

## 00 ELENCO DOCUMENTI - ALLEGATO A

Elenco documentazione presentata dalla ditta: VRD 28.1 S.r.l., maggio 2022

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA VIA_1	01, 09/2021	ISTANZA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	IST_VIA	01_ISTANZA_VIA.pdf
CARTELLA VIA_1	02, 09/2021	CHECKLIST ESAME PROCEDIBILITA' ISTANZA VIA	CHECKLIST_VIA	02_CHECKLIST_VIA.pdf
CARTELLA VIA_1	03, 09/2021	MODULO AVVISO AL PUBBLICO	AVV_PUBBL	03_AVVISO_AL_PUBBLICO.pdf
CARTELLA VIA_1	04, 09/2021	DOCUMENTO DI RICONOSCIMENTO	DOC_ID	04_DOC_RICONOSCIMENTO.pdf
CARTELLA VIA_1	05, 09/2021	VISURA CAMERALE	VISURA_CAM	05_VISURA_CAMERALE.pdf
CARTELLA VIA_1	06, 09/2021	DOCUMENTAZIONE CATASTALE	DOC_CATAST	06_DOCUMENTAZIONE_CATASTALE.pdf
CARTELLA VIA_1	07, 09/2021	AUTOCERTIFICAZIONE ANTIMAFIA	CERT_ANTIMAFIA	07_AUTOCERTIFICAZIONE_ANTIMAFIA.pdf
CARTELLA VIA_1	08, 09/2021	DISPONIBILITA' DEL SITO	DISP_SITO	08_DISPONIBILITA_SITO.pdf
CARTELLA VIA_1		a. ATTO NOTARILE DI COMPRAVENDITA	-	
CARTELLA VIA_1		b. PRELIMINARE DIRITTO DI SUPERFICIE A VRD 28.1	-	
CARTELLA VIA_1		c. VISURE CATASTALI	-	
CARTELLA VIA_1	09, 09/2021	M1 VIA DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA ATTO NOTORIO	M1_ATTO_NOT	09_ATTO_NOTORIO_M1.pdf
CARTELLA VIA_1	10, 09/2021	M3 QUADRO ECONOMICO GENERALE VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA PRIVATA	M3_QUADRO_ECONOMICO	10_QUADRO_ECONOMICO_M3.pdf
CARTELLA VIA_1	11, 09/2021	QUIETANZA PAGAMENTO ONERI ISTRUTTORI	QUIETANZA_ONERI_ISTR	11_QUIETANZA_ONERI_ISTRUTTORI.pdf
CARTELLA VIA_1	12, 07/2021	PREVENTIVO DI CONNESSIONE	PREV_TICA	12_PREVENTIVO_TICA.pdf
CARTELLA VIA_1	13, 07/2021	ACCETTAZIONE PREVENTIVO DI CONNESSIONE	ACCETTAZIONE_TICA	13_ACCETTAZIONE_TICA.pdf
CARTELLA VIA_1	14, 09/2021	RICHIESTE NULLA OSTA E PARERI	ELENCO_DICH_ASSEVERAZ	14_DICH_ASSEVERAZ.pdf
CARTELLA VIA_1		a. DICHIARAZIONE INTERFERENZE MINERARIE	-	

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA VIA_1		b. DICHIARAZIONE INTERFERENZE IMPIANTI FISSI	-	
CARTELLA VIA_1		c. DICHIARAZIONE INTERFERENZE IMPIANTI TELECOMUNICAZIONI	-	
CARTELLA VIA_1		d. VERIFICA PRELIMINARE ENAV/ENAC	-	
CARTELLA VIA_1		e. ASSEVERAZIONE DA ALLEGARE ALLA RICHIESTA DI TITOLO EDILIZIO	-	
CARTELLA VIA_1	15, 09/2021	RICHIESTA DI VALUTAZIONE PROGETTO VV.F	VALUTAZ_ VVF	<a href="#">15_RICHIESTA_VALUTAZIONE_VVF_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_1		a. NOTA INVIO VALUTAZIONE VV.F	NOTA_VF	
CARTELLA VIA_1		b. MOD PIN 1_2018 VALUTAZIONE PROGETTO	PIN1_VF	
CARTELLA VIA_1		c. RELAZIONE TECNICA D.M. 15/07/2014	RT.VF01	
CARTELLA VIA_1		d. PLANIMETRIA GENERALE STATO FUTURO	TAV.VF01	
CARTELLA VIA_1		e. PIANTA E PROSPETTI CABINET	TAV.VF02	
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD		PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO:	-	
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	16, 05/2022	a. RELAZIONE TECNICA GENERALE	RT.01	<a href="#">16_RT.01_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	17, 05/2022	b. RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO	RT.02	<a href="#">17_RT.02_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	18, 05/2022	c. RELAZIONE OPERE STRUTTURALI	RT.03	<a href="#">18_RT.03_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO	19, 05/2022	d. RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	RT.04	<a href="#">19_RT.04_VRD28.1_PD_01.pdf</a>

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA PD				
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	20, 09/2021	e. RELAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE	RT.05	<a href="#">20_RT.05_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	21, 09/2021	f. PIANO ECONOMICO FINANZIARIO DEL PROGETTO	RT.06	<a href="#">21_RT.06_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	22, 09/2021	g. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	TAV.A01	<a href="#">22_TAV.A01_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	23, 09/2021	h. PLANIMETRIA GENERALE – STATO ATTUALE	TAV.A02	<a href="#">23_TAV.A02_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	24, 05/2022	i. PLANIMETRIA GENERALE – STATO FUTURO	TAV.A03	<a href="#">24_TAV.A03_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	25, 05/2022	l. SEZIONI	TAV.A04	<a href="#">25_TAV.A04_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	26, 05/2022	m. PIANTE E PROSPETTI CABINE	TAV.A05	<a href="#">26_TAV.A05_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	27, 09/2021	n. STRUTTURE DI SOSTEGNO	TAV.A06	<a href="#">27_TAV.A06_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	28, 05/2022	o. OPERE INVARIANZA IDRAULICA	TAV.A07	<a href="#">28_TAV.A07_VRD28.1_PD_01.pdf</a>

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	29, 05/2022	p. SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE SEZIONE MT	TAV.E01	<a href="#">29_TAV.E01_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	30, 05/2022	q. SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE SEZIONE BT	TAV.E02	<a href="#">30_TAV.E02_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD	31, 05/2022	r. LAYOUT CAVIDOTTI	TAV.E03	<a href="#">31_TAV.E03_VRD28.1_PD_01.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO		PROGETTO DEFINITIVO ELETTRODOTTO:	-	
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO	32, 07/2021	a. RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI INQUADRAMENTO	RE.01	<a href="#">32_RE.01_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO	33, 07/2021	b. RELAZIONE TECNICA	RE.02	<a href="#">33_RE.02_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO	34, 07/2021	c. PIANO PARTICELLARE DELLE SERVITU'	RE.03	<a href="#">34_RE.03_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO	35, 07/2021	d. COROGRAFIA	TAV.IR01	<a href="#">35_TAV.IR01_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO	36, 07/2021	e. PLANIMETRIA GENERALE	TAV.IR02	<a href="#">36_TAV.IR02_VRD28.1_PD_00.pdf</a>

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA PD_ELETT RODOTTO				
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PD_ELETT RODOTTO	37, 07/2021	f. PLANIMETRIA DELLE SERVITU'	TAV.IR03	<a href="#">37_TAV.IR03_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA INVARIANZA_IDRAULICA	38, 09/2021	RELAZIONE DEL CALCOLO DI INVARIANZA IDRAULICA	RV.04	<a href="#">38_RV.04_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA IMPATTO_ACUSTICO	39, 09/2021	RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	RV.05	<a href="#">39_RV.05_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA GEOLOGICA	40, 09/2021	RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO	RV.01	<a href="#">40_RV.01_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA GEOLOGICA	41, 09/2021	RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA E SISMICA ELETTRODOTTO	RV.02	<a href="#">41_RV.02_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_2 / SOTTO CARTELLA PdU	42, 09/2021	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	RV.03	<a href="#">42_RV.03_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_3 / SOTTO CARTELLA SIA	43, 09/2021	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	SIA	<a href="#">43_SIA_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_3 / SOTTO	- , 09/2021	DICHIARAZIONE VERIDICITA SIA	DICHIARAZIONE_VE	<a href="#">DICHIARAZIONE_VERIDICITA_SIA.pdf</a>

CARTELLA VIA / SOTTO CARTELLA VIA	Numero elaborato, data emissione	Denominazione elaborato	Codice elab.	Cartella\ denominazione file corrispondente
CARTELLA SIA			RIDICITA_SIA	
CARTELLA VIA_3 / SOTTO CARTELLA PMA	44, 09/2021	PIANO DI MOTORAGGIO AMBIENTALE	PMA	<a href="#">44_PMA_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_3/ SOTTO CARTELLA CONFOR MITA_UR BANISTICA	45, 09/2021	RELAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	RV07	<a href="#">45_RV06_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_4 / SOTTO CARTELLA SNT	46, 09/2021	SINTESI NON TECNICA DEL SIA	SNT	<a href="#">46_SNT_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_5	-, 03/2022	CONTRODEDUZIONI	CTRD	<a href="#">2022_03_16_VRD28.1_Controdeduzioni Osservazioni Regione_ER.pdf</a>
CARTELLA VIA_6	47, 03/2022	INTEGRAZIONI AL MiC	INT_MiC	<a href="#">47_INTEGRAZ_MiC_VRD28.1.pdf</a>
CARTELLA VIA_6	48, 03/2022	RELAZIONE ARCHEOLOGICA	REL_ARCH	<a href="#">48_REL_ARCH_VRD28.1_PD_00.pdf</a>
CARTELLA VIA_6	49, 05/2022	INTEGRAZIONI AL MiTE	INT_MiTE	<a href="#">49_INTEGRAZ_MiTE_VRD28.1.pdf</a>
CARTELLA VIA_6	50, 05/2022	SCREENING VINCA	SCREEN_VINCA	<a href="#">50_SCREENING_VINCA_VRD28.1.pdf</a>

**VRD 28.1 Srl**

**Amministratore Unico**

Ing. Matteo Ricciari



(firma per esteso del dichiarante)

Regione Emilia Romagna

Comune di Poviglio

Provincia di Reggio Emilia

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

"POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"

rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp

Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: RELAZIONE TECNICA GENERALE

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.01

Studio di progettazione:

Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477

WWW.SOLUXENGINEERING.IT



Progettista:

Ing. GABRIELE NITRATI



Latitudine: 44°52'33.14"N  
Longitudine: 10°32'49.15"E

Cod. File:

-

Scala:

-

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2	-				

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	2
<b>3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE</b> .....	3
<b>4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b> .....	4
4.1 CAMPO FOTOVOLTAICO .....	4
4.2 CABINET INVERTER.....	6
4.3 CABINE PREFABBRICATE .....	7
<b>5. STIMA DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA</b> .....	10
5.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO A” .....	10
5.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO B” .....	11
<b>6. DESCRIZIONE DELLE FASI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	12
<b>7. DESCRIZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	22
<b>8. ATTIVITA' DI CANTIERE</b> .....	23
8.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	23
8.2 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE .....	24
8.3 AREA DI ACCANTIERAMENTO.....	24
8.4 AREA DI STOCCAGGIO MATERIALI.....	25
8.5 GESTIONE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE .....	25
8.6 GESTIONE DEI RIFIUTI .....	27
<b>9. STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO</b> .....	28
<b>10. PIANO DI DISMISSIONE</b> .....	29
10.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE.....	29
10.2 CRITERI PER LA MESSA IN PRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	30
10.3 CRITERI DI DEROGA ALLA DISMISSIONE DI ALCUNI ELEMENTI DELL'IMPIANTO.....	31
10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI PER DISMISSIONE IMPIANTO.....	31
10.5 CALCOLO DEL COSTO DI DISMISSIONE .....	32
<b>11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI</b> .....	36
11.1 FASE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO .....	36
11.2 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO.....	36
<b>12. ALLEGATI</b> .....	38

## 1. PREMESSA

Il presente documento, completo degli elaborati grafici allegati, ha lo scopo di illustrare le opere necessarie alla realizzazione di due impianti fotovoltaici denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.116,55 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.098,40 kW che la Società Proponente VRD 28.1 S.r.l., con sede in Via Luigi Galvani n.24 20124 del Comune di Milano (MI), intende realizzare presso il Comune di Poviglio (RE).

L’area in disponibilità risulta individuata catastalmente al Foglio n.5, particelle n.14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 110, 113, 115, 164, 165 e 166.

L’estensione complessiva dell’area recintata risulta pari a circa 158.548 m<sup>2</sup>.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.Lgs 03 Marzo 2011, n.28** – *“Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2011/77/CE e 2003/30/CE”.*
- **D.Lgs del 29 dicembre 2003, n.387** – *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”.*
- **D.Lgs 1 aprile 2006, n.152** – *“Norme in materia ambientale”.*
- **D.Lgs 9 aprile 2008, n.81** – *“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”*
- **L.R. Emilia Romagna del 20 aprile 2018, n.4** – *“Disciplina della valutazione dell’impatto ambientale dei progetti”.*
- **D.G.R. n.2272/2016** – *“Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d’opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell’articolo 9, comma 4, della l.r. n. 19 del 2008”*
- **Guida CEI 82-25** – *“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”*
- **Norma CEI 0-16** – *“Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;*
- **Norma CEI 64-8** - *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;*
- **CEI 82-74** – *“Metodi di calcolo delle azioni del vento e criteri di dimensionamento di strutture di supporto di moduli fotovoltaici o di collettori solari”.*

### 3. DESCRIZIONE STATO ATTUALE

L'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico è situata in località D'Este a nord del territorio comunale del Comune di Poviglio e rientra in un ambito classificato dal Piano Strutturale Comunale (PSC) come *Ambiti Specializzati per Attività Produttive AP*, in particolare nell'ambito APS Val d'Enza – Area Sovracomunale.

L'area confina a nord con Strada Via D'Este e lo Scolo Strada d'Este Sud gestito dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale, a est con terreni a seminativo, a sud con lo Scolo Bertona Vecchia gestito dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale e ad ovest con la strada Via G. Matteotti e S.P. n.111.

L'area è attraversata in direzione nord-sud dal canale Scolo Arginelli gestito dal Consorzio di Bonifica dell' Emilia Romagna Centrale.

L'accesso all'area è garantito da due ingressi esistenti a nord lungo Stada Via d'Este Sud, realizzati mediante tombinatura dello Scolo Strada d'Este Sud e da un accesso carrabile esistente a sud-ovest lungo Via G. Matteotti.

Lungo il confine sud-ovest che costeggia Via G. Matteotti risulta presente una linea elettrica aerea di bassa tensione, per la quale la Società Proponente ha già richiesto al Distributore di rete l'interramento e spostamento, e una tubazione idrica interrata.

Nell'angolo nord-ovest dell'area risulta collocata la parte terminale di un metanodotto interrato.

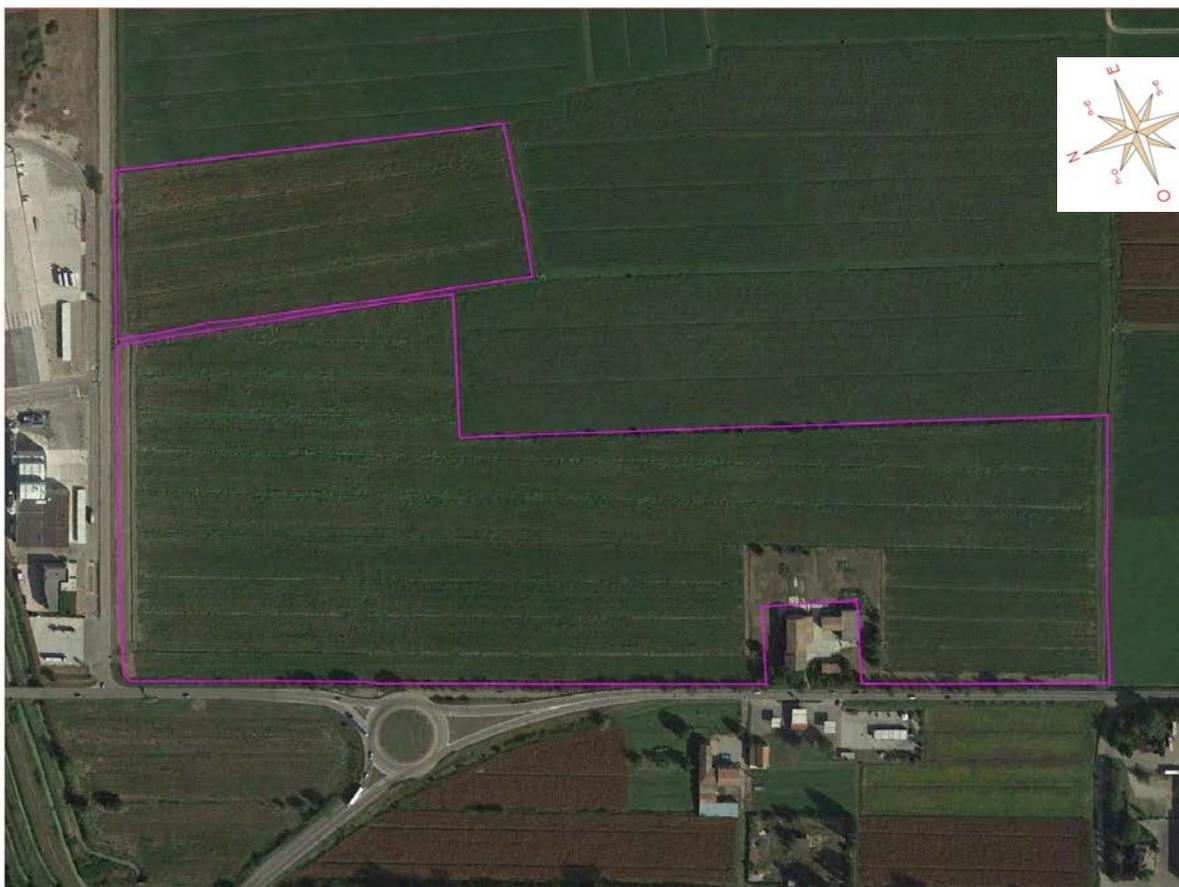


Figura 1 – Ortofoto – STATO ATTUALE

Il fondo è in una fase di coltivazione e risulta dotato di fossi scolanti tipici della gestione agricola con punti di scarico distribuiti su tutta l'area verso gli scoli consortili limitrofi.

L'area non risulta recintata.

## 4. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 4.1 CAMPO FOTOVOLTAICO

I lavori in progetto riguardano la realizzazione di due impianti fotovoltaici a terra denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.080,25 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.134,70 kW costituiti rispettivamente da n° 10.050 e n° 10.140 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza 605 Wp (tipo TRINA SOLAR Vertex o equivalente) ancorati a strutture ad inseguimento monoassiale.

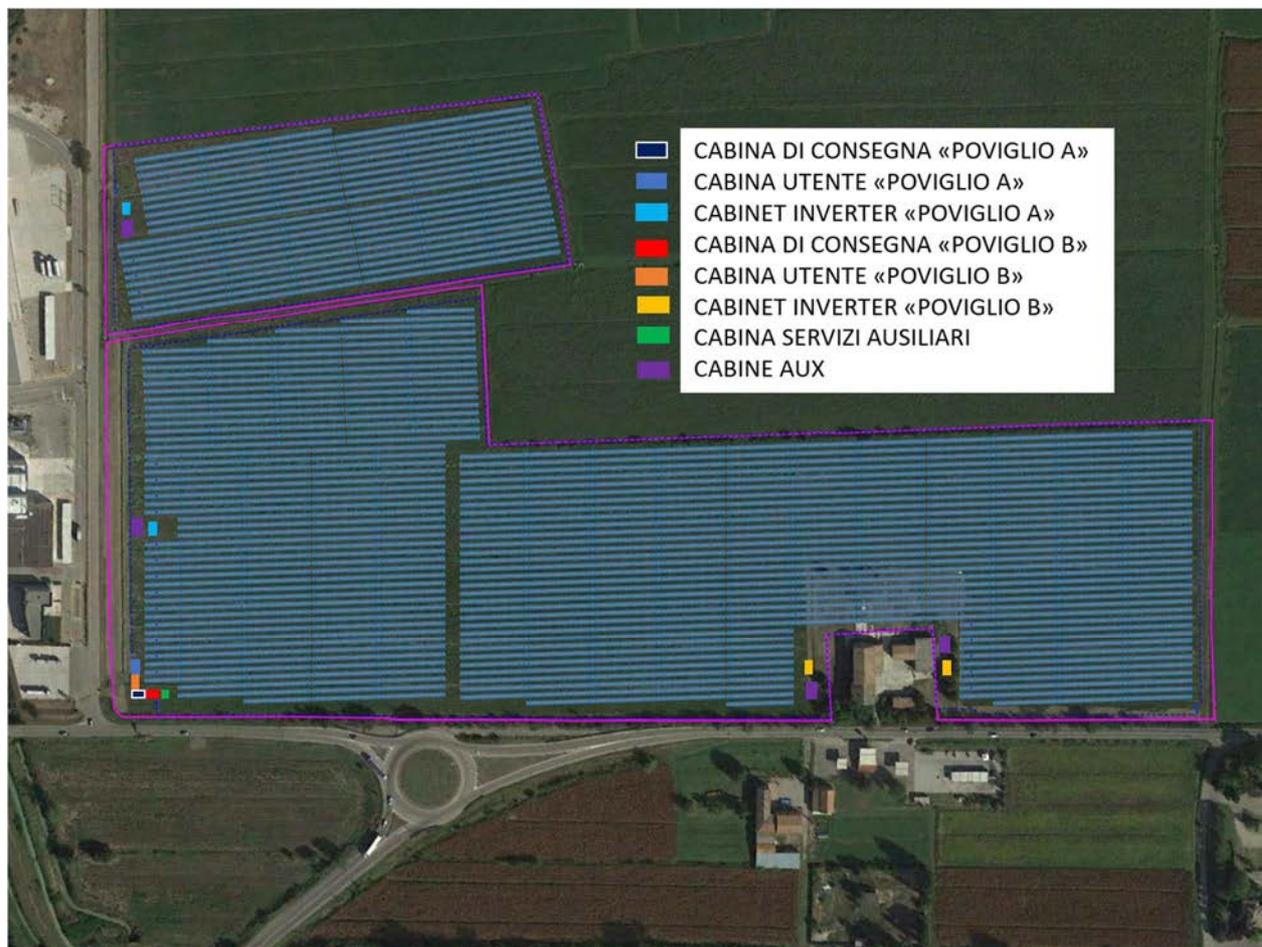


Figura 5 – Ortofoto – STATO FUTURO

La superficie captante complessivamente installata di pannelli fotovoltaici risulterà di 57.140 m<sup>2</sup>.

I moduli fotovoltaici saranno della tipologia al silicio monocristallino, composta da materiali quali vetro, alluminio, plastica, ecc... Non saranno utilizzati moduli fotovoltaici contenenti tellururo di cadmio o altri prodotti chimici inquinanti.

Il progetto prevede l’impegno di strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici della tipologia ad inseguimento solare del tipo monoassiale.

L’inseguitore monoassiale garantirà una maggior produzione di energia rinnovabile attraverso una rotazione est-ovest dei moduli fotovoltaici.

L'asse di rotazione sarà parallelo al terreno e orientato di:

- +14° (sud-ovest) rispetto alla direzione nord-sud per parte dell'impianto “POVIGLIO A”
- + 21° (sud-ovest) per la restante parte dell'impianto “POVIGLIO A” e per l'impianto “POVIGLIO B”.

I moduli fotovoltaici, posizionati in modalità portrait, potranno ruotare all'interno di un range angolare di  $\pm 55^\circ$  da sud-est ( $-55^\circ$ ) a nord-ovest ( $+55^\circ$ ).

L'altezza massima dei moduli ancorati al tracker varierà in base all'angolo di rotazione. Il valore massimo di altezza rispetto al piano di campagna risulterà inferiore a 2,7 metri. E' bene notare che questo valore sarà raggiunto solo in particolari orari della giornata (prime ore del mattino e tarde ore del pomeriggio) coincidenti con bassi valori di altezza solare che richiederanno un posizionamento quasi verticale dei moduli stessi. Durante le ore centrali della giornata quando l'altezza solare risulterà più elevata, i moduli si troveranno in posizione orizzontale o semi-orizzontale con altezza media rispetto al piano campagna di 1,5-1,8 metri.

Il movimento giornaliero del tracker sarà graduale e impercettibile e avverrà lentamente e gradualmente durante le ore della giornata in virtù di un algoritmo di ottimizzazione dei movimenti.

L'interfila tra i tracker risulterà di 5 metri.

L'inseguitore sarà dotato inoltre di un sistema di *backtracking* in grado di assicurare che stringhe adiacenti non risultino reciprocamente ombreggiate quando l'angolo di elevazione solare risulta ridotto e i moduli risultano molto inclinati.

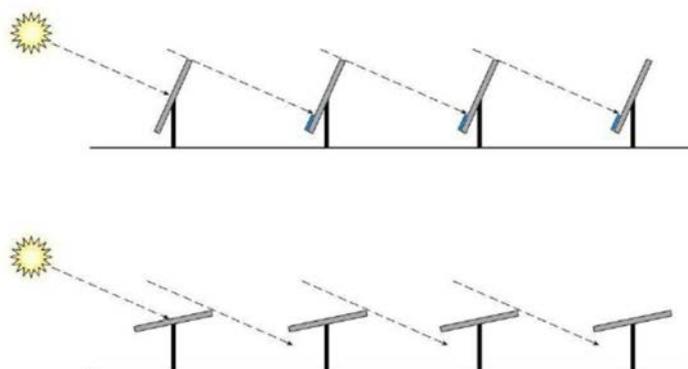


Figura 6 - Sistema ad inseguimento monoassiale

I moduli saranno organizzati in stringhe secondo la seguente suddivisione:

- Impianto FV “POVIGLIO A” → n.335 stringhe da 30 moduli collegate a n.2 cabinet inverter
- Impianto FV “POVIGLIO B” → n.338 stringhe da 30 moduli collegate a n.2 cabinet inverter

Per maggiori dettagli in merito alle configurazioni si rimanda agli elaborati grafici specifici relativi alla parte elettrica.

