

# PROGETTO AGRIVOLTAICO " FRAGAGNANO "



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI BRINDISI



COMUNE DI MESAGNE



COMUNE DI S. DONACI



COMUNE DI CELLINO S. MARCO

## PROGETTO:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DENOMINATO "FRAGAGNANO", SITO NEI COMUNI DI MESAGNE (BR), SAN DONACI (BR) E CELLINO SAN MARCO (BR), CON POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA PARI A 60.000,00 KWN E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 66.000,52 KWP.**

## PROGETTISTI:



**NGVEPROGETTI s.r.l.**

IMMAGINIAMO IL FUTURO

Via Federico II Svevo n.64  
72023, Mesagne (BR)  
PEC: ingveprogetti@pec.it

Coordinatore Tecnico del Progetto:  
Ing. Giorgio Vece



## COMMITTENTE:



**AMBRA SOLARE 21 S.r.l.**

**Sede legale e Amministrativa:**  
Via Tevere 41,  
00198 Roma (RM)  
PEC: ambrasolare21@legalmail.it

**Titolo elaborato: Relazione Tecnica**

Tav:

1 / 1

**Codice Elaborato: 5ISA3S2\_RelazioneTecnica**

Scala:

N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	SETTEMBRE 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	

## INDICE

<b>1.</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
1.1	PREMESSA	3
1.2	DATI GENERALI DEL PROGETTO FOTOVOLTAICO	5
1.3	INQUADRAMENTO CATASTALE	5
1.4	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	9
1.5	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DI CONTESTO	11
1.6	DATI DEL PROPONENTE	13
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>14</b>
2.1	DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI ELEMENTI DI IMPIANTO	14
2.2	OPERE DI RETE	15
2.3	OPERE DI UTENTE	15
2.4	SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	16
2.5	MODULO FOTOVOLTAICO	16
2.6	INVERTER	16
2.7	TRASFORMATORI	17
2.8	STRUTTURE DI SUPPORTO	18
2.9	VIABILITA' DI SERVIZIO	19
2.10	RECINZIONE	20
2.11	CABINE ELETTRICHE	21
<b>3.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>PROGRAMMA DI ATTUAZIONE E CANTIERIZZAZIONE PREVISTA PER L'OPREA</b>	<b>23</b>
4.1	DATI CARATTERISTICI DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	23
4.2	ATTIVITÀ DI CANTIERE	24
<b>5.</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>OPERE DI MITIGAZIONE</b>	<b>27</b>
6.1	MITIGAZIONE VISIVA	27
6.2	6.2 AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA SOTTRAZIONE DEL SUOLO ALL'ATTIVITÀ AGRICOLA	27
6.3	AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA BIODIVERSITÀ	27
<b>7.</b>	<b>OPERE DI CONNESSIONE</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA</b>	<b>30</b>
<b>9.</b>	<b>FASI DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>38</b>
9.1	FASE DI COSTRUZIONE	38
9.2	FASE DI ESERCIZIO	38
9.3	FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	38
9.4	DESCRIZIONE DELLE OPERE	38
9.4.1	VIABILITÀ, ACCESSI E RECINZIONI	39
9.4.2	SCAVI E MOVIMENTI TERRA	39

---

9.4.2	MONTAGGIO STRUTTURE DI SUPPORTO.....	40
9.4.3	DIMISSIONE IMPIANTO .....	40
9.4.4	RIPRISTINO AMBIENTALE .....	41
<b>10.</b>	<b>COSTI DEI LAVORI DI COSTRUZIONE.....</b>	<b>42</b>
<b>11.</b>	<b>COSTI DELLA DIMISSIONE E RIPRISTINO .....</b>	<b>43</b>
<b>12.</b>	<b>RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI E ECONOMICHE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>44</b>
12.1	FASE INSTALLAZIONE IMPIANTO .....	44
12.2	FASE DELL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO .....	44
<b>13.</b>	<b>ENTI COINVOLTI.....</b>	<b>45</b>

## 1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

### 1.1 PREMESSA

Scopo della presente relazione, relativa all'impianto "FRAGAGNANO", è quello di descrivere la caratterizzazione del progetto, descrivere le opere in progetto, descrivere le scelte tecniche operate, le prestazioni dell'intervento, i costi dell'opera e i tempi di esecuzione.

A corredo della presente relazione, allegate al progetto, sono state redatte le seguenti relazioni tecniche e specialistiche:

- Relazione geologica
- Relazione idraulica
- Relazione delle strutture
- Relazione geotecnica
- Relazione impianti
- Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo
- Relazione sulle interferenze
- Relazione previsionale impatto acustico
- Relazione di valutazione archeologica
- Relazione sull'inquinamento Luminoso
- Piano colturale
- Relazione pedoagronomica

Il progetto dell'impianto agrovoltaiico denominato "FRAGAGNANO" è il risultato di una progettazione integrata di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e di un impianto di produzione agricola, redatto secondo le "linee guida Nazionali di produzione Integrata" e il disciplinare della "Produzione Integrata della Regione Puglia -anno 2019".

Con la scelta di svolgere attività agricola all'interno del campo fotovoltaico si vuole intervenire sugli effetti che impianti di questo tipo generano sul consumo del suolo e la sottrazione di terreno alla attività agricola.

L'attività agricola potrà beneficiare della disponibilità di terreni a costo zero, dell'ambiente protetto per le culture di pregio soggette ai frequenti furti e atti vandalici, di energia elettrica gratuita per incentivare l'uso di macchine e apparecchiature elettriche a discapito di quelle a forti emissioni inquinanti.

L'impianto in questione rispetta, quindi, il requisito A delle Linee guida del MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA e pertanto ai sensi delle stesse è identificabile come "agrovoltaiico".

Pertanto, per l'impianto di cui si tratta risulta che:

- La Superficie minima coltivata è pari al 96.406% e quindi maggiore del 70% della Superficie totale dell'area di progetto prevista dalle Linee Guida;
- LAOR pari al 37% (Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli) minore del 40% previsto dalle Linee Guida;

Inoltre, l’impianto agrovoltaiico Fragagnano ricade in aree idonee ai sensi dell’art. 20 comma 8 punto c-quater del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

L’impianto, ha una superficie totale di 905.484, diviso in tre lotti, si articola su tre aree così distinte:

**Area 1:**

suddivisa a sua volta in Area 1/A e Area 1/B, ricadente nel Comune di Mesagne (BR), su di una superficie di circa 401.159 mq

**Area 2:**

Suddivisa a sua volta in Area 2/A, Area 2/B; Area 2/C, Area 2/D, Area 2/E Comune di Mesagne (BR), su di una superficie di circa 347.578 mq

**Area 3:**

Comune di San Donaci(BR), su di una superficie di circa 156.505 mq.

L’area 1 è ubicata a ridosso della strada provinciale SP 74 , strada provinciale di collegamento tra Mesagne e San Pacrazio. Gli altri lotti ricadono a ridosso di strade comunali o ponderali. La linea di connessione attraversa in parte la SP51 e per la restante parte strade comunali.

La viabilità presente garantisce un’ottima accessibilità a ogni tipo di mezzo per l’approvvigionamento e la lavorazione del parco fotovoltaico.

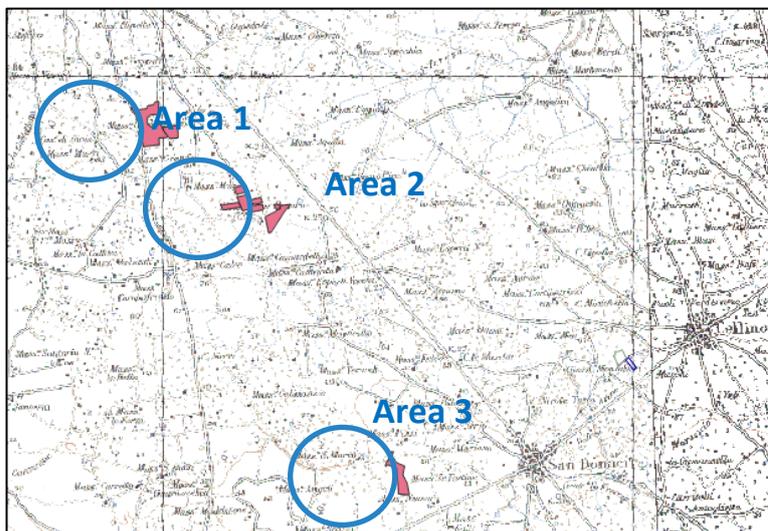


Fig- 1 Inquadramento aree su IGM 25.000

L’impianto fotovoltaico FRAGAGNANO è di potenza nominale pari a 60.000 kWn e potenza di picco pari a 66.000 kWp. L’impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea a 380kV “Brindisi Sud – Galatina”, in agro del Comune di Cellino San Marco.

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato nei comuni di Mesagne e San Donaci su area agricola (zona E1), così come parte del cavidotto interrato MT facente parte delle opere di connessione. La linea di connessione attraversa i comuni di Mesagne, San Donaci e Cellino San Marco.

Sono inoltre previste lungo il tragitto di connessione, in agro del comune di San Donaci, due cabine “Box” di sezionamento secondo lo standard Enel DG 2081 o similare.

L’impianto, come già detto, è un unico impianto suddiviso in tre aree denominate rispettivamente: “Area 1”, “Area 2” e “Area 3”.

L'area complessivamente utilizzata per l'impianto fotovoltaico è di mq 905.484,53 la restante parte dell'impianto è destinata ad area coltivabile (868.800,28 mq), area di rimboschimento (146.139,18 mq).

## 1.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico FRAGAGNANO è di potenza nominale pari a 60.000 kW e potenza di picco pari a 66.000 kWp, sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna con la sezione a 150 Kv del futuro ampliamento (a carico di TERNA) della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kv di “Brindisi Sud” (STMG Codice Rintracciabilità 202001128).

Proponente dell'impianto fotovoltaico è la Ambra Solare 21 S.R.L, Via Tevere n° 41, 00198 Roma.

In particolare nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche prestazionali dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti elementari, la sua producibilità annua e le modalità impiantistiche con cui si intende effettuare il collegamento con alla Rete di Distribuzione.

