 45 °C	2 * 3437 kVA @ 45 °C
Max. inverter output current		2 * 3308 A
Max. AC output current		199 A
AC voltage range		20 kV – 35 kV
Nominal grid frequency / Grid frequency range		50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Harmonic (THD)		< 3 % (at nominal power)
Power factor at nominal power / Adjustable power factor		> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / AC connection		3 / 3-PE
<b>Efficiency</b>		
Inverter max. efficiency		99.0%
Inverter European efficiency		98.7%
<b>Transformer</b>		
Transformer rated power	6250 kVA	6874 kVA
Transformer max. power		6874 kVA
LV / MV voltage		0.6 kV / 0.6 kV / (20 – 35)kV
Transformer vector		Dy11y11
Transformer cooling type		ONAN (Oil-natural, air-natural)
Oil type		Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request
<b>Protection &amp; Function</b>		
DC input protection		Load break switch + fuse
Inverter output protection		Circuit breaker
AC MV output protection		Circuit breaker
Surge protection		DC Type I + II / AC Type II
Grid monitoring / Ground fault monitoring		Yes / Yes
Insulation monitoring		Yes
Overheat protection		Yes
Q at night function		Optional
<b>General Data</b>		
Dimensions (W*H*D)		12192*2896*2438 mm
Weight		29 T
Degree of protection		Inverter: IP65 / Others: IP54
Auxiliary power supply		5 kVA (optional: max. 40 kVA)
Operating ambient temperature range		-35 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range		0 – 100 %
Cooling method		Temperature controlled forced air cooling
Max. operating altitude		1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Display		Touch screen
Communication		Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber
Compliance		CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076
Grid support		Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Figura 7 - Caratteristiche stazione di conversione



I pannelli saranno collegati alla Stringbox del tipo SUNGROW / PVS-18MH, installata direttamente in campo su struttura metallica di fissaggio dei moduli fotovoltaici.



Figura 8 - Stringbox di collegamento

Type designation	PVS-16MH	PVS-18MH	PVS-20MH	PVS-24MH
Parameters				
Max. PV string voltage			1500V	
Max. PV string parallel inputs	16	18	20	24
Max. string input current	21 A	20 A	18.5 A	15.5 A
Max. output current	336 A	360 A	370 A	372 A
SPD		1500 Vdc Type II (optional: Type I+II)		
Input terminal type		PG Gland / MC4 terminal		
Output terminal type		120 – 400 mm <sup>2</sup>		
Protection class		IP65 / IP67 (optional)		
Environment temperature		-35 to 60 °C		
Environment humidity		0 – 95%		
Dimensions (W*H*D)		950*730*275 mm		
Weight	40 kg	40 kg	42 kg	44 kg
Switch disconnect handle		Internal handle		
Material		SMC		
Standard Accessories				
DC output load switch			Yes	
PV specific application SPD			Yes	
Optional Accessories				
String current and bus voltage monitoring			Optional	
RS485 communication port			Optional	
PV SPD failure monitoring			Optional	
Monitoring for load switch state			Optional	
Operator access areas IP2X			Optional	
Parallel arc fault circuit interrupter			Optional	

Figura 9 - Caratteristiche tecniche Stringbox

Si prevede anche l'installazione di n. 79 inverter di stringa del tipo SUNGROW / SG250HX-V113



Figura 10 – inverter di stringa

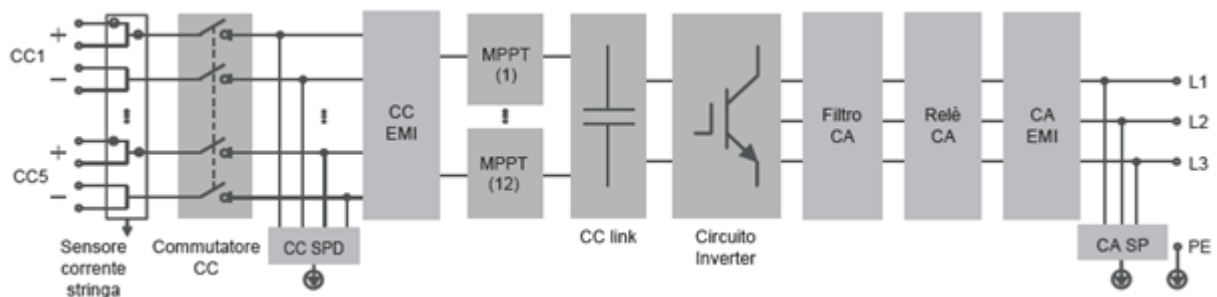


Figura 11 - Schema trasformazione DC/AC a 0,8kV

Designazione	SG250HX - V113
<b>Ingresso (CC)</b>	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 500 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente di cortocircuito max.	50 A * 12
<b>Uscita (CA)</b>	
Potenza CA massima in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 kVA @50°C
Potenza CA nominale in uscita	225kW
Corrente CA max. in uscita	180.5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 – 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
<b>Efficienza</b>	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %
<b>Protezione</b>	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC	Si
Sezionatore CA	No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Si
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
<b>Dati Generali</b>	
Dimensioni [L x A x P]	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	da -30 a 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm <sup>2</sup> , opzionale 10 mm <sup>2</sup> )
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N, 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza

*Figura 12 - Caratteristiche tecniche stazione di conversione*

**Gli inverter di stringa saranno collegati in Bassa tensione a 0,8kV direttamente alla cabina di trasformazione BT/MT del tipo SUNGROW / MVS6400-LV.**



Figura 13 - Cabina di trasformazione BT/MT

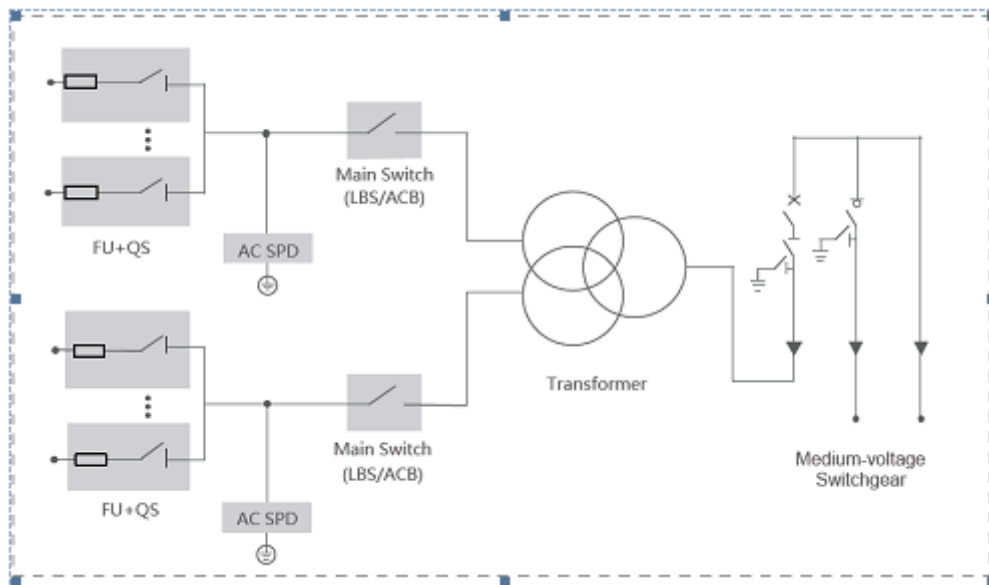



Figura 14 - Schema trasformazione BT/MT a 30kV

Type designation	MVS6400-LV
<b>Transformer</b>	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	6400 kVA @ 40 °C
Max. power	7040 kVA @ 30 °C
Vector group	Dy11y11
LV / MV voltage	0.8 - 0.8 kV / 10 – 35 kV
Maximum input current at nominal voltage	2540 A * 2
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0, ±2*2.5%
Efficiency	≥99%
Cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	8% (±10%)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al (Option:Cu)
Insulation class	A
<b>MV Switchgear</b>	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 – 36 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20kA/1s
Qty. of feeder	3 feeders
<b>LV Panel</b>	
Main switch specification	4000 A / 800 Vac / 3P, 2 pcs
Disconnecter specification	260 A / 800 Vac / 3P, 20 pcs
Fuse specification	400A / 800 Vac / 1P, 60 pcs
<b>Protection</b>	
AC input protection	FUSE+Disconnecter
Transformer protection	Oil-temperature, oil-level, oil-pressure
Relay protection	50/51, 50N/51N
LV overvoltage protection	AC Type II (optional: AC Type I + II)
<b>General Data</b>	
Dimensions (W*H*D)	6058*2896*2438 mm
Approximate weight	22 T
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Auxiliary power supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN50588-1

*Figura 15 – Caratteristiche tecniche cabina di trasformazione*

Le **strutture di supporto** dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali del tipo IDEEMATEC con rotazione est/ovest. Si tratta di un sistema di montaggio completamente innovativo sviluppato in base a conoscenze scientifiche e normative. Il montaggio modulare offre possibilità quasi illimitate di assemblaggio per i moduli maggiormente in circolazione sul mercato.

Per mezzo dello sviluppo di particolari morsetti di congiunzione si riducono al minimo i tempi di montaggio. Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 21 di 58</p>
--	--	---

- Il corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato a seconda del numero di moduli da applicare. La leggerezza dell'alluminio e la robustezza dell'acciaio raggiungono un'ottima combinazione e attraverso il profilo monoblocco vengono evitate ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione e alla maggiore applicazione.
- Le traverse sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti. Le traverse sono dotate del pregiato Klick-System.
- Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici. Rispetto ai profili laminati il risparmio di materiale è del 50%.
- Motore unico a struttura indipendente su ogni singola struttura.
- Control Board di facile installazione e auto-configurazione; il GPS integrato è in grado di gestire in ogni momento il corretto posizionamento dell'inseguitore in base alla posizione del sole.