#### 4.2 CABINET INVERTER

I cabinet inverter, tipo SMA MVPS o equivalente, consentiranno una densità di potenza impareggiabile all'interno di un container marittimo standard. Questa soluzione chiavi in mano "plug and play" semplifica trasporto, installazione, messa in servizio e le future opere di dismissione dell'impianto, permettendo di ottenere significativi risparmi sui costi di sistema con tensioni massima a 1500 Vcc. Grazie ai componenti perfettamente abbinati (inverter, un robusto trasformatore di media tensione e un impianto di distribuzione in media tensione), le stazioni di conversione garantiranno un grado di rendimento superiore al 98% grazie ad un sistema innovativo di raffreddamento OptiCool per l'uso in tutte le condizioni ambientali.



*Figura 7 - Cabinet inverter*

I trasformatori MT/BT saranno del tipo ad olio ermetico con contenuto d'olio superiore a 1 m<sup>3</sup>. Ciascun cabinet sarà equipaggiato da un sistema di contenimento degli olii infiammabili in conformità al punto 3 del Titolo 2 del D.M. 15/07/2014. Le vasche di raccolta dell'olio saranno incorporate nel cabinet stesso. Saranno quindi rispettate le disposizioni di cui al D.M. 15/07/2014 (attività 48.B ai sensi del DPR n.15/2011).

La configurazione della sezione c.c. dei due campi fotovoltaici sarà realizzata come riassunto in tabella.

IMPIANTO FV	Cabinet Inverter	N. quadri di campo	N. stringhe	N. moduli	Potenza
POVIGLIO "A"	1.A	6	122	3.660	2.214,30 kW
	2.A	9	215	6.450	3.902,25 kW
<b>TOTALE</b>		<b>15</b>	<b>337</b>	<b>10.110</b>	<b>6.116,55 kW</b>
POVIGLIO "B"	1.B	8	168	5040	3.049,20 kW
	2.B	8	168	5040	3.049,20 kW
<b>TOTALE</b>		<b>16</b>	<b>336</b>	<b>10.080</b>	<b>6.098,40 kW</b>

*Tabella 1 - Configurazione elettrica impianto*

Le uscite MT dei 2 cabinet inverter afferenti a ciascun impianto confluiranno verso il quadro MT della relativa cabina di consegna. Tale quadro conterrà l'interruttore MT con funzione di Dispositivo Generale (DG) e di Dispositivo di Interfaccia (DDI) e sarà asservito alla Protezione Generale (PG) e alla Protezione di Interfaccia (PI) mediante bobina di sgancio a minima tensione.

La misura dell'energia prodotta da ciascun impianto sarà effettuata mediante gli apparecchi di misura installati dal Distributore nel rispettivo punto di connessione alla rete.

### 4.3 CABINE PREFABBRICATE

Per la realizzazione dei due impianti fotovoltaici ad inseguimento solare risulteranno necessarie n.9 cabine prefabbricate:

- cabina utente “POVIGLIO A”;
- cabina utente “POVIGLIO B”;
- cabina consegna “FV ESTE 1”;
- cabina consegna “FV ESTE 2”;
- cabina servizi ausiliari;
- n.4 cabine aux

#### *Cabine Utente*

Le cabine utente avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine utente avranno una superficie utile complessiva di 16,3 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,50 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e saranno costituite da un unico locale accessibile dall'interno dell'area recintata.

L'impermeabilizzazione delle coperture sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

6010

#### *Cabine di consegna*

Le cabine di consegna avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Ogni cabina di consegna avrà una superficie utile complessiva di 14,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,72 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da due locali:

- un locale misure delle dimensioni interne di 0,9 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);
- un locale ENEL delle dimensioni interne di 5,53 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte e griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

L'attuale normativa Enel DG2092 prevede che la cabina debba essere dotata di vasca di fondazione prefabbricata a tenuta stagna. La vasca prefabbricata in cemento armato, ecologica e “post tesa” sarà progettata in modo tale da impedire l'ingresso dell'acqua dall'esterno e la fuoriuscita dell'olio del trasformatore dall'interno e quindi l'eventuale inquinamento del terreno circostante. La vasca sarà dotata di un pavimento flottante prefabbricato in cemento armato, completo di asole e di fori per il passaggio dei cavidotti, secondo le indicazioni concordate con E-distribuzione.

Sulle pareti perimetrali della vasca verrà realizzata una serie di fori per l'ingresso dei cavi di alimentazione della cabina, opportunamente sagomati e predisposti per l'installazione di un sistema di passacavi stagni in kit preassemblato, del tipo HRD200 o equivalente.

Il sistema sarà facilmente modificabile per consentirne la manutenzione e per rendere possibile l'aggiunta di ulteriori cavi o tubi. In assenza del sistema di passacavi stagni la vasca prefabbricata potrà essere fornita di una serie di flange per l'ingresso dei tubi: si tratta di elementi di chiusura in polietilene ad alta densità, stampati ad iniezione per ottenere la più elevata resistenza alla distorsione e all'impatto.

Le flange garantiranno la perfetta sezione cilindrica dei fori e la superficie interna più levigata, così da renderla adatta all'installazione dei passacavi stagni. I prodotti rispetteranno appieno i requisiti della norma ENEL DG10061. I diversi elementi che possono comporre la vasca di fondazione prefabbricata verranno uniti mediante la tesatura in opera di trefoli di acciaio, previa l'interposizione di una apposita guarnizione che provvederà a garantire la impermeabilità dell'insieme. La continuità tra la maglia di terra interna e quella esterna avverrà attraverso i connettori in acciaio UNI EU-58 Sezione 40x20 inseriti nel getto della vasca.

È previsto che prima dell'arrivo delle cabine elettriche sia stato eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le cabine elettriche a pannelli sarà realizzata e marcata CE (EN13225, EN14991, EN14992).

I locali delle cabine di consegna saranno dotati di accesso diretto e indipendente da Via d'Este, sia per il personale E-distribuzione, sia per un'autogrù con peso a pieno carico superiore a 24 t.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

L'impermeabilizzazione delle coperture saranno realizzate con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

6010

### *Cabina Servizi Ausiliari*

La cabina servizi ausiliari, come le altre cabine, avrà una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Avrà una superficie utile complessiva di 8,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 4,00 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da un solo locale.

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte ed eventuali griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

La struttura sarà calcolata in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

L'impermeabilizzazione della copertura sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

**6010**

### *Cabine aux*

Le quattro cabine aux previste avranno una struttura del tipo a pannelli componibili in grado di garantire un alto grado di adattabilità e flessibilità.

Gli elementi prefabbricati che costituiranno le cabine saranno trasportati singolarmente ed assemblati in cantiere.

Saranno composte dai seguenti elementi: la vasca di fondazione, predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impiantito di terra, le pareti, i divisori, il tetto, il pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine aux avranno superficie lorda 29,8 m<sup>2</sup>, superficie utile complessiva 27,0 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 9,30 m x 3,20 m x 2,90 m (lpxh) e saranno costituite da due locali accessibili dall'interno dell'area recintata:

- locale 1 delle dimensioni interne di 5,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lpxh);
- locale 2 delle dimensioni interne di 4,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lpxh).

L'impermeabilizzazione delle coperture sarà realizzata con membrana bitume polimero elastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termo fissato e applicato a caldo.

Le pareti interne e il soffitto saranno tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco; le pareti esterne saranno trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche al quarzo con colorazione RAL 6010.

**6010**

## 5. STIMA DELLA PRODUCIBILITA' ATTESA

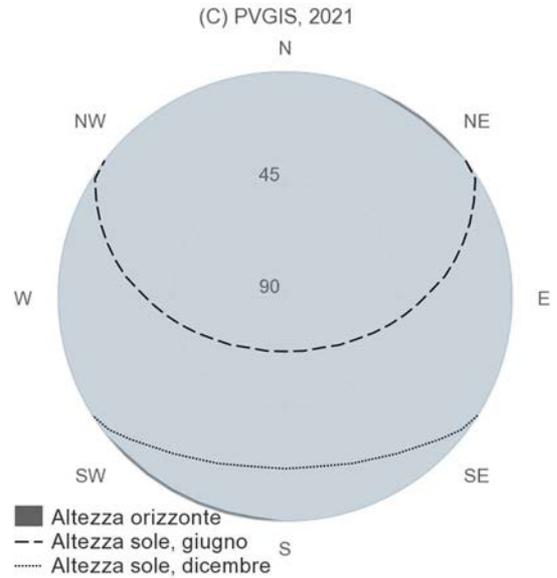
### 5.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO "POVIGLIO A"

#### Risultati statistici

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	44.876, 10.548
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	6080.75
Perdite di sistema [%]:	14

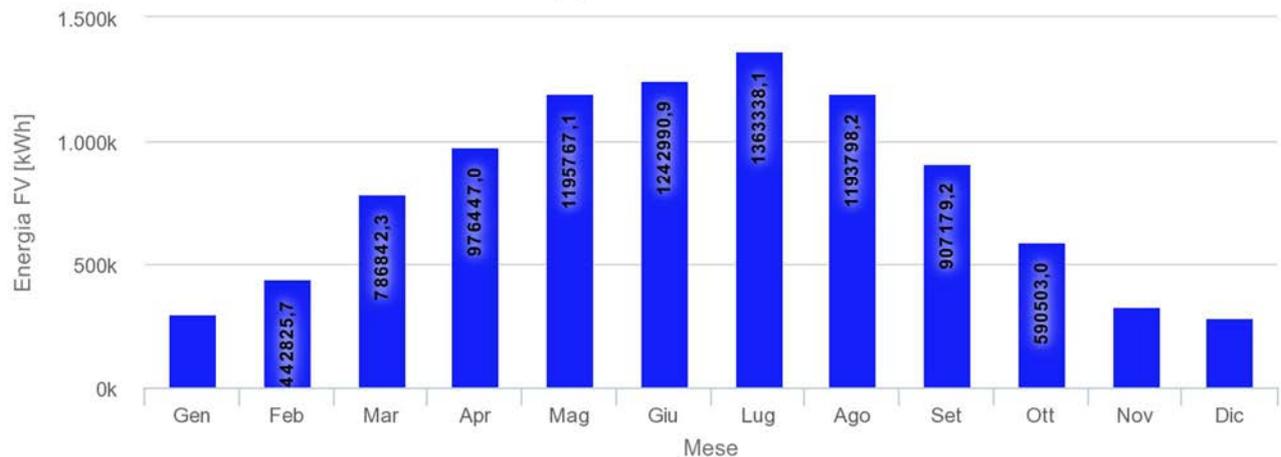
Output del calcolo	Asse inclinata
Slope angle [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	9605212.13
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2021.65
Variazione interannuale [kWh]:	430375.1
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.83
Effetti spettrali [%]:	1
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.37
Perdite totali [%]:	-21.87

#### Grafico dell'orizzonte



#### Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento

(C) PVGIS, 2021



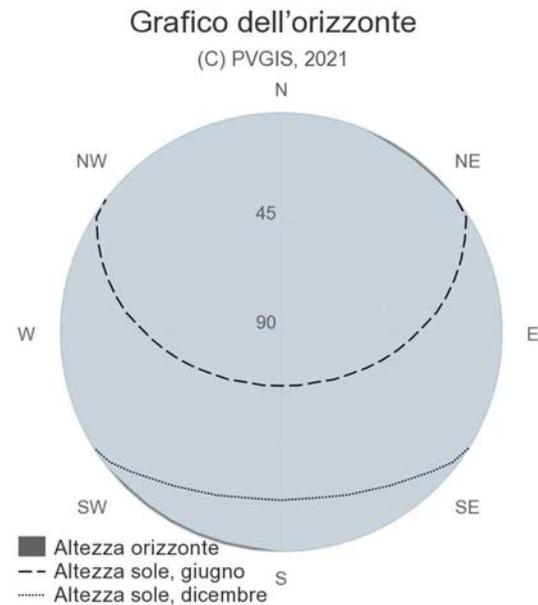
## 5.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO “POVIGLIO B”

### Risultati statistici

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	44.876, 10.548
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	6134.7
Perdite di sistema [%]:	14

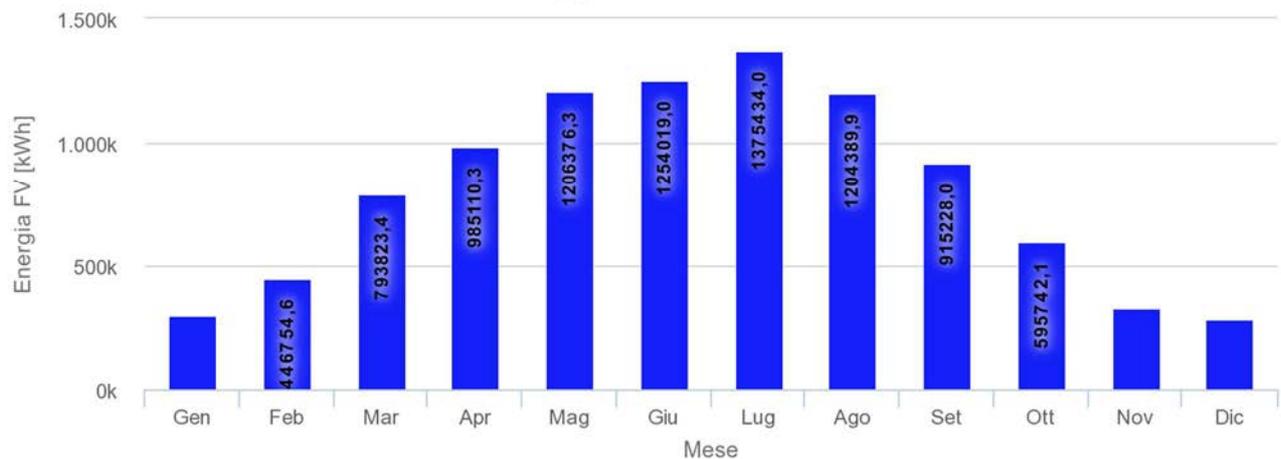
  

Output del calcolo	
Slope angle [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	9690432.08
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2021.65
Variazione interannuale [kWh]:	434193.5
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.83
Effetti spettrali [%]:	1
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.37
Perdite totali [%]:	-21.87



### Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento

(C) PVGIS, 2021



## 6. DESCRIZIONE DELLE FASI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

I lavori da realizzare saranno suddivisi nelle seguenti macro-fasi:

### - Fase 1) Opere di allestimento del cantiere e sistemazione generale dell'area;

In questa fase lavorativa si procederà alla realizzazione delle opere provvisorie necessarie all'allestimento del cantiere con le relative picchettazioni dell'area.

Ogni impianto sarà gestito con aree di accantieramento indipendenti e percorsi di ingresso/uscita dei mezzi indipendenti e separati.

Sarà effettuato uno scotico superficiale del terreno nelle aree individuate come accanteramento e dopo la realizzazione di un sottofondo in ghiaia saranno installate le strutture temporanee di cantiere, quali:

- n.2 box ufficio;
- n.2 box spogliatoio;
- n.4 wc chimici;
- n.6 container scarrabili per raccolta rifiuti;
- n.2 gruppo elettrogeno;
- n.2 serbatoio d'acqua potabile.

All'interno dell'area sarà avviata un'attività di pulizia propedeutica del terreno, affiancata ad un'attività di movimentazione terra utile allo spostamento, alla regolarizzazione e alla parziale tombinatura del reticolo di scoli superficiali esistenti per garantire la movimentazione e il trasporto del materiale all'interno dell'area.

L'attuale profilo pianeggiante dell'area e l'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà al minimo la necessità di livellamenti. Saranno tuttavia necessarie delle opere di scavo per la modifica dei percorsi dei canali di scolo esistenti, per la posa delle condutture interrato e per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine e dei cabinet Inverter.

Il terreno, qualora risultasse non contaminato dopo essere stato sottoposto ad analisi di laboratorio, sarà riutilizzato allo stato naturale nello stesso sito di produzione; per maggiori dettagli sul piano di campionamento si faccia riferimento al *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato, né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

### - Fase 2) Realizzazione dei varchi di accesso

Saranno realizzati n.3 ingressi all'area che ospiterà i due impianti “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B”, come riportato negli elaborati grafici allegati.

I passi carrai esistenti lungo strada Via D'Este Sud saranno oggetto di rifacimento mediante ritombinatura dello *Scolo Strada D'Este Sud* per un tratto di larghezza inferiore a 10 metri.

La fase lavorativa di scavo e ripristino degli attraversamenti allo Scolo Strada D'Este Sud si articolerà nel modo seguente:

- 1) pulizia e ripristino dello scolo previa verifica della quota di scorrimento
- 2) bonifica della banchina stradale mediante scavo di sbancamento.

- 3) posa delle tubazioni di diametro equivalente a quello esistente al fine di garantire la portata idonea ad un regolare deflusso delle acque mediante tubazione in cemento vibrocompresso autoportante o in cemento preconfenzionato rivestito con bauletto in calcestruzzo e giunto a bicchiere. La tubazione sarà posata in modo che il fondo sia posto ad una quota inferiore a circa cm. 20 rispetto al piano di scorrimento per tenere conto del sovralluvionamento.
- 4) realizzazione di fondazioni per la nuova pavimentazione in ghiaia mediante apporto di sabbia e misto granulometrico stabilizzato.
- 5) realizzazione ai lati delle tombinature di due spallette in c.a. dello spessore di circa 15 cm.

Le opere di tombinatura dello Scolo Strada D'Este Sud saranno realizzate previo parere e autorizzazione del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Romagna Centrale.

- **Fase 3) Realizzazione recinzione esterna e cancelli di ingresso;**

Per garantire la sicurezza del cantiere e del futuro impianto, l'area sarà delimitata da una recinzione metallica realizzata conformemente all'Art.26 del RUE.

Poiché all'interno dell'area in disponibilità risulta collocato lo Scolo Arginelli, sarà necessario realizzare due distinte aree recintate a servizio degli impianti, una ad est dello scolo suddetto e una ad ovest. Ciò risulta utile al fine di assicurare all'Ente gestore la manutenzione dello scolo esistente in totale libertà.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da una rete metallica a maglia romboidale rivestita in plastica di colore verde che avrà altezza massima di circa 210 cm con pali di diametro 50 mm disposti ad interassi regolari di circa 2,5 m. La recinzione sarà rialzata rispetto al piano campagna di 10 cm al fine di consentire all'avifauna di transitare liberamente all'interno dell'area.

La recinzione assicurerà gli allineamenti delle recinzioni limitrofe qualora esistenti.

In prossimità degli accessi saranno installati dei cancelli metallici della larghezza di circa 5 metri e dell'altezza di 2 metri. I cancelli saranno arretrati dal limite della sede stradale in modo da permettere la fermata di un veicolo in entrata o in uscita.

Le colonne di sostegno dei cancelli saranno vincolate a terra mediante la realizzazione di un plinto di fondazione in cls.

- **Fase 4) Realizzazione piazzali e strade per viabilità interna;**

Rispetto al piano viabile e alle aree industriali poste a nord, l'area di impianto risulta depressa e potenzialmente soggetta ad allagamenti più o meno importanti.

A livello progettuale è stato pertanto previsto di innalzare localmente la quota del piano campagna per garantire la fruibilità dei percorsi interni ed evitare l'allagamento delle vasche di fondazione delle cabine, dei cabinet e delle apparecchiature elettriche principali.

Prima di procedere alla posa dei manufatti cabina ed inverter si procederà pertanto alla realizzazione di piazzali mediante aumento di quota del piano campagna per effetto di riporto di terra al di sopra del piano naturale fino ad un valore di quota pari a circa +20,10 m.

I piazzali e i percorsi interni carrabili e sopraelevati rispetto al piano campagna esistente saranno realizzati mediante posa terreno di riporto opportunamente compattato, sottofondo in misto di cava dello spessore complessivo di 150-200 mm e strato carrabile in misto stabilizzato dello spessore di 50-100 mm.

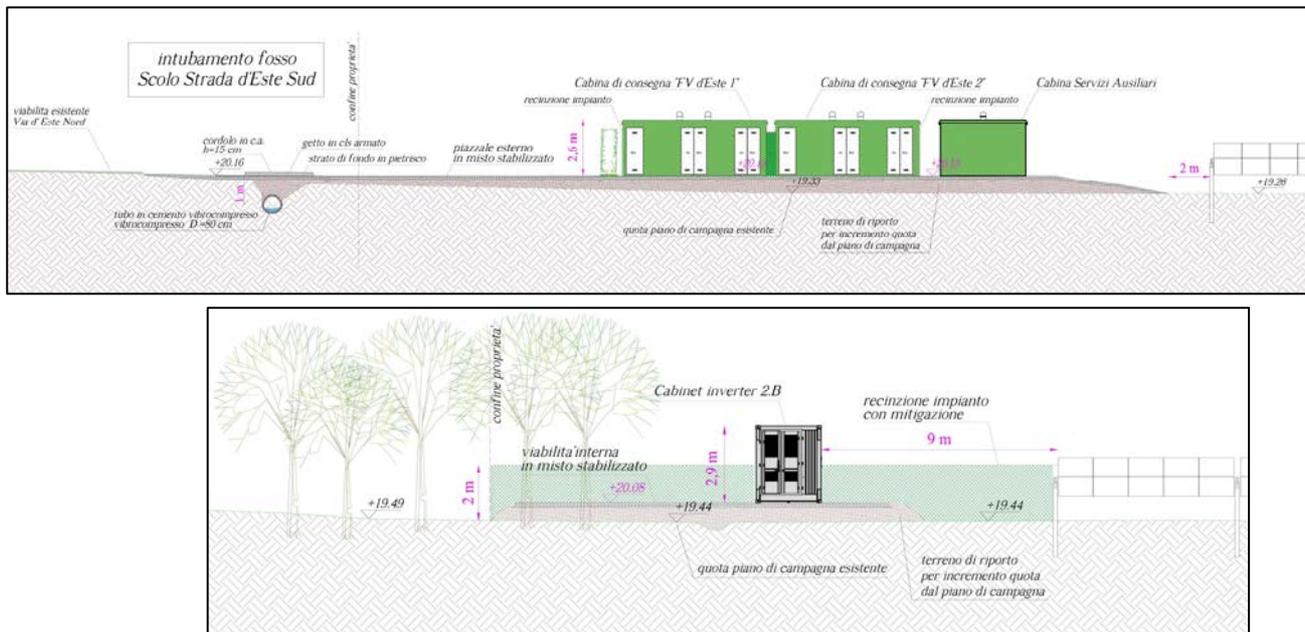


Figura 8 – Realizzazione di piazzali sopraelevati dal piano campagna per viabilità interna e cabine

#### - Fase 5) Realizzazione opere invarianza idraulica

In questa fase si realizzeranno le opere necessarie alla creazione dei volumi di invaso per garantire l'invarianza idraulica del progetto.

Come riportato nella relazione di calcolo sull'invarianza, il volume ante operam risulta pari a 233 m<sup>3</sup>, mentre il volume complessivo post-operam dovrà essere pari a 629 m<sup>3</sup>

L'area di impianto è stata suddivisa in due bacini, coincidenti con le due aree recintate situate ad est e ad ovest dello Scolo Arginelli:

- 1) BACINO 1 – volume post-operam da garantire pari a 117 m<sup>3</sup>
- 2) BACINO 2 – volume post-operam da garantire pari a 512 m<sup>3</sup>

Per consentire la posa in opera degli impianti fotovoltaici risulta necessario modificare il percorso dei fossi di scolo superficiali esistenti interni ai bacini. Si procederà pertanto alla chiusura di alcuni tratti di fosso e alla realizzazione mediante opere di scavo con mezzo meccanico dei nuovi percorsi di scolo in progetto.

Nel bacino 1 saranno mantenuti tutti i fossi di scolo esistenti e saranno realizzati nuovi fossi di scolo per ottenere il volume richiesto per l'invarianza idraulica.

Nel bacino 2 i fossi di scolo esistenti saranno oggetto di chiusura e saranno realizzati nuovi fossi di scolo aventi volume complessivo in grado di compensare il volume dei fossi chiusi e di garantire il volume aggiuntivo richiesto per l'invarianza idraulica.

La creazione dei nuovi fossi di scolo superficiali avverrà per step realizzando due fossi alla volta e contemporaneamente chiudendone due esistenti, mantenendo il volume di invaso esistente al fine di evitare che in caso di eventi meteorologici avversi durante tale fase di lavorazione vengano scaricate portate eccessive verso i corpi idrici ricettori.

Il reticolo di fossi esistenti all’interno dei due bacini presenta una capacità di accumulo complessiva di 1.055 m<sup>3</sup> come riassunto nella tabella seguente.

<b>Fossi di Scolo BACINO 2 Stato Attuale</b>			<b>Fossi di Scolo BACINO 1 Stato Attuale</b>		
Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
4734	0,2	947	540	0,2	108

<b>Fossi di Scolo BACINO 2 Stato Futuro</b>			<b>Fossi di Scolo BACINO 1 Stato Futuro</b>		
Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Lunghezza (m)	Sez. media (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
5448	0,27	1471	1144	0,25	286

Il reticolo dei nuovi fossi in progetto all’interno dei due bacini individuati presenterà una capacità di accumulo complessiva di 1.757 m<sup>3</sup> come riassunto nella tabella seguente.

Come riportato nella tabella seguente la verifica dei volumi di invaso del reticolo di fossi in progetto consente di rispettare i volumi richiesti ai fini dell’invarianza idraulica.

