



IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 42 MWp

Comuni: Montorio nei Frentani- Ururi - Rotello

Provincia: Campobasso (CB)

Regione: Molise

PROPONENTE: PV ITALY 1 S.r.l.

Via Filzi Fabio, n. 7
20124 Milano (MI)
Pec:pv_italy1@pec.it
P.Iva: 11515530969



GRUPPO DI LAVORO:

Coordinamento sviluppo:

EMEREN ITALIA S.r.l.

Via Giorgio Giulini n.2
20123, Milano (MI)
Tel: 0282197048
P.Iva: 11670160966



Progettazione tecnica: Full Service Company S.r.l.

Via del Commercio n.14/A
60021, Camerano (AN)
Pec: fullservicecompany@legalmail.it
P.Iva: 02743840429



Progettazione tecnica opere di rete:

GSB CONSULTING S.r.l.

Via Passo Rolle n.9
20134, Milano (MI)
Pec: gbsconsultingsrl@pec.it
P.Iva: 11882750968



Aspetti ambientali e paesaggistici:

ARCADIS Italia S.r.l. Milan

Via Monte Rosa n.93
20194, Milano (MI)
Tel: 0200624665
P.Iva: 01521770212



Dott. Agronomo Alberto Massa Saluzzo: aspetti agronomici

Rev.	Data	Descrizione	Dis.	Contr.	App.
0	Mag.23	Progetto definitivo	B.B.	R.M.	G.S.

Nome Progetto:
Impianto Agrivoltaico Montorio 42.08 MWp

Codice Documento:
PVI1KMEPD002

Nome Documento:
Relazione tecnica generale

Scala:
-

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	OGGETTO E SCOPO.....	6
3	IL SOGGETTO PROPONENTE	8
4	DESCRIZIONE DELL'AREA	9
4.1	IDENTIFICAZIONE CATASTALE.....	9
4.2	UBICAZIONE E ACCESSIBILITA' DEL SUOLO.....	11
5	L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	12
5.1	PERCHE' IMPIANTO AGRIVOLTAICO	12
5.2	ASSETTO AGRONOMICO E OCCUPAZIONE DEL SUOLO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO ...	13
5.3	PROPOSTE AGNOMICHE ED AMBIENTALI	14
	I seminativi.....	17
	Il prato permanente naturaliforme di interesse apistico	19
	Gli oliveti	20
	Interventi forestali	20
	Formazione di bosco con funzione naturalistica e paesaggistica	20
	Formazione di siepi campestri multifunzionali stratificate	21
6	CRITERI DI PROGETTO.....	23
6.1	ANALISI VINCOLISTICA E TECNICA	23
6.2	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	24
6.3	MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	26
6.4	DEFINIZIONE DEL LAYOUT D'IMPIANTO	27
6.5	OBIETTIVI DEL PROGETTO	31
7	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	32
7.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	32
7.2	UNITA' DI GENERAZIONE	35
7.2.1	MODULI FOTOVOLTAICI	35
7.2.2	COLLEGAMENTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI.....	35
7.2.3	INVERTER	35
7.3	POWER STATIONS.....	36
7.3.1	TRASFORMATORE 0,8/36 kV	36
7.3.2	COMPARTIMENTO MT.....	36
7.3.3	COMPARTIMENTO BT	36
7.4	CABINE MONITORAGGIO.....	37

7.5	LOCALE DEPOSITO O&M.....	37
7.6	CABINA CONSEGNA MT.....	37
7.7	CABINA DI RACCOLTA CAMPI 36 KV.....	37
7.8	STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	37
7.9	CAVI.....	38
7.9.1	CAVI SOLARI DI STRINGA.....	38
7.9.2	CAVI DI POTENZA AC.....	39
7.9.3	CAVI DATI.....	39
7.9.4	CAVI 36 KV.....	39
7.9.4.1	TRACCIATO DEI CAVI.....	39
7.10	RETE DI TERRA.....	40
7.11	MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA.....	40
7.11.1	PROTEZIONI ELETTRICHE.....	40
7.11.1.1	PROTEZIONI CONTRO IL CORTO CIRCUITO.....	40
7.11.1.2	MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	40
7.11.1.3	MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	40
7.11.1.4	MISURE DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	40
7.11.2	ALTRE MISURE DI SICUREZZA.....	41
7.11.2.1	TRASFORMATORI.....	41
7.12	MISURA DELL'ENERGIA.....	41
7.13	SISTEMI AUSILIARI.....	41
7.13.1	SISTIME DI SICUREZZA E SORVEGLIANZA.....	41
7.13.2	SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	42
7.13.3	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE.....	42
7.14	CONNESSIONE ALLA RETE AT DI TERNA S.P.A.....	42
8	FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	44
8.1	LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	44
8.1.1	ACCANTIERAMENTO E PREPARAZIONE DELLE AREE.....	44
8.1.2	REALIZZAZIONE STRADE E PIAZZALI.....	45
8.1.3	INSTALLAZIONE RECINZIONI E CANCELLI.....	45
8.1.4	BATTITURA PALI STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	45
8.1.5	MONTAGGIO STRUTTURE E TRACKING SYSTEM.....	45
8.1.6	INSTALLAZIONE DEI MODULI.....	46
8.1.7	INSTALLAZIONE INVERTER.....	46
8.1.8	REALIZZAZIONE FONDAZIONI PER POWER STATIONS E CABINE.....	46

8.1.9	REALIZZAZIONE CAVIDOTTI E POSA CAVI	46
8.1.9.1	CAVIDOTTI BT	46
8.1.9.2	CAVIDOTTI MT	47
8.1.10	POSA RETE DI TERRA.....	47
8.1.11	INSTALLAZIONE POWER STATIONS E CABINE.....	48
8.1.12	FINITURA AREE	48
8.1.13	INSTALLAZIONE SISTEMA ANTINTRUSIONE/VIDEOSORVEGLIANZA.....	48
8.1.14	REALIZZAZIONE OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA	48
8.1.15	RIPRISTINO AREE DI CANTIERE	49
8.2	LAVORI AGRICOLI.....	49
8.2.1	LAVORI DI PREPARAZIONE ALL'ATTIVITA' AGRICOLA.....	49
8.2.2	IMPIANTO DELLE COLTURE ARBOREE PERIMETRALI.....	49
8.3	ATTREZZATURE E AUTOMEZZI DI CANTIERE.....	50
8.4	IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI CANTIERE	50
8.5	CRONOPROGRAMMA LAVORI	51
9	PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	52
9.1	COLLAUDO DEI COMPONENTI	52
9.2	FASE DI COMMISSIONING	52
9.3	FASE DI TESTING PER ACCETTAZIONE PROVVISORIA	53
9.4	ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI COMMISSIONING E START UP.....	53
9.5	IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI COMMISSIONING.....	53
10	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO	54
10.1	PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	54
10.2	ATTIVITA' DI CONTROLLO E MANUTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	54
10.3	ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE AGRICOLA	55
10.4	ATTREZZATURE E AUTOMEZZI IN FASE DI ESERCIZIO.....	55
10.5	IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI ESERCIZIO.....	56
11	FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	57
11.1	ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI DISMISSIONE	58
11.2	IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI DISMISSIONE.....	58
12	TERRE E ROCCE DA SCAVO	59
12.1	STIMA DEI VOLUMI DI SCAVI E RINTERRI	59
12.2	MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	60
13	STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO	61
13.1	COSTO DI INVESTIMENTO.....	61