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. L'inserimento nel terreno dei profili in acciaio viene realizzato da ditte specializzate. Il sistema è applicabile sia per siti perfettamente piani che con qualsiasi grado di pendenza. Per il dimensionamento viene svolta una perizia geologica per il calcolo ottimale della profondità a cui vanno conficcati i profilati in relazione al tipo di terreno. In questo modo viene garantito un'ottimale utilizzo dei profili e dei materiali. La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

La gestione della rotazione monoassiale della struttura avverrà tramite specifici dispositivi alimentati a 230V in corrente alternata in grado di comandare ciascuno n°10 motori. Ogni motore assorbe 1 A.

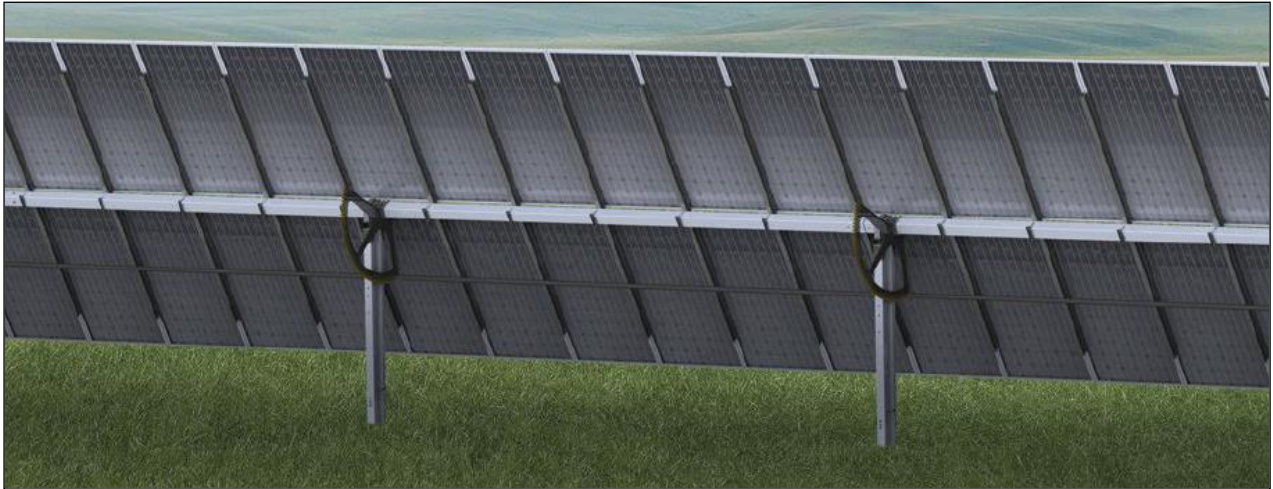



Figura 16 - Rappresentazione della struttura di supporto vista frontale



Figura 17 - Rappresentazione della struttura di supporto vista posteriore

All'interno del parco è prevista la realizzazione di un sistema di tipo integrato e sui pali di **illuminazione**, progettati per essere inseriti lungo tutto il perimetro ad una distanza di circa 50 m

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 23 di 58</p>
---	--	--

l'uno dall'altro, verranno anche installate le telecamere ottiche e, a distanza di 100 m le telecamere a doppia tecnologia (ottica e termocamera).

Lungo tutto il perimetro verrà installato un cavo microfónico su recinzione o in alternativa barriere a microonde, per rilevare eventuali effrazioni, inoltre saranno predisposti dei rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container; nel caso sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata. È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Un disegno tipico del sistema di videosorveglianza previsto è rappresentato nella tavola allegata. I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.



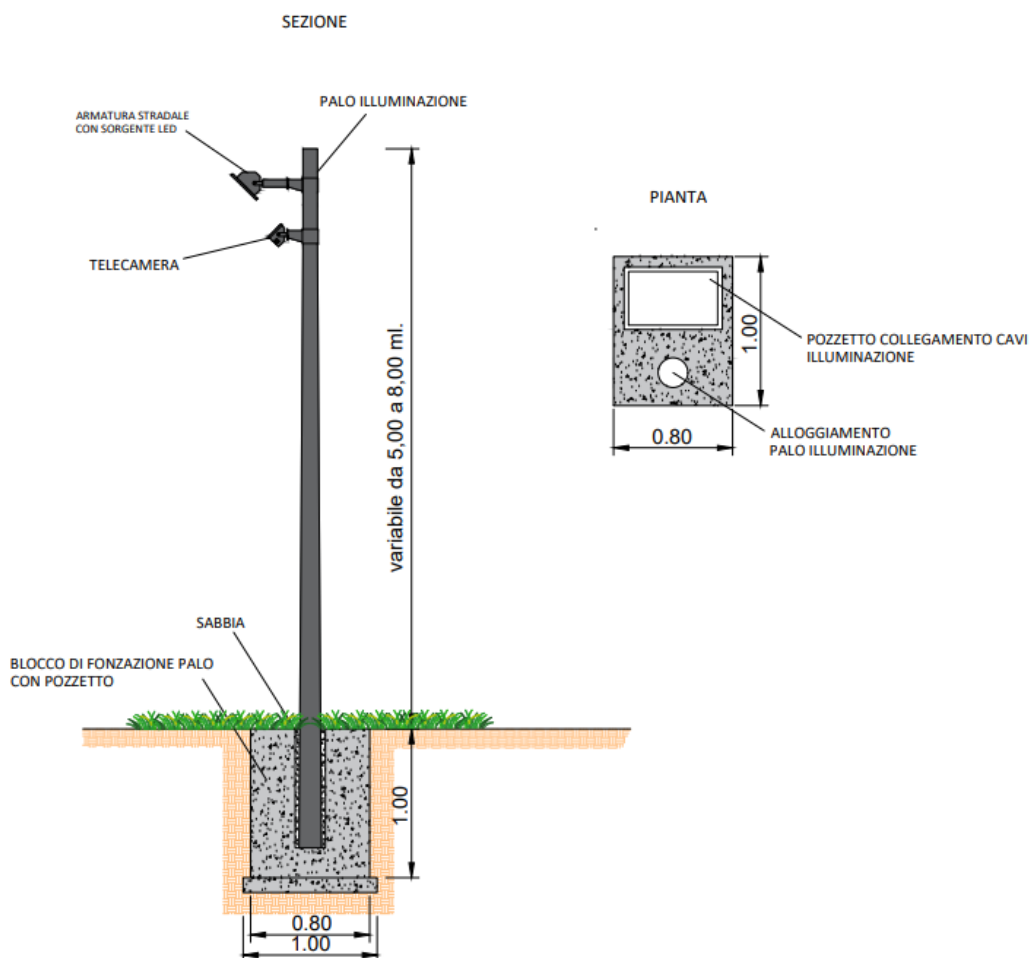


Figura 18 – Particolare palo di illuminazione e videosorveglianza

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 e saranno realizzate con inerti compattati. Il materiale costituente le strade sarà idoneo alla formazione di rilevato stradale provenienti da cave di prestito.

Lungo il perimetro, verrà collocata una recinzione metallica con maglia 50x50 mm, in filo di ferro zincato, Ø 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T.

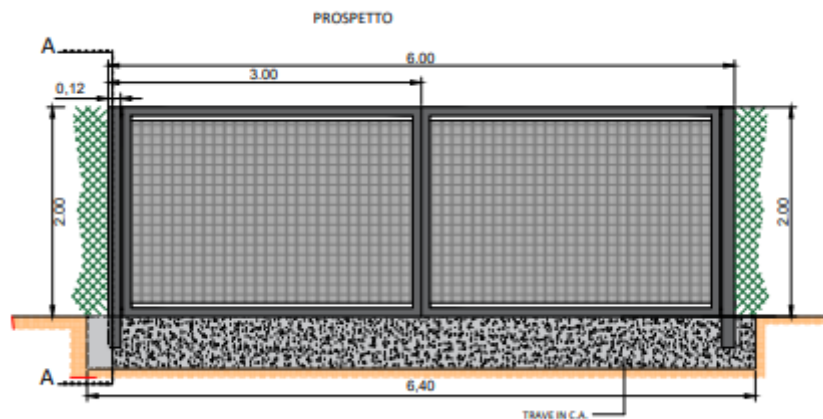


Figura 19 - Particolare cancello

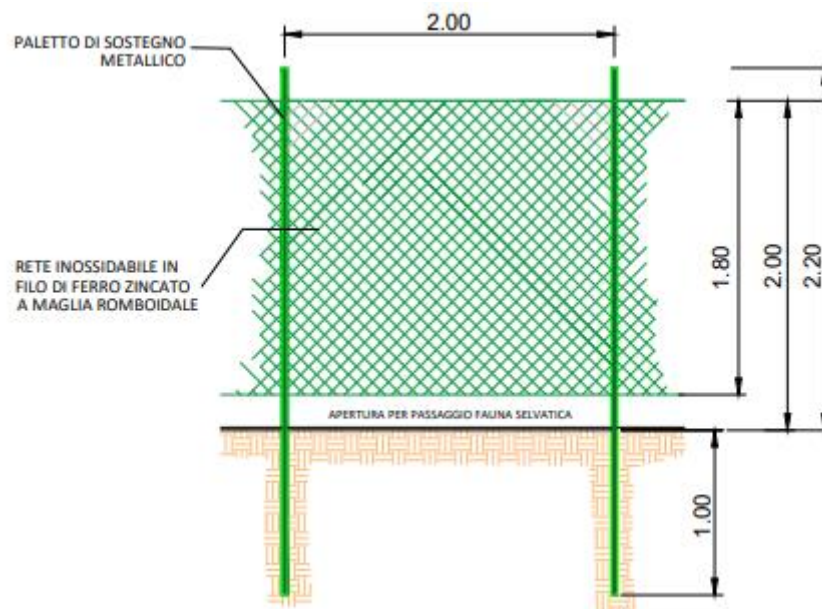


Figura 20 - Particolare recinzione

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e i quadri di campo sono previsti **conduttori** di tipo TECSUN in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia.