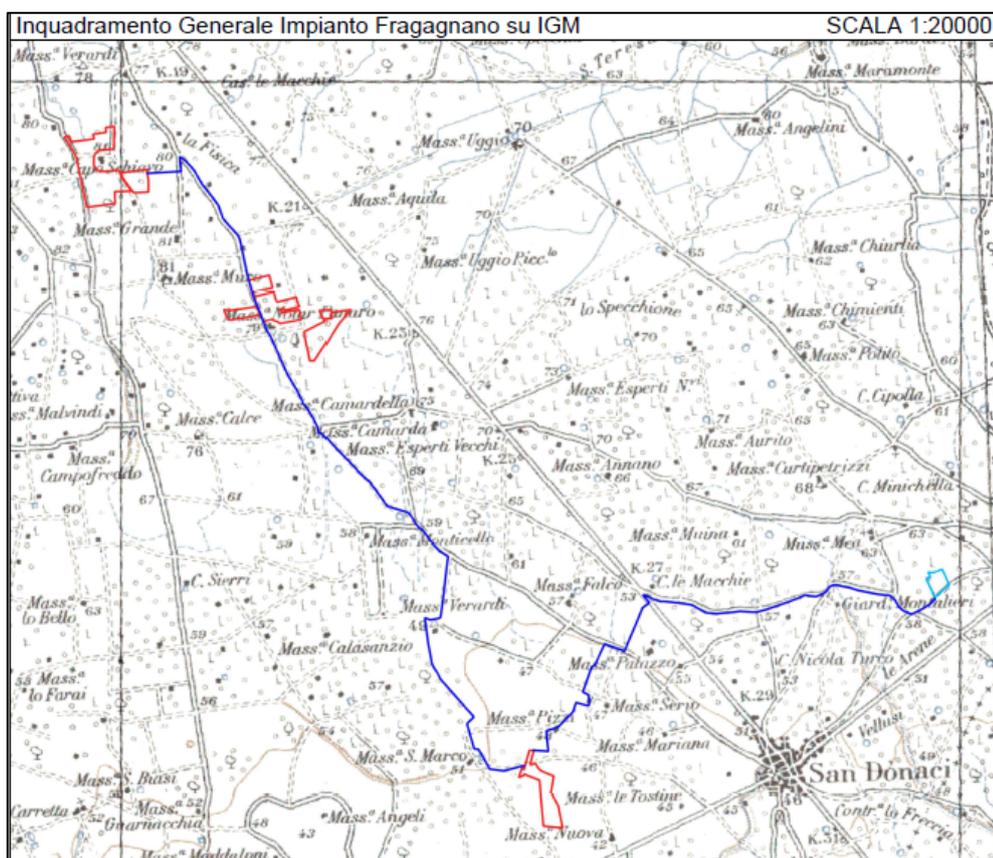


Figura 2: Inquadramento intervento su IGM

## 1.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

Nella tabella seguente si riportano i dati catastali dell'impianto, divisi per aree:

	Foglio	Particella
<b>Area 1</b> Comune di Mesagne	98	32, 29, 25, 30, 26, 31, 9, 36, 37, 33
	100	98
		54

<b>Area 2</b> Comune di Mesagne	110	36, 125, 39, 40, 43
	116	58, 59, 13, 14, 15, 81,83, 85, 82, 84, 86, 16, 17, 18, 19, 74, 142, 143
	117	1, 2, 109, 110, 10, 11, 6, 7, 8, 150, 112, 166, 128, 148, 129, 136, 12, 137, 114, 13, 71, 88, 142, 85, 133, 140, 117, 99, 66, 67, 68, 141, 97, 79, 83, 143, 86, 134, 84, 139, 82, 81, 80, 182, 98, 89, 100, 138, 144, 87, 90, 102, 145, 135, 101, 146
<b>Area 3</b> San Donaci	21	40, 42, 73, 43, 26, 5, 74, 49, 29, 45



Figura 3: Inquadramento catastale delle aree d'impianto 1

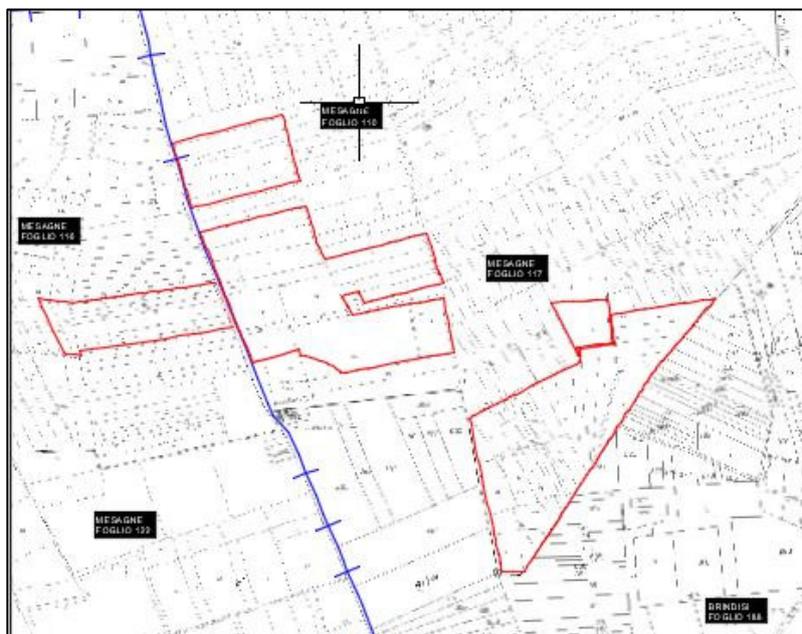


Figura 4: Inquadramento catastale delle aree d'impianto 2

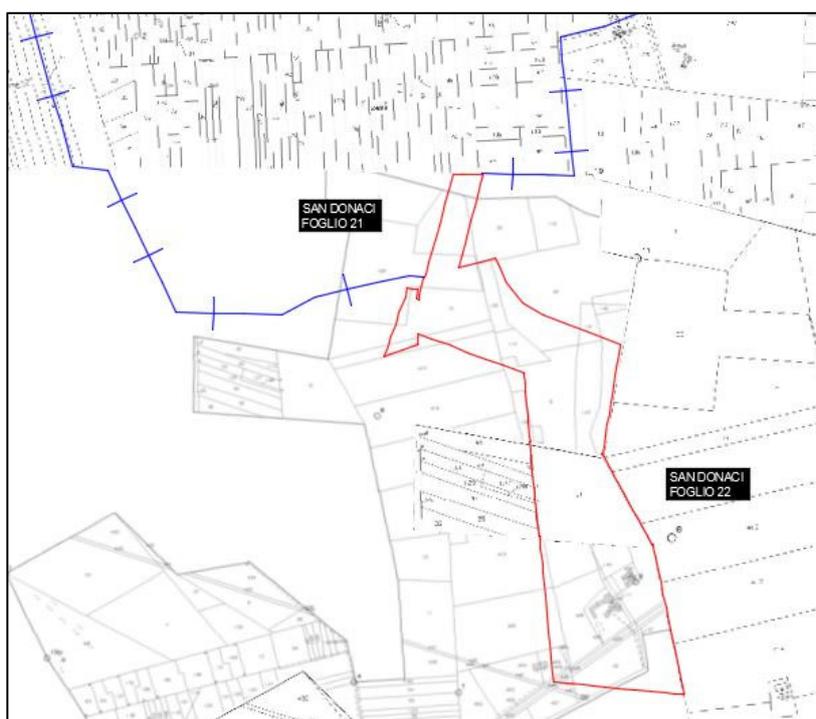


Figura 5: Inquadramento catastale delle aree d'impianto 3

Le opere di connessione ricadono in parte nei comuni di Mesagne e San Donaci ed in parte nel Comune di Cellino San Marco. In quest'ultimo sarà ubicata la S.E. ( Stazione Elettrica) e parte del cavidotto di connessione interrato in MT . Le opere di connessione sono distinte catastalmente nei seguenti fogli catastali e particelle del Comune di Cellino San Marco e San Donaci:



Figura 6: Inquadramento catastale Stazione Elettrica

Comune	Foglio catastale	p.lla	Utilizzo
Cellino San Marco	24	153	Stazione Elettrica
		77	Stazione Elettrica
		82	Stazione Elettrica
		78	Stazione Elettrica
		231	Stazione Elettrica
		232	Stazione Elettrica
	24	233	Stazione Elettrica
		218	Stazione Elettrica
		76	Stazione Elettrica
Comune di San Donaci	5	12	Cabina di Sezionamento 1
	10	1	Cabina di Sezionamento 2

Il cavidotto interrato in MT di connesione tra l'impianto e la SE di Cellino San Marco, ha una lunghezza complessiva di circa 16,74 Km, di cui 12,2 Km su strada asfaltata e circa 4,30 Km su strada sterrata. La parte di cavidotto che ricade nel comune di Mesagne ha una lunghezza di circa 4,44 km, nel comune di San Donaci di circa 11,2 Km, nel comune di Brindisi circa 0.58 km e nel comune di Cellino San Marco circa 40.42 Km

La distanza tra le tre aree d'impianto è, in linea d'aria, di circa 2,2 Km tra l'area 1 e area 2, di circa 6,50 km di distanza, tra l'area d'impianto 2 e l'area d'impianto 3.

