



**REGIONE
PUGLIA**

Comune di Foggia
Provincia di Foggia

PROGETTO DEFINITIVO

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA
RTN CON POTENZA NOMINALE DC 45.679,20 kWp E
UNA POTENZA NOMINALE AC 44.000,00 kW DA REALIZZARSI NEL
COMUNE DI FOGGIA (FG) – CONTRADA POPPI**

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE IMPIANTO

Relazione:

Disegnato:

Approvato:

Rilasciato:

REL_01

AP ENGINEERING

AP ENGINEERING

Foglio 210x297 (A4)

Prima Emissione

Progetto:

IMPIANTO FOGGIA

Data:

30/07/2021

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.
Strada Comunale delle Fonticelle sn, Capannone 3
Montesilvano (PE)

Cantiere:

FOGGIA
CONTRADA POPPI

Progettista:



INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE	5
1.1. Premessa	5
1.2. Oggetto e scopo.....	6
1.3. Il proponente	6
1.4. L'agro-fotovoltaico	7
2. DESCRIZIONE DELL'AREA	9
2.1. Ubicazione e accessibilità	9
2.2. Identificazione catastale.....	12
2.3. Classificazione urbanistica.....	15
2.4. Geologia.....	16
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	18
3.1. Analisi vincolistica e tecnica	18
3.1.1. P.A.I.....	20
3.1.2. Impatto visivo-paesaggistico	23
3.2. Definizione del layout.....	25
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	28
4.1. Descrizione generale	28
4.2. Moduli fotovoltaici	29
4.3. Gruppi di conversione CC/CA e trasformazione BT/MT.....	30
4.4. Sala controllo e magazzino	33
4.5. Strutture di sostegno.....	35
4.6. Cavi	36
4.6.1. Cavi di stringa	36
4.6.2. Cavi solari DC.....	37
4.6.3. Cavi MT interni campo.....	37
4.6.4. Cavidotto MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza	37
4.6.5. Cavidotto AT di collegamento alla RTN	38
4.7. Misura dell'energia.....	38
4.8. Sistemi Ausiliari	38
4.8.1. Sistema antintrusione	38
4.8.2. Sistema di monitoraggio e controllo.....	39
4.8.3. Sistema di illuminazione e forza motrice	39
4.9. Connessione alla RTN	39
5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA	40

5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico	40
6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO	42
6.1. Lavori per la costruzione del parco agro-fotovoltaico	43
6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree.....	43
6.1.2. Realizzazione strade e piazzali.....	43
6.1.3. Installazione recinzione e cancelli.....	44
6.1.4. Realizzazione fondazioni con pali a vite	44
6.1.5. Montaggio strutture (Tracker).....	46
6.1.6. Installazione dei moduli	46
6.1.7. Realizzazione fondazioni per le cabine di conversione/trasformazione e la sala controllo ...	46
6.1.8. Realizzazione cavidotti per posa cavi	47
6.1.9. Cavidotti BT.....	47
6.1.10. Cavidotti MT	47
6.1.11. Posa rete di terra	48
6.1.12. Installazione cabine di conversione/trasformazione e sala controllo	48
6.1.13. Finitura aree	48
6.1.14. Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza	48
6.1.15. Ripristino aree di cantiere.....	49
6.1.16. Cavidotto MT di collegamento Quadro Generale Campo – SSE di Utenza.....	49
6.1.17. Realizzazione Sottostazione Elettrica di Utenza	49
6.1.18. Cavidotto AT di collegamento SSE Photovoltaic Farm – SE Foggia	50
6.2. Lavori attività agricola	50
6.2.1 Fascia di mitigazione perimetrale – Oliveto	50
6.2.1.1. Scelta varietale	51
6.2.1.2. Concimazione di fondo	52
6.2.1.3. Scasso	52
6.2.1.4. Piantagione.....	52
6.2.1.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno)	53
6.2.2. Arboricoltura da legno.....	53
6.2.2.1. Sesto e tipologia d'impianto	54
6.2.2.2. Realizzazione di una piantagione da legno	55
6.2.3. Oliveto superintensivo	55
6.2.3.1. Orientamento dei filari	56
6.2.3.2. Scelta delle piante.....	56
6.2.3.3. Età e struttura delle piante.....	57
6.2.3.4. Concimazione di fondo	57

6.2.3.5. Scasso	57
6.2.3.6. Piantagione e strutture di sostegno	58
6.2.4. Mandorleto superintensivo.....	59
6.2.4.1. Scelta delle piante.....	60
6.2.5. Seminativo	61
6.2.6. Impianto colture da pieno campo.....	61
6.2.7. Copertura con manto erboso.....	62
6.3. Cronoprogramma lavori	63
6.4. Attrezzature e automezzi in fase di costruzione	63
6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione	64
7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	65
7.1. Collaudo dei componenti	65
7.2. Fase di <i>commissioning</i>	65
7.3. Fase di test per accettazione provvisoria	66
7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio.....	66
7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio.....	66
8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO	67
8.1. Produzione di energia elettrica	67
8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico.....	69
8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio	70
8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio.....	71
9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	72
9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione	72
9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione	73
10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO	74
10.1. Costo di investimento.....	74
10.2. Costi operativi.....	74
10.3. Costi di dismissione	76
11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONI ED ECONOMICHE	77
11.1. Ricadute sociali.....	77
11.2. Ricadute occupazionali	77
11.3. Ricadute economiche	78

1. DESCRIZIONE GENERALE

1.1. Premessa

La Società Photovoltaic Farm S.r.l. (“PF” o “la Società”) intende realizzare nel Comune di Foggia (FG), in località Poppi, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, combinato con l’attività di coltivazione agricola e zootecnica. L’impianto avrà una potenza DC complessiva installata di 45.679,20 kWp e l’energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). La Società, in data 08 Maggio 2019, ha ottenuto da Terna S.p.A. una soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), la STMG prevede che l’impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna con la sezione a 150 kV di un nuovo stallo della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Foggia.

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1. *Impianto agro-fotovoltaico con mobile (tracker monoassiale)*, della potenza complessiva installata di 45.679,20 kWp, ubicato in località Poppi, nel Comune di Foggia (FG);
2. *Dorsali di collegamento interrate*, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dall’impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 5,2 km;
3. *Futura stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV*, di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Foggia (FG);
4. *Elettrodotto interrato a 150kV* di collegamento tra la futura stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e la Stazione Elettrica RTN “Foggia” avente una lunghezza di circa 200 m.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico ed il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del medesimo progetto.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il Progetto Definitivo dell’Impianto di Utenza per la connessione.

Il Campo agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 124 Ha; i terreni attualmente sono utilizzati come seminativi. La Società, nell’ottica di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con tracker monoassiale.

Con la soluzione impiantistica proposta, si tenga presente che:

- su 124 Ha di superficie totale, quella effettivamente occupata dai moduli è pari a 21,86 Ha (meno del 20%);
- la superficie occupata da altre opere di progetto (strade interne all’impianto, *cabine di conversione e trasformazione*, magazzino per ricovero attrezzi agricoli) è di circa 7,09 Ha;
- impianto di olive da olio;

- impianto di fasce di vegetazione, costituite da essenze autoctone o storicamente presenti nel territorio (olive da mensa);
- la superficie compresa tra i filari dell'impianto FV e la parte lasciata a seminativo sarà coltivata con piante del tipo erbacee per favorire anche pascolo apistico, infatti la società prevede il posizionamento di diverse arnie nella parte sud del campo agro-fotovoltaico.

È utile sottolineare che, al fine di favorire la rigenerazione del suolo produttivo, nonché stimolare e supportare la nascita di nuove imprese, verranno impiantati circa 10.000 alberi tra oliveto, mandorleto e noci, occupando una superficie di circa 15,3 Ha.

La Società ha stipulato un contratto preliminare di compravendita con i proprietari dei terreni in cui è prevista la realizzazione campo agro-fotovoltaico.

Le dorsali in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra l'impianto agro-fotovoltaico e la stazione elettrica di utenza 30/150 kV, saranno posate interamente lungo le strade provinciali/statali esistenti.

1.2. Oggetto e scopo

Il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nel comune di Foggia (FG), ed include:

- L'impianto fotovoltaico da 45.679,20 kWp;
- La dorsale in cavo interrato a 30 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, ubicata nel Comune di Foggia (FG), circa 3,2 km in linea d'aria a sud/est rispetto al sito dell'impianto;
- Le attività agricole che saranno svolte sia all'interno che all'esterno dell'area recintata dove sarà installato l'impianto agro-fotovoltaico.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benestari/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico nonché delle relative opere connesse (queste ultime sono dettagliatamente descritte nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza e nel Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete).

1.3. Il proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società Photovoltaic Farm S.r.l., società a responsabilità limitata di proprietà della Società GM Holding S.r.l. per il 49% e della Società Millhouse Srl per la restante parte del 51%, costituita il 10 Ottobre 2018. La Società ha sede legale ed operativa in Montesilvano (PE), nella Str Comunale delle Fonticelle ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Chieti Pescara, con numero REA PE-404475, C.F. e P.IVA N. 02237440686. La Società ha come oggetto sociale lo studio, la progettazione, la costruzione, la gestione e l'esercizio commerciale di impianti per la produzione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo (quali, a titolo esemplificativo, la cogenerazione, i rifiuti, la fonte solare ed eolica).

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 6 | 79

Denominazione: PHOTVOLTAIC FARM S.R.L.
Indirizzo sede legale ed operativa: MONTESILVANO (PE) STR. COMUNALE DELLE FONTICELLE SN CAP 65015
Codice Fiscale e Partita IVA: 02237440686
Numero REA: PE - 404475
Capitale Sociale: € 10.000,00
Proprietà: GM HOLDING S.R.L. E MILLHOUSE S.R.L.
PEC: photovoltaicfarm@legalmail.it

1.4. L'agro-fotovoltaico

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a novembre 2017, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio. I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono di seguito elencati:

1. *"Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo"*
2. *"Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale"*
3. *"Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo"*
4. *"Molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)"*

Pertanto la Società, avvalendosi della consulenza di un dottore agronomo locale, ha sviluppato una soluzione progettuale che è perfettamente in linea con gli obiettivi sopra richiamati, e che consente di:

Committente:

PHOTVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 7 | 79

- 1) Ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (600 Wp) e strutture ad inseguimento monoassiale. La struttura ad inseguimento, diversamente delle tradizionali strutture fisse, permette di massimizzare l'energia prodotta da i moduli con in incremento di circa il 20% e di minimizzare l'area effettivamente occupata dall'impianto;
- 2) Installare una fascia arborea perimetrale (costituita da essenze autoctone), al fine di mitigare l'impianto FV dalle principali arterie di comunicazioni stradale e di favorire la rinaturalizzazione dell'area ed incrementare la fauna stanziale e favorendo il pascolo apistico;
- 3) Riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni e viabilità interna al fondo);
- 4) Ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.



Figura 1 – Simulazione dell'impianto agro-fotovoltaico

2. DESCRIZIONE DELL'AREA

2.1. Ubicazione e accessibilità

L'area in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Foggia (Provincia di Foggia), in località Poppi.

La superficie interessata è pianeggiante avente una quota media di circa 52 mt s.l.m.

Per quanto riguarda l'accessibilità si rileva una strada: la Strada di Bonifica n. 20, che attraversa e divide in due parti la superficie principale interessata dal campo agro-fotovoltaico. L'accesso al sito avviene mediante 5 passi carrai posizionati lungo la Strada di Bonifica n. 20.

Il baricentro dell'impianto è individuato dalle seguenti coordinate:

	Latitudine	Longitudine	h (s.l.m.)
Parco Agro-Fotovoltaico	41° 31' 42.68" N	15° 31'27.84" E	52 mt

Tabella 1 – Coordinate assolute



Figura 2 – Ubicazione area di impianto dal satellite

Il progetto ricade all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Tavola I.G.M. in scala 1:25.000, foglio 408 III
- Carta Tecnica Regionale CTR, scala 1:5.000, foglio n°408073 - 408074

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 9 | 79

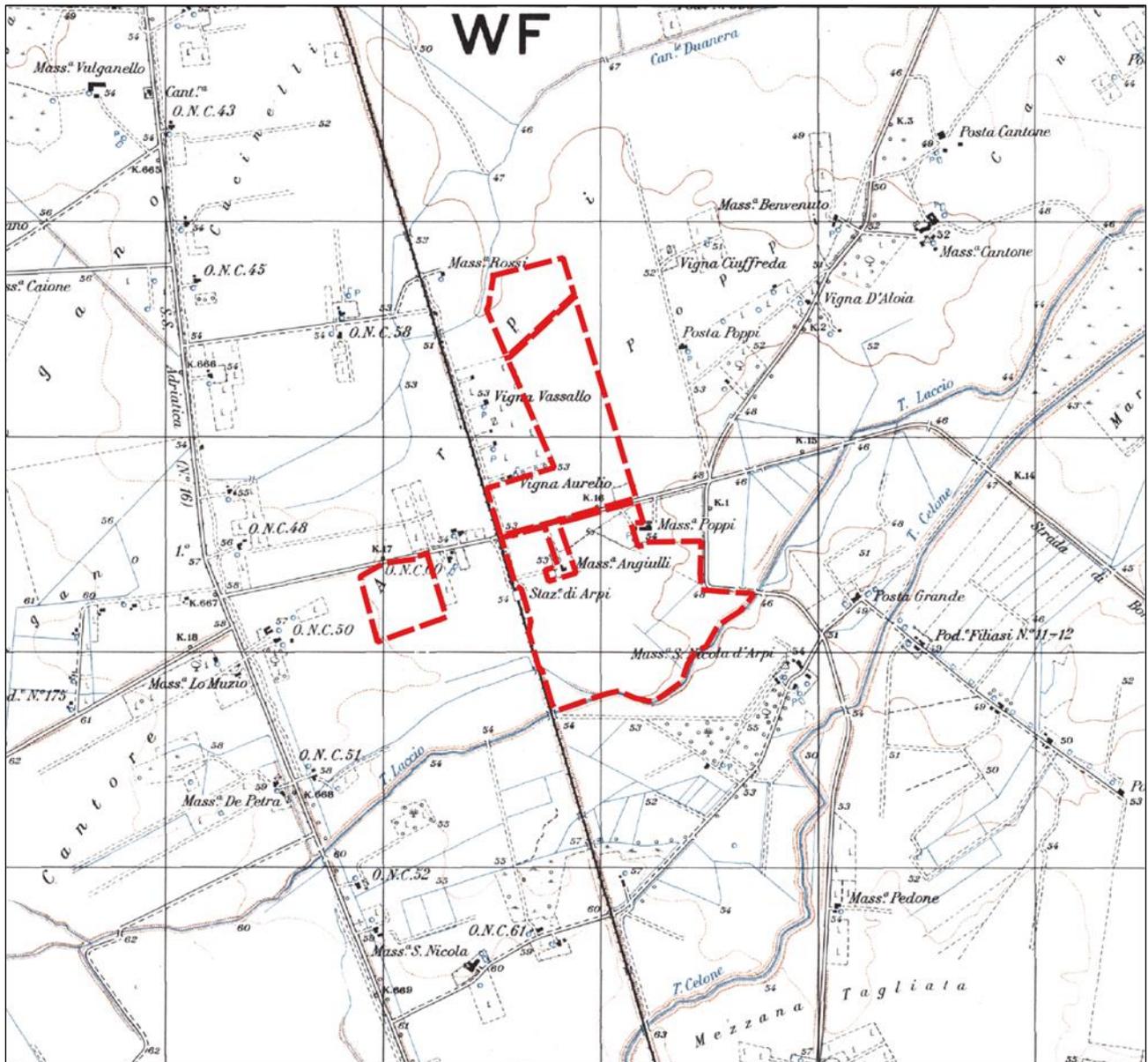


Figura 3 – Inquadramento del sito. I.G.M. Tavoletta n. 408 III Scala 1:25.000 (fuori scala)