13.2	COSTI OPERATIVI	61
13.3	COSTI DI DISMISSIONE.....	61
14	CALCOLO DEI CAMPI ELETTRMAGNETICI.....	61
14.1	QUADRO NORMATIVO	61
14.2	MODELLO DI CALCOLO	61
14.3	RISULTATI DEI CALCOLI	62
14.4	DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO	62
15	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	63
15.1	RICADUTE SOCIALI	63
15.2	RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	63
15.3	RICADUTE ECONOMICHE.....	64

1 INTRODUZIONE

La società PV Italy 1 S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello (CB) nella Regione Molise un impianto agro-fotovoltaico per l'implementazione dell'attività agricola con produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica.

L'impianto combinato con l'attività agricola sarà realizzato su inseguitori mono-assiali doppio modulo in modo da permettere le lavorazioni con mezzi agricoli al di sotto dei moduli fotovoltaici compatibilmente con le altezze dei tracker rispetto al terreno.

L'impianto sarà costituito da 4 campi ed avrà una potenza complessiva installata di 42,08 MWp (42 MW in immissione). I 4 campi avranno rispettivamente le seguenti potenze:

- Campo A: potenza 14,20 MWp
- Campo B: potenza 8,69 MWp
- Campo C: potenza 8,31 MWp
- Campo D: potenza 10,88 MWp

L'impianto fotovoltaico è destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN), sarà quindi connesso alla RTN in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete di Terna.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- campo fotovoltaico con pannelli in silicio cristallino su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato ed ancorate al terreno;
- rete di messa a terra;
- sistema ausiliari di monitoraggio, allarmi anti intrusione e sistemi di videosorveglianza;
- opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie.
- linee BT e AT per i collegamenti;
- cabine di trasformazione 0,8/36 KV ubicate presso l'area di impianto;
- Cabina di consegna e parallelo campi 36 kV;
- Elettrodotto 36 kV di collegamento alla sottostazione TERNA 150kV/36 kV di Rotello.

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

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 42,08 MWp, ubicato nei Comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello (CB);
2. N.1 dorsale di collegamento interrata, in media tensione (36 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/36 kV. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà prevalentemente la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 10,8 km;
3. Futura stazione elettrica di trasformazione 150/36 kV (Stazione Terna), di proprietà del gestore di rete in condivisione con altri produttori, da realizzarsi nel comune di Rotello.

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

Le opere di cui al precedente punto 3) costituiscono il Progetto Definitivo dell'impianto di Rete per la connessione per il quale si rimanda a specifici elaborati tecnici.

L'impianto agri-voltaico si svilupperà su una superficie di circa 71,83 Ha (superficie recintata) collocata su più fondi agricoli per una superficie complessiva pari a 138 Ha di cui coltivati 66 Ha; i terreni attualmente sono coltivati prevalentemente a seminativo.

La Società, nell'ottica di cercare 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, in quanto permette di mantenere una distanza significativa tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, consentendo la coltivazione tra le strutture di piante e colture da foraggio e cereali con l'impiego di mezzi meccanici.

Con la soluzione impiantistica proposta, si tenga presente che:

- Su circa 48,80 Ha di superficie totale del terreno occupata dall'impianto agri voltaico, quella complessiva coperta dai moduli (nell'ipotesi più conservativa, ovvero quando disposti parallelamente al suolo) è pari a 14,87 Ha. Il LAOR (Land Area Occupation Ratio) definito come il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico, e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico è quindi pari al 32,56%). L'area sottostante i moduli fotovoltaici, data l'altezza delle strutture, sarà utilizzata per le coltivazioni;
- Si è mantenuta una fascia arborea di rispetto lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico, Tale fascia che sarà realizzata con la messa a dimora di specie arbustive tali da avere una triplice funzione, ossia in via principale quella di avere un effetto visivo schermante nei confronti dell'impianto stesso ed in via secondaria quella di ottenere delle discrete produzioni di miele oltre ad offrire ricovero alle specie avi-faunicole presenti sul territorio sia in maniera stanziale che migratoria.
- La superficie dell'area nella disponibilità del proponente sarà coltivata in parte con colture da erbaio/foraggio ed in parte con colture cerealicole

La società ha stipulato i contratti preliminari di costituzione del diritto di superficie con i proprietari dei terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico. Le dorsali in cavo interrato a 36 kV di collegamento tra l'impianto agri voltaico e la stazione elettrica di utenza 150/36 kV sarà posata lungo strade comunali/provinciali/statali esistenti.

2 OGGETTO E SCOPO

Il presente documento si configura come la Relazione Descrittiva del Progetto Definitivo dell'Impianto agro-fotovoltaico che la Società intende realizzare nei comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello (CB), ed include:

- L'impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale da 42,08 MWp;
- La realizzazione della cabina di consegna e parallelo sottocampi da cui partirà il cavidotto 36 kV;
- La dorsale di lunghezza pari a circa 14,5 Km in cavo interrato a 36 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla stazione elettrica di trasformazione 150/36 kV, ubicata nel Comune di Rotello, circa 6,8 km in linea d'aria a sud-est rispetto al sito dell'impianto;

- Le attività di coltivazione agricola che saranno svolte all'interno dell'area dove sarà installato l'impianto fotovoltaico.

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni/benessere/pareri previsti dalla normativa vigente, propedeutici per la costruzione ed esercizio dell'impianto agrivoltaico 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).

