



COMUNE DI STORNARELLA
 PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ORTA NOVA
 PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico della potenza di 40,658 MWp (36,5 MW in immissione) nei comuni di Stornarella (FG) e Orta Nova (FG) in località "Ferranti", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

COD. ID.	FV071FGEFEB -				
Livello prog.	Tipo documentazione		N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva		4.2.7	12 / 2020	-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	DICEMBRE 2020	PRIMA EMISSIONE		MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:

EFE S.R.L.

Via Paolo Andreani, N. 6
 20122 MILANO (MI) ITALIA
 efesrl@pec.cloud

PROGETTAZIONE:

MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.
 Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta
 via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
 pec: gpsd@pec.it
 P.IVA: 06948690729

PRO.ENERGY ENGINEERING S.R.L.
 Direttore tecnico: Ing. Gianpiero Lavarra
 via Vincenzo Cuoco n.28 - 70043 Monopoli (BA) Italia
 pec: proenergy_pec@pec.it
 P.IVA:08465410721

CONSULENTI:

Ing. Sabrina Scaramuzzi

Viale Luigi De Laurentis, 6 int.20, 70124 Bari (BA) Italia
 Tel./fax. 080 2082652 - 328 5589821
 e-mail: progettoacustica@gmail.com - sabrina.scaramuzzi@ingpec.eu

Dott. Antonio Mesisca

Via A. Moro, B/5, 82021 Apice (BN), Italia
 Tel. 327 1616306
 e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

Dott. Geol. Rocco Porsia

Via Tacito, 31, 75100 Matera (MT) Italia
 Tel: +39 3477151670
 e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it

Dott. Gianfranco Vitolla

Via San Benedetto, 20 70013 Castellana Grotte (BA), Italia
 Tel. +39 3294233962
 e-mail: gianfranco.vitolla@virgilio.it

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>- Progetto definitivo -</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 1 di 83

Indice

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO	7
2.1	Accessibilità al sito	12
3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO	14
3.1	Dimensionamento dell'impianto.....	14
3.1.1	Esposizione dell'impianto.....	14
3.1.2	Emissioni.....	15
3.1.3	Radiazione solare	15
3.1.4	Esposizioni.....	16
3.2	Dimensionamento impianto agrovoltaico.....	19
3.2.1	Generatore fotovoltaico.....	19
3.2.2	Gruppo di conversione	20
3.2.3	Trasformatore	22
3.2.4	Cavi elettrici	24
3.2.5	Quadri elettrici.....	24
3.2.6	Sistemi ausiliari.....	25
3.3	Potenza e Producibilità impianto	26
3.4	Verifiche	27
4	LAYOUT D'IMPIANTO.....	28
4.1	Il sistema agrovoltaico.....	29
4.1.1	Natura dell'intervento	29
4.1.2	Consistenza dell'impianto agrovoltaico	31
4.1.3	Consistenza dei sistemi di colture	41
4.1.4	Analisi agronomica dei sistemi agro-fotovoltaici.....	49
5	COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO ALLA RETE AT.....	51
6	OPERE CIVILI	55
6.1	Struttura di supporto dei moduli.....	55

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

2 di 83

6.2	Cabine elettriche di trasformazione	58
6.3	Cabina elettrica utente	59
6.4	Viabilità interna	62
6.5	Recinzione.....	63
7	FASI DI LAVORAZIONE.....	65
8	GESTIONE DELL'IMPIANTO	67
8.1	AGRICOLTURA DI PRECISIONE	68
9	MANUTENZIONE	77
10	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	80
11	DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE	83

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 3 di 83

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il documento descrittivo del progetto per la realizzazione di un intervento energetico, proposto dalla società EFE S.R.L., con sede legale in Via Paolo Andreani 6, a Milano (MI).

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, di potenza nominale complessiva pari a 36,5 MW (40,658 MWp potenza di picco), risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 16 sottocampi, da realizzarsi nella Provincia di Foggia, nel territorio comunale di Orta Nova e Stornarella. L'impianto agrovoltaico sorgerà in un'area rurale posta a ovest dei centri abitati di Orta Nova e Stornarella.

L'impianto è costituito da un campo agrovoltaico collocato in un'area rurale posta a ovest dei centri abitati di Orta Nova e Stornarella. Il suddetto campo sarà allacciato alla rete elettrica nazionale tramite una stazione elettrica utente MT/AT, collegata alla futura stazione di rete Terna, situata nel territorio comunale di Stornara (FG).

Il progetto prevede l'integrazione di un progetto agronomico per il quale, all'interno della stessa area di installazione dell'impianto, verranno seminate diverse colture. In questo modo, il progetto consente di combinare al sistema di produzione di energia elettrica la produzione alimentare sulla stessa superficie.

Dal punto di vista tecnico, i pannelli saranno posizionati e sollevati ad una determinata altezza che consentirà il passaggio delle macchine agricole convenzionali necessarie alle produzioni agricole selezionate per l'area.

La scelta delle colture è stata effettuata sulla base delle analisi relative alle coltivazioni effettuate sino ad oggi da parte dell'agricoltore e in ottemperanza alla fattibilità agronomica ed economica dell'APV. Le principali colture selezionate sono il carciofo, le leguminose (*cece*), le cover crops e le colture officinali (*lavanda*). Le colture scelte possiedono un sistema di coltivazione altamente meccanizzato ed adatto ad ambienti non irrigui e non suscettibili a danni da ombreggiatura.

L'impianto verrà allacciato alla rete di Distribuzione tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna ubicata nel Comune di Stornara, in provincia di Foggia.

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto agrovoltaico di progetto è stata fornita con comunicazione Terna del 10/12/2019 e prevede che l'impianto venga collegato in antenna alla Sezione a 150 kV di una futura Stazione RTN di Terna S.p.A..

In particolare, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) RTN a 150 kV, ubicata in agro di Stornara, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV "CP Ortanova – SE Stornara" previa

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 4 di 83

realizzazione di due elettrodi RTN a 150 kV tra la futura SE succitata e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia – Palo del Colle".

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto agrovoltaico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

- Una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV da realizzare nel Comune di Stornara (FG) a servizio dell'impianto agrovoltaico oggetto del presente progetto, che contiene i seguenti elementi principali:
 - Stallo trasformatore 150/30 kV a servizio dell'impianto agrovoltaico;
 - Stallo arrivo cavo AT da SE RTN 150 kV di Stornara;
 - Sistema di sbarre AT per condivisione del punto di connessione alla RTN tra gli impianti.
- Cavidotto AT di collegamento della SE RTN 150 kV di Stornara alla nuova stazione di trasformazione 150/30 kV a servizio dell'impianto agrovoltaico oggetto della presente relazione.

La futura SE RTN a 150 kV, ubicata in agro di Stornara, e gli elettrodi RTN a 150 kV tra la nuova SE e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia – Palo del Colle", sono stati autorizzati con Autorizzazione Unica dalla Determina Dirigenziale n. 202 del 12/12/2018.

La connessione fisica dell'impianto in oggetto avverrà sullo stallo arrivo produttore 150 kV RTN nella futura Stazione Terna.

Le opere di utenza per la connessione alla RTN dell'impianto agrovoltaico oggetto della presente relazione sono le seguenti:

- Una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV da realizzare nel Comune di Stornara (FG) a servizio dell'impianto agrovoltaico oggetto del presente progetto, che contiene i seguenti elementi principali:
 - Stallo trasformatore 150/30 kV a servizio dell'impianto agrovoltaico Ferranti";
 - Stallo arrivo cavo AT da SE RTN 150 kV di Stornara;
 - Sistema di sbarre AT per condivisione del punto di connessione alla RTN tra gli impianti.
- Cavidotto AT di collegamento della SE RTN 150 kV di Stornara alla nuova stazione di trasformazione 150/30 kV a servizio dell'impianto agrovoltaico oggetto della presente relazione.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 5 di 83

Per il collegamento dell'impianto agrovoltaiico alla sottostazione utente è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto MT, di lunghezza complessiva di circa 13,6 km, ubicato nei territori comunali di Stornara, Stornarella e Orta Nova, in provincia di Foggia;
- Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto agrovoltaiico mediante trasmissione di dati via modem o satellitare.

Sono stati effettuati degli studi in merito alle caratteristiche elettriche dell'impianto agrovoltaiico e nell'ottica della funzionalità e della flessibilità si è scelto di installare l'impianto in un'unica area e collegarlo ad un sistema di cabine in "entra-esci", collegate a loro volta alla stazione di utenza AT/MT tramite il cavidotto MT. Ognuna delle cabine di campo è configurata con:

- un lato DC con inverter a più MPPT, dove vengono raccolti e raggruppati i quadri di campo, ai quali sono collegati i singoli sottocampi agrovoltaiici;
- un lato BT dove avviene il collegamento tra gli inverter e il trasformatore di media tensione a doppio avvolgimento sul secondario;
- un lato MT dove sono presenti le protezioni di cabina e gli scomparti necessari alla soluzione adottata dell'"entra-esci".

Il sistema impiantistico e le configurazioni planimetriche dell'intero impianto sono illustrati all'interno degli elaborati grafici progettuali e potranno essere meglio definiti in fase costruttiva.

Al termine della vita utile dell'impianto, la società proponente EFE S.R.L., o qualunque altro soggetto esercente che ne avrà l'obbligo, provvederà alla dismissione dello stesso ed alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Al termine della vita utile dell'impianto agrovoltaiico sarà comunque presente l'attività agricola. Si specifica, quindi, che alcune opere, quali recinzione, impianto di video sorveglianza e viabilità interna, potrebbero non essere rimosse, in quanto utili al proseguo dell'attività agricola.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

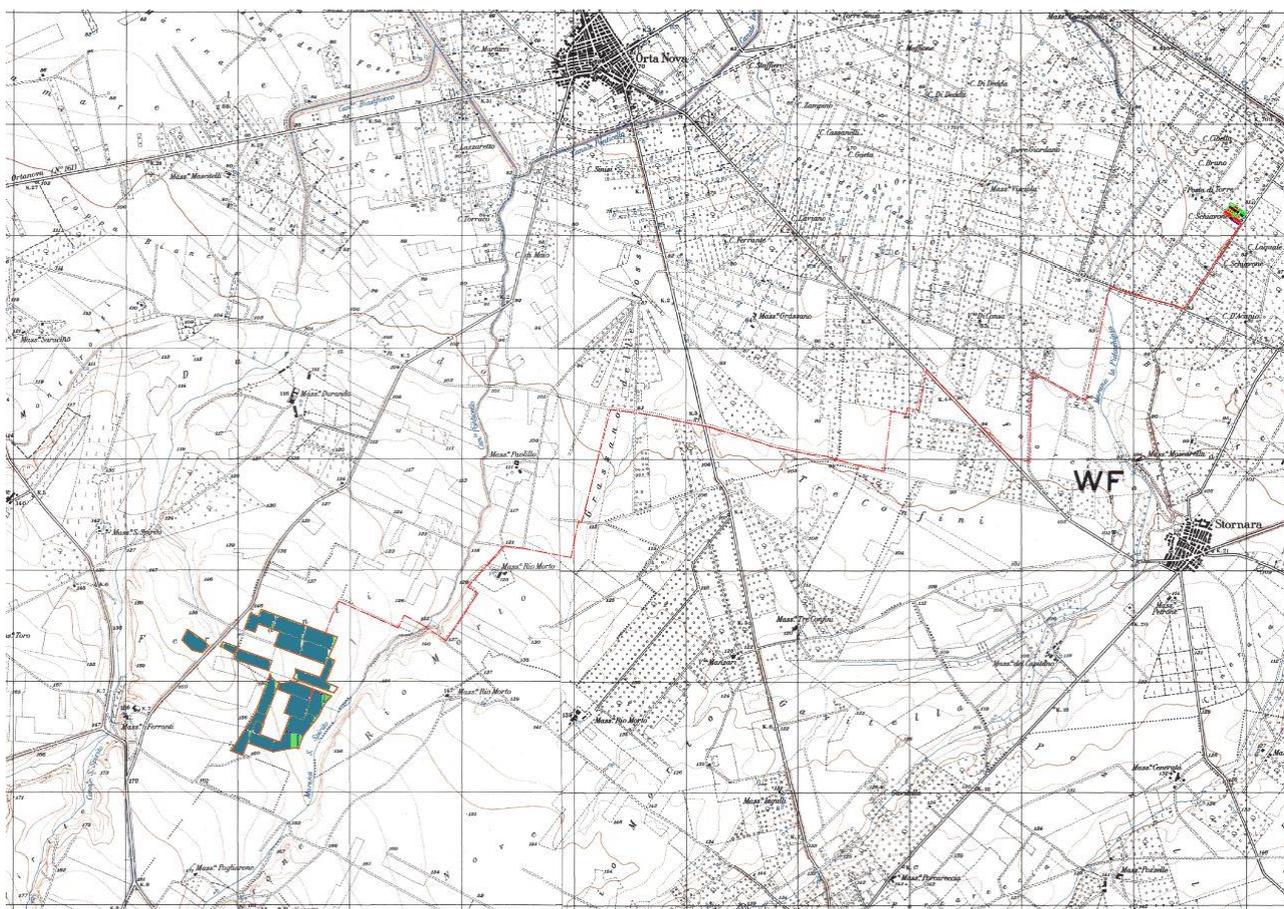
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

6 di 83



Inquadramento su IGM

In particolare, nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno attuati sul sito, le caratteristiche costruttive, funzionali e 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 la rete del Distributore.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

7 di 83

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO

Il progetto del parco agrovoltaico avrà una potenza di 40,658 MWp e si svilupperà su un'area rurale di 73,71 ettari, a ovest dei centri abitati dei comuni di Orta Nova e Stornarella.



Inquadramento dall'area (Fonte: Google Earth)

Di seguito si riportano le coordinate baricentriche (UTM 84-33N) dell'area di progetto e le particelle catastali interessate dall'impianto.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

8 di 83

COORDINATE UTM 33

WGS84

Area	Lat.	Long.
Agricola	41.27933	15.67322

Rif.	Comune	Foglio	Particella
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	80
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	81
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	83
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	96
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	108
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	203
Parco agrovoltaico	Orta Nova	61	206
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	10
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	11
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	12
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	13
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	14
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	16
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	18
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	35
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	90
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	92
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	99
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	100
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	105

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

9 di 83

Parco agrovoltaico	Stornarella	4	106
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	123
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	73
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	102
Parco agrovoltaico	Stornarella	4	104
Cavidotto	Stornarella	4	34
Cavidotto	Stornarella	4	7
Cavidotto	Stornarella	4	3
Cavidotto	Stornarella	4	4
Cavidotto	Stornarella	4	5
Cavidotto	Stornarella	4	27
Cavidotto	Stornarella	4	6
Cavidotto	Orta Nova	62	33
Cavidotto	Orta Nova	62	35
Cavidotto	Orta Nova	62	ACQUE
Cavidotto	Orta Nova	62	36
Cavidotto	Orta Nova	62	STRADE
Cavidotto	Orta Nova	62	310
Cavidotto	Orta Nova	62	311
Cavidotto	Orta Nova	62	312
Cavidotto	Orta Nova	62	316
Cavidotto	Orta Nova	62	284
Cavidotto	Orta Nova	62	283
Cavidotto	Orta Nova	62	282
Cavidotto	Orta Nova	62	157
Cavidotto	Orta Nova	62	87
Cavidotto	Orta Nova	62	19
Cavidotto	Orta Nova	62	327
Cavidotto	Orta Nova	48	594

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

10 di 83

Cavidotto	Orta Nova	48	597
Cavidotto	Orta Nova	48	593
Cavidotto	Orta Nova	48	357
Cavidotto	Orta Nova	48	STRADE
Cavidotto	Orta Nova	47	STRADE
Cavidotto	Stornarella	1	STRADE
Cavidotto	Stornara	6	276
Cavidotto	Stornara	6	228
Cavidotto	Stornara	6	224
Cavidotto	Stornara	6	306
Cavidotto	Stornara	6	307
Cavidotto	Stornara	6	308
Cavidotto	Stornara	6	309
Cavidotto	Stornara	6	310
Cavidotto	Stornara	6	311
Cavidotto	Stornara	6	500
Cavidotto	Stornara	6	313
Cavidotto	Stornara	6	314
Cavidotto	Stornara	6	315
Cavidotto	Stornara	6	316
Cavidotto	Stornara	6	317
Cavidotto	Stornara	6	318
Cavidotto	Stornara	6	319
Cavidotto	Stornara	6	320
Cavidotto	Stornara	6	321
Cavidotto	Stornara	6	322
Cavidotto	Stornara	6	323
Cavidotto	Stornara	6	324
Cavidotto	Stornara	6	133

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

11 di 83

Cavidotto	Stornara	6	202
Cavidotto	Stornara	6	201
Cavidotto	Stornara	6	132
Cavidotto	Stornara	6	540
Cavidotto	Stornara	6	539
Cavidotto	Stornara	6	542
Cavidotto	Stornara	6	544
Cavidotto	Stornara	6	543
Cavidotto	Stornara	6	546
Cavidotto	Stornara	6	128
Cavidotto	Stornara	6	555
Cavidotto	Stornara	6	126
Cavidotto	Stornara	6	125
Cavidotto	Stornara	6	452
Cavidotto	Stornara	6	124
Cavidotto	Stornara	6	123
Cavidotto	Stornara	6	122
Cavidotto	Stornara	6	436
Cavidotto	Stornara	6	121
Cavidotto	Stornara	6	120
Cavidotto	Stornara	6	119
Cavidotto	Stornara	6	118
Cavidotto	Stornara	6	215
Cavidotto	Stornara	6	STRADE
Cavidotto	Stornara	6	52
Cavidotto	Stornara	6	418
Cavidotto	Stornara	6	273
Cavidotto	Stornara	6	490
Cavidotto	Orta Nova	38	ACQUE

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

12 di 83

Cavidotto	Orta Nova	38	STRADE
Cavidotto	Stornara	7	STRADE
Cavidotto	Stornara	8	STRADE
Cavidotto	Stornara	4	STRADE
Cavidotto	Stornara	4	42
Cavidotto + SSE	Stornara	4	3

2.1 Accessibilità al sito

L'impianto agrovoltaiico è situato a Ovest degli abitati di Orta Nova e Stornarella, in provincia di Foggia.