<b>BACINO 1 Confronto Stato attuale -Stato Futuro</b>				
Volume ante (m <sup>3</sup> )	Volume post (m <sup>3</sup> )	Differenza (m <sup>3</sup> )	Volume richiesto per invarianza (m <sup>3</sup> )	Verifica
108	286	178	+117	positiva

<b>BACINO 2 Confronto Stato attuale -Stato Futuro</b>				
Volume ante (m <sup>3</sup> )	Volume post (m <sup>3</sup> )	Differenza (m <sup>3</sup> )	Volume richiesto per invarianza (m <sup>3</sup> )	Verifica
947	1471	524	+512	positiva

Ciascun bacino di laminazione sarà dotato di proprio scarico.

Entrambi gli scarichi confluiranno nello Scolo Strada d’Este Sud.

Il corretto deflusso delle acque dei volumi di invaso sarà garantito mediante apposito manufatto di regolazione dotato di valvola “clapet” e luce di scarico dimensionata per limitare la portata al valore massimo consentito.

Il dimensionamento della luce di scarico è stato effettuato utilizzando la seguente relazione:

$$Q = C_q \cdot \Omega \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

in cui:

- Q è la portata massima [m<sup>3</sup>/s];
- C<sub>q</sub> è il coefficiente di portata pari a 0,6 (valido per luce circolare a spigolo vivo);
- Ω è l’area del foro [m<sup>2</sup>];
- g è l’accelerazione di gravità pari a 9,81 m/s<sup>2</sup>;
- h è il tirante idrico massimo nell’invaso misurato dal baricentro del foro di uscita pari a:

- 0,71 per lo scarico del bacino 1 e 2;

### Scarico Bacino n.1

La portata Q è stata determinata assumendo, su indicazione del Consorzio di Bonifica competente, un coefficiente udometrico “u” pari a 5 lt/(s·ha), considerando inoltre la superficie dell’area di raccolta pari a 3,14 ha si ottiene:

$$Q = S \cdot u = 3,14 \cdot 5 = 15,7 \text{ l/s} = 1,57 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Sostituendo nella relazione precedente si ottiene che l’area massima del foro è 0,007 m<sup>2</sup> corrispondente ad un diametro massimo di 0,094 m, pertanto dovrà essere adottato il diametro standardizzato immediatamente inferiore pari a 80 mm.

### Scarico Bacino n. 2

La portata Q è stata determinata assumendo, su indicazione del Consorzio di Bonifica competente, un coefficiente udometrico “u” pari a 5 lt/(s·ha), considerando inoltre la superficie dell’area di raccolta pari a 13,57 ha si ottiene:

$$Q = S \cdot u = 13,57 \cdot 5 = 67,85 \text{ l/s} = 6,85 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Sostituendo nella relazione precedente si ottiene che l’area massima del foro è 0,031 m<sup>2</sup> corrispondente ad un diametro massimo di 0,197 m, pertanto dovrà essere adottato il diametro standardizzato immediatamente inferiore pari a 180 mm.

## - Fase 6) Fornitura e installazione dei tracker monoassiali;

Nella fase lavorativa sono previste le attività di approvvigionamento del materiale e successivo montaggio delle strutture metalliche che costituiranno i tracker monoassiali su cui verranno installati i moduli fotovoltaici. La struttura sarà di tipo modulare e costituita da una fondazione di tipo monopalo che consentirà di installare un modulo fotovoltaico in posizione verticale (portrait). Ciascun tracker sarà costituito essenzialmente da:

- pali in acciaio zincato a caldo conficcati nel terreno (la forma del profilo permetterà di supportare ottimamente i carichi statici e dinamici);
- traverse fissate al sostegno (costituite da profili integrati da scanalature per un facile montaggio) con dispositivi speciali al fine di garantire la rotazione dei pannelli;
- motore elettrico in c.a.;
- morsetti e viti di fissaggio.

Durante le attività di cantiere si procederà in primis alla posa in opera dei pali di fondazione in acciaio zincato a caldo mediante macchinari (battipalo) facilmente trasportabili e manovrabili. Tale sostegno, di sezione a “C”, avrà dimensioni consone alla tipologia di terreno in base alle risultanze dei test geologici e delle prove di estrazione eseguite in sito.

Successivamente si effettuerà il montaggio delle traverse e si procederà al completamento della struttura del tracker (vedi figura 9).



*Figura 9 - Posa strutture metalliche di fondazione*

Questa fase lavorativa sarà eseguita prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi. Saranno tuttavia impiegati mezzi meccanici di sollevamento per lo spostamento del materiale nelle aree prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h. Si procederà inoltre alla bagnatura e lavaggio delle ruote dei mezzi in entrata e in uscita dal cantiere.

#### - Fase 7) Realizzazione scavi per cavidotti e cabine

Saranno realizzati i cavidotti per la successiva posa in opera dei cavi MT e BT.

Si procederà alle opere di scavo a sezione obbligata per la posa dei corrugati in pvc.

Per i cavidotti a servizio dell'impianto fotovoltaico la profondità di scavo sarà di 1 m rispetto al piano di campagna per la media tensione e di 0,6 m rispetto al piano di campagna per la Bassa Tensione. I cavidotti MT e BT potranno essere posizionati all'interno dello stesso scavo ma dovranno seguire obbligatoriamente percorsi diversi.

Per l'individuazione della dimensione e tipologia di corrugato si rimanda agli elaborati grafici allegati.

In totale, per la realizzazione degli scavi saranno movimentati 3196 m<sup>3</sup> di terreno come riportato nella tabella seguente (NOTA: In blu i volumi di terreno trattati che non incidono sui volumi di scavo perché eseguiti su terreno di riporto):

IMPIANTI FOTOVOLTAICI								
Rif.	Descrizione	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Altezza (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Profondità (m)	Quantità	Totale (m <sup>3</sup> )
1	Accantieramento	-	-	-	4685	0,1		469
2	Rifacimento accessi da Via Strada D'Este Sud	3	10	-		1,5		45
3	Terreno di riporto per incremento quota altimetrica aree nord (viabilità e cabine)			0,7	1840			1288
4	Terreno di riporto per incremento quota altimetrica aree sud (viabilità e cabine)			0,7	2409			1686
5	Opere di invarianza idraulica	6655			0,25			1664
6	Cavidotti BT "POVIGLIO A" - Energia	397	0,4	-	-	0,6		95
7	Cavidotti BT "POVIGLIO A" - Segnale	747	0,3	-	-	0,6		134
8	Cavidotti BT "POVIGLIO B" - Energia	425	0,4	-	-	0,6		102
9	Cavidotti BT "POVIGLIO B" - Segnale	1906	0,3	-	-	0,6		343
10	Cavidotti MT - "POVIGLIO A" Energia	308	0,4	-	-	1		123
11	Cavidotti MT - "POVIGLIO B" Energia	552	0,4			1		221
12	Fondazioni Cabinet Inverter	7,5	3	-	-	0,6	4	54
13	Fondazioni Cabina Servizi Ausiliari	5,5	3,5	-	-	0,6	1	12
14	Fondazioni Cabine Utente	8,5	4,5			0,6	2	46
15	Fondazioni Cabine aux	11,3	5,2			0,6	4	141
<b>TOTALE m3 movimentati (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14)</b>								<b>6423</b>
<b>TOTALE m3 opere di scavo (1+2+5+6+7+8+9+10+11)</b>								<b>3196</b>

Tabella 2 - Stima movimentazione terre

Per la realizzazione dei rilevati della viabilità interna e dei piazzali per i manufatti cabina e per i cabinet inverter con innalzamento di quota del piano campagna ad un valore pari a circa +20,10 m saranno movimentati complessivamente 3227 m<sup>3</sup> di terreno di riporto.

Durante le lavorazioni si procederà alla bagnatura dei cumuli di materiale (inerte e terre e rocce da scavo) soggetti all'azione del vento.

- **Fase 8) Fornitura e posa in opera dei moduli fotovoltaici e dei quadri di campo**

Si procederà alla posa in opera dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino di nuova fornitura sui tracker monoassiali allestiti.

I lavori verranno eseguiti prevalentemente a mano con l'ausilio di attrezzi con 18 unità/uomo per ogni impianto (2 impianti = 36 addetti). Saranno impiegati mediamente mezzi meccanici di sollevamento per lo spostamento dei bancali di materiale nelle aree prossime all'installazione. Per tale attività saranno utilizzati mezzi meccanici sottoposti a regolare manutenzione a garanzia dell'efficienza dei motori.

Verranno eseguiti i cablaggi elettrici per la formazione delle stringhe e si procederà alla connessione delle stesse al relativo quadro di campo.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di approvvigionamento e movimentazione del materiale si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h.

- **Fase 9) Posa in opera cabine prefabbricate e cabinet inverter**

Si procederà alla fornitura, trasporto e posa in opera delle cabine prefabbricate in c.a. e dei cabinet inverter mediante autogrù o piattaforme aeree idonee alla movimentazione dei carichi. Le cabine prefabbricate e i cabinet inverter saranno posizionati su apposita struttura di sottofondo armata. Sarà successivamente realizzato l'impianto di terra di cabina.

Per il contenimento delle polveri durante le attività di cantiere si procederà alla bagnatura delle strade che saranno percorse dai mezzi rispettando il limite di velocità max di 20 km/h.

- **Fase 10) Realizzazione impianti antintrusione e TVCC**

In questa fase saranno realizzati l'impianto di videosorveglianza con la posa di telecamere su palo e l'impianto di allarme perimetrale.

- **Fase 11) Realizzazione delle connessioni elettriche in cabina e collaudi finali**

L'attività riguarda l'installazione dei quadri elettrici e la realizzazione di tutti i collegamenti elettrici necessari al funzionamento dell'impianto e dei servizi di centrale eseguiti internamente alle cabine.

All'entrata in esercizio dell'impianto saranno effettuare le prove/verifiche imposte dalla vigente normativa per la connessione in rete dell'impianto di produzione.

**- Fase 12) Piantumazione opere di mitigazione**

In seguito al posizionamento dei moduli fissati sugli appositi sostegni, si provvederà ad un inerbimento integrativo del suolo mediante la semina a spaglio di un miscuglio di specie a portamento erbaceo, a prevalenza di graminacee ed integrato da una piccola percentuale di leguminose.

Si procederà alla messa a dimora di arbusti e cespugli lungo il perimetro, allo scopo di ridurre l'impatto visivo generato dalla presenza dell'impianto come rappresentato negli elaborati grafici allegati.

Al fine di garantire il corretto inserimento paesaggistico del progetto, saranno realizzate siepi arbustive perimetrali sulle aree di massima visuale, per limitare la visibilità senza precludere il funzionamento dei pannelli. Le siepi saranno articolate lungo i lati perimetrali a nord, est e sud dell'area. A ovest dell'area risulta già presente una schermatura naturale costituita dalla vegetazione esistente lungo Via G. Matteotti. A nord le opere di mitigazione saranno posizionate esternamente alla recinzione, mentre a sud e ad est saranno posizionate internamente all'area.

Le opere di mitigazione saranno interrotte unicamente in corrispondenza degli accessi agli impianti, come illustrato negli elaborati grafici allegati.

A seguito dell'attività di cantiere le aree scoperte interne agli impianti saranno inerbite ad integrazione con miscele di specie erbacee autoctone, in modo da garantire la presenza di un cotico erboso differenziamento sia nell'esplorazione del suolo, che nello sviluppo fogliare, per facilitare il drenaggio e la traspirazione delle acque meteoriche, limitando i fenomeni di ruscellamento. Le specie invece impiegate nelle piantumazioni, sono scelte tra quelle autoctone adatte agli interventi di mitigazione e ripristino in campo aperto, come richiesto dalla Regione Emilia - Romagna (L.R. n. 10 del 6 luglio 2007).

Le specie indicate nel seguito saranno poste a dimora con una interdistanza tra gli esemplari di 0,50 sulla fila a ridosso della recinzione e di 0,70 sulla fila esterna al fine di differenziare la costruzione della siepe arbustiva in termini di linearità e di assortimento specifico.

Al proposito si riporta un elenco delle specie indicate per la realizzazione degli interventi di forestazione nelle zone di pianura (Tabella 3).

Specie Fanerofite Cespitose	Nome Comune	Famiglia	Reg. Verde Comunale
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Crespino	Berberidaceae	compatibile
<i>Cornus mas</i> L.	Corniolo	Cornaceae	compatibile Arbustive
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Sanguinello	Cornaceae	compatibile Arbustive
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusaggine	Celastraceae	compatibile Arbustive
<i>Frangula alnus</i> Miller	Frangola	Rhamnaceae	compatibile Arbustive
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Ligustro	Oleaceae	compatibile Arbustive
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prugnolo	Rosaceae	compatibile Arbustive
<i>Rhamnus catharticus</i> L.	Spin cervino	Rhamnaceae	compatibile Arbustive
<i>Salix triandra</i> L.	Salice da ceste	Salicaceae	compatibile Gruppo1
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sambuco	Caprifoliaceae	compatibile Gruppo1
<i>Viburnum opulus</i> L.	Viburno opalo	Caprifoliaceae	compatibile Arbustive
<i>Ulmus minor</i> Miller	Olmo campestre	Ulmaceae	compatibile Arbustive

Specie Fanerofite Scapose	Nome Comune	Famiglia	
<i>Acer campestre</i> L.	Acero campestre	Aceraceae	compatibile Gruppo2
<i>Carpinus betulus</i> L.	Carpino bianco	Betulaceae	compatibile Gruppo2
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Orniello	Oleaceae	compatibile Gruppo2
<i>Prunus avium</i> L.	Ciliegio	Rosaceae	compatibile Gruppo2

- Tabella 3 – Lista delle specie utilizzate nelle mitigazioni e compatibilità con il Regolamento del Verde Comunale (D.C.C. 31 del 25.07.2016)

L’indicazione sull’assortimento tiene conto delle caratteristiche pedo-climatiche delle aree di intervento, con particolare riguardo alle caratteristiche di maggiore interesse in relazione allo scopo di reinserimento paesaggistico della siepe stessa garantendo una funzione schermante, non solo nel periodo vegetativo, ma per quanto possibile anche nel periodo di riposo, senza ricorrere necessariamente a specie sempreverdi.

Alcuni elementi saranno inseriti con quote prevalenti in funzione delle caratteristiche del portamento fogliare; il Carpino bianco (*Carpinus betulus*), ad esempio costituisce un’alternativa autoctona alle specie sempreverdi in virtù della capacità di mantenere le foglie secche sui rami fino all’emissione del nuovo fogliame primaverile, garantendo così una schermatura visuale all’interno dei cicli vegetativi stagionali.

Il Carpino bianco, inoltre, è dotato di elevata resistenza alle potature, elevata capacità pollonifera e presenta una chioma molto fitta dal buon valore ornamentale perché presenta colorazioni diverse dal verde intenso, durante la stagione vegetativa, al giallo autunnale fino al marrone invernale, che precede il verde delle nuove foglie primaverili.

Allo scopo di assolvere ad una funzione di reinserimento visivo, per quanto possibile pronto-effetto, saranno messi a dimora esemplari con altezza variabile (misure commerciali da 0,80 – 1,20 h), a seconda della disponibilità dei vivai di provenienza.

Si evidenzia, infine, che le siepi che saranno realizzate lungo il perimetro degli impianti dovranno comunque essere governate, al fine di evitare eventuali ombreggiamenti nei confronti delle strutture adiacenti; l’altezza massima non dovrà essere superiore a 2,5 metri.

**- Fase 13) Pulizia cantiere e chiusura dei lavori**

Completate tutte le opere edili ed impiantistiche si procederà alla rimozione delle opere provvisorie di cantiere e alla pulizia generale del sito.



*Figura 10 – Stato del cantiere al termine dei lavori*

## 7. DESCRIZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Il cronoprogramma di massima dei lavori da eseguire è stato redatto tenendo in considerazione lo stato di fatto dei luoghi e la specificità delle attività di cantiere di cui al presente progetto.

### Tempi di esecuzione

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole o favorevole.

### Andamento stagionale

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Committenza, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni: Favorevoli, Normali e Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportati nella seguente tabella.

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

*Tabella 4 - Tabella climatico-ambientale*

La fase di progetto attuale e l'inconsapevolezza di quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, hanno reso necessario considerare la prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando sarà determinata la data d'inizio lavori, le attività di cantiere saranno collocate durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto.

In condizioni di andamento stagionale favorevole (attività di cantiere concentrate nei mesi di giugno – luglio – agosto – settembre), dai calcoli effettuati è risultato che per la completa esecuzione dei lavori saranno necessari 121 giorni naturali e consecutivi (di cui 16 sabati e 16 domeniche comprese).

### Produzione mensile

Per poter attuare i lavori secondo quanto previsto dal cronoprogramma allegato si evince che le imprese dovranno garantire, attraverso le risorse impegnate e la loro organizzazione, una produzione mensile media di 3 MW/mese (tale da poter realizzare 12 MW in 4 mesi). Le maestranze coinvolte, per le sole lavorazioni manuali, saranno 18 unità per ogni impianto (2 impianti = 36 addetti);

Le imprese dovranno considerare i dati innanzi espressi come condizione minima da dover soddisfare, nonostante che il programma esecutivo, che le stesse dovranno stilare prima dell'inizio dei lavori, possa portare a dati differenti da quelli desunti dall'allegato cronoprogramma.

Il programma generale illustra come l'ingresso in cantiere delle imprese sia stato organizzato in modo da minimizzare le sovrapposizioni dei lavori durante il cantiere.

Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, è stato privilegiato lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività.

La sequenza di realizzazione delle opere meccaniche, che inevitabilmente interesserà la totalità dei sistemi, è stata programmata per anticipare il calendario di montaggio dei sistemi elettrici.

I giorni pianificati per i montaggi saranno ripartiti in tre periodi principali:

- Periodo di 12 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità interna ed esterna);
- periodo di 70 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche (tracker monoassiali);
- periodo di 40 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine);

## 8. ATTIVITA' DI CANTIERE

### 8.1 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Per la realizzazione degli impianti fotovoltaici “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” sarà avviato un cantiere suddiviso spazialmente in due aree afferenti ai singoli impianti, ciascuna dotata dei propri servizi di accantieramento.

Tale scelta è risultata necessaria per garantire i tempi di esecuzione previsti in progetto e l'interferenza minima tra le imprese presenti in cantiere.

Le aree di cantiere individuate sono:

- aree di pre-montaggio
- aree di stoccaggio materiali e preassemblaggio;
- aree di accantieramento;

Si riporta in *Figura 11* una rappresentazione del sito con indicate le aree di intervento.

La realizzazione delle opere provvisorie per l'utilizzo di tutte le aree di cantiere sarà cura dell'impresa esecutrice per la realizzazione delle opere civili.

In particolare risulterà necessario concludere preliminarmente le seguenti attività:

- recinzione del perimetro esterno dell'area, compresi l'installazione di accessi controllati per il personale di campo;
- preparazione delle aree di cantiere;
- realizzazione della viabilità nelle aree di cantiere, comprensiva di predisposizione della cartellonistica
- illuminazione delle aree di accantieramento e stoccaggio del materiale tramite gruppo elettrogeno.

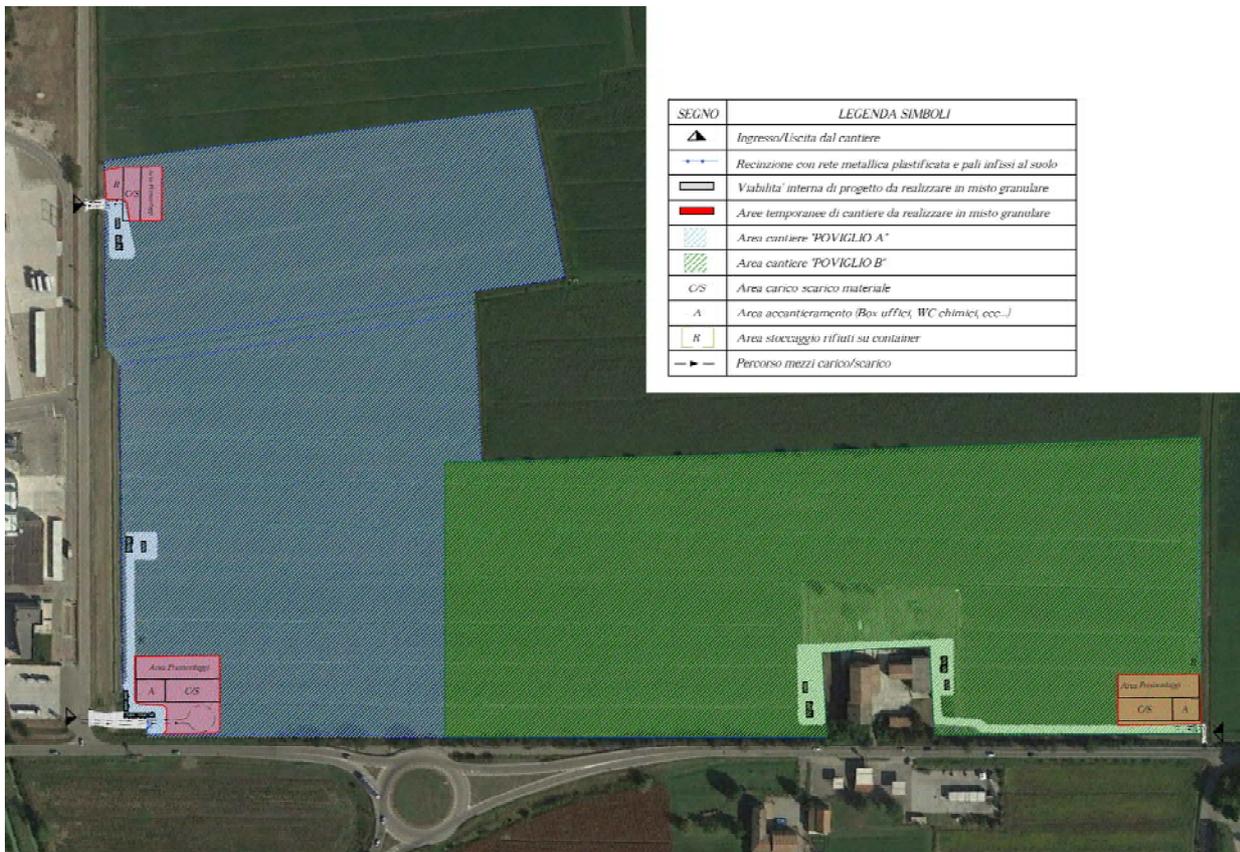


Figura 11 - Aree di cantiere

## 8.2 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

La preparazione delle aree di cantiere prevede i seguenti interventi:

- scavo e allontanamento del primo strato di terreno vegetale (scoticatura);
- posa di un idoneo strato di materiale inerte per la stabilizzazione dell'area;
- costruzione delle opere provvisorie di cantiere (percorsi interni per il carico e scarico del materiale);
- realizzazione delle piazzole da adibire a stoccaggio temporaneo di materiale (approvvigionamento e rifiuti);
- realizzazione della viabilità interna.

Durante il periodo di preparazione delle aree, l'attività che avrà un maggiore impatto per la produzione di polveri sarà legata allo scotico superficiale e al conferimento di ghiaia e stabilizzato per la realizzazione della viabilità interna all'area.

## 8.3 AREA DI ACCANTIERAMENTO

Le aree di accantieramento saranno destinate al solo baraccamento uso uffici, spogliatoio, servizi igienici e parcheggio per i veicoli del personale di cantiere.

Le aree saranno collocate in prossimità dell'ingresso nord e sud e saranno dotate di acqua potabile ed energia elettrica. L'approvvigionamento idrico in fase di cantiere avverrà con cisterne. L'approvvigionamento elettrico avverrà tramite gruppo elettrogeno.

#### 8.4 AREA DI STOCCAGGIO MATERIALI

L'area di stoccaggio materiali sarà suddivisa tra le diverse imprese e sarà destinata:

- allo stoccaggio materiali;
- all'esecuzione delle lavorazioni di prefabbricazione eventualmente necessarie;

Le imprese esecutrici conferiranno i materiali in quest'area e provvederanno alla conservazione di tali materiali (mantenimento in buono stato e custodia) fino al momento dell'utilizzo.

Il periodo di approvvigionamento materiali (principalmente strutture metalliche e moduli fotovoltaici), sarà sostanzialmente continuativo per l'intera durata del cantiere.

Ciascuna area di lavoro dovrà essere raggiungibile tramite mezzi di servizio (muletti, autogrù, ecc...) circolanti sulla viabilità interna di progetto.

#### 8.5 GESTIONE DELLA VIABILITA' DI CANTIERE

Nonostante le azioni intraprese per ridurre l'afflusso di automezzi, durante tutto il periodo di apertura del cantiere si verificherà comunque un aumento del flusso veicolare in ingresso ed in uscita all'area.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area saranno utilizzati gli ingressi in progetto lungo strada Via D'Este e Via G. Matteotti. Sarà pertanto realizzato un percorso che consenta ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole dall'area.

Ciò consentirà di ridurre le interferenze con il traffico veicolare lungo la viabilità esistente.

La viabilità di cantiere per la movimentazione del materiale internamente all'area risulta del tutto coerente con la viabilità di progetto interna dei futuri impianti fotovoltaici.