3 IL SOGGETTO PROPONENTE

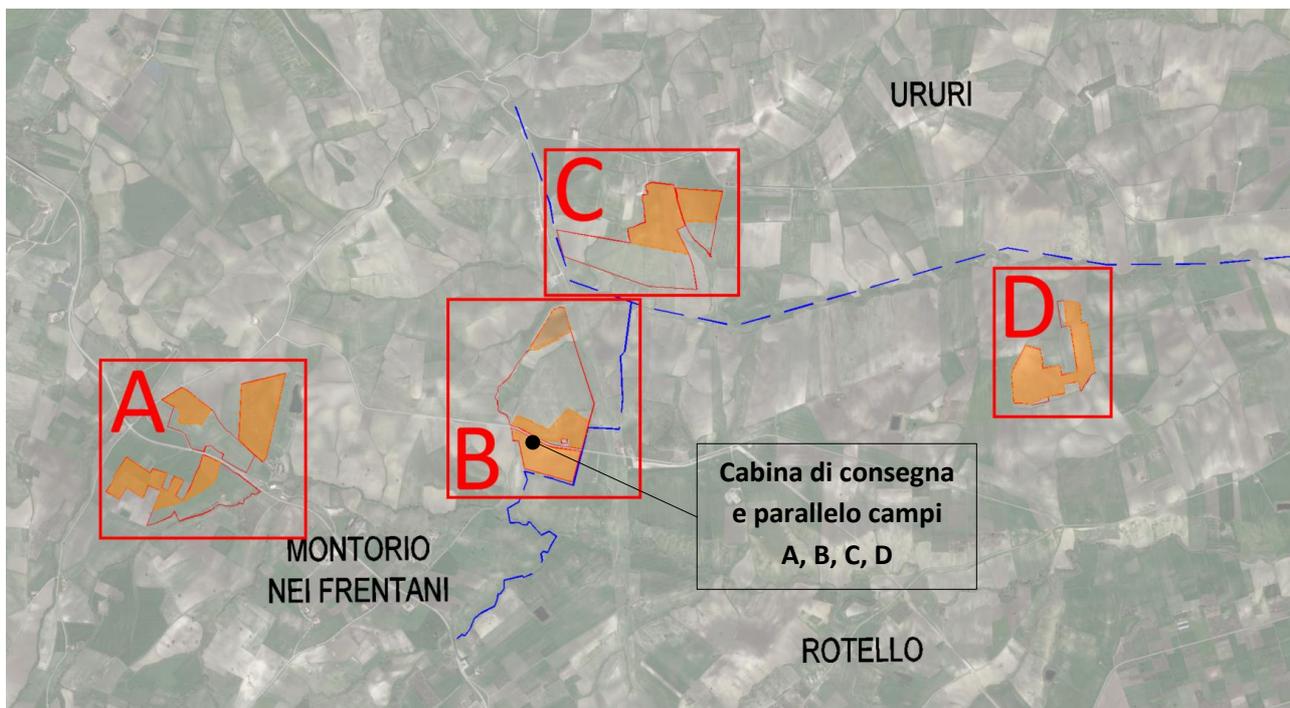
Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società PV ITALY 1 S.r.l. con sede in Via Filzi Fabio n.7 20124 Milano (MI).

4 DESCRIZIONE DELL'AREA

Di seguito si riportano i dati della località di installazione e le coordinate del punto in cui sarà localizzata la cabina di consegna e parallelo campi a 36KV atto ad individuare l'area di impianto, che è meglio illustrata nella cartografia allegata alla presente relazione.

Latitudine: 41.781282

Longitudine: 14.996792



4.1 IDENTIFICAZIONE CATASTALE

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto agri-voltaico si sviluppa tra i comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello (CB). Con i proprietari terrieri sono stati sottoscritti dei contratti preliminari di compravendita. Alcuni dei contratti originari sottoscritti sono scaduti a marzo 2023 e pertanto si è provveduto a sottoscrivere con la proprietà le opportune proroghe.

Per maggiori dettagli si rimanda al piano particellare.

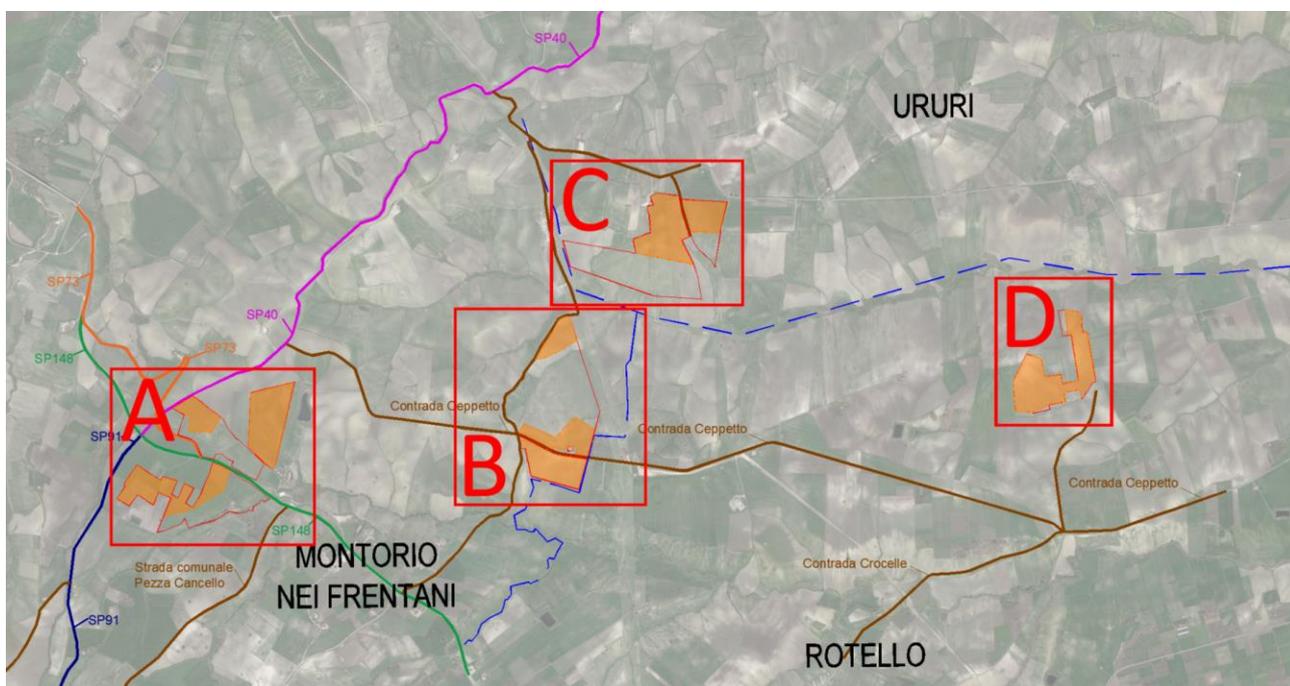
	Owners	Municipality	Sheet	Particles	Contract
CAMPO A	Montanaro Antonietta	Montorio nei Frentani	16	44	Contratto preliminare di compravendita
	Montanaro M.A., Iannacci C.-L., Petrella Antonio,	Montorio nei Frentani	16	43	Contratto preliminare di compravendita
	Montanaro M.A., Petrella Antonio	Montorio nei Frentani	16	66	Contratto preliminare di compravendita
	Di Iorio Franco	Montorio nei Frentani	16	65	Contratto preliminare di compravendita
	Di Marco Pasqualino	Montorio nei Frentani	16	42-48	Contratto preliminare di compravendita
	Di Marco Pasqualino	Montorio nei Frentani	9	21	Contratto preliminare di compravendita
	Iannacci C.-L., Petrella Antonio	Montorio nei Frentani	9	35	Contratto preliminare di compravendita
	Di Marco Pasqualino	Montorio nei Frentani	9	59-19-20-17-41-75-23	Contratto preliminare di compravendita
	Di Iorio Emilio	Montorio nei Frentani	9	48	Contratto preliminare di compravendita
	Di Marco Pasqualino	Montorio nei Frentani	9	57	Contratto preliminare di compravendita
	Lamolinaro V., Occhionero M.R.-N.	Montorio nei Frentani	9	1	Contratto preliminare di compravendita
	Occhionero Rosaria	Montorio nei Frentani	9	70	Contratto preliminare di compravendita
	Zappone Annalisa	Montorio nei Frentani	9	72	Contratto preliminare di compravendita
	Di Marco Pasqualino	Montorio nei Frentani	9	55	Contratto preliminare di compravendita
	Zappone Bruno	Montorio nei Frentani	9	73	Contratto preliminare di compravendita
Zappone B.-A.	Montorio nei Frentani	10	106-107	Contratto preliminare di compravendita	
CAMPO B	Greco E.-G.-L.	Montorio nei Frentani	12	5-55-13-3	Contratto preliminare di compravendita
CAMPO C	Greco E.-G.-L.	Ururi	23	54	Contratto preliminare di compravendita
	Greco E.	Ururi	25	63 (ex 2)	Contratto preliminare di compravendita
	Occhionero Amelia	Ururi	25	53-6-26-54-22	Contratto preliminare di compravendita
CAMPO D		Rotello	5	19-13-9-28-5	
	Occhionero Rosaria	Rotello	4	6-18-14-25-19-52-26-30-22-27-28	Contratto preliminare di compravendita

