



# COMUNE DI TRESIGNANA

PROVINCIA DI  
FERRARA



REGIONE  
EMILIA-ROMAGNA



## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA IN IMMISSIONE DI 7.875,00 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO "TRESIGALLO 3"

Ubicazione:

Via Rossetta, snc  
Comune di Tresignana (FE)

ELABORATO

1.2-SIA.RT

Quadro progettuale\_rev.02

Cod. Doc.: 1.2-SIA.RT



**Renewco Engineering S.r.l.**  
Viale Trieste 33  
CAP 63900, Fermo (FM),  
C.F. e P.IVA: 02553880442  
info@renew-co.com www.renewco.com

Scala:

-

Data:

26/09/2024

PROGETTO

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



Progettazione:



**ARATO S.r.l.**  
Via La Sorte 40 - 74023 Grottaglie (TA)  
C.F./P.Iva: 02690550732  
info@aratosrl.com  
Il direttore tecnico: Dott Ing. Giada Stella M. Bolignano

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
00	17/01/2024	Prima emissione	Bolignano	Giada Bolignano	Paolo Liberatore
01	9/07/2024	Richiesta integr. del 2/07/24 - pratica Sinadoc 7135/2024 - Fascicolo RER n.1317/2/2024 (VIA)	Bolignano	Giada Bolignano	Paolo Liberatore
02	26/09/2024	Integrazioni	I. D'Elia	Giada Bolignano	Paolo Liberatore
03					

Il tecnico:

**Dott. Ing. Giada Stella M. Bolignano**  
(Iscritta al n. A2508 dell'Albo degli Ingegneri della  
Provincia di Reggio Calabria)

Documento firmato digitalmente, ai sensi del D.Lgs.  
28.12.2000 n. 445 e del D.Lgs. 7.03.2005 n. 82,  
sostituisce la firma autografa.

**Dott. Ing. Giada Stella BOLIGNANO**  
Iscrizione all'Albo n° A 2508  
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)  
- Settore civile e ambientale  
- Settore industriale  
- Settore dell'informazione



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

Il Richiedente  
**LIBERATORE  
PAOLO**

**RENEWCO ENGINEERING S.R.L.**

Via ' **DEL TRONTO** 10 del Tronto (AP)  
66024  
08614402:00  
venture2.srl@postcert.it



r\_emiro.Giunta - Prot. 16/10/2024.1171939.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Liberatore Paolo Bolignano Giada Stella

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 1 di 46

## SOMMARIO

1.	PREMESSA .....	3
2.	VALENZA DELL'INIZIATIVA .....	4
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	6
3.1	Moduli fotovoltaici .....	6
3.2	Strutture di sostegno .....	8
3.3	Inverter .....	9
3.4	Gruppo di trasformazione .....	12
3.5	Cabina utente .....	12
3.6	Scelta del tipo di cavi .....	13
3.7	Impianto di videosorveglianza .....	15
3.8	Sicurezza elettrica dell'impianto .....	16
4.	CRITERI PROGETTUALI .....	17
4.1	Coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione .....	17
4.2	Caratteristiche dell'area d'intervento .....	18
4.2.1	In quadramento catastale - Area impianto .....	18
4.2.2	Destinazione urbanistica .....	20
4.2.3	Caratteristiche dell'area d'intervento .....	20
4.2.4	Disponibilità della fonte solare .....	24
4.2.5	Interferenze .....	25
4.3	Alterazioni ambientali nel ciclo di vita .....	25
4.3.1	Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico .....	25
4.3.2	Gestione terre e rocce da scavo .....	34
4.3.3	Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico .....	34
4.3.4	Fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico .....	36
5.	ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	38

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 2 di 46

5.1	Alternative strategiche.....	38
5.2	Alternativa localizzativa.....	42
5.3	Alternative Tecnologiche.....	43
5.4	Alternativa Zero .....	44
6.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	46

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 3 di 46

## 1. PREMESSA

La presente sezione costituisce il Quadro di Riferimento progettuale dello Studio di Impatto Ambientale e descrive il progetto proposto e le sue interazioni con le componenti ambientali durante l'intero ciclo di vita dell'impianto, ovvero in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dello stesso.

L'intervento riguarda la costruzione e l'esercizio di un lotto d'impianti ubicato interamente nel Comune di Tresignana (FE) denominato "Tresigallo 3" avente potenza installata pari a 9779,52 kWp e potenza in immissione pari a 7875 kW.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, coerentemente con la soluzione tecnica minima – codice di tracciabilità T0739070 - con connessione interrata in media tensione (15kV) alla Cabina Primaria esistente denominata "CP TRESIGALLO" di proprietà di Enel Distribuzione. In particolare, la soluzione prevede:

- connessione con n. 1 nuove linee MT in cavo sotterraneo Al 240 mmq uscenti dalla CP TRESIGALLO;
- realizzazione di 1 linea di richiusura su cabina esistente con cavo Al 240 mmq interrato;
- costruzione di n. 1 cabina di consegna;
- n. 1 UP e modulo GSM

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 4 di 46

## 2. VALENZA DELL'INIZIATIVA

La promozione delle forme di energia da fonti rinnovabili rappresenta uno degli obiettivi della politica energetica dell'Unione Europea: il maggiore ricorso all'energia da fonti rinnovabili o all'energia rinnovabile costituisce una parte importante del pacchetto di misure necessarie per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e per rispettare gli impegni dell'Unione nel quadro dell'accordo di Parigi del 2015 sui cambiamenti climatici, a seguito della 21<sup>a</sup> Conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici ("accordo di Parigi"), e il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030, compreso l'obiettivo vincolante dell'Unione di ridurre le emissioni di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. L'obiettivo vincolante in materia di energie rinnovabili a livello dell'Unione per il 2030 e i contributi degli Stati membri a tale obiettivo, comprese le quote di riferimento in relazione ai rispettivi obiettivi nazionali generali per il 2020, figurano tra gli elementi di importanza fondamentale per la politica energetica e ambientale dell'Unione Europea.

Il maggiore ricorso all'energia da fonti rinnovabili può svolgere una funzione indispensabile anche nel promuovere la sicurezza degli approvvigionamenti energetici, nel garantire un'energia sostenibile a prezzi accessibili, nel favorire lo sviluppo tecnologico e l'innovazione, oltre alla leadership tecnologica e industriale, offrendo nel contempo vantaggi ambientali, sociali e sanitari, come pure nel creare numerosi posti di lavoro e sviluppo regionale, specialmente nelle zone rurali ed isolate, nelle regioni o nei territori a bassa densità demografica o soggetti a parziale deindustrializzazione.

In aggiunta a quanto sopra gli interventi mirati allo sviluppo sostenibile ed alla green Economy non considerati prioritari ed urgenti nell'ambito dell'utilizzo delle risorse che verranno messe a disposizione dall'Europa con il Recovery Fund. In particolare, la riduzione del consumo energetico, i maggiori progressi tecnologici, gli incentivi all'uso e alla diffusione dei trasporti pubblici, il ricorso a tecnologie energeticamente efficienti e la promozione dell'utilizzo di energia rinnovabile nei settori dell'energia elettrica, del riscaldamento e del raffrescamento, così come in quello dei trasporti sono considerati in sede di programmazione comunitaria come essenziali oltre che per la riduzione delle emissioni a effetto serra anche per il rilancio economico degli stati aderenti all' UNIONE EUROPEA.

La direttiva 2009/28/CE ha istituito da tempo un quadro normativo per la promozione dell'utilizzo di energia da fonti rinnovabili che fissa obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota di energia rinnovabile nel consumo energetico e nel settore dei trasporti da raggiungere entro il 2020. La comunicazione della Commissione del 22 gennaio 2014, intitolata "Quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030" ha definito un quadro per le future politiche dell'Unione nei settori dell'energia e del clima e ha promosso un'intesa comune sulle modalità per sviluppare dette politiche dopo il 2020. La Commissione ha proposto come obiettivo dell'Unione una quota di energie rinnovabili consumate nell'Unione pari ad almeno il 27% entro il 2030. Tale proposta è stata sostenuta dal Consiglio europeo nelle conclusioni del 23 e 24 ottobre 2014, le quali indicano che gli Stati membri dovrebbero poter fissare i propri obiettivi nazionali più

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 5 di 46

ambiziosi, per realizzare i contributi all'obiettivo dell'Unione per il 2030 da essi pianificati.

Nel gennaio del 2020, il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali VINCOLANTI al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Per quanto concerne l'apporto dell'energia fotovoltaica nel mix Energetico nazionale, lo stesso documento del governo stabilisce che gli attuali livelli di produzione dovranno almeno triplicare. Alla luce degli Obiettivi dell'Unione Europea, il Progetto oggetto della presente relazione si inserisce perfettamente in tale ambito vista anche la rilevante importanza del settore fotovoltaico nelle energie rinnovabili ed il contributo che ogni regione italiana è tenuta ad apportare al raggiungimento degli obiettivi. Tali obiettivi, tenuto conto anche di quanto discusso in sede comunitaria sull'utilizzo del Recovery Fund in via di costituzione, sono destinati ad essere ulteriormente innalzati.

Per quanto attiene alle motivazioni economiche dell'opera oggetto di studio, esse possono essere riassunte nei punti sottostanti:

- l'impianto fotovoltaico è in grado di funzionare e di realizzare profitto senza l'ausilio di alcun incentivo pubblico
- l'impianto fotovoltaico è in grado di produrre energia a prezzi concorrenziali rispetto ad altre fonti di generazione alimentati a combustibili fossili
- il proponente ha già avviato negoziazioni con importanti operatori già disponibili ad oggi ad acquistare il 100% dell'energia prodotta a prezzi stabiliti per un periodo di tempo sufficientemente lungo da permettere la bancabilità dell'investimento.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 6 di 46

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la costruzione e l'esercizio di un lotto d'impianti in località Tresignana provincia di Ferrara. I principali dati d'impianto sono riportati nella scheda di sintesi sotto riportata,

Impianto	TRESIGALLO 3
Comune (Provincia)	TRESIGNANA (FE)
Coordinate	Latitudine: 44°49'29.77"N Longitudine: 11°53'53.46"E
Superficie di impianto (Lorda)	14,06 ha
Potenza nominale (CC)	9.779,52 KWp
Potenza nominale (CA)	7.875 KW
Tensione di sistema (CC)	1.500 V
Regime di esercizio	Cessione Totale
Potenza in immissione richiesta	7.875 kW
Potenza in prelievo richiesta per usi diversi da servizi ausiliari	50 KW
Tipologia di impianto	Strutture ad inseguimento Monoassiale
Moduli	N°16.032 da
	610 Wp
Inverter	N°45 di tipo "di Stringa" per installazione Outdoor
Tilt	tracker monoassiali
Azimuth	0°
Cabine	N°4 Power Station + N° 2 Cabina Utente + N°1 Cabina di Consegna

Figura 1: dati di sintesi del progetto

Si riportano nei successivi paragrafi le principali caratteristiche tecniche dei vari componenti dell'impianto.