I mezzi di cantiere, suddivisi per fase lavorativa, sono riportati nelle tabelle 5 e 6, di seguito riportate:

<b>Stima mezzi cantiere</b>				
<i>Fasi di cantiere</i>	<i>Area di intervento</i>	<i>Tipologia mezzi</i>	<i>Numero</i>	<i>% utilizzo</i>
Sistemazione dell'area e allestimento cantiere	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	1	20%
		Merlo	1	30%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	1	10%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro con gru	1	20%
		Motesege	1	5%
		Merlo	1	25%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	1	10%
	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	2
Battipalo			2	90%
Impianto "POVIGLIO B"		Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
Realizzazione viabilità interna e opere di invarianza	Impianto "POVIGLIO A"	Escavatore a benna rovesciata	2	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	2	20%
		Rullo compattatore	1	10%

	Impianto "POVIGLIO B"	Escavatore a benna rovesciata	2	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	2	20%
		Rullo compattatore	1	10%
Posa in opera tracker monoassiali	Impianto "POVIGLIO A"	Battipalo	2	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	2	15%
	Impianto "POVIGLIO B"	Battipalo	2	70%
		Autocarro	2	5%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	2	15%
Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Impianto "POVIGLIO A"	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
	Impianto "POVIGLIO B"	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	2	80%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	2	80%
Posa in opera cabinet inverter	Impianto "POVIGLIO A"	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
	Impianto "POVIGLIO B"	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
Realizzazione impianto antitrusione e TVCC	Impianti "POVIGLIO A e B"	Autocarro con gru	2	100%
Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Impianti "POVIGLIO A e B"	Autocarro	2	15%
		Escavatore a benna rovesciata	2	85%

Tabella 5 – Fasi di cantiere, identificazione dei sottocampi e mezzi coinvolti nell'attività

Tipologia di mezzo	Quantità	Ore di lavoro
Autocarro con gru	4	32
Autocarro	12	160
Autopompa	2	16
Piattaforma aerea	2	10
Battipalo	4	560
Merlo	4	450
Minipala bobcat	3	320
Gruppo elettrogeno	2	800
Escavatore a benna rovesciata	3	600
Autocarro (carico e scarico merce)	6	300
Motosega	1	4
Argano idraulico	2	100

*Tabella 6 – Stima dei flussi di ingresso al cantiere*

## 8.6 GESTIONE DEI RIFIUTI

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino e conterranno materiali non pericolosi, come vetro, polimeri e cornice in alluminio.

Il presente progetto non prevede la presenza di materiali potenzialmente pericolosi per la salute come cadmio, selenio e gallio.

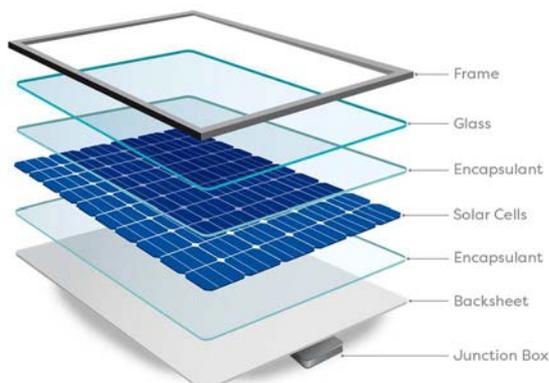
Con le ultime innovazioni tecnologiche in termini di recupero e riciclaggio i moduli fotovoltaici in silicio del tipo previsto in progetto risulta riciclabile al 100%.

Durante le attività di cantiere si procederà alla differenziazione dei rifiuti.

I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ovvero le imprese operanti in cantiere, negli appositi contenitori posizionati nelle piazzole di stoccaggio dedicate.

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate tramite container scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferrosi, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER) in prossimità dell'accesso nord del cantiere.

Si prevede che lo smaltimento dei rifiuti urbani o assimilabili sarà gestito direttamente dalle singole imprese operanti in cantiere.



*Figura 12 - Stratigrafia di un pannello in silicio cristallino*

## 9. STIMA DEI COSTI DI INTERVENTO

La stima dei costi previsti di progettazione e realizzazione dei due impianti di produzione “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” risultano dettagliati nell’elenco seguente:

<b>COMPUTO COSTI DI INTERVENTO</b>					
n.	Attività	U.M.	Costo Unitario	Quantità	Costo
1	Sistemazione generale dell’area, livellamento generale del terreno, realizzazione degli scavi e dei rilevati relativi alle opere di invarianza idraulica.	a corpo		1	€ 80.000,00
2	Allestimento del cantiere e delle opere provvisionali per la collocazione in sito dei baraccamenti.	a corpo		1	€ 20.000,00
3	Fornitura, trasporto e montaggio n. 20.190 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.	a corpo	0,25 €/W	1	€ 3.053.737,50
4	Fornitura e posa in opera di tracker monoassiale comprensivo di pali metallici infissi al suolo, pezzi speciali, motori elettrici, schede elettorniche, software di gestione, accessori, morsetti e viti antieffrazione per l’ancoraggio dei moduli fotovoltaici.	a corpo		1	€ 1.590.000,00
5	Fornitura e posa in opera di quadri di alimentazione delle schede elettroniche per il controllo e l'alimentazione dei motori elettrici in c.a. dei tracker monoassiali.	a corpo		4	€ 30.000,00
6	Fornitura e posa in opera di quadro di campo a 24 ingressi IP65 per il parallelo delle stringhe costituito da sezionatore generale, scaricatore di sovratensione e fusibili di protezione delle stringhe.	cad.	1.300 €	31	€ 40.300,00
7	Fornitura e posa in opera di cabinet inverter costituito da inverter di conversione CC/CA, trasformatore MT/BT e scomparti MT in soluzione chiavi in mano.	cad.	220.000 €	4	€ 880.000,00
8	Fornitura e posa in opera di linee elettriche in corrente continua (cavo solare di sezione idonea) per collegamento delle stringhe ai quadri di campo.	a corpo		1	€ 120.000,00
9	Realizzazione dei cancelli di ingresso e della recinzione esterna costituita da pali metallici infissi al suolo e rete metallica plastificata h 2.00 metri	m <sup>2</sup>	10,63 €	5.382	€ 57.210,66
10	Realizzazione della viabilità interna con fornitura e posa in opera di misto granulare per la realizzazione del sottofondo e del manto stradale.	m <sup>3</sup>	46,00 €	780	€ 35.880,00
11	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabina di consegna e cabina utente.	a corpo	25.000,00 €	4	€ 100.000,00
12	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabina servizi ausiliari.	a corpo	15.000,00 €	1	€ 15.000,00
13	Fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in c.a. per realizzazione cabine aux.	a corpo	30.000,00 €	4	€ 120.000,00
14	Realizzazione dei cavidotti interni al campo tramite scavo a sezione obbligata e posa in opera di pozzetti e corrugati in PVC.	a corpo		1	€ 70.000,00
15	Realizzazione dei collegamenti elettrici tra le apparecchiature e collaudi finali	a corpo		1	€ 65.000,00
16	Realizzazione di impianto antintrusione perimetrale su recinzione costituito da anelli di protezione concentrici e impianto TVCC.	a corpo		1	€ 80.871,84
17	Fornitura e posa delle opere di mitigazione visiva.	a corpo		1	€ 40.000,00
18	Smobilizzo del cantiere, rimozione delle opere provvisionali e ripristino del suolo con eventuale regolarizzazione.	a corpo		1	€ 12.000,00
<b>TOTALE STIMA COSTO DI INTERVENTO:</b>					<b>€ 6.410.000,00</b>
di cui oneri per la sicurezza:					<b>€ 192.300,00</b>

## 10. PIANO DI DISMISSIONE

### 10.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE

Gli impianti fotovoltaici in progetto risultano costituiti essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche quali inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, ecc.;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio e profili di alluminio;
- motori elettrici per l'inseguimento solare
- impianto di videosorveglianza su palo;
- quadri elettrici di campo e cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno;
- recinzione e cancello di delimitazione dell'area;
- opere di mitigazione visiva;

Gli impianti saranno dismessi a fine vita, stimata in 30 anni dall'esecuzione dell'intervento in progetto, seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione saranno le seguenti:

1. Sezionamento impianto lato CC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina utente);
2. Scollegamento dei moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi elettrici lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dal tracker monoassiale e trasporto ad impianti di trattamento autorizzato per la gestione dei codici CER (come da normativa RAEE);
5. Smontaggio sistema di videosorveglianza con relativi pali;
6. Rimozione cavi dalle strutture e dai cavidotti interrati;
7. Rimozione dei quadri di campo;
8. Rimozione dei corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;
9. Rimozione dei cabinet inverter;
10. Rimozione quadri elettrici interni alle cabine;
11. Rimozione impianti elettrici interni alle cabine;
12. Smontaggio delle strutture metalliche costituenti il tracker monoassiale;
13. Rimozione delle colonne di fondazione delle strutture;
14. Rimozione manufatti prefabbricati;
15. Rimozione delle platee di fondazione delle cabine e dei cabinet inverter;
16. Rimozione della recinzione perimetrale, del cancello e dei pali di sostegno;
17. Rimozione ghiaia dalla viabilità interna;
18. Rimozione delle opere di mitigazione;
19. Ripristino del manto agricolo preesistente alla realizzazione dell'impianto;
20. Consegna e smaltimento dei materiali a ditte specializzate (come da normativa vigente all'atto della dismissione).

I tempi previsti per la completa dismissione dell'impianto fotovoltaico sono di circa due mesi.

Lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

<b>Materiale</b>	<b>Destinazione finale</b>
Acciaio	Riciclo e/o vendita
Materiali ferrosi	Riciclo e/o vendita
Rame	Riciclo e/o vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla rimozione della viabilità interna	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

Di seguito si riportano a titolo indicativo il codice CER relativo ai materiali principali:

<b>Codice C.E.R.</b>	<b>Descrizione</b>
16 02 14	Pannelli a Cella solari di silicio monocristallino, Cella solari di silicio policristallino, ecc...
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, motori elettrici, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dal riuso delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e della recinzione)
17 04 11	Cavi elettrici e di segnale
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

## 10.2 CRITERI PER LA MESSA IN PRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

L'attività di ripristino così come identificata nella presente relazione consente il pieno adeguamento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni precedenti alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

I criteri da considerare sono (in riferimento all'allegato A al Decreto n. 2 del 27 febbraio 2013):

- ripristino strutturale (natura) e funzionale (ruolo) delle componenti ambientali che caratterizzavano i luoghi precedentemente all'impianto;
- tendenziale adeguamento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni precedenti all'impianto;
- miglioramento qualitativo dello stato dei luoghi rispetto alle condizioni createsi in presenza dell'impianto.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione comunale emerge che l'area di progetto è classificata principalmente come “APS” *Ambiti per attività produttive di rilievo sovracomunale* e in parte come *Verde ecologico privato (APS – APC5)*.

Si ritiene pertanto che il criterio discriminante al fine di identificare l'adeguatezza dell'attività di messa in pristino sia il seguente:

- ripristino dell'area ad uso produttivo.

### 10.3 CRITERI DI DEROGA ALLA DISMISSIONE DI ALCUNI ELEMENTI DELL'IMPIANTO

In riferimento alle opere di ripristino oggetto della presente relazione è prevista la deroga alla dismissione di alcuni elementi, determinata dalle seguenti situazioni specifiche:

- La presenza delle siepi arbustive perimetrali realizzate lungo i lati perimetrali a Nord, Sud, Est ed in parte a Ovest dell'area, si ritiene coerente con la destinazione d'uso dell'area in virtù anche del valore ecologico che può acquisire nei 30 anni di vita dell'impianto. Si ritiene che questi elementi possano essere lasciati in situ compatibilmente alle esigenze delle attività che andranno ad insediarsi sull'area.
- Cabine di consegna ed elettrodotti di connessione. Le cabine di consegna di nuova realizzazione denominate "FV D'ESTE 1" e "FV D'ESTE 2" sono ubicate all'interno del lotto identificato al catasto terreni del Comune di Poviglio al foglio 5 particella 15; queste strutture ed i relativi elettrodotti saranno del Distributore Locale e pertanto potranno essere esercite anche alla fine della vita dell'impianto fotovoltaico in questione.

### 10.4 GESTIONE DEI RIFIUTI PER DISMISSIONE IMPIANTO

I moduli fotovoltaici saranno del tipo in silicio monocristallino e conterranno materiali non pericolosi, come vetro, polimeri e cornice in alluminio in gran parte riciclabili.

Il presente progetto non prevede la presenza di materiali potenzialmente pericolosi per la salute come cadmio, selenio e gallio.

In base alle normative sullo smaltimento dei RAEE, i produttori e gli importatori di pannelli fotovoltaici devono aderire ad appositi sistemi e consorzi europei che garantiscano la raccolta differenziata dei moduli fotovoltaici al termine della loro vita utile, sostenendo tutti i costi di gestione, compreso il ritiro dei pannelli esausti.

Sono già oggi riciclati più del 90% dei pannelli grazie al continuo studio di nuovi e più efficienti processi per lo smaltimento. L'Italia – in cui sono attivi tali consorzi per il trattamento dei rifiuti elettronici ed elettrici – è al secondo posto, dopo la Germania.

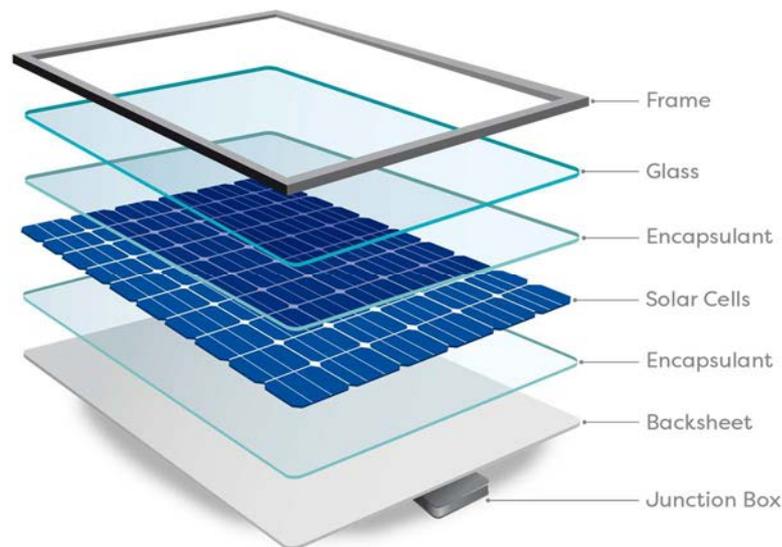


Figura 13 - Stratigrafia di un pannello in silicio cristallino

Durante le attività di cantiere per la dismissione dell'impianto si procederà alla differenziazione dei rifiuti.

I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ovvero le imprese operanti in cantiere, negli appositi contenitori posizionati nelle piazzole di stoccaggio dedicate.

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate tramite container scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferrosi, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER) in prossimità dell'accesso del cantiere.

Si prevede che lo smaltimento dei rifiuti urbani o assimilabili sarà gestito direttamente dalle singole imprese operanti in cantiere.

## 10.5 CALCOLO DEL COSTO DI DISMISSIONE

I costi di dismissione e smaltimento sono stati valutati come somma di:

- costi della manodopera per lo smantellamento dell'impianto
- costi dello smaltimento dei materiali di risulta mediante ditte specializzate
- costi per i trasporti ed il noleggio dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività

Il calcolo è stato condotto sulla base del Prezziario Regione Emilia Romagna 2019.

ATTIVITA' DI DISMISSIONE						
n.	Attività	Descrizione	U.M.	Prezzo	Quantità	Costo
1	Smontaggio e smaltimento pannelli fotovoltaici	Smontaggio: Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	2600	€ 63.778,00
		Smontaggio: Manodopera installatore 5a categoria (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.025)	ora	€ 27,23	100	€ 2.723,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	600	€ 28.920,00
		Smaltimento:				0 (1)
2	Smontaggio e smaltimento dei tracker monoassiali	Smontaggio: Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	1800	€ 44.154,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	350	€ 16.450,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	250	€ 12.050,00
		Smaltimento:				0 (2)
3	Smontaggio e smaltimento parti elettriche	Disconnessione quadri elettrici, sfilamento cavi, rimozione cavidotti interrati. Manodopera installatore 5a categoria (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.025)	ora	€ 27,23	1200	€ 32.676,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	150	€ 7.050,00
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	800	€ 38.560,00
		Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: - (Rif. Prezziario ER 2019 - A01.004.005a)	m <sup>3</sup>	€ 5,23	1120	€ 5.857,60

		Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale da risulta proveniente dallo scavo - (Rif. Prezziario ER 2019 - A.01.010.010a)	m <sup>3</sup>	€ 4,19	1120	€ 4.692,80
		Smaltimento:				0 (2)
4	Demolizione e smaltimento opere in cemento armato	Demolizione totale di fabbricati civili, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, compreso ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente, incluso il carico e trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in cemento armato e muratura, vuoto per pieno: - (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.001.005b)	m <sup>3</sup>	€ 34,00	50	€ 1.700,00
		Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.015)	m <sup>3</sup>	€ 23,21	50	€ 1.160,50
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.010)	m <sup>3</sup>	€ 70,11	50	€ 3.505,50
5	Rimozione recinzione, cancello, impianto di videosorveglianza	Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	2500	€ 61.325,00
		Demolizione di struttura in calcestruzzo armato con ausilio di martello demolitore meccanico: - (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.02.006b)	m <sup>3</sup>	€ 53,00	30	€ 1.590,00
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.061.010)	m <sup>3</sup>	€ 70,11	30	€ 8.181,50

		Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato				0 (2)
6	Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per la viabilità interna all'impianto	Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	30	€ 1.446,00
		Trasporto a discarica autorizzata e realizzata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa loro caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con motocarro di portata fino a 1 mc, o mezzo di uguali caratteristiche, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica (Rif. Prezziario ER 2019 - B01.21.132)	m <sup>3</sup>	€ 10,12	150	€ 1.518,00
7	Rimozione opere di mitigazione	Manodopera op. comune edile (Rif. Prezziario ER 2019 - M.01.001.020)	ora	€ 24,53	480	€ 11.774,40
		Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	600	€ 28.920,00
		Autocarro con cassone ribaltabile, compresi conducente, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: motrici due assi fino a 8,5 t - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.001.005c)	ora	€ 47,00	280	€ 13.160,00
		Smaltimento del materiale vegetale	a corpo			€ 6.757,70
8	Sistemazione generale del terreno	Escavatore, pala o ruspa, compresi operatore, carburante e lubrificante, per ogni ora di effettivo esercizio: potenza fino a 30 kW (miniescavatore o bobcat) - (Rif. Prezziario ER 2019 - N04.004.015a)	ora	€ 48,20	250	€ 12.050,00

<b>TOTALE STIMA COSTO DI INTERVENTO</b>	<b>€ 410.000,00</b>
---	---------------------

NOTE:

- 1) Smaltimento coperto ai sensi del D.Lgs. 49/2014.
- 2) si ritiene che gli oneri di smaltimento, siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali di recupero:
  - 150/200 €/t per l'alluminio;
  - 500 €/t per materiali ferrosi;
  - 700 €/t per cavi in rame scoperti e 350 €/t per cavi in rame ricoperti;

## 11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI

Nella transizione energetica verso la decarbonizzazione è fondamentale dare ulteriore impulso alla crescita delle rinnovabili secondo criteri di sostenibilità economica, sociale ed ambientale.

La Commissione Europea ha di recente adottato il pacchetto climatico “Fit for 55” che propone le proposte legislative per raggiungere entro il 2030 gli obiettivi del Green Deal. In particolare, la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% rispetto ai livelli del 1990, con l’obiettivo di arrivare alla “carbon neutrality” per il 2050. L’obiettivo del 55% è estremamente ambizioso. Per fare una comparazione, dal 1990 al 2020 le emissioni nell’Unione europea si sono ridotte del 20%. Il Green Deal intende ridurre le emissioni dal 20 al 55% in meno di dieci anni.

Termini evocativi sono stati usati per il pacchetto si è parlato di “mammut package”, o facendo riferimento alla data del 14 luglio di *rivoluzione energetica*.

Per le rinnovabili, al fine di arrivare al 40% proposto da “Fit for 55”, saranno necessari grossi sforzi. Il Piano energetico e climatico italiano del 2019 puntava a un contributo delle rinnovabili del 30% per il 2030, contributo che dovrà aumentare sostanzialmente per arrivare all’obiettivo del 40%.

Il ruolo del legislatore dovrà essere quello di togliere ogni laccio burocratico per la costruzione delle infrastrutture necessarie cercando anche di combattere il più possibile la sindrome ninby (*not in my backyard*).

In tutti gli scenari, tanto europei quanto italiani, un ruolo primario è attribuito alla produzione fotovoltaica che dovrebbe sostanzialmente triplicare rispetto all’attuale.

Ciò richiede di definire criteri sia per mantenere in efficienza il parco impianti esistente che per il suo sviluppo secondo principi di uso ottimale delle risorse naturali, di compatibilità sociale, economica e infrastrutturale della rete destinata a ricevere la potenza incrementale.

Gli effetti del presente progetto in ambito socio-economico sono sicuramente positivi in considerazione del fatto che saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dall’intervento, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione post-realizzazione.

### 11.1 FASE DI INSTALLAZIONE DELL’IMPIANTO

Le professionalità richieste nella fase di cantiere saranno principalmente:

- Topografi
- Operai edili (addetti al montaggio e alle macchine movimento terra)
- Eletttricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli o operanti nel settore del verde

Le operazioni di montaggio dell’impianto saranno concentrate in 4 mesi (in condizioni favorevoli), pertanto si prevede l’impiego di personale generico e specializzato di ca. 36 uomini/giorno per il suddetto periodo.

### 11.2 FASE DI ESERCIZIO DELL’IMPIANTO

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell’impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell’impianto, nonché per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo più o meno continuativo, coordinate dal personale di gestione/supervisione tecnica interno alla Società proponente.

Alcune figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero qualora si presenti la necessità di manutenzioni straordinarie dell’impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in una fase ordinaria saranno, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, gli elettricisti, gli operai edili per interventi puntuali e gli operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del verde di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Le fasi manutentive che coinvolgono l'operatività di impianto, richiedono quindi figure professionali dall'elevato livello di specializzazione, non solo dal punto di vista tecnico ma anche dei mezzi dedicati all'uso. Le operazioni che riguardano l'efficientamento della conversione fotovoltaica interessano infatti la manutenzione dei moduli, spaziando dal lavaggio degli stessi con macchinari dedicati fino alle operazioni di controllo degli ombreggiamenti dovuti all'innalzamento del coticco erboso, oltre al mantenimento in un buon stato di efficienza dei trasformatori presenti nelle cabine inverter.

Di seguito un range di impegno ore/uomo/anno per un impianto con potenza nominale di 6 MW.

Poiché il progetto prevede la realizzazione di n.2 impianti della suddetta potenza, la stima complessiva degli impegni di mezzi e operatori può essere ricavata mediante semplice moltiplicazione. In aggiunta sono riportate anche le ore di impegno del mezzo specializzato cui è da ricomprendersi un secondo operatore.

Servizi di gestione e manutenzione impianto	Stima impegno operatore h/uomo/anno	Stima impegno mezzi h/mezzo/anno
O&M Operator	2.400 – 3.500 h	250 - 350 <sup>1</sup>
Taglio e manutenzione verde <i>(Operatore con decespugliatore spalleggiato, mezzi trinciasarmenti ad ampiezza ridotta, mezzi per sostituzione delle piante ammalorate nelle fasce perimetrali)</i>	700 - 800 h	350 - 450 h
Lavaggio moduli <i>(Operatore con spazzola manuale, mezzo con spazzola per il lavaggio ed acqua dolce al seguito)</i>	100 – 130 h	12 - 16 h
Manutenzione tracker <i>(Operatore elettrico specializzato)</i>	60 - 70 h	-
Manutenzione inverter <i>(Operatore elettrico specializzato)</i>	300 - 400 h	-
Personale di sorveglianza <i>(Pattuglie ed operatore per i controlli di vigilanza)</i>	120 - 150 h	-
Manutenzione straordinaria <sup>2</sup> <i>(Interventi non preventivabili da ricondurre a danni provocati da avverse condizioni atmosferiche e ad eventi incidentali fortuiti)</i>	1100 – 1.300 h	500 - 600 h
<b>Note</b>		
<sup>1</sup> Elevatori per controlli in quota a TVCC, ventilazione cabine, etc;		
<sup>2</sup> Strada interna, tenute perimetrali, sostituzione moduli, opere edili, danni causati da eventi meteorici avversi, ecc.;		

## 12. ALLEGATI

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- Cronoprogramma
- Relazione interferenze elettromagnetiche;
- Relazione scariche atmosferiche;
- Relazione opere strutturali;
- Relazione impianti elettrici;
- Elaborati grafici:
  - Tav.A01: Inquadramento territoriale;
  - Tav.A02: Planimetria generale - stato attuale;
  - Tav.A03: Planimetria generale - stato futuro;
  - Tav.A04: Sezioni;
  - Tav.A05: Pianta, prospetti e sezioni cabine;
  - Tav.A06: Strutture tracker mono-assiale;
  - Tav.A07: Opere invarianza idraulica;
  - Tav.E01: Schema elettrico unifilare – impianto “POVIGLIO A”;
  - Tav.E02: Schema elettrico unifilare – impianto “POVIGLIO B”;
  - Tav.E03: Layout cavidotti;

*Jesi, lì maggio 2022*





VRD 28.1 S.r.l.

P.ZZA MANIFATTURA N. 1 - ROVERETO (TN)

C.F. e P.IVA 02470990223

REA TN - 227090

Regione Emilia Romagna

Comune di Poviglio

Provincia di Reggio Emilia

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

"POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"

rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp

Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: RELAZIONE IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.02

Studio di progettazione:



Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477

WWW.SOLUXENGINEERING.IT

Progettista:

Ing. GABRIELE NITRATI



Latitudine: 44°52'33.14"N

Longitudine: 10°32'49.15"E

Cod. File:

-

Scala:

-

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2	-				

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
1.1 GRANDEZZE, SIMBOLI, CONVENZIONI .....	2
1.2 QUADRO NORMATIVO .....	2
1.3 LIMITI E OBIETTIVI DI QUALITA' .....	3
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....	4
<b>3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CAMPO MAGNETICO</b> .....	4
3.1 CABINET INVERTER .....	5
3.2 CABINE DI CONSEGNA .....	6
<b>4. CONCLUSIONI</b> .....	8
<b>5. ALLEGATI</b> .....	10

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la valutazione dell'impatto elettromagnetico prodotto dai nuovi impianti fotovoltaici "POVIGLIO A" e "POVIGLIO B", delle potenze nominali rispettivamente pari a 6.116,55 kW e 6.098,40 kW, da realizzare presso il Comune di Poviglio in provincia di Reggio Emilia.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita da corrente continua a corrente alternata alla tensione di 15 kV mediante n. 4 cabinet inverter, per poi essere trasferita alle cabine di consegna tramite cavi MT interrati.