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito si trova:

- A Sud della S.P. 87;
- A Est della S.P. 86;

L'area di progetto si trova a 150 m s.l.m. ed è situata ad una distanza di 25-30 km da Foggia, nella parte bassa del Tavoliere di Puglia.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

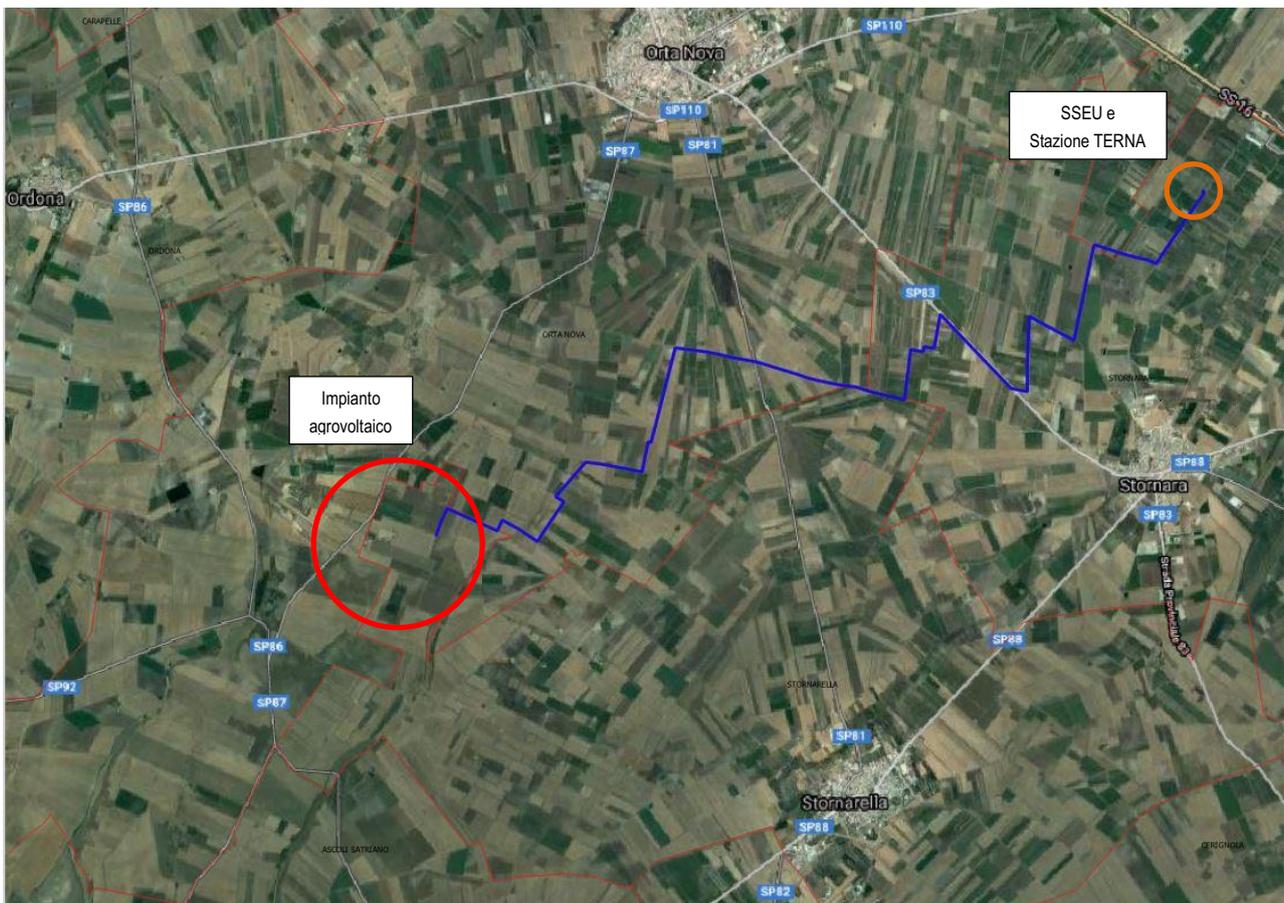
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

13 di 83



Viabilità presente nell'area di progetto

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 14 di 83

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 36.500 kW e potenza di picco di 40.658 kWp, integrato con un progetto agronomico per il quale, all'interno della stessa area di installazione dell'impianto, verranno seminate diverse colture. Si evidenzia che nella progettazione della componente fotovoltaica in esame sono state adottate soluzioni tecniche per i trackers ed i pannelli congeniali all'attività agricola. Infatti, i trackers per posizione, interasse, struttura, altezza dell'asse di rotazione da terra, inclinazione dei pannelli, saranno tali da favorire condizioni microclimatiche favorevoli alle colture e consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali per svolgere le normali operazioni di lavorazione del terreno e raccolta dei prodotti agricoli.

3.1 Dimensionamento dell'impianto

La quantità di energia elettrica producibile sarà calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma ENEA e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Per gli impianti verranno rispettate le seguenti condizioni (da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento): in fase di avvio dell'impianto agrovoltaiico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, e/o marca, e/o modello, e/o numero dei moduli impiegati. Ciascun modulo, infine, sarà dotato di diodo di by-pass.

Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

3.1.1 Esposizione dell'impianto

L'impianto agrovoltaiico è costituito da n° 1 campo fotovoltaico, suddiviso in 16 sottocampi, composto da n° 70.100 moduli fotovoltaici e da n° 197 inverter.

La potenza di picco è di 40.658 kWp per una produzione di 72.775.251,8 kWh annui distribuiti su una superficie di 191.373 m².

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

15 di 83

Modalità di connessione alla rete Trifase in Media tensione con tensione di fornitura 30.000 V.

3.1.2 Emissioni

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	51.002,9 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	64.206,69 kg
Polveri:	2.278.30 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	37954.44 ton

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	2.230.12 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	429,61 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	16.738,31 TEP

3.1.3 Radiazione solare

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata in base alla Norma ENEA, prendendo come riferimento la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze della Provincia di Foggia.

TABELLA DI RADIAZIONE SOLARE SUL PIANO ORIZZONTALE		
Mese	Totale Giornaliero [MJ/mq]	Totale Mensile [MJ/mq]
Gennaio	6.6	204.6
Febbraio	9.1	254.8
Marzo	14	434
Aprile	18.2	546
Maggio	21.9	678.9
Giugno	23.9	717
Luglio	23.6	731.6
Agosto	20.6	638.6
Settembre	16	480
Ottobre	11.4	353.4

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

16 di 83

Novembre	7.4	222
Dicembre	5.9	182.9

Tabella di radiazione solare sul piano orizzontale

TABELLA PRODUZIONE ENERGIA		
Mese	Totale Giornaliero [MJ/mq]	Totale Mensile [MJ/mq]
Gennaio	93.204.61	2.889.342.82
Febbraio	121.718.86	3.408.128.16
Marzo	187.914.81	5.825.359.11
Aprile	237.976.91	7.139.307.15
Maggio	285.898.05	8.862.839.43
Giugno	313.496.16	9.404.884.89
Luglio	312.342.52	9.682.617.97
Agosto	273.513.98	8.478.933.38
Settembre	215.527.73	6.465.831.87
Ottobre	157.447.25	4.880.864.72
Novembre	104.053.96	3.121.618.74
Dicembre	84.371.73	2.615.523.63

Tabella produzione energia

3.1.4 Esposizioni

Descrizione	Tipo realizzazione	Tipo installazione	Orient.	Inclin.	Ombr.
Esposizione N-S	Agrovoltaico	Inseguitore ad un asse (azimutale)	0°	0°	0 %

L'impianto è caratterizzato da un'unica esposizione a SUD ed è costituito da un sistema di inseguimento ad un asse (Nord-Sud) con rotazione (Est-Ovest) per massimizzare l'irradiazione giornaliera ed avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 0,00° (tilt).

La produzione di energia dell'esposizione dell'impianto è condizionata da alcuni fattori di ombreggiamento che determinano una riduzione della radiazione solare nella misura del 0 %.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

17 di 83

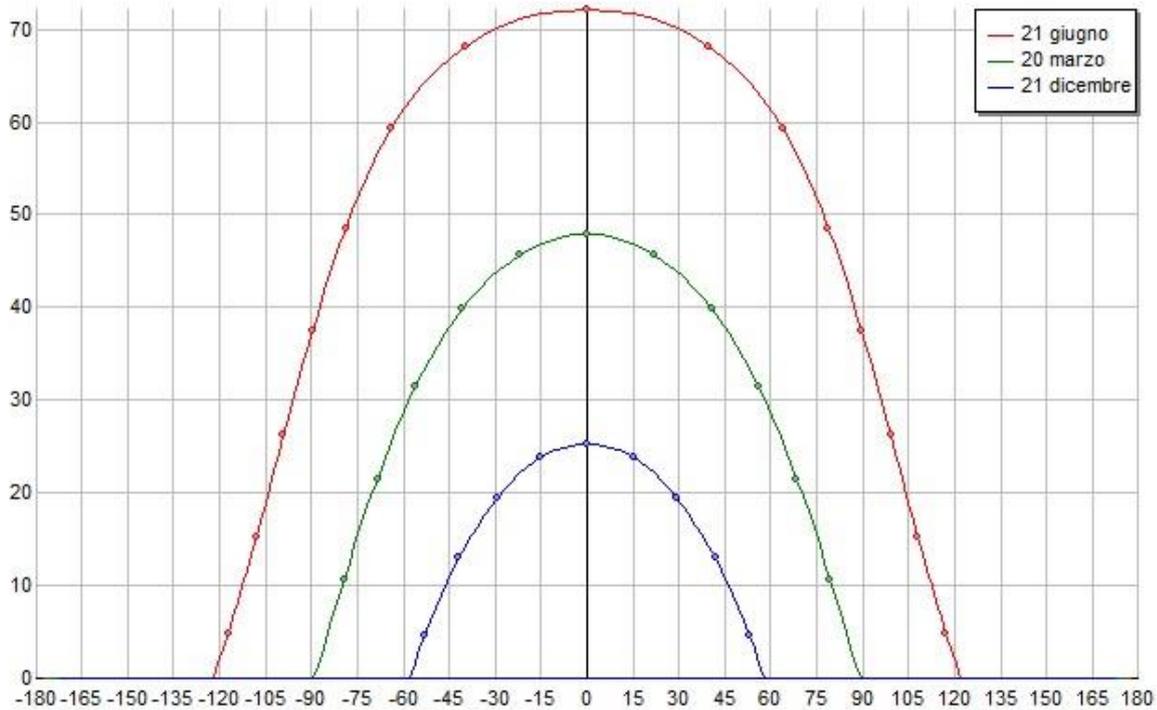


Diagramma di ombreggiamento

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

18 di 83

Radiazione solare giornali

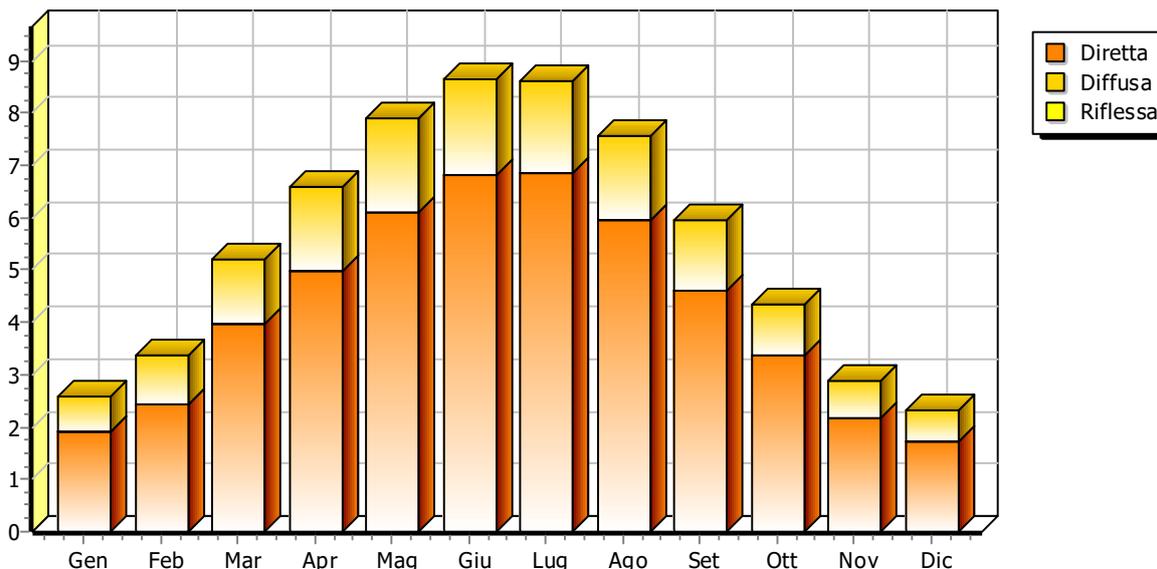


Diagramma radiazione solare

Mese	Radiazione Diretta [kWh/m²]	Radiazione Diffusa [kWh/m²]	Radiazione Riflessa [kWh/m²]	Totale giornaliero [kWh/m²]	Totale mensile [kWh/m²]
Gennaio	1,913	0,663	0	2,575	79,829
Febbraio	2,441	0,922	0	3,363	94,157
Marzo	3,958	1,233	0	5,192	160,937
Aprile	4,993	1,581	0	6,574	197,226
Maggio	6,097	1,801	0	7,898	244,838
Giugno	6,796	1,864	0	8,66	259,814
Luglio	6,84	1,788	0	8,629	267,49
Agosto	5,94	1,616	0	7,556	234,238
Settembre	4,617	1,337	0	5,954	178,627
Ottobre	3,356	0,994	0	4,35	134,852
Novembre	2,154	0,721	0	2,875	86,253
Dicembre	1,738	0,593	0	2,331	72,267

Tabella di radiazione solare

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

19 di 83

3.2 Dimensionamento impianto agrovoltaico

3.2.1 Generatore fotovoltaico

Il campo agrovoltaico è composto da n° 70.100 moduli del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE AGROVOLTAICO	
Numero di moduli:	70100
Numero inverter:	197
Potenza nominale:	36500 kW
Potenza di picco:	40658 kWp
Performance ratio:	89 %

Scheda tecnica - Modulo PV - JINKO - JKM580M-7RL4-V

Tipo cella	Mono cristallino	
N.ro celle	156 (2x78)	
Dimensioni	2411x1134x35 mm	
Peso	30,93 kg	
	STC	NOCT
Potenza Massima (P _{max})	580 Wp	432 Wp
Tensione Massima (V _{mp})	44,78 V	40,97 V
Corrente Massima (I _{mp})	12,96 A	10,53 A
Tensione circuito aperto (V _{oc})	53,30 V	50,31 V
Corrente corto circuito (I _{sc})	13,82 A	11,16 A
Efficienza Modulo (%)	21,21 %	
Temperatura di Operatività (°C)	-40 °C ~ +85 °C	
Tensione Massima di Sistema	1500 VDC (IEC)	
Coefficiente di Temperatura di P _{max}	-0,35 %/°C	
Coefficiente di Temperatura di V _{oc}	-0,28 %/°C	
Coefficiente di Temperatura di I _{sc}	0,048 %/°C	
NOCT	45 ± 2 °C	

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 20 di 83

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

3.2.2 Gruppo di conversione

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo 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 questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)

Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.

Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Conformità marchio CE.

Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).

Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.

Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

21 di 83

Il gruppo di conversione è composto da 197 inverter.

Scheda tecnica - Inverter - HUAWEI - SUN2000-185KTL-H1	
Efficienza Massima	99.03%
Input	
V_{max}	1,500 V
I_{max} per MPPT	26 A
I_{cc} per MPPT	40 A
Tensione di avviamento	550 V
Range di Tensione di operatività	500 V ~ 1,500 V
Tensione Nominale	1,080 V
N.ro di Ingressi	18
N.ro di MPPT	9
Output	
Q_{max}	185,000 VA
P_{max} ($\cos\phi=1$)	185,000 W
Dimensioni	1,035 x 700 x 365 mm
Peso	84 kg
Range Temperatura di operatività	-25 °C ~ 60 °C
Umidità Relativa	0 ~ 100%

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

22 di 83

DATI COSTRUTTIVI INVERTER	
Costruttore	HUAWEI
Serie / Sigla	SUN2000-185KTL-H1
Inseguitori	9
Ingressi per Inseguitore	2
Caratteristiche elettriche	
Potenza Nominale	185 kW
Potenza Massima	252,7 kW
Tensione Nominale	1080 V
Tensione massima	1500 V
Tensione nominale di uscita	800 Vac
Corrente Nominale	234 A
Corrente Massima	234 A
Rendimento	0.99

3.2.3 Trasformatore

I trasformatori di elevazione BT/MT saranno sedici, uno per ciascuna delle sedici cabine di trasformazione. Il trasformatore scelto sarà di 3200 kVA.

Nella seguente tabella si riportano le principali caratteristiche del trasformatore TESAR:

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

23 di 83



Trasformatore Trifase Inglobato in Resina			
Pos.	Descrizione	U.M.	Valore
1	Materiale avvolgimenti		Al/Al
2	Potenza nominale	kVA	3200
3	Frequenza nominale	Hz	50
4	Tensione nominale primaria	V	30000
5	Campo di regolazione tensione	%	± 2 x 2,5 %
6	Tensione nominale secondaria	V	800
7	Livello di isolamento primario(Um/FI/BIL)	kV	36/70/170
8	Livello di isolamento secondario (Um/FI/BIL)	kV	1,1/3/-
9	Simbolo di collegamento		Dyn11
10	Collegamento primario		Triangolo
11	Collegamento secondario		Stella + Neutro
12	Classe ambient.e, climatica e comport. al fuoco		E2-C2-F1
13	Classi di isolamento primarie e secondarie		F/F
14	Temperatura ambiente massima	°C	40
15	Sovratemp. avvolgim. primari e secondari	K	100/100
16	Installazione		Interna
17	Tipo di raffreddamento		AN
18	Altitudine sul livello del mare	m	≤ 1000
19	Perdite a vuoto a Un	W	4.200 - Tol. + 0%
20	Perdite a carico a 120°C	W	23.000 - Tol. + 0%
21	Impedenza di corto circuito a 120°C	%	8
22	Corrente a vuoto a Un	%	0,6
23	Livello di pressione/potenza acustica [Lp(A)/Lw(A)]	dB(A)	60/76
24	Livello scariche parziali	mm	≤ 10
25	Lunghezza	mm	2450
26	Larghezza	mm	1500
27	Altezza	mm	2800
28	Interasse ruote	mm	1070
29	Massa totale	kg	8500
	Accessori		Note
30	Targa caratteristiche		EU548/2014 - Ecodesign Fase 2 : PEI ≥ 99,382
31	Plastre per terminali MT e BT		
32	N° 3 termoresistenze PT100 cablate in cassetta		
33	Golfari di sollevamento, Attacchi per il traino		
34	Carrello con ruote orientabili, N° 2 morsetti di terra		
35	TSX1 Centralina termometrica		
36	Schermo elettrostatico		*Le dimensioni e i pesi sono indicativi.
			* Valore di pressione sonora riferito alla distanza di 1 metro; tolleranza +3 dB
			*Le garanzie tecniche sono riferite alla tensione nominale primaria (per doppia tensione alla maggiore).
			* Tolleranze in accordo alla IEC 60076-1

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 24 di 83

3.2.4 Cavi elettrici

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

3.2.5 Quadri elettrici

3.2.5.1 Quadri di stringa campo agrovoltaiico

I quadri di stringa presenti all'interno del campo agrovoltaiico hanno la funzione di raggruppare le stringhe tramite solar cable da circa 10 mmq in alluminio 0,9/1,5kVcc collegandole in parallelo. Il quadro di stringa tramite solar cable da circa 190 mmq fino a 375 mmq in alluminio 0,9/1,5kVcc, provvede a collegare i generatori fotovoltaici ai quadri di raggruppamento stringa presenti all'interno della cabina inverter. I quadri stringa presentano fusibili sugli ingressi positivi e negativi ed un sezionatore sotto-carico (bipolare da 400A 0,9/1,5kVcc) unitamente al comando e controllo di funzionamento degli stessi. Gli ingressi DC sono dotati di diodi antinversione. Grado di protezione IP67.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 25 di 83

3.2.5.2 **Quadri di raggruppamento quadri di stringa campo agrovoltaiico**

Il quadro in oggetto è previsto con fusibili sugli ingressi lato DC di corrente massima pari a 400 A e tensione di carico 1500 Volt. Tutti gli ingressi sono parallelizzati su un sezionatore sottocarico da 4000 A e del tipo motorizzato e remotizzato con protezione DC Type I + II.

3.2.6 **Sistemi ausiliari**

3.2.6.1 **Sorveglianza**

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema integrato Antintrusione composto da:

- Telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 70 m;
- cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonic, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate su tutto il perimetro del campo agrovoltaiico;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo alfa sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento. Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina.

Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badges impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un'intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna gsm.

Parimenti, se l'intrusione si verificherà di notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori.

3.2.6.2 **Illuminazione**

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale
- Illuminazione esterna cabine di trasformazione

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

26 di 83

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

Illuminazione perimetrale

Sarà realizzato un impianto di illuminazione per la videosorveglianza composto da armature IP65 in doppio isolamento (classe 2) con lampade a LED da 100W posti nelle immediate vicinanze delle telecamere e quindi sulla sommità del palo. Quindi, la morsettiera a cui saranno attestati i cavi dovrà essere anche essa in classe 2 e i pali utilizzati, se metallici, non dovranno essere collegati a terra.

Illuminazione esterna cabine di trasformazione

- Tipo lampade: 24 led 1144 Litio - POWERLED;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, con alettature di raffreddamento;
- Numero lampade: 4;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

3.3 Potenza e Producibilità impianto

La potenza di picco del generatore è data da:

$$P = P_{\text{modulo}} * N^{\circ}\text{moduli} = 580 \text{ W} * 70100 = 40658 \text{ kWp}$$

L'energia totale prodotta dall'impianto alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) si calcola come:

Esposizione	N° moduli	Radiazione solare [kWh/m ²]	Energia [MWh]
Esposizione N-S	70100	2.010.53	72.775,25

$$E = E_n * (1-Disp) = 72.775,25 \text{ MWh}$$

dove

Disp = Perdite di potenza ottenuta da

Perdite per ombreggiamento:	1,5 %
Perdite per aumento di temperatura:	4,3 %
Perdite di mismatching:	1,0 %
Perdite in corrente continua:	1,5 %
Altre perdite (sporcizia, tolleranze...):	1,0 %

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

27 di 83

Perdite per conversione:	1,4 %
Perdite totali:	10,7 %

3.4 Verifiche

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

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

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto agrovoltaiico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore soddisfa le seguenti condizioni:

Limiti in tensione

- Tensione minima V_n a 70,00 °C (882,0 V) maggiore di $V_{mpp\ min.}$ (875,0 V);
- Tensione massima V_n a -10,00 °C (1235,1 V) inferiore a $V_{mpp\ max.}$ (1300,0 V);
- Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (1466,5 V) inferiore alla tensione max. dell'inverter (1500,0 V);
- Tensione a vuoto V_o a -10,00 °C (1466,5 V) inferiore alla tensione max. di isolamento (1500,0 V).

Limiti in corrente

- Corrente massima di ingresso riferita a I_{sc} (3463,0 A) inferiore alla corrente massima inverter (4178,0 A).

Limiti in potenza

- Dimensionamento in potenza (99,3%) compreso tra 80,0% e il 120,0% [INV. 1].

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 28 di 83

4 LAYOUT D'IMPIANTO

Nella definizione del layout di progetto e quindi nel posizionamento dei pannelli fotovoltaici, sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Distanza della recinzione dal ciglio stradale di almeno 5 m;
- Distanza della struttura dei pannelli dalla recinzione di almeno 5 m;
- Distanza tra i pannelli fotovoltaici di circa 5 m in modo da evitare ombreggiamenti reciproci tra pannelli stessi e al fine di consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali per svolgere le normali operazioni di lavorazione del terreno e raccolta dei prodotti agricoli;
- Lasciare libera dal posizionamento dei pannelli la vasca esistente di raccolta delle acque meteoriche da utilizzare in fase di esercizio per l'irrigazione del campo;
- Inclinazione dei pannelli di 60° per ottimizzare la captazione dei raggi solari;
- Viabilità interna di 4 m di larghezza lungo tutto il perimetro dell'area recintata e di 5 m tra alcune file di pannelli per permettere un collegamento più rapido in direzione est-ovest.
- Posizionamento delle sedici cabine di trasformazione quanto più baricentrico possibile rispetto ai relativi pannelli serviti;

Di seguito viene mostrato il layout d'impianto progettato.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

29 di 83



Layout di progetto su ortofoto

4.1 Il sistema agrovoltaico

4.1.1 Natura dell'intervento

Lo sviluppo di fonti di energia rinnovabile come sistema per soddisfare la sempre maggiore domanda globale di energia e contemporaneamente ridurre le emissioni di gas serra dovuti all'utilizzo dei combustibili fossili rappresenta una delle principali sfide sociali per l'umanità. Il sistema fotovoltaico consente di utilizzare l'energia solare e trasformarla in energia elettrica. Tuttavia, l'installazione di questi sistemi, nonostante compensi la domanda di energia elettrica, riduce la produttività agricola del terreno sul quale insiste il sistema, a causa della

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 30 di 83

variazione d'uso, con grande preoccupazione per gli areali con popolazioni ad alta intensità. Da qui nasce il conflitto relativo alla destinazione d'uso del suolo tra produzione di cibo e produzione di energia elettrica.

In risposta a questo conflitto, nasce il sistema Agrovoltaico (APV), che consente di combinare la produzione agricola (Agro) ed il sistema per la produzione di energia elettrica (Fotovoltaico) sulla stessa superficie.

Dunque, tale sistema consente di:

- produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO₂ in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica, in continuo aumento;
- ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione di prodotti agricoli, garantendo un livello di sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, che è sempre più minacciata dai cambiamenti climatici e da una domanda crescente, per via del continuo aumento della popolazione su scala globale.

Il sistema APV riduce al minimo la concorrenza per le risorse ad oggi limitate, a differenza dei normali sistemi fotovoltaici (FV) a terra su larga scala che producono energia elettrica a discapito della produzione agricola.

Alcuni studi hanno, inoltre, dimostrato che il sistema APV offre un grande potenziale economico produttivo, poiché consente di aumentare la produttività dei terreni, soprattutto nelle aree aride e semiaride.

Infatti, i pannelli solari proteggono le colture dagli effetti negativi dell'elevata radiazione solare, delle elevate temperature e delle perdite d'acqua, che in queste aree sono sempre più limitanti per l'attività agricola.

Ad esempio, per quanto riguarda la perdita di acqua, questa porta la pianta a non essere capace di controllare il processo di traspirazione, mentre le alte temperature riducono la sensibilità delle cellule stomatiche, cellule adibite al controllo della traspirazione e, dunque, comportano una riduzione delle produzioni, una riduzione dell'efficiamento dell'utilizzo della risorsa idrica e, in casi estremi, la morte della coltura.

La presenza dei pannelli fotovoltaici consentirebbe di ridurre la perdita di acqua per evaporazione e traspirazione, provocando un miglioramento delle condizioni di della coltura, che gioverebbe di una riduzione della perdita eccessiva di acqua. Questo aumento dell'efficienza della risorsa idrica raggiunge un livello maggiore di importanza per la comunità, considerando i problemi relativi alla scarsità d'acqua nelle zone aride come quella oggetto del progetto.

Oltre al risparmio idrico, la presenza del pannello garantisce una riduzione della radiazione solare diretta sulle colture, riducendo dunque le temperature massime che potrebbero causare importanti danni alle colture.

Inoltre, l'attuazione di un sistema APV consentirebbe un miglioramento della redditività del terreno in oggetto, in quanto si andrebbero a generare contemporaneamente due redditi, uno legato alla produzione di energia elettrica, l'altro dalla vendita dei prodotti orto-frutticoli coltivati al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>- Progetto definitivo -</i>							
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO							
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB		Rev: 00			Data: Gennaio 2021		Foglio 31 di 83

Infine, potrebbe garantire l'elettrificazione di aree rurali, generando un'ulteriore esternalità positiva per le comunità adiacenti.

Tuttavia, affinché il sistema APV sia implementato in maniera corretta, è fondamentale trovare un giusto equilibrio economico-produttivo tra la densità del modulo fotovoltaico e la resa produttiva delle colture. Infatti, una densità troppo elevata di moduli comporterebbe una riduzione elevata di radiazioni solari disponibili per le colture e, dunque, una netta riduzione di produttività. Quindi, risulta necessario bilanciare bene il bilancio nell'uso del suolo.

Si consideri, poi, che circa 1/3 dei costi di manutenzione di un parco solare non APV deriva dalla gestione della vegetazione infestante, che, coltivando i terreni sui quali insistono i pannelli fotovoltaici, verrebbero recuperati. Rapportando il sistema APV al classico sistema fotovoltaico, che produce sola energia elettrica, si nota come gli APV siano nettamente migliori sia per una valenza puramente economica sia per una valenza ecologica - ambientale.

4.1.2 Consistenza dell'impianto agrovoltaiico

L'impianto di produzione sarà costituito da n.1 campo agrovoltaiico, suddiviso in 16 sottocampi, nel quale la distribuzione dei moduli fotovoltaici ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- Pendenza del sito;
- Elementi esistenti utili all'attività agricola;
- Vincoli ambientali e paesaggistici;
- Distanze di sicurezza dalle infrastrutture;
- Pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore;
- Distanze per l'espletamento dell'attività agricola

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

Il campo agrovoltaiico, in cui si prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con potenza di picco di 580W, avrà le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

Cabina			Inverter		Moduli		TRACKER					
Nomenclatura	Potenza a picco	Potenza inv. [kW]	Nomenclatura	Potenza	Moduli per inverter	Totale	Vela da 20 Moduli	Vela da 40 Moduli	Vela da 60 Moduli	Vela da 80 Moduli	Vela da 100 Moduli	Vela da 120 Moduli
[-]	[kWp]	[kW]	[-]	[kW]	[n°]	[n°]	20	40	60	80	100	120
CP.01	2714.4	2405	I.1.1.1	185	360	4,6 80	1	1	2	16	1	26
			I.1.1.2	185	360							

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	32 di 83

			I.1.1.3	185	360							
			I.1.1.4	185	360							
			I.1.1.5	185	360							
			I.1.1.6	185	360							
			I.1.1.7	185	360							
			I.1.1.8	185	360							
			I.1.1.9	185	360							
			I.1.1.10	185	360							
			I.1.1.11	185	360							
			I.1.1.12	185	360							
			I.1.1.13	185	360							
CP.02	2795.6	2590	I.2.1.1	185	360	4.8 20	1	1	2	22	0	24
			I.2.1.2	185	360							
			I.2.1.3	185	360							
			I.2.1.4	185	360							
			I.2.1.5	185	360							
			I.2.1.6	185	360							
			I.2.1.7	185	360							
			I.2.1.8	185	360							
			I.2.1.9	185	360							
			I.2.1.10	185	360							
			I.2.1.11	185	360							
			I.2.1.12	185	360							
			I.2.1.13	185	360							
			I.2.1.14	185	140							
CP.03	2714.4	2405	I.3.1.1	185	360	4.6 80	1	2	2	20	1	23
			I.3.1.2	185	360							
			I.3.1.3	185	360							
			I.3.1.4	185	360							
			I.3.1.5	185	360							
			I.3.1.6	185	360							
			I.3.1.7	185	360							
			I.3.1.8	185	360							
			I.3.1.9	185	360							