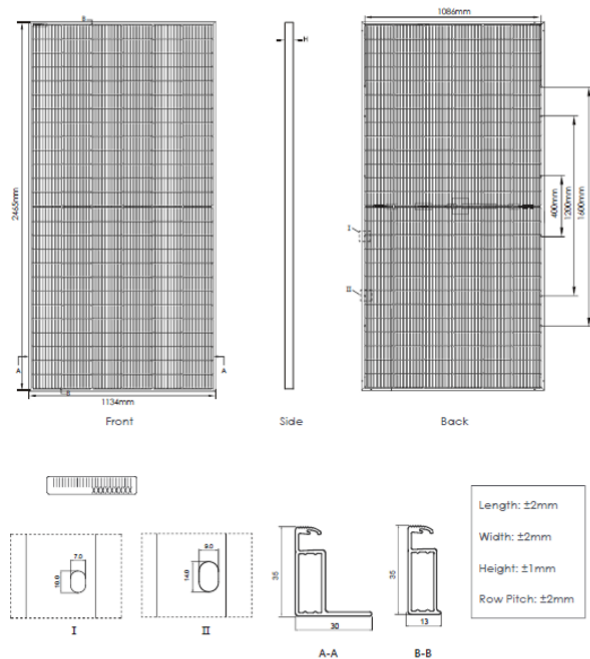
#### 3.1 Moduli fotovoltaici

Il modulo scelto per il generatore fotovoltaico è del tipo bifacciale a tecnologia monocristallino della ditta Jinko Solar modello Tiger Neo N-type 78HL4-BDV – 610 W. Ogni Modulo sarà dotato di una scatola di giunzione con caratteristiche IP68 con relativi diodi di by-pass. I moduli presentano dimensioni pari 2465×1134×35mm e risultano dotati di una cornice in alluminio anodizzato e sono dotati di certificazione di rispondenza alle normative IEC 61215, IEC 61730, UL1703. Le caratteristiche elettriche e meccaniche del modulo fotovoltaico sono riportate nella figure sottostanti:



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 7 di 46

### Engineering Drawings

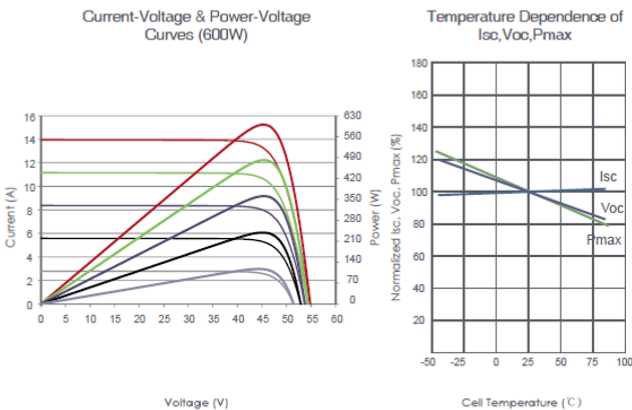


### Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

### Electrical Performance & Temperature Dependence



### Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2465×1134×35mm (97.05×44.65×1.38 inch)
Weight	34.6kg (76.38 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm' (+): 400mm , (-): 200mm or Customized Length



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 8 di 46

SPECIFICATIONS										
Module Type	JKM590N-78HL4-BDV		JKM595N-78HL4-BDV		JKM600N-78HL4-BDV		JKM605N-78HL4-BDV		JKM610N-78HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	590Wp	444Wp	595Wp	447Wp	600Wp	451Wp	605Wp	455Wp	610Wp	459Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	44.91V	41.89V	45.08V	42.00V	45.25V	42.12V	45.42V	42.23V	45.60V	42.35V
Maximum Power Current (Imp)	13.14A	10.59A	13.20A	10.65A	13.26A	10.71A	13.32A	10.77A	13.38A	10.83A
Open-circuit Voltage (Voc)	54.76V	52.02V	54.90V	52.15V	55.03V	52.27V	55.17V	52.41V	55.31V	52.54V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.13A	13.87A	11.20A	13.95A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	21.11%		21.29%		21.46%		21.64%		21.82%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN						
5%	Maximum Power (Pmax)	620Wp	625Wp	630Wp	635Wp	641Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.16%	22.35%	22.54%	22.73%	22.91%
15%	Maximum Power (Pmax)	679Wp	684Wp	690Wp	696Wp	702Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.27%	24.48%	24.68%	24.89%	25.10%
25%	Maximum Power (Pmax)	738Wp	744Wp	750Wp	756Wp	763Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.38%	26.61%	26.83%	27.05%	27.28%

Figura 2: Caratteristiche Dimensionali ed Elettriche del Modulo

### 3.2 Strutture di sostegno

Per il sostegno dei moduli fotovoltaici sarà utilizzato un inseguitore solare monoassiale (Tracker) disposto lungo l'asse Nord -Sud dell'impianto fotovoltaico, realizzato in acciaio zincato a caldo ed alluminio. L'inseguitore solare sarà in grado di ruotare secondo la Diretrice Est – Ovest in funzione della posizione del sole. La variazione dell'angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico. La disposizione dei moduli è portrait da 24 e 48. Nella successiva tabella si riporta il numero di strutture ripartite per ciascuna area d'impianto:

Tipologia di strutture	Strutture da 48 moduli	Struttura da 24 moduli
Numero	32	318

Figura 3: distribuzione tipologia strutture

L'inseguitore monoassiale sarà installato su pali di fondazione in acciaio zincato infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo e sarà dotato di un sistema di controllo e comunicazione con le seguenti caratteristiche:

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 9 di 46

- alimentato da modulo fotovoltaico dotato di batteria di back-up;
- sistema di comunicazione wireless;
- sistema di protezione automatico in caso di vento di estremo;
- backtracking personalizzato: modifica della posizione di ciascun tracker per evitare l'ombreggiamento reciproco e ottimizzando la produzione di energia;
- possibilità di installazione per pendenze del terreno fino a 15%;

### 3.3 Inverter

Per la conversione dell'energia elettrica in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata idonea all'immissione nella rete elettrica italiana saranno utilizzati inverter di stringa. Nello specifico sono stati impiegati 45 inverter del tipo **Huawei SUN-2000-185KTL-H1**. L'inverter presenta una tensione massima in ingresso per le stringhe fotovoltaiche pari a 1.500 Vdc ed una tensione di uscita in corrente alternata pari a 800 Vca ed è in grado di garantire una potenza in uscita fino a 185 kVA.

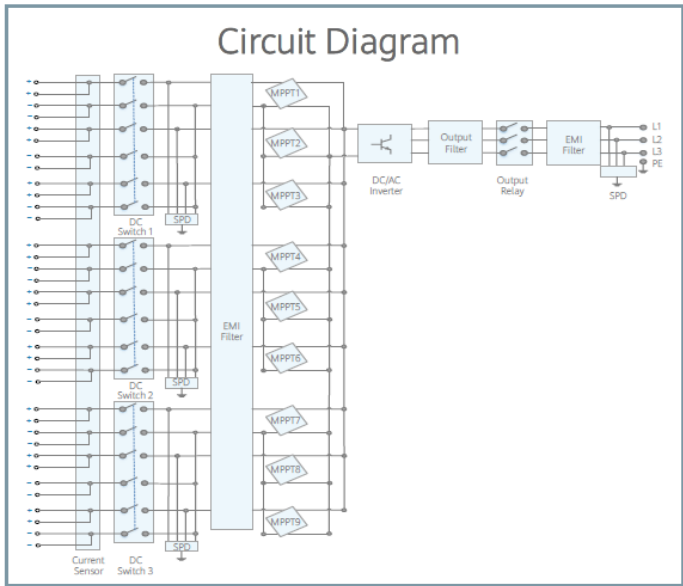
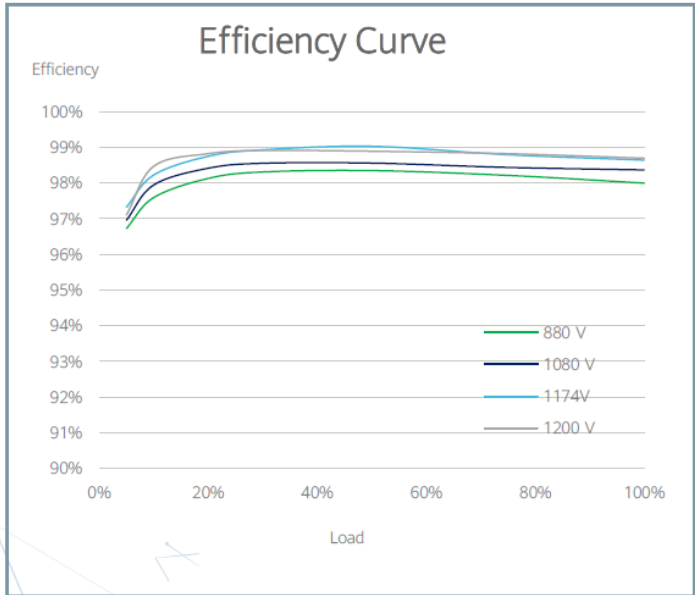
SUN2000-185KTL-H1  
Smart String Inverter



*Figura 4: Inverter di stringa SUN2000-185KTL-H1*

Ha la possibilità di gestire ben 9 MPPT separati con una drastica riduzione delle perdite per ombreggiamento. L'efficienza massima dell'inverter raggiunge il 99,03 percento mentre l'efficienza europea è del 98,69%. Le caratteristiche elettriche dell'inverter sono visibili nella seguente tabella:

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 10 di 46



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 11 di 46

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C, 168,000 W @45°C, 150,000 W @50°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	185,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C, 121.3 A @45°C, 108.3 A @50°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, UNE 206007-1, UNE 206006

Figura 5: Inverter SUN2000-185KTL-H1 caratteristiche elettriche

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 12 di 46

### 3.4 Gruppo di trasformazione

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di n.4 Power station per installazione da esterno, già cablata su apposito Skid/prefabbricato Predisposto (Plug and Play) ed utilizzate in parchi fotovoltaici di grandi dimensioni per la conversione dell'Energia Elettrica in BT in corrente continua proveniente dall'impianto in energia elettrica in MT (15 kV). Le power station contengono: quadro MT di tipo protetto; quadro generale BT; cablaggi e connessioni; trasformatore per servizi ausiliari. Si prevedono n.2 power station a 2 trasformatori e n.2 power station ad un trasformatore come rappresentato nelle successive immagini:

#### CABINA TRASFORMAZIONE - 1 TRASFORMATORE

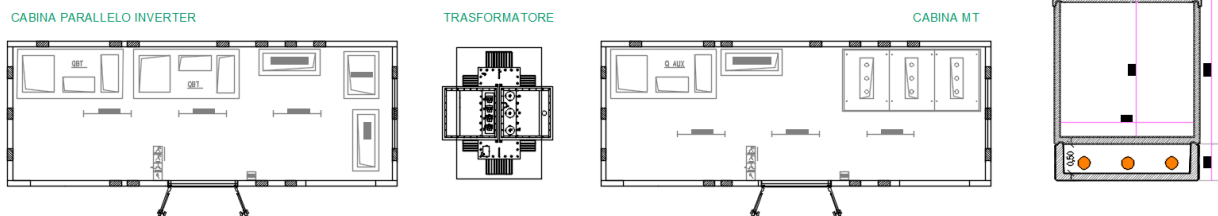


Figura 6: power station ad 1 trasformatore

#### CABINA TRASFORMAZIONE - 2 TRASFORMATORI

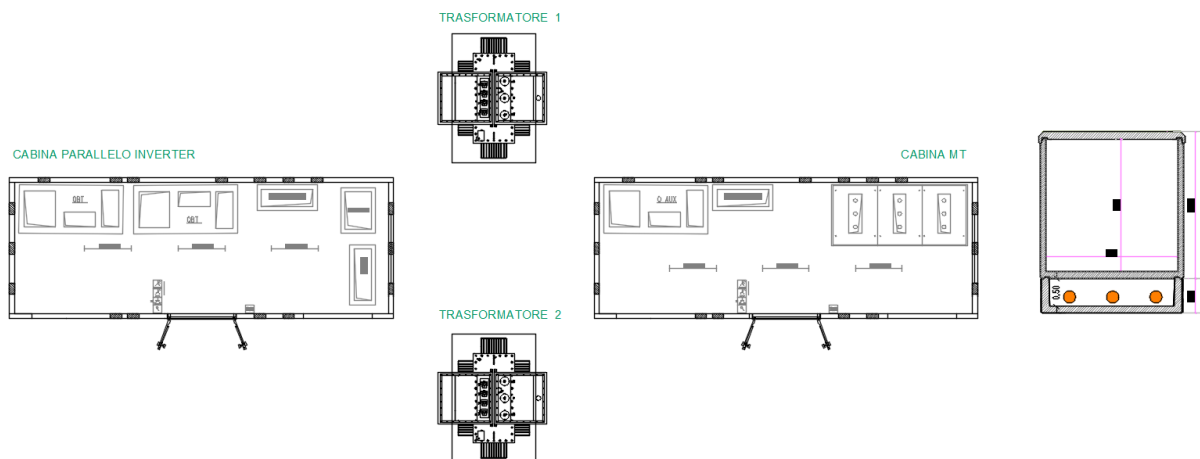


Figura 7: power station a 2 trasformatori

### 3.5 Cabina utente

Il lotto d'impianti comprende la presenza di n.2 cabine utente. Le cabine utente avranno dimensioni pari a 6,70x2,50 mt e conterranno:

- quadri di MT di tipo protetto;

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 13 di 46

- quadro dedicato ai servizi ausiliari;
- quadro che gestisce il monitoraggio dell'impianto;
- trasformatore servizi ausiliari.