## 1.4 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici –Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso =16A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750
- CEI 81-10/1/2/3/4: Protezione contro i fulmini;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;
- CEI EN 60904-6: Dispositivi fotovoltaici- Requisiti dei moduli solari di riferimento
- CEI EN 61725: Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare
- CEI EN 61829: Schiere di moduli FV in silicio cristallino-Misura sul campo della caratteristica I-V
- CEI EN 50081-1-2: Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'emissione.
- CEI 23-25: Tubi per installazioni elettriche.
- CEI 17-5: Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale non superiore a 1000V.
- CEI 17-1: Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale superiore a 1000V.
- CEI EN 6100-6-3: Compatibilità elettromagnetica. Parte 6: Norme generiche. Sezione 3. Emissioni per gli ambienti residenziali, commerciale e dell'industria leggera

- CEI EN 6100-3-2: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-3: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura. Sezione Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-11: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura. Sezione
- Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 75$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-4: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-4. Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connesse alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso  $>16$  A
- CEI EN 6100-3-12: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-12 Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connessi alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso  $>16$  A e  $\leq 75$  A per fase
- CEI EN 5502 + A1(2001) + A2(2003) (CISPR22): Emissione di disturbi irradiati e condotti. Campo di applicazione 0.15 MHz-30 MHz
- CEI EN 6100-2-2: Compatibilità elettromagnetica. Parte 2-2: Ambiente: Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 55011: Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali. Caratteristiche di radio disturbo. Limiti e metodi di misura.
- CEI EN 55014-1: Compatibilità elettromagnetica – Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari.
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712: Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- DM del 19.02.2007: Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico (Decreto Bersani "Conto Energia")
- DM 22/1/08 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 della Legge 2/12/05

(Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti ex legge n° 46 del 5/3/1990 e relativo regolamento di attuazione.

- Legge n° 186 del 1/3/1968: Impianti elettrici.
- DL 9/4/2008 n. 81: Tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DM 30852 1994: Normative antisismiche per le strutture di sostegno
- DM MLP 12/2/82: Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi per le strutture di sostegno
- CNR-UNI 10011: Costruzioni in acciaio Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione delle strutture di sostegno;
- CNR-UNI 10012: Istruzioni per la valutazione delle "Azioni sulle costruzioni"
- CNR-UNI 10022: Profili in acciaio formati a freddo per l'impiego nelle costruzioni
- DPR 462/01: Verifica periodica impianti di terra.
- D. Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DM 37/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.
- Allegato A alla delibera ARG/elt – Versione Integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 179/08, 205/08, 130/09, 125/10 Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessioni di terzi degli impianti di produzione (testo integrato delle connessioni attive – TICA)
- 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
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica e collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
- Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
- Delibera AEEG n. 281/05 e s.m.i. Delibere AEEG n.28/06 e n.100/06, Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno l'obbligo di connessione di terzi;
- Delibera AEEG n. 40/06, per integrare la deliberazione n. 188/05;
- Delibera AEEG n. 88/07, Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;
- Delibera AEEG n. 89/07, Condizioni tecnico economiche per la connessione degli impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV;
- Delibera AEEG n. 90/07, Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007; Direttive ENEL (Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione);
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'AEG Allegato A (Condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica TICA);
- Quanto altro previsto dalla vigente normativa di legge, ove applicabile.

## 1.5 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DI CONTESTO

Il parco fotovoltaico, come da STMG con codice di rintracciabilità (STMG Codice Rintracciabilità 202001128) sarà collegato in antenna alla S.E. di Brindisi SUD.

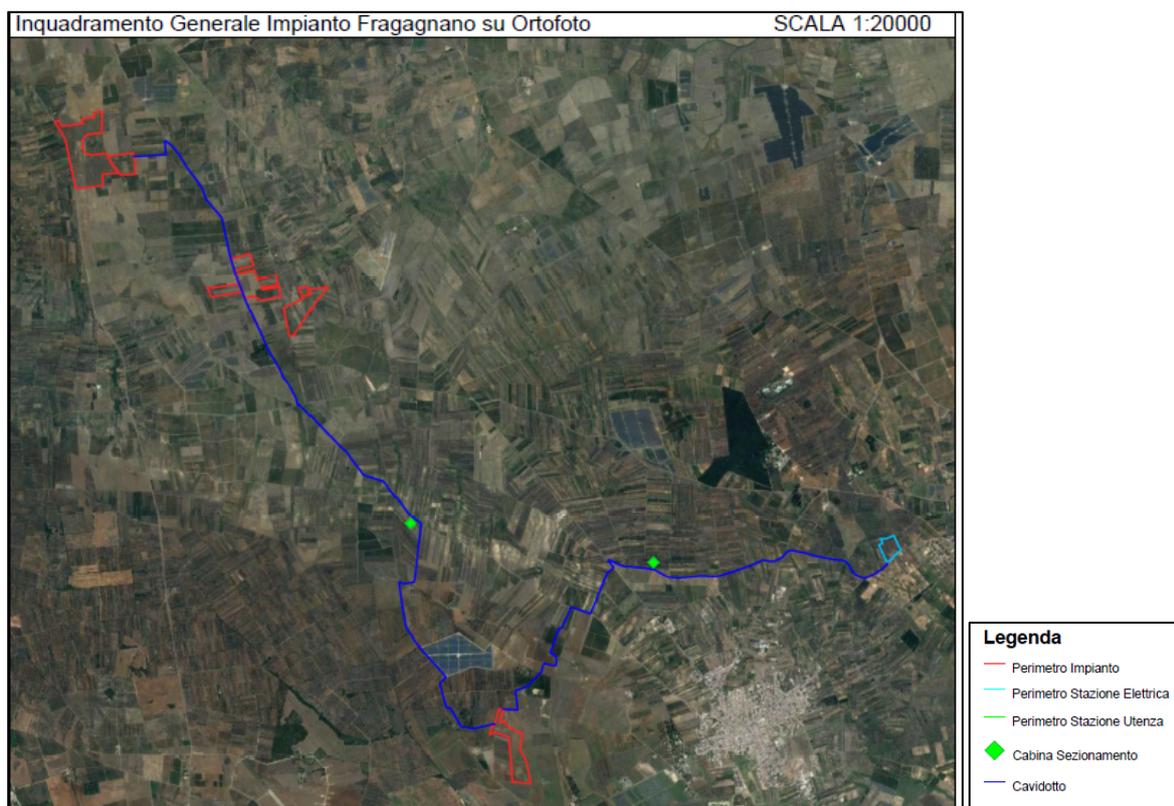


Figura 7: Inquadramento intervento su ortofoto

Il collegamento tra l'impianto e la S.E. "Brindisi Sud" sarà realizzato con un tratto di cavo MT interrato della lunghezza di circa 16 Km. L'impianto è collegato alla RTN in modo autonomo attraverso lo scavo interrato come da progetto benestariato dal gestore della RTN.

Tutte le aree degli impianti, compresa la recinzione e la viabilità interna, sono distanti o non interferiscono direttamente con aree sottoposte a vincolo di tutela del PPTR.

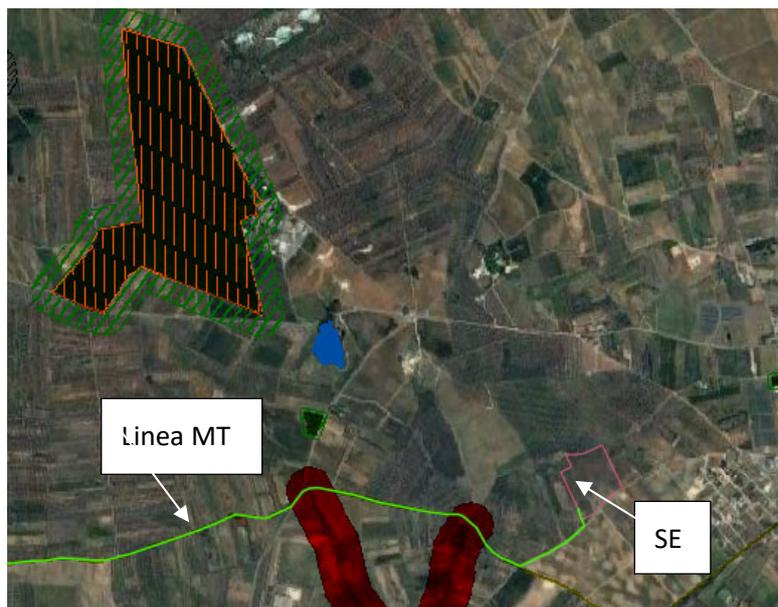


AREA 1

AREA 2

AREA 3

Anche l'area sulla quale è prevista l'installazione della stazione Elettrica, non interferisce direttamente con aree sottoposte a vincolo di tutela del PPTR.



STAZIONE ELETTRICA

La line di connessione invece attraversa in più punti componenti definite dal "Piano" come componenti storico culturali, idrogeologiche, botanico vegetazionali, e componenti culturali insediative.

L'architettura del Layout è stata organizzata in maniera tale che nessun elemento costruttivo si sovrappone ad aree a vincolo come ben visibile ed argomentato negli elaborate grafici dell'inquadramento vincolistico a corredo del progetto.

L'area su cui sorgerà l'impianto è di tipo agricola condotta a seminativo non sempre coltivata. Per quanto attiene gli aspetti climatici, i caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell'area questi sono analizzati nelle apposite relazioni specialistiche.

Gli interventi in progetto per la loro caratteristiche non altereranno in alcun modo nessuno di questi caratteri, in quanto l'installazione avviene in area pianeggiante, drenante, servita da viabilità di servizio sterrata interna ai campi fotovoltaici.

Non sono state rilevate interferenze con sottoservizi.

## 1.6 DATI DEL PROPONENTE

Proponente dell'impianto fotovoltaico è Ambra Solare 21 S.R.L, Via Tevere n° 41, 00198 Roma.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO FOTOVOLTAICO

### 2.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI ELEMENTI DI IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo ad inseguimento solare monoassiale. Attraverso idonee linee interrato i moduli fotovoltaici si congiungeranno alle cabine di conversione DC/AC e di trasformazione BT/MT.