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

33 di 83

			I.3.1.10	185	360								
			I.3.1.11	185	360								
			I.3.1.12	185	360								
			I.3.1.13	185	360								
CP.04	2505.6	2220	I.4.1.1	185	360	4.3 20	2	1	0	3	16	20	
			I.4.1.2	185	360								
			I.4.1.3	185	360								
			I.4.1.4	185	360								
			I.4.1.5	185	360								
			I.4.1.6	185	360								
			I.4.1.7	185	360								
			I.4.1.8	185	360								
			I.4.1.9	185	360								
			I.4.1.10	185	360								
			I.4.1.11	185	360								
			I.4.1.12	185	360								
CP.05	2714.4	2405	I.5.1.1	185	360	4.6 80	1	0	1	2	18	22	
			I.5.1.2	185	360								
			I.5.1.3	185	360								
			I.5.1.4	185	360								
			I.5.1.5	185	360								
			I.5.1.6	185	360								
			I.5.1.7	185	360								
			I.5.1.8	185	360								
			I.5.1.9	185	360								
			I.5.1.10	185	360								
			I.5.1.11	185	360								
			I.5.1.12	185	360								
			I.5.1.13	185	360								
CD.06	2041.6	1850	I.6.1.1	185	360	3.5 20	0	3	3	6	7	17	
			I.6.1.2	185	360								
			I.6.1.3	185	360								
			I.6.1.4	185	360								
			I.6.1.5	185	360								

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	34 di 83

			I.6.1.6	185	360							
			I.6.1.7	185	360							
			I.6.1.8	185	360							
			I.6.1.9	185	360							
			I.6.1.10	185	280							
CP.07	2714.4	2405	I.7.1.1	185	360	4.6 80	28	3	6	5	0	27
			I.7.1.2	185	360							
			I.7.1.3	185	360							
			I.7.1.4	185	360							
			I.7.1.5	185	360							
			I.7.1.6	185	360							
			I.7.1.7	185	360							
			I.7.1.8	185	360							
			I.7.1.9	185	360							
			I.7.1.10	185	360							
			I.7.1.11	185	360							
			I.7.1.12	185	360							
			I.7.1.13	185	360							
CP.08	2714.4	2405	I.8.1.1	185	360	4.6 80	1	3	9	13	2	23
			I.8.1.2	185	360							
			I.8.1.3	185	360							
			I.8.1.4	185	360							
			I.8.1.5	185	360							
			I.8.1.6	185	360							
			I.8.1.7	185	360							
			I.8.1.8	185	360							
			I.8.1.9	185	360							
			I.8.1.10	185	360							
			I.8.1.11	185	360							
			I.8.1.12	185	360							
			I.8.1.13	185	360							
CP.09	2505.6	2220	I.9.1.1	185	360	4.3 20	2	2	18	2	2	23
			I.9.1.2	185	360							
			I.9.1.3	185	360							

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

35 di 83

			I.9.1.4	185	360																				
			I.9.1.5	185	360																				
			I.9.1.6	185	360																				
			I.9.1.7	185	360																				
			I.9.1.8	185	360																				
			I.9.1.9	185	360																				
			I.9.1.10	185	360																				
			I.9.1.11	185	360																				
			I.9.1.12	185	360																				
CP.10	2679.6	2405	I.10.1.1	185	360	4.6 20	1	3	12	2	0	30													
			I.10.1.2	185	360																				
			I.10.1.3	185	360																				
			I.10.1.4	185	360																				
			I.10.1.5	185	360																				
			I.10.1.6	185	360																				
			I.10.1.7	185	360																				
			I.10.1.8	185	360																				
			I.10.1.9	185	360																				
			I.10.1.10	185	360																				
			I.10.1.11	185	360																				
			I.10.1.12	185	360																				
			I.10.1.13	185	300																				
CP.11	2505.6	2220	I.11.1.1	185	360								4.3 20	2	5	3	4	1	29						
			I.11.1.2	185	360																				
			I.11.1.3	185	360																				
			I.11.1.4	185	360																				
			I.11.1.5	185	360																				
			I.11.1.6	185	360																				
			I.11.1.7	185	360																				
			I.11.1.8	185	360																				
			I.11.1.9	185	360																				
			I.11.1.10	185	360																				
			I.11.1.11	185	360																				

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

36 di 83

			I.11.1.1 2	185	360							
CP.12	2296.8	2035	I.12.1.1	185	360	3.9 60	6	2	2	1	2	28
			I.12.1.2	185	360							
			I.12.1.3	185	360							
			I.12.1.4	185	360							
			I.12.1.5	185	360							
			I.12.1.6	185	360							
			I.12.1.7	185	360							
			I.12.1.8	185	360							
			I.12.1.9	185	360							
			I.12.1.1 0	185	360							
			I.12.1.1 1	185	360							
CP.13	2505.6	2220	I.13.1.1	185	360	4.3 20	2	2	4	2	14	20
			I.13.1.2	185	360							
			I.13.1.3	185	360							
			I.13.1.4	185	360							
			I.13.1.5	185	360							
			I.13.1.6	185	360							
			I.13.1.7	185	360							
			I.13.1.8	185	360							
			I.13.1.9	185	360							
			I.13.1.1 0	185	360							
			I.13.1.1 1	185	360							
I.13.1.1 2	185	360										
CP.14	2505.6	2220	I.14.1.1	185	360	4.3 20	6	1	2	5	4	27
			I.14.1.2	185	360							
			I.14.1.3	185	360							
			I.14.1.4	185	360							
			I.14.1.5	185	360							
			I.14.1.6	185	360							
			I.14.1.7	185	360							
			I.14.1.8	185	360							
I.14.1.9	185	360										

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

37 di 83

			I.14.1.1 0	185	360							
			I.14.1.1 1	185	360							
			I.14.1.1 2	185	360							
CP.15	2424.4	2220	I.15.1.1	185	360	4.1 80	5	6	4	6	6	21
			I.15.1.2	185	360							
			I.15.1.3	185	360							
			I.15.1.4	185	360							
			I.15.1.5	185	360							
			I.15.1.6	185	360							
			I.15.1.7	185	360							
			I.15.1.8	185	360							
			I.15.1.9	185	360							
			I.15.1.1 0	185	360							
			I.15.1.1 1	185	360							
			I.15.1.1 2	185	220							
CP.16	2320	2220	I.16.1.1	185	360	4.0 00	0	22	1	3	3	21
			I.16.1.2	185	360							
			I.16.1.3	185	180							
			I.16.1.4	185	360							
			I.16.1.5	185	360							
			I.16.1.6	185	360							
			I.16.1.7	185	360							
			I.16.1.8	185	360							
			I.16.1.9	185	360							
			I.16.1.1 0	185	360							
			I.16.1.1 1	185	360							
			I.16.1.1 2	185	220							
Totale	40.658. 0	36.445.0				70. 10 0	59	57	71	112	77	381

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

38 di 83

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e la produzione agronomica, l'impianto agrovoltaico sarà realizzato mediante strutture di inseguimento tracker monoassiale ad una distanza di 10 m. Il sistema di inseguimento consente una maggiore resa in termini di producibilità energetica e riduce eventuali fenomeni di ombreggiamento che potenzialmente potrebbero danneggiare la produzione agricola sottostante.

Tutti i moduli hanno una potenza pari a 580 Wp. I trackers sono tra loro distinti, per un totale della potenza installata di 40,658 MWp e sono suddivisi in n.16 sottocampi come di seguito:

Nomenclatura	Nome Cabina		Vela da 20 Moduli	Vela da 40 Moduli	Vela da 60 Moduli	Vela da 80 Moduli	Vela da 100 Moduli	Vela da 120 Moduli	N.ro Moduli
		N.ro Moduli per Vela	20	40	60	80	100	120	
C.1	Cabina 1		1	1	2	16	1	26	4.680.00
C.2	Cabina 2		1	1	2	22	0	24	4.820.00
C.3	Cabina 3		1	2	2	20	1	23	4.680.00
C.4	Cabina 4		2	1	0	3	16	20	4.320.00
C.5	Cabina 5		1	0	1	2	18	22	4.680.00
C.6	Cabina 6		0	3	3	6	7	17	3.520.00
C.7	Cabina 7		28	3	6	5	0	27	4.680.00
C.8	Cabina 8		1	3	9	13	2	23	4.680.00
C.9	Cabina 9		2	2	18	2	2	23	4.320.00
C.10	Cabina 10		1	3	12	2	0	30	4.620.00
C.11	Cabina 11		2	5	3	4	1	29	4.320.00
C.12	Cabina 12		6	2	2	1	2	28	3.960.00
C.13	Cabina 13		2	2	4	2	14	20	4.320.00
C.14	Cabina 14		6	1	2	5	4	27	4.320.00
C.15	Cabina 15		5	6	4	6	6	21	4.180.00
C.16	Cabina 16		0	22	1	3	3	21	4.000.00
		SOMMA	59	57	71	112	77	381	70.100.00

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e la produzione agronomica, l'impianto agrovoltaico sarà realizzato mediante strutture di inseguimento tracker monoassiale ad una distanza di 10 m. Il sistema di inseguimento consente una maggiore resa in termini di producibilità energetica e riduce eventuali fenomeni di ombreggiamento che potenzialmente potrebbero danneggiare la produzione agricola sottostante.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

39 di 83

Tutti i moduli hanno una potenza pari a 580 Wp. I tracker sono tra loro distinti, per un totale della potenza installata di 40,658 MWp e sono suddivisi in n.16 sottocampi come di seguito:

Nomenclatura	Nome Cabina	N.ro Moduli per Vela	Vela da 20 Moduli	Vela da 40 Moduli	Vela da 60 Moduli	Vela da 80 Moduli	Vela da 100 Moduli	Vela da 120 Moduli	N.ro Moduli
			20	40	60	80	100	120	
C.1	Cabina 1		1	1	2	16	1	26	4.680.00
C.2	Cabina 2		1	1	2	22	0	24	4.820.00
C.3	Cabina 3		1	2	2	20	1	23	4.680.00
C.4	Cabina 4		2	1	0	3	16	20	4.320.00
C.5	Cabina 5		1	0	1	2	18	22	4.680.00
C.6	Cabina 6		0	3	3	6	7	17	3.520.00
C.7	Cabina 7		28	3	6	5	0	27	4.680.00
C.8	Cabina 8		1	3	9	13	2	23	4.680.00
C.9	Cabina 9		2	2	18	2	2	23	4.320.00
C.10	Cabina 10		1	3	12	2	0	30	4.620.00
C.11	Cabina 11		2	5	3	4	1	29	4.320.00
C.12	Cabina 12		6	2	2	1	2	28	3.960.00
C.13	Cabina 13		2	2	4	2	14	20	4.320.00
C.14	Cabina 14		6	1	2	5	4	27	4.320.00
C.15	Cabina 15		5	6	4	6	6	21	4.180.00
C.16	Cabina 16		0	22	1	3	3	21	4.000.00
		SOMMA	59	57	71	112	77	381	70.100.00

Al di sotto dei tracker, il sistema di coltivazione previsto verrà strutturato attraverso colture di cover crops, mentre nelle interfile tra i pannelli e nelle aree adibite esclusivamente alle colture, verranno impiantate coltivazioni di carciofi e leguminose in rotazione a piante stabilizzatrici del suolo/mellifere sulla superficie agricola di ha 66 ha. Quest'ultima è possibile suddividerla in tre parti:

- circa 23,00 ha sono destinati a colture interne alla recinzione dell'impianto fotovoltaico, tra le file dei trackers;
- circa 34,00 ha sono esterni all'area perimetrale dell'impianto fotovoltaico.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

40 di 83

- Circa 9,00 ha di carciofeto (approssimativamente la superficie attualmente investita).

Mentre nell'interfila delle strutture ad inseguimento mono-assiale E-O (c.d. trackers) è prevista la coltivazione di colture erbacee di leguminose in rotazione a piante cover crop, ecc) e la coltivazione di orticole già presenti su parte del terreno (continuazione della coltura del carciofeto). Praticamente metà della superficie agricola seminabile di tali interfile verrà seminata a cece o altre leguminose tipiche del territorio, e la restante metà ad eccezione della superficie già occupata da orticole (continuazione della coltura del carciofeto preesistente) verrà posta a riposo (cover crops coltivati sotto i pannelli), favorendo la rigenerazione dell'ecosistema suolo.

Secondo cicli "rotativi" (a turni biennali-triennali) tali seminativi a leguminose verranno ruotati, mentre i precedenti terreni a riposo (ad eccezione del carciofeto) saranno adibiti a leguminose.

Inoltre, è previsto un impianto olivicolo perimetrale con coltivazioni locali di olive da olio di superficie stimata pari a circa 2,73 ha. L'impianto olivicolo perimetrale proposto dalla Società è caratterizzato dalla:

- superficie agricola complessiva di 2,73 ha;
- giacitura del terreno pianeggiante del fondo rustico;
- tessitura di medio impasto del terreno con franco di coltivazione profondo;
- bassa intensità di piante del modello di coltivazione;
- forma di allevamento delle piante (a siepe) consociate a piante di alloro perimetrali;
- disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;
- distanza delle piante di: 5-6 m sulla fila ;
- altezza delle piante poste in filari (a distanza di 10-15 anni dall'impianto) di 3-5 m;
- larghezza del filare di piante di 3 m;
- intensità di piante pari a n. 804;
- piantagione di cultivar italiane di media vigoria rappresentata da: Coaratina, Peranzana, ecc. o da cv tolleranti alla Xylella f.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a circa 5,2 m (**interasse di coltivazione agricola di almeno 4,0 m**), spazio che consente alla maggior parte delle macchine agricole ad oggi presenti in commercio di muoversi liberamente all'interno del terreno.

Riepilogando le superfici totali degli interi lotti sono così ripartite:

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 41 di 83

- 16,04 ha area coltivabile interna;
- 0,28 ha circa di siepe perimetrale dell'impianto fotovoltaico;
- 2,73 ha circa da adibire ad oliveto (circa n. 804 Alberi di ulivo, con sesto d'impianto di circa 6,0 m sulla fila);
- 27,04 ha area coltivabile esterna all'impianto fotovoltaico.

L'impianto agrovoltaco comprenderà inoltre:

- a. Un cavidotto interrato MT 30 kV di lunghezza pari a circa 13 km, che connette tra loro i vari sottocampi e trasporta l'energia elettrica prodotta dall'impianto alla sottostazione elettrica;
- b. Una sottostazione elettrica;
- c. Un cavidotto interrato AT 150 kV;
- d. Una viabilità interna sterrata e permeabile, per una lunghezza totale di circa 10,071 km, per consentire il transito dei mezzi necessari per la manutenzione e la pulizia dei moduli FV.

L'impianto sarà collegato alla rete di distribuzione nazionale e cederà la propria energia in "grid parity", cioè non graverà in alcuna maniera sulla collettività mediante la concessione di contributi. L'investimento sostenuto per la realizzazione dell'impianto sarà ripagato interamente mediante la vendita dell'energia elettrica prodotta dall'impianto.

La producibilità stimata di impianto sarà pari a 72.775.251,8 MWh/anno.

Il sito rientra nelle disponibilità della società richiedente in forza del contratto preliminare di costituzione di diritto di superficie sottoscritto con il proprietario delle aree interessate dall'impianto agrovoltaco, regolarmente registrato e trascritto.

4.1.3 Consistenza dei sistemi di colture

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e la produzione agronomica, il parco agrovoltaco sarà realizzato mediante strutture di supporto dei moduli fotovoltaici ad inseguimento solare, tracker monoassiali distanti gli uni dagli altri circa 10 m. Tale sistema di inseguimento consentirà, oltre ad una maggiore resa in termini di producibilità energetica, di ridurre eventuali fenomeni di ombreggiamento che potenzialmente potrebbero danneggiare la produzione agricola.

Il sistema agrovoltaco previsto in progetto, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi, consente un corretto inserimento dell'iniziativa nel contesto territoriale, salvaguardando l'attività agricola ed agendo positivamente sul contesto botanico-vegetazionale e faunistico dell'area. Oltre alle classiche opere di

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 42 di 83

mitigazione rappresentate dalle fasce perimetrali con specie arbustive di medio fusto, la presenza di un campo coltivato tra le file dei moduli con le specie orticole, erbacee e officinali a ciclo rotativo, garantisce un netto aumento delle caratteristiche ecologiche dell'area.

La scelta delle tipologie di colture da impiantare nasce dalla fattibilità agronomica ed economica del Sistema APV, visto come simbiosi per la produzione di energia elettrica pulita, produzione agricola e produzione di miele e dalle caratteristiche ambientali, del suolo e dalle capacità lavorative dell'azienda.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

- Copertura con cover crops (manto erboso) sotto i pannelli
- Colture foraggere, aromatiche e officinali
- Colture arboree tradizionali (fascia perimetrale)
- Cereali e leguminose da granella
- permanenza di alcune coltivazioni ortive già presenti (carciofeti) ed oliveti perimetrali di alcune particelle.