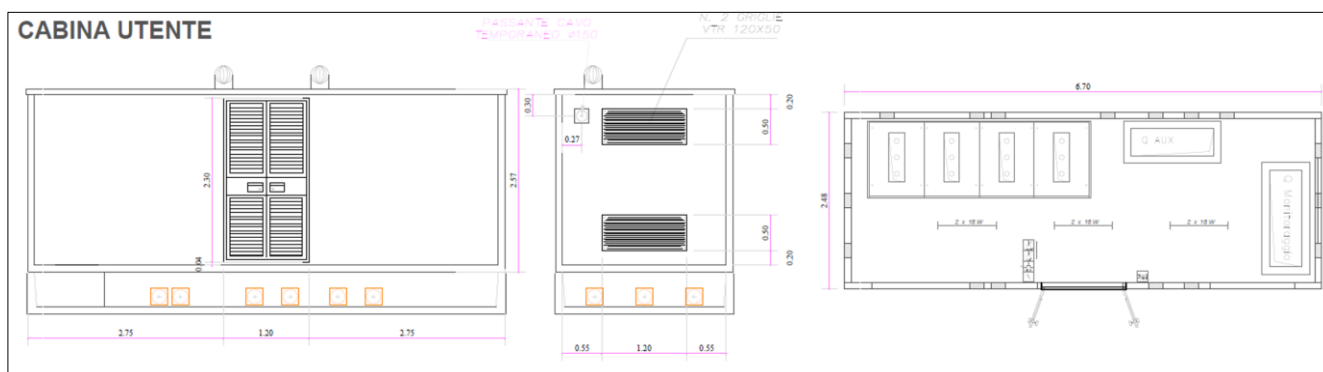


Figura 8: Cabine Utente

### 3.6 Scelta del tipo di cavi

Negli impianti saranno impiegate le seguenti tipologie di cavi in funzione delle condizioni di posa:

- cavo unipolare H1Z2Z2-K (cavo solare);
- Cavo BT: FG16OR16 o similare, cavi isolati in gomma qualità G16, riempitivo (per cavi multipolari) in materiale termoplastico, guaina esterna in PVC qualità R16, conduttore in rame, Tensione Nominale di Esercizio 0,6/1 kV ca fino a 1,8 kV ac;
- Cavo MT: ARE4H5EX o similare, cavi isolati in XLPE, guaina esterna in polietilene estruso PE, conduttore in alluminio, tensione nominale di esercizio 12/20 kV;
- Cavo di segnale tipo FTP;
- Cavi unipolari N07V-K per energia e cablaggi vari in rame isolati in PVC non propaganti l'incendio. Per installazioni entro tubazioni a vista o incassate. Tensione di esercizio fino a 1kVca o 750Vdc verso terra.

La scelta delle sezioni dei cavi è stata effettuata in base alla loro portata nominale (calcolata in base ai criteri di unificazione e di dimensionamento riportati nelle Tabelle CEI-UNEL), alle condizioni di posa e di temperatura, al limite ammesso dalle Norme per quanto riguarda le cadute di tensione massime ammissibili (inferiori al 4%) ed alle caratteristiche di intervento delle protezioni secondo quanto previsto dalle vigenti Norme CEI 64-8.

La portata delle condutture sarà commisurata alla potenza totale che si prevede di installare. Le sezioni minime previste per i conduttori saranno:

- 2,5 mm<sup>2</sup> per le linee di distribuzione F.M.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 14 di 46

- 1,5 mm<sup>2</sup> per le linee di distribuzione luce
- 0,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando e segnalazione

Nei circuiti trifase i conduttori di neutro potranno avere sezione inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, con il minimo di 16mm<sup>2</sup>, purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttore di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea; in tutti gli altri casi al conduttore di neutro verrà data la stessa sezione dei conduttori di fase. La sezione del conduttore di protezione non sarà inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove:

Sp	sezione del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )
I	valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A)
t	tempo di interruzione del dispositivo di protezione (s)
K	fattore il cui valore per i casi più comuni è dato nelle tabelle VI, VII, VIII e IX delle norme C.E.I. 64-8 e che per gli altri casi può essere calcolato come indicato nell'Appendice H delle stesse norme

La sezione dei conduttori di protezione può essere anche determinata facendo riferimento alla seguente tabella, in questo caso non è in generale necessaria la verifica attraverso l'applicazione della formula precedente.

Se dall'applicazione della tabella risultasse una sezione non unificata, sarà adottata la sezione unificata immediatamente superiore al valore calcolato. Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori, la tabella si applica con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata:

$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Dove:

S	= sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm <sup>2</sup> )
Sp	= sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )

I valori della tabella sono validi soltanto se il conduttore di protezione è costituito dello stesso materiale del conduttore di fase. In caso contrario, la sezione del conduttore di protezione sarà determinata in modo da avere conduttanza equivalente. Se i conduttori di protezione non fanno parte della stessa conduttura dei conduttori di fase la loro sezione non sarà inferiore a 6 mm<sup>2</sup>. Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori sarà dimensionato in



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 15 di 46

relazione alla sezione del conduttore di fase di sezione più elevata. I cavi unipolari e le anime dei cavi multipolari saranno contraddistinti mediante le seguenti colorazioni:

- nero, grigio e marrone (conduttori di fase)
- blu chiaro (conduttore di neutro)
- bicolore giallo-verde (conduttori di terra, di protezione o equipotenziali)

La rilevazione delle sovracorrenti è stata prevista per tutti i conduttori di fase.

In ogni caso il conduttore di neutro non verrà mai interrotto prima del conduttore di fase o richiuso dopo la chiusura dello stesso. Nella scelta e nella installazione dei cavi si è tenuto presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi avranno tensione nominale non inferiore a 450/750V;
- per i circuiti di segnalazione e di comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V, qualora posti in canalizzazioni distinte dai circuiti con tensioni superiori.

Le condutture non saranno causa di innesco o di propagazione d'incendio: saranno usati cavi, tubi protettivi e canali aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa. Tutti i cavi appartenenti ad uno stesso circuito seguiranno lo stesso percorso e saranno quindi infilati nella stessa canalizzazione, cavi di circuiti a tensioni diverse saranno inseriti in tubazioni separate e faranno capo a scatole di derivazione distinte; qualora facessero capo alle stesse scatole, queste avranno diaframmi divisorii. I cavi che seguono lo stesso percorso ed in special modo quelli posati nelle stesse tubazioni, verranno chiaramente contraddistinti mediante opportuni contrassegni applicati alle estremità.

### 3.7 Impianto di videosorveglianza

L'area dell'impianto fotovoltaico sarà dotata di impianto di videosorveglianza con illuminazione integrata e funzione di video analisi e trasmissione allarme con immagini (tipo Viasys “PV Protect” o similare), in modo da integrare le due funzioni di videosorveglianza e antintrusione in un unico sistema. Il sistema sarà costituito principalmente da:

- PC industriale dotato di software di elaborazione immagini e riconoscimento video, in grado di individuare intrusioni e solo in questo caso di inviare le immagini catturate ai supervisor autorizzati;
- modulo elaborazione video e videoregistrazione con capacità di stoccaggio immagini per almeno 24h;
- modulo comunicazione;
- modulo switch;
- software per accesso video da remoto;
- video camere diurne/notturne;

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 16 di 46

- infrarossi accoppiati alle videocamere;
- cablaggi in cavo UTP e alimentazione elettrica (FG16OR16);
- armadio rack 19” dotato di UPS, ventilazione.

Tutti i componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI EN 50131. Il sistema sarà progettato conformemente alla Norma CEI 79-3, in modo da raggiungere un grado di sicurezza almeno di livello 3.

Gli impianti antintrusione saranno installati lungo i perimetri delle aree della centrale fotovoltaica, garantendo la copertura totale dei confini delimitati dalla recinzione. I dispositivi di videosorveglianza e antintrusione saranno scelti in fase esecutiva in funzione della tecnologia disponibile. L'impianto di illuminazione all'interno delle cabine sarà costituito da lampade fluorescenti di potenza fino a 36W, con installazione a plafone. Gli impianti suddetti verranno alimentati dallo scomparto dedicato ai servizi ausiliari presenti all'interno delle cabine elettriche.

### 3.8 Sicurezza elettrica dell'impianto

Gli impianti oggetto dell'appalto saranno realizzati al fine di assicurare: la protezione delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni derivanti dal loro utilizzo nelle condizioni che possono ragionevolmente essere previste; il loro corretto funzionamento per l'uso previsto. Per raggiungere tali obiettivi saranno adottate le misure di protezione in relazione:

- alla protezione dai contatti diretti;
- alla protezione dai contatti indiretti;
- alla protezione dalle sovracorrenti;
- al sezionamento del lato MT.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 17 di 46

## 4. CRITERI PROGETTUALI

La selezione di un sito per l'inserimento di una nuova installazione fotovoltaica dipende dal rispetto di specifici parametri tecnici, dalla valutazione degli impatti generati sul paesaggio e dall'iterazione ambientali dell'impianto durante l'intero ciclo di vita. Nella successiva tabella si riportano in formato tabellare i criteri progettuali osservati argomentati nei successivi paragrafi:

CRITERI PROGETTUALI
Idoneità dell'area intesa come esclusione di aree di elevato pregio naturalistico e di aree vincolate
Caratteristiche dell'area d'intervento in relazione alla disponibilità della fonte solare, all'infrastruttura energetica; all'accessibilità del sito ed alla morfologia del terreno
Impatti generati dall'impianto nell'intero ciclo di vita dello stesso (fase di costruzione, esercizio, dismissione)

*Figura 9: criteri progettuali per la localizzazione del sito d'installazione*

### 4.1 Coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione

La progettazione del lotto d'impianti è stata eseguita con l'obiettivo principale di garantire rapporti di coerenza tra il progetto proposto e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di programmazione e pianificazione. Come meglio argomentato nel Quadro Programmatico, la struttura proposta prevede un'analisi a cascata partendo dalla normativa vigente a livello nazionale per poi passare a quella regionale e locale. Nel seguito si riporta, al fine di evidenziare eventuali interferenze con le opere in progetto, una check-list dei principali strumenti normativi e dei relativi vincoli di natura territoriale, ambientale ed urbanistica vigenti.

#### Piani di carattere Comunitario e Nazionale

- Strategia Energetica Nazionale (SEN);
- Programma Operativo Nazionale (PON);
- Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili (PAN);
- Piano d'azione italiano per l'efficienza energetica (PAEE);
- Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC);
- Piano Nazionale di Ripresa e resilienza (PNRR).

#### Piani di carattere Regionale e sovra regionale

- D.M. 10/09/2010 allegato 3 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- D.lgs. n.199 del 8/11/2021, "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili";

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 18 di 46

- D.A..L n.28 del 6/12/2010 “Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica
- D.A.L. n.125 del 23/05/2023 “Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio”
- Piano energetico regionale (P.E.R.)
- P.T.P.R. del 1993
- Sito UNESCO “Ferrara, città del Rinascimento e il suo Delta del Po”
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po
- Piano di Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)
- Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI) e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- Piano di Gestione (P.d.G.) del Distretto idrografico del Fiume Po
- Vincolo idrogeologico
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)
- Pianificazione consortile
- Piano Aria Integrato Regionale
- Pianificazione attività estrattive
- Piano Faunistico Venatorio (P.F.V.)
- Catasto regionale delle aree percorse dal fuoco
- Piano di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2022-2026
- Usi civici

#### Piani di carattere locale (Provinciale e Comunale)

- PTCP vigente
- Piano Urbanistico generale dell'Unione Terre e Fiumi
- Piano Infraregionale delle Attività estrattive (P.I.A.E) e Piano Comunale Attività Estrattive (P.A.E)

## **4.2 Caratteristiche dell'area d'intervento**

### **4.2.1 Inquadramento catastale - Area impianto**

L'area destinata all'installazione dell'impianto è censita presso il NCT di FERRARA. Per le particelle interessate dall'installazione dell'impianto sono stati siglati dei contratti preliminare di diritto di superficie tra il proponente l'iniziativa ed i singoli proprietari, per cui non si rende necessario dare seguito a procedure di esproprio o servitù. Nella successiva tabella si riporta il dettaglio delle particelle su cui insiste l'impianto:

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 19 di 46

Area impianto Tresigallo 3									
Comune	Fg.	Part.IIIa	Qualità	Classe	ha	are	ca	Red. Dominicale	Red. Agrario
Tresignana (FE)	15	81	Seminativo	2	1	58	90	146,53	86,15
Tresignana (FE)	15	23	Seminativo	2	1	48	50	136,94	80,53
Tresignana (FE)	15	53	Seminativo	2	1	10	20	99,91	59,76
Tresignana (FE)	15	43	Seminativo	3	0	6	70	4,67	3,46
Tresignana (FE)	15	65	Seminativo	2	1	34	30	117,34	73,10
Tresignana (FE)	15	25	Seminativo	2	0	47	30	42,88	25,65
Tresignana (FE)	15	101	Seminativo	2	0	42	95	42,15	23,29
Tresignana (FE)	15	32	Seminativo	2	2	2	50	176,27	109,81
Tresignana (FE)	15	26	Seminativo	2	0	3	90	3,83	2,11
Tresignana (FE)	15	27	Frutteto	2	0	3	80	8,24	3,34
Tresignana (FE)	15	126	Seminativo	2	1	25	75	112,71	68,19
Tresignana (FE)	15	28	Seminativo	2	1	71	80	153,99	93,16
Tresignana (FE)	15	58	Frutteto	2		54		109,02	47,41
			Seminativo	2		82	50	73,95	44,74
Tresignana (FE)	15	30	Seminativo	2	0	22	10	20,04	11,98
Tresignana (FE)	15	54	Seminativo	2	0	52	80	47,87	28,63
Tresignana (FE)	15	29	Seminativo	2	0	35	0	31,73	18,98

Figura 10: Area impianto

La Linea di connessione in MT (15 KV) è ubicata interamente nel comune di Tresignana. Il cavidotto di connessione impegnerà la strada Via Rossetta ed una strada rurale che congiunge Via Rossetta con Via Nevatica, lungo la quale è posizionato l'ingresso della esistente CABINA PRIMARIA TRESIGALLO. La cabina di consegna sarà posizionata sulla particella 54 con accesso da Via Rossetta. Come già menzionato il cavidotto sarà composto da 1 cavo MT. La sopra citata linea intercederà Via Rossetta ed una strada rurale che congiunge Via Rossetta con Via Nevatica.