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- Sistemazione e ripristino della viabilità e delle eventuali opere d'arte in essa presenti;
- Realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- Formazione delle piazzole per l'alloggiamento dei vani tecnici;
- Realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, trincee drenanti, ecc.;
- Realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- Realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- Trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- Sollevamento e montaggi meccanici;
- Montaggi elettrici.
- Installazione di due cabine di sezionamento lungo il tratto di elettrodotto interrato
- Cavidotto in MT interrato di connessione dal generatore fotovoltaico alla Stazione di Elettrica ("Cellino San Marco" in condivisione con altri produttori MT/AT) ;

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

L'impianto fotovoltaico prevede i seguenti elementi:

- 113.794 moduli in silicio della tipologia 2v27 e 2v14 configurati con moduli da 580Wp, installati su strutture metalliche ad inseguimento monoassiale per una potenza complessiva di 17.458,00 kWp;
- n. 3 cabina di raccolta;
- n. 27 inverter da 2.667 MVA;
- n. 27 trasformatori da 2.7 MVA;
- n°2 cabine di sezionamento
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT di collegamento tra le cabine di campo e le cabine di sezionamento da quest'ultime fino alla stazione elettrica "Cellino San Marco" ;

- stazione elettrica;
- elettrodotto interrato di circa 16,38 km di collegamento tra l'impianto e la stazione
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.
- Nuovo "Stallo in AT" (arrivo produttore) presso "Sala Quadri 36 kV" della SE TERNA 380/150/36 kV "Cellino San Marco"
- .recinzione metallica;
- sistema di videosorveglianza

I principali componenti dell'generatore fotovoltaico possono essere sintetizzati come segue:

- ❖ Strutture di sostegno (tracker) dei pannelli fotovoltaici ad inseguimento monoassiale;
- ❖ Pannello fotovoltaico (JKM580M-7RL4-V);
- ❖ Cabine prefabbricate da ubicare all'interno della proprietà secondo le posizioni indicate nell'elaborato planimetria di impianto;
- ❖ Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- ❖ Cavidotti interrati per cavi in MT, BT di collegamento tra le cabine di campo e la cabina di raccolta;
- ❖ Recinzione metallica;

## 2.2 OPERE DI RETE

Le opere di rete si configurano come quelle opere necessarie per la connessione dell'impianto alla RTN, così come specificato nell' allegato A1 della Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata da Terna SpA (Codice Rintracciabilità 2202001128) in data 13/12/2021.

## 2.3 OPERE DI UTENTE

Le opera di utente sono:

- N°3 Generatori fotovoltaici;
- Cavidotto in MT interrato di connessione dal generatore fotovoltaico alla stazione Elettrica (S.E. "Cellino San Marco") di futura realizzazione;
- Cabine di sezionamento (n°2);



**Area 1:** 13 inverter da 2.667 MVA;

**Area 2:** 10 inverter da 2.667 MVA;

**Area 3:** 4 inverter da 2.667 MVA;

Il sistema degli inverter è stato dimensionato in modo tale da avere il massimo rendimento, semplificare il montaggio e le manutenzioni e garantire durabilità nel tempo. Il campo fotovoltaico è stato idealmente diviso in tre aree. Con tale dato si è proceduto alla scelta dell'inverter.



Figura 9: Inverter

Per effettuare una scelta idonea dell'inverter si è ipotizzato di essere nelle condizioni ottimali di produttività del campo fotovoltaico in modo da selezionare un inverter che anche nelle condizioni migliori in assoluto possa erogare in rete tutta l'energia producibile dal campo, in modo da sfruttare al meglio il campo; nelle condizioni non ottimali avendo una minore produzione di energia sicuramente l'inverter riuscirà ad erogare tutta l'energia producibile.

Le condizioni ottimali possiamo averle in primavera con una temperatura ambiente di 17°C, considerando un NOCT di 47°C (valore dichiarato dal produttore del modulo), una efficienza del campo escluse le perdite per temperatura pari a 0,95 ed una perdita di potenza percentuale in funzione della temperatura pari a 0,45 si ottiene una efficienza FV dell'82,55%.

Gli inverter utilizzati dovranno essere idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

## 2.7 TRASFORMATORI

I trasformatori di elevazione BT/MT saranno 27 della potenza di 2.7 MVA. Un trasformatore (GST001) avrà potenza da 100 a 400 kVA, equipaggiato di isolatori MT con presa

a spina a cono interno (DJ1111) .

Ognuno di essi sarà alloggiato all'interno di una cabina di trasformazione in accoppiamento con un inverter di competenza.

I 27 trasformatori saranno così ripartiti all'interno di ogni singola area d'impianto:

**Area 1:** 13 trasformatori da 2.7 MVA;

**Area 2:** 10 trasformatori da 2.7 MVA;

**Area 3:** 4 trasformatori da 2.7 MVA;

## 2.8 STRUTTURE DI SUPPORTO

Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale "Tracker". Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra  $\pm 55^\circ$ . I moduli fotovoltaici saranno installati su singola fila in configurazione portrait (verticale) rispetto all'asse di rotazione del tracker. Ciascun tracker si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. L'asse di rotazione (asse principale del tracker) è in linea generale orientato nella direzione nord-sud.



Figura 10: Particolare struttura di sostegno

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,7 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili. La scelta di questo tipo di inseguitore evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti di terra per la loro installazione. La struttura di supporto è garantita per 30-35 anni. La struttura risulta sollevata da terra per una altezza minima di 1,20 cm e raggiunge altezza massima da terra di 5,51 cm (fig.11)

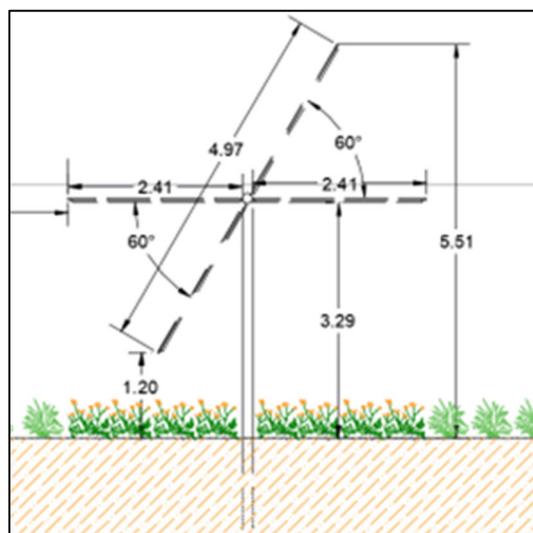


Figura 11: Particolare struttura di sostegno-

La configurazione del generatore fotovoltaico sarà a file parallele con inclinazione dei moduli variabile tra  $\pm 60^\circ$  (configurazione portrait 2 v 28) e distanza tra le file (pitch) pari a circa 9,97 metri; La distanza tra file e la

configurazione sono stati scelti al fine di incrementare l'uso del suolo a fini agricoli lasciando inalterata la produttività elettrica del parco. (fig. 12)

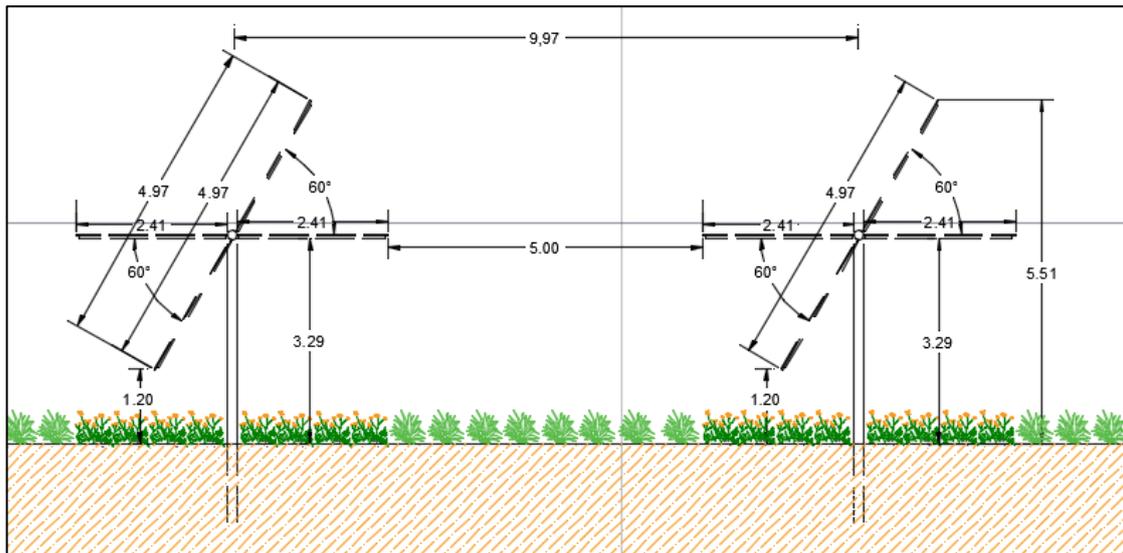


Figura 12: Particolare costruttivo tracker

## 2.9 VIABILITA' DI SERVIZIO

La viabilità interna sarà eseguita in misto granulare stabilizzato, quindi del tutto drenante, e si svilupperà lungo il perimetro dell'impianto, mentre all'interno vi saranno solo alcuni tratti di collegamento tra le estremità del campo come visibile sul layout. La larghezza non supererà i 5 mt. La viabilità sarà eseguita a filo terreno in maniera tale da non alterare il normale deflusso delle acque. L'area di movimentazione interna totale sviluppa 21.381 mq e saranno utilizzati circa 6.400 mc di misto granulare.

Le aree di manovre interne occupano una superficie di circa 11.174 e saranno utilizzati circa 3.352 mc di misto granulare.

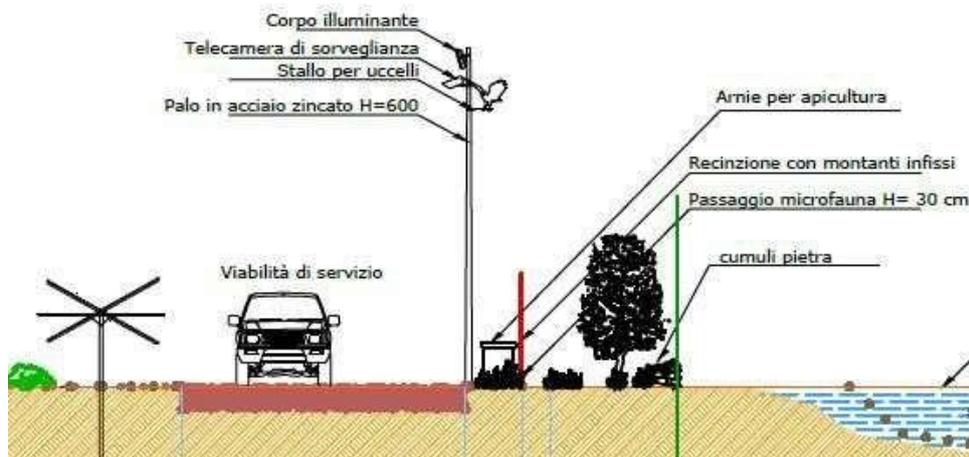


Figura 13: Particolare costruttivo: elementi di impianto

## 2.10 RECINZIONE

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà a maglia larga in acciaio zincato. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico.