### 1.1 GRANDEZZE, SIMBOLI, CONVENZIONI

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ (F/m)	Permettività dielettrica del vuoto
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (H/m)	Permeabilità magnetica del vuoto
$\vec{E}$	Vettore campo elettrico
E	Valore efficace del campo elettrico
$E_x, E_y, E_z$	Valori efficaci delle componenti spaziali del campo elettrico
$\vec{B}$	Vettore campo magnetico
B	Valore efficace del campo magnetico
$B_x, B_y, B_z$	Valori efficaci delle componenti spaziali del campo magnetico
f	Frequenza
T	Tesla
V	Volt
W	Watt
AT	Alta Tensione (> 30 kV)
MT	Media Tensione (15-30 kV)
BT	Bassa Tensione (230-400 V)
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale

### 1.2 QUADRO NORMATIVO

Le norme costituenti il quadro normativo vigente in materia di inquinamento elettromagnetico derivante da impianti di trasmissione, trasformazione e distribuzione di energia elettrica a frequenza industriale (50 Hz) sono:

- Legge 22 febbraio 2001, n° 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 08.07.2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- Decreto ministeriale 21.03.1988, n. 449 Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne;

- Decreto ministeriale 29.05.2008 Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica;
- Decreto ministeriale 29.05.2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Trovano inoltre applicazione ai fini della presente valutazione le seguenti norme tecniche:

- CEI 106-11 Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo (2006-02);
- CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche (2008-09);
- CEI 211-6 Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana (2001-01)
- ENEL Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo (2006-07).

### 1.3 LIMITI E OBIETTIVI DI QUALITA'

L'attuale quadro normativo definisce, con il D.P.C.M. 8/7/2003, i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per il campo elettrico e per quello magnetico da porre quale riferimento nella progettazione di nuovi elettrodotti e stazioni elettriche.

I limiti di esposizione sono definiti come segue (art. 3 c.1):

- Campi elettrici alla frequenza di 50 Hz: 5 kV/m inteso come valore efficace
- Campi magnetici alla frequenza di 50 Hz: 100  $\mu$ T inteso come valore efficace

I valori di attenzione non devono essere superati nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore/giorno, ai luoghi per l'infanzia e scolastici. Tali valori sono (art. 3 c.2):

- Campi magnetici alla frequenza di 50 Hz: 10  $\mu$ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Gli obiettivi di qualità (art. 4):

*Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.*

*Nella progettazione delle linee di trasmissione della potenza elettrica prodotta dall'impianto in esame sarà posto quale limite da non superare in prossimità di aree destinate alla permanenza di persone il limite dei 3  $\mu$ T.*

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il progetto dei nuovi impianti fotovoltaici prevede l'installazione di n.4 cabinet inverter. Ciascun container è suddiviso in sezione inverter per la conversione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici da corrente continua a corrente alternata, sezione con trasformatore elevatore alla tensione di 15 kV e sezione con quadro MT per il sezionamento e la protezione del trasformatore.

La connessione alla rete pubblica in MT avverrà mediante la realizzazione di n. 2 cabine di consegna suddivise in locale distributore e locale misura e n. 2 cabine utente.

In queste ultime cabine saranno installati i quadri MT con i dispositivi per la protezione delle linee in media tensione provenienti dai cabinet inverter e i dispositivi per le funzioni di protezione generale e di protezione di interfaccia in conformità alla Norma CEI 0-16.

La rete MT sarà realizzata con cavi tipo ARE4H5EX ad elica visibile, per ogni ulteriore dettaglio relativo al progetto in esame si rimanda agli elaborati grafici ed alle relazioni tecniche del Progetto di cui la presente relazione è parte.

Nella presente relazione verrà valutata soltanto l'induzione magnetica, in quanto il valore del campo elettrico è da ritenersi trascurabile sia per i cavi MT che sono schermati, sia per la parte di impianto in BT, anche a distanze ravvicinate e inferiori alle D.P.A. calcolate con riferimento all'induzione magnetica.

Il presente progetto prevede l'utilizzo di cavi MT tripolari cordati ad elica visibile con posa interrata, per i quali la metodologia di calcolo di cui al D.M. 29/05/2008 non è applicabile in quanto “le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449 /88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.” (Art.3.2 dell'Allegato al D.M. 29/05/2008).

Inoltre tali cavi saranno posati all'interno della recinzione del campo fotovoltaico, zona accessibile solo al personale addetto alla gestione e alla manutenzione.

Pertanto saranno oggetto di verifica esclusivamente i cabinet inverter e le cabine di consegna destinate al distributore che saranno predisposte per essere adibite a trasformazione MT/BT.

## 3. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CAMPO MAGNETICO

La valutazione delle emissioni elettromagnetiche è stata condotta adottando la metodologia indicata dal D.M. 29.05.2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.

Il Decreto Ministeriale richiamato propone due diversi livelli di analisi:

Livello 1: determinare la “distanza di prima approssimazione” (DPA) secondo la norma CEI 106-11 Parte 1, mediante un modello di calcolo bidimensionale semplificato. La norma CEI 106-11 del 1° aprile 2006 definisce la fascia di rispetto come lo spazio circostante i conduttori di una linea che comprende tutti i punti caratterizzati da un valore di induzione magnetica maggiore o uguale a 3  $\mu$ T

Livello 2: qualora non risulti sufficiente il calcolo della DPA, per una maggiore precisione, si va a determinare la fascia di rispetto vera e propria verificando l'andamento del campo in tutto il volume intorno ai conduttori.

Sono escluse dall'applicazione della metodologia:

- le linee esercite a frequenze diverse da quella di rete (50 Hz);
- le linee definite di classe zero secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n. 449;
- le linee definite di prima classe secondo il decreto interministeriale 21.03.88 n. 449;
- le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

In tutti questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n. 449/88 e dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.

### 3.1 CABINET INVERTER

Il calcolo della distanza di prima approssimazione (D.P.A.) per i cabinet inverter dove sono alloggiati i trasformatori elevatori di tensione a 15 kV è stato condotto applicando la metodologia di cui al punto 5.2.1. dell’Allegato al D.M. 29.05.2008.

Il caso in esame rispetta tutte le condizioni necessarie per l’applicazione del metodo semplificato proposto ovvero:

- sistema trifase percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore;
- distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nelle condizioni indicate è pertanto possibile applicare la seguente relazione per calcolare la D.P.A.:

$$Dpa = \sqrt{I} \cdot 0,40942 \cdot x^{0,5241} \quad [\mu T]$$

dove:

- I è la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore [A]: i trasformatori dei cabinet inverter che hanno una potenza nominale pari a 2394 kVA e avvolgimenti in bassa tensione a 600 V hanno una corrente nominale pari a 2304 A.
- x è il diametro dei cavi BT di collegamento al trasformatore che nel caso in esame è pari a 0,033 m.

Si ottiene quindi che la D.P.A., approssimata al mezzo metro superiore come prescritto dal DM 29.05.2008, da intendersi come distanza dal filo esterno dei Cabinet inverter, è pari a **4,0 m**.

Sono poi state determinate le zone in cui l’induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu T$  e a 100  $\mu T$  (limite di esposizione) applicando la guida CEI 106-11 ed in particolare la formula approssimata per il calcolo dell’induzione magnetica B di una terna di conduttori disposti in piano o in verticale, di cui al punto 6.2.1:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \quad [\mu T]$$

Nella quale:

- S [m] è la distanza tra i conduttori che essendo posti in piano a contatto coincide con il diametro esterno dei cavi;
- I [A] è il valore efficace delle correnti simmetriche ed equilibrate che percorrono i cavi;
- R [m] è la distanza del punto di calcolo dal conduttore centrale.

Da tale relazione si può ottenere:

$$R = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{B}} \quad [m]$$

In cui inserendo i valori di induzione magnetica di 10  $\mu T$  e 100  $\mu T$ , si ottengono rispettivamente la distanza dal punto di passaggio dei cavi BT del trasformatore che delimita la zona in cui l’induzione magnetica è maggiore a 10  $\mu T$  e la distanza che delimita la zona in cui l’induzione magnetica è maggiore a 100  $\mu T$ :

$$R_{B>10\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{10}} = 1,63 \text{ m}$$

$$R_{B>100\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{100}} = 0,52 \text{ m}$$

Nella figura che segue sono rappresentate le due zone definite da queste distanze e la D.P.A.

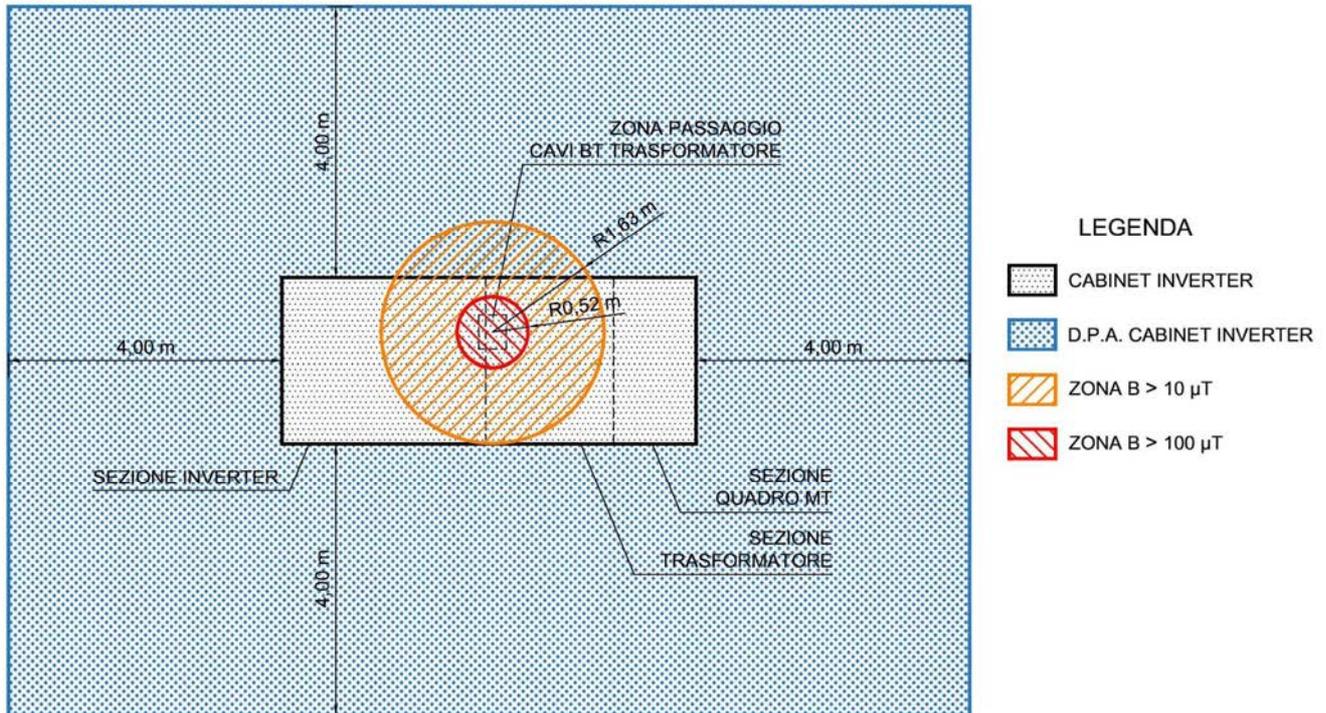


Figura 1 - Zone induzione magnetica cabinet inverter

Tali aree saranno di accesso esclusivo agli operatori che saltuariamente vi accederanno per limitati periodi temporali per esigenze connesse con la manutenzione e la gestione, pertanto in tali zone deve essere applicato il limite di esposizione di cui al D.Lgs. 81/08. Inoltre la zona in cui l'induzione magnetica supera il valore di 100 µT, limite di esposizione del D.P.C.M. 8/7/2003, è confinata all'interno del vano trasformatore e dell'inverter che sono accessibili solo con il sistema fuori tensione.

Non vi saranno né all'interno delle fasce di rispetto individuate né delle immediate vicinanze luoghi destinati alla permanenza di persone per oltre 4 ore/giorno, non vi saranno nelle immediate vicinanze aree accessibili a persone diverse dagli addetti professionalmente esposti.

A conferma di ciò la zona delimitata dalla D.P.A. risulterà interna alla recinzione di delimitazione del parco fotovoltaico.

### 3.2 CABINE DI CONSEGNA

Il calcolo della distanza di prima approssimazione (D.P.A.) per le cabine di consegna dove saranno alloggiati i trasformatori MT/BT del distributore con tensione primaria 15 kV, tensione secondaria 400 V e potenza massima 630 kVA è stato condotto applicando la metodologia di cui al punto 5.2.1. dell'Allegato al D.M. 29.05.2008.

Il caso in esame rispetta tutte le condizioni necessarie per l'applicazione del metodo semplificato proposto ovvero:

- sistema trifase percorso da una corrente pari alla corrente nominale di bassa in uscita dal trasformatore;
- distanza tra le fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Nelle condizioni indicate è pertanto possibile applicare la seguente relazione per calcolare la D.P.A. relativa a ciascuna cabina di consegna:

$$Dpa = \sqrt{I} \cdot 0,40942 \cdot x^{0,5241} \text{ } [\mu T]$$

dove:

- I è la corrente nominale di bassa tensione del trasformatore [A]: il trasformatore alloggiato in ciascuna cabina di consegna avrà una potenza massima pari a 630 kVA e una corrente nominale massima pari a 909 A.
- x è il diametro dei cavi BT di collegamento al trasformatore: il collegamento sarà effettuato mediante cavi unipolari in rame di sezione 150 mm<sup>2</sup> aventi diametro pari a 0,025 m.

Si ottiene quindi che la D.P.A., approssimata al mezzo metro superiore come prescritto dal DM 29.05.2008, da intendersi come distanza dal filo esterno di ciascuna cabina di consegna, è pari a **2,0 m**.

Sono poi state determinate le zone in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10 μT e a 100 μT (limite di esposizione) applicando la guida CEI 106-11 ed in particolare la formula approssimata per il calcolo dell'induzione magnetica B di una terna di conduttori disposti in piano o in verticale, di cui al punto 6.2.1:

$$B = 0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \text{ } [\mu T]$$

Nella quale:

- S [m] è la distanza tra i conduttori pari a 0,025 m;
- I [A] è il valore efficace delle correnti simmetriche ed equilibrate che percorrono i conduttori;
- R [m] è la distanza del punto di calcolo dal conduttore centrale.

Da tale relazione si può ottenere:

$$R = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{B}} \text{ } [m]$$

In cui inserendo i valori di induzione magnetica di 10 μT e 100 μT, si ottengono rispettivamente la distanza dal percorso dei cavi BT del trasformatore che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 10 μT e la distanza che delimita la zona in cui l'induzione magnetica è maggiore a 100 μT:

$$R_{B>10\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{10}} = 0,89 \text{ m}$$

$$R_{B>100\mu T} = \sqrt{\frac{0,2 \cdot \sqrt{3} \cdot S \cdot I}{100}} = 0,28 \text{ m}$$

Nella figura che segue sono rappresentate le due zone definite da queste distanze e la D.P.A.

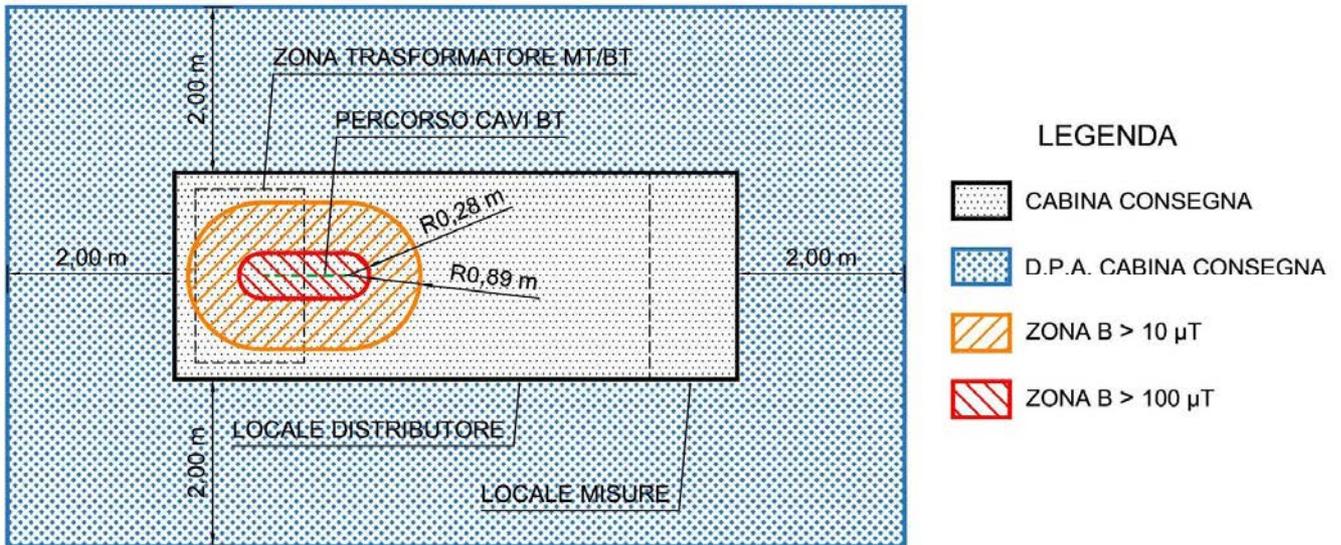


Figura 2 – Zone induzione magnetica cabina di consegna

L'area in cui l'induzione magnetica supera il valore di  $10 \mu\text{T}$  è contenuta interamente nel volume dei locali del distributore, riservati all'accesso esclusivo del personale del distributore che vi accederà per limitati periodi temporali per esigenze connesse con la manutenzione e la gestione, pertanto in tali zone deve essere applicato il limite di esposizione di cui al D.Lgs. 81/08.

Non vi saranno né all'interno delle fasce di rispetto individuate né delle immediate vicinanze luoghi destinati alla permanenza di persone per oltre 4 ore/giorno.

#### 4. CONCLUSIONI

In sintesi a seguito della valutazione effettuata si può concludere quanto segue:

- la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) calcolata per i cabinet inverter, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari a **4,00 m** da considerarsi dal filo esterno del container. L'area compresa all'interno della fascia di rispetto non comprende luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno e sarà accessibile per esigenze di manutenzione, saltuariamente e per limitati periodi di tempo ai soli soggetti professionalmente esposti.
- la Distanza di Prima Approssimazione (D.P.A.) calcolata per le cabine di consegna, compresa l'approssimazione per eccesso, risulta pari a **2,00 m** da considerarsi dal filo esterno delle cabine. Le aree compresa all'interno della fascia di rispetto presentano valori di induzione magnetica inferiori a  $10 \mu\text{T}$  e non comprendono luoghi destinati alla permanenza di persone per più di 4 ore/giorno.

Le planimetrie nelle successive *Figura 3* e *Figura 4* forniscono un quadro d'insieme delle fasce di rispetto determinate.

Per quello che riguarda la valutazione di impatto elettromagnetico relativo alle opere di rete per la connessione degli impianti fotovoltaici si rimanda allo specifico documento (Rif. RE.02).



Figura 3 - Planimetria individuazione fasce di rispetto determinate - zona nord

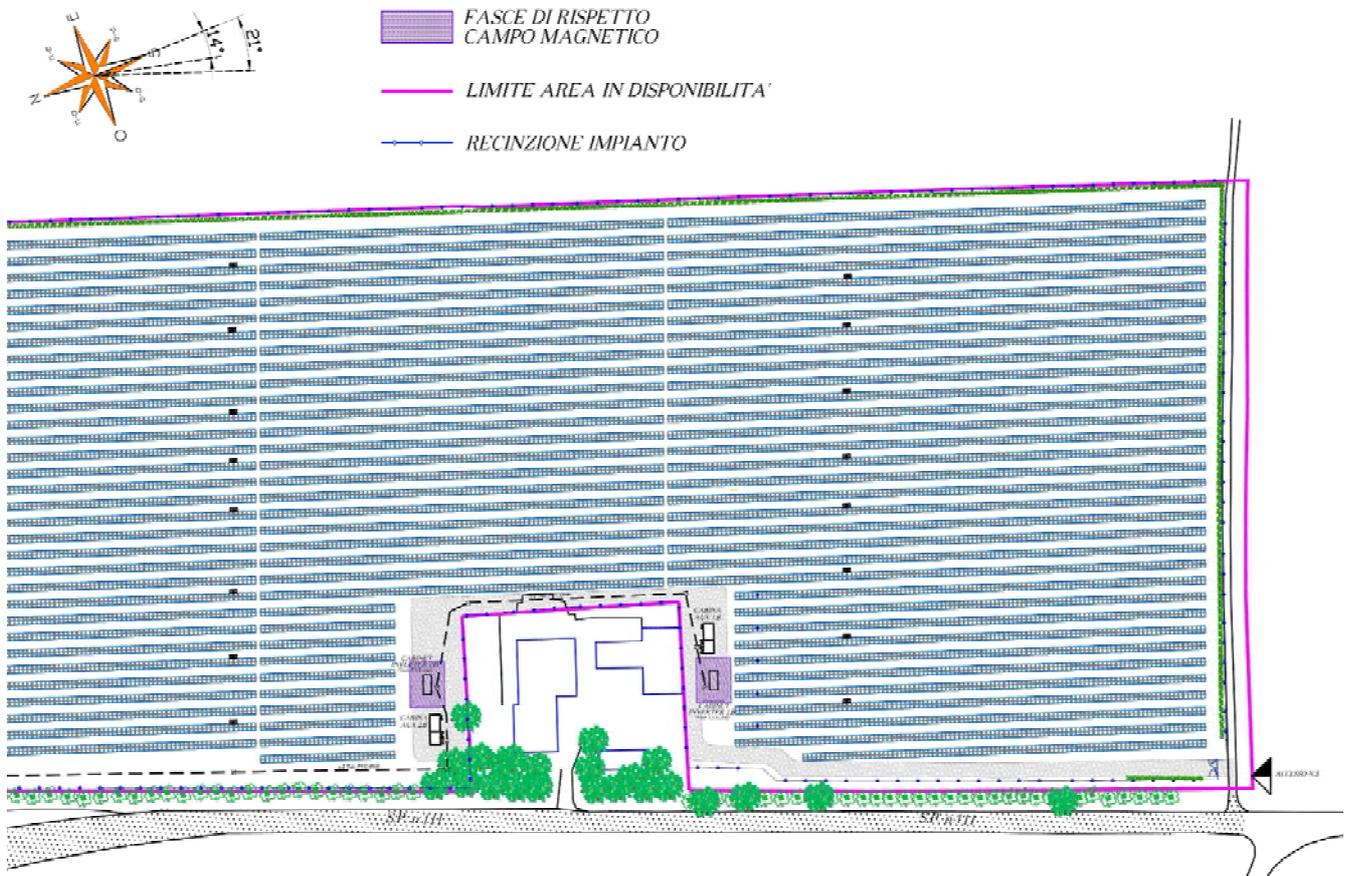


Figura 4 - Planimetria individuazione fasce di rispetto determinate - zona sud

## 5. ALLEGATI

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- scheda tecnica cabinet inverter;

Jesi, lì maggio 2022

# MV POWER STATION

## 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2



MVPS-2660-S2 / MVPS-2800-S2 / MVPS-2930-S2 / MVPS-3060-S2



### Robust

- Station and all individual components type-tested
- Optimally suited to extreme ambient conditions

### Easy to Use

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy set-up and commissioning

### Cost-Effective

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

### Flexible

- One design for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

## MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Turnkey Solution for PV Power Plants and large-scale storage systems

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. Being the ideal choice for the new generation of PV power plants operating at 1500 VDC, the integrated system solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC coupling.