Caratteristiche tecniche:

- Conduttore: rame elettrolitico, stagnato, classe 5 secondo IEC 60228

- Isolante: HEPR 120 °C
- Max. tensione di funzionamento 2 kV CC Tensione di prova 6kV CA/10 kV CC.
- Intervallo di temperatura Da - 40°C a + 120°C
- Durata di vita attesa pari a 30 anni In condizioni di stress meccanico, esposizione a raggi UV, presenza di ozono, umidità, particolari temperature.
- Verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216
- Resistenza alla corrosione
- Ampio intervallo di temperatura di utilizzo
- Resistenza ad abrasione
- Ottimo comportamento del cavo in caso di incendio: bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi
- Resistenza ad agenti chimici
- Facilità di assemblaggio
- Compatibilità ambientale e facilità di smaltimento.

La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2 %. La portata del cavi ( $I_z$ ) alla temperatura di 60°C indicata dal costruttore è maggiore della corrente di cortocircuito massima delle stringhe.

Cavo di collegamento dei moduli di stringa

$$S=4 \text{ mm}^2 \quad I_z (60 \text{ C}^\circ) = 55 \text{ A}$$

Cavi di collegamento delle string-box agli inverter:

$$S=10 \text{ mm}^2 \quad I_z (60 \text{ C}^\circ) = 98 \text{ A}$$

$$S=16 \text{ mm}^2 \quad I_z (60 \text{ C}^\circ) = 132 \text{ A}$$

$$S=25 \text{ mm}^2 \quad I_z (60 \text{ C}^\circ) = 176 \text{ A}$$

$S=35 \text{ mm}^2 \text{ Iz (60 C}^\circ\text{) = 218 A}$

$S= 50 \text{ mm}^2 \text{ Iz (60 C}^\circ\text{) = 276 A}$

$S=70 \text{ mm}^2 \text{ Iz (60 C}^\circ\text{) = 347 A}$

Altri cavi

Cavi di media tensione: ARE4H1R 18/30 kV

Cavi di potenza AC: FG16OH2R 06/1 kV

Cavi di alimentazione AC: FG16OM16

Cavi di comando: FG16OM16

Cavi di segnale: FG16OH2R

Cavi di bus: speciale MOD BUS / UTP CAT6 ethernet

Cavo in alluminio Armored per Isolamento XLPE MV 36kv

**L'elettrodotto** in oggetto avrà una lunghezza complessiva di circa 20 km per il collegamento in antenna a 36 kV del parco con la sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150/36 kV della RTN.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di  $1,0 \div 1,1 \text{ m}$ , con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

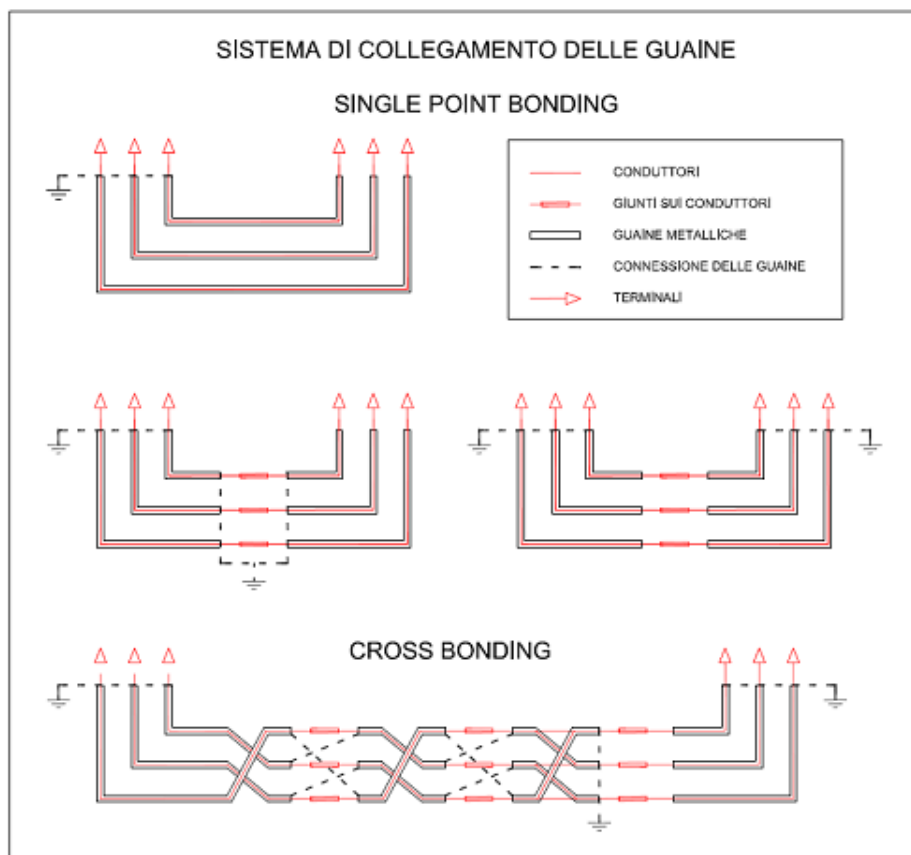


Figura 21 – Schema dei cavi

La linea elettrica interrata in media tensione dovrà rispondere alle caratteristiche di norma per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici.

L'elettrodotto in oggetto, come in precedenza specificato, è composto da una linea in cavo interrato. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle seguenti figure. La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo.

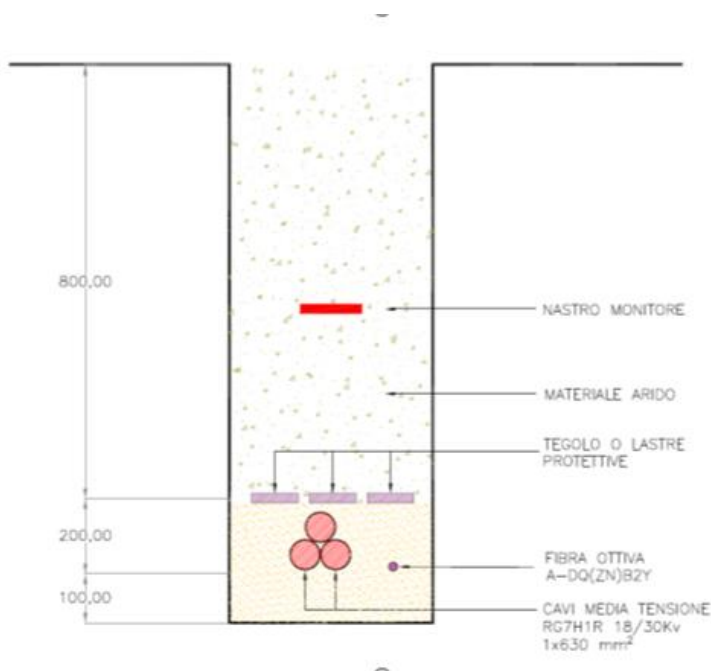


Figura 22 - Sezione tipo di posa del cavidotto

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,0÷1,1 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Lungo il percorso distanziati circa ogni 6 km saranno realizzate delle “camere giunti” con dei pozzetti di sezionamento per le guaine.

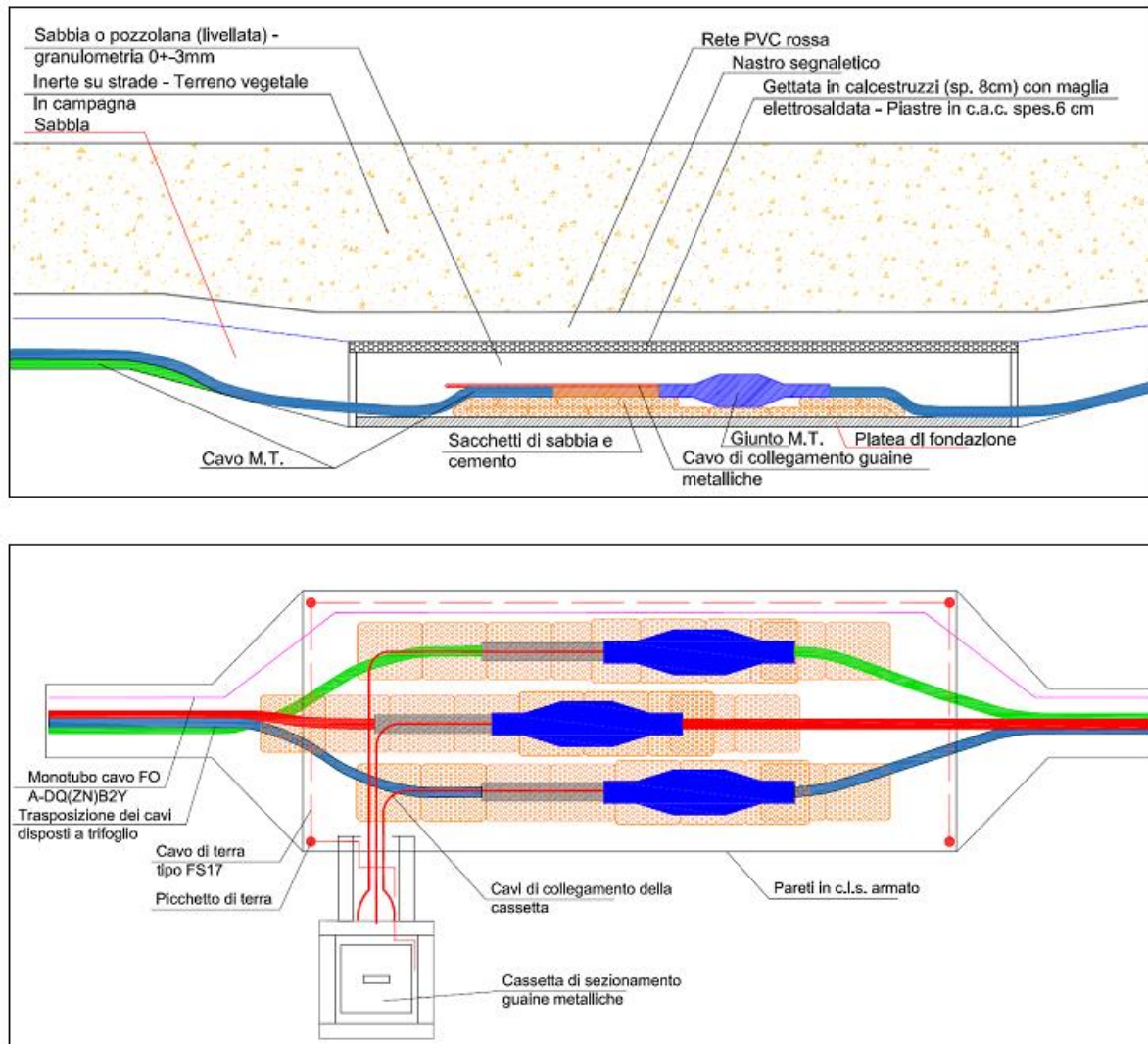


Figura 23 -Schema camera giunti

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17. Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m). In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interrimento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare ad isolamento solido estruso con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale di 630 mm<sup>2</sup>: il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Il percorso dei suddetti cavi è riportato nella figura di seguito:




Figura 24 – Percorso cavidotto

### 3.4 Calcolo dei campi elettrici e magnetici


L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi



	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 32 di 58</p>
---	--	--

elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. Nella progettazione dell'impianto fotovoltaico in studio sono stati adottati componenti e tecnologie che consentono di minimizzare le emissioni elettromagnetiche.