Per quanto riguarda le opere di connessione, l'elettrodotto 36kV correrà interamente su strade pubbliche comunali e provinciali. Si rimanda al piano particellare relativo al progetto Definitivo delle Opere di Rete.

4.2 UBICAZIONE E ACCESSIBILITA' DEL SUOLO

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è costituita da 4 campi denominati A, B, C e D ubicati nei comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello, (provincia di Campobasso - CB). I campi principali risultano a loro volta divisi in diversi sottocampi come mostrato nell'immagine sottostante. Il sito è caratterizzato da un andamento collinare con quote che oscillano tra 300 e 145 m s.l.m.

I 4 campi sono collegati tra loro tramite strade comunali e provinciali. In particolare, risultano accessibili tramite le strade provinciali SP73 e SP40 poste a Ovest dell'area di progetto e vengono tra loro collegati a sud dalla strada comunale denominata "Contrada Ceppetto" e a nord da un'altra strada comunale esistente. L'accesso ai vari sottocampi è previsto su strade pubbliche esistenti che in alcuni casi risultano da riqualificare.



5 L'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

5.1 PERCHE' IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017 che ha posto le basi per l'adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) a Gennaio 2020, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati nella SEN, ovvero il contenimento del consumo del 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:

- *...“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”...*
- *...“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”...*
- *...“Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi del 2030 e considerando 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 di consumo del suolo”...*
- *...“molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciare 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)”...*

Si riporta utile riportare parte della recente Sentenza del TAR Lecce N. 00481/2021 (pubblicata il 11/02/2022) in cui viene indicata la sostanziale differenza fra un impianto fotovoltaico tradizionale e un impianto agri-voltaico:

“In particolare, mentre nel caso di impianti fotovoltaici tout court il suolo viene reso impermeabile, viene impedita la crescita della vegetazione e il terreno agricolo, quindi, perde tutta la sua potenzialità produttiva, nell'agri-fotovoltaico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola.

Per tali ragioni, a differenza che in precedenti di questa Sezione, in cui oggetto del progetto era rappresentato da impianti fotovoltaici (cfr, da ultimo, TAR Lecce, sent. n. 96/2022), è in questo caso evidente l'illegittimità degli atti impugnati, i quali hanno posto a base decisiva del divieto il presunto

contrasto del progetto con una normativa tecnica (il contrasto del progetto con le previsioni di cui agli artt. 4.4.1 PPTR) inconferente nel caso di specie, in quanto dettata con riferimento agli impianti fotovoltaici, ma non anche con riferimento agli impianti agrofotovoltaici, nei termini testé descritti.

La fondatezza dei profili di illegittimità dedotti dalla ricorrente emerge in maniera ancor più significativa se si tiene conto della DGR n. 1424 del 2.8.2018, che – ai fini che in questa sede rilevano – tende ad agevolare l’installazione di impianti FER che rispettano i requisiti di sostenibilità ambientale e sociale. Requisiti che i cennati pareri negativi non sono stati in grado di revocare in dubbio, per l’errore di fondo (assimilazione degli impianti fotovoltaici a quelli agro-fotovoltaici) da cui essi muovono.

Similmente, non colgono nel segno le censure rappresentate dall’indice di pressione cumulativa, che sarebbe nel caso di specie superato, stante l’insistenza di altri impianti in zona. Sul punto, è sufficiente in questa sede ribadire che gli impatti cumulativi vanno misurati in presenza di progetti analoghi tra di loro, mentre così non è nel caso in esame, posto che mentre l’impianto esistente è di tipo fotovoltaico “classico”, così non è invece nel caso del progetto della ricorrente, che nella sua versione rimodulata si sostanzia, come detto più volte, in un impianto di tipo agrofotovoltaico.

In linea con il concetto espresso dalla sentenza, viene di seguito descritto il progetto Agro-fotovoltaico elaborato all’interno dell’area dell’azienda agricola.

5.2 ASSETTO AGRONOMICO E OCCUPAZIONE DEL SUOLO DELL’IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

L’area interessata ha un’agricoltura dedicata principalmente alle colture erbacee di tipo “seminativi”. Saltuariamente sono presenti coltivazioni arboree tipiche e pregiate della media collina molisana come l’olivo vigneti. Tutto il territorio del Molise ricade all’interno della perimetrazione dell’ Olio EVO DOP “Molise” come indicato nel Reg. CE n. 1257 del 15.07.03. Sull’area di progetto sono state fatte le seguenti valutazioni circa lo stato di fatto:

- Valori di precipitazione media annua di 500-600 mm;
- Terreni prevalentemente argillosi con pH superiore a 8;
- Coltivazioni in atto in asciutta: seminativi vernini (grano) ed estivi, (girasole) prati permanenti, foraggere, oliveti;
- Assenza di un centro aziendale e di volumetrie rurali utili per una gestione aziendale agricola.