# MV POWER STATION

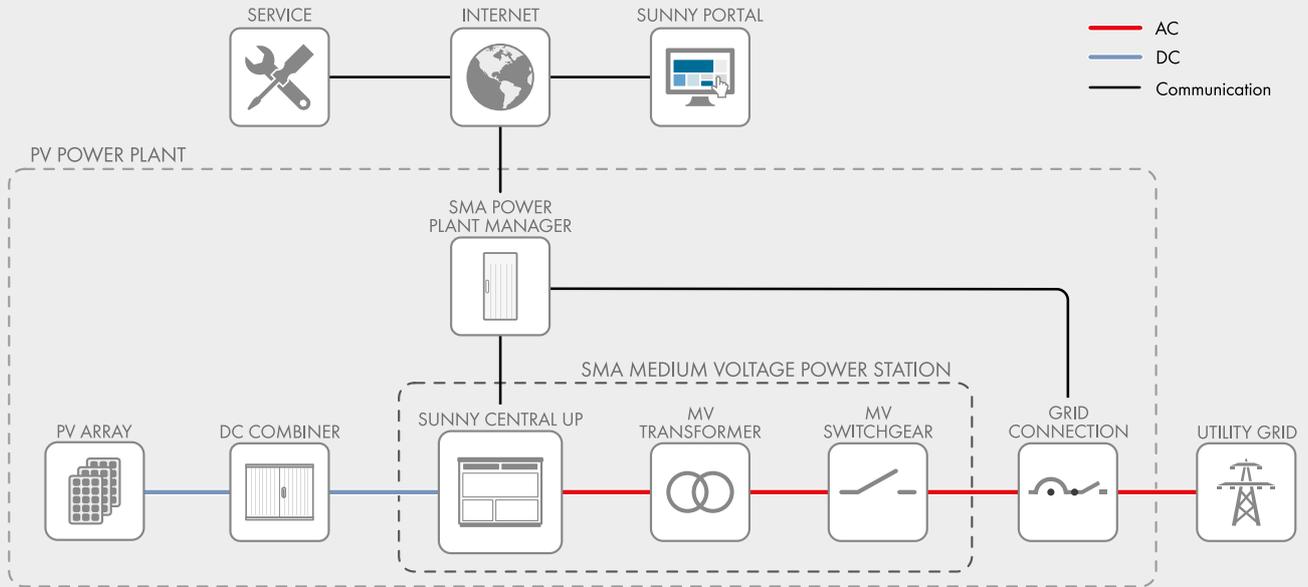
## 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Technical Data	MVPS 2660-S2	MVPS 2800-S2
<b>Input (DC)</b>		
Available inverters	1 x SC 2660 UP / 1 x SCS 2300 UP-XT	1 x SC 2800 UP / 1 x SCS 2400 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
<b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>		
Rated power at SC UP (at -25 °C to +35 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>	2390 kVA / 2000 kVA	2515 kVA / 2100 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25 °C to +25 °C / 40 °C optional 50 °C) <sup>1)</sup>	2665 kVA / 2270 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN <sup>2)</sup>	KNAN <sup>2)</sup>
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Inverter efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>3)</sup> / European efficiency <sup>3)</sup> / CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
<b>Protective devices</b>		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>	< 370 W	
Ambient temperature -25 °C to +45 °C / -25 °C to +55 °C / -40 °C to +45 °C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features   ○ Optional features   – Not available		
Type designation	MVPS-2660-S2	MVPS-2800-S2

- 1) Data based on inverter. Further details can be found in the data sheet of the inverter.  
 2) KNAN = Ester with natural air cooling  
 3) Efficiency measured at inverter without internal power supply  
 4) Efficiency measured at inverter with internal power supply

Technical Data	MVPS 2930-S2	MVPS 3060-S2
<b>Input (DC)</b>		
Available inverters	1 x SC 2930 UP / 1 x SCS 2530 UP-XT	1 x SC 3060 UP / 1 x SCS 2630 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
<b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>	2635 kVA / 2200 kVA	2750 kVA / 2300 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) <sup>1)</sup>	2930 kVA / 2495 kVA	3065 kVA / 2605 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN <sup>2)</sup>	KNAN <sup>2)</sup>
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Inverter efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>3)</sup> / European efficiency <sup>3)</sup> / CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
<b>Protective devices</b>		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features   ○ Optional features   – Not available		
Type designation	MVPS-2930-S2	MVPS-3060-S2

## System diagram with Sunny Central UP





VRD 28.1 S.r.l.

P.ZZA MANIFATTURA N. 1 - ROVERETO (TN)

C.F. e P.IVA 02470990223

REA TN - 227090

Regione Emilia Romagna

Comune di Poviglio

Provincia di Reggio Emilia

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

"POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"

rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp

Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: RELAZIONE OPERE STRUTTURALI

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.03

Studio di progettazione:



Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477

WWW.SOLUXENGINEERING.IT



Latitudine: 44°52'33.14"N  
Longitudine: 10°32'49.15"E

Progettista:

Ing. GABRIELE NISTRATI



Cod. File:

-

Scala:

-

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nistrati	Ing. Gabriele Nistrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nistrati	Ing. Gabriele Nistrati
2	-				

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CABINE PREFABBRICATE DI NUOVA COSTRUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>4. TRACKER MONOASSIALI .....</b>	<b>5</b>
<b>5. STRUTTURE TEMPORANEE .....</b>	<b>6</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento, completo degli elaborati grafici allegati, ha lo scopo di illustrare le opere strutturali necessarie alla realizzazione di due impianti fotovoltaici denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.080,25 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.134,70 kW che la Società Proponente VRD 28.1 S.r.l., con sede in Via Luigi Galvani n.24 20124 del Comune di Milano (MI), intende realizzare presso il Comune di Poviglio (RE).

La Regione Emilia-Romagna, si è dotata, con la L.R. 30 ottobre 2008, n. 19 (recante “*Norme per la riduzione del rischio sismico*”), di una disciplina degli interventi strutturali che risulta pienamente coerente con le nuove previsioni dell’articolo 94-bis del DPR n. 380 del 2001, che ha differenziato i procedimenti in materia sismica, non solo in ragione della classificazione sismica dei Comuni (a bassa o media sismicità) ma anche della rilevanza degli interventi rispetto alla pubblica incolumità. Infatti, la L.R. n. 19 del 2008 ha stabilito che taluni interventi sono comunque assoggettati ad autorizzazione sismica, anche quando siano realizzati in Comuni a bassa sismicità, e che gli interventi che risultino privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici, sono sottratti sia alla procedura di autorizzazione che di deposito sismico. Con l’emanazione della Delibera di Giunta Regionale n.1814/2020 - *Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi strutturali in zone sismiche, di cui all’articolo 94-bis del decreto del presidente della repubblica 6 giugno 2001, n. 380*, in adeguamento alle linee guida approvate con il decreto del ministero delle infrastrutture e dei trasporti 30 aprile 2020, la Regione Emilia Romagna ha provveduto all’individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui al comma 1 dell’articolo 94-bis del DPR n. 380 del 2001, in continuità con l’esperienza legislativa ed amministrativa. Per l’individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità la delibera suddetta conferma il rinvio a quanto già previsto dalla delibera di Giunta regionale 21 dicembre 2016, n. 2272.

Dal punto di vista del rischio sismico il Comune di Poviglio risulta classificato in Zona 3.

La presente relazione viene redatta allo scopo di descrivere gli interventi strutturali da eseguire e le procedure amministrative necessarie.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.M. 17 gennaio 2018** – *Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”*.
- **D.Lgs del 29 dicembre 2003, n.387** – *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”*.
- **D.Lgs 9 aprile 2008, n.81** – *“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”*
- **D.M. 15/05/2020** – *“Approvazione delle linee guida per l’individuazione, dal punto di vista strutturale, degli interventi di cui all’articolo 94-bis, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, nonché delle varianti di carattere non sostanziale per le quali non occorre il preavviso di cui all’articolo 93.”*
- **Legge 5 novembre 1971, n. 1086** - *Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.*
- **Delibera di Giunta Regionale n.1814/2020** - *Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi strutturali in zone sismiche, di cui all’articolo 94-bis del decreto del presidente della repubblica 6 giugno 2001, n. 380, in adeguamento alle linee guida approvate con il decreto del ministero delle infrastrutture e dei trasporti 30 aprile 2020.*
- **D.G.R. 21 dicembre 2016 n.2272**– *“Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d’opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell’articolo 9, comma 4, della l.r. n. 19 del 2008”*

### 3. CABINE PREFABBRICATE DI NUOVA COSTRUZIONE

Il progetto per la realizzazione degli impianti fotovoltaici “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” prevede la costruzione delle seguenti cabine in c.a. prefabbricate:

- cabina utente “POVIGLIO A”;
- cabina utente “POVIGLIO B”;
- cabina consegna “FV ESTE 1”;
- cabina consegna “FV ESTE 2”;
- cabina servizi ausiliari;
- n.4 cabine aux.

#### *Cabine Utente*

Le cabine utente avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine utente avranno una superficie utile complessiva di 16,3 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,50 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e saranno costituite da un unico locale accessibile dall'interno dell'area recintata.

**I locali adibiti a Cabina Utente saranno di nuova costruzione, strutturalmente autonomi e ospiteranno impianti tecnologici. Ricadono pertanto al punto A.3.2. b) - codice L2 - del D.G.R. n.2272/2016 e risultano privi di rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici.**

L'intervento è soggetto al deposito presso lo sportello unico, assieme alla domanda di autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti, della documentazione necessaria a dimostrare che l'intervento è privo di rilevanza per la pubblica incolumità, secondo quanto specificato dal paragrafo 3 dell'Allegato 1 alla DGR n. 2272 del 2016.

#### *Cabine di consegna*

Le cabine di consegna avranno una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Questo permetterà di limitare le operazioni di posa e ridurre i tempi di manodopera in cantiere. Le cabine monoblocco saranno trasportate e consegnate in opera già allestite con le relative apparecchiature elettromeccaniche, garantendo tempi di fornitura più rapidi.

Saranno composte da due elementi: la vasca di fondazione predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impianto di terra e il manufatto fuori terra composto dalle pareti, divisori, tetto, pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Ogni cabina di consegna avrà una superficie utile complessiva di 14,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 6,72 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da due locali:

- un locale misure delle dimensioni interne di 0,9 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);
- un locale ENEL delle dimensioni interne di 5,53 m x 2,3 m x 2,38 m (lpxh);

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte e griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

L'attuale normativa Enel DG2092 prevede che la cabina debba essere dotata di vasca di fondazione prefabbricata a tenuta stagna. La vasca prefabbricata in cemento armato, ecologica e “post tesa” sarà progettata in modo tale da impedire l'ingresso dell'acqua dall'esterno e la fuoriuscita dell'olio del trasformatore dall'interno e quindi l'eventuale inquinamento del terreno circostante. La vasca sarà dotata di un pavimento flottante prefabbricato in cemento armato, completo di asole e di fori per il passaggio dei cavidotti, secondo le indicazioni concordate con E-distribuzione.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

**Le Cabine di Consegna saranno di nuova costruzione, strutturalmente autonome e ospiteranno impianti tecnologici. Ricadono pertanto al punto A.3.2. b) - codice L2 - del D.G.R. n.2272/2016 e risultano privi di rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici.**

L'intervento è soggetto al deposito presso lo sportello unico, assieme alla domanda di autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti, della documentazione necessaria a dimostrare che l'intervento è privo di rilevanza per la pubblica incolumità, secondo quanto specificato dal paragrafo 3 dell'Allegato 1 alla DGR n. 2272 del 2016.

#### *Cabina Servizi Ausiliari*

La cabina servizi ausiliari, come le altre cabine, avrà una struttura monoblocco costruita ed assemblata direttamente nello stabilimento di produzione. Avrà una superficie utile complessiva di 8,8 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 4,00 m x 2,50 m x 2,60 m (lpxh) e sarà costituita da un solo locale.

La cabina sarà fornita completa di tutti gli accessori omologati ENEL, quali le porte ed eventuali griglie di areazione in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con grado di protezione IP33.

La struttura sarà calcolata in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni” e sarà rispondente alle Tabelle di unificazione nazionale Enel DG2092 – DG2061.

**Il locale adibito a Cabina Servizi Ausiliari sarà di nuova costruzione, strutturalmente autonomo e ospiterà impianti tecnologici. Ricade pertanto al punto A.3.2. b) - codice L2 - del D.G.R. n.2272/2016 e risulta privi di rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici.**

L'intervento è soggetto al deposito presso lo sportello unico, assieme alla domanda di autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti, della documentazione necessaria a dimostrare che l'intervento è privo di rilevanza per la pubblica incolumità, secondo quanto specificato dal paragrafo 3 dell'Allegato 1 alla DGR n. 2272 del 2016.

#### *Cabine aux*

Le quattro cabine aux previste avranno una struttura del tipo a pannelli componibili in grado di garantire un alto grado di adattabilità e flessibilità.

Gli elementi prefabbricati che costituiranno le cabine saranno trasportati singolarmente ed assemblati in cantiere.

Saranno composte dai seguenti elementi: la vasca di fondazione, predisposta con i fori a frattura prestabilita e le connessioni per l'impiantito di terra, le pareti, i divisori, il tetto, il pavimento e accessori quali porte, griglie di areazione e torrini eolici.

Prima dell'arrivo delle cabine elettriche sarà eseguito lo scavo e predisposta una platea di appoggio in calcestruzzo.

Le strutture saranno calcolate in conformità al D.M. 17.01.2018 “Norme Tecniche sulle Costruzioni”.

Le cabine aux avranno superficie lorda 29,8 m<sup>2</sup>, superficie utile complessiva 27,0 m<sup>2</sup>, dimensioni esterne 9,30 m x 3,20 m x 2,90 m (lxpxh) e saranno costituite da due locali accessibili dall'interno dell'area recintata:

- locale 1 delle dimensioni interne di 5,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lxpxh);
- locale 2 delle dimensioni interne di 4,00 m x 3,00 m x 2,80 m (lxpxh).

**I locali adibiti a Cabine aux saranno di nuova costruzione, strutturalmente autonomi e ospiteranno impianti tecnologici. Ricadono pertanto al punto A.3.2. b) - codice L2 - del D.G.R. n.2272/2016 e risultano privi di rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici.**

L'intervento è soggetto al deposito presso lo sportello unico, assieme alla domanda di autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti, della documentazione necessaria a dimostrare che l'intervento è privo di rilevanza per la pubblica incolumità, secondo quanto specificato dal paragrafo 3 dell'Allegato 1 alla DGR n. 2272 del 2016.

#### 4. TRACKER MONOASSIALI

Le strutture metalliche che costituiranno il tracker monoassiale per la rotazione dei moduli fotovoltaici saranno oggetto di progettazione strutturale e denuncia di deposito.

La struttura avrà un'altezza massima rispetto al livello del terreno inferiore a 2,7 metri, una lunghezza di circa 41 metri e una superficie in pianta complessiva di circa 88 m<sup>2</sup> che ruoterà da est a ovest.

I moduli fotovoltaici risulteranno installati in modalità portrait (modulo verticale).

Si tratterà di una struttura metallica realizzata in acciaio galvanizzato (ISO 1461:2009) costituita essenzialmente da pali infissi al suolo (n.7 per ogni tracker), giunto sferico appositamente progettato per integrare il recupero di eventuali imprecisioni d'installazione in un unico componente traverse fissate al sostegno (costituite da profili integrati da scanalature per un facile montaggio) e viteria con rivestimento speciale anticorrosione.

Ciascun tracker sarà costituito da 30 moduli fotovoltaici.

**La struttura non ricade al punto A.4.7. - codice L1 - del D.G.R. n.2272/2016 e risulta pertanto necessario il deposito strutturale che sarà NON contestuale alla richiesta del titolo edilizio ai sensi dell'Art. 10, comma 3, lettera b) della L.R. n.19/2008.**

La struttura rispetterà le prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, nonché le norme tecniche per le costruzioni.

## **5. STRUTTURE TEMPORANEE**

L'area di cantiere verrà attrezzata con strutture temporanee adibite a box ufficio e spogliatoio per gli addetti ai lavori.

Queste strutture di cantiere avranno carattere temporaneo.

### **ALLEGATI**

Si allega alla presente relazione i seguenti documenti:

- Elaborati grafici:
  - TAV.A05: Piante, prospetti e sezioni cabine;
  - TAV.A06: Struttura tracker mono-assiale.

*Jesi, lì maggio 2022*



VRD 28.1 S.r.l.

P.ZZA MANIFATTURA N. 1 - ROVERETO (TN)

C.F. e P.IVA 02470990223

REA TN - 227090

Regione Emilia Romagna

Comune di Poviglio

Provincia di Reggio Emilia

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Titolo: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

### "POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"

rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp

Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: **RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Num. Rif. Lista:

-

Codifica Elaborato:

RT.04

Studio di progettazione:

# SOLUX

Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477

[WWW.SOLUXENGINEERING.IT](http://WWW.SOLUXENGINEERING.IT)



Latitudine: 44°52'33.14"N  
Longitudine: 10°32'49.15"E

Progettista:

Ing. GABRIELE NISTRATI



Cod. File:

-

Scala:

-

Formato:

-

Codice:

PD

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nistrati	Ing. Gabriele Nistrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nistrati	Ing. Gabriele Nistrati
2	-				

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	2
<b>3. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO</b> .....	3
<b>4. CONFIGURAZIONE ELETTRICA</b> .....	4
4.1 VERIFICA DELLE CONDIZIONI ELETTRICHE .....	5
4.2 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI .....	5
4.3 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	6
4.4 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	6
4.4.1 <i>Sistema in corrente alternata (IT)</i> .....	6
4.4.2 <i>Sistema in corrente continua (IT)</i> .....	6
4.5 MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA....	6
4.6 IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	7
<b>5. DETTAGLI DI INSTALLAZIONE</b> .....	7
5.1 INSTALLAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI .....	7
5.2 INSTALLAZIONE DEI CABINET INVERTER.....	7
5.3 CABINE PREFABBRICATE .....	8
5.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI E CAVIDOTTI .....	8
<b>6. IMPIANTO ANTINTRUSIONE E DI VIDEOSORVEGLIANZA</b> .....	9
<b>7. VERIFICHE E COLLAUDI FINALI</b> .....	9
7.1 Requisiti tecnici minimi dell’impianto .....	10
<b>8. MANUTENZIONE</b> .....	11
<b>ALLEGATI</b> .....	11

## 1. PREMESSA

Il presente documento, completo degli elaborati grafici allegati, ha lo scopo di illustrare le opere elettriche necessarie alla realizzazione di due impianti fotovoltaici denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.116,55 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.098,40 kW che la Società Proponente VRD 28.1 S.r.l., con sede in Via Luigi Galvani n.24 20124 del Comune di Milano (MI), intende realizzare presso il Comune di Poviglio (RE).

Comune:	POVIGLIO
Provincia:	REGGIO EMILIA
Latitudine:	44°52'33.14"N
Longitudine:	10°32'49.15"E
Altitudine:	22 m
Fonte dati climatici:	UNI 10349

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **D.Lgs 9 aprile 2008, n.81** – *“Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”*
- **Guida CEI 82-25** – *“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”*
- **Norma CEI 0-16** – *“Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”*;
- **Norma CEI 64-8** - *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”*;
- **CEI 82-74** – *“Metodi di calcolo delle azioni del vento e criteri di dimensionamento di strutture di supporto di moduli fotovoltaici o di collettori solari”*.
- **CEI EN 61215**: *Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo*;
- **CEI EN 60904-2**: *Dispositivi fotovoltaici Parte 2: Prescrizioni per i dispositivi fotovoltaici di riferimento*

### 3. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO

I lavori in progetto riguardano la realizzazione di due impianti fotovoltaici a terra denominati “POVIGLIO A” della potenza nominale di 6.116,55 kW e “POVIGLIO B” della potenza nominale di 6.098,40 kW dotati di sistema ad inseguimento mono-assiale.

#### *Configurazione impianto denominato “POVIGLIO A”*

La configurazione della sezione c.c. dell’impianto denominato “POVIGLIO A” comprenderà complessivamente n.15 quadri di campo a 24 ingressi per il parallelo delle stringhe secondo l’architettura elettrica riportata in *Tabella 1*.

IMPIANTO FV	Cabinet Inverter	N. quadri di campo	N. stringhe	N. moduli	Potenza
POVIGLIO “A”	1.A	6	122	3.660	2.214,30 kW
	2.A	9	215	6.450	3.902,25 kW
<b>TOTALE</b>		<b>15</b>	<b>337</b>	<b>10.110</b>	<b>6.116,55 kW</b>

*Tabella 1 - Configurazione elettrica impianto “POVIGLIO A”*

Il gruppo di conversione sarà composto da 2 cabinet inverter centralizzati tipo SMA SMC 2660-S2 o equivalenti.

Ogni cabinato presenterà in un unico sistema il gruppo di conversione DC/AC, il trasformatore BT/MT e gli scomparti MT, nonché lo spazio necessario ad ospitare il quadro in c.a. per l’alimentazione dei motori elettrici del sistema ad inseguimento.

I trasformatori integrati nei gruppi di conversione saranno del tipo ad isolamento in olio con potenza nominale di 2394 kVA, raffreddamento a ventilazione naturale (ONAN) e perdite ridotte.

I gruppi di collegamento dei trasformatori saranno Dy11.

A valle dei cabinet, lato rete, sarà realizzata una cabina utente dove saranno installati gli scomparti MT di arrivo linee, il dispositivo di interfaccia, il dispositivo generale, ed il contatore di energia immessa in rete. I quadri di media tensione saranno installati nel locale MT e risulteranno composti da un’unità di risalita sbarre, una unità di protezione e sezionamento a servizio di ogni cabinet presente e un’unità interruttore generale.

L’impianto sarà connesso alla rete MT con la realizzazione di una nuova cabina di consegna denominata “FV D’ESTE 1”.

La misura dell’energia prodotta dall’impianto sarà effettuata mediante gli apparecchi di misura installati dal Distributore sul punto di connessione alla rete elettrica.

*Configurazione impianto denominato “POVIGLIO B”*

La configurazione della sezione c.c. dell’impianto denominato “POVIGLIO B” comprenderà complessivamente n.16 quadri di campo a 24 ingressi per il parallelo delle stringhe secondo l’architettura elettrica riportata in *Tabella 1*.

IMPIANTO FV	Cabinet Inverter	N. quadri di campo	N. stringhe	N. moduli	Potenza
POVIGLIO “B”	1.B	8	168	5040	3.049,20 kW
	2.B	8	168	5040	3.049,20 kW
<b>TOTALE</b>		<b>16</b>	<b>336</b>	<b>10.080</b>	<b>6.134,70 kW</b>

*Tabella 2 - Configurazione elettrica impianto “POVIGLIO B”*

Il gruppo di conversione sarà composto da 2 cabinet inverter centralizzati tipo SMA SMC 2660-S2 o equivalenti.

Ogni cabinato presenterà in un unico sistema il gruppo di conversione DC/AC, il trasformatore BT/MT e gli scomparti MT, nonché lo spazio necessario ad ospitare il quadro in c.a. per l’alimentazione dei motori elettrici del sistema ad inseguimento.

I trasformatori integrati nei gruppi di conversione saranno del tipo ad isolamento in olio con potenza nominale di 2394 kVA, raffreddamento a ventilazione naturale (ONAN) e perdite ridotte.

I gruppi di collegamento dei trasformatori saranno Dy11.

A valle dei cabinet, lato rete, sarà realizzata una cabina utente dove saranno installati gli scomparti MT di arrivo linee, il dispositivo di interfaccia, il dispositivo generale, ed il contatore di energia immessa in rete. I quadri di media tensione saranno installati nel locale MT e risulteranno composti da un’unità di risalita sbarre, una unità di protezione e sezionamento a servizio di ogni cabinet presente e un’unità interruttore generale.

L’impianto sarà connesso alla rete MT con la realizzazione di una nuova cabina di consegna denominata “FV D’ESTE 2”.

La misura dell’energia prodotta dall’impianto sarà effettuata mediante gli apparecchi di misura installati dal Distributore sul punto di connessione alla rete elettrica.

#### 4. CONFIGURAZIONE ELETTRICA

Le tavole allegate (TAV.E01 – TAV.E02) riportano gli schemi elettrici degli impianti fotovoltaici “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B”. In esse sono evidenziate le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi e apparecchiature che compongono ciascun impianto di produzione.

Per entrambi gli impianti la parte in continua sarà gestita come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, saranno provviste di protezione contro i ritorni di corrente inversa e dispositivi di protezione contro le sovratensioni.

Le caratteristiche funzionali dei dispositivi di conversione consentiranno di seguire il punto di massima potenza sulla curva caratteristica I-V (funzione MPPT) attraverso la costruzione dell’onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da contenere l’ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Le strutture di sostegno metalliche dei moduli dotate di sistema ad inseguimento mono-assiale dovranno essere regolarmente collegate all’impianto di terra mediante conduttore giallo-verde.

#### 4.1 VERIFICA DELLE CONDIZIONI ELETTRICHE

Ai fini della compatibilità generatore–inverter per entrambi gli impianti risultano verificate tutte le seguenti disuguaglianze:

- $V_{M \min} \geq V_{inv \text{ MPPT } \min}$
- $V_{M \max} \leq V_{inv \text{ MPPT } \max}$
- $V_{oc \max} < V_{inv \max}$

nelle quali  $V_{inv \text{ MPPT } \min}$  e  $V_{inv \text{ MPPT } \max}$  rappresentano, rispettivamente, i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di massima potenza, mentre la  $V_{inv \max}$  è il valore massimo di tensione c.c. ammissibile ai morsetti dell'inverter.

Considerando una variazione della tensione a circuito aperto di ogni modulo in dipendenza della temperatura pari a  $-0,25\%/^{\circ}\text{C}$  per valori di temperatura estremi pari a  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $+65^{\circ}\text{C}$ ,  $V_M$  e  $V_{oc}$  assumono valori accettabili.

In tutti i casi le disuguaglianze risultano rispettate e pertanto si può concludere che vi è compatibilità tra le stringhe di moduli fotovoltaici ed il tipo di inverter adottato.

#### 4.2 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il cortocircuito sarà assicurata dalla caratteristica tensione corrente dei moduli che limita la corrente di cortocircuito a valori prossimi alla corrente nominale di stringa.

Nella sezione in corrente alternata, la protezione contro il corto circuito sarà assicurata da idonea protezione magnetotermica installata all'interno degli inverter o del quadro BT presente internamente ai cabinet.

Per i vari circuiti verranno utilizzati interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente, in modo da realizzare la protezione unica per sovraccarico e cortocircuito.

Per la protezione contro i sovraccarichi sono state verificate le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- $I_b$ : corrente di impiego che percorre il cavo
- $I_n$ : corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_z$ : portata massima del cavo a regime permanente in funzione del tipo di posa e della temperatura ambiente
- $I_f$ : corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

Tali relazioni, indicate dalla norma CEI 64-8, sono riassumibili soltanto nella prima disequazione per gli interruttori automatici magnetotermici, aventi  $I_f \leq 1,45 I_n$ .

Per la protezione contro i cortocircuiti deve essere verificata la seguente condizione:

$$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

- $(I^2 \cdot t)$  : integrale di Joule in  $\text{A}^2 \cdot \text{s}$ , che lascia passare il dispositivo di protezione
- $S$  : sezione del conduttore da proteggere in  $\text{mm}^2$
- $K$  : coefficiente pari a 115 per i conduttori in rame isolati
- $t$  : tempo di intervento del dispositivo di protezione che si assume  $\leq 5 \text{ s}$

La condizione di cui sopra risulta automaticamente verificata, in quanto saranno utilizzati esclusivamente interruttori automatici che integrano in uno stesso dispositivo sia la protezione contro i sovraccarichi sia la protezione contro i cortocircuiti.

#### 4.3 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti dotati di marchio di qualità IMQ;
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi, non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né risulteranno ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

#### 4.4 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

##### 4.4.1 Sistema in corrente alternata (IT)

Ciascun impianto fotovoltaico appartenente al lotto farà capo ad una fornitura elettrica MT dedicata con proprio sistema di trasformazione MT/BT.