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 10 | 79

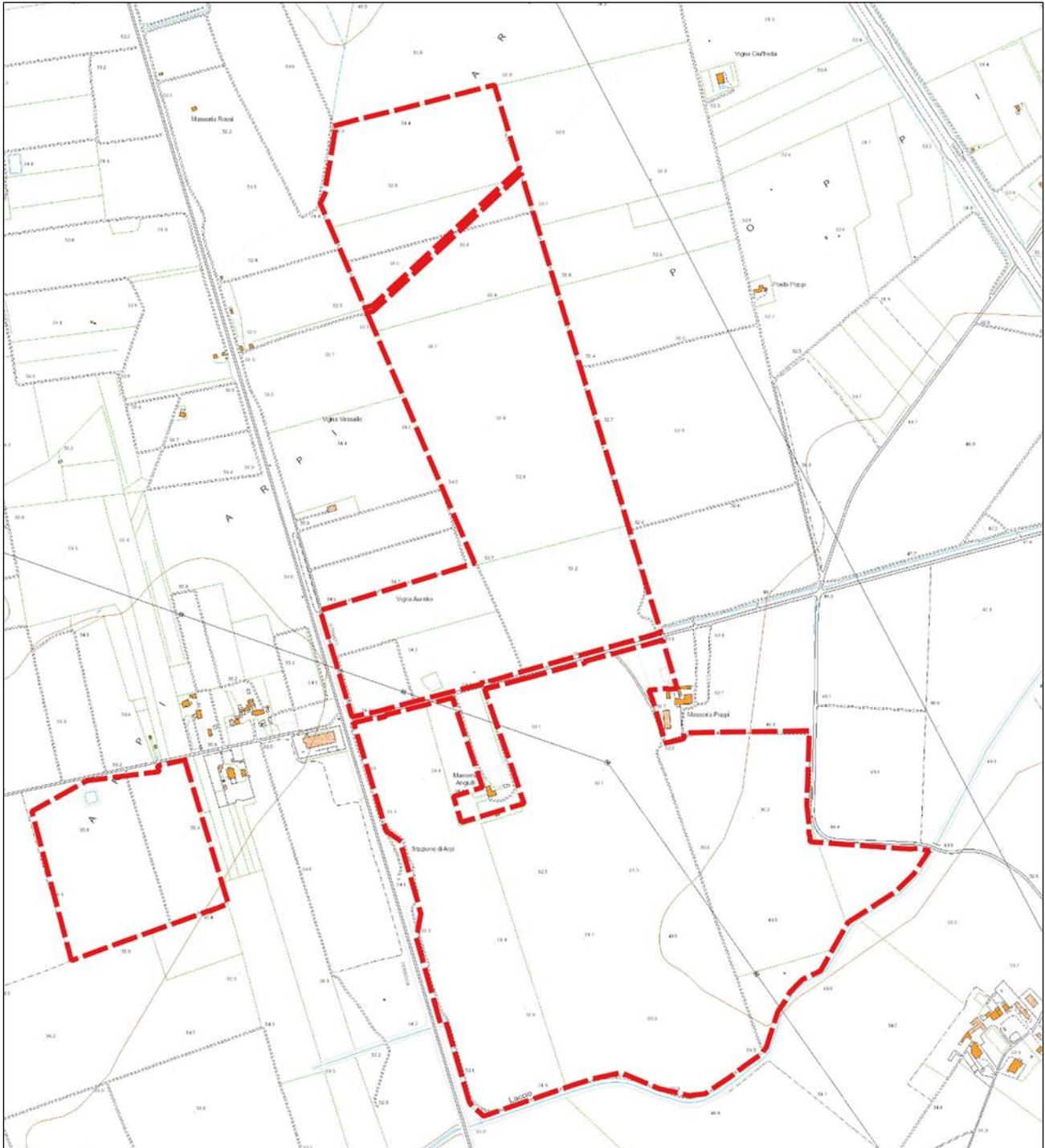


Figura 4 – Inquadramento del sito. Carta Tecnica Regionale 1:5.000 n. 408073 – 408074 (fuori scala)

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 11 | 79



Figura 5 – Inquadramento dell'area su ortofoto

2.2. Identificazione catastale

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è di proprietà dei Signori Terrenzio, Iuso, Cooperativa Agricola Produttori Ortaggi e Frutta, Macchia, De Stefano, Loiacono, De Pascale, Angino e De Palma, con i quali la Società ha stipulato dei contratti preliminari per la

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 12 | 79

cessione del Diritto di Superficie. Gli estremi catastali dei terreni oggetto dei due contratti sono riassunti nella tabella successiva e ricadono tutti nel Comune di Foggia (FG).

FOGLIO 24			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
24	170	Seminativo	01.49.46
		Vigneto	00.01.54
24	172	Semin Irrig	05.19.00
24	174	Semin Irrig	04.12.00
24	42	Semin Irrig	03.51.00
24	161	Semin Irrig	09.64.00
24	162	Semin Irrig	10.68.40
24	45	Semin Irrig	00.30.52
24	71	Semin Irrig	00.00.32
		Seminativo	00.00.03
24	47	Semin Irrig	00.93.80
24	72	Semin Irrig	04.75.45
24	17	Seminativo	03.29.04
24	209	Seminativo	01.36.00
24	166	Seminativo	00.96.96
24	207	Seminativo	00.10.22
24	80	Semin Irrig	01.81.18
24	273	Seminativo	00.50.91
24	274	Seminativo	00.90.53
24	272	Seminativo	01.09.65
24	275	Semin Irrig	01.08.80
24	292	Semin Irrig	02.00.56
24	160	Seminativo	01.21.72
		Uliveto	00.00.03
24	237	Semin Irrig	00.86.15
24	291	Ente Urbano	00.00.38
24	238	Semin Irrig	01.33.66
24	233	Seminativo	00.02.24

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 13 | 79

		Semin Irrig	00.08.41
24	235	Seminativo	04.79.57
24	60	Seminativo	00.00.71
24	165	Semin Irrig	07.91.04
24	304	Seminativo	01.38.68
24	316	Seminativo	00.07.52
24	312	Seminativo	05.77.97
24	314	Seminativo	00.13.61

FOGLIO 38

Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
38	572	Seminativo	00.90.35
38	571	Seminativo	01.67.08
38	489	Semin Irrig	01.91.20
38	446	Semin Irrig	00.11.51
		Seminativo	00.04.02
38	490	Semin Irrig	01.89.39
38	449	Semin Irrig	02.48.32
38	450	Semin Irrig	03.66.34
38	439	Semin Irrig	00.02.36
38	440	Semin Irrig	03.01.86
38	20	Semin Irrig	09.59.49
38	186	Semin Irrig	00.13.32
38	187	Seminativo	00.22.46
		Semin Irrig	00.61.48
38	184	Semin Irrig	00.04.48
38	350	Seminativo	00.38.58
		Semin Irrig	07.28.10
38	351	Semin Irrig	00.21.28
38	352	Semin Irrig	00.87.86
38	185	Semin Irrig	00.03.42
38	44	Semin Irrig	01.49.80

FOGLIO 39

Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
39	13	Seminativo	00.20.49
39	40	Seminativo	00.01.45

FOGLIO 40

Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
40	11	Seminativo	03.29.51
40	56	Seminativo	03.48.55
40	32	Semin Irrig	02.60.20

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 14 | 79

Pertanto, la superficie totale del terreno in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è pari a 124 Ha, 53 are, 76 centiare.

2.3. Classificazione urbanistica

I certificati di destinazione urbanistica rilasciati (prot.n.78319 del 12.07.19, prot.n. 76139 del 08/07/2019 e prot.n. 76145 del 08/07/2019) attestano che, in riferimento al vigente P.R.G. approvato con Delibera di Giunta Regionale n.1005 del 20/07/2001 (G.U. n.206 del 05/09/2001) le particelle interessate dal campo ricadono in **Zona "E" agricola** disciplinata dagli artt. da 16 a 28 delle N.T.A.

Nello specifico, alcune particelle sono interessate dai seguenti vincoli:

- Foglio 24 part. 165, 304, 312, 314, 316 e Foglio 38 part.350, 185, 351, 352, 20, 184, 186, 187, 440, 450
- Vincolo AdB P.A.I. – Area PG1
- Vincolo P.C.T. – Cod.86 – Fascia di rispetto
- Vincolo P.P.T.R. 631 UCP – Area rispetto componenti culturali e insediative (siti storico-culturali)
- Vincolo P.P.T.R. 631 UCP – Testimonianza stratificazione insediativa (rete tratturi)
- Vincolo P.P.T.R. 612 BP – Acqua pubblica – Buffer 150

Il progetto in questione, utilizzerà i dovuti accorgimenti in riferimento alle suddette particelle interessate da vincoli.

Per quanto riguarda il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, l'area oggetto di studio ricade nell'Ambito 3 "Tavoliere" ricadente nella Provincia di Foggia

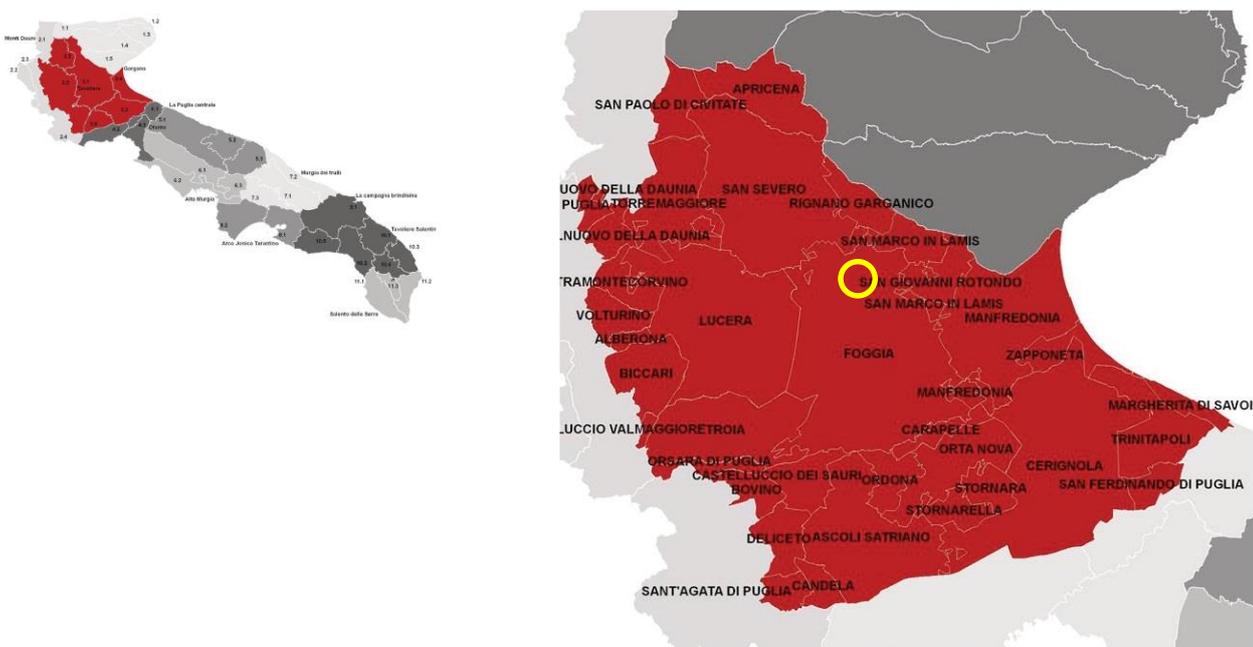


Figura 6 – AMBITO 3 – "Tavoliere"

2.4. Geologia

Geologicamente l'area oggetto di studio ricade nell'area del bacino idrografico del Candelaro, quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia.

Di seguito si descrive la sequenza litostratigrafica delle formazioni riscontrate dai termini più recente a quelli più antichi affioranti nell'area oggetto di studio.

➤ Unità quaternarie del tavoliere di Puglia

(TPF) SINTEMA DI MASSERIA FINAMONDO

Depositi alluvionali terrazzati del VII ordine costituiti da sabbie fini alternate a peliti, sottilmente stratificate. Sono riferibili ad aree di piana alluvionale o ad aree di esondazione. Poggia in erosione sulle argille subappennine e sui sintemi più antichi.

Lo spessore varia da pochi metri ad un massimo di 10-15 mt.

PLEISTOCENE SUPERIORE

(TLP) SINTEMA DI MOTTA DEL LUPO

Depositi alluvionali terrazzati del VI ordine costituiti da sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate. Sono riferibili ad aree di piana alluvionale o ad aree di esondazione. Poggia in erosione sulle argille subappennine e sui sintemi più antichi.

Lo spessore varia da pochi metri ad un massimo di 10 mt.

PLEISTOCENE SUPERIORE

(TGF) SINTEMA DI FOGGIA

Depositi alluvionali terrazzati del V ordine costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate (depositi di piana di inondazione). Nel sottosuolo a diverse profondità si rinvengono conglomerati poligenici ed eterometrici in corpi di spessore variabile da circa un metro a circa 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri laminati che contengono a luoghi ciottoli isolati a gasteropodi continentali.

Lo spessore varia da circa 10-15 mt a 40 mt.

PLEISTOCENE MEDIO-SUPERIORE

Dal punto di vista litologico, le aree di progetto ricadono interamente sui depositi alluvionali terrazzati appartenenti al Sintema di Motta del Lupo (TLP). Tali depositi sono riferibili ad aree di esondazione o aree di piana alluvionale e risultano costituiti da argille e sabbie fini alternate a peliti sottilmente stratificate interpretabili come depositi di decantazione con debole trazione in un ambiente di piana alluvionale. Lo spessore varia da pochi metri ad un massimo di 10 mt. L'età è Pleistocene Superiore.

Sui terreni del Sintema di Motta del Lupo poggiano, attraverso una superficie di erosione, i depositi del Sintema di Masseria Finamondo (TPF) riscontrabili prevalentemente nella parte meridionale dell'area dell'impianto in progetto. Le litologie caratterizzanti questa formazione sono anch'esse

sabbie fini alternate a peliti. Lo spessore di questa formazione varia da pochi metri ad un massimo di 10-15 mt. L'età è Pleistocene Superiore.

Nell'intorno all'area dell'impianto, ma esterno ad esso, nelle zone occidentali e nord orientali si ritrovano i depositi alluvionali del Sintema di Foggia (TGF) costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate che rappresentano i depositi caratteristici di piana di inondazione. In tale Sintema, nel sottosuolo, si rinvengono a diverse profondità conglomerati poligenici ed eterometrici con spessore variabile. Lo spessore di questa formazione varia da 10-15 mt fino a 40 mt. Età Pleistocene medio-Superiore.

Tali litologie conferiscono all'area di progetto un aspetto morfologico di tipo sub-pianeggiante.

Dall'elaborazione delle indagini effettuate in situ, si ricostruisce il seguente modello geotecnico, rappresentativo dell'area di progetto, costituito da 3 livelli:

➤ **Livello 1 – Suolo agrario (poco consistente)**

Costituito da un livello di areato superficiale composto da terreni a grana medio fine, poco consistenti e con scarse caratteristiche fisico-meccaniche.

Tale coltre è formata da materiali superficiali alterati, di natura argillo-sabbiosa con inclusi rari litici di dimensioni centimetriche.

Spessore livello stimato per modello geotecnico: 3,00 mt

➤ **Livello 2 – Argille limose (da poco a moderatamente consistenti)**

Costituito prevalentemente da argille limose parzialmente alterate da poco a mediamente consistenti a grana medio fine aventi mediocri caratteristiche fisico-meccaniche.

Spessore livello stimato per modello geotecnico: 4,50 mt

➤ **Livello 3 – Argille limose (consistenti)**

Tale livello risulta essere la continuazione verso il basso del livello 2 in quanto costituito dalla stessa natura litologica.

Spessore livello stimato per modello geotecnico: > 10,00 mt

Sulla base della normativa vigente relativamente al D.M. 17/01/2018, è stata determinata mediante prove geofisiche del tipo MASW, la categoria di sottosuolo di appartenenza che risulta essere di tipo "C".

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e sismiche dell'area di progetto si rimanda alla REL_04 – *Relazione Geologica*.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

3.1. Analisi vincolistica e tecnica

L'area scelta presenta buone caratteristiche per la realizzazione del Campo agro-fotovoltaico, sia sotto l'aspetto tecnico che ambientale. Di seguito si riportano i principali parametri presi in considerazione per valutare l'idoneità dell'area, seguendo le indicazioni della seguente normativa:

- ✓ DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";
- ✓ D.lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/777CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";
- ✓ Legge Regionale del 24 Settembre 2012 n. 25 "Regolazione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".

La scelta del sito per l'installazione del Campo agro-fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- ✓ l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM, ovvero:
 - Siti UNESCO;
 - Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
 - Zone situate in aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
 - Aree naturali protette;
 - Zone umide Ramsar;
 - Aree Rete Natura 2000;
 - Important Bird Area (IBA);
 - Aree agricole interessate da produzioni agroalimentari di qualità (produzioni biologiche, D.O.P., I.G.P. S.T.G. D.O.C, D.O.C.G, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio, incluse le aree caratterizzate da un'elevata capacità d'uso dei suoli;
 - Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico PAI (**vedi paragrafo 3.1.1**);
 - Zone individuate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito sono stati considerati altri fattori quali:

- ✓ L'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, stimato in circa 2021,70 kWh/m² anno, con una potenziale produzione di energia attesa pari a 77.059

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 18 | 79

MWh/anno, come si evince dal “Rapporto di Producibilità Energetica dell’impianto fotovoltaico”;

- ✓ L’area è pianeggiante, il che consente di ridurre i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti;
- ✓ Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- ✓ La presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l’allaccio elettrico dell’impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni.