Il primo obiettivo e prescrizione, posto chiaramente dalla normativa e dalle Linee Guida e indirizzi, è il mantenimento e la valorizzazione della produttività e della efficacia produttiva della gestione agricola in atto (o valutabile secondo condizioni di normalità colturale) la migliori.

Tenuto conto che, pur impiegando migliori strutture fotovoltaiche, si avrà comunque una percentuale di terreno non coltivabile, il mantenimento e valorizzazione richiesti si possono ottenere nel caso specifico:

- compensando la minor produttività di ogni sottocampo, con la maggior produttività della superficie esterna alla recinzione, dello stesso sottocampo;
- valorizzando anche ai fini ambientali e della biodiversità la superficie sottesa alla proiezione dei pannelli e nelle interfile, anche in considerazione di una copertura radiante inferiore al 30%, considerato in bibliografia come soglia in genere da non oltrepassare;
- ipotizzando un’agricoltura più avanzata (mezzi agricoli elettrici, agricoltura 4.0) anche in relazione a una nuova fonte di energia utilizzabile per l’attività agricola e attività connesse;
- introducendo una irrigazione mirata su coltivazioni arboree e o di pregio;
- migliorando il terreno in prevalenza argilloso-limoso e moderatamente alcalino.
- finalizzando le coltivazioni e o allevamenti alle esigenze delle filiera locali e o prodotti di qualità certificati
- dotando il nuovo compendio agricolo delle strutture e infrastrutture agricole utili e ora assenti.

I rapporti previsti dalle Linee Guida Ministeriali, risultano ben rispettati: il valore del Laor medio riferito alle aree recintate è del 27,1 %, ma scende al 14,13 % se riferito all'area disponibile totale, comunque compresa all'interno dei campi A-B-C-D.

Complessivamente l'area interessata dal progetto agrivoltaico è di 138 ha circa. Di questi 71,83 ha costituiscono la superficie recintata con 19,51 ha di superficie radiante e 52,32 ha di superficie esterna ai pannelli.

L'area libera al di fuori della recinzione non penalizzata per la coltivazione, è di 66,14 ha, pari al 48 % dell'intera area disponibile.

Tale area inoltre, fatta eccezione per il campo D, è formata da superfici interessanti per coltivazioni razionali anche differenti, pur con caratteristiche morfologiche differenti: 18,42 ha (campo A), 25,38 ha (campo B), 21,25 ha (campo C).

L'area coltivabile nel complesso è quindi di 52,32 + 66,14 ha, pari a 118,46 ha: tale area pur nella sua diversificazione e caratteristiche potrà costituire un'azienda agricola di buone dimensioni sia economiche che di superficie.

5.3 PROPOSTE AGNOMICHE ED AMBIENTALI

Per la formazione di un nuovo compendio agricolo sulle aree interessate si propone di schematizzare tipologie differenti di coltivazioni e attività agricole, pur lasciando aperte soluzioni specifiche in sede di progettazione esecutiva.

- **All'interno delle recinzioni, con 19,50 ha di superficie radiante:** coltivazioni estensive che non richiedano lavorazioni annuali del terreno e passaggio di mezzi per raccolta e cure colturali; si prevede in questo la formazione di prato permanente naturaliforme di interesse apistico, non sottoposto a sfalcio se non per ragioni manutentive, verificando anche la sostenibilità economica della produzione di fiorume certificato (dedicato alla formazione di prati naturali e a rinaturalizzazioni).

Viene definita in tale condizione la semina di 19,50 ha di prato permanente naturaliforme di interesse apistico

- **All'interno delle recinzioni, con 52,32 ha utili esterni all'area radiante:** nella fascia di coltivazione larga circa 5 metri posta tra i trackers quando in posizione orizzontale è ipotizzabile l'introduzione di seminativi a ciclo vernino e di prato naturaliforme di interesse apistico in talune condizioni; nel caso dei seminativi vernini si fa riferimento particolare a grano duro, grano tenero, orzo, farro, favino.

Ancora, è possibile costituire siepi arboreo-arbustive di valore ambientale e paesaggistico, oltre che produttivo

- **All'esterno delle recinzioni, con 66,17 ha utili:** introduzione di seminativi, coltivazioni arboree, o altre coltivazioni intensive richieste dal mercato locale e comprensoriale, oltre a siepi campestri multifunzionali stratificate

Esternamente alle recinzioni vengono complessivamente definiti:

- 17,70 ha di uliveto utilizzando cultivar pregiate autoctone molisane: Oliva nera di Colletorto, Gentile di Larino, Salegna; si ricorda che Montorio è denominato “Città dell’olio”;
- 44,57 ha di seminativi vernini (analoghi a quanto seminato internamente alla recinzione): grano duro, grano tenero, orzo, farro, favino, oltre alla coltura estiva di girasole (non seminato tra i trackers);
- 1,36 ha di prato naturaliforme di interesse apistico
- 2,50 ha di bosco a scopo naturalistico e paesaggistico
- 3.115 metri lineari di siepi campestri multifunzionali stratificate distribuite tra i seminativi, che costituiranno una nuova rete di sistemi verdi lineari sull’area di progetto pari a 22,5 metri/ha.

La distinzione tra i diversi campi A, B, C, D è la seguente:

- **Campo A, Montorio**
- Superficie totale **43,29 ha**
- Superficie radiante **6,58 ha**, da destinarsi a inerbimento naturaliforme di interesse apistico
- Superficie recintata **24,84 ha**, di cui netta coltivabile con seminativi **18,26 ha**
- Superficie esterna alla recinzione, coltivabile **18,45 ha** con seminativi o uliveto

- **Campo B, Montorio**
- Superficie totale **41,89 ha**
- **Superficie** radiante **4,03 ha** da destinarsi a inerbimento naturaliforme di interesse apistico
- Superficie recintata **16,52 ha**, di cui netta coltivabile con seminativi **12,49 ha**
- Superficie esterna alla recinzione, coltivabile **25,37 ha** con seminativi o uliveto

- **Campo C, Ururi**
- Superficie totale **37,16 ha**
- **Superficie** radiante **3,85 ha** da destinarsi a inerbimento naturaliforme di interesse apistico
- Superficie recintata **15,91 ha**, di cui netta coltivabile con seminativi **12,06 ha**
- Superficie esterna alla recinzione, coltivabile **21,25 ha** con seminativi o uliveto

- **Campo D, Rotello**

- Sup totale **15,64 ha**
- **Superficie** radiante **5,04 ha** da destinarsi a inerbimento naturaliforme di interesse apistico
- **Superficie** recintata **14,55 ha**, di cui netta coltivabile con seminativi **9,51 ha**
- Superficie esterna alla recinzione coltivabile **1,09 ha** con seminativi o uliveto

In ogni Campo i pali di sostegno dei trackers sono posti alla distanza di 10 metri; questo significa che l'attività agricola verrà condotta con seminativi sulle strisce di terreno di larghezza libera pari a mt 4,88 (con trackers in posizione orizzontale), alternate alle file rappresentate dai trackers fotovoltaici; il tracker posto in posizione obliqua alla massima inclinazione possibile, allorché la striscia di suolo coltivabile diviene larga mt 6,68, ha viene ritenuto indifferente, preferendo mantenere 5,12 mt sotto i trackers interamente a disposizione del prato naturaliforme di interesse apistico.