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse, ad eccezione degli involucri metallici delle apparecchiature di Classe II, i quali non rappresentano né masse, né masse estranee;
- monitoraggio attivo dell'isolamento verso terra mediante dispositivo installato all'interno dell'inverter.

##### 4.4.2 Sistema in corrente continua (IT)

La presenza dei trasformatori MT/BT consente di classificare entrambi i sistemi elettrici in continua come IT.

La protezione nei confronti dei contatti indiretti è in questo caso assicurata da:

- uso di apparecchiature (moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi, connettori e quant'altro presente nel lato in continua) in Classe II;
- monitoraggio attivo dell'isolamento verso terra mediante dispositivo installato all'interno dell'inverter.

#### 4.5 MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

Saranno installati nella sezione in MT di ciascun impianto il dispositivo generale ed il dispositivo di interfaccia. Su tali dispositivi agiranno le protezioni stabilite dalla norma CEI 0-16 e le tarature saranno concordate con il Distributore di energia elettrica.

Per quanto riguarda i dispositivi generali saranno abilitate le soglie 51, 51N, 67N, mentre per le protezioni d'interfaccia saranno abilitate le soglie 27, 59, 59V0 ed 81.

I valori di taratura saranno concordati con il Gestore di Rete di energia elettrica.

#### 4.6 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra a servizio del lotto di impianti sarà unico.

I conduttori di protezione dovranno avere una sezione non inferiore a quella indicata dalla norma CEI 64-8 dalla quale si deduce la seguente formula:

$$S_P \geq \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- $S_P$  è la sezione del conduttore di protezione ( $\text{mm}^2$ );
- $I$  è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (misurata in A);
- $t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- $K$  è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dal materiale isolante del conduttore stesso e dalle temperature iniziali e finali (ad esempio per il rame con isolante in PVC  $K$  vale 143):

La Norma CEI 64-8 definisce un metodo semplificativo che permette di calcolare rapidamente la sezione del conduttore di protezione in funzione della sezione dei conduttori attivi, a condizione che sia utilizzato lo stesso tipo di materiale per entrambi i conduttori, protezione ed attivi (ad esempio rame).

Sezione dei conduttori attivi ( $\text{mm}^2$ )	Sezione minima del PE ( $\text{mm}^2$ )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

I conduttori di protezione dovranno avere una sezione in accordo a tale tabella in relazione alla sezione dei conduttori di fase del circuito a cui appartengono.

### 5. DETTAGLI DI INSTALLAZIONE

#### 5.1 INSTALLAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici saranno ancorati a delle strutture metalliche in acciaio zincato ad inseguimento mono-assiale con strutture di fondazione a palo.

Tali strutture saranno dimensionate in maniera tale da sopportare i carichi alle quali saranno sottoposte (vento, neve, ecc...).

#### 5.2 INSTALLAZIONE DEI CABINET INVERTER

Gli inverter saranno parte di un cabinet che conterrà al proprio interno il trasformatore BT/MT e i quadri elettrici di protezione MT e BT.

Il tutto sarà certificato dal produttore come macchina elettrica ai sensi del DM 15/07/2014 e risulterà conforme alle norme CSC certificate, EN 50588-1, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076.

Tale sistema presenterà un involucro con un grado di protezione IP65 idoneo per installazioni all'aperto.

Per ogni specifica in merito alle modalità di installazione si dovrà fare riferimento al manuale di installazione della macchina.

Di seguito si riporta un'immagine esplicativa dell'installazione dei n.4 cabinet.



### 5.3 CABINE PREFABBRICATE

All'interno dell'area che ospiterà i due impianti fotovoltaici “POVIGLIO A” e “POVIGLIO B” saranno realizzate n.9 cabine prefabbricate:

- cabina UTENTE impianto “POVIGLIO A”;
- cabina UTENTE impianto “POVIGLIO B”;
- cabina consegna (locale ENEL + locale MISURA) impianto “POVIGLIO A” denominata dal gestore di rete “FV D'ESTE 1”;
- cabina consegna (locale ENEL + locale MISURA) impianto “POVIGLIO B” denominata dal gestore di rete “FV D'ESTE 2”;
- cabina servizi ausiliari;
- n.4 cabine aux.

Per i dettagli costruttivi relativi a ciascuna cabina si rimanda all'elaborato grafico TAV.A05.

### 5.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI E CAVIDOTTI

Tutte le linee elettriche principali e di distribuzione saranno realizzate con cavi non propaganti l'incendio a norme CEI 20.22, entro tubazioni isolanti e/o canalizzazioni installate a vista o interrate.

Per quanto riguarda la scelta e l'installazione dei cavi si dovrà tener presente quanto segue:

- per i circuiti in corrente continua saranno utilizzati cavi H1Z2Z2-K a tensione nominale 1500/1500 V c.c. e tensione massima 1800 V c.c.;
- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V saranno utilizzati cavi con tensione nominale non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti di segnalazione e di comando sarà ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V;

Tutti i cavi previsti per posa interrata e/o all'esterno saranno del tipo FG16(O)R16 o H1Z2Z2-K.

Il dimensionamento dei cavi è stato eseguito in modo tale che la caduta massima di tensione misurata dal punto di consegna a qualsiasi punto dell'impianto, quando sia inserito il carico convenzionale, sia inferiore al 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti.

Le condutture dovranno essere realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e di propagazione d'incendio nelle condizioni di posa, in conformità alla norma CEI 64-8 e dovranno essere protette contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2,5 m dal pavimento.

Le condutture interrate installate in tubo tipo 250 dovranno avere una profondità minima di interrimento pari a 50 cm e inoltre dovranno avere una protezione meccanica addizionale (ad esempio tegolo); se invece saranno utilizzati tubi di tipo 450 o 750, oppure appositi condotti, cunicoli, o altri manufatti in cls, la profondità di interrimento potrà essere minore.

Le apparecchiature di protezione saranno contenute insieme alle altre apparecchiature elettriche di controllo e comando in appositi armadi, completi di profilati DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi, di eventuali piastre di fondo, di sportelli e di tutti gli accessori che completano il quadro nella versione da pavimento e/o da parete, realizzati conformemente alle norme CEI EN 61439.

Ogni circuito sarà singolarmente protetto dai sovraccarichi e cortocircuiti mediante idoneo interruttore magnetotermico conforme alle norme CEI 17-5, approvato dall'Istituto del Marchio di Qualità e autorizzato a portare il marchio IMQ, con potere di interruzione idoneo al punto di installazione.

Tutti gli apparecchi che verranno installati, saranno dotati di marcatura CE e marchio IMQ.

## **6. IMPIANTO ANTINTRUSIONE E DI VIDEOSORVEGLIANZA**

Nell'area recintata che ospiterà gli impianti fotovoltaici sarà installato un sistema antintrusione come deterrente contro l'accesso di persone non autorizzate. Il sistema sarà composto da cavo per il controllo perimetrale lungo tutta la recinzione, sensori a doppia tecnologia in corrispondenza degli accessi e delle strutture tecnologiche sensibili come cabine elettriche, cabinet inverter, ecc.

I componenti saranno collegati ad una centrale installata dentro la cabina servizi ausiliari, a tale centrale sarà collegato anche il combinatore telefonico per l'invio dei messaggi e delle chiamate di allarme.

Inoltre, verrà installato un sistema di TVCC per la videosorveglianza delle aree interne dell'impianto. Tale sistema sarà composto da pali di sostegno per telecamere (altezza fuori terra 6 m), telecamere idonee per installazione all'aperto, posizionate in maniera tale da controllare gli accessi, le strade interne all'area, e le cabine elettriche.

Le telecamere saranno collegate ad un DVR installato all'interno della cabina servizi ausiliari e consentirà la visualizzazione ed il controllo di tutte le telecamere. Sarà inoltre possibile la visualizzazione delle telecamere sia in loco che da remoto.

## **7. VERIFICHE E COLLAUDI FINALI**

A lavori ultimati l'installatore dell'impianto effettuerà le verifiche in conformità alla Guida CEI 82-25. In particolare, per la redazione del certificato di regolare esecuzione sarà necessario espletare le seguenti verifiche in cantiere:

- esame a vista
- continuità elettrica delle connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);

## 7.1 Requisiti tecnici minimi dell'impianto

Una volta installato l'impianto, all'atto del collaudo, sarà eseguita la prova tecnico-funzionale allo scopo di determinare le prestazioni dell'impianto, valutando l'indice di prestazione in potenza PRp e verificando che siano soddisfatti i seguenti vincoli:

$$PRp = \frac{Pca}{Pca\_producibile\_ (Gp, Pn, Tcel)} = \frac{Pca}{Rfv2 \cdot \frac{Gp}{G_{STC}} \cdot Pn} > \begin{cases} 0,78 & (se\ P_{inv} \leq 20\ kW) \\ 0,80 & (se\ P_{inv} > 20\ kW) \end{cases}$$

In cui:

- Pca è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata con incertezza non superiore al 2%
- Rfv2 tiene conto della perdita di energia per effetto della temperatura della cella, Tcel, maggiore di 40 °C e può essere valutato con l'espressione seguente:

$$Rfv2 = \begin{cases} 1 & \left( se\ T_{cel} \leq 40\ ^\circ C \right) \\ 1 - (T_{cel} - 40) \cdot \frac{|\gamma|}{100} & \left( se\ T_{cel} > 40\ ^\circ C \right) \end{cases}$$

dove:

- Tcel è la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico e può essere misurata mediante un sensore termo resistivo (PT100) attaccato sul retro del modulo
- γ è il coefficiente di temperatura di potenza delle celle fotovoltaiche
- Gp è l'irraggiamento solare, misurato sul piano di moduli, espresso in W/m<sup>2</sup>
- GSTC è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m<sup>2</sup>)
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli di dati rilasciati dal costruttore
- Pinv è la potenza nominale dell'inverter

Tale verifica dovrà essere effettuata nelle seguenti condizioni di funzionamento dell'impianto fotovoltaico:

- irraggiamento sul piano dei moduli (Gp) superiore a 600 W/m<sup>2</sup>
- velocità del vento non rilevante, in riferimento al solarimetro utilizzato
- rete del distributore disponibile
- in servizio tutti gli inverter dell'impianto o della sezione in esame

Inoltre, la verifica dell'indice prestazionale PRp dovrà essere effettuata operando su tutto l'impianto, se tutte le sue sezioni hanno caratteristiche identiche, o su sezioni caratterizzate da:

- stessa inclinazione e orientazione dei moduli
- stessa classe di potenza dell'inverter (Pinv > 20 kW o Pinv ≤ 20 kW)
- stessa tipologia di modulo
- stessa tipologia di installazione dei moduli

Per garantire la protezione dai contatti indiretti e far funzionare correttamente il dispositivo di controllo dell'isolamento dell'inverter, saranno collegate a terra le cornici dei pannelli fotovoltaici, che sono provvisti di apposite asole per la connessione. I cavi di messa a terra saranno disposti nelle canalizzazioni su cui vanno alloggiati anche i cavi attivi delle stringhe.

Tutti i componenti posti all’aperto (scatole di connessione, canaline, cavi, ecc.) saranno costituiti da materiali idonei a sopportare le gravose condizioni proprie dell’ambiente esterno, inoltre dovranno essere opportunamente protetti contro l’esposizione all’irraggiamento solare diretto e alla pioggia e/o neve.

L’impianto fotovoltaico sarà dotato di controllo automatico della produzione (misura, scarico dei dati e loro memorizzazione in un database) e gestione della diagnostica (anche da remoto).

## 8. MANUTENZIONE

L’impianto fotovoltaico costituisce un impianto di produzione dell’energia elettrica e, come tutti gli impianti, deve essere sottoposto a manutenzione periodica da parte di ditte specializzate.

L’area recintata che ospiterà gli impianti fotovoltaici (pannelli, inverter, quadri elettrici, strutture di sostegno, ecc.) risulterà accessibile soltanto a personale autorizzato dotato di qualifica nel settore elettrico.

In mancanza di una adeguata manutenzione, il livello di sicurezza dell’impianto fotovoltaico può decadere nel tempo, a causa del naturale decadimento dei materiali isolanti esposti alle intemperie, con pericolo di folgorazione e di incendio.

Nel tempo può decadere anche la funzionalità dell’impianto e la conseguente produzione di energia elettrica (kWh/anno) da cui dipende la remunerazione del capitale investito e il successivo guadagno.

Sarà quindi stipulato un contratto di manutenzione periodica con una impresa installatrice abilitata per gli impianti elettrici ai sensi del DM 37/08, in modo da garantire mediante opportune verifiche e prove, l’effettivo stato dei impianti fotovoltaici e provvedere a ristabilire, con eventuali interventi mirati, il necessario livello di funzionalità e di sicurezza.

Ai fini degli interventi di manutenzione occorre far riferimento alla Norma CEI 11-27, alla Guida CEI 82-25 e a tutte le altre Norme CEI applicabili.

## ALLEGATI

Risultano allegati alla presente relazione:

- Scheda tecnica modulo fotovoltaico;
- Scheda tecnica inverter;
- Report configurazione;
- Elaborati grafici:
  - TAV.E01 – Schema elettrico unifilare - Impianto FV “POVIGLIO A”;
  - TAV.E02 – Schema elettrico unifilare – Impianto FV “POVIGLIO B”;
  - TAV.E03 – Planimetria cavidotti

*Jesi, lì maggio 2022*



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE20  
PRODUCT RANGE: 585-605W

605W+

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.4%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Lowest guaranteed first year and annual degradation;
- Designed for compatibility with existing mainstream system components
- Higher return on Investment



High power up to 605W

- Up to 21.4% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection



High reliability

- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load

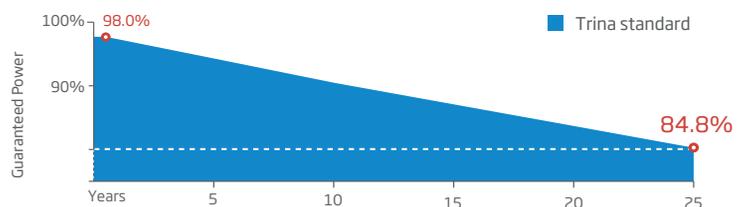


High energy yield

- Excellent IAM (Incident Angle Modifier) and low irradiation performance, validated by 3rd party certifications
- The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
- Lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature



Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



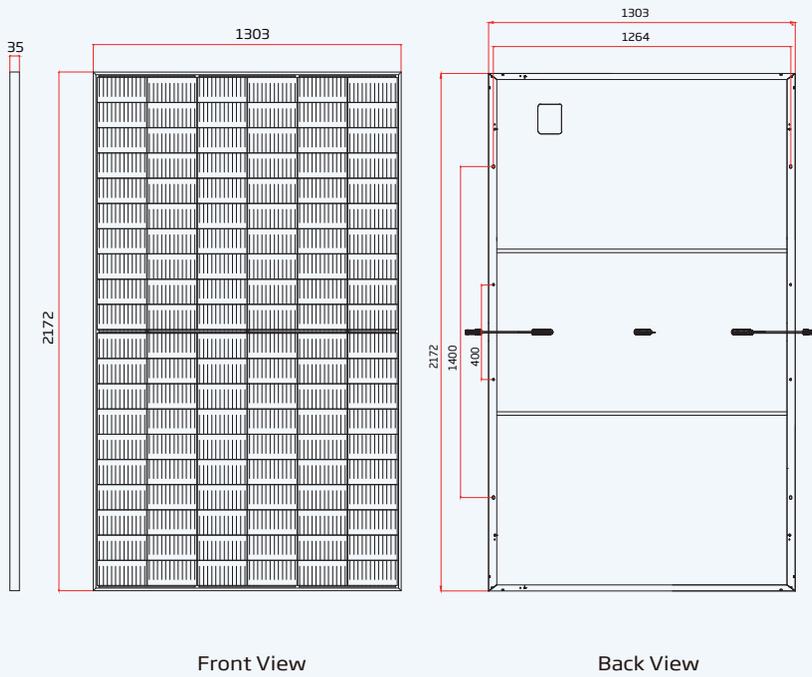
Comprehensive Products and System Certificates



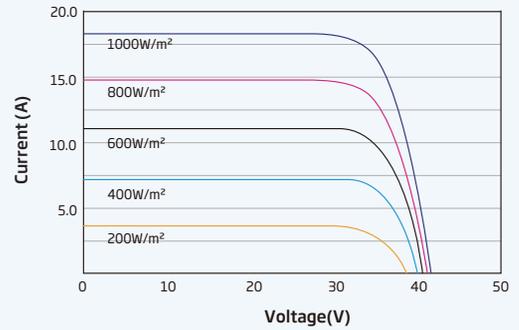
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716/UL61730  
ISO 9001: Quality Management System  
ISO 14001: Environmental Management System  
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System



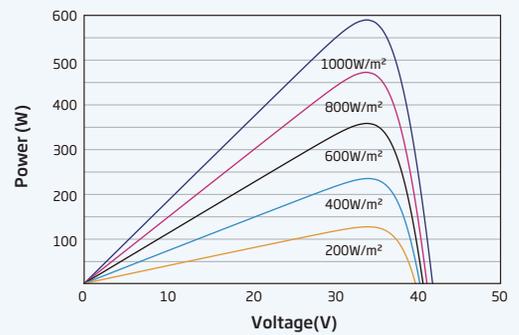
### DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



### I-V CURVES OF PV MODULE(595 W)



### P-V CURVES OF PV MODULE(595W)



#### ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P <sub>MAX</sub> (Wp)*	585	590	595	600	605
Power Tolerance-P <sub>MAX</sub> (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage-V <sub>MPP</sub> (V)	33.8	34.0	34.2	34.4	34.6
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	17.31	17.35	17.40	17.44	17.49
Open Circuit Voltage-V <sub>OC</sub> (V)	40.9	41.1	41.3	41.5	41.7
Short Circuit Current-I <sub>SC</sub> (A)	18.37	18.42	18.47	18.52	18.57
Module Efficiency η <sub>m</sub> (%)	20.7	20.8	21.0	21.2	21.4

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

#### ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P <sub>MAX</sub> (Wp)	443	447	451	454	458
Maximum Power Voltage-V <sub>MPP</sub> (V)	31.5	31.7	31.9	32.0	32.2
Maximum Power Current-I <sub>MPP</sub> (A)	14.05	14.09	14.13	14.18	14.22
Open Circuit Voltage-V <sub>OC</sub> (V)	38.5	38.7	38.9	39.1	39.3
Short Circuit Current-I <sub>SC</sub> (A)	14.81	14.85	14.88	14.92	14.96

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

#### MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	2172×1303×35 mm (85.51×51.30×1.38 inches)
Weight	30.9 kg (68.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Landscape: 1400/1400 mm(55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EV02 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

#### TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P <sub>MAX</sub>	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>OC</sub>	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I <sub>SC</sub>	0.04%/°C

#### MAXIMUM RATINGS

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

#### WARRANTY

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

(Please refer to product warranty for details)

#### PACKAGING CONFIGURATION

Modules per 40' container: 512 pieces

SC 2660 UP / SC 2800 UP / SC 2930 UP / SC 3060 UP



preliminary

### Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container

### Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

### Flexible

- One device for all applications
- PV application, optionally available with DC-coupled storage system

### Easy to Use

- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

## SUNNY CENTRAL UP

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3060 kVA and system voltages of 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV and battery power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

# SUNNY CENTRAL UP

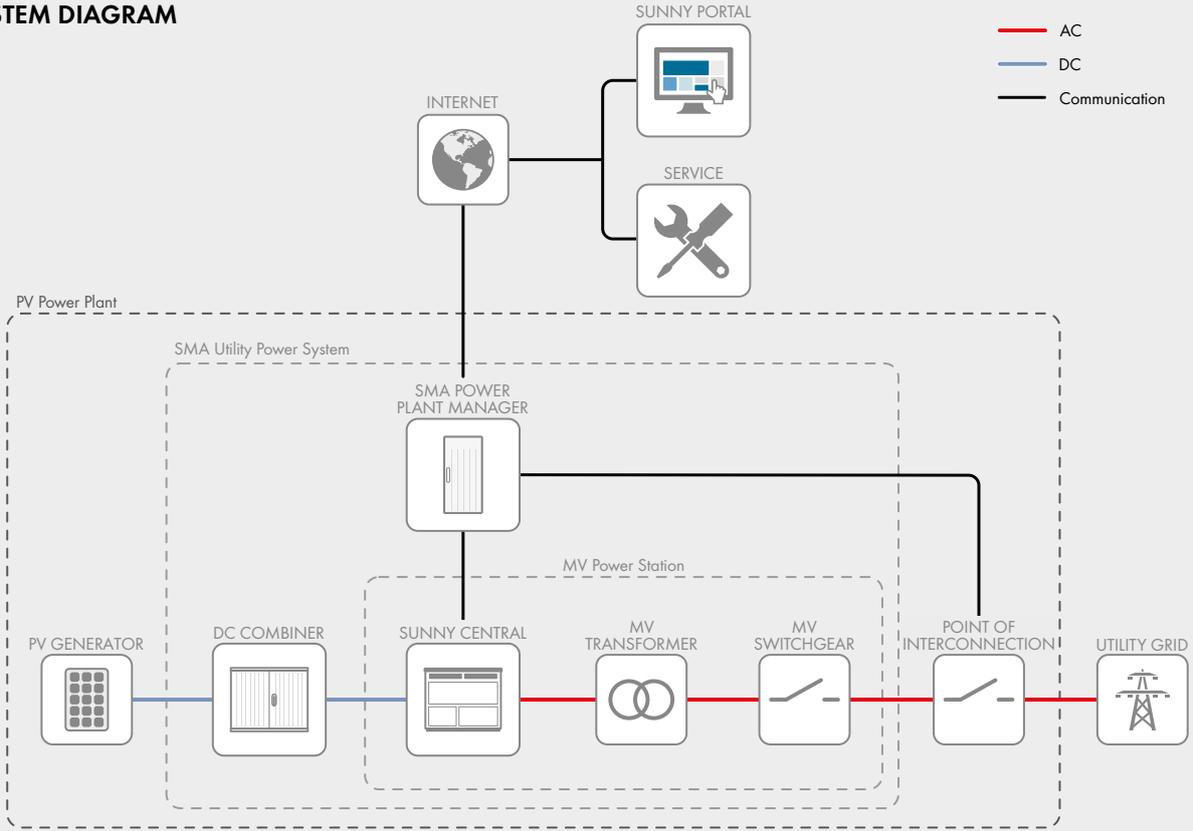
Technical Data	Sunny Central 2660 UP	Sunny Central 2800 UP
<b>DC side</b>		
MPP voltage range $V_{DC}$ (at 25 °C / at 50 °C)	880 to 1325 V / 1100 V	921 to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current $I_{DC, SC}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm <sup>2</sup>	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
<b>AC side</b>		
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 25 °C / at 50 °C)	2660 kVA / 2260 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Nominal AC power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 25 °C / at 50 °C)	2128 kW / 1808 kW	2240 kW / 1904 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 25 °C / at 50 °C)	2560 A / 2176 A	2566 A / 2181 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range <sup>1) 8)</sup>	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals <sup>9)</sup>	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable <sup>8) 10)</sup>		
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>2)</sup> / European efficiency <sup>2)</sup> / CEC efficiency <sup>3)</sup>	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
<b>Protective Devices</b>		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. <sup>4)</sup> / partial load <sup>5)</sup> / average <sup>6)</sup>	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range <sup>8)</sup>	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission <sup>7)</sup>	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>11)</sup> / 3000 m <sup>11)</sup>	● / ○ / ○      ● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features   ○ Optional   - not available   * preliminary		
Type designation	SC 2660 UP	SC 2800 UP

- 1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
- 2) Efficiency measured without internal power supply
- 3) Efficiency measured with internal power supply
- 4) Self-consumption at rated operation
- 5) Self-consumption at < 75% P<sub>n</sub> at 25 °C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P<sub>n</sub> at 25 °C

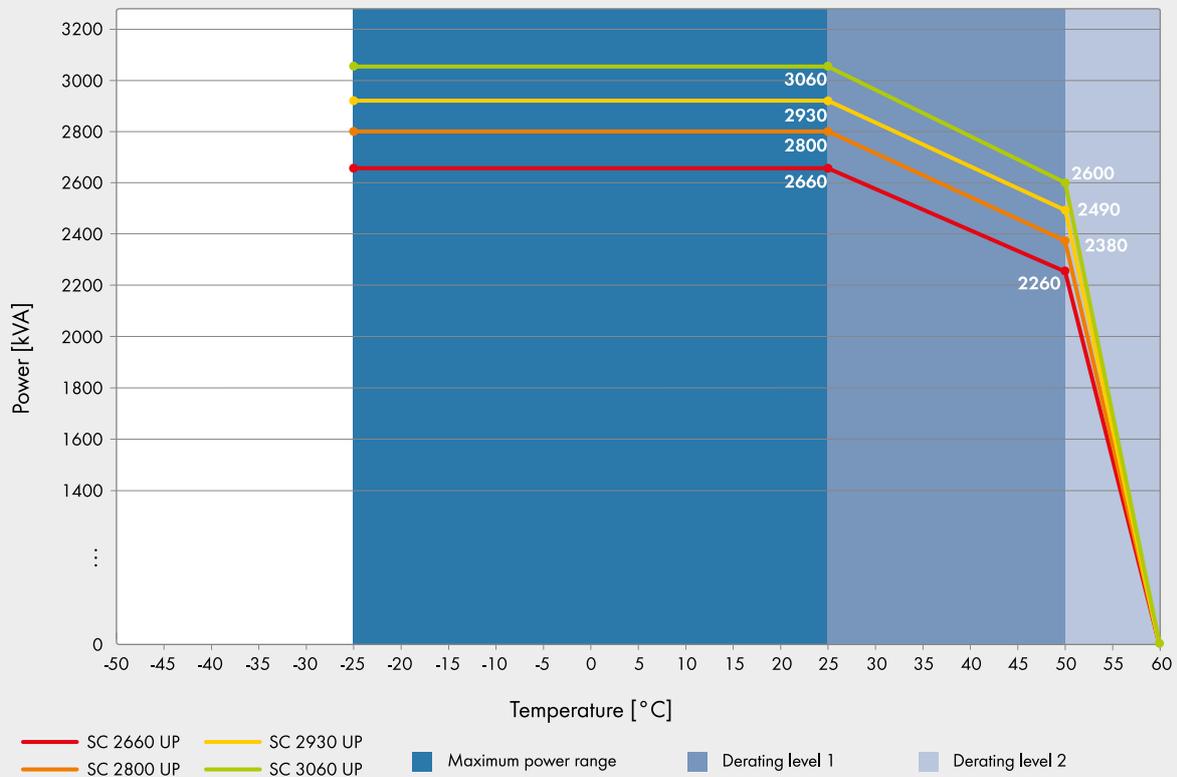
- 7) Sound pressure level at a distance of 10 m
- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage
- 11) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