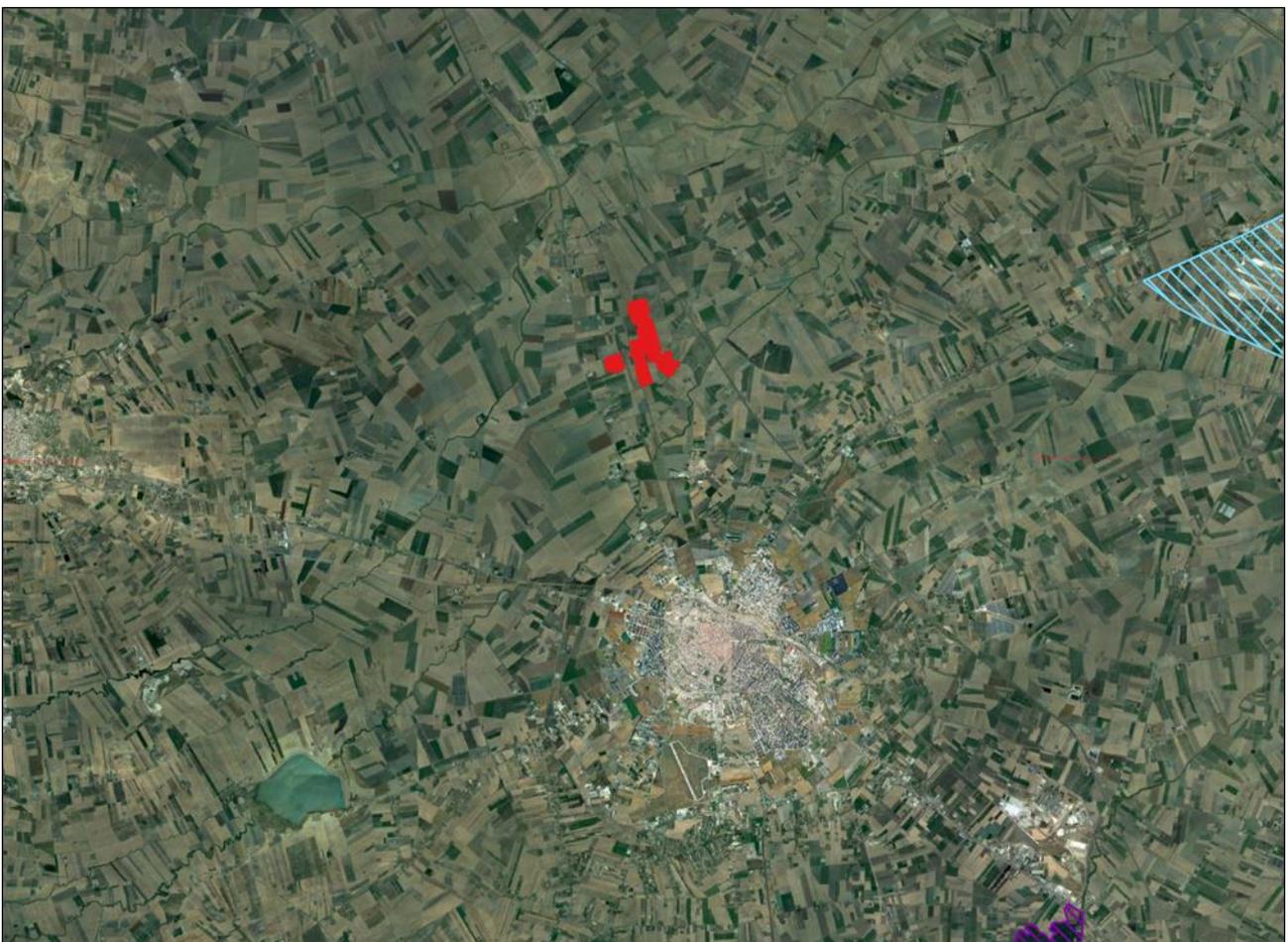


Figura 7 – Stralcio Carta natura 2000

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 19 | 79

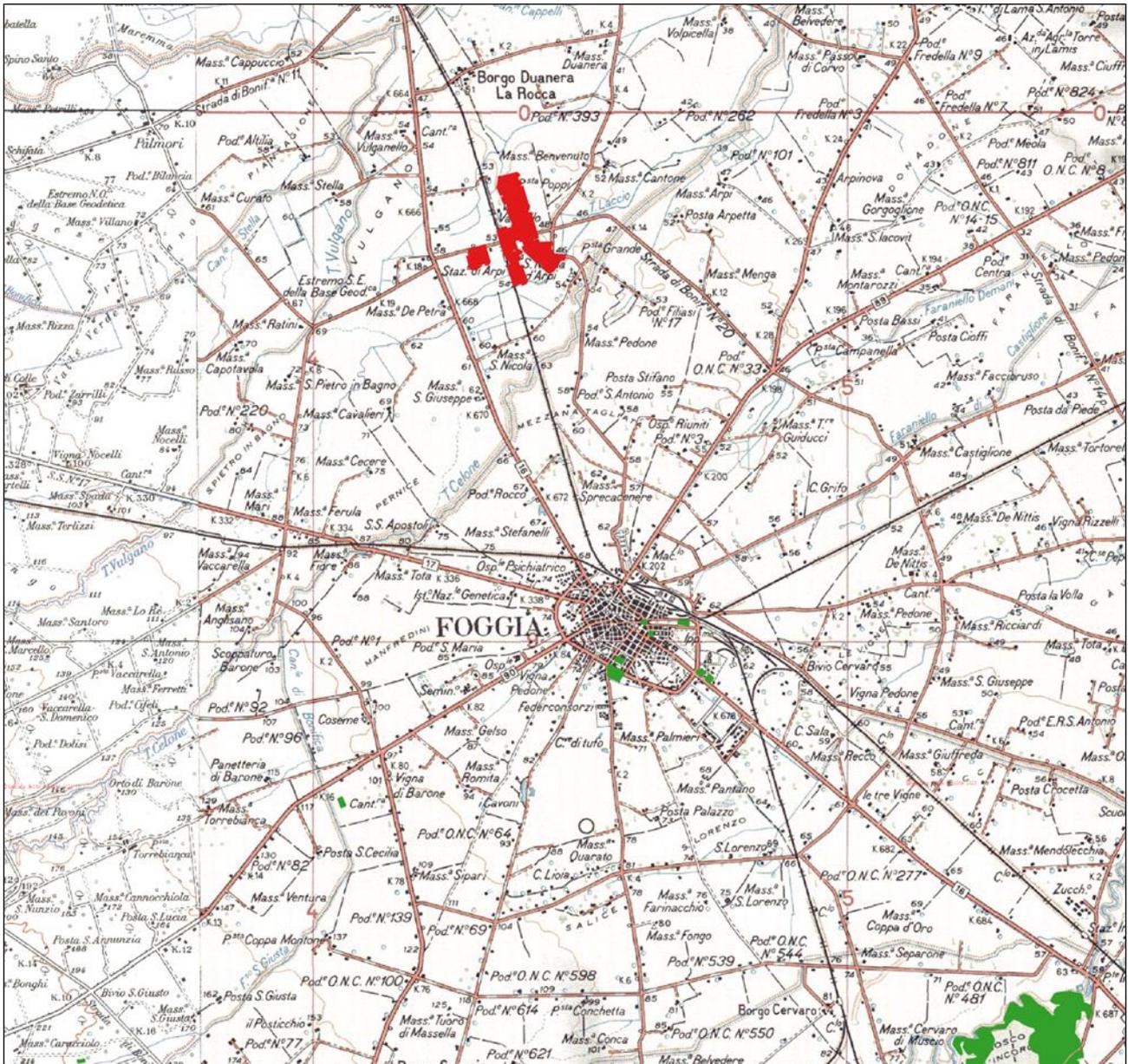


Figura 8 – Carta forestale

3.1.1. P.A.I.

Dall'analisi della cartografia tematica dell'Autorità di Bacino della Puglia – Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) è stato possibile rilevare quanto segue in relazione alla presenza di dissesti franosi e fenomeni idraulici.

Il sito oggetto di studio rientra nell'area territoriale del bacino del Fiume Candelaro.

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 20 | 79

Per quanto riguarda la presenza di dissesti franosi è stata consultata la carta della pericolosità geomorfologica dalla quale si deduce che, nella parte sud orientale dell'area dell'impianto è censita un'area con livello di pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1).

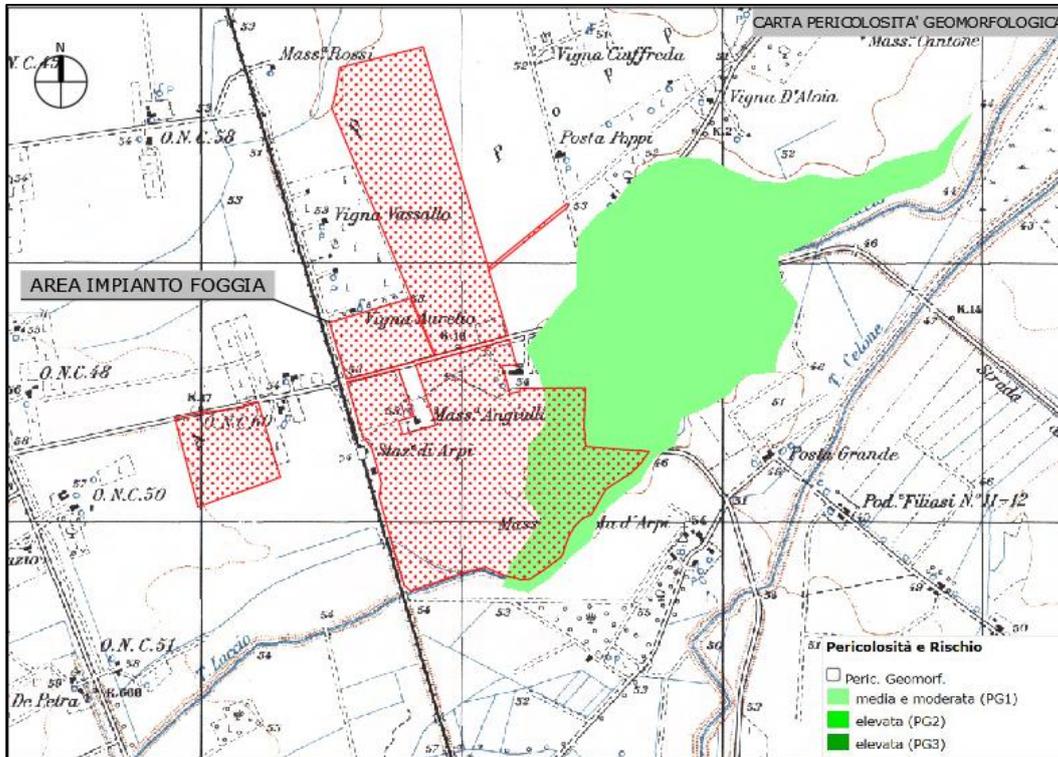


Figura 9 – Stralcio Carta Pericolosità Geomorfologica

Si vuole comunque sottolineare che l'area censita a pericolosità geomorfologica, per la quale non si ritrova alcun riscontro di dettaglio sulla tipologia di dissesto rappresentato, così come anche evidenziato dai sopralluoghi e relative foto allo stato di fatto, risulta essere stabile senza alcuna evidenza di presenza di fenomeni gravitativi in atto.



Figura 10 – Foto sopralluogo area censita a pericolosità geomorfologica

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 22 | 79

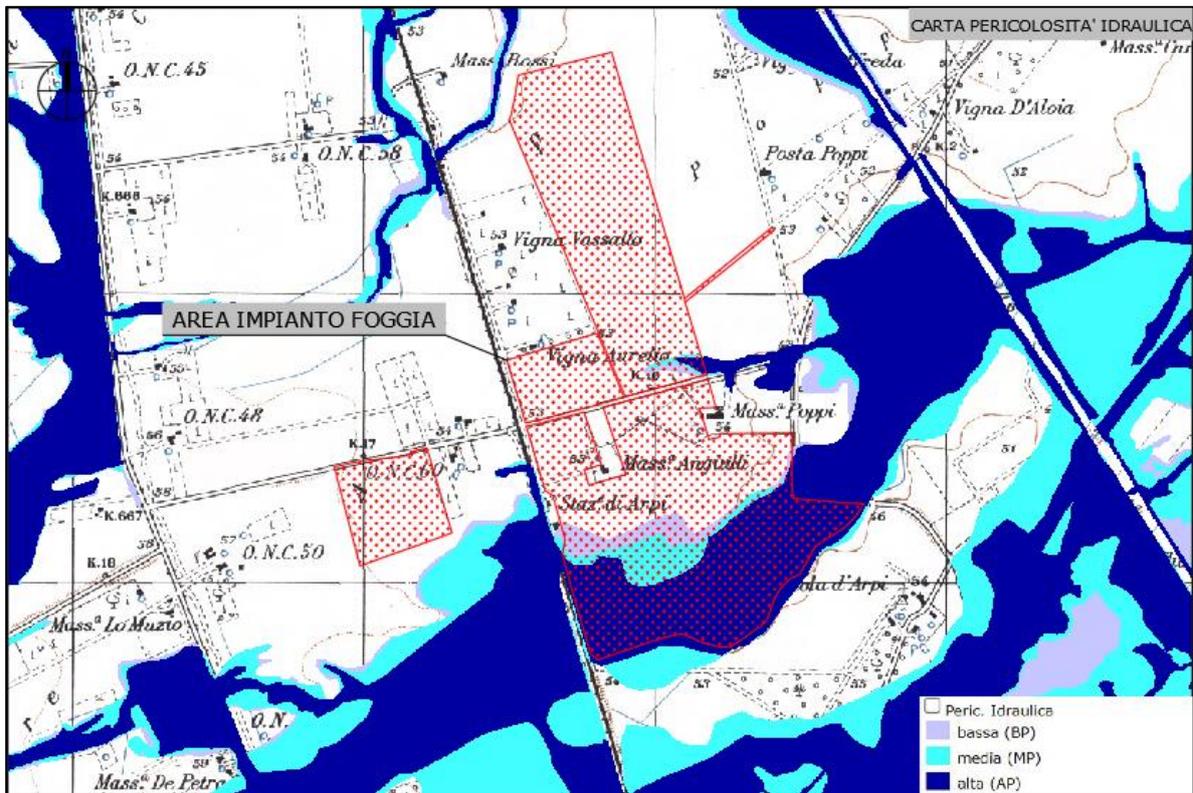


Figura 11 – Stralcio Carta Pericolosità Idraulica

Per quanto riguarda invece i fenomeni di dissesto idraulico risulta che l'area di progetto, solamente nella parte meridionale, ricade in zone censite con livelli di pericolosità idraulica sempre più alti andando verso le zone prossime al Torrente Laccio fino ad arrivare appunto alla zona più meridionale dell'area censita con livello di pericolosità idraulica alta (AP).

Tenendo conto di quanto sopra descritto, in merito alle aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica che ricadono all'interno del perimetro dell'area oggetto di studio, è stato sviluppato un layout di progetto che eviti la realizzazione di opere e strutture che ricadino nelle aree sopra citate, infatti tali aree rimarranno come destinazione d'uso destinate ad attività agricole in particolare colture cerealicole.

3.1.2 Impatto visivo-paesaggistico

L'impatto visivo-paesaggistico dell'impianto è stato valutato con idonei rendering e fotoinserti, nonché con sopralluoghi in situ. Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata a confine con la Strada Bonifica n. 20 e con la linea ferroviaria Adriatica (Foggia – San Severo), nonché sull'intero perimetro dell'impianto, una fascia arborea di mitigazione, costituita da essenze autoctone o storicamente presenti nei territori interessati, finalizzata alla mitigazione, conservazione, salvaguardia e crescita della biodiversità presente nel territorio. Tale fascia avrà una larghezza minima di 10 metri, mentre le strutture saranno posizionate ad una distanza mai inferiore ai 15 m

dai confini. È utile evidenziare che dalle analisi effettuate si rileva che il punto di maggiore visibilità dell'impianto è lungo la linea Ferroviaria precedentemente citata. Per tale motivo, lungo il confine con le stesse verrà ampliata la *fascia arborea* di mitigazione avente larghezza di 25 m e le strutture saranno posizionate ad una distanza mai inferiore ai 30 m. Infine, la recinzione dell'impianto sarà posizionata oltre la fascia arborea, in modo da non essere visibile dall'esterno.



Figura 12 – Simulazione fascia arborea di mitigazione.

Per tutto quanto sopra descritto, a seguito analisi dettagliata dei vincoli presenti in prossimità dell'area oggetto di studio, si precisa che:

- Il progetto non prevede opere di movimento terra;
- L'impianto fotovoltaico è formato da strutture metalliche amovibili, nonché di cabine di trasformazione, che sono semplicemente appoggiate nel terreno;
- Le uniche opere che verranno realizzate riguarderanno la costruzione di stradelle in terra battuta e gli scavi di sezione per la posa dei cavi elettrici;
- Il progetto prevede la salvaguardia dell'area, sia da un punto di vista ambientale che paesaggistico, tutelando e mantenendo gli habitat presenti all'interno del campo attraverso opere di ingegneria forestale, come:
 - L'installazione di nidi per gli uccelli;
 - La creazione di cumuli di pietrame per favorire l'insediamento di animali di piccola taglia e invertebrati;
 - L'ampliamento della fascia verde e la ricostituzione del biotopo esistente.

- Infine il progetto non interesserà in alcun modo l'area con vincolo P.A.I. che sarà destinata a colture di tipo seminativo/erbacee (come da attuale destinazione) e al pascolo apistico, inserendo in tale area delle arnie per la produzione di miele.

Nell'ambito del procedimento autorizzativo verranno rispettate eventuali prescrizioni da parte degli enti territorialmente competenti. Per ulteriori dettagli sull'analisi vincolistica, si rimanda alle tavole allegate al progetto.

3.2. Definizione del layout

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (*layout d'impianto*), è stata determinata sulla base di diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali.