Linea di connessione Comune di Tresignana													
Denominazione/nominativo	Codice fiscale	Fg.	Part.IIa	Qualità	Classe	ha	are	ca	Red. Dominic	Red. Agr	Area asservita proiez condutt (m)	Area asservita zona rispetto (mq)	NOTE
E-Distribuzione SPA con sede in Roma (RM)	05779711000	15	77	Sem				66	146,53	86,15			ingresso in cabina per richiusura
Società per Azioni Altea Con Socio Unico Con Sede In Padova (PD)	00667280283	15	89	Sem	2			63	0,58	0,34	12	48	cavidotto interrato
				prato	2			97	0,35	0,15			
Via Rossetta											1380	5520	cavidotto MT interrato strada asfaltata pubblica

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	PROGETTO DEFINITIVO <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO            CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN            IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 20 di 46

Bonazza Lorenzo nato a Comacchio (FE) il 26/04/1955	BNZLNZ55D26C912H	2	369	Sem	1	4	28	26	477,91	243,00	153	612	cavidotto MT interrato strada sterrata esistente
Anguillari Franca nata a Migliarino (FE) il 08/10/1932	NGLFNC32R48F198A	2	137	Sem	1	2	34	50	267,74	133,22	60	240	cavidotto MT interrato strada sterrata esistente
E-Distribuzione S.P.A. con sede in Roma (RM)	05779711000	2	381			0	95	95					ingresso in CP

Figura 11: Particelle interessate dal cavidotto MT

#### 4.2.2 Destinazione urbanistica

Il lotto d'impianti si sviluppa totalmente nel Comune di Tresignana in Provincia di Ferrara. In riferimento ai vincoli e/o segnalazioni insistenti sulle particelle interessate dall'intervento si rimanda ai CDU allegati al presente progetto, rilasciati dal Comune di Tresignana in data 24/01/2024.

#### 4.2.3 Caratteristiche dell'area d'intervento

L'area interessata dall'intervento si trova a Nord del centro abitato di Tresigallo dal quale dista circa 1000-1200m dal limite esterno, la foce del fiume Reno a sud ed il delta del fiume Po a Nord. Si estende nel settore orientale del delta padano, corrispondente alla porzione orientale della Provincia di Ferrara in continuità con la maggior parte delle Valli di Comacchio ed il settore costiero compreso. È inquadrata dai fogli 186, 187, 204, e 205 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000 e dal Foglio 76 "Ferrara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 (fig. sotto).



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 21 di 46

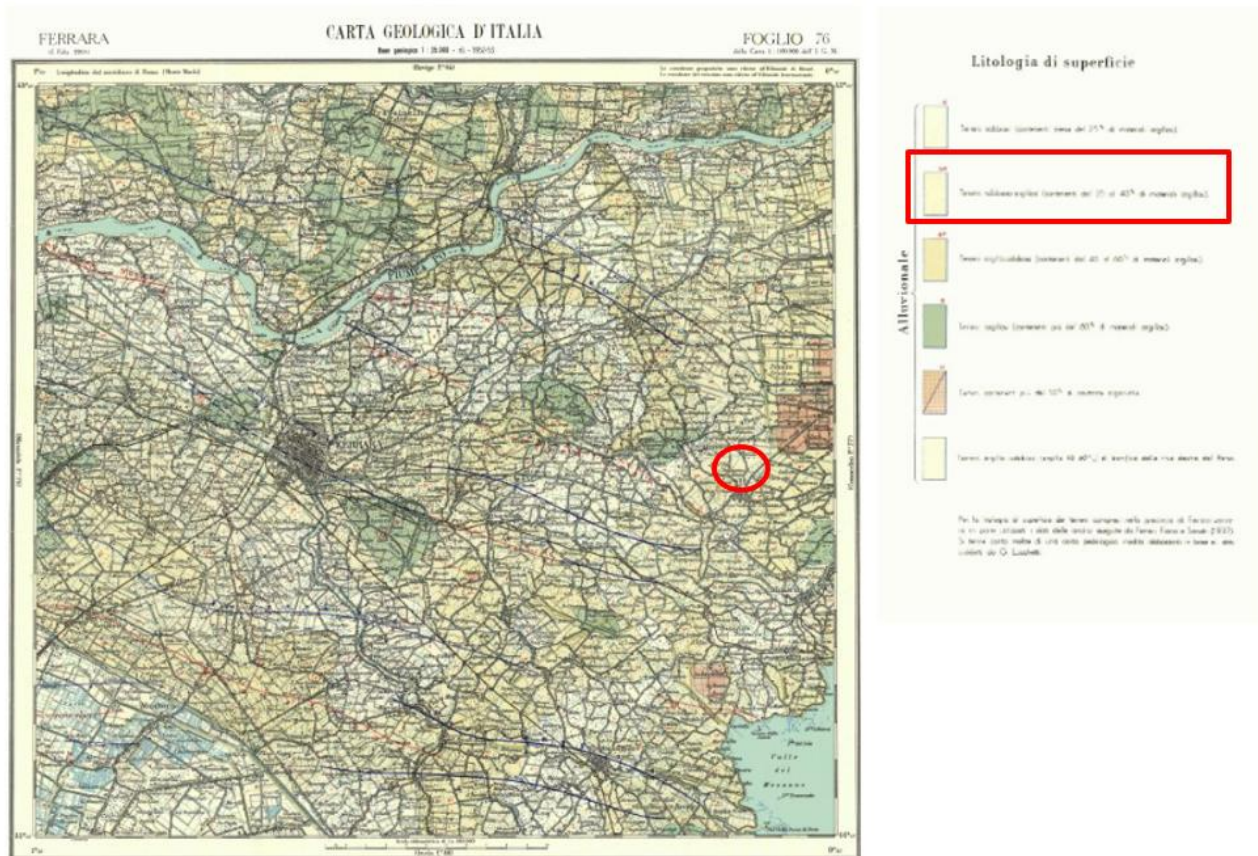


Figura 12 Inquadramento dell'area di intervento sulla Carta Geologica d'Italia in scala a 1:100000.

L'attuale configurazione morfologica del territorio è strettamente connessa all'interazione tra processi marino-tidali e quelli fluvio-deltaici. I caratteri morfologici di questo settore della Pianura emiliano-romagnola dipendono dalle complesse modalità di evoluzione spaziotemporale del sistema deltizio, del fiume Po ed, in particolare dall'evoluzione dei canali distributori del Po di Primaro a sud (oggi sede del fiume Reno) e del Po di Volano a nord, dovuta principalmente alla sinergia tra subsidenza, variazioni glacio-eustatiche del livello del mare degli ultimi 5-6000 anni.

In superficie, nell'area di realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione, affiorano depositi di tipo alluvionale di piana recenti e attuali costituiti da terreni sabbioso argilloso (contenenti dal 25 al 40% di materiali argillosi), passanti a depositi argillosi profondi. Essi sono in continuità con i depositi costieri e deltizi relativi ad un grande lobo deltizio attivo dall'epoca pre-etrusca sino al XII secolo che oggi costituisce un paleo-delta incorporato nell'attuale sistema costiero. In particolare, nel comune di Tresignana si rinviene l'unità dei Dossi della piana deltizia superiore abbandonata del Po. I suoli presenti hanno pendenza che varia tipicamente da 0,01 a 0,03 %, molto profondi; a tessitura media e secondariamente grossolana, da buona a moderata disponibilità di ossigeno; calcarei; da debolmente a moderatamente alcalini. L'uso del suolo è a seminativi, frutteti e urbano.



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	PROGETTO DEFINITIVO <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO            CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN            IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 22 di 46

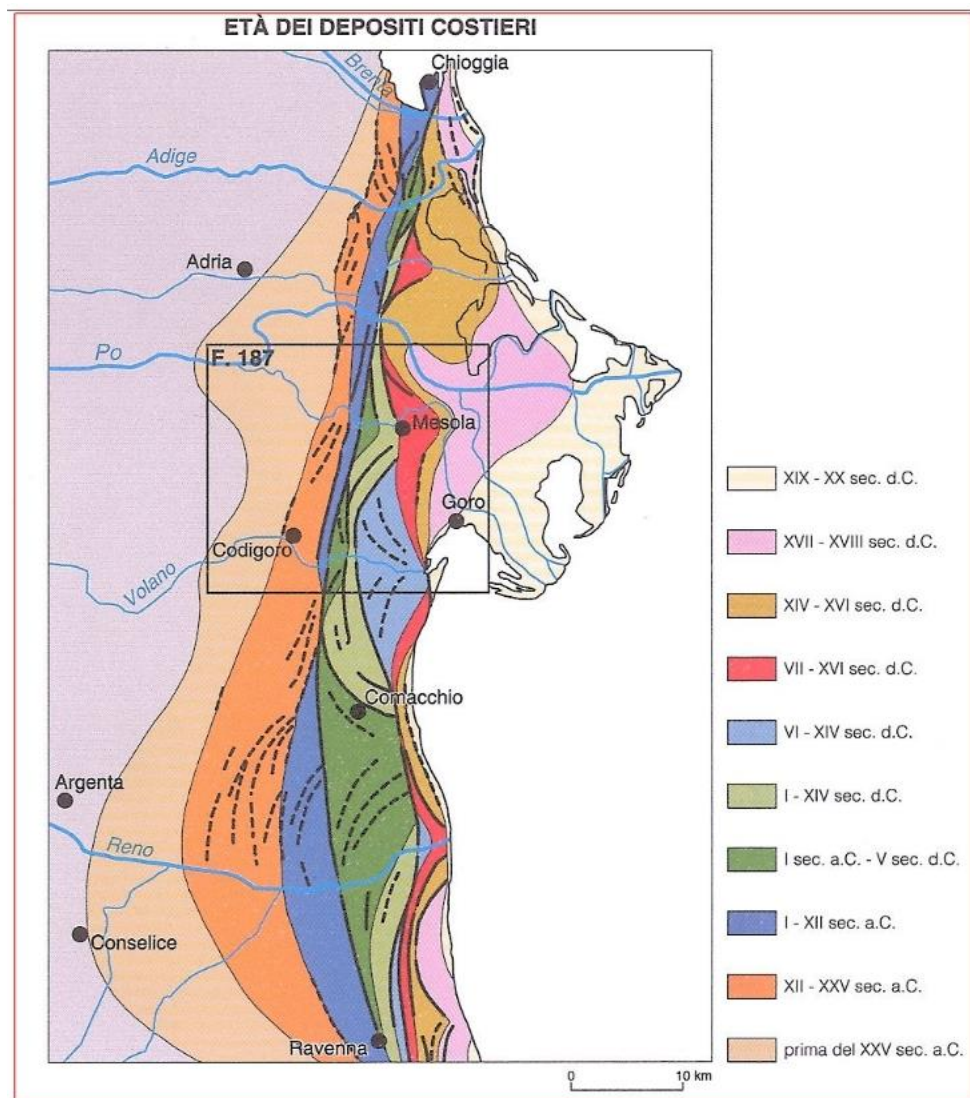


Figura 13: Età dei depositi dell'attuale sistema costiero.