L'accesso sarà consentito da cancelli carrai, il tutto compatibilmente con le prescrizioni di piano e le norme di sicurezza stradale.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti a interassi regolari di circa 2 m infissi direttamente nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

La recinzione sarà costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata (di altezza pari a 2 m) costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto. Gli elementi della recinzione avranno verniciatura con resine poliestere di colore verde muschio. Perimetralmente e affiancata alla recinzione è prevista una siepe a cultura super intensiva di uliveti di altezza superiore a 2 m in modo da mascherare la visibilità dell'impianto fotovoltaico.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di cinque metri e dell'altezza di due e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo. La recinzione sarà alta da terra 30 cm in maniera da non ostacolare il passaggio della piccola e media fauna selvatica.

La recinzione presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- Rete Zincata a caldo, elettrosaldata con rivestimento protettivo in Poliestere, maglie mm 150 x 50.
- Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.
- Pali: Lamiera d'acciaio a sezione tonda. Diametro mm 40 x 1,5.
- Colori: Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030, altri colori a richiesta.

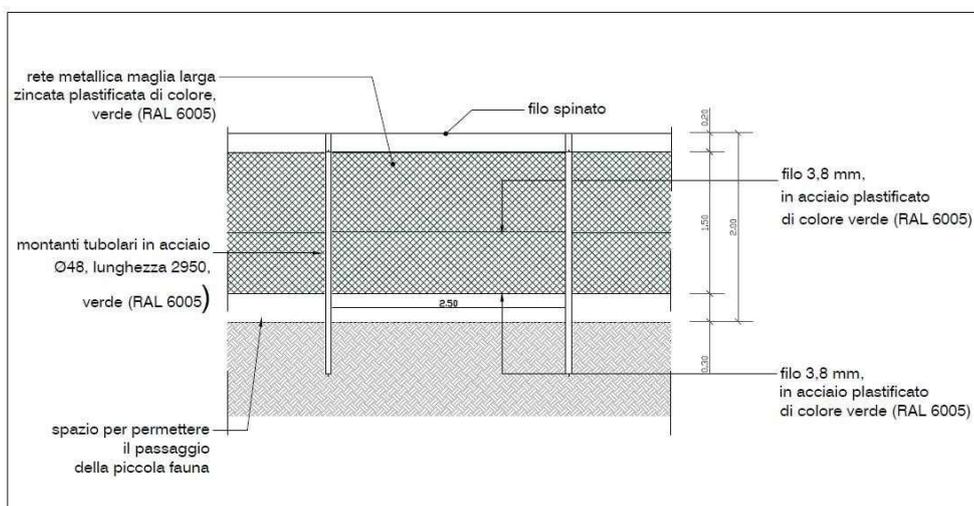


Figura 14: Particolare costruttivo: elementi di impianto

## 2.11 CABINE ELETTRICHE

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna. Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

*Figura 15: Tipica cabina elettrica*



Le cabine sono distinte, in base alla funzione ed alle apparecchiature che ospitano in:

- Cabine di raccolta
- Cabine di consegna
- Cabine inverter
- Cabine trasformatori

### 3. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nella procedura al dimensionamento dell'impianto sono state valutate perimetralmente le prescrizioni degli strumenti urbanistici attuativi dei comuni in cui ricadono le aree di impianto nonché quelle dei piani territoriali regionali.

Sono state successivamente prese in considerazione le condizioni geometriche e geoclimatiche per la determinazione dell'interfilare delle strutture (pitch).

Quindi ci sono state ulteriori considerazioni legate alle problematiche gestionali e costruttive.

Pertanto, la progettazione dell'impianto è stata approntata con set-back minimo di 10 m dal confine esterni delle proprietà in quanto:

- Rispetto delle norme sulle distanze dai confini.
- l'area riguardante il progetto è circondata da una strada perimetrale per motivi legati alla mobilità e/o manutenzione;
- tratti in MT, di camminamento o di sicurezza possono circondare il perimetro del progetto;

Gli accessi al campo fotovoltaico dovranno essere facilmente accessibili dai mezzi provenienti dalle strade principali e comprendere uno spazio sufficiente prevista all'interno dell'area di progetto una sufficiente rete di strade di servizio e perimetrali per raggiungere agevolmente tutte le zone d'impianto.

Sono state previste apposite aree di deposito per attrezzature e materiali e sono state evitate interferenze con le infrastrutture presenti sul sito.

## 4. PROGRAMMA DI ATTUAZIONE E CANTIERIZZAZIONE PREVISTA PER L'OPREA

Di seguito si riportano sinteticamente l'organizzazione di cantiere e le sue fasi di costruzione

### 4.1 DATI CARATTERISTICI DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

- Durata cantiere: 11 mesi
- Numero medio di operai impiegati n. 100
- Numero massimo " n. 143"

Numero macchine presenti in cantiere 26 di cui:

- Avvitatori per pali 3
- Trincia tutto 2
- Pala meccanica 3
- Escavatori 3
- Trattori con rimorchio 3
- Muletti 2
- Manitou 2
- Camioncini 3
- Miniscavatori 3
- Autobotti per abbattimento polveri 2

Sotto cantieri

- 0 Numero sotto cantieri 2

Ogni sotto cantiere dispone di:

- 0 Ufficio 1
- 0 Toilette 2
- 0 Operai da 40 a 80
- 0 Ricovero attrezzi 1

Il ricovero attrezzi avrà una superficie di circa 600 mq e sarà ricavato preferibilmente all'interno di shelter



macchina battipalo



manitou



autobotte per abbattimento polveri

## 4.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE

Le attività di cantiere si articoleranno in:

- Impianto del cantiere e preparazione delle aree di stoccaggio
- Pulizia dei terreni dalle piante infestanti
- Rifornimento delle aree di stoccaggio
- Recinzione
- Infissione tramite avvitatura dei supporti nel terreno
- Montaggio tracker di supporto dei moduli

- Montaggio pannelli
- Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri per tutta l'area interessata
- Realizzazione rete di distribuzione e cablaggio dei pannelli
- Opere agricole
- Posa in opera di elettrodotto di connessione con SE "Brindisi Sud"

## 5. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Alla fine della vita dell'impianto, stimabile in media intorno ai 30-35 anni, si procede al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione precedente la realizzazione dell'opera.

La dismissione di un impianto fotovoltaico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa; si tratta, tra l'altro, di operazioni sostanzialmente ripetitive.

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati. Successivamente per ogni struttura si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (moduli, strutture, inverter, etc.). Verranno quindi selezionati i componenti:

- 0 riutilizzabili;
- 0 -riciclabili;
- 0 da rottamare secondo le normative vigenti;
- 0 materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali.

Una volta provveduto allo smontaggio dei pannelli, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti le strutture, in particolare le linee elettriche, che verranno completamente rimosse.

## 6. OPERE DI MITIGAZIONE

L'uso agricolo dell'area di impianto genera di per sè una azione mitigatrice sviluppandosi su più livelli, tra questi:

- un'azione mitigatrice dal punto di vista visivo;
- un'azione mitigatrice nei confronti della sottrazione del suolo all'attività agricola;
- un'azione mitigatrice nei confronti della conservazione della biodiversità in maniera sostenibile;

*Figura 3: Fenomeni di abbagliamento*

### 6.1 MITIGAZIONE VISIVA

Allo scopo, lungo i confini prospicienti la viabilità di accesso e lungo i confini, (come meglio indicato nella tavola delle mitigazioni), verranno piantumati filari di oliveti superintensivi; questi a basso sviluppo in altezza ma con adeguato sesto di impianto per garantire una raccolta intensiva del prodotto. Tale scelta va a contribuire anche alla conservazione e alla nidificazione della piccola avifauna. I piccoli uccelli hanno infatti una predilezione per le siepi, poiché forniscono loro molta sicurezza nelle ore di sonno.

Gli oliveti superintensivi previsti dalla **Ambra Solare 21 S.R.L.** sulla base di esperienze estere significative del modello di oliveto super intensivo con le interazioni sull'avifauna (vedasi denuncia di Ecologistas en Acción raccolta dal Ministero dell'ambiente spagnolo) hanno l'intento di incrementare la biodiversità. La raccolta delle olive è prevista solo per le ore diurne così da non interferire con il riposo dell'avifauna notturna all'interno delle siepi. Nel perimetro esterno alla recinzione di 13.249,54 mt si prevede di impiantare piante di olivo favolosa f-17 a portamento a siepe. Le piante verranno messa a dimora in un unico filare, con sesto di impianto pari a 2,5 mt.

### 6.2 AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA SOTTRAZIONE DEL SUOLO ALL'ATTIVITÀ AGRICOLA

L'area oggetto dell'impianto misura 905.484,53 mq e circa 868.800,28 mq possono essere destinati ad uso agricolo. L'area da destinare a uso agricolo è distribuita tra area perimetrale e area interna. Pertanto, l'area a destinazione agricola è circa il 96,40% dell'intera area del sito. L'iniziativa integrata, come proposta da **Ambra Solare 21 S.R.L.**, invece di sottrarre, restituisce una ampia fetta di territorio all'uso agricolo che da tempo risulta incolta o scarsamente utilizzata ai fini agricoli. La trattazione dell'uso agricolo di questa area e meglio e più dettagliatamente espressa nelle relazioni specialistiche:

- Studio di fattibilità di un progetto integrato di produzione e di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica e produzione agricola;
- Relazione pedoagronomica;

### 6.3 AZIONE MITIGATRICE NEI CONFRONTI DELLA BIODIVERSITÀ

Il piano culturale previsto all'interno del progetto integrato pone al centro dell'attività agricola il tema della sostenibilità ambientale quindi con essa i temi della tutela della salute dell'operatore agricolo e del consumatore, la conservazione nel tempo della fertilità del suolo, la conservazione nel tempo delle risorse ambientali.