In fase di progettazione si è pertanto tenuto conto delle seguenti necessità:

- Installare una fascia arborea produttiva di rispetto lungo il perimetro dell'impianto, avente una larghezza minima di 7,5 mt, che arriva fino a 25 mt lungo la linea ferroviaria;
- Realizzare una viabilità interna lungo tutto il confine del campo, avente una larghezza minima di 4 m, in modo da rispettare una distanza minima di 15 m tra il confine stesso e le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Realizzare delle piazzuole interne al campo di superficie adeguata per eventuale installazione di sistemi di accumulo (*storage*);
- Realizzare un oliveto specializzato per la produzione di olio extra vergine di oliva;
- Impianto di colture da pieno campo, al fine di diversificare le produzioni agricole;
- Favorire il pascolo apistico;
- Installare delle arnie per la produzione di miele;
- Installare 2 boschi di noci, per un totale di 2 ettari, per la produzione di noci e il futuro recupero di legno pregiato nella fase di smaltimento dell'impianto agro-fotovoltaico;
- Ricostituzione del biotopo terrestre per favorire la sosta della fauna stanziale e migratoria, creazione di siti di nidificazione della fauna selvatica, formazioni vegetali ripariali autoctone;
- Evitare fenomeni di ombreggiamento nelle prime ore del mattino e nelle ore serali, implementando la tecnica del backtracking;
- Ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore dell'area agricola, utilizzando moduli ad alta resa;
- Mantenere una distanza minima di 400 mt tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e il torrente Laccio.
- Installare 7 colonnine di ricarica 22 kW per la ricarica di automobili e dei mezzi d'opera utilizzati per i lavori agricoli, sempre nell'ottica di massimizzare l'integrazione dell'impianto nel contesto di tutela ambientale;

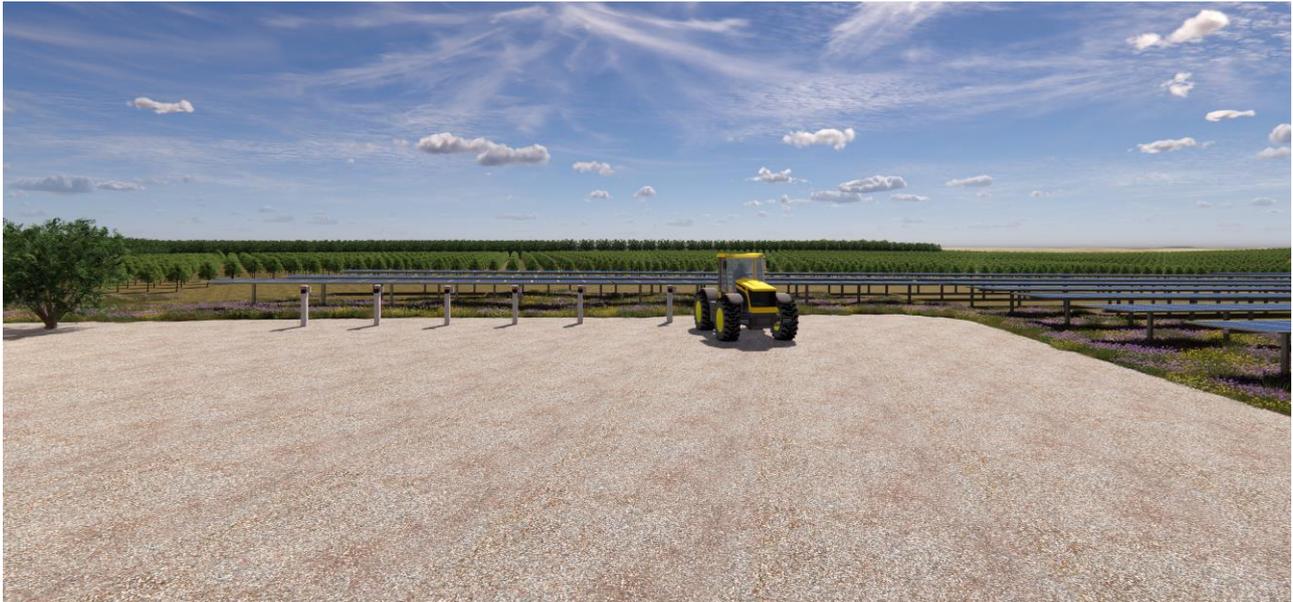


Figura 13 – Vista area di parcheggio e colonnine di ricarica

L'insieme delle considerazioni sopra elencate ha portato allo sviluppo di un parco fotovoltaico con sistema mobile (tracker monoassiale) di 45.679,20 kWp, costituito da n. 13 unità di generazione aventi ciascuna una potenza media nominale di circa 3.500 kW.

Il Campo, nel dettaglio è diviso nel seguente modo:

DATI SOTTOCAMPI

SOTTOCAMPO	N. INVERTER	N. STRINGHE	POT. STRINGA	POT. SOTTO CAMPO
SOTTOCAMPO 1	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 2	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 3	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 4	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 5	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 6	1	167	16,80 kWp	2.805,60 kWp
SOTTOCAMPO 7	1	167	16,80 kWp	2.805,60 kWp
SOTTOCAMPO 8	1	178	16,80 kWp	2.990,40 kWp
SOTTOCAMPO 9	1	167	16,80 kWp	2.805,60 kWp
SOTTOCAMPO 10	1	200	16,80 kWp	3.360,00 kWp
SOTTOCAMPO 11	1	240	16,80 kWp	4.032,00 kWp
SOTTOCAMPO 12	1	200	16,80 kWp	3.360,00 kWp
SOTTOCAMPO 13	1	200	16,80 kWp	3.360,00 kWp
	TOTALE INVERTER	TOTALE STRINGHE		TOTALE POTENZA CAMPO
	13	2.719		45.679,20 kWp

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 26 | 79

Ogni stringa è composta da 28 moduli, per un totale di 76.132 moduli. I moduli previsti di tipo monocristallino, hanno una potenza nominale di 600 Wp, con un'efficienza di conversione del 21,20%. Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse pari a 5,00 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

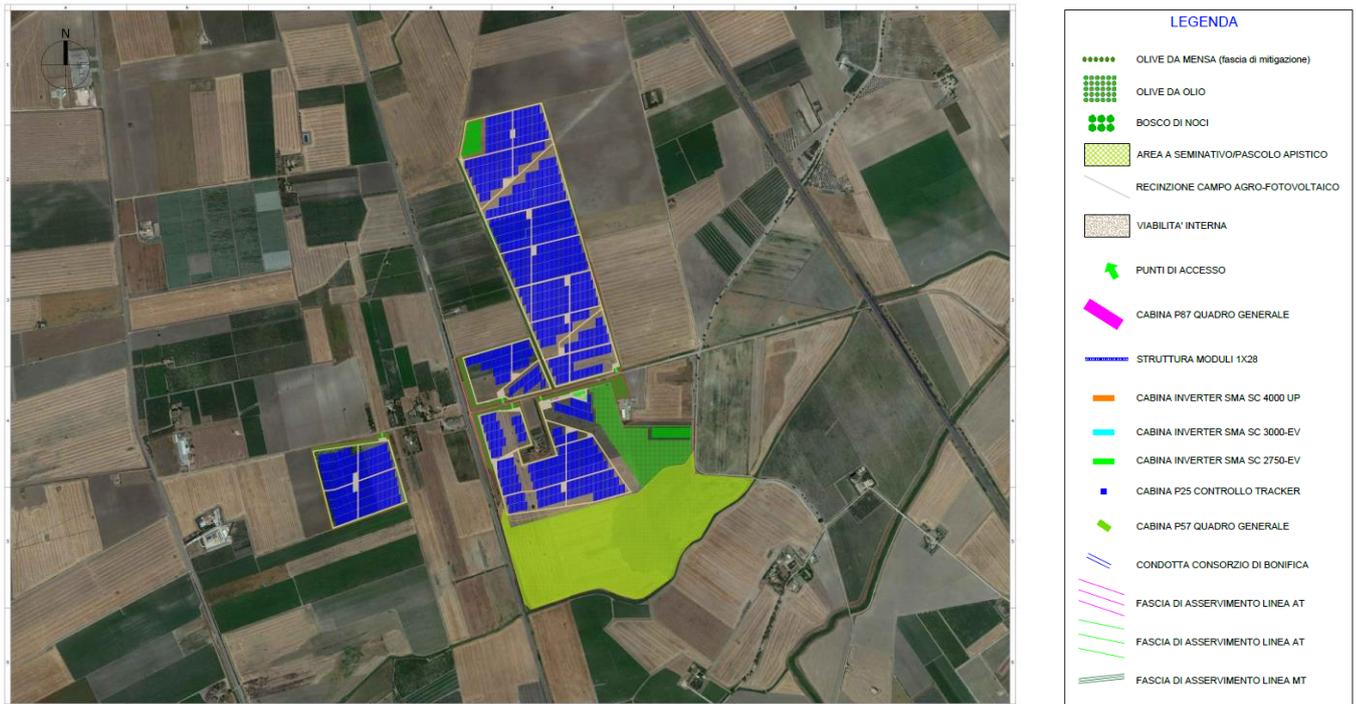


Figura 14 – Layout impianto agro-fotovoltaico

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1. Descrizione generale

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio che grazie all'effetto fotovoltaico trasforma l'energia luminosa dei fotoni in corrente elettrica continua. Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (Inverter) e successivamente da un trasformatore elevatore. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite una dorsale MT e trasferita al quadro MT situato nell'edificio della Stazione di Trasformazione 30/150 kV (Impianto di Utenza).

Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare generale.

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è dunque caratterizzato dai seguenti elementi:

- n°13 unità di generazione costituite da moduli fotovoltaici. La potenza totale installata è pari a 45.679,20 kWp, per un totale di 76.132 moduli fotovoltaici;
- n°13 unità di conversione e trasformazione costituite da un inverter e relativo trasformatore elevatore), dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 30 kV;
- n°1 cabine quadro generale di Media Tensione;
- n°1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- n°1 Sottostazione Elettrica di Trasformazione 30/150 kV e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);

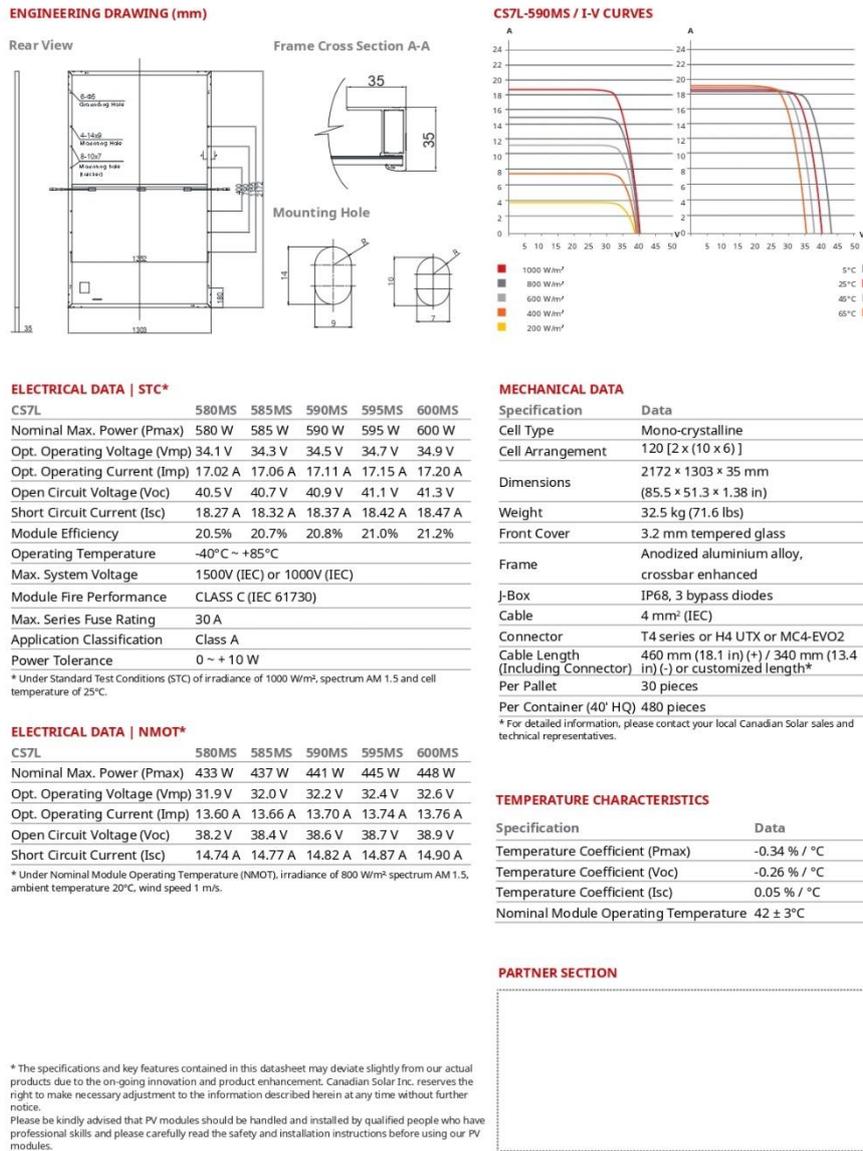
Impianto elettrico, costituito da:

- Una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.);
- Una rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica e/o RS485 per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in elettrodotto interrato costituito da un cavo a 30 kV per la connessione delle unità di conversione alla Stazione di Trasformazione MT/AT;
- Una Sottostazione Elettrica di trasformazione MT/AT e relativo collegamento alla RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

4.2. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (600 Wp).

Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo. La tipologia specifica sarà definita in fase di progettazione esecutiva, utilizzando la migliore tecnologia disponibile al momento della costruzione, cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.



CANADIAN SOLAR INC.
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.csisolar.com, support@csisolar.com

October 2020. All rights reserved. PV Module Product Datasheet V1.3_EN

Figura 15 – Scheda tecnica moduli fotovoltaici

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 29 | 79

4.3. Gruppi di conversione CC/CA e trasformazione BT/MT

Il layout di impianto prevede l'utilizzo di stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta denominate Power Station. Ogni Power Station è composta da un inverter e da un trasformatore BT/MT.

I gruppi inverter hanno la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (30 kV).

I componenti del gruppo di conversione sono selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione è previsto un gruppo di conversione CC/CA e un trasformatore BT/MT, per un totale di 13 gruppi, ogni 3 sottocampi verrà installata una cabina di controllo e monitoraggio dei sottocampi, per un totale di n. 5 cabine (P25)

Il gruppo di conversione individuato in questa fase di progettazione, prevede l'utilizzo di inverter centralizzati da 4.000, 3.000 e 2.750 kW e di trasformatori elevatori da 2750 kVA, 3000 kVA e 4000 kVA rispettivamente, inclusivi di compartimenti MT e BT alloggiati in una cabina.

Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le cabine di conversione e trasformazione così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del codice di rete.

Le caratteristiche preliminari dei componenti utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

	N.	Potenza
SUNNY CENTRAL 4.000 UP	6	4.000 kVA
SUNNY CENTRAL 3.000 EV	3	3.000 kVA
SUNNY CENTRAL 2.750 EV	4	2.750 kVA
Potenza Totale Impianto AC		44.000 kVA

1) Dati riferiti all'inverter
 2) ONAN = olio minerale con raffreddamento ad aria naturale, KNAN = olio organico con raffreddamento ad aria naturale
 3) Efficienza misurata sull'inverter senza autoalimentazione
 4) Efficienza misurata sull'inverter con autoalimentazione
 5) Dimensioni di trasporto

MV Power Station 2475	MV Power Station 2500	MV Power Station 2750	MV Power Station 3000
1 x 5C 2475 o 1 x 5C5 2475	1 x 5C 2500-EV o 1 x 5C5 2500-EV	1 x 5C 2750-EV o 1 x 5C5 2750-EV	1 x 5C 3000-EV o 1 x 5C5 3000-EV
1100 V	1500 V	1500 V	1500 V
3960 A	3200 A	3200 A	3200 A
o	24(fusibili su entrambi i poli) / 32(fusibili su polo singolo)		o
	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
2475 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
2475 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2500 kVA / 2250 kVA / 0 kVA	2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
6,6 kV o 35 kV	6,6 kV o 35 kV	6,6 kV o 35 kV	6,6 kV o 35 kV
50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
● / o	● / o	● / o	● / o
● / o	● / o	● / o	● / o
43 A	44 A	49 A	53 A
2,5 kW / 1,92 kW	2,5 kW / 1,92 kW	2,8 kW / 2,1 kW	3,0 kW / 2,3 kW
23,2 kW / 23,0 kW	23,2 kW / 23,0 kW	25,5 kW / 25,3 kW	27,4 kW / 27,3 kW
< 3%	< 3%	< 3%	< 3%
o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA	o fino al 60% della potenza CA
1 / 0,8 induttivo o 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo o 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo o 0,8 capacitivo	1 / 0,8 induttivo o 0,8 capacitivo
98,6 %	98,6 %	98,7 %	98,8 %
98,4 %	98,3 %	98,6 %	98,6 %
98,0 %	98,0 %	98,5 %	98,5 %
Sezionatore di carica CC	Sezionatore di carica CC	Sezionatore di carica CC	Sezionatore di carica CC
Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT	Interruttore a vuoto MT
Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I	Scaricatore di sovratensioni tipo I
●	●	●	●
IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s	IAC A 20 kA 1 s
6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm
6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm
< 16 t	< 16 t	< 16 t	< 16 t
< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW
< 300 W	< 370 W	< 370 W	< 370 W
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
15% o 95%	15% o 95%	15% o 95%	15% o 95%
● / o / o / o (derating in temperatura anticipato)		● / o / o / o (derating in temperatura anticipato)	
6500 m³/h	6500 m³/h	6500 m³/h	6500 m³/h
Capicorda	Capicorda	Capicorda	Capicorda
Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno	Connettore angolare conico esterno
● / o	● / o	● / o	● / o
● / o	● / o	● / o	● / o
o	o	o	o
o	o	o	o
RAL 7004	RAL 7004	RAL 7004	RAL 7004
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o	● / o / o	● / o / o	● / o / o
● / o / o / o / o	● / o / o / o / o	● / o / o / o / o	● / o / o / o / o
● / o	● / o	● / o	● / o
	IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076, CSC - certificato, EN 50588-1		
MVPS-2475-20	MVPS-2500-20	MVPS-2750-20	MVPS-3000-20