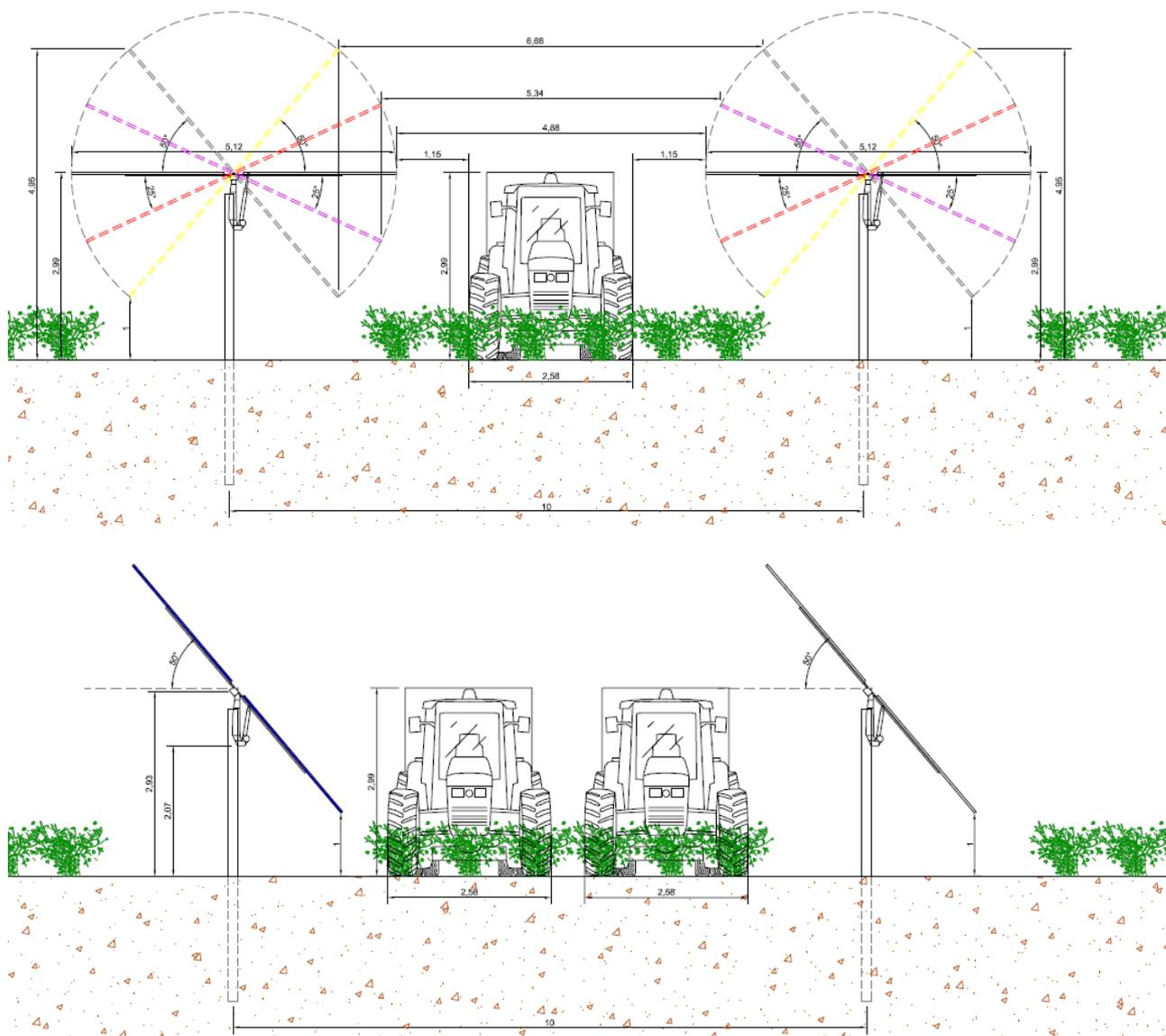
Le superfici di terreno a disposizione della coltivazione nel complesso dei 4 campi agrivoltaici sono costituite anche dalle aree "fuori recinzione", ossia non direttamente impegnate dai trackers ma rientranti all'interno degli appezzamenti disponibili.

Complessivamente i trackers impegnano 19,50 ettari di superficie, qui individuata come "superficie radiante", ossia la superficie massima effettivamente coperta dai trackers; i trackers hanno snodo all'altezza di 299 cm da terra e che sono larghi 5,12 mt quando in posizione orizzontale.

In particolare, 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 10,00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e permettere le coltivazioni sottostanti.

L'altezza dei pali di sostegno sarà fissata in modo tale che lo spazio tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 1.0 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole; di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è circa 4.95 m (sempre in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli).

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture (10,00 m in interasse), gli ingombri e l'altezza del montante principale (>2,1 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico e attività agricole.



I seminativi

E' già stato visto che sulla superficie di 52,32 ettari interni alle recinzioni e di 66,17 ha esterni alle recinzioni continueranno ad essere coltivati seminativi; occorre fare distinzione tra terreni interni ed esterni alla recinzione in considerazione delle condizioni specifiche di intervento.

In linea generale, già allo stato attuale si tratta di seminativi asciutti, ossia senza possibilità di irrigazione, che dovranno essere gestiti in condizioni decisamente diverse: la prima, più complessa, verrà a determinarsi in seguito alla installazione dei trackers e vedrà la determinazione in campo dei "corridoi" posti fra le file degli stessi trackers, di larghezza massima coltivabile pari a mt. 4,88 con un "margine" di manovrabilità degli attrezzi fino a mt 6,68; la seconda, più semplice, non comporta alcuna limitazione di spazi poiché programmata su aree libere da trackers e quindi assimilabili alle condizioni attuali.

Per queste ragioni, stanti le limitazioni di spazio esistenti tra i trackers, si pensa più adatto prevedere che tra i trackers le colture siano solamente vernine, con necessità di pochi interventi operativi in campo,

mentre sui seminativi rimasti esterni alle recinzioni possano essere previsti anche colture erbacee a ciclo estivo.

Si fa riferimento nel primo caso alle coltivazioni asciutte vernine abitualmente presenti sul territorio molisano e riscontrate in sede di sopralluogo: *Triticum durum*, *Triticum aestivum*, *Hordeum vulgare*, ossia grano duro, grano tenero e orzo, cui aggiungere le leguminose da granella delle specie *Vicia faba minor* e *Pisum sativum*, ossia favino e pisello proteico (varietà ad uso zootecnico) miglioratrici del terreno e azotofissatrici.