In particolare, la tipologia dei cavi utilizzati e la loro configurazione di posa in cavidotti interrati anziché aerei hanno permesso di rispettare i limiti di legge già a distanze esigue dagli stessi, mentre i percorsi utilizzati per i loro tracciati ha permesso di escludere ogni tipo di impatto sulla salute umana. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003. In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello in alta tensione esso diventa inferiore a 5 kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione. Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione. Infatti per quanto riguarda il campo magnetico, relativamente ai cavidotti MT, in tutti i tratti interni realizzati mediante l'uso di cavi elicordati, si può considerare che l'ampiezza della semi-fascia di rispetto sia pari a 1 m, a cavallo dell'asse del cavidotto, pertanto uguale alla fascia di asservimento della linea. Per quanto concerne i tratti esterni, realizzati mediante l'uso di cavi unipolari posati a trifoglio, è stata calcolata un'ampiezza della semi-fascia di rispetto pari a 4 m e, sulla base della scelta del tracciato, si esclude la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno. Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 4000 kVA), già a circa 4 m (DPA) dalla cabina stessa. Per quanto riguarda la cabina d'impianto, vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obiettivo di qualità si raggiunge a circa 3 m (DPA) dalla cabina stessa. Comunque considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina d'impianto non è

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 33 di 58</b></p>
---	--	---

prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

### 3.5 Interventi di mitigazione naturalistica

La realizzazione del parco fotovoltaico, con l'approccio seguito nel presente progetto, rappresenta un'opportunità per ripristinare gli scambi umici tra cotico erboso e suolo, che in 30 anni possono ricreare buona parte della fertilità perduta in mezzo secolo di agricoltura industriale. Ciò sarà ottenuto tramite l'inerbimento dell'intera superficie e tramite la piantumazione di essenze arboree lungo il perimetro dell'impianto e nelle aree residuali.

Il paesaggio agrario si potrebbe definire come un unicum i cui caratteri sono il risultato dell'interazione tra le componenti abiotiche (caratteri geo-morfologici, risorse idriche, clima etc.), quelle biotiche (flora e fauna) e l'attività antropica che in quel dato territorio si è sviluppata.

La presenza su grandi estensioni di un cotico erboso curato favorirà la reintroduzione di specie autoctone e l'avifauna troverà cibo e luoghi sicuri per la nidificazione. La programmazione degli interventi di rinaturalizzazione avverrà durante i lavori di costruzione del Parco agrivoltaico e poi nel seguente primo anno e mezzo circa, dedicato al contenimento delle specie erbacee infestanti e alla preparazione di un perfetto letto di semina, e consisterà nelle attività descritte, nei modi e nei tempi, nei paragrafi che seguono anche, e soprattutto, in relazione all'uso del suolo così come previsto in progetto. Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili. Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- a) Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- b) Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale di mitigazione).

Il ciclo di lavorazione del manto erboso previsto in progetto, tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticeranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo (sovescio), operazione di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo;

- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale;
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale, così da permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia;
- 4) La fioritura delle specie leguminose (sulla e trifoglio in particolare) viene sfruttata appieno dagli alveari per la produzione mellifera;
- 5) Una volta concluso il periodo di fioritura si procederà con la trinciatura del cotico erboso e nuovamente con il sovescio (già visto al punto 1).

Esternamente alla recinzione è prevista la messa a dimora di una fascia di essenze arbo (larga circa 5 mt e alte almeno quanto la recinzione) composta da essenze tipiche del luogo (ulivi), che contribuirà in maniera determinante all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

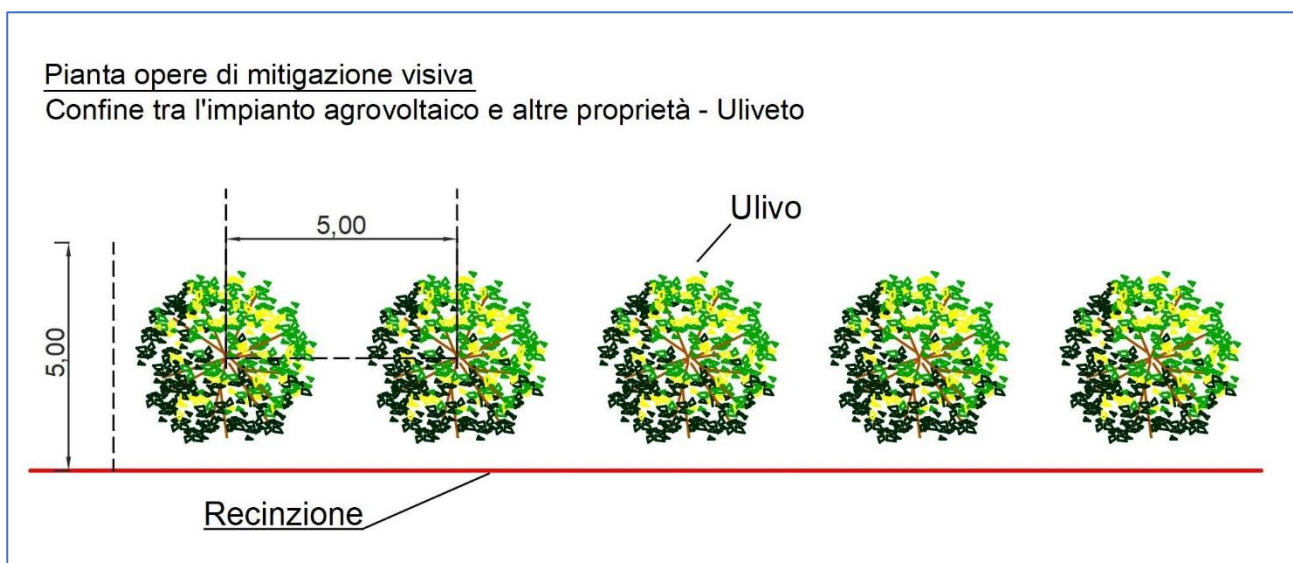



Figura 25 – Fascia di mitigazione progettata nell'area di confine dell'impianto

### 3.6 Principali interferenze dirette con le componenti ambientali

#### 3.6.1 Occupazione dei terreni durante la fase di costruzione e di esercizio

	<b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 35 di 58</b>
---	---	--

Durante la costruzione dell'impianto, i servizi di cantiere, eventuali magazzini provvisori di materiali di installazione, parcheggi provvisori di automezzi e altri mezzi meccanici troveranno sistemazione in aree dedicate interne all'area dell'impianto stesso. Perciò durante la fase di cantiere, così come nell'esercizio e manutenzione dell'impianto, non si andrà ad impegnare zone esterne a quelle perimetrali stabilite in fase di progettazione esecutiva. In fase di esercizio il suolo verrà occupato per un periodo di c.a. 20-25 anni. Le uniche opere che necessitano di cementazione del suolo sono quelle attinenti alle cabine e quelle attinenti al sistema di illuminazione che necessita di piccoli plinti in calcestruzzo. Si tratta sempre di interventi puntuali e strettamente localizzati in piccolissime aree dell'area di progetto e comunque di opere facilmente asportabili alla fine del ciclo di vita dell'impianto.

### 3.6.2 *Sterri e scavi*


Le attività di scavo previste saranno eseguite con mezzo meccanico, i materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione della viabilità e posa dei cavi:

- Potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- Potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere (pertanto in situ);

La movimentazione delle terre sarà legata alle opere di adeguamento delle strade esistenti e ai lavori per la realizzazione delle nuove strade di accesso agli impianti e consisterà in opere quali scavi, sbancamenti e abbancamenti. La tipologia strutturale della fondazione dell'impianto non produrrà nessun tipo di rifiuto in quanto l'elemento strutturale sarà infisso nel terreno con la tecnica dell'infissione.

Il profilo generale del terreno potrebbe essere livellato e adattato per l'installazione dell'impianto, a causa delle forti pendenze che caratterizzano il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione BT/MT. Le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibito a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Il terreno recuperato dalle manovre di escavazione, potrà essere riutilizzato ad esempio per l'adeguamento della viabilità e del terreno stesso qualora necessitasse di apporti di ulteriori volumi. Sarà recuperato e riutilizzato come materia prima quel materiale che, se stoccati in discarica, andrebbe perso.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 36 di 58</b>
--	---	--

Pur con le limitazioni connesse alla fase progettuale in atto, nel seguito si riporta tabella riassuntiva con indicazione dei materiali da scavo prodotti e che vengono riutilizzati (ai sensi dell'art. 185 comma c del Dlgs. nr. 152/06) nell'ambito delle attività costruttive. Si riporta tabella riassuntiva con indicazione dei materiali da scavo prodotti e che vengono riutilizzati (ai sensi dell'art. 185 comma c del Dlgs. nr. 152/06) nell'ambito delle attività costruttive.