Figura 16: Scheda tecnica Power Station da 2750 e 3000 kVA

MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 4000 UP or 1 x SCS 3450 UP or 1 x SCS 3450 URXT	1 x SC 4200 UP or 1 x SCS 3600 UP or 1 x SCS 3600 URXT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	o	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at 5C UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3600 kVA	4200 kVA / 3780 kVA
Rated power at SCS UP (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3450 kVA / 2930 kVA	3620 kVA / 3075 kVA
Charging power at SCS URXT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	3590 kVA / 3000 kVA	3770 kVA / 3150 kVA
Discharging power at SCS URXT (at -25°C bis +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / o / o	● / o / o
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / o / o	● / o / o
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / o / o	● / o / o
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feedin (up to 60% of nominal power)	o	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ⁴⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.8% / 98.6% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 98.5%
Protective devices		
Inputside disconnection point	DC loadbreak switch	
Outputside disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Selfconsumption (max. / partial-load / average) ⁵⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Selfconsumption (standby) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / o / o	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / o	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4C2 / 4C2, 4C4)	● / o	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / o	
Fresh air consumption of inverter	6500 m ³ /h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outencone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / o	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / o	
Monitoring package	o	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / o / o / o / o / o / o	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / o / o	
2 cable feeders with loadbreak switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / o / o	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / o / o	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / o / o / o / o	
Integrated oil containment: without / with	● / o	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features o Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000-S2	MVPS-4200-S2

Figura 17: Scheda tecnica Power Station da 4000 kVA



Figura 18: Power Station scelte in fase di progettazione definitiva

4.4. Sala controllo e magazzino

Vista la cubatura realizzabile nel fondo, pari a m³ 37.361,28 data dal seguente calcolo:

- Sf Superficie Fondo 1.245.376,00 m²
- If Indice fondiario 0,03 m³/metro quadrato (Vedi allegato CDU)
- Altezza massima degli edifici 9 m

$$\text{Calcolo Cubatura} = Sf \times If = 1.245.376 \times 0,03 = 37.361,28 \text{ m}^3 \text{ (realizzabili)}$$

La Società, in una isola ricavata all'interno del campo, posizionata in prossimità dell'ingresso principale all'area di impianto, ha previsto la costruzione di una sala controllo, un magazzino da adibire in parte a ricovero dei mezzi agricoli e in parte a magazzino di stoccaggio a servizio dell'impianto e una tettoia per lo stoccaggio dei rifiuti, i locali saranno realizzati con strutture in

ferro e pannelli sandwich, la tettoia sar  libera da tre lati, mentre le fondazioni saranno realizzate in calcestruzzo armato.

Di seguito, si riportano le principali misure dei locali con il calcolo della quadratura e della cubatura.

Dimensioni Lineari

Sala controllo, dimensioni 10x20, altezza massima 3,5 m;

Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, dimensioni 15x20, altezza massima al punto centrale 6 m, altezza minima 4,5 m;

Tettoia, dimensioni 10x10, altezza massima 4,5 m, altezza minima 3,8 m.

Calcolo quadratura

Sala controllo, 200 m²;

Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 300 m²;

Tettoia, 100 m².

Calcolo Cubatura

Sala controllo, 700 m³;

Magazzino ricovero mezzi e stoccaggio scorte impianto, 1575 m³;

Totale Cubatura in progetto= 2.275 m³



Figura 19 – Vista planimetrica e particolari sala controllo e magazzino

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:

 AP engineering

Pag. 34 | 79

4.5. Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 5 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

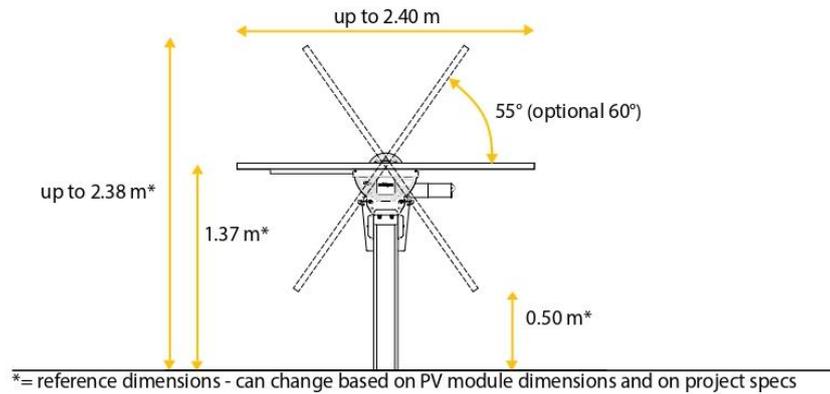
- Pali a vite di sostegno delle batterie di Trackers alloggianti i pannelli fotovoltaici da inserire direttamente sul terreno (nessuna fondazione prevista), o in alternativa pali infissi;
- La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale viene posata una fila di moduli fotovoltaici (in totale 28 moduli disposti su una fila in verticale);
- L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione.

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito).

Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perchè il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari. L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa. L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,5 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è circa 2,77 m (sempre in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli).



Soltigua SRL reserves all rights to change any feature of its products at any moment in time without notice.

Figura 20 – Particolare strutture di sostegno impianto del tipo ad inseguimento monoassiale

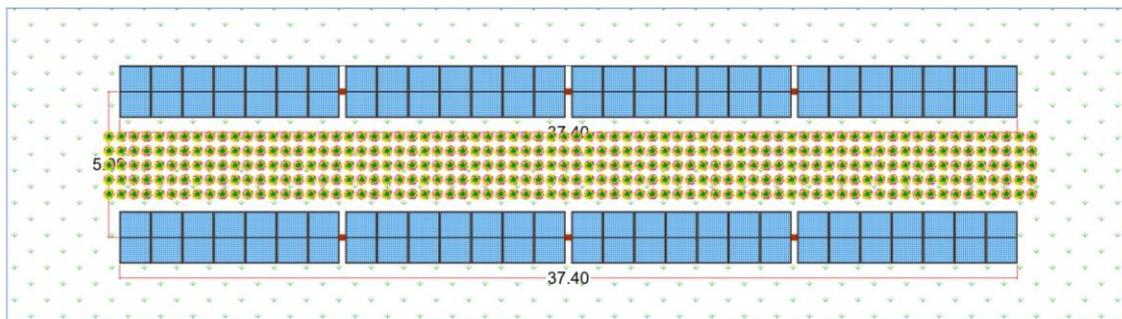


Figura 21 – Disposizione dei moduli fotovoltaici

4.6. Cavi

4.6.1. Cavi di stringa

In questa fase della progettazione, si prevede di utilizzare cavi solari per la connessione delle stringhe ai quadri di parallelo e per la connessione dei quadri di parallelo agli inverter. Eventuali varianti, saranno adottate in fase di progettazione esecutiva.

I cavi solari avranno le seguenti caratteristiche:

$$\begin{aligned} S &= 1 \times 10 \text{ mm}^2 \\ I_{zo} &= 95 \text{ A} \\ U_o/U &= 1800 \text{ V dc} / 1200 \text{ V ac} \end{aligned}$$

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 36 | 79

4.6.2. Cavi solari DC

Per quanto attiene ai cavi di collegamento dei quadri elettrici di sottocampo al gruppo di conversione, è stata assunta una corrente di impiego pari alla somma delle massime correnti erogabili dalle stringhe interconnesse in parallelo.

In questa fase della progettazione la scelta ricade su cavi solari aventi le caratteristiche di seguito riportate, salvo verifica in fase di progettazione esecutiva:

$$S = 1 \times 120 \text{ mm}^2$$

$$I_{zo} = 390 \text{ A}$$

$$U_o/U = 1800 \text{ V dc} / 1200 \text{ V ac}$$

4.6.3. Cavi MT interni campo

Per quanto riguarda i cavi di media tensione interni al campo, è prevista la realizzazione di n° 4 linee elettriche di media tensione in cavo interrato, ciascuna delle quali collegherà in entra-esce un certo numero di cabine di campo.

Sulla base delle assunzioni fatte, la scelta potrà ricadere, su **cavi elettrici di media tensione** del tipo **tripolare ad elica visibile ARE4H5EX 18/30 kV**, dimensionate in funzione della potenza massima da trasmettere. In particolare per la realizzazione della linea MT n° 1 si utilizzeranno cavi aventi le caratteristiche di seguito indicate:

$$S = 3 \times (1 \times 300) \text{ mm}^2$$

$$U_o/U = 18/30 \text{ kV}$$

$$U_{max} = 36 \text{ kV}$$

Le restanti linee (linea MT n° 2, linea MT n° 3 e linea MT n° 4) invece verranno realizzate con cavi da 185 mm²:

$$S = 3 \times (1 \times 185) \text{ mm}^2$$

$$U_o/U = 18/30 \text{ kV}$$

$$U_{max} = 36 \text{ kV}$$

4.6.4. Cavidotto MT di collegamento con la Sottostazione Elettrica di Utenza

L'elettrodotta MT che consentirà di collegare il campo fotovoltaico con il quadro elettrico generale di media tensione della Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV, sarà realizzato con **cavo tripolare ad elica visibile ARE4H5EX 18/30kV** per posa interrata, ed avrà le seguenti caratteristiche:

$$S = 2 \times [3 \times (1 \times 630)] \text{ mm}^2$$

$$U_o/U = 18/30 \text{ kV}$$

$$U_{max} = 36 \text{ kV}$$

Esso è stato dimensionato in base alla potenza da trasmettere e verrà interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,40 m. Per maggiori dettagli sui criteri di dimensionamento e di verifica applicati, si rimanda alla relazione tecnica specialistica.

4.6.5. Cavidotto AT di collegamento alla RTN

Il collegamento della sezione AT a 150 kV della Sottostazione Elettrica di Utenza con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV di “Foggia”, verrà realizzato in cavo interrato, Al 3x1x1.600 mm² isolato in XLPE.

4.7. Misura dell’energia

La misura dell’energia attiva e reattiva sarà effettuata tramite appositi gruppi di misura installati, sia sulla sezione AT della Sottostazione Elettrica di Utenza, che all’interno del campo fotovoltaico tramite l’installazione delle cabine di misura P25.

Le apparecchiature di misura saranno tali da fornire valori dell’energia su base quart’oraria, e consentire l’interrogazione e l’impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

4.8. Sistemi Ausiliari

4.8.1. Sistema antintrusione

L’impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati delle tre sottoaree di impianto.

Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

- Telecamere per vigilare l’area della recinzione, accoppiate a lampade a luce infrarossa per assicurare una buona visibilità notturna;
- Telecamere tipo DOME nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
- Cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriere a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
- Rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
- Sistema d’illuminazione vicino le cabine a LED o luce alogena ad alta efficienza, da utilizzare come deterrente. Nel caso sia rilevata un’intrusione l’illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

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

L’impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Un disegno tipico del sistema di videosorveglianza previsto è rappresentato nella Tav. B.2.16.

L’archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

4.8.2. Sistema di monitoraggio e controllo

Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici del campo e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724. I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica. I sensori sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), string box o nelle cabine e misurano, le seguenti grandezze:

- Irraggiamento solare;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura dei moduli;
- Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
- Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
- Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
- Stato interruttori generali MT e BT;

4.8.3. Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nella cabina ausiliaria e nella Cabina Magazzino/sala controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice costituito da una presa industriale 1P+N+T 16 A - 230 V e una o più prese bivalente 10/16 A Std ITA/TED.

4.9. Connessione alla RTN

La dorsale di collegamento in Media Tensione a 30 kV, descritta al precedente paragrafo **4.6.4**, è collegata al quadro generale in media tensione a 30 kV installato nell'edificio MT delle Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV, di proprietà di Photovoltaic Farm. Tale Stazione sarà a sua volta collegata, mediante un breve collegamento in cavo interrato a 150 kV, con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "Foggia", di proprietà di Terna S.p.A. Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agro-fotovoltaico si rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza ed al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

5. L'ATTIVITÀ AGRICOLA

5.1. Attività agricole previste all'interno del campo agro-fotovoltaico

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza, le colture che crescono in condizioni di minore siccità, richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente una superficie di 116 HA circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

I settori di attività proposti dal presente progetto agro-energetico possono essere sintetizzati come segue:

- Realizzazione di una fascia di mitigazione produttiva destinata alla produzione di olive da mensa;
- Realizzazione di un impianto di arboricoltura da legno;
- Realizzazione di un oliveto superintensivo per la produzione di olio Evo;
- Realizzazione di un mandorleto superintensivo;
- Mantenimento di superfici seminate per la produzione cerealicole;
- Impianto di ortive da pieno campo;
- Copertura permanente con leguminose da granella tra i moduli fotovoltaici per la realizzazione di superfici destinate al pascolo apistico.

Gli impianti sopracitati, verranno realizzati all'interno dell'area di intervento, mentre la gestione delle attività agricole verrà in seguito affidata ad un'impresa locale che ne garantirà il buono stato di salute e la produttività delle piante.



Figura 22 – Vista Oliveto

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 41 | 79

6. FASE DI COSTRUZIONE DEL CAMPO

I lavori previsti per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

1. *Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:*

- Accantieramento e preparazione delle aree;
- Realizzazione strade e piazzali;
- Installazione recinzione e cancelli;
- Battitura pali strutture di sostegno;
- Montaggio strutture;
- Installazione dei moduli;
- Realizzazione fondazioni per *Power Stations*, cabine e sala controllo;
- Realizzazione cavidotti per posa cavi;
- Cavidotti BT;
- Cavidotti MT;
- Posa rete di terra;
- Installazione *Power Stations*, cabine e sala controllo;
- Finitura aree;
- Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza;
- Ripristino aree di cantiere;
- Cavidotto MT di collegamento Quadro Generale Campo – SSE di utenza;
- Realizzazione Sottostazione Elettrica di Utenza;
- Cavidotto AT di collegamento SSE Photovoltaic Farm – SE Foggia.

2. *Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agro-forestale:*

- Fascia di mitigazione perimetrale – Oliveto;
- Arboricoltura da legno;
- Oliveto superintensivo;
- Mandorleto superintensivo;
- Seminativo;
- Impianto colture da pieno campo;
- Copertura con manto erboso.

Nei successivi paragrafi si descrivono puntualmente le attività che verranno realizzate, fornendo anche delle indicazioni sulle modalità di gestione del cantiere, delle tempistiche realizzative, delle risorse che verranno impiegate durante la realizzazione del campo agro-fotovoltaico.

Per maggiori dettagli sulle tempistiche realizzative si rimanda al Cronoprogramma riportato in Allegato.

6.1. Lavori per la costruzione del parco agro-fotovoltaico

6.1.1. Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale pianeggiante. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area. Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le cabine di conversione e trasformazione e per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture.

Qualora risulti necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Le aree di stoccaggio e del cantiere saranno dislocate nelle zone dove è previsto l'ingresso dell'impianto e le piazzuole interne al campo, in questa fase si prevedono 10 aree di circa 1.000 mq così distinte:

- Area Uffici/Spogliatoi/WC;
- Area parcheggio;
- Area di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione;
- Area di deposito provvisorio materiale di risulta.

6.1.2. Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agro-fotovoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di circa 4 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 30 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico 20 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 20 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali ove servono;

La viabilità esistente per l'accesso alla centrale non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione.

La particolare ubicazione del campo agro-fotovoltaico vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

6.1.3. Installazione recinzione e cancelli

Le aree del campo saranno interamente recintate. La recinzione presenta caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa è costituita da rete metallica 5x5 fissata su pali in legno di pino infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi.



Figura 23 – Tipologia di recinzione con rete metalli e pali in legno

6.1.4. Realizzazione fondazioni con pali a vite

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico.

Successivamente si provvede alla distribuzione dei pali a vite con forklift (tipo “merlo”) e alla loro installazione.

In questa fase di progetto sono state previste delle fondazioni a vite, tali fondazioni costituiscono un sistema pratico e veloce per realizzare solide basi adatte a sostenere le strutture dei pannelli fotovoltaici previsti in progetto.

Sono fondazioni in acciaio dotate di spirale che vengono installate tramite avvitamento direttamente al suolo; La loro messa in opera non produce detriti di risulta e non prevede l'uso di cemento, sono di lunga durata e risultano facilmente rimovibili e riutilizzabili.

La Società Proponente, comunque si riserva la possibilità di utilizzare altre soluzioni in fase esecutiva, quali ad esempio i pali infissi o comunque altre soluzioni che non prevedino l'utilizzo di

cemento. La soluzione scelta in fase esecutiva, sarà comunque supportata da nuovi calcoli esecutivi sulle strutture.

Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

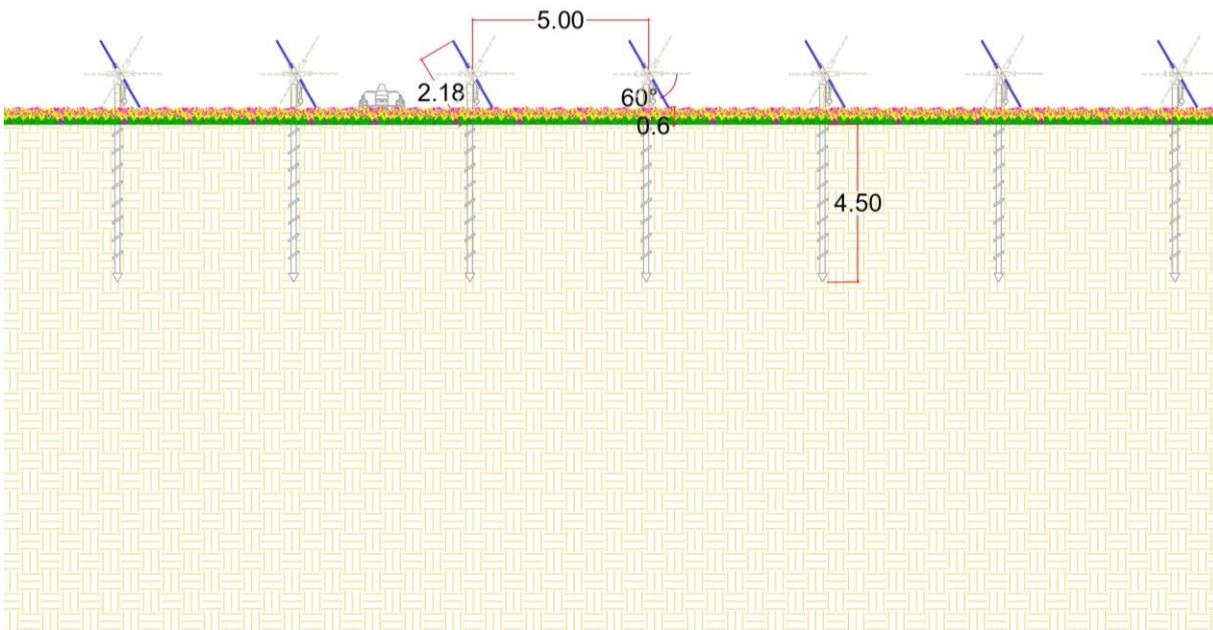


Figura 24 – Particolare fondazioni con pali a vite

6.1.5. Montaggio strutture (Tracker)

Dopo l'infissione dei pali a vite si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.



Figura 25 – Montaggio strutture di sostegno

6.1.6. Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

6.1.7. Realizzazione fondazioni per le cabine di conversione/trasformazione e la sala controllo

Le Cabine (gruppi di conversione/trasformazione) sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva. Per quanto riguarda il magazzino per il ricovero dei mezzi agricoli e degli animali,

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 46 | 79

esso sarà realizzato con struttura portante in ferro e pannelli sandwich, per quanto riguarda le fondazioni, saranno realizzate con dei plinti collegati tra di loro con delle travi di collegamento, nei plinti saranno annegate le barre di ancoraggio dove andranno collegati i pilastri della struttura portante in ferro.

6.1.8. Realizzazione cavidotti per posa cavi

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- Cavidotti per cavi BT e cavi dati;
- Cavidotti per cavi MT e Fibra ottica.

I cavi di potenza, sia BT che MT e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17. La profondità minima di posa sarà di 0,8 m per i cavi BT/cavi dati e di 1,2 m per i cavi MT.

Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc). Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

6.1.9. Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura.

Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico);
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario);
- Posa di sabbia;
- Installazione di nastro di segnalazione;
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato.

6.1.10. Cavidotti MT

La posa dei cavidotti MT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade provinciali e statali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento.

La posa cavi MT prevede le seguenti attività:

- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato;
- Posa della corda di rame nuda;

- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi MT (cavi a 30 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile);
- Posa di sabbia;
- Posa F.O. armata o corrugati;
- Posa di terreno Vagliato;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive);
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato;

6.1.11. Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine. La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

6.1.12. Installazione cabine di conversione/trasformazione e sala controllo

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali del campo fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle cabine di conversione e trasformazione.

Le cabine arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno.

Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

Per quanto riguarda la sala controllo e il ricovero/magazzino, realizzate le fondazioni, si procederà al montaggio della struttura portante in ferro, successivamente si procederà con il montaggio dei pannelli sandwich, montaggio degli infissi e posa dell'impianto elettrico.

6.1.13. Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo.

Inoltre saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

6.1.14. Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura portamoduli si realizzerà l'Impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza. Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente

all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC. I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 4,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati lungo tutto il perimetro a distanza di 50 metri per ogni palo.

6.1.15. Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione del campo agro-fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

6.1.16. Cavidotto MT di collegamento Quadro Generale Campo – SSE di Utenza

Il collegamento tra il Quadro elettrico Generale di MT installato all'interno della cabina di raccolta MT interna al parco e la Sottostazione Elettrica di Utenza sarà realizzato mediante due terne di cavi MT, eserciti a 30 kV, del tipo tripolare ad elica visibile ARE4H5EX in formazione $2 \times [3 \times (1 \times 630)] \text{ mm}^2$. Le due terne saranno posate direttamente nella trincea di scavo senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,4 m e in formazione a trifoglio. In prossimità di interferenze con altri cavi o metanodotti si adotteranno tutte le disposizioni previste dalle Normative Vigenti.

Di seguito riportano le principali caratteristiche tecniche del cavo MT che sarà utilizzato.

- Tipo: Tripolari ad elica visibile
- Materiale conduttore: Alluminio
- Materiale isolante: XLPE
- Schermo metallico: Alluminio
- Guaina esterna: PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
- Tensione nominale: ($U_0/U/U_m$): 18/30/36 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Sezione: $3 \times [3 \times (1 \times 630)] \text{ mm}^2$

Il dimensionamento del cavo è stato eseguito sulla base delle norme CEI, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione.

In particolare, considerazioni economiche hanno portato a scegliere per le connessioni in MT un livello di tensione pari a 30 kV.

6.1.17. Realizzazione Sottostazione Elettrica di Utenza

La SSE Photovoltaic Farm sarà realizzata in un di terreno sito nel territorio del Comune di Foggia, in prossimità della stazione elettrica di FOGGIA, individuato al N.C.T. del Comune di Foggia nel foglio di mappa n. 37, particella 114.

Nella SSE Photovoltaic Farm viene effettuata la trasformazione da 30 kV a 150 kV dell'energia elettrica prodotta dall'impianto Agro-fotovoltaico, mediante un trasformatore 30/150 kV da 55 MVA.

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 49 | 79

In sintesi, la SSE utente sarà composta da:

- n. 1 Stallo di trasformazione (con trasformatore di potenza 55 MVA)
- n.1 stallo partenza linea in cavo a 150 kV per il collegamento con lo stallo arrivo produttore a 150 kV da realizzare presso la SE di “Foggia”;
- semplice sistema di sbarre AT a 150 kV per eventuale condivisione dell’impianto di utenza e di rete per la connessione;
- edificio quadri arrivo linee MT, locale TLC e trasformatore servizi ausiliari.

6.1.18. Cavidotto AT di collegamento SSE Photovoltaic Farm – SE Foggia

L'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la sezione a 150 kV Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV e lo stallo arrivo produttore a 150 kV da realizzare presso la stazione elettrica di “Foggia”, avrà una lunghezza di circa 200 m e sarà realizzato con una singola terna di cavi unipolari Al 3x1x1600m², schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull’isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in polietilene (PE) con grafitura esterna. I cavi saranno interrati ad una profondità non inferiore ad 1,6 m. Il tracciato si svilupperà sulla particella dove è prevista la costruzione della SSE Photovoltaic Farm e su un tratto di strada privata che costeggia la Stazione Terna “Foggia”. I cavi saranno attestati in ciascuna estremità su una terna di terminali in aria, olio o esafluoruro di zolfo (SF6) e avranno gli schermi metallici collegati fra di loro secondo opportune modalità. Si rimanda al progetto delle Opere di Utente per maggiori dettagli ed approfondimenti.

6.2. Lavori attività agricola

Gli impianti agro-fotovoltaici sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l’ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all’ombra dei pannelli riduce l’evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza, le colture che crescono in condizioni di minore siccità, richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.

L’area di intervento dell’impianto fotovoltaico occuperà complessivamente una superficie di 124 HA circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell’impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all’uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell’intervento. Infatti, l’impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l’impianto, il terreno riacquisterà l’effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

6.2.1 Fascia di mitigazione perimetrale – Oliveto

Oltre alla realizzazione dell’impianto FV, la società intende specializzarsi nel settore olivicolo, sia per la produzione di olio che per la produzione di oliva da mensa. L’impianto destinato per la produzione

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 50 | 79

di olive da mensa verrà realizzato su una superficie di circa 6,8 HA lungo la fascia perimetrale, al fine di mitigare l'impianto. Gli alberi verranno disposti su 2 file lungo il confine con un sesto di 5 x 5 m, così da rendere non visibile dall'esterno l'impianto FV.

Un settore decisamente affascinante quello delle olive da mensa. Ce ne sono di molte varietà e si possono distinguere per colore, verdi o nere, o per la forma che può essere più o meno allungata fino ad arrivare a quella tonda. Le varietà di olive da mensa, generalmente con la caratteristica di avere un elevato rapporto tra polpa e nocciolo e un contenuto di olio più basso di quelle propriamente da olio, non sono numerosissime nel panorama olivicolo nazionale.

Solo per un terzo la produzione italiana proviene da cultivar espressamente da mensa. La restante parte arriva da olive a duplice attitudine per cui i volumi totali dipendono sempre dalle scelte di destinare il prodotto al circuito del consumo diretto fresco o alla molitura sulla base degli andamenti stagionali e di mercato appunto. È per questo che a livello produttivo si fa fatica a stabilire esatti volumi destinati alle olive da mensa. L'Italia, peraltro, non brilla per produzione ed è importatore netto. Il panorama italiano è caratterizzato da quattro Dop di olive da mensa:

○ *Nocellara del Belice*

La prima Dop italiana per questo prodotto, registrata nel 1998. La Nocellara è la cultivar oggetto del marchio, la zona di produzione è localizzata nella valle del Belice, in particolare nei comuni di Castelvetrano, Campobello di Mazara e Partanna in provincia di Trapani.

○ *La Bella della Daunia*

Si tratta della denominazione per olive da mensa di grandi dimensioni, verde o nera, ottenuta dalla varietà di olivo Bella di Cerignola con lavorazione alla Sivigliana. La zona di produzione, secondo il disciplinare approvato nel 2000, comprende i comuni di Cerignola, Stornara, Stornarella e Orta Nova in provincia di Foggia e i comuni di San Ferdinando di Puglia e Trinitapoli in provincia di Barletta-Andria-Trani.

○ *Ascolana del Piceno*

Marchio risalente al 2005, viene utilizzato per olive verdi da tavola, in salamoia o, secondo la tipica preparazione, panata e ripiena. I frutti sono quelli della varietà Ascolana Tenera, la zona di produzione si estende tra le province di Ascoli Piceno e Fermo, nella regione Marche, e la provincia di Teramo, nella regione Abruzzo.

○ *Oliva di Gaeta*

L'ultima Dop in ordine di tempo per le olive da mensa italiane, registrata due anni fa. Il marchio riconosce le olive nere da mensa della varietà Itrana (detta anche Gaetana), lavorate secondo il "sistema alla Itrana": viene prodotta in vari comuni delle province di Latina, Frosinone e Roma, per il Lazio, e in provincia di Caserta, per la Campania.

6.2.1.1. Scelta varietale

Considerando che l'area d'impianto ricade in prossimità del territorio in cui si produce La Bella della Daunia, un prodotto ortofrutticolo italiano a Denominazione di Origine Protetta ottenuto dalla trasformazione, con lavorazione in verde o in nero di olive della varietà Bella di Cerignola, si è

ritenuto opportuno selezionarla come cultivar da impiantare. Tenuto conto della superficie ed il sesto d'impianto, verranno messe a dimora circa 2.595 piante di Olivo.

6.2.1.2. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un buono sviluppo delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione.

In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

6.2.1.3. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua anche attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale, completare la rimozione dei residui radicali (questa operazione andrebbe fatta subito dopo l'estirpazione quando è più facile asportare le radici perché ancora fresche e non friabili).

L'esecuzione dello scasso è particolarmente importante in terreni compatti, in cui se non fosse fatto le piante avrebbero uno sviluppo stentato, dove bisogna raggiungere una profondità di 80-100 cm. Il periodo migliore per eseguire lo scasso è l'estate.

6.2.1.4. Piantagione

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibile farla in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto verrà realizzato su file con sesto in quadrato, con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

6.2.1.5. Operazioni successive all'impianto (1° anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, o nel caso di impianto in primavera dopo 10-15 giorni dalla messa a dimora delle piantine, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);
- eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo), che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma;
- sostituzione delle piante non attecchite.

6.2.2. Arboricoltura da legno

Al fine di diversificare le colture arboree e le attività agricole aziendali, l'idea progettuale include la realizzazione di un impianto di Noce (*Juglans regia*) per la produzione di legno. L'impianto verrà ubicato in 2 distinte aree delle dimensioni di 1 ettaro ciascuno, disposte una a nord rispetto all'impianto FV ed il successivo posto ad Est.

In arboricoltura la coltivazione della noce può avere l'obiettivo di ottenere legname di pregio, biomassa legnosa o entrambe le produzioni sul medesimo appezzamento di terreno.

Il legname per la produzione di tranciati e sfogliati è quello che, a parità di volume, spunta i prezzi più elevati, a cui va ad aggiungersi quello destinabile alla falegnameria di pregio, che pur raggiungendo prezzi inferiori conserva un valore economico di un certo interesse.

I tronchi più pagati per la produzione di tali assortimenti devono essere:

- di specie legnose capaci di produrre materiale di pregio
- dritti;
- cilindrici;
- lunghi almeno 250 cm;
- dotati di un diametro di almeno 35 cm caratterizzato da anelli di accrescimento di larghezza costante;
- di colore omogeneo;
- con nodi e cicatrici racchiuse in un cilindro centrale più piccolo possibile (al massimo 1/3 del diametro finale a cui verrà venduto il tronco da lavoro).

Per la produzione di legname di pregio sono necessari cicli di produzione dell'impianto medio-lunghi (oltre 20 anni). Inoltre, va considerata come una delle tante possibili produzioni dell'azienda agricola.

6.2.2.1. Sesto e tipologia d'impianto

Il sesto d'impianto, da non confondere con la distanza, indica la disposizione delle piante nell'appezzamento di terreno. Il sesto è quindi rappresentato da una forma geometrica. I sestii più utilizzati per le piantagioni a pieno campo sono:

- quadrato;
- rettangolo;
- quinconce;
- settonce.

Considerando l'obiettivo produttivo, è stato scelto di realizzare un Impianto puro con sesto in quadrato con una distanza tra le piante di 10x10 m. Un impianto è considerato puro quando è costituito da piante principali di una sola specie. In altre parole è un impianto dove ci sono piante di una sola specie, capaci di produrre l'assortimento desiderato, tutte poste a distanze definitive, cioè tali da poter arrivare a fine ciclo produttivo con accrescimenti diametrici costanti e senza bisogno di diradamenti.

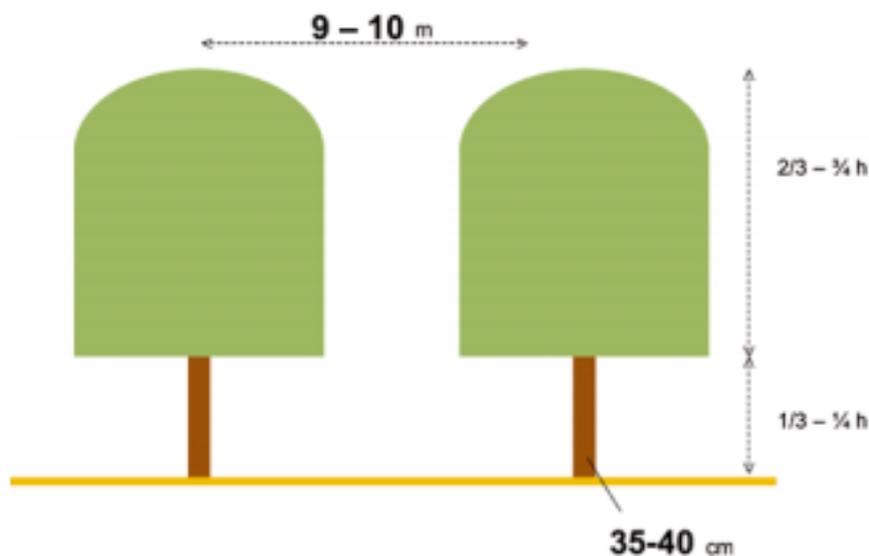


Figura 26 – Disposizione delle piante

Con queste distanze minime a fine ciclo le piante principali occuperanno, fra 81 e 144 m² ciascuna. Ciò ha come conseguenza che il numero di piante principali a ciclo medio lungo che è possibile produrre, con un diametro di 35 cm e accrescimenti diametrici costanti, può oscillare tra 70 e 123 per ettaro.