Dalla consultazione della Carta delle Riserve Idriche illustrata all'interno della relazione geologico ambientale allegata al Quadro Conoscitivo del PUG Unione dei Comuni – Terre e fiumi, si evince la maggior parte del territorio di Tresigallo afferisce al Sistema Acquifero A2-1, il cui trend piezometrico dal 1992 al 1998 ha evidenziato, nel settore orientale, un progressivo e costante aumento che conferma un innalzamento generale della tavola d'acqua all'interno del sistema acquifero a testimonianza di un miglioramento in atto della sua qualità. **Ciò non costituisce un ostacolo all'installazione dell'impianto in progetto in quanto esso non richiederà lo sfruttamento della risorsa idrica e non sono previsti pompaggio in prossimità del limite acqua dolce/acqua salmastra.**

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 23 di 46

L'area è, inoltre, caratterizzata da un territorio morfologicamente regolare con dislivelli di piccola entità, dell'ordine di pochi metri. Non si rilevano forme di dissesto gravitativo o di erosione concentrata in atto. In particolare, le quote tendono ad aumentare procedendo da ovest verso la linea di costa.

Lungo la zona costiera, infatti, le quote sono positive (1-2 metri s.l.m.), mentre il settore occidentale, coincidente per gran parte con l'area della bonifica del Mezzano, presenta quasi costantemente quote inferiori al livello del mare (fino a -3,5 m s.l.m.). Parte di quest'area è occupata da laghi salmastri costieri noti come "valli" che, precedentemente alle opere di bonifica, occupavano estensioni del territorio molto maggiori. Le aree non bonificate sono costituite a sud-est dalla porzione settentrionale delle Valli di Comacchio ed a nord-est dalla parte meridionale della Valle Bertuzzi.

La rete idrografica è rappresentata, escludendo un piccolo tratto del Po di Volano, da una fitta rete di canali artificiali, il più importante dei quali è il canale navigabile che unisce Migliarino a Portomaggiore. La caratterizzazione stratigrafica del sito di progetto è stata ottenuta tramite i dati derivanti da campagne geognostiche geotecniche e sismiche eseguite su aree immediatamente limitrofe a quella di intervento con medesime configurazioni lito-stratigrafiche e consultabili e reperibili dal database regionale della Regione Emilia Romagna. Le caratteristiche litotecniche dei litotipi affioranti ed ivi riscontrati risultano idonee e compatibili ad ospitare le strutture in progetto nonché le relative opere di connessione alla rete necessarie.

In merito ad una variazione significativa delle tensioni e dei carichi agenti sugli strati più superficiali indotti dall'intervento, tali da modificare il grado di addensamento, porosità, permeabilità e trasmissività del deposito, si evidenzia che le macchine operatrici di cantiere, i mezzi per il trasporto degli operai addetti al montaggio o attrezzature, dell'ordine di circa ¼ del peso dei mezzi agricoli oggi utilizzati del tutto compatibili con una pratica ordinaria agricola e non generano modifiche significative nelle caratteristiche intrinseche dei terreni sotto l'aspetto idrogeologico.

L'area in esame, sulla base del PGRA, ricade in zona a Pericolosità P1 e P2 con Alluvioni Rare e Poco Frequenti secondo la Direttiva Alluvioni 2014 e 2019 con Rischio in tutti i casi R1 moderato o nullo. La cartografia tematica è consultabile al link: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>.

Il PGRA classifica l'area come LPH (Low Probability Hazard - Estensione Alluvioni) e sulla base delle caratteristiche idrauliche indica il valore  $h_5$  ( $h \geq 2$ ). Il livello di Rischio risulta da PGRA R1 moderato.

Pertanto l'intervento in relazione alla configurazione geomorfologica ed idrogeologica, alle caratteristiche geologico-stratigrafiche, alle modeste pendenze dell'area, alla ridotta modifica morfologica dei terreni prevista dall'intervento, alla stabilità complessiva della stessa, alle opere previste relativamente alla regimazione delle acque meteoriche e superficiali, è valutato come compatibile sotto l'aspetto idrogeologico ed idraulico, senza generare denudazioni, instabilità o modifica del naturale regime delle acque. Il comune di Tresignana dalla classificazione sismica aggiornata al 31 marzo 2023 è in classe Sismica 3, caratterizzata dai seguenti valori di accelerazione.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 24 di 46

Zona sismica - Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < ag \leq 0,35g$	0,35g
2	$0,15 < ag \leq 0,25g$	0,25g
3	$0,05 < ag \leq 0,15g$	0,15g
4	$\leq 0,05g$	0,05g

In riferimento alle N.T.C. di cui al D.M. del 17/01/18, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, utilizzando le indagini sismiche reperite, si è verificato che il sottosuolo sul quale verrà realizzato l'impianto fotovoltaico e le opere di connessione ricadono nella categoria sismica C per i cui dettagli si rimanda alla relazione specialistica a firma del geologo dott. Mascitti.

Il territorio comunale di Tresigallo ricade all'esterno della zona sismogenetica 912 in prossimità dell'area relativa alla Dorsale Ferrarese sede epicentrale di eventi sismici.

La zonizzazione sismica ZS9 pone come magnitudo attesa massima nella zona sismogenetica 912 il valore di  $M = 6,14$  (INGV, Veletti e Valensise, 2004). La Magnitudo attesa media per il sito in esame risulta pari a 5,010 per eventi generati a distanza epicentrale di 16,400 km.

Tale valore non rappresenta vincolo ostativo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere secondarie di collegamento alla rete elettrica relativamente all'aspetto strutturale-fondazionale, al contrario risulta funzionale al fine di adottare le idonee soluzioni tecniche a sopportare le sollecitazioni sismiche attese per il sito

#### 4.2.4 Disponibilità della fonte solare

La disponibilità della fonte solare e la successiva stima di produzione di energia per il sito di installazione è stata verificata utilizzando il software "PVSYST V7.2", basato sulla banca dati meteo PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). L'output fornisce la produzione annua di energia, la produzione specifica ed infine la percentuale di energia realmente disponibile per l'immissione in rete una volta dedotte le perdite energetiche:

Results summary					
Produced Energy	16075.26 MWh/year	Specific production	1644 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	91.78 %

Figura 14: dati di sintesi della producibilità attesa

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 25 di 46

#### 4.2.5 Interferenze

Le principali interferenze rilevate sono essenzialmente di natura progettuale ed in particolare si riferiscono al percorso dell'elettrodotto. Lungo l'area di cantiere afferente alla realizzazione dell'elettrodotto saranno predisposte tutte le necessarie misure preventive e protettive mirate alla riduzione del rischio interferenza con il normale traffico locale.

#### 4.3 Alterazioni ambientali nel ciclo di vita

La realizzazione di impianti fotovoltaici ha, in generale, un impatto limitato sull'ambiente sia per il tipo di fonte energetica utilizzata che per le relative infrastrutture necessarie. Gli aspetti principali legati agli impianti fotovoltaici sono:

- l'energia solare fotovoltaica è una fonte rinnovabile, che non richiede alcun tipo di combustibile, ma utilizza irraggiamento solare ed è pulita, perché non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente;
- i manufatti funzionali sono sostanzialmente costituiti da opere civili, linee ed apparecchiature elettriche e pannelli solari;

La definizione degli impatti, e soprattutto degli "impatti significativi" rappresenta una delle fasi più importanti e più delicate della procedura di valutazione di impatto ambientale. L'analisi degli impatti ambientali ha lo scopo di identificare i potenziali impatti critici esercitati dal progetto sull'ambiente nell'intero ciclo di vita articolato in tre distinte fasi:

- fase di cantierizzazione legata alla costruzione del parco fotovoltaico;
- fase di esercizio;
- fase di dismissione che prevede la rimozione del parco impianti attraverso una sequenza ordinata di operazioni ed il successivo ripristino dell'area

Relativamente ai rischi connessi alle lavorazioni dovranno essere analizzate e quindi adottate misure preventive (consistenti nella formazione ed informazione dei lavoratori) ed attuative (utilizzo dei dispositivi di protezione, indicazioni su ogni singola fase lavorativa, utilizzo della segnaletica e della segnalazione, utilizzo misure di protezione verso aree critiche, disposizione cartellonistica e segnaletica di cantiere)

##### 4.3.1 Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico

Nella presente sezione vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la realizzazione dell'impianto in esame ivi compresi i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto si possono suddividere in due categorie principali:

- accantieramento e preparazione delle aree;
- realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations;

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 26 di 46

- installazione recinzione e cancelli;
- installazione delle strutture di sostegno;
- installazione dei moduli;
- realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
- realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto fotovoltaico e sistema di videosorveglianza;
- posa rete di terra;
- installazione power stations e cabine;
- posa cavi (incluse dorsali MT);
- installazione sistema videosorveglianza;
- realizzazione della fascia di mitigazione;
- ripristino aree di cantiere.

#### **4.3.1.1 Accantieramento e preparazione delle aree**

Considerata la conformazione dell'impianto si prevede di allestire cantieri contemporanei, in corrispondenza dei quali verranno predisposte specifiche zone per gli allestimenti "fissi" (box, stoccaggi, ecc.). Le zone, i depositi e gli impianti di cantiere saranno organizzati secondo le schede di valutazione dei rischi e la pianta dell'allestimento del cantiere che saranno prodotte in fase di esecuzione dei lavori a discrezione della D.L. e del CSE. Per la dislocazione delle zone di carico e scarico, le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti non sono previste situazioni particolari. Nella successiva immagine viene rappresentata la tavola Layout di cantiere:



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 27 di 46

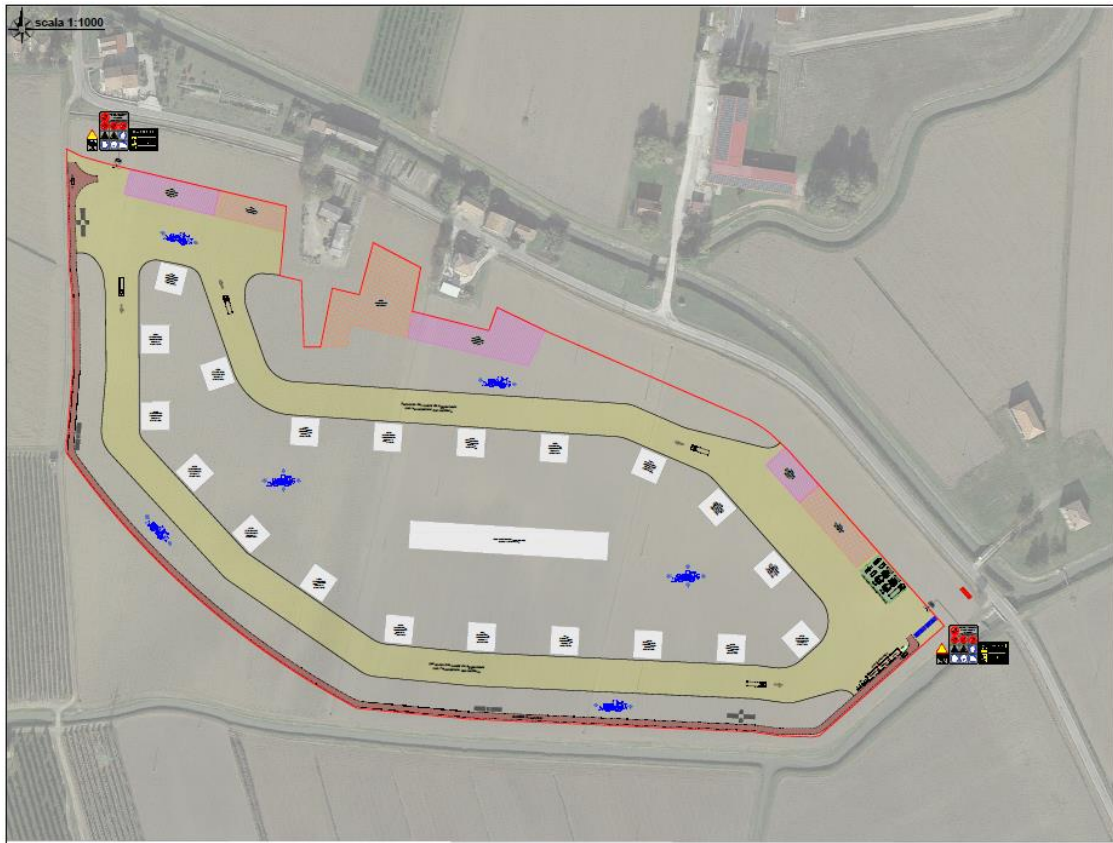


Figura 15: layout di cantiere

Bagno chimico di emergenza e per cantiere - scala 1:40

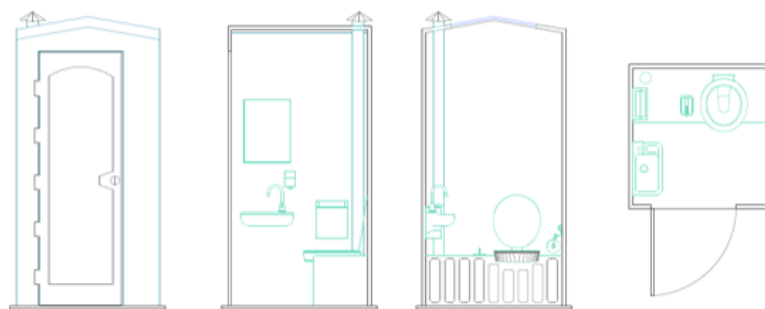


Figura 16: pianta locale baraccamenti e bagni

#### 4.3.1.2 Realizzazione strade e piazzali

Le viabilità interne sono costituite da strade di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione. La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 4,0 m di larghezza. Le nuove strade saranno