La scelta della agricoltura biologica nel mettere in atto tecniche agricole in grado di rispettare l'ambiente e la biodiversità diventa anche un limite, per il produttore di energia elettrica da fonte rinnovabile, rispetto all'uso di tecniche dannose per l'ambiente nell'esecuzione delle attività di gestione dell'impianto negando l'uso di diserbanti e di prodotti chimici per il lavaggio dei pannelli. Rispetto all'uso dell'acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli consente un ciclo di recupero della stessa che in quasi maniera diventa risorsa irrigua per l'area coltivata.

Il Piano culturale prevede, per gli impianti fissi, la coltivazione del limone e dell'ulivo che ben si integrano con l'attività di apicoltura creando un ambiente favorevole anche all'avifauna e ai rettili. Lungo la viabilità interna è prevista la realizzazione di strisce di impollinazione. Una striscia di impollinazione si configura come una sottile fascia di vegetazione erbacea in cui si ha una ricca componente di fioriture durante tutto l'anno e che assolve primariamente alla necessità di

garantire alle api e agli altri insetti benefici l'habitat e il sostentamento necessario per il loro sviluppo e la loro riproduzione.

## 7. OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico "FRAGAGNANO" sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna con la sezione a 150 Kv del futuro ampliamento (a carico di TERNA) della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di "Brindisi Sud" (opere di rete in attesa di validazione, seguito progettazione definitiva redatta dal produttore "capofila").



Figura 16: Ubicazione della Stazione Elettrica

## 8. ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA

Il calcolo della producibilità attesa di **Ambra Solare 21 S.R.L.** è stato redatto con l'ausilio del PVSYST che in considerazione della potenza di picco del lotto di impianto pari a 66.000 MWp ci consente di determinare l'energia elettrica mensile e annua attesa.

- 0 Località: Mesagne -San Donaci (BR)
- 0 Latitudine: 40.49° N
- 0 Longitudine: 17.66° E
- 0 Fattore di Albedo: 0,2

I dati di irraggiamento solare della zona sono riportati nel seguente documento:



Versione 7.2.16

# PVsyst - Rapporto di simulazione

## Sistema connesso in rete

Progetto: Impianto Fragagnano

Variante: Fragagnano Standard

Nessuna scena 3D, nessuna ombreggiatura

Potenza di sistema: 66.00 MWc

Curtipitrizzi - Italy

**Autore**

ingveprogetti s.r.l. (Italy)


**PVsyst V7.2.16**

 VC1, Simulato su  
 29/07/22 11:25  
 con v7.2.16

**Progetto: Impianto Fragagnano**

Variante: Fragagnano Standard

ingveprogetti s.r.l. (Italy)

**Sommario del progetto**

<b>Luogo geografico</b> <b>Curtipitizzi</b> Italia	<b>Ubicazione</b> Latitudine 40.49 °N Longitudine 17.86 °E Altitudine 76 m Fuso orario UTC+1	<b>Parametri progetto</b> Albedo 0.20
<b>Dati meteo</b> Curtipitizzi Meteororm 8.0, Sat=100% - Sintetico		

**Sommario del sistema**

<b>Sistema connesso in rete</b> <b>Orientamento campo FV</b> Piano fisso Inclinazione/azimut 30 / 0 °	<b>Nessuna scena 3D, nessuna ombreggiatura</b> <b>Ombre vicine</b> Senza ombre	<b>Bisogni dell'utente</b> Carico illimitato (rete)
<b>Informazione sistema</b>		
<b>Campo FV</b> Numero di moduli 113797 unità Pnom totale 66.00 MWc	<b>Inverter</b> Numero di unità 27 unità Pnom totale 72.01 MWac Rapporto Pnom 0.917	

**Sommario dei risultati**

Energia prodotta	99784019 kWh/anno	Prod. Specif.	1512 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	86.61 %
------------------	-------------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

**Indice dei contenuti**

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Risultati principali	5
Diagramma perdite	6
Grafici speciali	7


**PVsyst V7.2.16**

 VC1, Simulato su  
 29/07/22 11:25  
 con v7.2.16

**Progetto: Impianto Fragagnano**

Variante: Fragagnano Standard

ingveprogetti s.r.l. (Italy)

**Parametri principali**

<b>Sistema connesso in rete</b>	<b>Nessuna scena 3D, nessuna ombreggiatura</b>	
<b>Orientamento campo FV</b>	<b>Configurazione sheds</b>	<b>Modelli utilizzati</b>
<b>Orientamento</b>	Nessuna scena 3D	Trasposizione Perez
Piano fisso		Diffuso Perez, Meteorom
Inclinazione/azimut 30 / 0 °		Circumsolare separare
<b>Orizzonte</b>	<b>Ombre vicine</b>	<b>Bisogni dell'utente</b>
Orizzonte libero	Senza ombre	Carico illimitato (rete)

**Caratteristiche campo FV**

<b>Modulo FV</b>		<b>Inverter</b>	
Costruttore	Jinkosolar	Costruttore	SMA
Modello	JKM580M-7RL4-V	Modello	Sunny Central 2660 UP
(PVsyst database originale)		(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	580 Wp	Potenza nom. unit.	2667 kWac
Numero di moduli FV	113797 unità	Numero di inverter	27 unità
Nominale (STC)	66.00 MWc	Potenza totale	72009 kWac
<b>Campo #1 - Area 1</b>			
Numero di moduli FV	54349 unità	Numero di inverter	13 unità
Nominale (STC)	31.52 MWc	Potenza totale	34671 kWac
Moduli	2363 Stringhe x 23 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	28.76 MWc	Rapporto Phom (DC:AC)	0.91
U mpp	924 V		
I mpp	31123 A		
<b>Campo #2 - Area 2</b>			
Numero di moduli FV	41400 unità	Numero di inverter	10 unità
Nominale (STC)	24.01 MWc	Potenza totale	26670 kWac
Moduli	1800 Stringhe x 23 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	21.91 MWc	Rapporto Phom (DC:AC)	0.90
U mpp	924 V		
I mpp	23708 A		
<b>Campo #3 - Area 3</b>			
Numero di moduli FV	18048 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	10.47 MWc	Potenza totale	10668 kWac
Moduli	752 Stringhe x 24 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	9550 kWc	Rapporto Phom (DC:AC)	0.98
U mpp	964 V		
I mpp	9905 A		
<b>Potenza PV totale</b>		<b>Potenza totale inverter</b>	
Nominale (STC)	66002 kWp	Potenza totale	72009 kWac
Totale	113797 moduli	Numero di inverter	27 unità
Superficie modulo	311129 m²	Rapporto Phom	0.92



**PVsyst V7.2.16**  
 VC1, Simulato su  
 29/07/22 11:25  
 con v7.2.16

**Progetto: Impianto Fragagnano**

Variante: Fragagnano Standard

ingveprogetti s.r.l. (Italy)

**Perdite campo**
**Fatt. di perdita termica**

Temperatura modulo secondo irraggiamento  
 Uc (cost) 20.0 W/m²K  
 Uv (vento) 0.0 W/m²K/m/s

**Perdita di qualità moduli**

Fraz. perdite -0.8 %

**Perdite per mismatch del modulo**

Fraz. perdite 2.0 % a MPP

**Perdita disadattamento Stringhe**

Fraz. perdite 0.1 %

**Fattore di perdita IAM**

Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Vetro Fresnel antiriflesso, nVetro=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

**Perdite DC nel cablaggio**

Res. globale di cablaggio 0.24 mΩ  
 Fraz. perdite 1.5 % a STC

**Campo #1 - Area 1**

Res. globale campo 0.49 mΩ  
 Fraz. perdite 1.5 % a STC

**Campo #2 - Area 2**

Res. globale campo 0.64 mΩ  
 Fraz. perdite 1.5 % a STC

**Campo #3 - Area 3**

Res. globale campo 1.6 mΩ  
 Fraz. perdite 1.5 % a STC



**PVsyst V7.2.16**  
 VC1, Simulato su  
 29/07/22 11:25  
 con v7.2.16

**Progetto: Impianto Fragagnano**

Variante: Fragagnano Standard

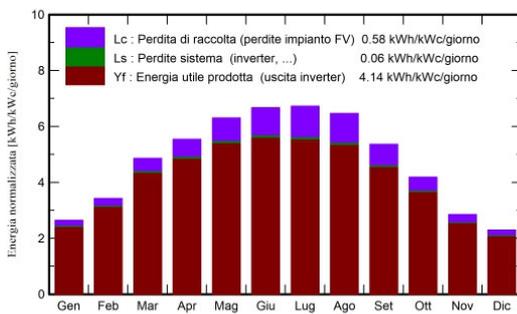
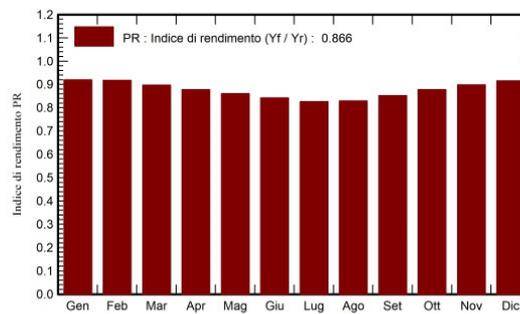
ingveprogetti s.r.l. (Italy)