Technical Data	Sunny Central 2930 UP	Sunny Central 3060 UP
<b>DC side</b>		
MPP voltage range V <sub>DC</sub> (at 25 °C / at 50 °C)	962 to 1325 V / 1100 V	1003 to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage V <sub>DC, min</sub> / Start voltage V <sub>DC, Start</sub>	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Max. DC voltage V <sub>DC, max</sub>	1500 V	1500 V
Max. DC current I <sub>DC, max</sub>	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current I <sub>DC, SC</sub>	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm <sup>2</sup>	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
<b>AC side</b>		
Nominal AC power at cos φ = 1 (at 25 °C / at 50 °C)	2930 kVA / 2490 kVA	3060 kVA / 2600 kVA
Nominal AC power at cos φ = 0.8 (at 25 °C / at 50 °C)	2344 kW / 1992 kW	2448 kW / 2080 kW
Nominal AC current I <sub>AC, nom</sub> (at 25 °C / at 50 °C)	2563 A / 2179 A	2560 A / 2176 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range <sup>1) 8)</sup>	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals <sup>9)</sup>	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable <sup>8) 10)</sup>	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>2)</sup> / European efficiency <sup>2)</sup> / CEC efficiency <sup>3)</sup>	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
<b>Protective Devices</b>		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 4000 kg / < 8818.5 lb	
Self-consumption (max. <sup>4)</sup> / partial load <sup>5)</sup> / average <sup>6)</sup>	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range <sup>8)</sup>	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission <sup>7)</sup>	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL <sup>8)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>11)</sup> / 3000 m <sup>11)</sup>	● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary		
Type designation	SC 2930 UP	SC 3060 UP

# SYSTEM DIAGRAM



# TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



# Dimensionamento dell'inverter

**Progetto:** VRD 28.1 - POVIGLIO REV.01

Numero del progetto: 121

**Ubicazione:** Italia / Bologna

**Temperatura ambiente:**

Temperatura minima: -5 °C

Temperatura di dimensionamento: 25 °C

Temperatura massima: 37 °C

**Progetto parziale TRACKER**

## 1 x SMA SC 2660 UP (Parte dell'impianto 1)

Picco di potenza:	2,21 MWp
Numero complessivo moduli fotovoltaici:	3660
Numero di inverter FV:	1
Potenza CC max (cos $\varphi$ = 1):	2,70 MW
Potenza attiva CA max (cos $\varphi$ = 1):	2,66 MW
Tensione di rete:	15,0 kV
Rapporto potenza nominale:	122 %
Fattore di dimensionamento:	83,2 %
Fattore di sfasamento (cos $\varphi$ ):	1
Ore a pieno carico:	1348,2 h



**SMA SC 2660 UP**

## Dati dimensionamento FV

**Ingresso A: POVIGLIO 1.A**

3660 x Trina Solar Energy VERTEX, Azimut: 0 °, Inclinazione: ad inseguimento, Tipo di montaggio: Installazione libera

	<b>Ingresso A:</b>		
Numero delle stringhe:	122		
Moduli fotovoltaici:	30		
Picco di potenza (ingresso):	2,21 MWp		
Tensione CC min. INVERTOR (Tensione di rete 15,0 kV):	880 V		
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 988 V		
Tensione fotovoltaica min.:	938 V		
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V		
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1345 V		
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A		
Corrente max generatore:	✓ 2133,8 A		
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A		
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 2265,5 A		

## Fattore di sfasamento minimo

# Dimensionamento dell'inverter

**Progetto: VRD 28.1 - POVIGLIO REV.01**

Numero del progetto: 121

**Ubicazione: Italia / Bologna**

**Temperatura ambiente:**

Temperatura minima: -5 °C

Temperatura di dimensionamento: 25 °C

Temperatura massima: 37 °C

**Progetto parziale TRACKER**

## 1 x SMA SC 2660 UP (Parte dell'impianto 2)

Picco di potenza:	3,90 MWp
Numero complessivo moduli fotovoltaici:	6450
Numero di inverter FV:	1
Potenza CC max (cos $\varphi$ = 1):	2,70 MW
Potenza attiva CA max (cos $\varphi$ = 1):	2,66 MW
Tensione di rete:	15,0 kV
Rapporto potenza nominale:	69 %
Fattore di dimensionamento:	146,7 %
Fattore di sfasamento (cos $\varphi$ ):	1
Ore a pieno carico:	2250,1 h



**SMA SC 2660 UP**

## Dati dimensionamento FV

**Ingresso A: POVIGLIO 1.B**

6450 x Trina Solar Energy VERTEX, Azimut: 0 °, Inclinazione: ad inseguimento, Tipo di montaggio: Installazione libera

	<b>Ingresso A:</b>		
Numero delle stringhe:	215		
Moduli fotovoltaici:	30		
Picco di potenza (ingresso):	3,90 MWp		
Tensione CC min. INVERSOR (Tensione di rete 15,0 kV):	880 V		
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 988 V		
Tensione fotovoltaica min.:	938 V		
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V		
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1345 V		
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A		
Corrente max generatore:	✓ 3760,4 A		
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A		
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3992,6 A		

## Limitata compatibilità fra generatore FV e inverter

Generatore e il tipo di inverter sono solo parzialmente compatibili in quanto l'inverter è sottodimensionato per questa combinazione (< 85 %).

# Dimensionamento dell'inverter

**Progetto:** VRD 28.1 - POVIGLIO REV.01

Numero del progetto: 121

**Ubicazione:** Italia / Bologna

**Temperatura ambiente:**

Temperatura minima: -5 °C

Temperatura di dimensionamento: 25 °C

Temperatura massima: 37 °C

**Progetto parziale TRACKER**

## 1 x SMA SC 2660 UP (Parte dell'impianto 3)

Picco di potenza:	3,05 MWp
Numero complessivo moduli fotovoltaici:	5040
Numero di inverter FV:	1
Potenza CC max (cos $\varphi$ = 1):	2,70 MW
Potenza attiva CA max (cos $\varphi$ = 1):	2,66 MW
Tensione di rete:	15,0 kV
Rapporto potenza nominale:	88 %
Fattore di dimensionamento:	114,6 %
Fattore di sfasamento (cos $\varphi$ ):	1
Ore a pieno carico:	1852,4 h



**SMA SC 2660 UP**

## Dati dimensionamento FV

**Ingresso A: POVIGLIO 2.A**

5040 x Trina Solar Energy VERTEX, Azimut: 0 °, Inclinazione: ad inseguimento, Tipo di montaggio: Installazione libera

	<b>Ingresso A:</b>		
Numero delle stringhe:	168		
Moduli fotovoltaici:	30		
Picco di potenza (ingresso):	3,05 MWp		
Tensione CC min. INVERTOR (Tensione di rete 15,0 kV):	880 V		
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 988 V		
Tensione fotovoltaica min.:	938 V		
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V		
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1345 V		
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A		
Corrente max generatore:	✓ 2938,3 A		
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A		
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3119,8 A		

## Fattore di sfasamento minimo

# Dimensionamento dell'inverter

**Progetto: VRD 28.1 - POVIGLIO REV.01**

Numero del progetto: 121

**Ubicazione: Italia / Bologna**

**Temperatura ambiente:**

Temperatura minima: -5 °C

Temperatura di dimensionamento: 25 °C

Temperatura massima: 37 °C

**Progetto parziale TRACKER**

## 1 x SMA SC 2660 UP (Parte dell'impianto 4)

Picco di potenza:	3,05 MWp
Numero complessivo moduli fotovoltaici:	5040
Numero di inverter FV:	1
Potenza CC max (cos $\varphi$ = 1):	2,70 MW
Potenza attiva CA max (cos $\varphi$ = 1):	2,66 MW
Tensione di rete:	15,0 kV
Rapporto potenza nominale:	88 %
Fattore di dimensionamento:	114,6 %
Fattore di sfasamento (cos $\varphi$ ):	1
Ore a pieno carico:	1852,4 h



**SMA SC 2660 UP**

## Dati dimensionamento FV

**Ingresso A: POVIGLIO 2.B**

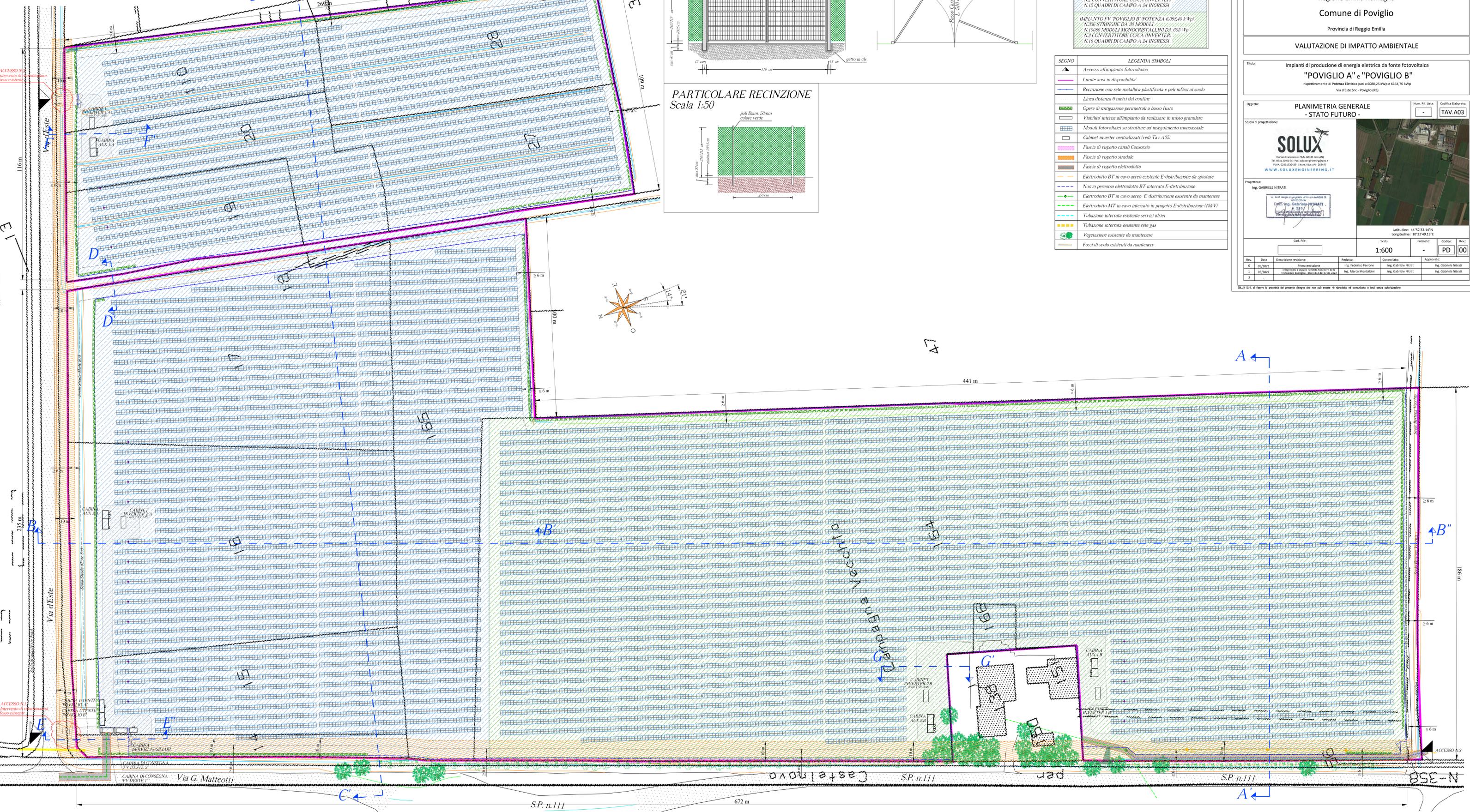
5040 x Trina Solar Energy VERTEX, Azimut: 0 °, Inclinazione: ad inseguimento, Tipo di montaggio: Installazione libera

	<b>Ingresso A:</b>		
Numero delle stringhe:	168		
Moduli fotovoltaici:	30		
Picco di potenza (ingresso):	3,05 MWp		
Tensione CC min. INVERTOR (Tensione di rete 15,0 kV):	880 V		
Tensione fotovoltaica tipica:	✓ 988 V		
Tensione fotovoltaica min.:	938 V		
Tensione CC max (Modulo FV):	1500 V		
Tensione fotovoltaica max.	✓ 1345 V		
Corrente d'ingresso max per l'inseguimento MPP:	4750 A		
Corrente max generatore:	✓ 2938,3 A		
Corrente di cortocircuito max per l'inseguimento MPP:	8400 A		
Corrente di cortocircuito max FV	✓ 3119,8 A		

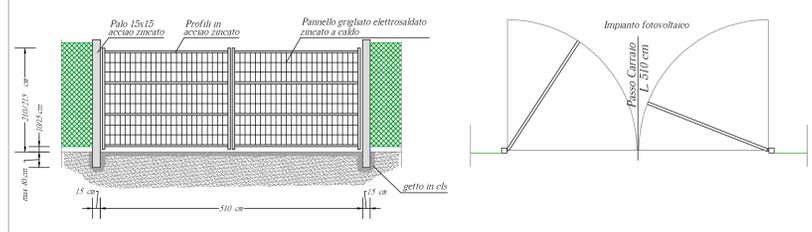
## Fattore di sfasamento minimo

# PLANIMETRIA GENERALE STATO FUTURO

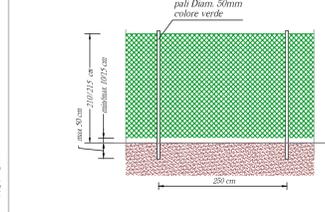
Scala 1:600



## PARTICOLARE CANCELLI Scala 1:50



## PARTICOLARE RECINZIONE Scala 1:50



**DATI TECNICI IMPIANTI FV**

**IMPIANTO FV "POVIGLIO A" POTENZA 6.116,55 kWp**  
 N.337 STRINGHE DA 30 MODULI  
 N.10110 MODULI MONOCRISTALLINI DA 605 Wp  
 N.2 CONVERTITORE C/CA (INVERTER)  
 N.15 QUADRI DI CAMPO A 24 INGRESSI

**IMPIANTO FV "POVIGLIO B" POTENZA 6.095,40 kWp**  
 N.336 STRINGHE DA 30 MODULI  
 N.10080 MODULI MONOCRISTALLINI DA 605 Wp  
 N.2 CONVERTITORE C/CA (INVERTER)  
 N.16 QUADRI DI CAMPO A 24 INGRESSI

**VRD28.1** VRD 28.1 S.r.l.  
 VIA LUIGI GALVANI N.24 - MILANO (MI)  
 C.F. e P.IVA 11636230960  
 REA MI - 2616189

Regione Emilia Romagna  
 Comune di Poviglio  
 Provincia di Reggio Emilia

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

TITOLO: Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica  
**"POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"**  
 rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp  
 Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: **PLANIMETRIA GENERALE - STATO FUTURO**

Studio di progettazione:  
**SOLUX**  
 Via San Francesco 7/10, 42022 SAN MARCO  
 Tel. 0521.203634 - Psc. soluxengineering.it  
 Fax 0521.203637 - Email: info@solux.it  
 WWW.SOLUXENGINEERING.IT

Progettista:  
 Ing. GABRIELE NITRATI

Cod. File: \_\_\_\_\_  
 Scala: **1:600**  
 Formato: \_\_\_\_\_  
 Codice: **PD**  
 Rev.: **00**

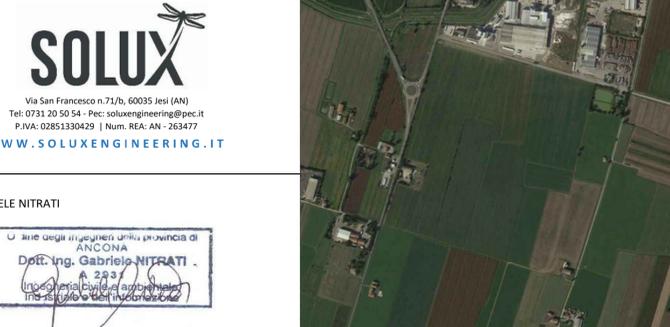
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	08/2021	Prima emissione	Ing. Federico Perrone	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrazioni e aggiustamenti finali	Ing. Marco Montalbano	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2	-	-	-	-	-

SOLUX S.r.l. si riserva la proprietà del presente disegno che non può essere né ristampato né comunicato a terzi senza autorizzazione.

Titolo:  
 Impianti di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica  
**"POVIGLIO A" e "POVIGLIO B"**  
 rispettivamente di Potenza Elettrica pari a 6080,25 kWp e 6134,70 kWp  
 Via d'Este Snc - Poviglio (RE)

Oggetto: **SEZIONI**  
 Num. Rif. Lista: -  
 Codifica Elaborato: **TAV.A04**

Studio di progettazione:



**SOLUX**  
 Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
 Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
 P.IVA: 02851300429 | Num. REA: AN - 263477  
 WWW.SOLUXENGINEERING.IT

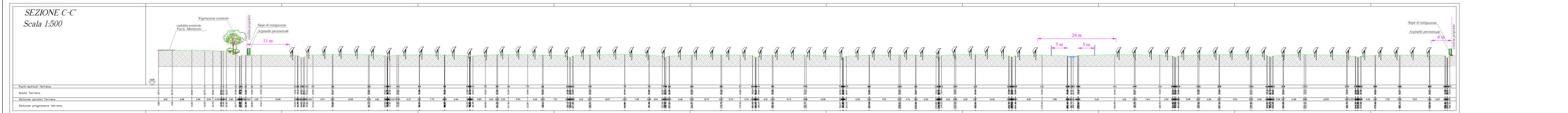
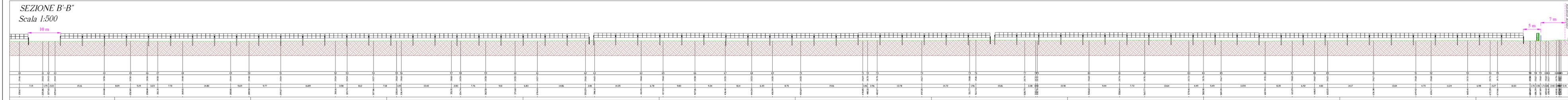
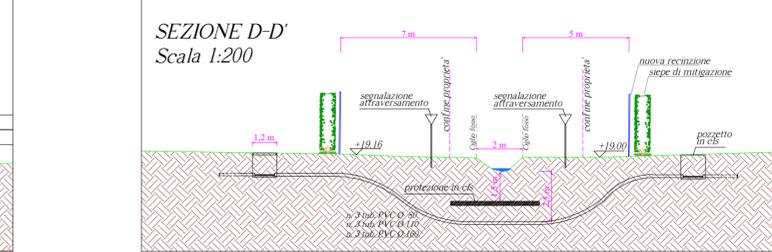
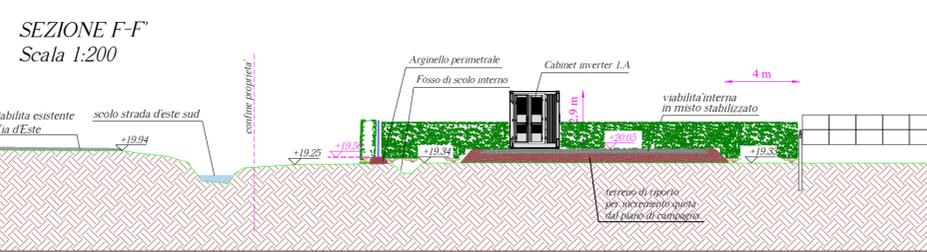
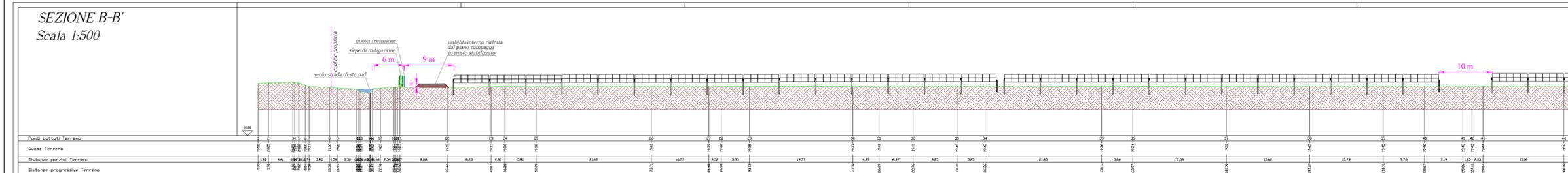
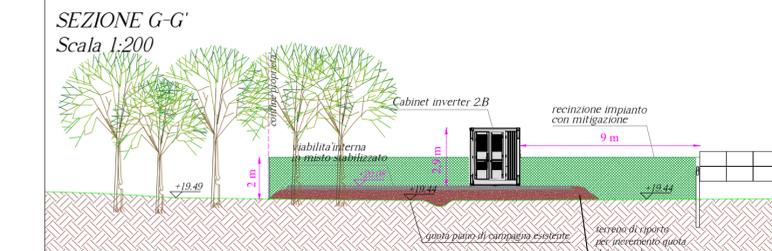
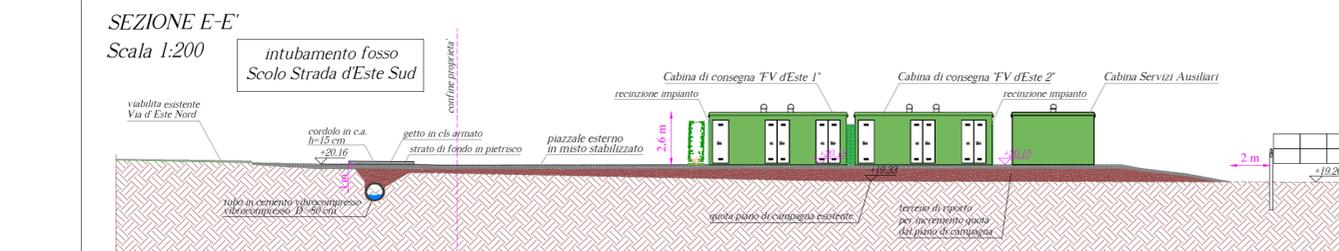
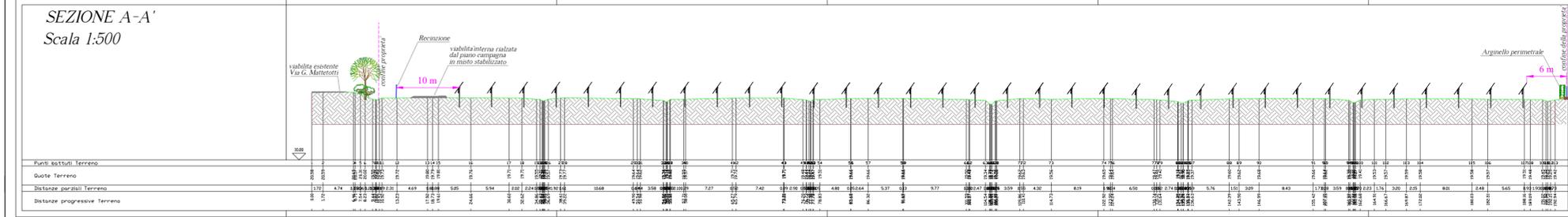
Progettista:  
 Ing. GABRIELE NITRATI

Uffici degli ingegneri della provincia di ANCONA  
 Dott. Ing. Gabriele NITRATI  
 A. 2937  
 Via S. Maria Maddalena n. 10  
 60035 Jesi (AN)

Latitudine: 44°52'33.14"N  
 Longitudine: 10°32'49.15"E

Cod. File:	Scala:	Formato:	Codice:	Rev.:
-	varie	-	PD	00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	07/2021	Prima emissione	Ing. Federico Perrone	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrazioni a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07-03-2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2					



Studio di progettazione:

**SOLUX**  
 Via San Francesco n.71/b, 60035 Jesi (AN)  
 Tel: 0731 20 50 54 - Pec: soluxengineering@pec.it  
 P.IVA: 02851330429 | Num. REA: AN - 263477  
 WWW.SOLUXENGINEERING.IT

Progettista:  
 Ing. GABRIELE NITRATI

Linea degli ingegneri della provincia di ANCONA  
 Dott. Ing. Gabriele NITRATI  
 n. 2337  
 (in possesso della autorizzazione)  
 (in possesso della autorizzazione)

Latitudine: 44°52'33.14"N  
 Longitudine: 10°32'49.15"E

Cod. File:	Scala: <b>1:100</b>	Formato: -	Codice: <b>PD</b>	Rev.: <b>00</b>
------------	---------------------	------------	-------------------	-----------------

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	09/2021	Prima emissione	Ing. Federico Perrone	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
1	05/2022	Integrations a seguito richiesta Ministero della Transizione Ecologica - prot.1312 del 07.03.2022	Ing. Marco Montalbini	Ing. Gabriele Nitrati	Ing. Gabriele Nitrati
2	-	-	-	-	-