6.2.2.2. Realizzazione di una piantagione da legno

La realizzazione di una piantagione da legno consiste nel materializzare in campo lo schema d'impianto seguendo le indicazioni in merito alla preparazione del terreno, alla scelta e alla messa a dimora delle piantine e all'installazione di eventuali ausili alla coltura. La realizzazione della piantagione deve seguire una ben precisa sequenza di azioni, ognuna delle quali, se mal eseguita può compromettere il successo dell'impianto.

Tra le operazioni d'impianto generalmente la sequenza delle attività da svolgere prevede di:

- 1) effettuare la lavorazione profonda;
- 2) realizzare la sistemazione idraulica superficiale;
- 3) effettuare una concimazione di fondo;
- 4) eseguire la lavorazione superficiale;
- 5) effettuare lo squadro del terreno;
- 6) posare la pacciamatura plastica;
- 7) trasportare e sistemare le piantine;
- 8) provvedere alla messa a dimora delle piantine;
- 9) sistemare le protezioni individuali e i tutori.

6.2.3. Oliveto superintensivo

Come indicata in tavola B.2.17. un'ampia area posta ad est dell'area d'intervento con un'estensione di circa 6,49 HA sarà destinata alla realizzazione e sperimentazione di 2 colture arboree con un sistema di allevamento denominato "superintensivo", tra le colture che saranno messe a dimora sono state selezionate l'oliveto ed il mandorleto. La superficie d'impianto sarà equamente distribuita tra le 2 colture arboree, ovvero 3,24 HA per l'oliveto e 3,24 HA per il mandorleto.

In Italia, recentemente, è stato sviluppato un modello di olivicoltura superintensiva, che si sta diffondendo nella maggior parte dei Paesi olivicoli, che consiste nell'utilizzo di un elevato numero di piante/ha (1.100-2.500), appartenenti a varietà a sviluppo relativamente contenuto, per ottenere produzioni relativamente alte a partire dal 3° anno dall'impianto, e nell'allevare le piante in maniera da poter eseguire la raccolta con macchine scavallatrici (vendemmiatrici modificate), che permettono di ridurre enormemente i tempi di raccolta (3-4 h/ha) e quindi i costi per tale operazione. Le distanze di piantagione dell'oliveto superintensivo sono di m 4 tra le file e m 1,5 tra le piante lungo i filari.



Figura 27 – Oliveto superintensivo

6.2.3.1. Orientamento dei filari

In tutti i nuovi impianti l'orientamento dei filari deve essere scelto in maniera da ottimizzare l'intercettazione della luce e da facilitare l'esecuzione delle pratiche colturali. Per quanto riguarda la luce, l'orientamento Nord-Sud è quello migliore (importante avvicinarsi a tale orientamento il più possibile). Per la facilitazione delle pratiche colturali è utile avere filari lunghi; tuttavia, se ciò comporta un orientamento completamente sbagliato per l'illuminazione si tende a privilegiare quest'ultimo aspetto, a meno che non ci si trovi in situazioni particolari rappresentate da appezzamenti molto stretti nella direzione nord-sud e larghi nella direzione opposta.

6.2.3.2. Scelta delle piante

Come detto in precedenza, la superficie destinata all'oliveto è di 3,24 HA, la principale varietà che verrà impiantata sarà l'Arbequina, una pianta molto resistente, molto produttiva e che dura a lungo nel tempo: queste sue caratteristiche la rendono ideale per essere impiegata nell'olivicoltura superintensiva, coltivazione a cui si è adattata molto bene fin dalle prime sperimentazioni. Di seguito le principali caratteristiche:

- Ridotto vigore.
- Portamento aperto.
- Densità della chioma medio-alta.
- Foglie piccole e corte, di larghezza media.
- Frutti piccoli di colore nero quando maturi.
- Nocciolo di forma ovoidale con superficie rugosa.

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 56 | 79

Le piante di olivo Arbequina sono considerate auto-fecondanti e assicurano un ingresso precoce nella produzione, con una produttività alta e costante; possiedono inoltre una capacità di radicazione eccellente. Resiste a patologie che spesso colpiscono le piante di olivo come tubercolosi, maculatura del fogliare e verticillosi, che possono intaccarla solo in maniera lieve; per quanto riguarda il freddo, l'olivo Arbequina è ampiamente resistente alle basse temperature.

Dalle olive Arbequina si ottiene un olio che è stato valutato avere una qualità altissima. Si tratta di un olio extravergine armonioso, di tipo dolce, delicato e fragrante; il suo gusto fruttato medio presenta bassi livelli di amaro e piccante. L'olio Arbequina può essere commercializzato sia come monovarietale che con altri oli che ne aumentino la stabilità.

Considerando il sesto d'impianto per la realizzazione dell'oliveto 4 x 1,65; verranno messe a dimora 4.995 alberi di olivo ovvero circa 1.540 piante per ettaro.

6.2.3.3. Età e struttura delle piante

Le piante migliori, indipendentemente dal sistema di propagazione con cui sono state ottenute, sono quelle di 1,5-2 anni di età (nel caso delle innestate l'età è quella dall'innesto), alte m 1,5-2,0, allevate in contenitori di dimensioni adeguate (cm 15 x 15 x 20), in maniera da avere radici ben sviluppate nell'intero pane di terra. È sempre bene assicurarsi che in vivaio il vaso non sia stato tenuto a contatto con il terreno; ciò, in effetti, faciliterebbe lo sviluppo di radici fuori dal vaso, che quando le piante sono vendute devono essere tagliate (se questo è stato fatto si vede il bianco delle radici tagliate attraverso i fori del drenaggio del vaso), con conseguente riduzione dell'apparato radicale ed aumento del rischio di avere problemi di crisi di trapianto. Per impianti superintensivi sono utilizzate piante di 6-8 mesi di età alte m 0,4-0,6.

6.2.3.4. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un buono sviluppo delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione.

In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

6.2.3.5. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua anche attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la

disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale, completare la rimozione dei residui radicali (questa operazione andrebbe fatta subito dopo l'estirpazione quando è più facile asportare le radici perché ancora fresche e non friabili).

L'esecuzione dello scasso è particolarmente importante in terreni compatti, in cui se non fosse fatto le piante avrebbero uno sviluppo stentato, dove bisogna raggiungere una profondità di 80-100 cm. Il periodo migliore per eseguire lo scasso è l'estate.

6.2.3.6. Piantagione e strutture di sostegno

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibile farla in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creare una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 l di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto verrà realizzato su file con sesto in quadrato, con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

Strutture per il sostegno dei filari e/o dell'impianto di irrigazione In impianti superintensivi, per il sostegno dei filari sono utilizzati dei pali di testata e intermedi cui sono fissati 1-3 fili; a quest'ultimi, in corrispondenza delle singole piantine sono poi legati dei tutori alti m 2 di bambù (intorno a 2 cm di diametro) o di plastica (3 cm circa di diametro).

Per la realizzazione della struttura di sostegno dell'impianto di irrigazione e nel caso degli impianti superintensivi, si possono utilizzare pali di legno, cemento armato precompresso o ferro zincato e filo (diametro di 2,5 mm) di ferro con tripla zincatura, acciaio (i migliori per durata, facilità di installazione e ridotto stiramento che subiscono, ma più cari) o poliammide (che pongono il rischio di essere inavvertitamente tagliati durante le operazioni di potatura). Una valida alternativa, in termini di costo, durata e resistenza, al filo zincato è rappresentata dai fili di acciaio protetti da una lega di zinco e alluminio (filo crapal) che ne prolunga notevolmente la durata. I pali devono essere conficcati nel terreno una profondità di almeno 70 cm. Quelli in legno sono resistenti, elastici e leggeri ed hanno un costo contenuto, però hanno problemi di durata (massimo 12-15 anni) a causa dei marciumi che attaccano la parte interrata. Sono principalmente di castagno o pino. Il diametro in punta deve essere di almeno 12-15 cm per i pali di testata (inizio e fine filari) e di almeno di 10 cm per quelli intermedi. Anche in questo caso, quelli di pino sono solitamente venduti già trattati industrialmente per aumentarne la durata, mentre quelli di castagno è opportuno trattarli nella porzione che sarà interrata con una soluzione di solfato di rame, utilizzando la procedura descritta per i tutori. I pali in pino trattati industrialmente devono essere smaltiti come rifiuti tossici a causa

delle sostanze impregnanti utilizzate. I pali in cemento armato precompresso sono resistenti e flessibili. Si utilizzano pali di sezione leggermente trapezoidale o quadrata di 9 cm di lato per le testate e di 6-7 cm per le posizioni intermedie.

Per ridurre il loro impatto visivo, in aree di pregio paesaggistico sono disponibili sostegni di cemento colorati marrone. I pali in ferro zincato sono disponibili in varie tipologie. Sono pratici e maneggevoli. Molto utilizzati sono quelli con profilo a C e nervature longitudinali di irrigidimento, che aumentano la resistenza del palo ed anche la sua stabilità. Presentano, solitamente, asole per i fili. Possono anche essere ricoperti in plastica (sono più cari, ma migliori dal punto di vista estetico). Per i pali si può anche ricorrere a soluzioni miste: quelli di testata in legno o cemento armato precompresso, più robusti, e quelli intermedi in ferro zincato. Per il piantamento nel terreno è opportuno utilizzare dei piantapali che si applicano lateralmente a normali trattrici; in questa maniera, a parità di numero di operatori (solitamente 3) impiegati per l'operazione, si mettono in opera 20-24 pali/ora rispetto ai 3-4 pali/ora con il piantamento manuale, che consiste nel fare delle buche nel terreno con una trivella, mettere il palo, riempire le buche aggiungendo e comprimendo la terra intorno al palo. In terreni che presentano ostacoli al piantamento diretto (es. per la presenza di strati di roccia, grosse pietre, ecc.), si può utilizzare un puntale montato all'estremità del braccio di un escavatore per fare il foro in cui si inserisce poi il palo.

È opportuno che i pali di testata vengano inclinati verso le capezzagne di 15-20° e che vengano fissati ad appositi ancoraggi, che sono costituiti da piastre in cemento con un tondino in ferro da 10-12 mm, che sono interrati, ad una profondità variabile da 0,8 a 1,0 m in funzione della natura del terreno (maggiore nei suoli sciolti), lasciando fuoriuscire dal suolo il tondino con una coppia alla sua estremità, oppure da ancore in ferro zincato che si "avvitano" nel terreno, anche queste munite di una coppia che rimane fuori terra. Quest'ultimi ancoraggi presentano una facile posa in opera, ma in terreni sabbiosi non sempre garantiscono un adeguato ancoraggio.

L'attacco del filo ai pali è bene eseguirlo utilizzando appositi collari in metallo che vengono applicati ai sostegni. Per mantenere il filo nella giusta tensione bisogna montare dei tendifilo vicino ai pali di testata e se la lunghezza dei filari è maggiore di 100 m. anche lungo il filare. I collari che si usano sui pali di testata possono anche essere dotati di un tendifilo a rocchetto.

I pali di testata sono assicurati agli ancoraggi mediante un filo che collega la coppia di quest'ultimi ad un collare.

La distanza cui sono messi i pali deve essere stabilita in funzione della fittezza delle piante, ventosità e dimensione dei tutori applicati alle piante: in genere ogni 10-15 m in impianti superintensivi e ogni 20-40 m negli altri.

6.2.4. Mandorleto superintensivo

Come indicato in precedenza, nella superficie posta ad est dell'area d'intervento circa 3,24 HA, verrà realizzato un impianto di mandorleto superintensivo, in cui verranno messe a dimora circa 1.923 piante ad ettaro per un totale di 6.238 piante.



Figura 28 – Mandorleto superintensivo

6.2.4.1. Scelta delle piante

Le principali varietà di mandorlo che saranno impiantate sono la Guara o Tuono, e Soleta. Tutte autocompatibili ed a fioritura tardiva che meglio si è adattano alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio. Tutte le varietà del superintensivo saranno innestate su Rootpac 20, un portinnesto debole che riduce la vigoria della pianta e non le consente di accrescersi molto in altezza, ma che mira ad irrobustire il tronco. I primi anni di gestione del superintensivo sono i più problematici, poiché le piantine sono molto piccole e rappresentano un facile bersaglio per i diversi parassiti. Il sesto di impianto che sarà utilizzato è di 1,3 x 4 metri, con una densità di circa 1923 piante/ettaro. Per quanto riguarda le procedure di messa a dimora del mandorleto superintensivo si rimanda ai paragrafi precedenti in cui si descrivono i sistemi di allevamento dell'oliveto, in quanto trattandosi anch'esso di un sistema superintensivo, ha delle tipologie di realizzazione dell'impianto affini.



Figura 29 – Dettaglio alberi di mandorlo in colture superintensive

6.2.5. Seminativo

L'ampia area di circa 32 Ettari ubicata a sud rispetto all'area di intervento, ricade in area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) ed interessata aree ad alta e media pericolosità idraulica (A.P.) (M.P.)" secondo la Cartografia PAI (*Vedi capitolo 3.4. Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico*).

Al fine di rispettare le prescrizioni previste dalle norme tecniche di attuazione dell'ADB, si è previsto di mantenere la destinazione d'uso delle superfici suddette, per cui l'area posta a sud, continuerà ad essere impiegata per la coltivazione dei cereali e delle leguminose da granella in rotazione.

6.2.6. Impianto colture da pieno campo

Oltre alla realizzazione degli impianti arborei, sarà previsto anche l'impianto di colture ortive da pieno campo nelle aree escluse dall'impianto FV, così da diversificare la produzione agricola aziendale.

Sotto il profilo agronomico, i principi di riferimento per le orticole da pieno campo, non differiscono da quelli di un comune seminativo, ma in queste colture assumono un valore strategico non trascurabile. Tra gli aspetti da non trascurare vi è l'avvicendamento delle colture, in quanto ne

migliora la sostenibilità economica e ambientale del processo produttivo, perché consente di ruotare le lavorazioni, di adottare tecniche di gestione conservative del suolo e di ridurre l'impiego di fitofarmaci e diserbanti, migliorando il grado di tutela offerto alla coltura. Infatti, ruotare la tipologia della coltura evita il proliferare di quelle categorie di parassiti che, poco mobili, si avvantaggiano enormemente dalla presenza del loro ospite per più anni o dall'applicazione d'intervalli troppo stretti.

Le risorse irrigue impiegate per l'irrigazione verranno prelevate dal consorzio per la Bonifica della Capitanata che opera sul comprensorio d'intervento.

Inoltre contemporaneamente alla messa a dimora delle colture ortive da pieno campo verrà realizzato un impianto per l'irrigazione a goccia che costituisce ad oggi il metodo più utilizzato in frutticoltura.

Le piante verranno messe a dimora impiegando principalmente specie a ciclo primaverile – estivo, in modo da sfruttare al meglio la radiazione luminosa in un periodo in cui il fenomeno dell'ombreggiamento tra i moduli fotovoltaici è decisamente ridotto.

6.2.7. Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata da alcuni fattori (come ad esempio non vi è la competizione idrica-nutrizionale con l'albero) e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file, soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione delle macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. Inoltre saranno preferite specie di leguminose che garantiscono un aumento del titolo di azoto nel suolo, e che attraverso la fioritura garantiscono una fonte appetibile di polline per le api al fine di creare un'ampia area destinata al pascolo apistico.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose o *Hedysarum coronarium* L. (sulla);
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

6.3. Cronoprogramma lavori

Per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico e della dorsale a 30 kV di collegamento alla Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Impianto di Utenza), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 24 mesi, includendo due mesi per il commissioning.

Per quanto riguarda l'attività agricola:

- I lavori di preparazione all'attività agricola prevedono una durata complessiva di circa quattro mesi;
- La fascia arborea e l'impianto di oliveto, saranno terminati entro sei mesi dalla data di avvio lavori di costruzione dell'impianto;
- L'attività agricola inizierà dopo circa un mese dall'entrata in esercizio del campo.

6.4. Attrezzature e automezzi in fase di costruzione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Attrezzatura di Cantiere

Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare

Attrezzi portatili manuali

Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici

Scale portatili

Gruppo elettrogeno

Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Tranciacavi e pressacavi

Tester

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere.

Tipologia di Automezzo

Escavatore cingolato

Battipalo

Muletto

Carrelli elevatore da cantiere

Pala cingolata

Autocarro mezzo d'opera

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 63 | 79

Rullo compattatore

Camion con gru

Autogru

Camion con rimorchio

Furgoni e auto da cantiere

Autobetoniera

Pompa per calcestruzzo

Bobcat

Asfaltatrice

Macchine Trattrici

6.5. Impiego di manodopera in fase di costruzione

La realizzazione del campo agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività agricola.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Descrizione attività	n. di persone impiegate		
	Campo agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	6	2	2
Acquisti ed appalti	2	2	2
Project Management, Direzione lavori e supervisione	5	3	5
Sicurezza	2	2	2
Lavori civili	30	8	10
Lavori meccanici	30	5	8
Lavori elettrici	30	5	7
Lavori agricoli	6		
TOTALE	111	27	36

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 64 | 79

7. PROVE E MESSA IN SERVIZIO CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

Terminata la costruzione del campo agro-fotovoltaico segue la fase di *commissioning*, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

Questa fase che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il *commissioning* consistono in:

- Verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc);
- Verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità;
- Test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'Impianto agro-fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di *testing* per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di *commissioning* e *testing* hanno una durata complessiva stimata di circa 2-3 mesi.