**Risultati principali**
**Produzione sistema**

Energia prodotta 99784019 kWh/anno

 Prod. Specif.  
 Indice di rendimento PR

 1512 kWh/kWc/anno  
 86.61 %

**Produzione normalizzata (per kWp installato)**

**Indice di rendimento PR**

**Bilanci e risultati principali**

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
<b>Gennaio</b>	53.5	28.43	9.38	81.8	80.4	5048610	4968179	0.920
<b>Febbraio</b>	71.0	41.14	10.00	95.9	94.0	5895733	5804975	0.917
<b>Marzo</b>	122.7	56.83	12.67	150.7	147.9	9058845	8922625	0.897
<b>Aprile</b>	151.7	64.29	15.67	166.2	162.5	9779253	9632355	0.878
<b>Maggio</b>	195.6	80.69	20.46	195.2	190.6	11258011	11093028	0.861
<b>Giugno</b>	210.3	79.17	25.11	200.1	195.3	11288668	11126634	0.843
<b>Luglio</b>	214.2	79.79	28.34	208.4	203.6	11527480	11363292	0.826
<b>Agosto</b>	189.0	74.86	28.22	200.3	195.9	11126833	10968399	0.830
<b>Settembre</b>	136.1	56.55	23.08	160.7	157.4	9175233	9041704	0.852
<b>Ottobre</b>	98.2	44.30	19.14	129.7	127.2	7625374	7511953	0.877
<b>Novembre</b>	56.8	29.26	14.72	85.5	83.8	5144985	5064201	0.898
<b>Dicembre</b>	45.3	25.37	10.78	70.9	69.6	4357888	4286672	0.916
<b>Anno</b>	1544.4	660.70	18.18	1745.5	1708.1	101286914	99784019	0.866

**Legenda**

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale  
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.  
 T\_Amb Temperatura ambiente  
 GlobInc Globale incidente piano coll.  
 GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo  
 E\_Grid Energia immessa in rete  
 PR Indice di rendimento



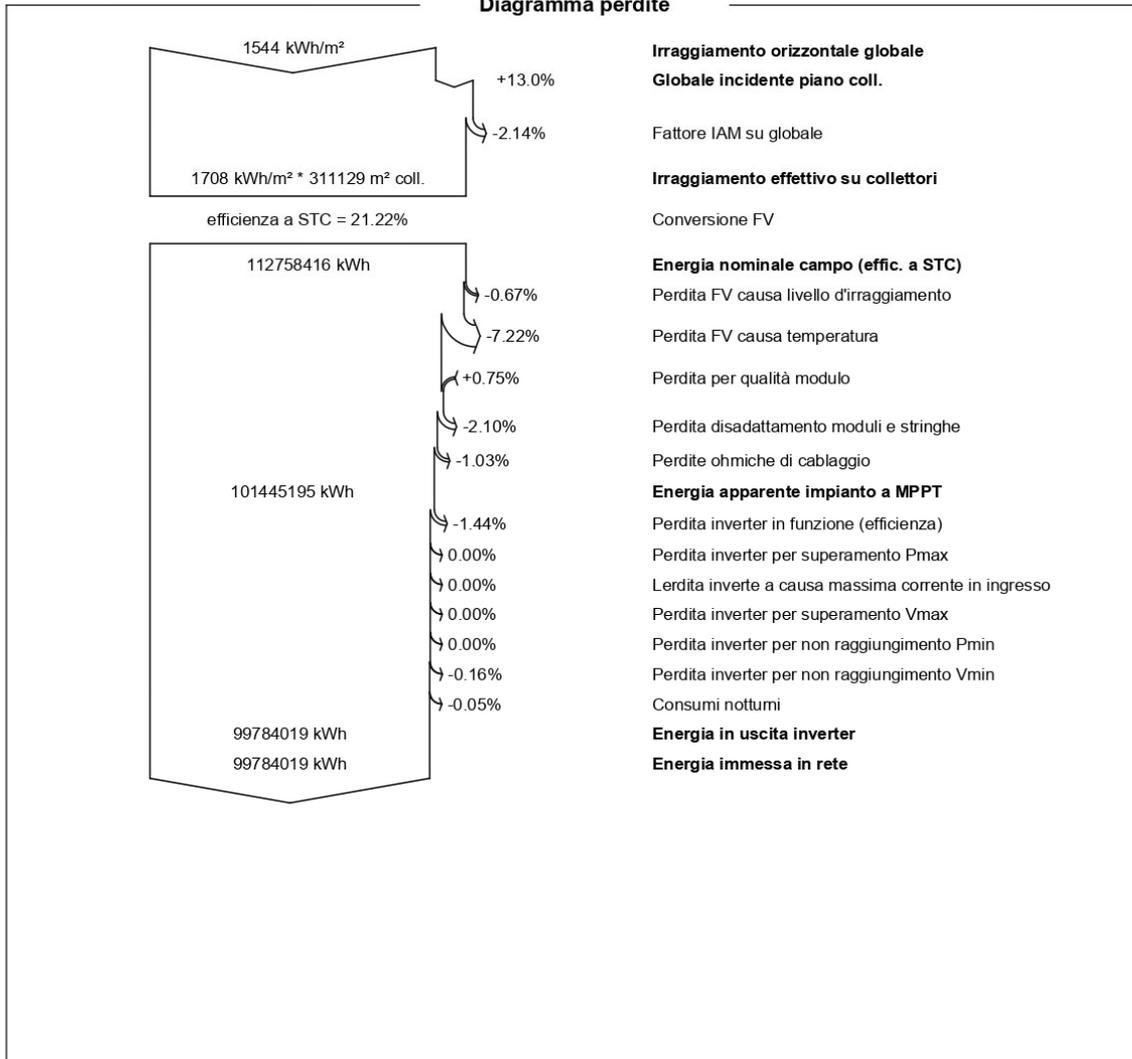
**PVsyst V7.2.16**  
VC1, Simulato su  
29/07/22 11:25  
con v7.2.16

Progetto: Impianto Fragagnano

Variante: Fragagnano Standard

ingveprogetti s.r.l. (Italy)

**Diagramma perdite**





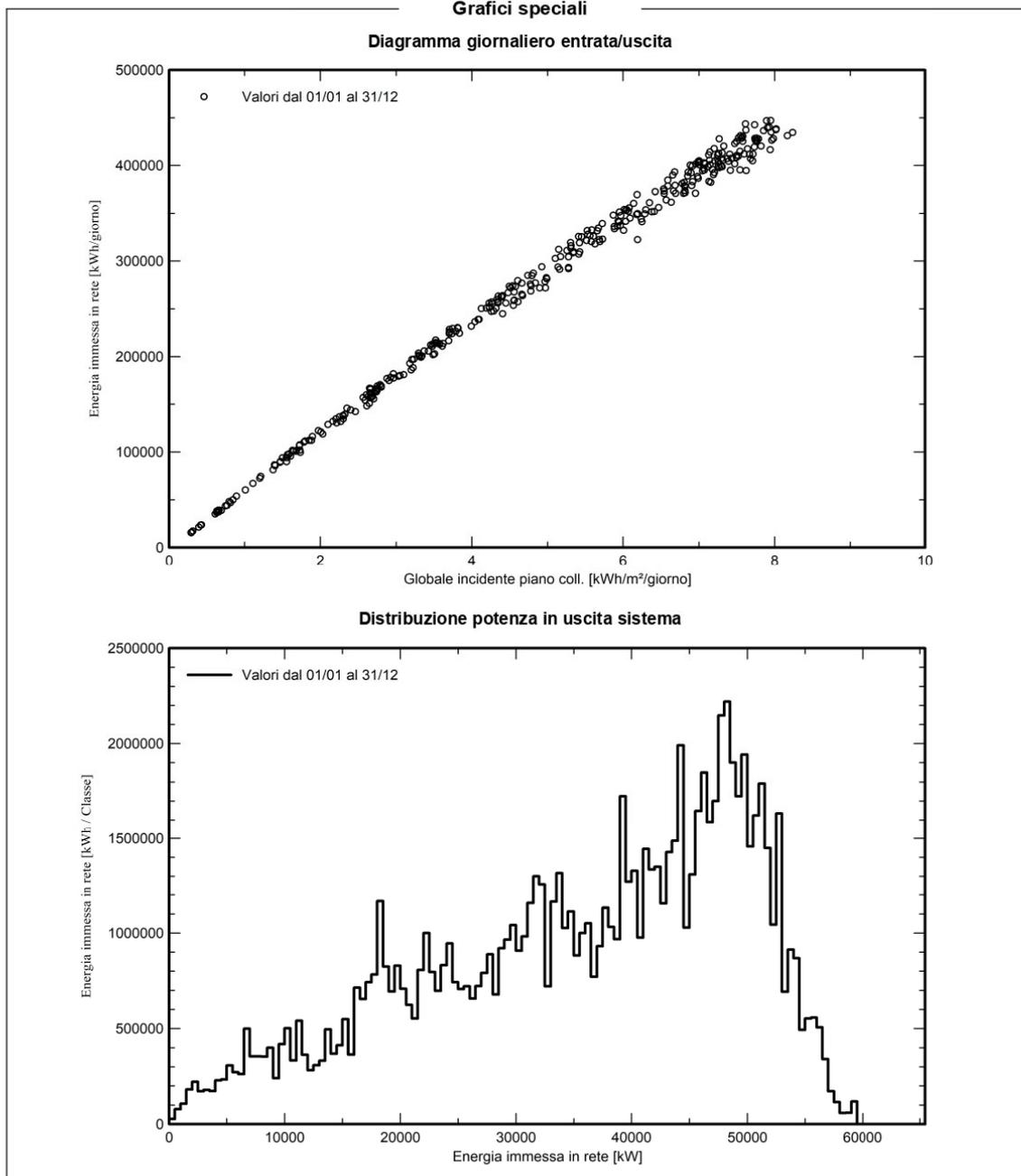
**PVsyst V7.2.16**  
VC1, Simulato su  
29/07/22 11:25  
con v7.2.16

Progetto: Impianto Fragagnano

Variante: Fragagnano Standard

ingveprogetti s.r.l. (Italy)

Grafici speciali



## 9. FASI DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento si articola in più fasi:

1. Fase di costruzione
2. Fase di esercizio
3. Fase di dismissione e ripristino

### 9.1 FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto verrà avviata solo a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio dell'intero progetto (che comprenderà il dimensionamento di tutti i sottosistemi previsti, nonché le modalità operative e le attività/lavorazioni adottate). In base al cronoprogramma preliminare elaborato, si stima una durata complessiva di installazione dell'impianto pari a circa 11 mesi. Per i dettagli si rimanda al "Cronoprogramma di costruzione" presente in calce alla presente relazione.

### 9.2 FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio riguarderà tutta la durata della Autorizzazione alla costruzione e all'esercizio dell'impianto in oggetto.