<b>Elenco attività</b>	<b>Volume di scavo</b>	<b>Volumi di riporto</b>
		<b>[mc]</b>
<b>Campo</b>		
- Recinzione e cancello d'ingresso	10,29	0
- Illuminazione	1'944,05	1'176,51
- Strade interne	31'399,91	49'969,08
- Impianto elettrico e Cabine BT/MT	370,13	0
<b>Cavidotto</b>	21'000,00	11'200,00
<b>Dismissione campo</b>	1'944,05	1'944,05
<b>Sommano MATERIALE DA RIUTILIZZARE</b>	<b>56'668,43</b>	
<b>Sommano FABBISOGNO</b>		<b>64'289,64</b>
<b>MATERIALE DA ACQUISTARE</b>	<b>7'621,21</b>	
<b>QUANTITÀ IN ESUBERO</b>	<b>0</b>	

*Tabella 1 – Materiali di scavo prodotti e riutilizzati*

Come si evince dalla tabella non si prevedono volumetrie destinate a discarica, considerando il complesso dei quantitativi delle terre da scavo destinati al riutilizzo in sito.

### 3.6.3 Deflusso delle acque

Il progetto dove necessario potrà prevedere la realizzazione di cunette drenanti, per la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali di varia provenienza. Tali interventi consentiranno un'azione protettiva del terreno. La funzione di queste è quella di convogliare il deflusso d'acqua tra i pannelli verso gli impluvi naturali esistenti e le cunette previste lungo la viabilità interna e perimetrale. Le pendenze delle canalette seguono la morfologia del versante. Nell'ambito della regimentazione delle acque superficiali in fase di esecuzione verrà data particolare attenzione alla sistemazione dei ricettori finali.

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 37 di 58</p>
---	---	--

### *3.6.4 Strutture di fondazione*

Il sistema di supporto dei moduli fotovoltaici non ha bisogno di alcuna opera di fondazione, in quanto eseguito tramite l'infissione di pali metallici nel terreno. Per le cabine di servizio saranno realizzati scavi ove verrà posato uno strato di magrone e su questo la fondazione prefabbricata in c.a. della cabina.


### *3.6.5 Utilizzazione di risorse naturali*

La realizzazione di un impianto agrivoltaico prevede, essenzialmente, l'utilizzo dell'energia irradiata dal sole il cui sfruttamento non comporta il depauperamento o la modifica delle caratteristiche ambientali. L'area occupata dall'impianto prevede un utilizzo temporaneo limitato alla durata di vita dell'impianto che, quindi, non comporta modificazioni e/o perdita definitiva della risorsa. A regime l'impianto necessita di acqua solo per la pulizia dei moduli fotovoltaico che avverrà quattro-sei volte nell'arco di un anno o al verificarsi di eventi atmosferici particolari o eccezionali. L'approvvigionamento dell'acqua avverrà a mezzo stoccaggio in appositi serbatoi serviti da autobotte. La realizzazione e il successivo funzionamento dell'impianto non prevede, infine, l'utilizzazione di altre risorse naturali.

### *3.6.6 Quantità e caratteristiche di rifiuti, scarichi e emissioni in atmosfera*

Il processo di generazione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici non comporta la produzione di rifiuti. In fase di cantiere, trattandosi di materiali pre-assemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti) che saranno conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente ma soprattutto riciclati. Per la realizzazione e la gestione dell'impianto è previsto il tipo di inquinamento derivante dagli scarichi prodotti dai motori degli automezzi necessari al trasporto del materiale in loco e alla movimentazione e installazione in cantiere. In fase di esercizio dell'impianto l'attività che potrebbe determinare la produzione di minime quantità di rifiuti è la pulizia dei moduli fotovoltaici. In questo caso i rifiuti ed i reflui prodotti saranno idoneamente smaltiti.

Per quanto concerne la gestione di rifiuti la società proponente vigilerà sulla corretta applicazione delle norme vigenti di riferimento, sia in fase di realizzazione delle opere, che gestione e di successiva dismissione.

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 38 di 58</p>
---	--	--

Per la gestione delle terre e rocce da scavo, prodotte durante la fase di costruzione, si prevede il totale riutilizzo in sito previa accertamento dell'assenza di contaminazione.

Si perseguirà in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.

L'impegno, sia in fase di costruzione che di manutenzione, sarà quello di ridurre a minimo la produzione di rifiuti.

#### Fase di cantiere

Durante le attività di cantiere potranno essere prodotte le seguenti tipologie di rifiuti:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;
- Rifiuti prodotti in cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso delle opere in esame si tratta soprattutto di cavi elettrici) che, in quanto riciclabili possono non essere ritenuti rifiuti.

Si precisa che non tutte le componenti di risulta che derivano dalle lavorazioni di cantiere sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi saranno totalmente recuperati o riutilizzati.

Nella gestione degli imballaggi, in conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nei casi dove ciò non è possibile (ad esempio nel caso di imballaggi contaminati).

Le tabelle di seguito indicano per ogni categoria di materiali/rifiuti prodotti in cantiere i codici CER sia relativamente alle fasi di demolizione e costruzione che a quelle legate agli imballaggi.


RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
17 01 01	cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	cemento
17 02 01	legno, vetro e plastica	Legno
17 02 03		plastica
17 04 01		rame, bronzo, ottone
17 04 02	metalli (incluse le loro leghe)	alluminio
17 04 05		ferro e acciaio
17 04 11		cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 04		Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio

Figura 26: Rifiuti provenienti dalle operazioni di demolizione e ricostruzione

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
<b>IMBALLI</b>		
150101	Imballi carta	Fornitura materiale
150102	Imballi di plastica	Fornitura materiale
150103	Pallet rotti e gabbie	Fornitura materiale
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	Fornitura materiale
<b>VARI</b>		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio
200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio
150203	Guanti, stracci	Realizzazione impianto
150202*	Guanti, stracci contaminati	Realizzazione impianto
170107	Scorie cemento	Realizzazione impianto
170201	Scarti legno	Realizzazione impianto
170203	Canaline, Condotti aria	Realizzazione impianto
170301*	Catrame sfridi	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	Cavi	Realizzazione impianto
170904	Terre e rocce da scavo	Attività di cantiere
<b>FANGHI</b>		
200304	Fanghi delle fosse settiche	Attività di cantiere
<b>RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI</b>		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio

Figura 27 Elenco tipologie di rifiuti prodotti in fase di cantiere



	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 40 di 58</p>
---	--	--

In fase di realizzazione delle opere saranno prodotti materiali assimilabili a rifiuti urbani, materiali di demolizione e costruzione costituiti principalmente da cemento, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti, materiali speciali come vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbo che verranno isolati e smaltiti separatamente evitando qualsiasi contaminazione di tipo ambientale.

**Materiali di risulta da scavi e sbancamenti:** La maggior parte dei materiali che vengono prodotti dalle operazioni di costruzione dell'impianto agrivoltaico sono relativi alle terre di risulta dagli scavi. Si prevede di utilizzare queste quantità completamente nell'ambito del cantiere e del sito di impianto come specificato nel Piano Preliminare di Utilizzo, previa caratterizzazione. I volumi provenienti dagli scavi saranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo in attesa del loro riutilizzo. Solo laddove ci fossero volumi di terreno non vegetale che non possono essere riutilizzati in sito, questi ultimi saranno conferiti come rifiuto non pericoloso in discarica autorizzata (codice CER 17 05 04).

**Gestione degli inerti da costruzione:** La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.


In particolare gli inerti potranno essere utilizzati come materiale di riempimento dei cavidotti o per il ricarico delle strade. La parte eccedente sarà conferita in discarica.

**Materiali di risulta dalle operazioni di montaggio delle componenti tecnologiche:** Per l'installazione delle componenti tecnologiche saranno prodotte modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti saranno trasportate al sito di progetto. Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto concerne le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

**Materiali plastici:** Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato e gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti saranno destinati preferibilmente al riciclaggio. Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui tali materiali fossero contaminati o imbrattati da altre sostanze.

**Altro materiale da attività di cantiere:** Durante le attività di cantiere, per effetto del transito di automezzi o dello stoccaggio di materiale, è possibile il rilascio accidentale di carburante o altre sostanze che possono contaminare zolle di terreno. Per tale motivo, le aree di cantiere andranno

	<b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 41 di 58</b>
---	---	--

continuamente monitorate e nel caso in cui si rileveranno zolle accidentalmente contaminate, queste andranno repentinamente rimosse e smaltite come rifiuto pericoloso (codice CER 17 05 03\*).

Le operazioni di montaggio richiederanno l'uso di stracci, indumenti protettivi, materiali assorbenti che andranno conferiti in discarica classificando gli stessi come rifiuto pericoloso (CER 15 02 02\*) o non pericoloso (CER 15 02 03) a seconda di se risulteranno contaminati o meno.

Per assicurare la corretta gestione dei rifiuti provenienti dalle attività di cantiere, si provvederà alla predisposizione di apposito Piano di Gestione Rifiuti preliminarmente all'inizio delle attività di cantiere. Nel piano saranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- Individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto;
- Caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- Individuazione delle aree adeguate al deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- Identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

#### Fase di esercizio

L'impianto fotovoltaico, in fase di esercizio, non determina alcuna produzione di rifiuti (salvo quelli di entità trascurabile legati alla sostituzione dei moduli fotovoltaici o di apparecchiature elettriche difettose), durante le fasi di manutenzione degli impianti.

Una volta concluso il ciclo di vita dell'impianto i pannelli fotovoltaici saranno smaltiti secondo le procedure stabilite dalle normative vigenti al momento.