L'intera superficie occupata dall'impianto nel primo periodo (4 anni) sarà coltivata a leguminose da granella (cece, lenticchia), alternate a leguminose da sovescio come trifoglio e veccia, o cover crop/ecc per arricchire il terreno di sostanza organica e nutrienti, per un totale di 43,36 ha circa.

Nelle tavole sottostanti sono indicate le superfici che, nel complesso, saranno occupate dai pannelli dell'impianto fotovoltaico, considerando le varie fasce di rispetto ed escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionati gli inverter. La superficie effettivamente utilizzata ai fini agricoli sarà pari al 60% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici, pertanto, le superfici effettivamente coltivate saranno le seguenti:

Fase iniziale (primi 4 anni)

Coltura	Estensione complessiva a disposizione ha	Estensione effettiva da coltivare ha
Oliveto	2,73	2,73
Leguminose/sovescio/ecc	54,00/2*	34,00

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	43 di 83

Carciofo	9,00	9,00
Campi sperimentali	0,75 x 4	3,00
Cover crops	54,00/2*	20,00
totale	68,73	68,73

* potenziali

Fase post-iniziale (dopo il 4° anno)

Coltura	Estensione complessiva a disposizione ha	Estensione effettiva da coltivare ha
Oliveto	2,73	2,73
Leguminose/sovescio/ecc	(54,00 + 3)/3*	18,50
Carciofo	9,00	9,00
Lavanda/rosmarino/salvia	(54,00 + 3)/3*	18,50
Cover crops	(54,00 + 3)/3*	20,00
totale	68,73	68,73

* potenziali

Fase intermedia (dopo il 12° anno)

Coltura	Estensione complessiva a disposizione ha	Estensione effettiva da coltivare ha
Oliveto	2,73	2,73
Salvia/menta (o altra off.)	57/3*	18,50
Carciofo	9,00	9,00
Leguminose/sovescio/ecc	57/3*	18,50
Cover crops	57/3*	20,00
totale	68,73	68,73

* potenziali

Nelle tavole progettuali allegate si riporta l'ipotesi più probabile di ubicazione delle colture, in caso di esito positivo della sperimentazione sulla lavanda e rosmarino, mentre le piante di Leguminose/sovescio/ecc verranno collocate nell'area est dell'appezzamento che risulta essere quella che, ad una prima visione appare

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

44 di 83

più chiara ed asciutta, pertanto più adatta rispetto alle altre. Qui di seguito sono indicate in rosso le aree sperimentali che saranno comunque mantenute in minima parte come superficie, al fine di verificare la possibilità di coltivare tra pannelli fotovoltaici anche altre colture che via via si andranno a studiare (es. timo, particolari cover crop autoctone, ecc), dati gli sviluppi che l'agrovoltaico con la produzione di energia da fonte rinnovabile potrà avere in futuro.



Suddivisione del sistema di colture 1° anno

I carciofeti rappresentati in marrone, in rosso i campi sperimentali a lavanda, rosmarino, ecc (che scompariranno dopo il 4 anno di sperimentazione), in arancio le aeree a Leguminose/sovescio/ecc, sotto i pannelli le cover crops e nelle interfile a seconda degli anni le leguminose, e le piante officinali.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

45 di 83



Sistema di colture 2° anno

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

46 di 83



Sistema di colture 3° anno

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

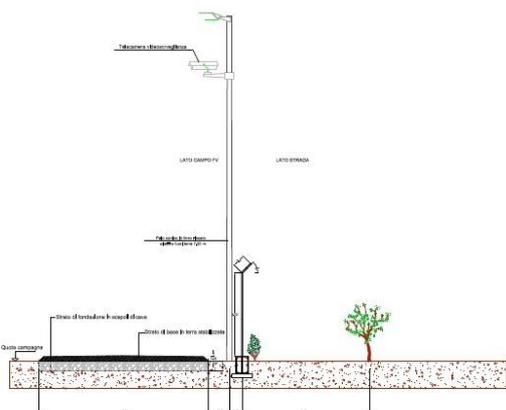
Data:

Gennaio 2021

Foglio

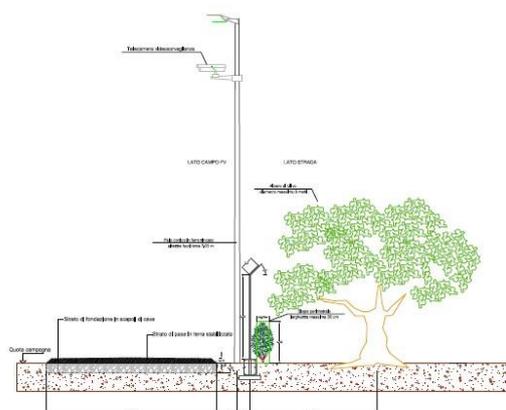
47 di 83

PRIMO ANNO



Scala 1:100

QUINTO ANNO



Scala 1:100

Dettagli ulivi perimetrali

La scelta delle colture non può prescindere l'ipotesi di scegliere altre tipologie colture, ad oggi la scelta ricade su tali colture poiché tali colture rientrano tra le colture ad oggi coltivate dall'azienda agricola e dunque facilmente coltivabili dall'azienda agricola.

Le colture scelte sono colture dove il sistema di coltivazione è altamente meccanizzato ed adatto ad ambienti non irrigui e non suscettibili a danni da ombreggiatura.

Contemporaneamente o nel periodo immediatamente successivo all'installazione dell'impianto fotovoltaico, sarà realizzata la fascia arborea perimetrale, che presenterà una superficie pari a 2,73 ha circa, per un totale di 804 piante.

Si tratterà di un vero e proprio oliveto specializzato, gestito allo stesso modo rispetto a quanto avverrebbe in una normale azienda agricola, con la sola differenza che in questo caso sarà costituito solo da un filare su una lunghezza pari a circa 4,82 km (equivalente ai perimetri delle aree occupate dalle strutture). Un moderno oliveto, se ben curato, può raggiungere le dimensioni produttive definitive in soli 8 anni, ed una contemporanea schermatura esterna all'impianto.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 48 di 83

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 6 m).

Come meglio dettagliato nella Relazione sull'Agrovoltaico, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno oliveto su un filare, per consentire una 'mascheratura' naturale e dalla forte valenza agricola (diminuzione negli ultimi anni della presenza di olivi in Puglia a causa della xylella fastidiosa) ai pannelli assiali posti nell'impianto.

I punti forza di tale proposta, agronomici e strategici sono:

- mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione di oliveti perimetrali e coltivazioni 'di pregio' all'interno delle interfile dei trackers;
- innovazione produttiva e gestionale dell'impianto agrofotovoltaico con strumentazione totalmente elettrica (pannelli) e quasi zero inquinamento da idrocarburi per la gestione agricola;
- incentivo al mantenimento di varietà locali di olivo e di colture erbacee tipiche del territorio con l'aggiunta di piante cover crops e mellifere.
- efficienza nell'utilizzo degli spazi a disposizione, sia per la produzione di energia che in termini minimi di occupazione di suolo agricolo;

Pertanto, l'iniziativa appena descritta si rende necessaria per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla non secondaria esigenza di integrazione culturale oltre che colturale della nostra agricoltura, non più dislocato alle sole aziende agricole o ai proprietari terrieri, ma bensì valore aggiunto ad attività produttive agricole ed energetiche che non ledono il paesaggio agrario e rurale della nostra regione.

L'olivicoltura dell'area in esame è costituita prevalentemente da oliveti di tipo tradizionale di piccola superficie e solo pochi di grande estensione, e qualcuno intensivo e super intensivo.

Per la limitata superficie destinata alla coltivazione arborea perimetrale, è preferibile esaltare i caratteri distintivi della biodiversità locale, ossia dell'olivicoltura tradizionale, con tipologie di oliveto a basse densità di impianto e forme di allevamento a vaso (tipiche di San Severo e Cerignola) portate non troppo alte (4,5-5 metri di altezza massima), la capacità di durare molto nel tempo, le grosse dimensioni, la lavorazione periodica del suolo e lo scarso grado di meccanizzazione.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 49 di 83

Conseguenza di questi caratteri sono i costi di gestione e produzione limitati, il mantenimento del patrimonio genetico delle varietà autoctone, omogeneità della copertura delle chiome sempreverdi, e del contesto territoriale che rimarrà pressoché lo stesso.

La componente fotovoltaica del progetto, verrà disposta secondo una direzione N - S al fine di garantire la massimizzazione della produzione di energia solare. Tale disposizione genererà lo sviluppo di uno spazio inter-fila, anche essa con direzione N - S, destinata alla coltivazione per l'ottenimento di prodotti alimentari.

Il sistema di coltivazione passerà da sistema convenzionale a sistema biologico così da valorizzare sia il processo agricolo produttivo sul mercato sia per consentire lo sviluppo di una popolazione sana di insetti pronubi adibiti alla produzione di miele, dunque allo scopo di massimizzare la produzione di miele.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia. Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una vera coltura (l'olivo), disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo semi-intensivo tradizionale.

Non a caso è stata scelta tale coltura, ormai depauperata dalla nostra regione dalla batteriosi Xylella fastidiosa, per recuperare quel germoplasma tanto importante per le nostre radici agricole e rurali pugliesi.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante officinali (lavanda, rosmarino, salvia, menta, ecc) proposta dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

Non ultimo, l'interesse ambientale che scaturirebbe dalla presenza di piante miglioratrici come le leguminose, anche da sovescio, ed in abbinamento con le cover crops e le piante mellifere.

4.1.4 Analisi agronomica dei sistemi agro-fotovoltaici

Un sistema integrato basato sulla combinazione della tecnologia fotovoltaica e dell'agricoltura necessita di alcuni accorgimenti tanto per la parte impiantistica di produzione dell'energia quanto per la parte agricola e la gestione di entrambe le attività.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 50 di 83

È necessario analizzare tutti gli aspetti tecnici e le varie procedure operative nella gestione del suolo e delle colture (vista la presenza delle strutture di sostegno dei trackers), nonché gli effetti dei pannelli fotovoltaici sulle condizioni microclimatiche e sulla coltivazione delle colture.

Contestualmente si valutano le caratteristiche che i trackers devono avere per essere congeniali all'attività agricola che si svolge sulla stessa area. Infatti, i trackers per posizione, struttura, altezza dell'asse di rotazione da terra devono consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali per svolgere le normali operazioni di lavorazione del terreno e raccolta dei prodotti agricoli.

Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida, al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura.

Il suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisioni (GPS).

Dall'analisi finanziaria del modello agricolo integrato di progetto effettuate nella Relazione sull'agrovoltaico, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conteggio economico presente nella suddetta relazione, e soprattutto:

- dal più basso impatto ambientale delle tecniche e dei mezzi tecnici necessari sulla gestione dell'impianto;
- dal buon livello quanti- qualitativo della produzione delle specie ipotizzate;
- dalla forte domanda di massa e di nicchia per le produzioni "biologiche" e/o di "qualità" esistente nel nostro Paese.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 51 di 83

5 COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO ALLA RETE AT

L'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica di Trasformazione a 380/150 kV Terna tramite la sottostazione utente MT/AT 30/150 kV.

La stazione utente sarà costituita da uno stallo trasformatore composto da: un sistema di sbarre, un sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra, una terna di TV capacitivi, un interruttore tripolare ed un trasformatore di corrente, una terna di TV induttivi, una terna di TA, una terna di scaricatori a protezione del trasformatore.

Le specifiche tecniche delle apparecchiature saranno conformi all'Allegato 3 "Requisiti e caratteristiche tecniche delle stazioni elettriche della RTN" del Codice di Rete.

La sottostazione presenterà una viabilità perimetrale per consentire l'accesso dei mezzi necessari per la manutenzione dell'impianto. La superficie recintata sarà in parte asfaltata ed in parte realizzata in ghiaia. Per tale motivo è stato progettato un sistema di raccolta delle acque meteoriche che saranno convogliate in un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia (cfr. elaborato "ElaboratoGrafico_10_06 - SSEU: Regimentazione acque meteoriche").

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria della sottostazione.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

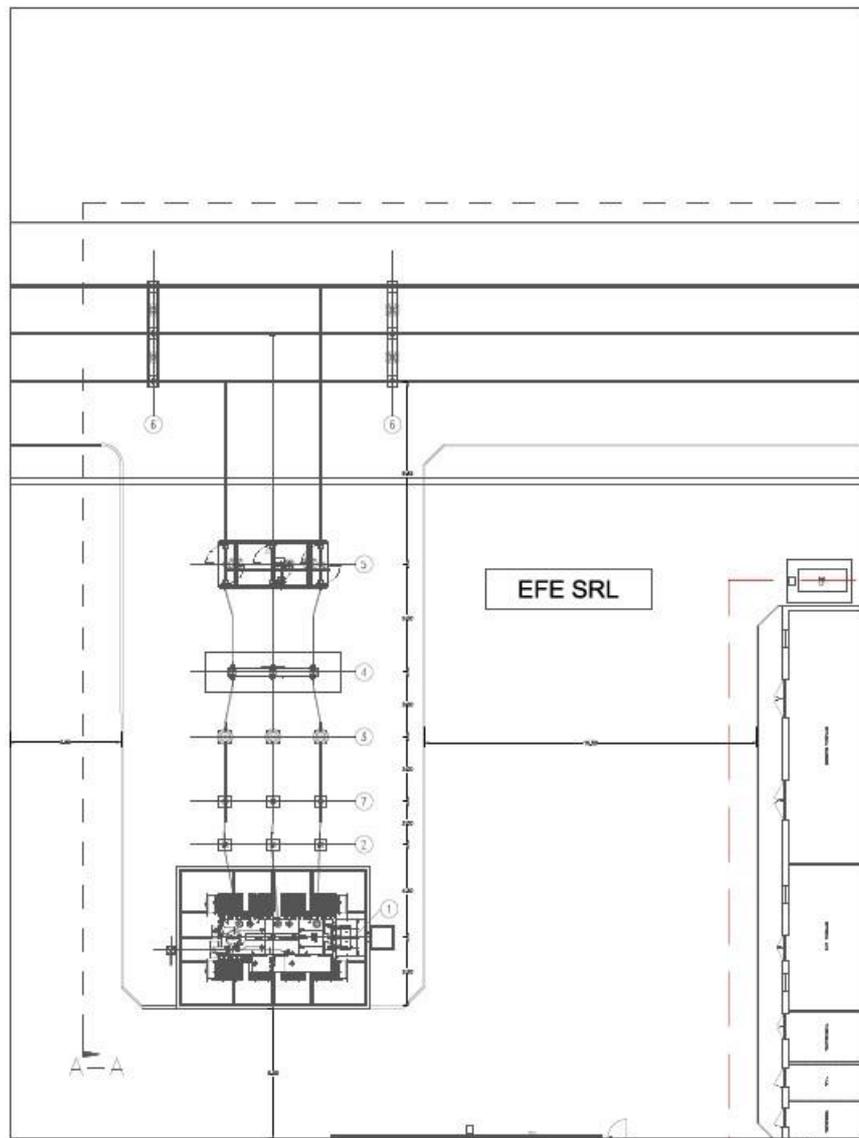
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

52 di 83



Pianta elettromeccanica della sottostazione utente di trasformazione

Le opere civili per la realizzazione dell'impianto in oggetto saranno eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti, nel pieno rispetto di tutta la normativa in materia antinfortunistica vigente.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

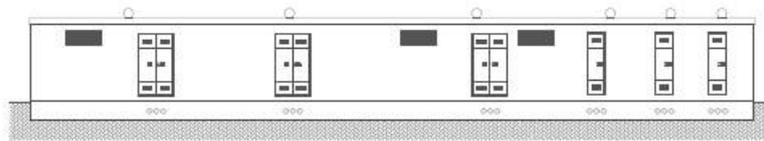
Data:

Gennaio 2021

Foglio

53 di 83

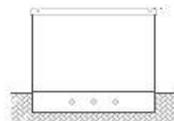
All'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica utente sarà realizzato l'edificio sottostazione avente dimensioni in pianta pari a circa 25 m x 4,25 m ed altezza massima di 2,65 m e destinato ad ospitare le sale quadri e controllo.