### 9.3 FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

In genere, la vita utile di un impianto fotovoltaico si aggira intorno ai 30 anni dall'entrata in esercizio. Nella fase di dismissione, tutta la componentistica verrà smantellata secondo le normative.

Si rimanda al Piano di dismissione e ripristino per maggiori dettagli.

È stata stimata una durata complessiva delle operazioni di smantellamento pari a circa 15 settimane.

### 9.4 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo ad inseguimento monoassiale in configurazione 2v27 e 2v14 portrait. Attraverso idonee linee interrate i moduli fotovoltaici si congiungeranno alle cabine di conversione e trasformazione.

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti attività:

- sistemazione e ripristino della viabilità e delle eventuali opere d'arte in essa presenti;
- realizzazione dei tratti di nuova viabilità prevista per il collegamento alle piazzole dei moduli e opere minori ad esso relative;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento dei vani tecnici;
- realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, trincee drenanti, ecc.;
- realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;

- sollevamento e montaggi meccanici;
- montaggi elettrici.
- Piantumazione delle culture agricole di lunga durata (ulivi)
- Piantumazione delle culture annuali;

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

#### 9.4.1 VIABILITÀ, ACCESSI E RECINZIONI

Per quanto riguarda l'accessibilità al parco fotovoltaico è prevista la realizzazione di una nuova viabilità, interna alla recinzione, di tipo drenante costituita da uno strato di sottofondo e uno strato superficiale in granulare stabilizzato, per una larghezza indicativa che varia dai 3 ai 6 m circa. La tipologia di manto prevista per la viabilità è del tipo MacAdam, costituita da spezzato di pietra calcarea di cava, di varia granulometria, compattato e stabilizzato mediante bagnatura e spianato con un rullo compressore.

Lo stabilizzato è posto su una fondazione, costituita da pietre più grosse e squadrate, per uno spessore di circa 25/30 cm. La varia granulometria dello spezzato di cava fa sì che i vuoti formati fra i componenti a granulometria più grossa vengano colmati da quelli a granulometria più fine per rendere il fondo più compatto e stabile garantendo il buon drenaggio del terreno. A delimitazione delle aree di installazione è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da rete metallica di colore verde, a pali infissi nel terreno di 3,8 mm e costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata (di altezza pari a 2m). A reggere il sistema sono previsti dei montanti in acciaio di 48 mm di diametro mentre tra il piano di appoggio e l'inizio della rete, è previsto uno spazio per permettere il passaggio della piccola fauna.

#### 9.4.2 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- scavi a sezione ampia;
- scavi a sezione ristretta;

entrambi gli scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici e in maniera eccezionale a mano. Al fine di limitare la diffusione di polveri in fase di cantiere, in relazione a ciascuna attività di scavo dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- bagnatura ad umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- copertura o schermatura dei cumuli;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

Gli scavi a sezione ampia saranno eseguiti per realizzare i basamenti delle cabine per una profondità di circa 70 cm. Per la realizzazione della viabilità interna si procederà preventivamente allo scotico del terreno per una profondità di circa 30-40 cm.

Gli scavi a sezione ristretta saranno eseguiti per realizzare i cavidotti interni e di collegamento con una profondità variabile tra 0.75 e 1.25 m. I cavi saranno posati su un letto di terreno vegetale su fondo spianato eseguito per strati successivi di circa 30 cm opportunamente costipati. Dopo la posa dei cavi si effettuerà il rinterro degli stessi e, previa separazione del terreno fertile da quello arido.

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso per essere riutilizzato in fase di rinterro del cavo. La parte di terra eccedente, rispetto alla quantità necessaria ai rinterri verrà trattata come rifiuto (ai sensi della parte IV del D.lgs. n. 152/2006) da conferire presso discariche autorizzate.

#### 9.4.2 MONTAGGIO STRUTTURE DI SUPPORTO

Le strutture di supporto a cui sono fissati i moduli fotovoltaici sono realizzate in acciaio a loro volta incernierate ad un palo, che funge da fondazione dei supporti, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno. La tecnica dell'infissione diretta esclude l'uso di cemento. Le strutture sono costruite, omologate e collaudate da costruttori specializzati che forniranno a corredo della fornitura le dovute certificazioni.

Le strutture saranno assemblate in loco. Le macchine per l'infissione dei sostegni.

#### 9.4.3 DIMISSIONE IMPIANTO

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Smontaggio sistema di illuminazione;
- Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- Smontaggio struttura metallica
- Rimozione del fissaggio al suolo
- Rimozione manufatti prefabbricati
- Rimozione recinzione
- Rimozione ghiaia dalle strade
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto
- Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento
- Sistemazione del terreno e preparazione del terreno alla coltivazione
- La trattazione più dettagliata del piano di dismissione è riportata nell'elaborato *"Piano di dismissione impianto"*

#### 9.4.4 RIPRISTINO AMBIENTALE

Le attività di ripristino ambientale sono finalizzate a:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- proteggere le superfici contro l'erosione
- consentire una migliore re-integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Il ripristino ambientale per l'area del presente progetto prevede:

1. Trattamento dei suoli
2. Opere di semina di specie erbacee

Una più dettagliata descrizione delle opere di ripristino ambientale è riportata nell'elaborato "*Piano di dismissione impianto*".

## 10.COSTI DEI LAVORI DI COSTRUZIONE

Per quanto riguarda il costo dell'impianto, da computo metrico si stima pari a 53.161.419,01 Euro. Si rimanda al documento "ComputoMetrico\_01" per un esploso delle voci di costo.

Gli oneri per la sicurezza sono stati stimati in 1.174.582,20 euro. Si rimanda a elaborato ComputoMetrico\_07.

## 11. COSTI DELLA DISMISSIONE E RIPRISTINO

Per i costi di dismissione, invece, si stima un importo complessivo di 478.530,00 le cui voci di costo sono consultabili nel documento Computo Metrico.

GLe voci di costo della dismissione sono consultabili nel documento Piano di dismissione impianto.

Si precisa che tale analisi dei costi è il frutto delle seguenti assunzioni:

- 0 Lo smaltimento dei moduli fotovoltaici è stato considerato a costo zero in quanto il recupero dei moduli sarà demandato ai produttori di moduli fotovoltaici che potranno riciclarne pressoché
- 0 totalmente i materiali e soprattutto il wafer in silicio (che potrà essere rigenerato ed utilizzato per la realizzazione di nuove celle).
- 0 Lo smaltimento dell'acciaio derivante dallo smantellamento delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e viti di fondazione, dei pali da illuminazione, di recinzione e
- 0 cancelli è stato considerato a costo zero in quanto, essendo materiale differenziato al 100%, potrà essere venduto a fonderie per il suo completo riciclaggio. Anche in questo caso, non essendo ad oggi esattamente computabile l'eventuale ricavo derivabile dalla vendita dell'acciaio usato si sceglie in via cautelativa di trascurare l'eventuale ricavato relativo.
- 0 Lo stesso discorso fatto per l'acciaio vale anche per i cavi elettrici in rame usati, tipologia di "rifiuto" già oggi di alto pregio e facilmente rivendibile sul mercato.

## 12. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI E ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

La componente socio-economica sarà invece influenzata positivamente dallo svolgimento dell'attività di costruzione, manutenzione e dismissione dell'impianto fotovoltaico, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indotti sulle popolazioni locali in considerazione del fatto che saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione. Ulteriori benefici derivano dalla disponibilità a costo zero del terreno interno al campo per la conduzione agricola dello stesso e dal suo utilizzo nell'ambito di un progetto biologico della durata di trent'anni.

### 12.1 FASE INSTALLAZIONE IMPIANTO

Le lavorazioni che si prevedono per la realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche
- Movimentazione di terra
- Montaggio di strutture metalliche in acciaio e lega leggera
- Posa in opera di pannelli fotovoltaici
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti
- Connessioni elettriche
- Realizzazione di edifici in cls prefabbricato e muratura
- Realizzazione di cabine elettriche
- Realizzazioni di strade bianche e asfaltate
- Impianto agrario

Pertanto le professionalità richieste saranno principalmente:

- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra)
- Topografi
- Eletttricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli

### 12.2 FASE DELL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, coltivazione delle aree a uso agricolo nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (piantumazione, coltivazione, raccolto ecc.).

## 13. ENTI COINVOLTI

Il progetto ricade tra quelli soggetti al P.A.U.R in quanto ai sensi del Decreto-legge Regionale del 10-09- 2010 l'impianto fotovoltaico da realizzare è classificato come F.7 (impianto a terra con potenza elettrica superiore a 200 Kw). È soggetta a benestare, da parte dell'ente gestore della linea elettrica nazionale, anche il progetto della linea di connessione.

Di seguito un elenco degli Enti che devono rilasciare autorizzazioni, intese concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera:

- Arpa Puglia – Dipartimento provinciale di Brindisi
- ASL di Brindisi
- Autorità di bacino della Puglia
- Comando provinciale Vigili del fuoco di Brindisi
- Comune di Mesagne
- Comune di San Donaci
- Comune di Cellino San Marco
- Corpo forestale dello Stato – Provincia di Brindisi
- Dipartimento mobilità, Qualità urbana, opere pubbliche, ecologia e paesaggio – Servizio Pianificazione e programmazione delle infrastrutture per la mobilità della Regione Puglia
- Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia e Paesaggio
- – Sezione tutela e Valorizzazione Paesaggio della Regione Puglia
- Dipartimento Risorse finanziarie e Strumentali, personale e organizzazione – Servizio Riforma Fondiaria
- Ministero dello Sviluppo Economico
- Provincia di Brindisi
- Servizio Coordinamento dei Servizi Territoriali – Servizio Provinciale Agricoltura Brindisi
- Sezione Demanio e Patrimonio – Struttura Provinciale Demanio e Patrimonio Brindisi
- Sezione risorse idriche – P.O. Pianificazione e Gestione delle risorse idriche Regione Puglia
- Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Brindisi
- Telecom Italia S.p.a.
- TERNA S.p.a.
- Anas S.p.a.
- AQP S.p.a.

Mesagne 07/07/2022

Il Tecnico

Ing. Giorgio Vece