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 28 di 46

realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale. Si riporta nel seguito il particolare costruttivo della viabilità interna:

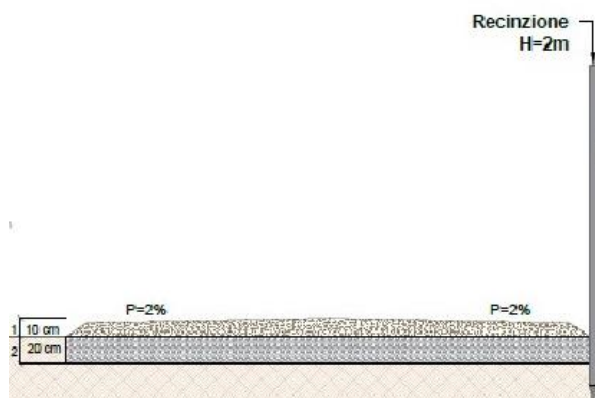


Figura 17: Viabilità interna

L'intervento dal punto di vista logistico è stato valutato 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. In particolare, sono stati valutati e misurati i consumi di tutte le risorse necessarie, con particolare riferimento a quelle non rinnovabili. Il buon collegamento infrastrutturale contribuisce a rendere questa zona estremamente adatta all'installazione dell'impianto fotovoltaico.

#### 4.3.1.3 Installazione recinzione e cancelli

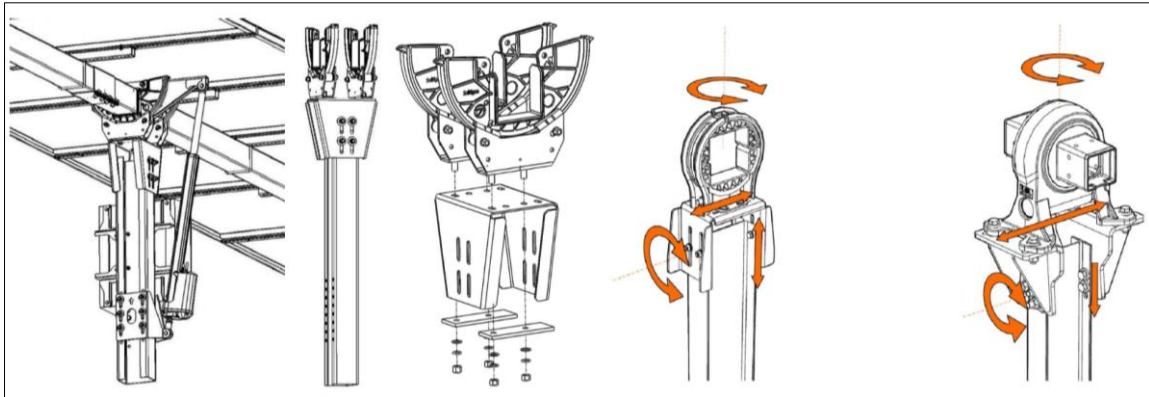
Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenta caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata di cancelli carrai per l'accesso dei mezzi dedicati alla manutenzione del personale operativo in generale. Il sistema consta di una rete metallica fissata plastificata di colore verde su pali di sezione quadrata delle dimensioni 60x60. Al fine di garantire adeguati corridoi faunistici la recinzione perimetrale sarà sollevata dal suolo non meno di cm. 20 ed avrà una altezza massima di m. 1,80.

#### 4.3.1.4 Installazione delle strutture di sostegno

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. In particolare le strutture porta moduli identificate presentano caratteristiche costruttive ed installative tali da non alterare la morfologia dei luoghi e l'attuale pendenza del terreno. Questa tipologia di struttura si installa con sistemi battipalo ed utensili generici che non richiedono particolari competenze. Di seguito si riportano le varie fasi di montaggio delle strutture fisse con i relativi particolari costruttivi.



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 29 di 46



*Figura 18: Dettaglio di costruzione delle strutture*

Al termine della vita utile dell'impianto, il terreno una volta liberato dalle strutture impiegate, presenterà la stessa capacità produttiva/agricola che aveva prima della realizzazione dell'impianto.

#### **4.3.1.5 Posa dei moduli**

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift (carrello elevatore) di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura, si effettuano i collegamenti elettrici dei cavi situati nella parte posteriore dei pannelli, che andranno a costituire la stringa fotovoltaica desiderata. Il collegamento di quest'ultima all'inverter designato avviene, secondo le necessità, tramite l'installazione di cavi solari di prolunga attestati con appositi connettori. La connessione dei cavi ai pannelli deve essere realizzata con il percorso più breve possibile allo scopo di minimizzare le cadute resistive dei cavi e quindi le perdite di impianto.



*Figura 19: Esempio d'installazione di connettore tipo maschio su cavo solare di prolunga*

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 30 di 46



*Figura 20: Esempio di cablaggio inverter di stringa*

La linea trifase in uscita da ogni inverter, dotata di opportuni capicorda, sarà collegata al quadro di parallelo installato nella cabina di competenza. Le coppie di serraggio necessarie sono reperibili dai datasheet dei costruttori delle apparecchiature.



*Figura 21: Quadro di parallelo inverter installato nella sezione BT delle power station*

#### **4.3.1.6 Scavi**

Gli scavi in progetto interessano essenzialmente la realizzazione dei cavidotti, della viabilità interna e delle platee di fondazione. Gli scavi rispetteranno i disegni di progetto e saranno eseguiti prevedendo tutte le misure di mitigazione. In

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –  QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 31 di 46

particolare, in corrispondenza delle fasi di scavo e/o movimentazione terre verrà ridotta la propagazione di polveri mediante bagnatura delle piste, lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dalle aree di cantiere, copertura dei mezzi con teli che trasportano materiale pulverulento. Inoltre, verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali del cantiere per prevenire l'inquinamento del suolo, la salvaguardia della fauna e fenomeni di scoscendimenti e franamenti.

Nella realizzazione dei cavidotti in caso di attraversamenti sia longitudinali che trasversali di strade pubbliche con occupazione della carreggiata, saranno rispettate le prescrizioni del regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16.12.1992, n. 495, art. 66, comma 3) e, se emanate, le disposizioni dell'Ente proprietario della strada, pertanto, la profondità minima misurata dal piano viabile di rotolamento non sarà inferiore a 1 m. Inoltre, al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi sarà posato sotto la pavimentazione un nastro di segnalazione in polietilene. Saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e di monitoraggio, e della viabilità interna; e gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi. Lo strato terminale di riempimento degli scavi realizzati sulla pubblica viabilità, invece, sarà realizzato con il medesimo pacchetto stradale esistente, in modo da ripristinare la pavimentazione alla situazione originaria. Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione un nastro di segnalazione in polietilene.

Nell'attraversamento di aree private fino all'imbocco delle strade pubbliche dovrà essere segnalata la presenza dell'elettrodotto interrato posizionando l'opportuna segnaletica.



Figura 22: Esempio di realizzazione di cavidotto interrato su strada asfaltata e terreno vegetale

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 32 di 46

#### 4.3.1.7 Installazione delle power station e delle cabine utente

I manufatti saranno installati successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e della posa in opera delle platee di fondazione, realizzate conformemente agli elaborati strutturali di progetto. Ciascun elemento sarà completo di sotto-vasca autoportante, che oltre all'isolamento del manufatto dal terreno, ha fori a frattura prestabilite per consentire l'ingresso di cavidotti e quindi per il passaggio dei cavi di media e bassa tensione per la distribuzione interna. La posa in opera prevede che le stesse vengano calate con autocarro come mostrato nell'immagine riportata.



Figura 23: Fornitura e posa in opera delle cabine di campo e dei locali tecnici

#### 4.3.1.8 Posa rete di terra per cabine elettriche

L'impianto di dispersione per la messa a terra sarà realizzato mediante anello di rame nudo avente sezione pari a 50 mm<sup>2</sup>, interrato alla profondità di almeno 70 cm dal piano di calpestio, integrato da n. 4 picchetti in acciaio zincato di sezione minima 50 mm<sup>2</sup> e lunghezza 1,5 m, installati uno per ogni angolo in opportuni pozzetti prefabbricati. Le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra saranno realizzate mediante morsetti a compressione in rame. Il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche sarà realizzato mediante capicorda a compressione diritti, in rame stagnato con bullone in acciaio zincato.

L'efficienza di tale impianto verrà verificata attraverso apposita misura della resistenza di terra ed eventualmente delle tensioni di passo e di contatto. Il collegamento interno-esterno della rete di terra sarà realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica delle strutture sarà collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica. I connettori saranno dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca. L'impianto di dispersione, attraverso conduttori di terra, fa capo a collettori posti all'interno dei locali, attraverso i quali si effettua il collegamento a terra tutte le masse presenti nel locale, nonché tutti gli schermi dei cavi entrati ed uscenti. Tutti gli inserti metallici previsti saranno connessi elettricamente all'armatura del manufatto.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 33 di 46

#### 4.3.1.9 Gestione di mezzi e personale in fase di cantiere

Nel seguito si riportano l'elenco di attrezzature, mezzi e risorse che verranno impiegati nella fase di costruzione dell'impianto.

**Attrezzatura di cantiere:** Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare - attrezzi portatili manuali - attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici - scale portatili - gruppo elettrogeno - saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 400 V - ponteggi mobili, cavalletti e pedane - trancia-cavi e pressacavi – tester - megger

Mezzi di cantiere	N. di automezzi
Escavatore cingolato	1
Carrelli elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Rullo compattatore	1
Camion con gru	1
Autogru	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	2
Autobetoniera	1
Pompa per calcestruzzo	1
Bobcat	2
Asfaltatrice	1

Figura 24: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere – Impianto FV e dorsale MT

La costruzione dell'impianto prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici. Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Descrizione attività	N. di persone impiegato
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	1
Acquisti ed appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2
Sicurezza	1
Lavori civili	3
Lavori meccanici	3
Lavori elettrici	4
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>

Figura 25: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere - impianto FV e dorsale MT

#### 4.3.1.10 Ripristino aree di cantiere



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 34 di 46

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

#### 4.3.2 Gestione terre e rocce da scavo

La realizzazione dell'impianto comporta nell'area interessata dalla costruzione dei lavori di scavo-sbancamento e successivo rinterro. Il materiale derivante dalle attività di scavo sarà oggetto di apposita caratterizzazione, al fine del suo rimpiego all'interno delle opere a farsi nel presente progetto (riporti, rinterri, rilevati), ed in alternativa, qualora non conforme per caratteristiche al D.P.R. 120/17, sarà oggetto di conferimento in apposita discarica autorizzata. Si rimanda, per i dettagli all'elaborato "Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo"

#### 4.3.3 Fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico

Durante la fase di esercizio dell'impianto lo stesso sarà sottoposto ad attività manutentive finalizzate alla verifica dei livelli di funzionamento e performance di ciascun componente. Le manutenzioni e i controlli dell'intero impianto verranno affidate a ditte esterne specializzate. Le periodicità di tali attività saranno definite tenendo conto delle caratteristiche dei luoghi e degli inquinanti atmosferici che potrebbero essere presenti. Di seguito vengono indicati gli intervalli di manutenzione standard delle apparecchiature che costituiscono l'opera, suddivisi in componenti dell'impianto di produzione e componenti delle opere di utente per la connessione. Eventuali intervalli di manutenzione diversi da quelli indicati, potranno essere dettati dai costruttori dei dispositivi e pertanto si rimanda alla progettazione esecutiva per il piano di manutenzione definitivo. Per quanto riguarda le cabine MT/MT e MT/BT è possibile fare riferimento alle schede di manutenzione contenute nella norma CEI 78-17 ed. vigente tenendo conto dei diversi tipi di dispositivi esistenti. Le regole tecniche dei sistemi di protezione degli utenti attivi connessi alle reti di alta tensione sono contenute nella norma CEI 0-16 ed. vigente. Per lo svolgimento in sicurezza della manutenzione delle opere in alta tensione è necessario che il distributore e l'utente attivo rendano noti i periodi di fuori servizio degli impianti di rispettiva competenza, in modo da formulare un piano di indisponibilità secondo le procedure definite nel regolamento d'esercizio.