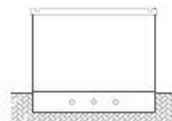
PROSPETTO FRONTALE



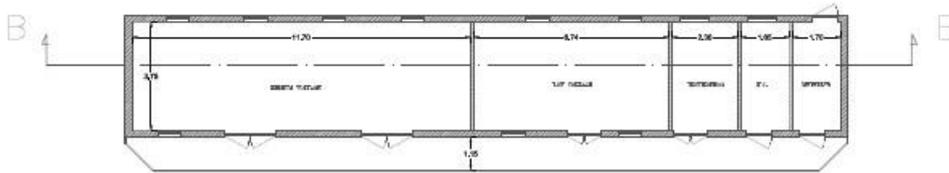
PROSPETTO POSTERIORE



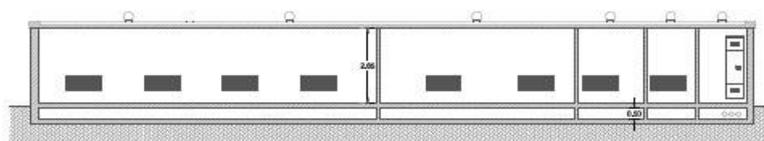
PROSPETTO SX



PROSPETTO DX



PLANIMETRIA



SEZIONE B - B

Prospetto edificio utente

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

54 di 83

La stazione di utenza potrà essere controllata da un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote. I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura sono collegati con cavi tradizionali multifilari alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione, agli interblocchi tra le singole apparecchiature degli scomparti, alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione, all'oscilloperturbografia e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi, nonché all'acquisizione dei comandi impartiti dal Gestore di Rete (riduzione della potenza o disconnessione del parco).

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della cabina qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la posizione degli organi di manovra, le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 55 di 83

6 OPERE CIVILI

6.1 Struttura di supporto dei moduli

Le strutture porta pannello saranno realizzate in carpenteria metallica. Le palancole saranno infisse nel terreno con una macchina battipalo.

Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

- Un **corpo di sostegno** disponibile come sostegno singolo o articolato, a seconda del numero dei moduli da applicare, e l'utilizzo di un profilo monoblocco consente di evitare ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione;
- delle **traverse**, rapportate alle forze di carico, i cui profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio dei moduli fotovoltaici. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti;
- delle fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno e disponibile in 6 lunghezze standard. La forma del profilo permette di supportare ottimamente i carichi statici e consente un risparmio di materiale pari al 50% rispetto ai più comuni profili laminati.

Il sistema di montaggio modulare della soluzione scelta, tramite particolari morsetti di congiunzione, riduce al minimo i tempi di montaggio.

Il conficcamento dei profili in acciaio delle fondazioni è realizzato da ditte specializzate e il dimensionamento viene realizzato a seguito della perizia geologica che consente di effettuare il calcolo ottimale della profondità a cui vanno conficcati i profilati in relazione al tipo di terreno. In tal modo è possibile garantire un ottimale utilizzo dei profili e dei materiali.

Gli inseguitori monoassiali di progetto sono strutture in carpenteria metallica, configurati per supportare, in base alla configurazione, n° 20, 40, 60, 80, 100 o 120 moduli FV e farli ruotare su un asse. L'ingombro del tracker più grande, in pianta, è di m 67,80 x 4,82.

L'asse di rotazione è ubicato a m 2,50 di altezza e l'inclinazione massima rispetto all'orizzontale è di 60°, pertanto l'altezza massima del bordo dei moduli sarà di m 4,59, esclusivamente nelle prime ore del mattino e nelle ultime della sera, mentre durante l'arco della giornata l'altezza massima del bordo dei moduli sarà inferiore.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

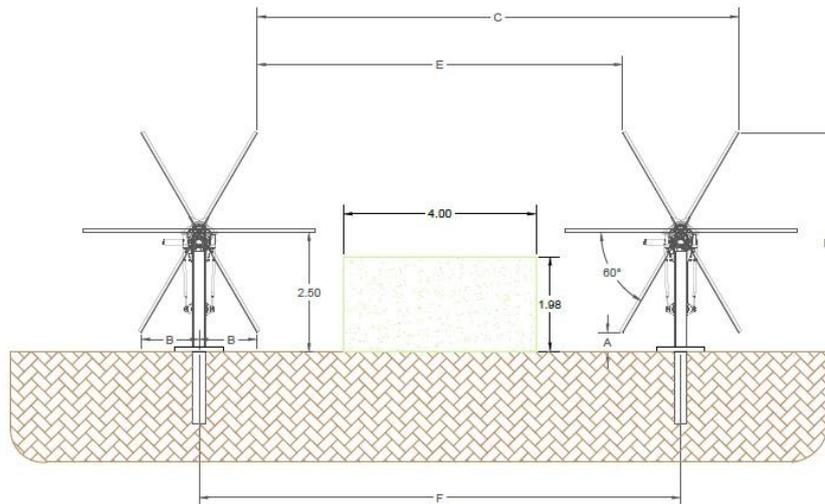
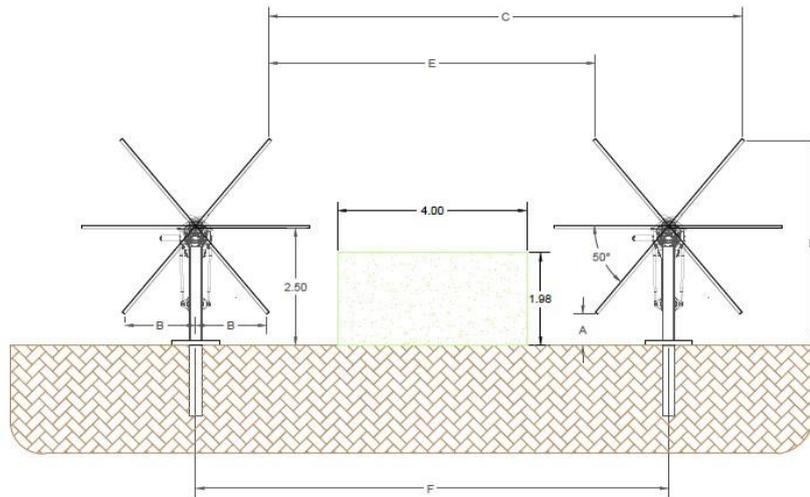
Data:

Gennaio 2021

Foglio

56 di 83

Di seguito si riportano alcune viste laterali ed in pianta delle strutture mobili di sostegno dei moduli che saranno impiegate.



Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

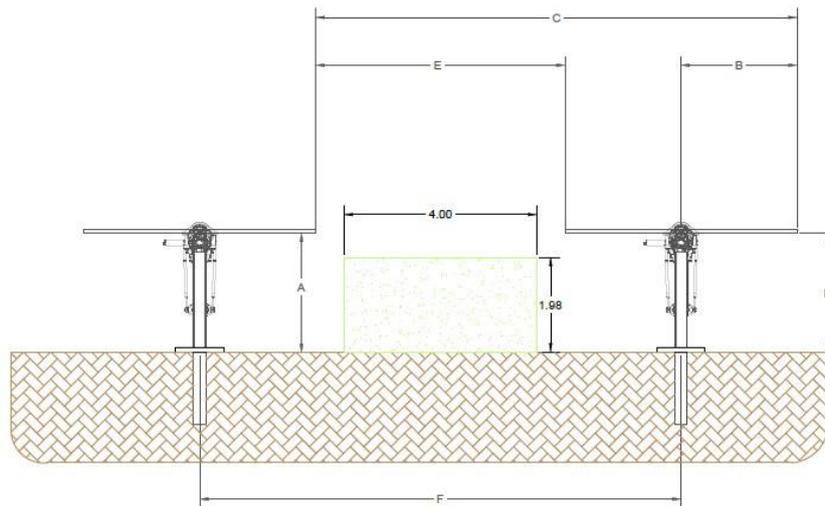
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

57 di 83



Disegni tipici strutture di sostegno

La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

Sinteticamente i vantaggi della struttura utilizzata si possono così riassumere:

- **Logistica:** tali strutture sono caratterizzate da componenti del sistema perfettamente integrate, in virtù dell'alto grado di prefabbricazione, che consentono un montaggio facile e veloce;
- **Materiali:** sono costituite da materiale interamente metallico (alluminio/inox) con notevole aspettativa di durata ed altamente riciclabile, inoltre le strutture presentano un aspetto leggero dovuto alla forma dei profili ottimizzata;
- **Costruzione:** non è necessario nessun tipo di fondazioni per la struttura, con la possibilità di regolazione per terreni accidentati. È inoltre caratterizzata da una facilità di installazione di moduli laminati o con cornice ed una facile e vantaggiosa integrazione con un sistema parafulmine;
- **Calcoli statici:** le traverse che costituiscono la struttura sono rapportate alle forze di carico, inoltre è possibile considerare la forza di impatto del vento, calcolata sulla base delle più recenti e aggiornate conoscenze scientifiche e di innovazione tecnologiche.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 58 di 83

6.2 Cabine elettriche di trasformazione

Le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, del trasformatore, e delle apparecchiature di telecontrollo e di consegna e misura. Il progetto, infatti, prevede l'installazione di n. 4 cabine elettriche di trasformazione costituite da container di involucro contenente apparecchiature elettromeccaniche quali inverter, trasformatore, quadri, contatori, servizi ausiliari, UPS, cavetteria, staffaggi e tutto quant'altro necessario per rendere l'opera correttamente funzionante.

Esse verranno realizzate con struttura prefabbricata con vasca di fondazione.

Le cabine di campo saranno costituite da edifici che hanno le seguenti dimensioni:

- n. 16 cabine di dimensioni in pianta pari a 15 x 2.50 m

Tali cabine saranno posate in opera su piastra di fondazione in c.a.

L'accesso alla cabina elettrica avverrà tramite la viabilità interna, realizzata in materiale stabilizzato permeabile.

La cabina conterrà trasformatore e inverter.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore.

La struttura prevista sarà prefabbricata in c.a.v. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.v. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte e serrande metalliche con serratura.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

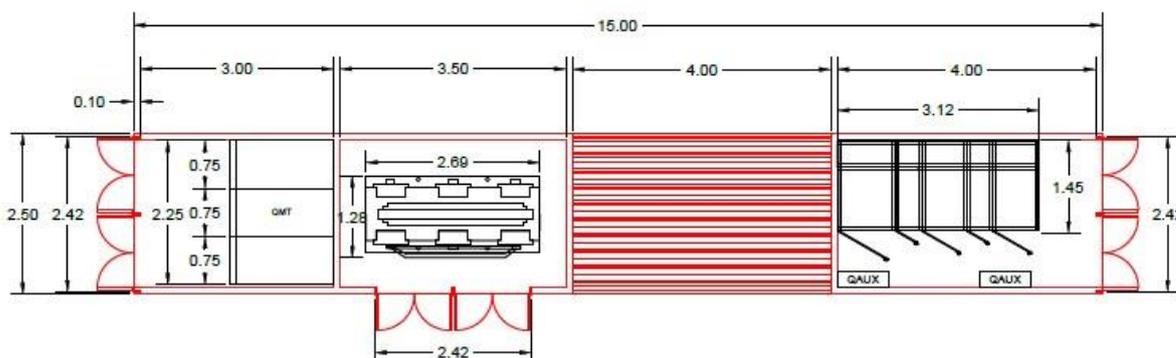
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

59 di 83



Particolare cabina di campo

Per maggiori dettagli sul manufatto, si rimanda all'elaborato grafico specifico.

6.3 Cabina elettrica utente

La cabina elettrica utente verrà realizzata con struttura prefabbricata con vasca di fondazione.

La cabina elettrica lato utente sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 106,25 mq (25 x 4,25 metri) per una cubatura complessiva di circa 371,87 mc. L'accesso alla cabina elettrica avverrà tramite la viabilità interna, realizzata in materiale stabilizzato permeabile.

La cabina sarà costituita da 5 locali compartimentali adibiti rispettivamente a locale quadri BT, locale contatori, locale quadri MT e locale rifasamento, e all'esterno il locale G.E.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

La cabina sarà dotata di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	60 di 83

La struttura prevista sarà prefabbricata in c.a.p. monoblocco costituita da pannelli di spessore 80 mm e solaio di copertura di 100 mm realizzati con armatura in acciaio FeB44K e calcestruzzo classe Rck 400 kg/cmq. La fondazione sarà costituita da una vasca prefabbricata in c.a.p. di altezza 50 cm predisposta con forature a frattura prestabilita per passaggio cavi MT/BT.

La rifinitura della cabina comprende:

- impermeabilizzazione della copertura con guaina di spessore 4 mm;
- imbiancatura interna con tempera di colore bianco;
- rivestimento esterno con quarzo plastico;
- impianto di illuminazione;
- impianto di terra interno realizzato con piattina in rame 25x2 mm;
- fornitura di 1 kit di Dispositivi di Protezione Individuale;
- porte e serrande metalliche con serratura.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

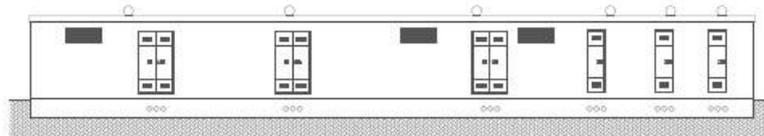
00

Data:

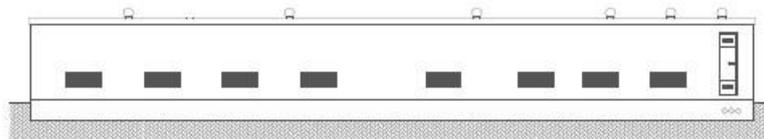
Gennaio 2021

Foglio

61 di 83



PROSPETTO FRONTALE



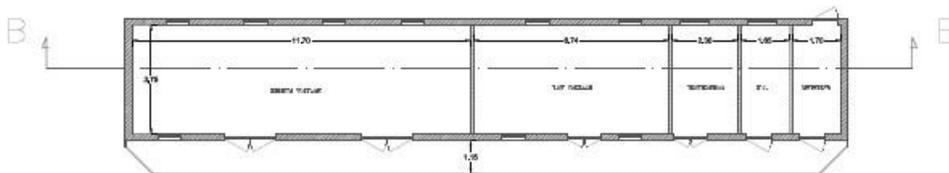
PROSPETTO POSTERIORE



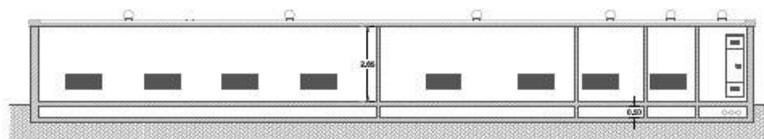
PROSPETTO SX



PROSPETTO DX



PLANIMETRIA



SEZIONE B - B

Disegni tipici edificio utente

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

62 di 83

6.4 Viabilità interna

È stata prevista la realizzazione della viabilità interna per il passaggio dei veicoli necessari per la realizzazione e manutenzione dell'impianto.

La viabilità interna, riportata in planimetrie di progetto definitivo, avrà una larghezza di 4 m lungo tutto il perimetro dell'area recintata e di 5 m tra alcune file di pannelli per permettere un collegamento più rapido, ed una lunghezza complessiva di 9.370 m circa, per una superficie complessiva di circa 37.500 mq.

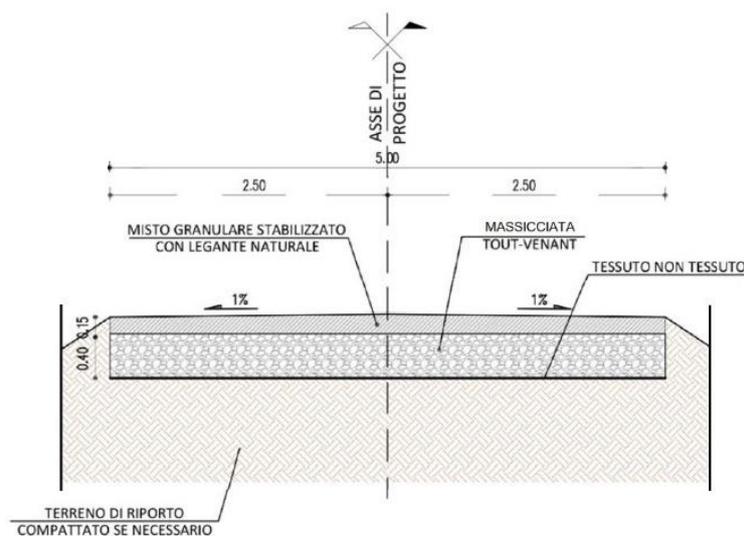
I volumi di scavo previsti per la realizzazione della viabilità sono pari a circa 20.625 mc, mentre i volumi di riporto previsti (inerte di cava) sono pari a circa 20.625 mc.

La viabilità a realizzarsi sarà permeabile all'acqua, non asfaltata e presenterà la seguente stratigrafia (dal terreno esistente verso l'alto):

- TNT
- Massicciata: pari a 40 cm;
- Misto stabilizzato: pari a 15 cm.

Saranno impiegati "aggregati riciclati" in ossequio alla direttiva GPP (Green Public Green Public Procurement) per una quantità pari ad almeno il 30% del totale, secondo quanto previsto dalla LR 23/06.

Si riporta di seguito un tipico delle sezioni stradali.