#### Fase di dismissione

In fase di dismissione si prevede di produrre una quota limitata di rifiuti, legata allo smantellamento dei pannelli e dei manufatti (recinzione, strutture di sostegno), che in gran parte potranno essere riciclati e per la quota rimanente saranno conferiti in idonei impianti. Si rappresenta inoltre che la tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale sempre più consolidata.

### 3.7 Azioni progettuali, fattori causali di impatto, interferenze ambientali

Per ciascuna componente ambientale vengono di seguito analizzati i principali elementi di criticità riscontrati in fase di cantiere ed in fase di esercizio.

#### 3.7.1 Fase di cantiere


	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 42 di 58</p>
---	--	--

Durante i mesi di lavorazione verranno eseguite le seguenti attività in cui alcune fasi si potranno accavallare nei tempi di esecuzione:

- Preparazione dell'area di cantiere
- Preparazione superficiale del terreno
- Installazione della recinzione
- Installazione dei tracker
- Assemblaggio strutture tracker
- Installazione dei moduli fotovoltaici
- Cavidotti BT / MT
- Preparazione terreno per le apparecchiature di conversione
- Installazione cavi BT / MV
- Installazione e cablaggi cassette stringa
- Installazione sistema antintrusione
- Connessione alla rete
- Pulizia e sistemazione sito

Per la realizzazione del progetto saranno impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- betoniere per il trasporto del cls;
- camion per il trasporto dei moduli fotovoltaici e dei componenti delle strutture di supporto dei moduli;
- camion per il trasporto degli elementi prefabbricati delle Cabine di Campo;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti elettrici dell'impianto;
- altri mezzi di dimensioni minori, per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- altri mezzi per la movimentazione delle cabine prefabbricate (camion con gru).

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 43 di 58</p>
---	--	--


Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Si procederà quindi alla installazione dei supporti dei moduli. Tale operazione viene effettuata con battipalo, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Successivamente vengono sistemate e fissate le barre orizzontali di supporto.

Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo. Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati. Una volta terminata l'installazione dell'impianto fotovoltaico, si procederà alla sistemazione del terreno sottostante i pannelli e circostante gli stessi, procedendo quindi alla piantumazione delle colture selezionate per l'agrovoltaico. Parallelamente alla realizzazione del campo fotovoltaico, si potrà procedere alla realizzazione del cavidotto di collegamento al punto di connessione in alta tensione alla stazione Terna.

L'impatto sulla componente ambientale in fase di cantiere, potrebbe essere causato dalle azioni necessarie all'installazione ed al montaggio delle componenti di impianto ed alla realizzazione delle opere di connessione elettrica. Tali interventi non muteranno i lineamenti geomorfologici delle aree interessate dall'intervento ed il materiale di risulta dagli scavi per la posa del cavidotto, sarà riutilizzato.

### *3.7.2 Fase di esercizio*

Gli impianti fotovoltaici connessi in rete devono essere sottoposti a manutenzione periodica, in modo da non determinare perdite di produzione che altrimenti potrebbero compromettere il piano economico. La manutenzione deve essere svolta da personale qualificato. L'intervento di manutenzione dell'impianto fotovoltaico è da programmare, insieme con le verifiche periodiche, almeno una volta all'anno, meglio all'inizio della primavera, in modo che eventuali difetti non compromettano la produzione del periodo estivo. Il progetto deve considerare la disposizione ottimale dei componenti dell'impianto affinché siano facilmente raggiungibili e prevedere gli spazi necessari al personale per la manutenzione. Va quindi garantita l'accessibilità ai moduli, ai quadri e agli inverter, sia per le prove e misure che per eventuali sostituzioni di componenti. L'occupazione


	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 44 di 58</p>
---	--	--

di suolo è in questa fase un impatto a lungo termine, esso rappresenta un costo ambientale. Però come ampiamente discusso nell'elaborato di progetto 'Relazione Agronomica', 'Quadro Ambientale', il consumo del suolo dovuto all'occupazione dei moduli fotovoltaici è compensato dall'uso agricolo a cui verrà destinato l'impianto agri voltaico in progetto.

Un impianto agrivoltaico di media o grande dimensione può avere un impatto visivo non trascurabile per tutta la fase di esercizio, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno). L'importanza di questo tipo di impatto è accresciuta in considerazione di effetti cumulativi tra impianti limitrofi. I problemi riscontrati a seguito della realizzazione di impianti agrivoltaici di estensione non trascurabile riguardano le grandi superfici riflettenti. Il disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione e può essere mitigato rispettando opportune distanze dagli abitati, dalle strade ecc., ovvero schermato con elementi arborei o arbustivi i suddetti punti di osservazione, fatta salva, l'esigenza di evitare ombreggiamenti del campo fotovoltaico. Gli elementi del progetto da considerare per la valutazione dell'impatto elettromagnetico, in fase di esercizio, sull'ambito territoriale in cui ricade l'impianto sono riferibili alle caratteristiche: – delle linee di trasporto della energia elettrica prodotta; – dei sistemi di conversione e trasformazione; In merito alla prima ed alla seconda fonte è ragionevole affermare che gli effetti dei campi elettromagnetici sono da ritenersi del tutto trascurabili, rimanendo l'intensità dei campi stessi al di sotto dei limiti imposti dalla normativa. Come meglio si evince dalla 'Relazione sui campi elettromagnetici' e 'Quadro Ambientale'. Le potenziali sorgenti di rumore di un impianto fotovoltaico sono riconducibili principalmente ai sistemi di conversione e di trasformazione. Il problema può essere mitigato con la scelta di componenti che rispettano le specifiche normative di settore. Inoltre i principali centri abitati sono ubicati a sufficiente distanza dall'area di impianto.

### 3.7.3 *Dismissione dell'impianto*

Alla fine della vita dell'impianto fotovoltaico si procede al suo smantellamento ed al conseguente ripristino dell'area. In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è evidente. La raccolta differenziata dei rifiuti avrà dunque lo scopo di

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 45 di 58</p>
--	--	---

mantenere separate le frazioni riciclabili (non solo per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Negli ultimi anni, fra le tematiche più discusse nell'ambito delle energie rinnovabili, è emersa la questione del recupero e del riciclo dei pannelli solari. Infatti l'agrivoltaico opportunamente trattato a fine vita può portare un grande beneficio. Esso diviene sorgente di materie prime-seconde, sfruttabili in nuovi prodotti, e allo stesso tempo riduce le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'aria e il consumo energetico.


Essenzialmente un modulo è composto dal 80-90% di vetro, dal 10% di plastica o metalli e da una bassa percentuale di semiconduttori. Ognuno di questi elementi risulta riciclabile da un minimo del 60% (come argento, gallio, ecc.) fino ad un massimo del 100% (ad esempio l'alluminio). In base a tale valutazione, appare necessario applicare al pannello un processo preventivo di separazione di ogni categoria di materiale.

La fase di dismissione dell'impianto procede in maniera del tutto analoga a quanto evidenziato per la fase di installazione. Le risorse e le componenti ambientali influenzate sono sostanzialmente le stesse della fase di cantiere cui si rimanda per maggior dettagli. Qui di seguito si riporta dettagliata descrizione delle fasi operative previste in questa fase.

### *3.7.3.1 Fasi operative di dismissione*

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente;
- smontaggio dei pannelli;
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli;
- demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto.

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 46 di 58</p>
---	---	--

- Rimozione recinzione;

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.


Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La recinzione di perimetrazione del sito, compresi i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

## 4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

L'analisi riguardante la natura e gli obiettivi del progetto proposto, costituisce la condizione indispensabile per la valutazione comparativa con strategie alternative per la realizzazione dell'opera stessa. L'analisi e il confronto delle diverse situazioni è stata effettuata in fase di definizione del progetto definitivo sia in relazione alle tecnologie proponibili, sia in merito alla ubicazione più indicata dell'impianto. L'identificazione delle potenziali alternative è lo strumento preliminare ed indispensabile che consente di esaminare le ipotesi di base, i bisogni e gli obiettivi dell'azione proposta. In questo quadro, la scelta localizzativa è stata conseguente ad un processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti agri voltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici, soprattutto la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Sicilia a seguito dell'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore. In fase di studio preliminare e di progetto sono state attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente ai seguenti aspetti:

- Alternative strategiche;

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 47 di 58</p>
---	--	---

- ii. Alternative di localizzazione;
- iii. Alternative di configurazione del layout di impianto;
- iv. Alternativa zero.


Inoltre l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali legate alle norme ambientali e la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti agrivoltaici nel territorio, hanno inevitabilmente condotto a circoscrivere sensibilmente il campo delle possibili alternative di natura progettuale effettivamente realizzabili, compatibilmente con l'esigenza di assicurare un adeguato rendimento dell'impianto. Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e, per completezza di informazione, sarà ricostruito un ipotetico scenario atto a ricostruire sommariamente la prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

#### *4.1 Alternative strategiche*

Le alternative strategiche vengono definite a livello di pianificazione regionale e consistono nell'individuazione di misure atte a prevenire la domanda e in misure alternative per la realizzazione dello stesso obiettivo. Le scelte strategiche a livello regionale, in materia di energia, sono state effettuate attraverso il Piano Energetico Ambientale Regionale (Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030). Il PEAR individua un equilibrato mix di fonti che tiene conto delle esigenze del consumo, delle compatibilità ambientali e dello sviluppo di nuove fonti e nuove tecnologie. In tal senso il PEAR sostiene che risulta strategico investire nelle fonti rinnovabili per un approvvigionamento sicuro, un ambiente migliore e una maggiore efficienza e competitività in settori ad alta innovazione.