7.1. Collaudo dei componenti

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

7.2. Fase di *commissioning*

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25.

In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- Continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione.

Le verifiche dovranno essere realizzate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

7.3. Fase di test per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di test per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria. I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente:

- Una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura);
- Un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto;
- Una verifica della disponibilità tecnica di impianto.

Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura.

7.4. Attrezzature e automezzi in fase di messa in servizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il commissioning del campo.

Attrezzature in fase di *commissioning*

Chiavi dinamometriche

Tester multifunzionali

Avvitatori elettrici

Scale portatili

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Gruppo elettrogeno

Termocamera

Megger

Autovetture da cantiere

7.5. Impiego di manodopera in fase di messa in servizio

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati, quali ingegneri elettrici e elettricisti, per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente. La tabella include anche il personale impiegato per il Commissioning dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.

Descrizione attività	n. di persone impiegate		
	Campo agro-fotovoltaico e dorsali MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Commissioning e start up	8	2	2
TOTALE	8	2	2

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 66 | 79

8. FASE DI ESERCIZIO DEL CAMPO AGRO-FOTOVOLTAICO

8.1. Produzione di energia elettrica

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili. I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nel grafico seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento all'Allegato riportato nel Progetto Definitivo.

Produzione attesa campo agro-fotovoltaico (MWh/anno)	77.059
Risparmio di Combustibile in:	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	14.410,03
TEP risparmiate in 20 anni	288.200,66

Figura 30 – Tabella risparmio TEP

Produzione normalizzata (per kWp installato)

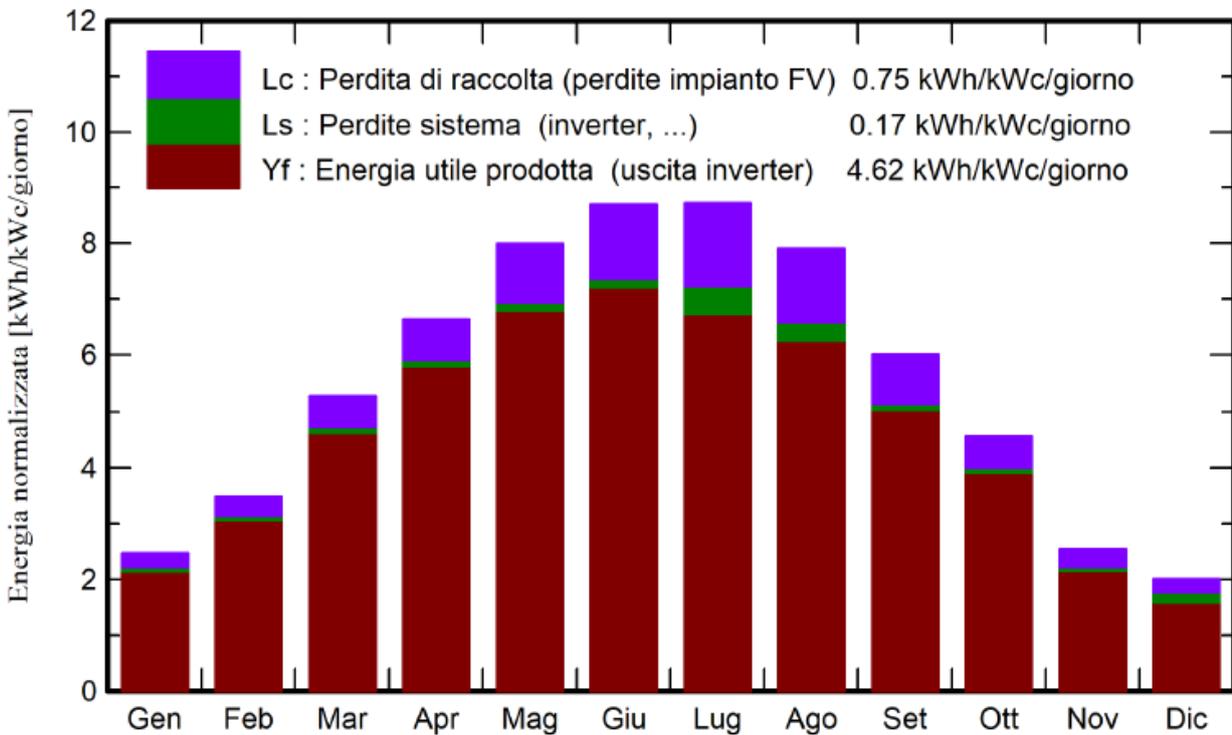


Figura 31 – Grafico produzione annuale

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 67 | 79

Indice di rendimento PR

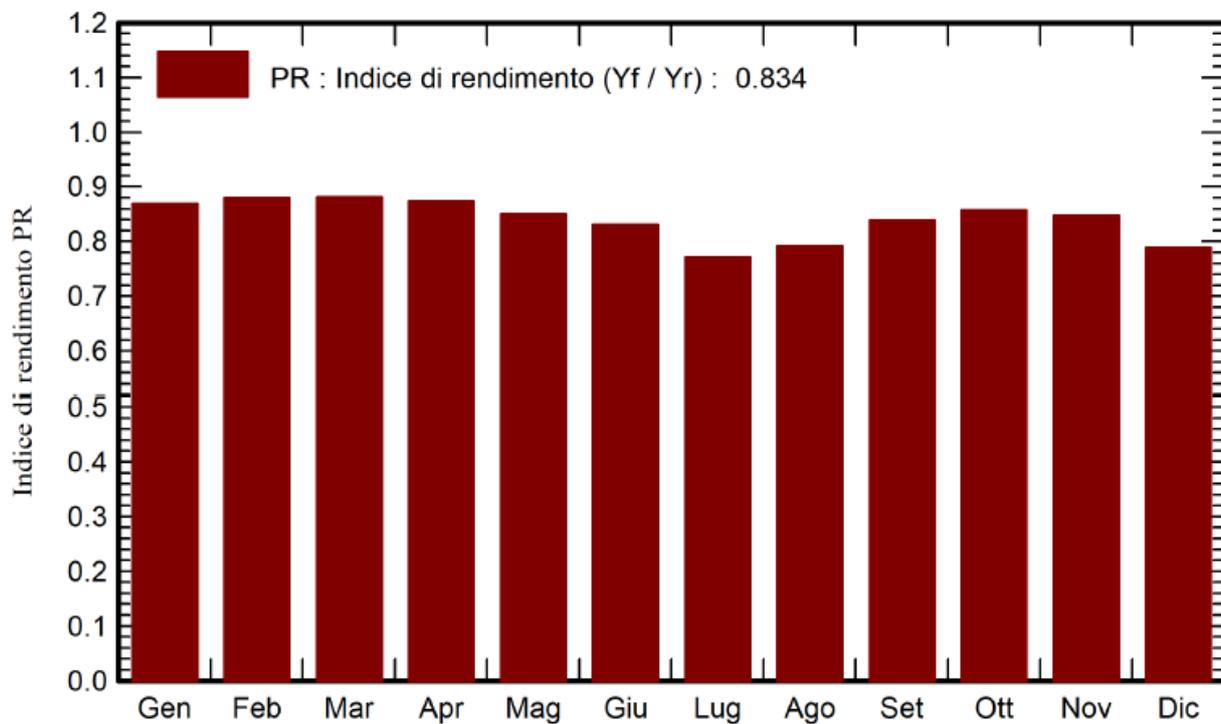


Figura 32 – Grafico rendimento impianto

Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	58.5	28.26	7.47	76.8	71.8	3145	3047	0.869
Febbraio	75.7	36.51	8.02	97.6	92.2	4030	3924	0.880
Marzo	125.1	52.46	11.26	163.1	155.5	6717	6566	0.881
Aprile	155.4	69.87	14.41	199.1	190.4	8112	7940	0.873
Maggio	194.1	80.99	19.92	247.8	237.5	9820	9621	0.850
Giugno	204.4	84.66	24.95	261.0	250.6	10097	9898	0.830
Luglio	208.6	75.99	28.02	270.5	260.0	10255	9536	0.772
Agosto	186.7	67.88	27.68	245.1	235.6	9343	8860	0.791
Settembre	137.9	50.69	22.01	180.2	172.3	7066	6912	0.840
Ottobre	105.5	38.33	17.95	141.8	135.0	5685	5551	0.857
Novembre	60.0	32.23	12.66	76.3	71.5	3051	2955	0.848
Dicembre	48.1	25.13	8.74	62.4	58.0	2514	2249	0.789
Anno	1560.0	643.00	16.98	2021.7	1930.3	79835	77059	0.834

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

Figura 33 – Tabella bilancio annuale

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 68 | 79

8.2. Attività di controllo e manutenzione del campo agro-fotovoltaico

Le attività di controllo e manutenzione dell’Impianto agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni	
	Campo FTV e dorsale MT	Impianto di Utenza
Lavaggio Moduli	4 lavaggi/anno	
Ispezione termografica	Semestrale	Biennale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale	
Controllo e manutenzione string box	Semestrale	
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile	
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture sostegno	Annuale	Annuale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile	
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale	Semestrale

8.3. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante la fase di esercizio, riguardanti sia le attività per la gestione del campo fotovoltaico che i lavori agricoli.

Attrezzature in fase di esercizio

Attrezzature portatili manuali

Chiavi dinamometriche

Tester multifunzionali

Avvitatori elettrici

Scale portatili

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Termocamera

Megger

Fresatrice interceppo

Aratro leggero

Erpice snodato

Carro botte trainato

Raccoglitrice meccanica anteriore a scuotimento per mandorle/olive

Compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta

Macchine polivalente ribaltabile completa di accessori

Vasca portastampi con filtro e tramoggia

Lavabo completo di boiler per acqua calda

Armadio pensile in acciaio inox con ripiano e due porte scorrevoli

Scaffalatura verticale con ripiani in plastica

Pressa per formaggio

Stampi in plastica varie dimensioni

Ripiano fisso

Impianto elettrico, illuminazione, areazione, aspirazione, scarico fumi

8.4. Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico e delle opere connesse, non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di O&M di lunga durata.

Anche le attività agricole saranno appaltate ad un'impresa agricola del posto, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate. La tabella include anche il personale impiegato per la gestione e manutenzione dell'Impianto di Utenza.

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	
Lavaggio Moduli	7	
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	8	2
Verifiche elettriche	7	2
Attività agricola	12	

9. FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile del campo agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 30-35 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell’Impianto di Utenza ed al ripristino dello stato dei luoghi.

Si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle cabine, dell’edificio magazzino/sala controllo e dell’edificio per ricovero attrezzi agricoli, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale e delle isole verdi, che saranno mantenute.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio),
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorparabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento)
- i cavi (rame e/o l’alluminio).

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 4 mesi.

9.1. Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature che saranno utilizzate durante la fase di dismissione.

Attrezzature in fase di dismissione

Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare

Attrezzi portatili manuali

Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici

Scale portatili

Gruppo elettrogeno

Cannello a gas

Ponteggi mobili, cavalletti e pedane

Martello demolitore

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 72 | 79

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di dismissione.

Tipologia di automezzo

Escavatore cingolato

Battipalo

Muletto

Carrelli elevatore da cantiere

Pala cingolata

Autocarro mezzo d'opera

Camion con gru

Autogru

Camion con rimorchio

Furgoni e auto da cantiere

Bobcat

Macchine Trattrici

9.2. Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza, la Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione. Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Descrizione attività	Numero di personale impiegato	
	Campo agro-fotovoltaico e dorsale MT	Impianto di Utenza
Appalti	1	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	2	2
Sicurezza	2	1
Lavori di demolizione civili	8	3
Lavori di smontaggio strutture metalliche	10	5
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	10	5
Lavori agricoli	4	
TOTALE	37	16

10. STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO CAMPO

10.1. Costo di investimento

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di investimento del campo agro-fotovoltaico e dell’impianto di Utenza.

ID	Descrizione	Importi (Euro)
01	Contratto EPC Campo fotovoltaico	€ 22.848739,57
02	Costo nuova linea di Connessione MT + SSE PHOTOVOLTAIC FARM	€ 2.369.785,00
03	Lavori agricoli	€ 235.177,22
04	Progettazione, Direzione lavori e sicurezza	€ 1.051.983,59
	TOTALE (Iva inclusa)	€ 26.505.685,40

10.2. Costi operativi

La stima dei costi operativi annui è riportata nella tabella successiva ed include sia i costi per il controllo e la manutenzione dell’impianto, sia gli altri costi legati alla normale operatività (assicurazioni, costi amministrativi, consumi elettrici, monitoraggi ambientali, sicurezza, ecc.).

È inoltre riportata una stima dei costi connessi alle attività di coltivazione agricola.

ID	Descrizione	Importi (Euro/anno)
01	Manutenzione BOP (lavaggio moduli, manutenzione elettrica)	180.217,30
02	Monitoraggio e controllo	58.140,03
03	Consumi elettrici	50.298,90
04	Linea telefonica	5.588,69
05	Assicurazioni	92.752,19
06	Amministrazione	26.849,35

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 74 | 79

07	Auditors	8.054,80
08	HSE	11.187,23
09	Property tax	132.320,46
10	Vigilanza	44.748,91
	<u>TOTALE COSTI O&M</u>	<u>610.157,87</u>
Costi per attività agricola		
01	Carburante per mezzi agricoli	3.500,00
02	Manodopera	36.000,00
03	Manutenzione attrezzature	2.500,00
	<u>TOTALE COSTI PER ATTIVITÀ AGRICOLA</u>	<u>42.000,00</u>

10.3. Costi di dismissione

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di dismissione del campo agro-fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza.

Riepilogo costi dismissione al netto delle valorizzazioni		
<i>Dismissione strade interne al campo</i>	€	265.882,50
<i>Dismissione rimozione recinzioni al netto della valorizzazione</i>	€	15.830,08
<i>Dismissione cabine conversione e trasformazione</i>	€	13.000,00
<i>Smontaggio moduli fotovoltaici</i>	€	143.563,20
<i>Dismissione strutture di supporto al netto della valorizzazione</i>	-€	7.722,17
<i>Dismissione cavidotto MT interno al campo al netto delle valorizzazioni</i>	-€	11.963,11
<i>Dismissione cavidotto MT esterno al campo al netto delle valorizzazioni</i>	-€	73.879,58
<i>Dismissione Impianto di utenza</i>	€	100.000,00
TOTALE COSTO DISMISSIONE	€	444.710,93

11. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONI ED ECONOMICHE

11.1. Ricadute sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione del campo agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- ✓ misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- ✓ riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 30 kV.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia fotovoltaica quali ad esempio:

- ✓ visite didattiche nell'Impianto agro-fotovoltaico aperte alle scuole ed università;
- ✓ campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- ✓ attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

11.2. Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area. La realizzazione del campo agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione del campo agro-fotovoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività agricole, favorendo anche una piccola attività manifatturiera che ha in Sicilia una radice storica che con il passare del tempo si è perduta sempre più. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni. Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:

Committente:

PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Progettista:



Pag. 77 | 79

- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell’impianto agro-fotovoltaico, che avrà una durata complessiva di circa 12 mesi. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 100;
- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Utenza e dell’Impianto di Rete.
- ✓ vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio del campo agro-fotovoltaico, quantificabili in:
 - 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- ✓ vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall’iniziativa per aziende che graviteranno attorno all’esercizio del campo agro-fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di gestione dell’azienda agricola, ma affidarle ad un’impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

11.3. Ricadute economiche

Gli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un campo agro-fotovoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia, come:

- Gli introiti legati alle imposte a vantaggio per le amministrazioni locali e centrali. Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell’economia locale derivante dall’acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell’analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l’esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l’impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale;
- Gli introiti provenienti dall’attività agricola, infatti come meglio specificato nella relazione pedo-agronomica, il progetto prevede opere innovative di miglioramento fondiario che permettono di valorizzare e diversificare le aree oggetto di intervento che ad oggi risultano aree a seminativo con una modesta redditività per ettaro, come da tabella seguente:

ANTE OPERAM				
Macrouso	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Seminativo	Frumento duro	56,48	842,12	47.562,94
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				47.562,94

POST OPERAM				
Macrouso	Coltura	Superficie HA	Produzione standard €/HA	Produzione Standard
Seminativo	Frumento duro	32,00	842,12	26.947,84
Seminativo	Ortive a pieno campo	9,20	10.434,93	96.001,36
Frutta a guscio	Noce	2,00	3.598,67	7.197,34
Frutta a guscio	Mandorle (da coltivazione superintensiva)	3,24	3.598,67	11.659,69
Olivo	Olive da tavola	6,80	2.579,45	17.540,26
Olivo	Olive da olio (da coltivazione superintensiva)	3,24	2.084,21	6.752,84
TOTALE REDDITO LORDO ANNUALE				166.099,33

Come facilmente intuibile dalle tabelle sopra riportate, la Società prevede un incremento della redditività di circa il 70% rispetto alle colture ad oggi in atto.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto/affitto dei terreni necessari alla realizzazione del campo agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni e un'economia circolante per la collettività.