Particolari sezioni stradali

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

63 di 83

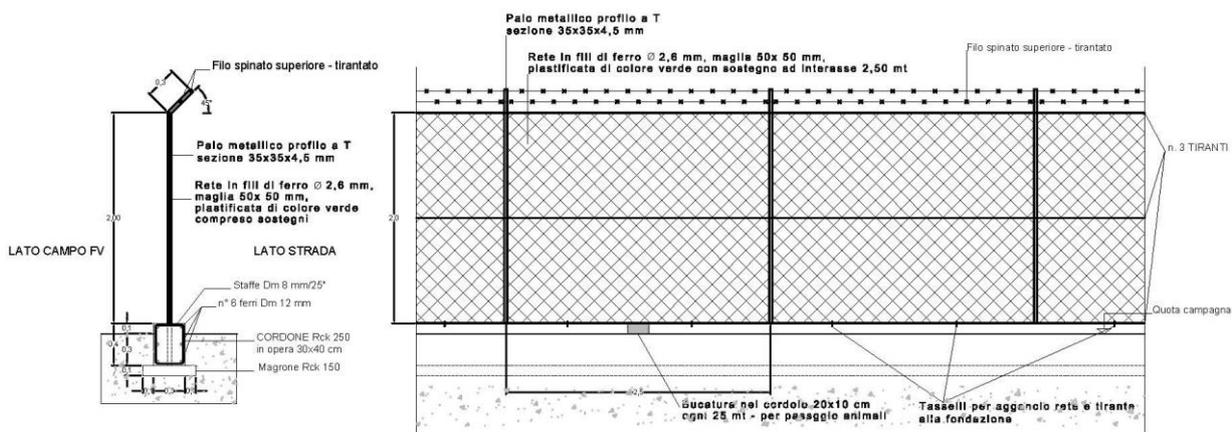
6.5 Recinzione

Recinzione perimetrale (per complessivi 9387 m)

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà chiusa mediante una nuova recinzione metallica, di altezza pari a 2 m, installata con pali infissi nel terreno, per una lunghezza complessiva di 9.387 m, installata su cordolo perimetrale in cls di altezza fuori terra pari a 0,1 m, con aperture di 20x10 cm ogni 25 m per permettere il passaggio della fauna.

Si può stimare un peso di circa 4 kg/mq dei pannelli di recinzione per un totale di:

$$9.387 \text{ m (L)} \times 2 \text{ m (H)} \times 4 \text{ kg/mq} = 75.1 \text{ t}$$



Particolare della recinzione

La recinzione di sottostazione, invece, di altezza pari a 2.50m, sarà realizzata a spadoni, installata su cordolo perimetrale in cls di larghezza pari a 60 cm ed altezza fuori terra pari a 1 m. La recinzione di sottostazione, invece, di altezza pari a 2.50m, sarà realizzata a spadoni, installata su cordolo perimetrale in cls di larghezza pari a 60 cm ed altezza fuori terra pari a 1 m.

L'inserimento della recinzione perimetrale all'impianto agro-voltaico ha il fine di minimizzare l'impatto sul paesaggio e sul patrimonio culturale. Tra la recinzione perimetrale esterna e il confine catastale sarà posizionato

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	64 di 83

un filare di ulivi e un filare di siepi che permette di mitigare l'impatto visivo dell'intervento e favorisce l'integrazione con il contesto insediativo dell'opera.

Per ulteriori approfondimenti sulla recinzione di sottostazione si rimanda all'elaborato relativo ai particolari costruttivi della sottostazione.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 65 di 83

7 FASI DI LAVORAZIONE

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi.

Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabina prefabbricata, ecc.)

A questo proposito è opportuno precisare che non sono previsti interventi di adeguamento della viabilità pubblica preesistente al fine di consentire il transito dei mezzi idonei al montaggio e alla manutenzione.

È previsto l'intervento di squadre di operai differenziate a seconda del tipo di lavoro da svolgere.

Verranno impiegati in prima analisi i seguenti tipi di squadre:

- Manovali edili
- Eletttricisti
- Montatori meccanici
- Ditte specializzate

Si riporta di seguito una tabella con le fasi principali previste. Accanto ad ogni fase è specificato il tipo di squadra coinvolta:

FASE	Operatore
Recinzione provvisoria dell'area	<i>Manovali edili</i>
Sistemazione del terreno	<i>Ditta specializzata</i>
Pulizia del terreno	<i>Ditta specializzata</i>
Sbancamento per le piazzole di cabina di trasformazione	<i>Manovali edili</i>
Esecuzione scavi perimetrali	<i>Manovali edili</i>
Tracciamento delle strade	<i>Manovali edili</i>
Tracciamento dei punti come da progetto	<i>Manovali edili</i>
Realizzazione dei canali per la raccolta delle acque meteoriche	<i>Manovali edili</i>
Posa della recinzione definitiva	<i>Manovali edili</i>
Posa delle cabine prefabbricate	<i>Ditta specializzata</i>
Esecuzione del basamento per il G.E.	<i>Manovali edili</i>
Esecuzione delle infissioni delle strutture di sostegno e livellamenti necessari	<i>Manovali edili</i>
Infissione e collegamento dei dispersori dell'impianto di terra	<i>Manovali edili</i>

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

66 di 83

Esecuzione scavi per canalette	<i>Manovali edili</i>
Installazione delle palificazioni	<i>Manovali edili</i>
Installazione e cablaggio corpi illuminanti	<i>Elettricisti</i>
Installazione sistemi di sicurezza	<i>Ditta specializzata</i>
Posa delle canalette	<i>Manovali edili</i>
Posa degli inverters	<i>Ditta specializzata</i>
Montaggio delle strutture di sostegno	<i>Montatori meccanici</i>
Posa dei moduli FV sulle sottostrutture	<i>Elettricisti</i>
Installazione dei quadri di parallelo	<i>Elettricisti</i>
Esecuzione dell'impianto di terra e collegamento conduttori di protezione	<i>Elettricisti</i>
Posa dei cavi di energia nelle canalette	<i>Elettricisti</i>
Posa dei cavi di segnale in corrugato	<i>Elettricisti</i>
Cablaggi nei cestelli e raccordi alle canalette	<i>Elettricisti</i>
Chiusura di tutte le canalette	<i>Elettricisti</i>
Cablaggi delle apparecchiature elettriche	<i>Elettricisti</i>
Cablaggi in cabina	<i>Elettricisti</i>
Reinterro attorno alle cabine	<i>Manovali edili</i>
Cablaggi dei moduli fotovoltaici	<i>Elettricisti</i>
Verifiche sull'impianto di terra	<i>Elettricisti</i>
Collaudo degli impianti tecnologici e servizi ausiliari	<i>Ditta specializzata</i>
Primo collaudo funzionale e di sicurezza (prove in bianco)	<i>Direzione lavori</i>
Prova di produzione	<i>Direzione lavori</i>
Installazione dei gruppi di misura da parte di ENEL	<i>ENEL</i>
Collaudo finale e messa in esercizio	<i>Direzione lavori</i>

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 67 di 83

8 GESTIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto agrovoltaiico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto.

La centrale, infatti, verrà esercita, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto, o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo: controllo locale e controllo remoto.

•Controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare la totalità dell'impianto (inverter, apparecchiature installate nelle cabine di trasformazione, apparecchiature installate nella cabina elettrica utente e impianti accessori);

•Controllo remoto: supervisione a distanza dell'impianto tramite Sistema di Supervisione SCALA250 costituito, per l'impianto realizzando, di punto rete dedicato configurato nella rete aziendale, quadro RTU d'interfaccia e box acquisizione, rispondente alle esigenze del Sistema di Supervisione SCALA250 (comunicazione con protocollo IEC 60870-5-104 tramite porta ethernet, gestione stati, segnali, allarmi e comandi con gerarchia prioritaria da remoto).

Il sistema di controllo con software dedicato permetterà l'interrogazione in ogni istante dell'impianto, al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le eventuali anomalie di funzionamento.

Le principali grandezze controllate dal sistema saranno:

- Potenze dell'inverter;
- Tensione di campo dell'inverter;
- Corrente di campo dell'inverter;
- Radiazioni solari;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 68 di 83

- Letture dell'energia attiva e reattiva prodotte.

La connessione tra gli inverter e il PC avverrà tramite un box acquisizione.

L'impianto agro-fotovoltaico, come descritto nella relazione agro-fotovoltaico, prevede la realizzazione di un sistema di coltivazione al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

Nello specifico prevede la coltivazione di colture intensive quali carciofeti alla quale seguono in rotazione leguminose come cece, piselli e fave. A queste colture principali verranno inserite colture intercalari al fine di ottimizzare le rotazioni agronomiche e l'utilizzo del suolo. Le seguenti colture coltivate in APV, verranno certificate mediante sistema di coltivazione biologica, allo scopo di valorizzare il prodotto alimentare sul mercato. Le colture indicate non richiederanno, di per sé, il presidio di personale preposto. Tali colture necessitano di un monitoraggio periodico effettuato dal tecnico di campo designato al fine di monitorare, valutare ed indicare:

- i tempi e le modalità di preparazione del terreno, più idonee alle singole colture;
- le tecniche di semina;
- le modalità di gestione della flora infestante, delle malattie fungine, degli attacchi da parte dei fitofagi;
- una valutazione del periodo ottimale per la raccolta ed infine controllare il livello qualitativo del prodotto alimentare ottenuto.

La gestione agronomica dell'operazione di lavorazione del terreno, raccolta e consegna verranno effettuate da operatori specialisti del settore, nello specifico mediante l'assunzione da parte dell'ente predisposto alla gestione agronomica dell'agro-fotovoltaico di contoterzisti.

8.1 AGRICOLTURA DI PRECISIONE

La gestione dell'impianto agro-voltaico avverrà attraverso l'utilizzo delle tecnologie più avanzate, dando contributo tecnologico sia nel campo dell'agricoltura che nella manutenzione dei pannelli fotovoltaici. La gestione e la manutenzione dell'impianto attraverso l'utilizzo di droni con termocamera risulta essenziale per l'ottimizzazione del sistema agro-voltaico. Questa tecnologia permette contemporaneamente, da una parte un ottimale controllo e manutenzione dello stato di conservazione ed eventuale deterioramento dei pannelli, permettendo una repentina azione di eventuale sostituzione, garantendo l'efficienza della producibilità dell'impianto, d'altra parte, una produttiva gestione tecnologica del sistema agricolo attraverso la cosiddetta "Agricoltura di Precisione". L'Agricoltura di Precisione è una strategia di gestione aziendale che usa le tecnologie dell'informazione per acquisire dati che portino a decisioni finalizzate alla produzione agricola. Lo scopo è quello

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 69 di 83

di mettere in sintonia la gestione del terreno e delle colture con le specifiche esigenze di un campo eterogeneo al fine di migliorare la produzione, minimizzare i danni ambientali ed elevare gli standard qualitativi dei prodotti agricoli. L'Agricoltura di Precisione (AdP) si origina negli Usa intorno agli anni '70 con le tecnologie derivate dai centri di controllo; vi è stata poi l'introduzione del monitoraggio del campo e i microprocessori negli anni '80 e del Gps negli anni '90. Il termine Precision Farming è stato introdotto per la prima volta nel 1990 in un workshop nel Montana.

Lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione si inserisce nell'analisi di uno scenario internazionale legato alla disponibilità di cibo in ordine al crescente aumento del fabbisogno di prodotti e necessità alimentari, in relazione alla previsione di crescita della popolazione, a fronte di un trascurabile aumento della superficie coltivata a livello globale.

“Da tale contesto, emergono due potenziali domande a cui il settore agricolo potrebbe essere chiamato a rispondere:

1) un aumento in termini assoluti delle produzioni per gli aumentati fabbisogni dell'accresciuta popolazione con il minor impatto ambientale possibile;

2) il mantenimento di alti livelli produttivi con una maggior efficienza dell'uso dei fattori produttivi e, quindi, un minor impatto ambientale sia per minor emissione di gas serra sia per il contenimento dei nutrienti.

In ogni caso la richiesta si traduce in un aumento dell'efficienza d'uso dei fattori produttivi per cui certamente l'Agricoltura di Precisione (AdP) è oggi lo strumento più importante a disposizione.” (Linee Guida per lo Sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Gruppo di Lavoro nominato con DM n. 8604 dell'1/09/2015).

La nuova sfida dell'agricoltura sarà quindi quella di produrre di più in maniera più sostenibile, attraverso l'innovazione.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

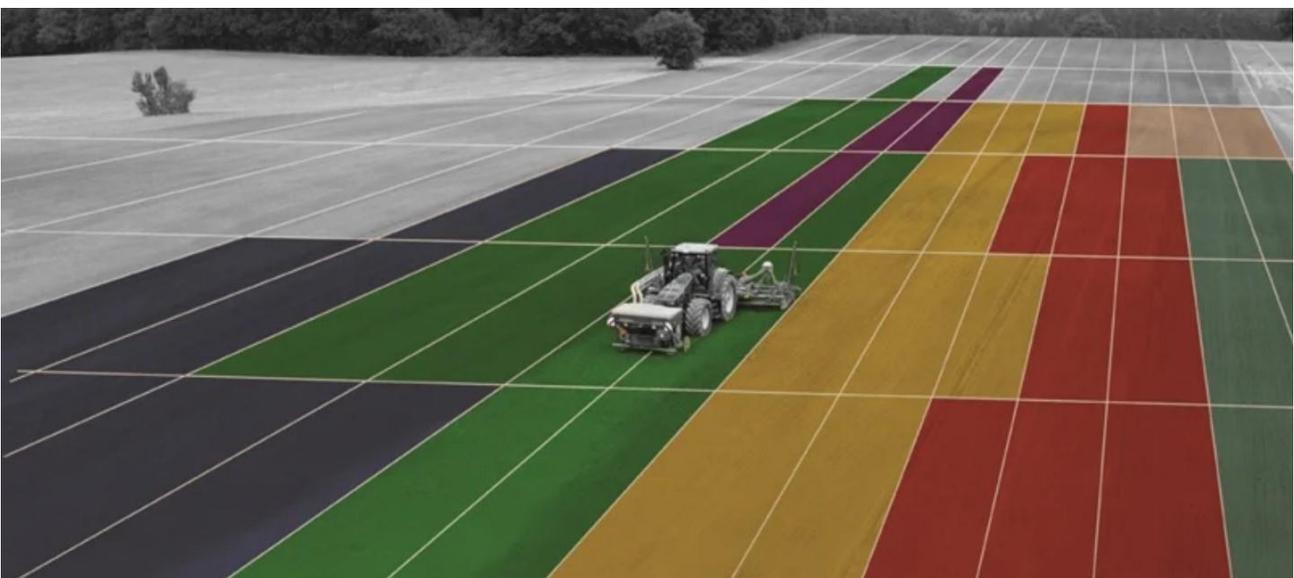
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

70 di 83



“Con il Decreto Ministeriale 22 dicembre 2017, a firma del Ministro Maurizio Martina, sono state approvate le Linee guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di precisione in Italia, sulla base di un'analisi condotta da uno specifico Gruppo di Lavoro. Aumentare la sostenibilità del modello agricolo attraverso l'innovazione è una delle

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 71 di 83

sfide più importanti del prossimo futuro, per consentire all'Italia di incrementare le produzioni agricole di qualità e allo stesso tempo tutelare l'ambiente.

L'impiego delle nuove tecnologie contribuisce ad ottenere una serie di benefici economici risultanti dall'ottimizzazione degli input, nonché dalla riduzione della pressione esercitata dai sistemi agricoli sull'ambiente. La precisione introdotta dalle tecnologie, difatti consente di effettuare una distribuzione mirata dei principali fattori della produzione (acqua, fertilizzanti, fitofarmaci) solo dove serve e nella quantità corrispondente al reale fabbisogno della coltivazione in atto. Inoltre, l'impiego dei sensori consente anche un monitoraggio in tempo reale dello stato di salute delle colture, controllando per esempio l'insorgenza di fitopatogeni o condizioni ambientali sfavorevoli o razionalizzando pratiche agronomiche che, se non ben calibrate, potrebbero indurre patogenesi nelle piante stesse. Ciò comporta anche il risparmio di sostanze chimiche di sintesi necessarie per la difesa ed il controllo. L'esigenza di migliorare la produttività, la competitività e le prestazioni ambientali non riguarda solo aspetti economici. Con circa 805 milioni di persone nel mondo che soffrono di malnutrizione cronica, gran parte delle quali vive nei Paesi in via di sviluppo, l'Europa ha sicuramente l'obbligo morale di ottimizzare la produzione agricola e di rafforzare la produzione e di farlo nel modo più sostenibile possibile.

Il Gruppo di Lavoro, del quale sono stati chiamati a far parte rappresentanti dei principali enti di ricerca nazionali, sotto il coordinamento del Ministero e con il supporto del Crea, si è posto l'obiettivo di fotografare lo stato di diffusione del processo innovativo nell'agricoltura italiana e creare le basi per uno sviluppo ulteriore nel prossimo futuro. Ciò nella convinzione che il futuro dell'agricoltura passa necessariamente attraverso l'utilizzo sempre maggiore delle nuove tecnologie che ne assicurano la competitività nel rispetto dell'ambiente.