##### 4.3.3.1 Frequenza controlli e manutenzione dell'impianto fotovoltaico

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Attività manutentiva	Frequenza controlli manutenzione impianto
Pulizia dei moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo integrità struttura cabine elettriche	Ogni 5 anni
Controllo interni cabine elettriche (porte, finestre, cunicoli)	Annuale

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 35 di 46

Attività manutentiva	Frequenza controlli manutenzione impianto
Controllo e manutenzione inverter FV	Annuale
Controllo e manutenzione trasformatori MT/BT	Annuale
Controllo e manutenzione quadri elettrici MT	Annuale
Controllo e manutenzione quadri elettrici BT	Annuale
Controllo e manutenzione UPS	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema antintrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Ogni 3 anni
Verifiche degli impianti antincendio	Semestrale
Verifica soglie SPG e SPI (visiva)	Annuale
Prova relè SPG e SPI (verifica con cassetta prova relè)	Ogni 5 anni
Verifica impianto di terra	Ogni 5 anni

Figura 26: Elenco delle attività di manutenzione e relativa frequenza

#### 4.3.3.2 Gestione di mezzi e personale in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'impianto non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a ditte esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata. Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, le attrezzature, gli automezzi e le professionalità che saranno indicativamente impiegate per l'esercizio dell'impianto.

**Attrezzatura in fase di esercizio:** attrezzi portatili manuali - chiavi dinamometriche - tester multifunzionali - avvitatori elettrici - scale portatili - barra falciante. Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alla fase di esercizio dell'impianto.

Automezzi	N. di mezzi
Furgoni o auto da cantiere	1
Trattrice da orto	1

Figura 27: Elenco degli automezzi e macchine trattrici utilizzate nella fase di esercizio dell'impianto

Personale impegnato	N. di persone impiegato
Monitoraggio impianto da remoto	1
Pulizia moduli	2
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	2
Verifiche elettriche	2
<b>TOTALE</b>	<b>7</b>

Figura 28: Elenco del personale in fase di esercizio dell'impianto



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 36 di 46

#### 4.3.4 Fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni. Al termine di detto periodo seguirà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, ovvero preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003 e con le modalità previste dal Testo Unico D.Lgs 152/2006. Per l'esecuzione delle suddette attività verranno posti in bilancio congrui importi dedicati.

Chiaramente si farà in modo che il cantiere occupi la minima superficie di suolo aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto; per migliorare l'impiego degli spazi e delle risorse umane necessarie, si prevede la possibilità di suddividere le operazioni di smantellamento per singole fasi.

Per quanto riguarda l'impianto, si procederà con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine utente, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.



*Figura 29: Rimozione delle cabine di raccolta e delle power station*

Successivamente saranno rimosse le opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati) strade, piazzali e la recinzione perimetrale. Infine, verranno eseguite le operazioni di ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia di mitigazione perimetrale, che potrebbe essere mantenuta o destinata a recupero in apposite strutture (vivai).

In generale una volta rimosse le strutture, gli edifici, le opere civili ed i cavi interrati e dismesse le strade di accesso ed i piazzali, si procederà con le attività di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 37 di 46

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica.

Per maggiori dettagli e approfondimenti sulle opere e sui tempi della dismissione si rimanda all'elaborato "Relazione di dismissione dell'impianto a fine vita".

#### 4.3.4.1 Gestione di mezzi e personali per la fase di dismissione

Nelle tabelle successive vengono elencati in dettaglio le attrezzature e gli automezzi che saranno utilizzati nella fase di dismissione e ripristino dell'impianto fotovoltaico, e della dorsale MT di collegamento tra i lotti d'impianto.

**Attrezzatura di cantiere:** funi di canapa - nylon e acciaio - con ganci a collare - attrezzi portatili manuali - attrezzi portatili elettrici (avvitatori, trapani, smerigliatrici) - scale portatili - gruppo elettrogeno - cannello a gas - ponteggi mobili, cavalletti e pedane - fresatrice a rullo – trancher - martello demolitore – motosega. Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Automezzi	N. di automezzi
Escavatore cingolato	1
Carrelli elevatore da cantiere	1
Pala cingolata	1
Autocarro mezzo d'opera	1
Camion con gru	1
Autogrù	1
Camion con rimorchio	1
Furgoni e auto da cantiere	2
Bobcat	2
Asfaltatrice	1

Figura 30: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di dismissione – impianto e dorsale MT

Personale impegnato	Unità di personale impiegate
Acquisti ed appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	1
Lavori di demolizione civili	2
Lavori di smontaggio strutture metalliche	2
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	3
<b>TOTALE</b>	<b>12</b>

Figura 31: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione - impianto e dorsale MT

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 38 di 46

## 5. ALTERNATIVE DI PROGETTO

L'analisi circa 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 all'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 deriva, soprattutto, da un lungo processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici illustrati, soprattutto la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Puglia a seguito dell'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore nonché, più in generale, la coerenza dell'intervento con riguardo alle disposizioni contenute nella pianificazione paesaggistica regionale.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state, pertanto, attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente ai seguenti aspetti:

- alternative strategiche;
- alternative di localizzazione;
- alternative di configurazione del layout di impianto;
- alternative tecnologiche.

Peraltro, l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali legate alle norme ambientali e paesaggistiche (con particolare riferimento alle opzioni tecniche di orientamento dei pannelli ai fini della massimizzazione dell'energia raccolta) nonché la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti fotovoltaici nel territorio, hanno condotto ad individuare le aree di intervento.

Nel seguito saranno sinteticamente illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e sarà ricostruito un ipotetico scenario atto a ricostruire sommariamente la prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

### 5.1 Alternative strategiche

La politica energetica è strettamente correlata all'azione di contrasto al cambiamento climatico: è infatti ben noto che l'aumento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera, responsabile del riscaldamento globale, è direttamente connesso all'utilizzo di combustibili fossili da parte dell'uomo a scopo energetico.

In ragione di tale circostanza, a partire dall'Accordo adottato in esito alla Conferenza di Parigi del 2015 (COP 21) gli sforzi di tutta la Comunità internazionale sono tesi alla riduzione delle emissioni climalteranti anche e soprattutto attraverso la

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 39 di 46

ridefinizione di politiche energetiche che assicurino non solo il risparmio energetico ma anche la decarbonizzazione ed una rapida ed efficace transizione da fonti non rinnovabili a fonti rinnovabili.

In tale scenario internazionale si colloca l'azione dell'Unione Europea che ha delineato il quadro strategico necessario per realizzare un sistema energetico a zero emissioni di carbonio, prevedendo che entro il 2050, l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990, attraverso il ricorso a fonti rinnovabili o a fonti caratterizzate da basse emissioni.

In tale direzione vanno annoverati anche il “Pacchetto Clima-Energia 2030” che comprende diversi atti legislativi tra cui il Regolamento 2018/1999/UE sulla governance dell'Unione dell'Energia (basata principalmente sull'adozione, da parte degli stati membri, dei Piani Nazionali Integrati per l'Energia ed il Clima), il Regolamento 2018/842/UE relativo alle riduzioni annuali vincolanti delle emissioni di gas serra a carico degli Stati membri nel periodo 2021-2030, la Direttiva (UE) 2018/2001 (RED II) sulla promozione dell'uso da energia da fonti rinnovabili che fissa al 32% l'obiettivo per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo dell'Unione nel 2030, la Direttiva (UE) 2018/2002 sull'efficienza energetica.

Nel solco tracciato dall'azione dell'UE si pone anche il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) del dicembre 2019 che persegue l'obiettivo generale di accelerare il percorso di decarbonizzazione e favorire l'evoluzione del sistema energetico da un assetto centralizzato verso uno distribuito e basato principalmente su fonti rinnovabili, proponendosi di superare l'obiettivo del 30% di produzione energetica da tali fonti, in linea con l'obiettivo fissato dalla Direttiva RED II.

Nel maggio 2022, nell'ambito del piano REPowerEU a seguito dell'aggressione russa contro l'Ucraina, la Commissione ha proposto una prima modifica (RED III) per accelerare la transizione verso l'energia pulita in linea con la graduale eliminazione della dipendenza dai combustibili fossili russi. La Commissione ha proposto di installare pompe di calore, aumentare la capacità solare fotovoltaica e importare idrogeno rinnovabile e biometano per innalzare al 45 % l'obiettivo di fonti energetiche rinnovabili per il 2030.

Il 9 novembre 2022 la Commissione ha proposto una seconda modifica (RED IV) del regolamento del Consiglio inteso ad accelerare la diffusione delle energie rinnovabili. In base alla proposta, gli impianti di produzione di energia rinnovabile saranno considerati d'interesse pubblico prevalente, il che consentirà autorizzazioni più rapide per i progetti in materia di energie rinnovabili e deroghe specifiche alla legislazione ambientale dell'UE.

Nel marzo 2023 il Parlamento e il Consiglio hanno deciso informalmente di innalzare l'obiettivo per il 2030 in materia di fonti energetiche rinnovabili portandolo al 42,5 %, mentre gli Stati membri puntano a raggiungere il 45 %, e per la prima volta hanno incluso l'industria fissando obiettivi vincolanti (42 % di idrogeno rinnovabile sul consumo totale di idrogeno entro il 2030) e obiettivi indicativi (aumento annuo dell'1,6 % dell'utilizzo di energie rinnovabili).

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 40 di 46

Il quadro normativo a livello europeo, tuttavia, è in continua e profonda evoluzione: l'Europa, a partire dall'adozione della Comunicazione "Green Deal Europeo" del dicembre 2019, ha innalzato significativamente il proprio livello di ambizione in tema di riduzione delle emissioni climalteranti. Tra le misure adottate nell'ambito del Green Deal, riveste notevole importanza il recentissimo Regolamento (UE) 2021/1119 del 30 giugno 2021 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea G.U.E. n. 243 del 9 luglio 2021) che modifica il regolamento (CE) n. 401/2009 e il regolamento (UE) 2018/1999 ed istituisce il quadro per il conseguimento della neutralità climatica, stabilendo l'obiettivo vincolante del raggiungimento della stessa entro il 2050 e prevedendo come traguardo intermedio, parimenti vincolante, la riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

Il Regolamento UE 2022/2577 del Consiglio del 22 dicembre 2022 istituisce il quadro per accelerare la diffusione delle energie rinnovabili e introduce molteplici misure finalizzate a razionalizzare e velocizzare gli iter autorizzativi applicabili ai progetti di energia rinnovabile nell'ottica di far fronte alle criticità relative agli approvvigionamenti energetici derivanti dall'attuale situazione contingente internazionale e alle conseguenze che ne derivano per i consumatori in termini di crescente esposizione alla volatilità dei prezzi dell'energia elettrica. Una delle principali misure consiste nell'introdurre una presunzione relativa secondo cui i progetti di energia rinnovabile sono d'interesse pubblico prevalente e d'interesse per la salute e la sicurezza pubblica ai fini della pertinente legislazione ambientale dell'Unione.

L'innalzamento degli obiettivi a livello europeo è già stato, in parte, fatto proprio dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), presentato nell'ambito del Dispositivo della Ripresa e Resilienza (RFF) che costituisce il fulcro del programma Next Generation UE che, nell'ambito della Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", prevede, alla componente C2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", investimenti e riforme per incrementare la penetrazione delle rinnovabili in tutti settori, con un focus particolare sulla mobilità sostenibile e la decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio di soluzioni basate sull'idrogeno e, alla componente C3 "Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici" investimenti e riforme per rafforzare l'efficientamento energetico incrementando il livello di efficienza degli edifici, sia pubblici che privati. Inoltre, il PNRR preannuncia la revisione del PNIEC, già avviata, in quanto l'innalzamento del target di riduzione delle emissioni del 55% entro il 2030 richiede un parallelo e proporzionale incremento di produzione energetica da fonti rinnovabili, che secondo la valutazione dei Piani nazionali per l'energia ed il clima degli Stati membri pubblicata dalla Commissione Europea, dovrebbe attestarsi intorno al 38 – 40%.