Nel secondo caso, ossia esternamente alle recinzioni viene pensata la rotazione delle colture vernine già in vigore allo stato attuale con *Helianthus annuus*, il girasole, colture asciutta estiva di elevata statura.

Le colture subiranno regolari programmi di rotazione secondo le buone pratiche agricole, da perfezionarsi una volta a regime; è ipotizzabile la suddivisione delle superfici disponibili, dentro e fuori recinzione, in parti disuguali, dove i cereali vernini sono considerati un'unica coltura:

Tra i trackers (52,32 ettari complessivi):

<i>Triticum durum</i>	30%	ha 13,70
<i>Triticum aestivum</i>	10%	ha 5,23
<i>Hordeum vulgare</i>	10%	ha 5,23
<i>Vicia faba minor</i>	25%	ha 13,08
<i>Pisum sativum</i>	25%	ha 13,08

Fuori recinzione:

<i>Triticum durum</i>	30%	ha
<i>Triticum aestivum</i>	5%	ha
<i>Hordeum vulgare</i>	10%	ha
<i>Helianthus annuus</i>	5%	ha
<i>Vicia faba minor</i>	25%	ha
<i>Pisum sativum</i>	25%	ha

Il ciclo colturale viene pressoché mantenuto costante per ogni coltura: in tutti i casi, anche a seguito dei lavori di installazione dei trackers e delle relative infrastrutture, per migliorare il terreno si prevede di effettuare ripuntatura, aratura a 40 cm di profondità, concimazione organica o minerale di fondo, seguita da discatura pesante e successiva erpicatura, poi semina ed eventuale rullatura, diserbo di pre-emergenza, concimazione di post-emergenza, diserbo di post-emergenza, eventuale fungicida.

Infine, mietitrebbiatura, carico e trasporto della granella raccolta, imballatura della paglia.

Il prato permanente naturaliforme di interesse apistico

L'inerbimento programmato tra i trackers e su piccole superfici esternamente alle recinzioni consiste nella semina e nel mantenimento di un prato permanente costituito da vegetazione "naturale" ottenuto mediante l'inserimento di essenze erbacee in purezza o in miscuglio attraverso la semina di quattro o cinque specie di graminacee e una percentuale variabile di specie leguminose.

Si fa riferimento a diverse specie di trifoglio (*Trifolium pratense*, *Trifolium incarnatum*, *Trifolium alexandrinum*), meliloto (*Melilotus albus*), ginestrino (*Lotus corniculatus*), lupinella (*Onobrychis viciifolia*), senape (*Sinapis alba*), sulla (*Hedysarum coronarium*), erba medica (*Medicago sativa*), lino (*Linum usitatissimum*), borragine (*Borago officinalis*).

Il prato permanente dovrà essere seminato una sola, prima volta; per migliorare il terreno in seguito all'installazione dei trackers si prevede anche in questo caso di effettuare ripuntatura, aratura a 40 cm di profondità, concimazione organica o minerale di fondo, seguita da discatura pesante e successiva erpicatura, poi semina ed eventuale rullatura; non sarà necessario alcun diserbo, né concimazione di post-emergenza, né fungicida.

Il prato non verrà tagliato né affienato ma sarà lasciato a libera disposizione delle api (10 arnie per ettaro) sino a fine fioritura, per poi trebbiare il seme prodotto in miscuglio.

Il fiorume è un miscuglio di sementi e paglia raccolto direttamente dalle praterie naturali con mezzi meccanizzati e poi migliorato con la trinciatura o selezione della componente inerte. L'impiego del fiorume copre una assenza di miscele di sementi erbacee autoctone di un habitat e o ambiente locale.

Alcune regioni hanno introdotto il fiorume nei propri prezziarii e ne prescrivono l'impiego per le opere di ingegneria naturalistica.

L'impiego corretto delle specie autoctone è essenziale per la formazione di nuove cotiche erbose, siano esse destinate al recupero ambientale, prati rustici, prati naturali, prati fioriti, verde urbano, rinaturalizzazione diffusa sulle capezzagne, rive dei fossi, bordi di strada

Con mezzi meccanici specializzati si raccolgono gli organi portatori dei semi e parte di steli e foglie. Il materiale raccolto viene depurato dalla parte vegetativa più grossolana e posto ad essiccare. Prima della commercializzazione il fiorume viene certificato nella composizione e su altri parametri che vengono così esposti e dichiarati dal venditore.

Attraverso la raccolta meccanica da 1 ha di prato donatore si ottengono mediamente 40 kg/ha di fiorume con un valore del prodotto in piedi (raccolto e retribuito da ditte specializzate) di circa 150-200 euro/ha per raccolto

Gli oliveti

Il territorio di intervento rientra nell'ambito dell'olio extravergine di oliva Molise DOP, denominato olio EVO, ottenuto dai frutti delle varietà Aurina, Gentile di Larino, Oliva Nera di Colletorto e Leccino, che devono presenti negli oliveti in purezza o congiuntamente in misura non inferiore all'80%. Possono concorrere altre varietà presenti nella regione quali Paesana Bianca, Sperone di Gallo, Olivastro e Rosciola, fino a un massimo del 20%.

Stante tale particolare situazione, il progetto agrivoltaico considera su alcune aree disponibili esternamente ai trackers, e precisamente sulla superficie di 17,70 ettari, la formazione di oliveti delle varietà ricordate con lo scopo di produrre "Olio Molise DOP".

Considerate le gravi difficoltà di bilancio riscontrate nell'olivicoltura tradizionale specializzata (236 piante/ha), si decide di indirizzarsi verso il modello dell'olivicoltura intensiva (550 piante/ha), più redditizia; si esclude, al contrario, l'ipotesi di ricorrere alla olivicoltura superintensiva (fino a 1.500 piante/ha), potenzialmente la più redditizia ma non applicabile alle citate varietà di interesse locale, che non si prestano a tipologie di allevamento fortemente impattanti in termini di conformazione della chioma e non potrebbero, di conseguenza, generare la produzione di "Olio Molise DOP"; quest'ultimo modello, peraltro, risulta diffuso in Italia su poche centinaia di ettari, poiché praticabile in aree vocate alla coltivazione dell'olivo con terreni relativamente pianeggianti e con disponibilità di acqua per l'irrigazione.

Si consideri che gli impianti di olivicoltura intensiva hanno generalmente una durata di 30/40 anni ed esprimono nel ciclo produttivo una produzione media di olive pari a 50 q.li/ha.

Interventi forestali

Nell'area di progetto la vegetazione naturale è presente solamente in piccoli episodi sparsi; tutti i terreni agricoli sono soggetti a continue lavorazioni e concimazioni chimiche con una riduzione sia della sostanza organica che della biodiversità.