La scelta della tecnologia agrivoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente. Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso questa tecnologia è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il territorio siciliano offre. Infatti, le latitudini del sud Italia offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito specifiche. Il territorio del sud Italia permette una maggiore producibilità fotovoltaica in quanto le caratteristiche della bassa atmosfera sono migliori: il contenuto di vapore d'acqua nell'aria risulta basso e quindi minore è la quantità di




	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 48 di 58</p>
--	--	--

radiazione solare diffusa o riflessa verso l'alto. Rispetto alla tecnologia eolica, le ore di sole e le ore di vento mediamente durante l'anno sono tra loro paragonabili, ma non sempre tutte le ore di vento sono utili alla producibilità eolica, che necessita di vento costante e non di raffiche. Inoltre, la tecnologia agrivoltaica garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile. Il territorio occupato da un impianto agrivoltaico rimane di fatto al suo stato naturale e non viene interessato da alterazioni o contaminazioni legate alle pratiche industriali (realizzazione ed esercizio di aree industriali e impianti produttivi). Ben più impattante sotto questo aspetto è la tecnologia eolica, che comporta ingenti trasformazioni del territorio e consumo di suolo per la viabilità che bisogna realizzare per raggiungere il sito di installazione degli aerogeneratori. Un impianto agrivoltaico non ha di fatto emissioni, al contrario di un impianto geotermico che richiede l'utilizzo e comporta l'emissione di diversi inquinanti dell'atmosfera, dell'ambiente idrico e del suolo. L'unico impatto più significativo, nel caso di impianti estesi, è quello legato alla percezione del paesaggio ma anche in questo caso la tecnologia agrivoltaica, presentando uno sviluppo areale e non verticale, permette di mitigare tale impatto con efficaci e naturali opere di mitigazione a verde, cosa che non è possibile in riferimento alla tecnologia eolica, molto più impattante sotto questo punto di vista. La scelta di realizzare l'impianto nel territorio comunale di Castellana Sicula deriva da diverse opportunità rispetto ad altri siti valutati in Sicilia:

- Buoni valori di irraggiamento;
- Disponibilità dei terreni;
- Esistenza di adeguate infrastrutture di rete;
- Compatibilità con gli obiettivi di programmazione comunale;
- Compatibilità con l'ambiente naturale;
- Assenza di vincoli.

#### *4.2 Alternative di Localizzazione dell'impianto*

La Società SPK Sole S.r.l. si è da tempo attivata al fine di conseguire la disponibilità di potenziali terreni da destinare all'installazione di impianti agrivoltaici nel territorio regionale, in ragione delle

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 49 di 58</p>
--	---	--

ottime potenzialità energetiche per lo sviluppo delle centrali elettriche da fonte solare nell'intero territorio in esame.

Sono state attentamente esaminate dal Proponente alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale FV entro i lotti liberi, ubicati nelle aree già provviste delle infrastrutture primarie necessarie. Eventuali Alternative sull'Ubicazione del Sito devono tener presenti i seguenti fattori:

- Vicinanza a infrastrutture che possano garantire l'immissione in rete dell'Energia Elettrica Prodotta;
- Sufficiente Area a disposizione in relazione alla taglia del progetto;
- Nessuna interferenza con siti vincolati o di pregio dal punto di vista storico culturale.
- Caratteristiche di irraggiamento solare idonee alla realizzazione dell'impianto;
- L'area è completamente pianeggiante e lontana da rilievi, essendo questa una condizione ideale per attenuare l'impatto paesaggistico;

La scelta del sito infatti, oltre che alla vicinanza rispetto ad idonee infrastrutture di rete, è legata anche alla superficie a disposizione che deve essere tale da consentire l'installazione della potenza oggetto dell'intervento, nonché ricadere in una zona il più possibile priva di vincoli e lontana da aree di pregio dal punto di vista Ambientale, Paesaggistico e culturale.

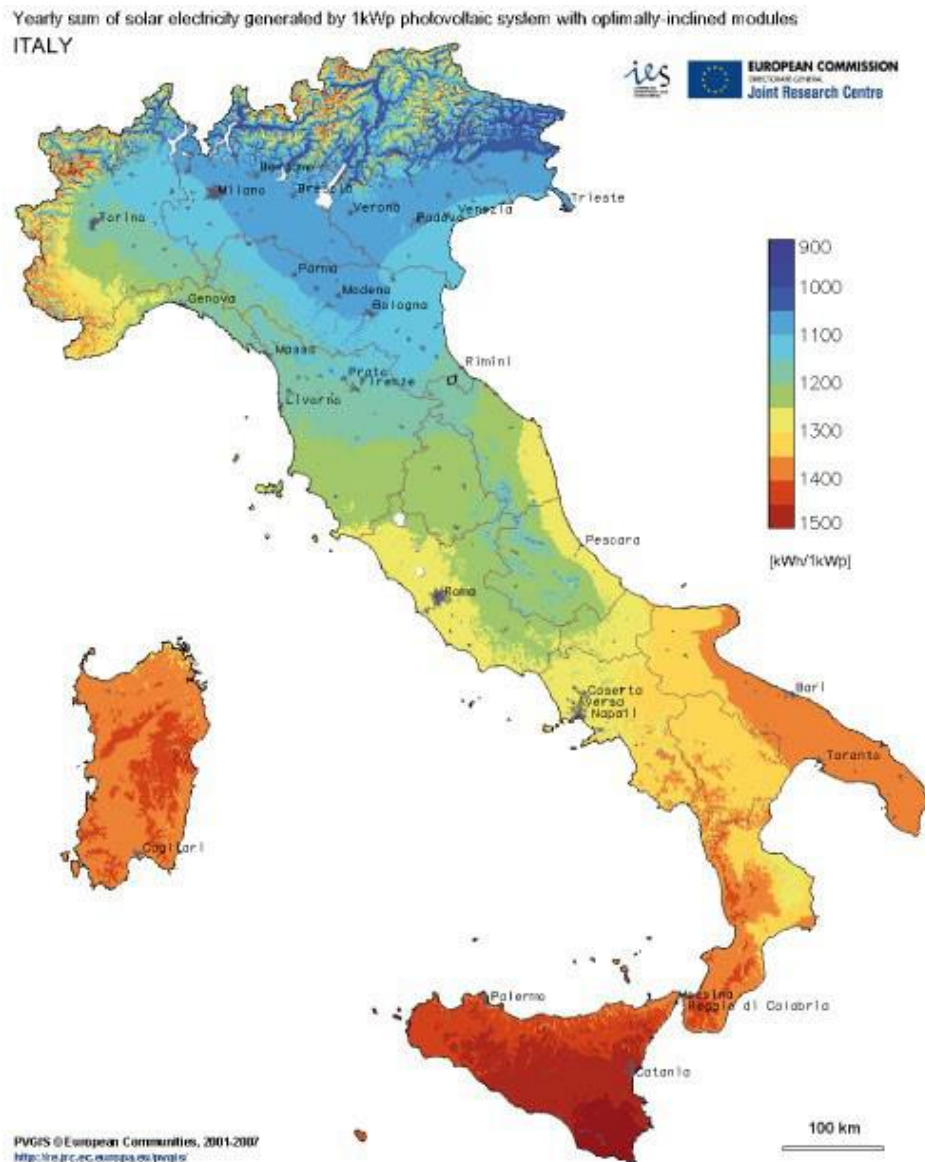



Figura n.3 – Mappa dell’energia elettrica producibile da processo fotovoltaico nel territorio italiano, (kWh/1kWp)

Nell’ambito delle ricognizioni preliminari, volte all’individuazione della localizzazione ottimale per l’impianto, sono state puntualmente valutate le ‘aree non idonee’ normate per legge e gli effetti dell’ombreggiamento attribuibili alla presenza dell’edificato esistente e dei tralicci di sostegno delle linee elettriche aeree, particolarmente diffusi nelle aree in questione. A seguito della predetta fase ricognitiva e di studio si è, dunque, pervenuti alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta, fosse quella ottimale per assicurare le migliori prestazioni di esercizio dell’impianto. Per tali ragioni il progetto proposto scaturisce dall’individuazione di un’unica soluzione localizzativa

	<b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 51 di 58</b>
---	---	--

concretamente realizzabile. La scelta di un sito differente potrebbe causare sia un maggiore impatto sull'ambiente, sia una riduzione delle prestazioni del parco fotovoltaico, causando un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili.

#### *4.3 Alternative di Configurazione del layout d'impianto*


Il processo di definizione del layout di impianto ha avuto come criterio guida principale l'esigenza di procedere alla disposizione dei pannelli secondo un orientamento ed una disposizione planimetrica che assicurassero la massima produzione energetica.

La disposizione delle strutture, dalla quale deriva il numero di pannelli installati, è stata scelta in modo da ottimizzare lo sfruttamento della superficie disponibile, mantenendo una distanza tra le strutture tale da consentire le pratiche agronomiche da svolgere in sito e allo stesso tempo minimizzare l'ombreggiamento. La progettazione proposta ha fatto ricorso alle tecnologie tra le più performanti ad oggi disponibili sul mercato. In merito ai moduli fotovoltaici la priorità di scelta è stata data a quelli con la migliore efficienza attualmente sul mercato. Più alta efficienza significa maggiore potenza installata a parità di superficie e quindi minore consumo di Superficie Utile.

Tale esigenza ha portato alla scelta dei sistemi di "inseguimento solare" per ottenere la massima produzione energetica e l'occupazione del minor territorio possibile pur rimanendo nell'ambito di un'azione economicamente sostenibile. Secondo questo schema, gli unici accorgimenti progettuali previsti si riferiscono alla scelta di evitare l'installazione dei pannelli FV in corrispondenza delle zone d'ombra proiettate dalle fasce arboree, nelle zone di buffer relative agli impluvi naturali esistenti, e nel buffer dei 200 mt legato alla presenza di un pozzo esterno al parco in direzione sud est.

#### *4.4 Alternativa zero*

L'ipotesi di non dar seguito alla realizzazione del proposto impianto fotovoltaico, da parte della SPK Sole S.r.l., viene nel seguito sinteticamente esaminata per completezza di analisi. L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata con riferimento alle componenti ambientali considerate nello Studio d'Impatto Ambientale. L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 52 di 58</p>
---	---	--


sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali, europee e regionali che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle “energie rinnovabili”, la mancata realizzazione di nuovi impianti agrivoltaici e/o di altre fonti rinnovabili significherebbe un mancato adempimento degli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunitario e nazionale: Strategie dell'Unione Europea a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21), il Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008, la Direttiva Energie Rinnovabili, adottata il 23 aprile 2009, Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei Ministri il 10 agosto 1988; Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998; Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia; Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile Strategia Energetica Nazionale (SEN); Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020; Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili; Piano di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE); Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra.