Il sistema dell'Agricoltura di Precisione consiste in quell'insieme di tecnologie che permette di gestire la variabilità in campo, dando ad ogni pianta ciò di cui ha bisogno, esattamente quando ne ha bisogno. L'obiettivo è massimizzare le produzioni o aumentare la qualità delle stesse, eliminando gli sprechi con un conseguente guadagno per l'agricoltore e per l'ambiente.

Nelle Linee Guida si evidenzia che non esiste una sola 'agricoltura di precisione', ma i principi generali vengono declinati per ogni coltura (e valgono anche per la zootecnia, l'acquacoltura e la silvicoltura). Tuttavia è possibile identificare due tecnologie fondamentali: la guida semi-automatica e il dosaggio variabile. La prima prevede l'installazione di sistemi di guida semi-automatica (tramite Gps) sui trattori in modo che in campo essi possano muoversi con precisione superiore a quella garantita da un operatore. In questo modo si eliminano le sovrapposizioni e si ha dunque un risparmio di sementi, fertilizzanti, prodotti fitosanitari e così via.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

72 di 83

Si stima che nel migliore dei casi il grado di sovrapposizione sia intorno al 10%, nei peggiori al 25%. Il dosaggio a rateo variabile, che viene considerato lo step successivo al primo, permette di fornire alle piante gli input di cui necessitano (acqua, fertilizzanti, prodotti fitosanitari) con precisione: non in maniera uniforme in tutto il campo, quindi, ma tenendo conto delle reali necessità, differenti all'interno dello stesso appezzamento. A questo scopo si utilizzano mappe create ad hoc con l'ausilio di strumenti come satelliti, droni, sensori di prossimità, eccetera.

In termini generali, i benefici attesi sono:

- ottimizzazione dell'efficienza produttiva e qualitativa;
- riduzione dei costi aziendali;
- ottimizzazione degli input, minimizzando gli impatti ambientali;
- creazione di opportunità imprenditoriali come aziende di consulenza, contoterzismo e innovation broker.

Le principali tecnologie, esaminate nelle Linee Guida, sono:

- Tecnologie di elettronica (di base o anche molto avanzate) preposte sia all'acquisizione del dato (monitoraggio), sia all'impiego dell'informazione all'interno del contesto produttivo (controllo operativo); sono, pertanto, tecnologie che generano e usano informazioni nella fase iniziale e finale del ciclo produttivo;
- Tecnologie di posizionamento con le quali le informazioni per il ciclo produttivo si integrano con ulteriori dati indispensabili quando entra in gioco una dimensione spaziale (o sito-specifica) del processo produttivo;
- Tecnologie informatiche hardware per la gestione fisica dei dati, ovvero la disponibilità di sistemi e supporti o canali fisici per la loro visualizzazione, conservazione, trasmissione (tramite reti e sistemi di telecomunicazioni di vario tipo) e fruibilità;
- Tecnologie informatiche software preposte all'elaborazione delle informazioni e all'interfacciamento delle funzionalità digitali dell'hardware ai fini della fruibilità per gli utenti finali.

L'offerta di tecnologie presenti nel mercato in Italia non ha niente da invidiare agli altri mercati europei e tutte sono state testate sperimentalmente da Enti di ricerca. Sono, infatti, disponibili:

- sistemi globali di navigazione tramite satellite (Gnss) affidabili, precisi, 3 flotte di satelliti, correzioni sempre più accurate;
- sistemi di guida semiautomatici e in alcuni casi anche automatici con monitor di grandi dimensioni;
- mappatura delle produzioni su colture estensive, industriali e vite;

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

73 di 83

- *sensori per la rilevazione degli indici di vegetazione delle colture, sensori "on the go" per la caratterizzazione del terreno, sensoristica applicata alle macchine e alle attrezzature per la gestione interna ed esterna, sensori montati su droni e uso di immagini satellitari ed aeree ad hoc;*
- *modelli di supporto alle decisioni, modelli previsionali di caratteri climatico, agronomico, economico, ecc. per ogni tipo di situazione e coltura;*
- *sistemi di analisi, elaborazione, archiviazione e visualizzazione dei dati abbinati a Gis per un razionale sistema informativo aziendale e per la tracciabilità esterna;*
- *Isobus per trattori e operatrici;*
- *operatrici a funzionamento variabile in grado di leggere mappe di prescrizione per tutte le operazioni colturali;*
- *operatrici meccatroniche in grado di modificare in tempo reale la loro funzionalità sulla base delle variabili condizioni di lavoro;*
- *sistemi di telemetria concepiti soprattutto per ragioni logistiche e di assistenza tecnica alle macchine per i rivenditori.*

L'impiego di queste tecnologie, in tutto o in parte, contribuisce ad ottenere una serie di benefici agronomici, e quindi produttivi, economici ed ambientali, risultanti dall'ottimizzazione degli input, nonché dalla riduzione della pressione esercitata dai sistemi agricoli sull'ambiente." (Agricoltura di Precisione, pubblicate le Linee guida nazionali, Agriregionieuropa anno 14 n°53, Giu 2018, Pasquale Falzarano).

Le rese della coltivazione e la diminuzione degli sprechi sono garantiti dalle tecniche di Agricoltura di Precisione. Attraverso i droni sarà possibile scattare immagini ad alta risoluzione e prevedere i rendimenti futuri basandosi su monitoraggi continui in campo della coltura. A seguito dell'elaborazione dei dati raccolti dai droni e dai sensori nel campo, si elaboreranno azioni appropriate utili a prevenire malattie ed ottimizzare l'uso dell'acqua.

I droni che verranno utilizzati nella fase di gestione dell'impianto agro-voltaico sono muniti di appositi sensori multispettrali e termici in grado di aiutare l'agricoltore e i tecnici dell'impianto nel monitoraggio della crescita delle colture e nell'individuazione di zone stressate e carenti, in modo da aiutarlo a prendere le decisioni più corrette e, allo stesso tempo, attraverso le mappe termiche sarà possibile individuare eventuali celle fotovoltaiche malfunzionanti e procedere alla manutenzione delle stesse.

In questo modo, il monitoraggio permetterà di ottenere mappe tematiche dei campi per evidenziarne lo stato di salute e gli stress idrici utili a migliorare i raccolti e l'efficienza agricola e, inoltre, si analizzerà lo stato dei moduli fotovoltaici.

I principali vantaggi del sistema di monitoraggio utilizzato saranno:

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:	Rev:	Data:	Foglio
FV071EGEFEB	00	Gennaio 2021	74 di 83

- Individuazione delle carenze e zone stressate della coltivazione;
- Individuazione di malfunzionamenti delle celle fotovoltaiche;
- Individuazione stressi idrici e infestazioni di parassiti;
- Rilievo delle differenze tra piante sane e stressate;
- Miglioramento della quantità e della qualità del prodotto agricolo finale e dell'energia solare fotovoltaica prodotta;
- Ottimizzazione dell'irrigazione, della concimazione e della raccolta;
- Mappe delle produzioni e mappe di produttività energetica.

Attraverso appositi sensori montati a bordo del drone, è possibile fare sia una vera e propria radiografia alle colture per capirne lo stato di salute e pianificare gli interventi, sia un'analisi dei moduli fotovoltaici che permetterà di avere un'indicazione dei pannelli danneggiati e da sostituire.

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

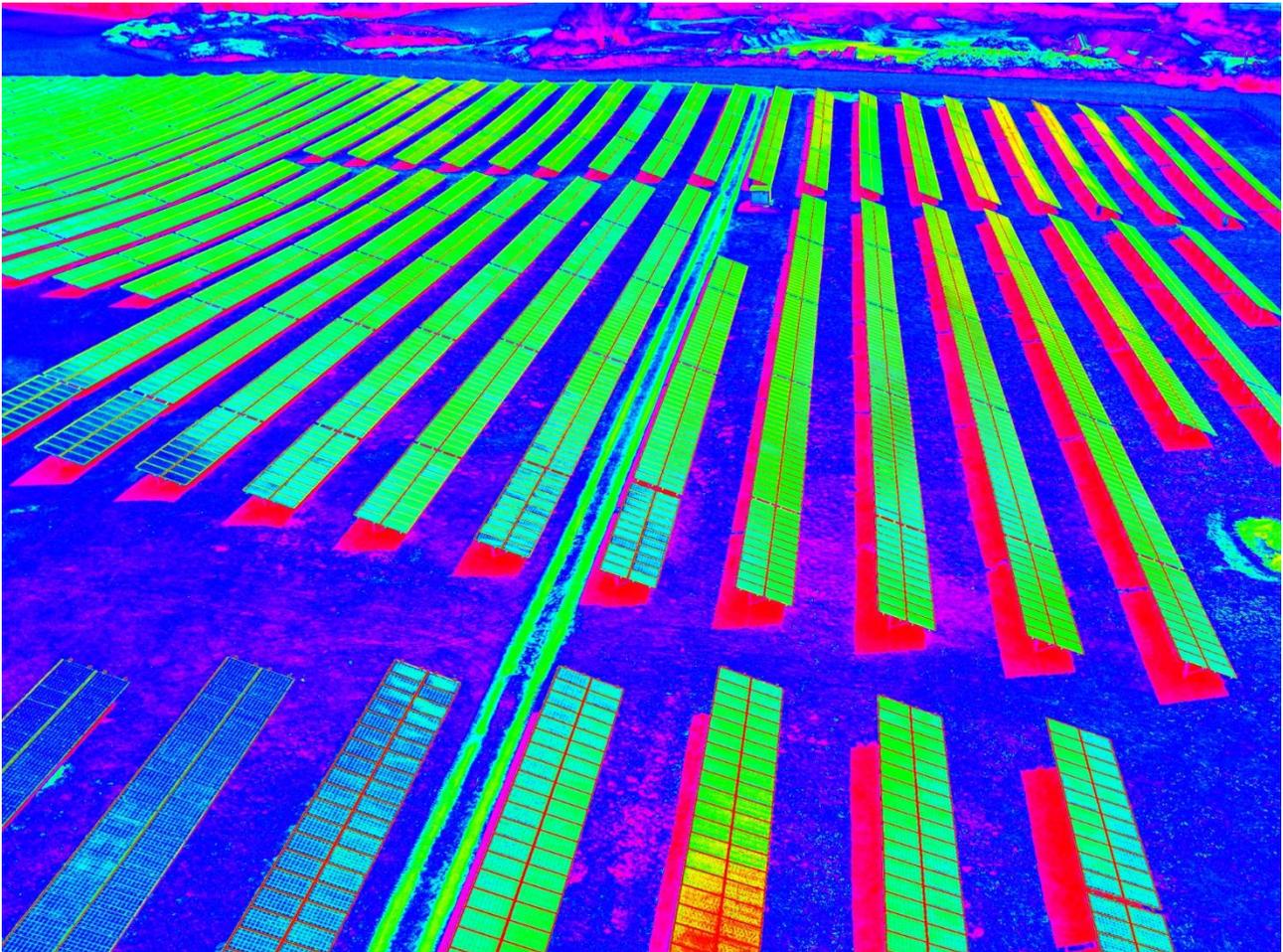
00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

75 di 83



Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

76 di 83



Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

77 di 83

9 MANUTENZIONE

Apparecchiatura	Attività/impianto	Addetto	Frequenza
PANNELLI FOTOVOLTAICI	Ispezione visiva del campo agrovoltaico e verifica grado di opacizzazione dell'incapsulante	GENERICO	TRIMESTRALE
	Controllo danni ai moduli (danneggiamento, incrinatura, shock termici ai vetri) e alle cornici di sostegno (usura, ecc.)		
	Verifica presenza di accumuli di sporcizia (foglie in autunno, neve d'inverno, escrementi di uccelli...)		
	Rimozione della sporcizia con getti di acqua		
	Misurazione del valore di tensione per ogni stringa di moduli e verifica uniformità	ELETRICISTA	
	Verifica dello stato della scatola di giunzione		
	Verifica del serraggio dei connettori stagni		
	Verifica presenza cavi strappati o danneggiati da animali (compresi quelli dei moduli)		
INVERTERS	Verifica assenza di danneggiamenti all'eventuale armadio di contenimento	GENERICO	TRIMESTRALE
	Verifica assenza di infiltrazioni d'acqua e formazione di condensa all'interno		
	Controllo efficienza ed integrità sistemi di ventilazione forzata		
	Verifica dei parametri (tensione, corrente, potenza) ed il valore di produzione energetica	ELETRICISTA	
	Prove di simulazione del distacco dell'alimentazione di rete		
	Ulteriori controlli specifici come da manuale costruttore		
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Verifica assenza di deformazioni e/o particolari alterazioni, assicurandosi che l'azione del vento o della neve non abbia provocato modifiche o piegature anche lievi alla geometria dei profili.	GENERICO	SEMESTRALE
	Verifica dello stato di corrosione e della zincatura		
	Verifica eventuale variazione di colorazione dei cavi, presenza bruciature o abrasioni per usura o stress termici	GENERICO	SEMESTRALE

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

78 di 83

**CAVI ELETTRICI
E CAVIDOTTI**

Verifica dell'integrità meccanica dei cavidotti e della colorazione delle condotte in PVC

Verifica del corretto fissaggio delle canalizzazioni e dei tubi agli ancoraggi

Apparecchiatura	Attività/impianto	Addetto	Frequenza	
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	Controllo stato di ossidazione e continuità elettrica dei dispersori	ELETRICISTA	ANNUALE	
	Ingrassaggio delle giunzioni meccaniche dei dispersori			
	Verifica strumentale della continuità dei conduttori di protezione principali			
	Misura del valore di resistenza di terra		BIENNALE	
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	Controllo strumentale della resistenza di isolamento degli SPD, dell'integrità delle cartucce e della loro corrente di dispersione	ELETRICISTA	ANNUALE	
	Controllo strumentale della continuità dei conduttori di messa a terra degli SPD			
QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE E CONTATORI	Controllo assenza anomalie e/o allarmi, compresa eventuale sostituzione lampade spia e segnalazione	ELETRICISTA	MENSILE	
	Controllo e/o prova funzionamento e registrazione lettura apparecchiature di misura			
	Verifica assenza e rimozione parti estranee		SEMESTRALE	
	Pulizia apparecchiature, carpenteria			
	Controllo a vista connessioni elettriche, morsetti, teste dei cavi, connessioni dei PE, targhetture e simboli di identificazione, presenza di punti di riscaldamento localizzati			
	Controllo visivo sistema di messa a terra			
	Controllo efficienza ed integrità guarnizioni quadro elettrico			
	Contr. visivo protez. da contatti accidentali parti in tensione			
	Controllo efficienza ed integrità contattori			
	Verifica strumentale funzionamento/regolazione dispositivi di protezione differenziale			
	Verifica del corretto funzionamento della protezione e del dispositivo di interfaccia			
	Pulizia sbarre e contatti elettrici di comando ed ausiliari			ANNUALE
	Controllo serraggio morsetti			
	Controllo e/o prova funzionamento circuiti ausiliari			
Prova meccanica dei dispositivi di manovra				
	Verifica strumentale equilibratura carico	GENERICO	SEMESTRALE	
	Controllo efficienza ed integrità lampade illuminazione e spia interno box / celle			
	Pulizia apparecchiature			

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

79 di 83

CELLA DI MEDIA TENSIONE DI MISURA	Controllo a vista teste di cavo	ELETRICISTA	ANNUALE
	Controllo serraggio morsetti		
	Lubrificazione e/o ingrassaggio cinematismi degli organi di manovra		
	Manutenzione programmata della cabina di campo, ai sensi della norma CEI 0-15		

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 80 di 83

10 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters.

Progettazione fotovoltaica

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

- Progetto definitivo -

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

81 di 83

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- 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 EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO

Codice identificativo progetto:

FV071EGEFEB

Rev:

00

Data:

Gennaio 2021

Foglio

82 di 83

- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- 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 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 40,658 MWp (36,5 MW IN IMMISSIONE) NEI COMUNI DI STORNARELLA (FG) E ORTA NOVA (FG) IN LOCALITA' "FERRANTI", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>			
Elaborato: RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO			
Codice identificativo progetto: FV071EGEFEB	Rev: 00	Data: Gennaio 2021	Foglio 83 di 83

11 DOCUMENTAZIONE DELL'INSTALLATORE

Dovranno essere emessi e rilasciati dall'installatore i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi di manutenzione;
- progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/2008;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità alla norma CEI EN 61215, per moduli al silicio cristallino, e alla CEI EN 61646 per moduli a film sottile;
- certificazione rilasciata da un laboratorio accreditato circa la conformità del convertitore c.c./c.a. alle norme vigenti;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento.

La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.