Strumento di fondamentale rilievo per l'attuazione di alcune delle riforme programmate dal PNRR, è la Legge 22 aprile 2021, n. 53 recante "Delega al governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'unione europea" (Legge di delegazione europea 2019/2020) con cui il Governo è stato delegato al recepimento della Direttiva RED II, dettando numerosi criteri per l'attuazione della medesima tra cui spicca, in particolare, l'introduzione di una disciplina per l'individuazione delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi potenza complessiva almeno pari a quella classificata come necessaria dal PNIEC; l'identificazione di tali aree dovrà essere

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	PROGETTO DEFINITIVO <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO            CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN            IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –            QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 41 di 46

effettuata dalle Regioni o Province Autonome in attuazione della disciplina recata dalle norme statali entro il termine di sei mesi.

Dal quadro sopra descritto emerge in maniera inequivoca come il settore energetico abbia assunto un'importanza cruciale nelle Politiche dell'Unione: in tale mutato contesto, strategico è il ruolo delle Regioni non solo per l'attività volta al rilascio delle autorizzazioni, ma anche in virtù dei compiti loro demandati nel processo di identificazione delle aree idonee alla localizzazione degli impianti FER e dell'obbligo di definire atti di programmazione locale in linea con gli obiettivi in corso di aggiornamento.

Con la Strategia regionale Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile l'Emilia Romagna assume tutti i 17 obiettivi dell'Agenda delle Nazioni Unite sostenendo che il nuovo paradigma di sviluppo debba essere fondato sulla sostenibilità, nelle sue componenti inscindibili – ambientale, sociale, economica e istituzionale – e sui principi di universalità, integrazione, partecipazione e inclusione sociale, per l'attuazione del Piano di azione globale dell'Onu su scala regionale.

Tra gli obiettivi, figura anche quello relativo a energia pulita e accessibile con cui la Regione Emilia-Romagna, con i firmatari del Patto per il Lavoro e per il Clima, si impegna al passaggio sfidante al 100% di energie rinnovabili entro il 2035.

Di seguito si riportano dei grafici di sintesi che inquadrano temporalmente gli obiettivi della Regione Emilia Romagna in relazione alle politiche europee e nazionali.

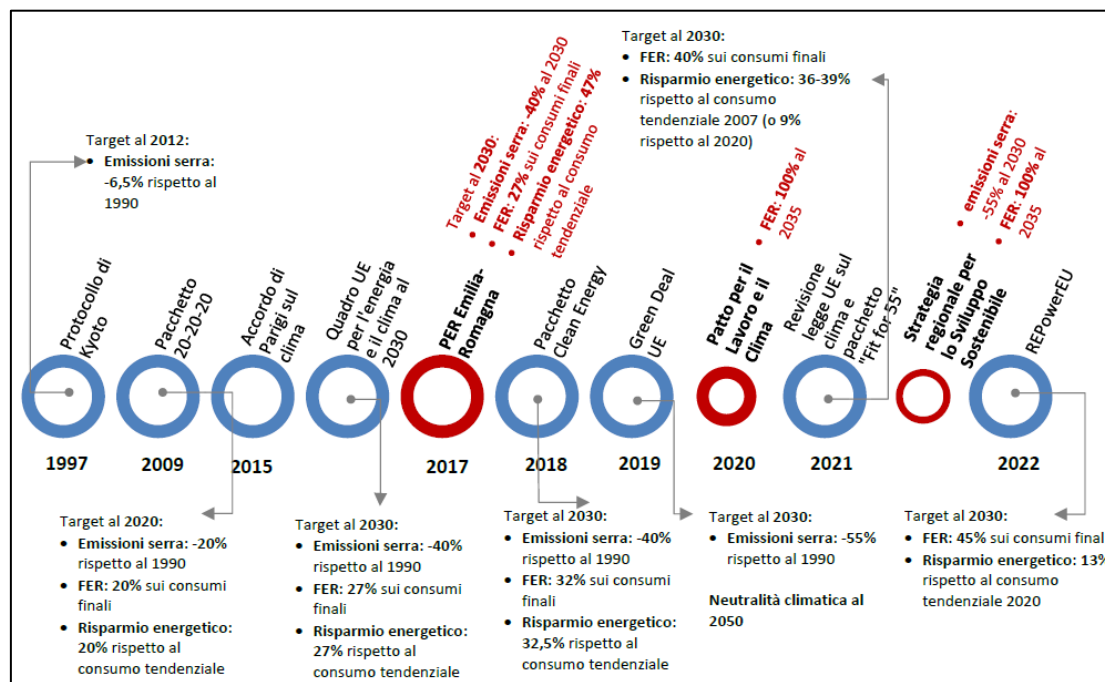


Figura 32: Inquadramento degli obiettivi Emilia Romagna in relazione ai principali obiettivi UE (fonte: elaborazioni ART-ER PTA 2022-2024)



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –  QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 42 di 46

Alla luce della strategicità rivestita dal tema dell'incremento dell'uso delle fonti rinnovabili (ai fini del raggiungimento dei target e degli obiettivi nazionali), della stretta interconnessione tra politiche energetiche ed ambientali, in relazione al D.L. n. 199 del 8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" il progetto in esame presenta elementi di totale coerenza e compatibilità con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal Decreto Legge, legati all'incremento della quota di energia rinnovabile (FER) nel sistema e in particolare con l'art.20 relativo all'individuazione delle aree idonee.

## 5.2 **Alternativa localizzativa**

Per quanto attiene alle alternative di localizzazione dell'impianto si specifica che le scelte progettuali sono state orientate in ordine ai seguenti criteri:

- la localizzazione sul territorio in aree classificate idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici ai sensi della Deliberazione n. 28 del 6 Dicembre 2010, con la quale l'Assemblea Legislativa della Regione Emilia Romagna ha approvato il provvedimento "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica; si ricorda che tale provvedimento stabilisce appunto i criteri localizzativi per la realizzazione degli impianti fotovoltaici al suolo. Nel Quadro di Riferimento Programmatico (paragrafo 7.1 e 7.2) del presente Studio si evidenzia che la scelta localizzativa dell'impianto fotovoltaico in progetto non interessa aree classificate come "non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo" ai sensi dell'Allegato I, lettera A della D.A.L., né aree classificate come idonee con le limitazioni introdotte dai punti da 1) a 6) del medesimo Allegato I, lettera B;
- l'accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente: una viabilità esistente (Via Rossetta) in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi in fase di cantiere l'area di progetto sarà facilmente accessibile da Via Rossetta;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- l'assenza di vincoli ostativi alla realizzazione dell'intervento.
- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia.

Riepilogando brevemente quanto sopra esposto è possibile concludere che la valutazione delle alternative di localizzazione dell'impianto è stata effettuata selezionando sull'areale oggetto di studio (identificabile con il territorio comunale di Tresignana) il sito che meglio rispondesse ai seguenti criteri tecnici, progettuali ed ambientali:

- non interessamento di aree considerate inidonee dalla DAL regionale;



ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 43 di 46

- accessibilità diretta e agevole dell'area, evitando impatti significativi a carico del sistema insediativo esistente;
- idoneità nazionale ai sensi della lettera c-ter, comma 8, art. 20 del D.Lgs. 199/2021 e ss.mm.ii. ed ai sensi della DAL 125/23 non soggetto alle limitazioni del punto B7

L'analisi, condotta sul territorio comunale di Tresignana, ha permesso di classificare l'area interessata dall'impianto di progetto come pienamente idonea a rispondere in modo contestuale a tutti i requisiti sopraelencati, scartando di conseguenza altre possibili ipotesi localizzative.

### 5.3 Alternative Tecnologiche

Con riferimento all'alternativa di carattere tecnologico è stata valutata la realizzazione di un parco eolico della medesima potenza complessiva attraverso l'utilizzo di aerogeneratori. Dal punto di vista dimensionale gli aerogeneratori si possono suddividere in

- Aerogeneratori di media-grande taglia, con potenza compresa tra 1 e 4 MW, diametro del rotore superiore a 80 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 150 m,
- Aerogeneratori media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200 kW -1 MW, diametro del rotore da 25 a 60 m, altezza del mozzo variabile tra 35 e 60 m
- Aerogeneratori piccola taglia, con potenza compresa nel' intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m

Escludendo le macchine di piccola taglia, le cui caratteristiche e peculiarità fanno sì che esse vengano usate per utenze piccole e isolate, di scarsa efficienza e determinano una significativa occupazione di suolo rispetto a Watt prodotto, tenendo conto che sarebbero necessari circa 206 macchine per ottenere la stessa potenza installata con un elevatissimo consumo di suolo, si preferisce analizzare l'alternativa caratterizzata dall'utilizzo di macchine di media taglia.

Considerando invece aerogeneratori di media taglia, la cui dimensione commerciale più frequentemente utilizzata è pari a 800 kW, si verifica facilmente che sarebbero necessari almeno 10 macchine per ottenere la stessa potenza installata, rispetto all'impianto in progetto, con notevole consumo di suolo e alterazione del paesaggio. L'utilizzo di questa tecnologia comporterebbe:

- un maggiore consumo di suolo, legato alla realizzazione della maggiore viabilità di accesso, del numero di piazzole e conseguente maggior disturbo della flora e della fauna, del consumo di suolo agricolo;
- un maggior impatto visivo (effetto selva) considerate le altezze dal suolo del sistema navicella + rotore;
- maggiori impatti in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 44 di 46

Alla luce delle osservazioni fin qui esposte si può concludere che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporta, dal punto di vista ambientale, un minor impatto negativo rispetto ad un impianto eolico con la medesima producibilità.

#### 5.4 Alternativa Zero

Valutare l'impatto generato dalla costruzione dell'impianto implica la necessità di considerare "l'opzione zero". L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del 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. La mancata realizzazione di qualsiasi progetto alternativo atto a incrementare la produzione energetica da fonti rinnovabili è in controtendenza rispetto agli obiettivi prefissati dal D.L. n. 199 del 8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" che persegue l'obiettivo generale di accelerare il percorso di decarbonizzazione. I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia complessiva del lotto d'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali derivanti dall'iniziativa, quantificati in termini di mancate emissioni di inquinanti ricavati dalla lettura del rapporto ENEL 2013<sup>1</sup> sono riportati nella successiva tabella:

Calcolo Emissioni Evitate		
Inquinante	Fattore di emissione specifico [g/(tGWh)]	Mancate emissioni di inquinanti (t/anno)
CO <sub>2</sub>	474	7 619,67
NO <sub>X</sub>	0,373	6,00
SO <sub>X</sub>	0,427	6,86
Polveri	0,014	0,23

In termini di Energia Primaria (TEP) si ottiene:

T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	Valori
Produzione attesa in un anno [kWh]	16 075 260,00
Fattore di conversione dei MWh in tep [tep/kWh]	0,000187
Energia primaria risparmiata in 1° anno [tep]	3 006,07
Energia primaria risparmiata in 30 anni [tep]	90 182,21

\*Secondo Delibera EEN 03/08

Figura 33: Energia primaria risparmiata (TEP)

<sup>1</sup> [https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/investitori/sostenibilita/2013/rapporto-ambientale\\_2013.pdf](https://www.enel.com/content/dam/enel-com/documenti/investitori/sostenibilita/2013/rapporto-ambientale_2013.pdf)

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO</b> <b>CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN</b> <b>IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –</b> <b>QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 45 di 46

Gli effetti positivi sono riconducibili anche sul piano socio - economico. Verrebbero, infatti, meno delle ricadute economiche in termini occupazionali, sia nella fase di costruzione e dismissione che in quella di esercizio, che per la manutenzione dei componenti di impianto, con la formazione di figure professionali dedicate alla gestione dell'impianto.

L'alternativa zero è, in sintesi, assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide. Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

Ipotesi alternativa	Vantaggi	Svantaggi
Ipotesi "Zero"	Nessuna modifica all'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento allo stato dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico dell'area di intervento
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione e gestione dell'opera

Figura 34: Sintesi analisi alternativa zero

ELABORATO.: 1.2-SIA.RT	<b>COMUNE di TRESIGNANA</b> PROVINCIA di FERRARA	Rev.: 02
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> <b>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO  CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA MASSIMA IN  IMMISSIONE DI 7,875 MWAC</b>	Data: 26/09/2024
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE –  QUADRO PROGETTUALE</b>	Pagina 46 di 46

## 6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per la realizzazione del lotto d'impianti si stima un tempo complessivo pari a 156 giorni come riportato nell'elaborato "Cronoprogramma dei lavori". Si precisa che tale periodo inizia con la progettazione esecutiva dell'opera e termina con i collaudi finali e lo smobilizzo delle aree di cantiere.