L'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto implicherebbe, inoltre, la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore irradiazione solare del Paese.

La realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili permette l'adempimento dei sopracitati piani e strategie comunitarie e nazionali per l'energia e l'ambiente. Bisogna considerare il fatto che gli impianti fotovoltaici comportano una trasformazione del territorio limitata alla vita utile dell'impianto, che è di circa 20 - 30 anni e che le aree interessate dagli interventi, possono a fine ciclo essere riutilizzate per l'insediamento di qualsiasi attività produttiva. Inoltre, lo sviluppo di questo impianto permetterà di ridurre i consumi di energia convenzionale e la quantità di CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera, apportando benefici tanto a livello locale quanto a livello nazionale.

È ovvio che nell' ipotesi di non realizzare il parco, si andrebbero ad evitare una serie di impatti, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio, di tipo visivo e legati alla occupazione del suolo, garantendo la conservazione integrale delle condizioni ambientali esistenti che comunque risultano non di particolare pregio. D'altro canto però, la costruzione di un impianto per la

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 53 di 58</p>
---	--	--

produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, consente di ottenere significativi vantaggi sotto diversi punti di vista, che riguardano principalmente a livello locale un ritorno occupazionale, la possibilità di realizzare sensibilizzazione sulle tematiche energetiche con particolare riguardo alle fonti rinnovabili e a livello globale un minor consumo di combustibili di origine fossile con la conseguente riduzione di emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera.

Dal punto di vista energetico, bisogna affermare che la mancata realizzazione di qualsiasi progetto finalizzato a incrementare la produzione energetica, potrebbe comportare delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema energetico. È necessario effettuare delle considerazioni di carattere energetico da coniugare con la necessità ambientale di mantenere alta la qualità del territorio e sostenere la riproducibilità delle risorse naturali.

L'ipotesi di non realizzazione dell'impianto appare in contrasto con il grave deficit di produzione elettrica regionale siciliana, con necessità di importazione dell'energia elettrica. Ciò potrebbe dare spazio alla realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonti meno nobili dell'agrivoltaico (per esempio fonti fossili), in contrasto con il Piano Energetico regionale e con i fondamentali criteri di salvaguardia ambientale. Anche l'importazione di energia elettrica dall'estero è in contrasto con gli indirizzi di politica energetica fissati dal Piano Energetico Nazionale che prevede invece la riduzione o l'annullamento delle importazioni elettriche dall'estero, sia per ridurre la nostra dipendenza dagli interessi degli altri paesi.

In assenza dell'intervento proposto svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali e di miglioramento delle caratteristiche ecologiche del sito. A ciò si aggiunga la rinuncia alle opportunità socioeconomiche sottese dalla realizzazione dell'opera, in questo senso, l'intervento potrebbe contribuire sensibilmente a migliorare lo sviluppo sostenibile del territorio esercitando un'azione attrattiva per nuovi investimenti.

	2020	2025	2030	2040
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>118,5</b>	<b>120,5</b>	<b>132,0</b>	<b>142,9</b>
Idrica (normalizzata)	49,4	49,1	51,0	51,6
Eolica (normalizzata)	20,1	21,8	25,1	33,2
Geotermica	6,7	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	16,3	14,7	14,2	12,3
Solare	26,0	28,0	34,6	37,4
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>327,1</b>	<b>333,1</b>	<b>340,6</b>	<b>351,7</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>36,3%</b>	<b>36,2%</b>	<b>38,7%</b>	<b>40,6%</b>

Tabella 2 - Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh).

Un indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione (fc) dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica. È possibile considerare il fattore di conversione (fc) dell'energia elettrica in energia primaria pari a:

$$fc = 0,187 \text{ TEP/MWh}$$


Nel presente caso, pertanto, considerando una produzione media dell'impianto al primo anno di vita di 58.585 MWh, le TEP risparmiate in un anno sono pari a:

$$T_1 = 0,187 \cdot 58.585 = 10.955,4 \text{ TEP}$$

Mentre quelle risparmiate in 20 anni, sulla base di una produzione complessiva di 623,220 MWh sono pari a:

$$T_{20} = 0,187 \cdot 20 \cdot 58.585 = 219.107,9 \text{ TEP}$$

Nella tabella seguente è possibile notare le quantità delle principali emissioni in atmosfera che la realizzazione dell'impianto consente di evitare.

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 55 di 58</p>
---	--	--

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
<b>Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]</b>	470	0,341	0,389	0,014
<b>Emissioni evitate in un anno [kg]</b>	23.836.050	17.293,815	19.728,135	710,01
<b>Emissioni evitate in 20 anni [kg]</b>	476.721.000	345.876,3	394.562,7	14.200,2

*Tabella 3 - Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011)*

Si analizzerà di seguito l'evoluzione dei principali aspetti ambientali in relazione all'opzione zero:

– Atmosfera

L'esercizio della nuova opera è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO<sub>2</sub>). I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi agrivoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali, infatti ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di anidride carbonica e questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.


– Ambiente Idrico

In fase di esercizio dell'impianto non sono previsti prelievi e scarichi idrici; non si prevedono pertanto impatti su tale componente.

– Suolo e Sottosuolo

L'unico impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame. La costruzione del campo agrivoltaico apporterà un notevole beneficio alla componente suolo poiché durante la vita utile dell'impianto, sul suolo verranno comunque eseguite lavorazioni agricole, come si legge nella Relazione Agronomica, associate alla



	<b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>DATA:</b> <b>DICEMBRE 2022</b> <b>Pag. 56 di 58</b>
--	---	--

produzione di energia elettrica, mentre la mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento delle aree a sfruttamento agricolo.

– Rumore e Vibrazioni

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale trascurabile se confrontato con gli aspetti positivi.

– Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi


Il progetto non prevede impatti ambientali significativi perché si tratta di un campo fotovoltaico che utilizza fonti di energie rinnovabili a zero emissione di inquinanti. La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area.

– Paesaggio

Per quanto riguarda la componente paesaggio, la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe l'impatto visivo riconducibile alla presenza dell'impianto agrivoltaico. Lo studio della visibilità è stato verificato attraverso la tecnica del fotoinserimento paesaggistico per visualizzare il potenziale impatto visivo dell'impianto sul territorio. Nello specifico, le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate in base alla variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio. Si farà uso di barriere vegetali per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, favorendo così la continuità del paesaggio con caratteri morfologici e naturalistico-ambientali dominanti. Le misure di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico consistono in opere di mitigazione perimetrali che consistono in impianti vegetazionali finalizzati a migliorarne la qualità e tutelare i punti di vista panoramici, da strade e da ogni altro spazio pubblico. Inoltre si garantisce la costante copertura erbacea del suolo dell'impianto realizzato sul terreno con conseguente manutenzione effettuata mediante l'esercizio dello sfalcio al fine di contrastare effetti di denudazione del suolo.

– Aspetti Socio-Economici

Oltre ai benefici di carattere ambientale, la realizzazione dell'impianto ha una importante ripercussione anche a livello occupazionale ed economico, considerando tutte le fasi,

	<p align="center"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p align="center">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 57 di 58</p>
---	--	--

dall'individuazione delle aree all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica.

Gli aspetti legati all'economia locale riguardano il settore agricolo, turistico, industriale e artigianale. Nel processo di analisi per la definizione delle ricadute dell'impianto fotovoltaico sul contesto locale, si è tenuto conto delle seguenti fasi principali:

- Fase di realizzazione;
- Fase di esercizio.


Per ognuna di queste due fasi sono stati analizzati i benefici di tipo Occupazionale ed Economico. In questa fase saranno coinvolte figure tecnico professionali del posto per l'esecuzione dei seguenti servizi:

- Rilievi topografici di dettaglio;
- Progettisti;
- Analisi Geologiche
- Idrogeologiche;
- Direzione dei lavori, Direzione del Cantiere;
- Trasporti;

Nella Fase di realizzazione, il numero di risorse utilizzare aumenta considerando anche gli operai specializzati nelle lavorazioni edili, gli operai specializzati nelle lavorazioni elettriche, altre maestranze, personale guardiania per la sorveglianza dell'area, personale competente nei trasporti di tutte le componenti del parco.

Durante fase di realizzazione dell'opera potranno esserci benefici per tutta l'area del Comune dovuta alla presenza, per diversi mesi, delle risorse sopra evidenziare, potranno trarne beneficio le attività di ristorazione e di alloggio ma anche numero altre attività di commercio per le quali potrà nascere un indotto significativo.

Nella fase di esercizio, anche se in numero ridotto, saranno comunque coinvolte figure TecnicoProfessionali per l'esecuzione dei seguenti servizi:

	<p style="text-align: center;"><b>PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRI-VOLTAICO A TERRA IN LOCALITÀ TUDIA NEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA (PA)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b></p>	<p style="text-align: center;">DATA: <b>DICEMBRE 2022</b> Pag. 58 di 58</p>
---	---	---

- Manutenzione Elettrica dell’Impianto Fotovoltaico;
- Monitoraggio;
- Pulizia dell’Impianto Fotovoltaico (lavaggio pannelli);
- Attività di sfalcio erba e cura del verde;
- Guardiania;

In conclusione l’indotto legato alle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è da considerare come una risorsa per la realizzazione dell’opera in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione. L’ipotesi della ‘non realizzazione’ non permetterebbe il beneficio di tutti gli aspetti appena descritti.

**Quanto riportato nei capitoli precedenti relaziona su come l’intervento progettuale proposto non comporterà alterazioni significative sulle matrici ambientali considerate, risultando compatibile con la capacità di carico dell’ambiente naturale entro cui l’intervento andrà ad essere installato.**