Ai fini della riqualificazione naturalistica e paesaggistica del territorio si prevede la formazione di un'area boscata di 2,50 ha e la realizzazione di siepi campestri multifunzionali per uno sviluppo complessivo di 3.115 metri lineari, con una diffusione di nuove siepi equivalenti a 22,5 ml/ha.

Formazione di bosco con funzione naturalistica e paesaggistica

Nell'area degradata di 2,5 ha di superficie posta tra i sottocampi 8 e 9 si prevede una riqualificazione indirizzata verso un ecosistema boscato di valore naturalistico e paesaggistico elevato, che si affermerà e diventerà riconoscibile dopo i primi 5/7anni di attente cure colturali.

Viene in questo senso progettata la messa a dimora di 1.600 piantine forestali arboree-arbustive, di varie specie con un sesto di impianto di 2,5 x 2,5 mt, in modo da ottenere in breve tempo la chiusura delle chiome e la loro stratificazione in funzione delle specifiche caratteristiche delle specie impiegate; le piantine forestali, da acquistarsi in vaso di diametro preferibilmente uguale o maggiore di 18-20 cm (4-5 litri), dovranno essere certificate a norma di legge per qualità e provenienza. In quanto disponibili potranno essere richieste ai vivai forestali della Regione - ARSARP.

Le piantine verranno disposte in piccoli gruppi monospecifici irregolari, curando l'alternanza tra specie di diverso sviluppo potenziale.

Specie da utilizzare e quantità percentuale:

- *Quercus pubescens*: 30 %
- *Quercus cerris*: 20 %
- *Ulmus minor*: 10%
- *Acer campestre*: 10 %
- *Pyrus spinosa*: 10%
- *Rosa canina*: 5%
- *Spartium junceum*: 10 %
- *Crataegus monogyna* 5%
-

Formazione di siepi campestri multifunzionali stratificate

Il progetto prevede la formazione di 3.115 metri lineari di siepe composta da specie autoctone arboree e arbustive di interesse locale, con ambientali multiple: incremento della biodiversità animale e vegetale, incremento della sostanza organica del terreno e suo consolidamento, ricostruzione di un paesaggio più naturale, incremento della fauna selvatica, con particolare riferimento alla fauna entomologa (api, antagonisti dei parassiti delle coltivazioni) e alla avifauna.

Si intende anche riportare nel territorio in esame alcune specie proprie del paesaggio perduto; in questo senso vengono elencate le diverse specie da impiegare nel progetto e loro distanza sulla fila:

- *Quercus pubescens*: 7,5 m
- *Quercus cerris*: 7,5 m
- *Ulmus minor*: 7,5 m
- *Acer campestre*: 7,5 m
- *Pyrus spinosa*: 1,5
- *Rosa canina*: 1,5 m

- *Spartium junceum*: 1,5 m
- *Crataegus monogyna* 1,5 m
- *Cornus sanguinea* 1,5 m
- *Arbutus unedo* 1,5

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione agronomica.

6 CRITERI DI PROGETTO

6.1 ANALISI VINCOLISTICA E TECNICA

L'area prescelta nei comuni di Montorio nei Frentani, Ururi e Rotello (CB) presenta buone caratteristiche per la realizzazione dell'impianto 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 da 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";

La scelta del sito per l'installazione dell'impianto agri voltaico 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 D.M. 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso D.M., ovvero:
 - Siti UNESCO;
 - Aree e beni di notevole interesse culturale di cui al D.Lgs. 42/04 e s.m.i., nonché immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso D.Lgs. 42/04 e s.m.i.;
 - 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 prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
 - Aree naturali protette nazionali e regionali;
 - Zone umide Ramsar;
 - Siti di importanza comunitaria (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS);
 - Important Bird Area (IBA);
 - Aree determinanti ai fini della conservazione della biodiversità;
 - 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;
 - Aree tutelate per legge (art. 142 del D.Lgs. 42/2004): territori costieri fino a 300m, laghi e territori contermini fino a 300 m, fiumi torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m, boschi, ecc.
- L'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale con una potenziale produzione di energia attesa a P90 pari a circa 72.844 MWh/anno;
- Per l'installazione dei tracker, si sono evitate le zone in cui l'area presentasse le pendenze al di sopra del 15%, consentendo di evitare completamente i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti;
- Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in condizioni tali da 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;

- L'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

Per maggiori dettagli sulla localizzazione e sulla vincolistica si rimanda al SIA e agli elaborati grafici di dettaglio.

6.2 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

La Società ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo;
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici;
- Costo di investimento;
- Costi di Operation and Maintenance;
- Producibilità attesa dell'impianto.

Nella tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

Tipo Impianto Fotovoltaico	<i>Impianto fisso</i>	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore di rollio)</i>	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore ad asse polare)</i>
			
Impatto Visivo	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4m).	Contenuto perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,50m.	Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6m.
Possibilità coltivazione	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli solo per un 10%.	È possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 30%.	Strutture piuttosto complesse che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio dei mezzi agricoli.
Costo investimento	Costo di investimento contenuto.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%.
Costo O&M	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso.	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai sistemi standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system.	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai sistemi standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system.
Producibilità impianto	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-23% (alla latitudine del sito).

Tipo Impianto Fotovoltaico	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore di azimut)</i>	<i>Impianto biassiale</i>	<i>Impianto ad inseguitore biassiale su strutture elevate</i>
			
Impatto Visivo	Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9m)	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9m.	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8m.
Possibilità coltivazione	Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono oltre aree libere per la rotazione. L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli. Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici.	Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 30%.	Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 70%. Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3-4 m di altezza.
Costo investimento	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 45-50%.
Costo O&M	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc..	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi).	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi).
Producibilità impianto	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito).

Si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza positiva, mentre il valore più alto una valenza negativa.

Valore punteggio	Criterio				
	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità specifica impianto
1	Basso	Elevata	Basso	Basso	Alta
2	Intermedio	Media	Medio	Medio	Media

3	Alto	Scarsa	Elevato	Elevato	Bassa
----------	------	--------	---------	---------	-------

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Come si può evincere dalla tabella sotto riportata, in base ai criteri valutativi adottati dalla Società, la migliore soluzione impiantistica è quella mono-assiale ad inseguitore di rollo. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e allo stesso tempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli. Infatti la distanza tra una struttura e l'altra è pari a 10 m e lo spazio minimo libero tra le interfile è sempre superiore a 5,70 m, tale da permettere la coltivazione meccanica dei terreni.

Rank	Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità specifica impianto	TOTALE
1	Impianto mono-assiale (Inseguitore di rollo)	1	2	1	1	2	7
2	Impianto fisso	1	3	1	1	3	9
3	Impianto mono-assiale (Inseguitore ad asse polare)	2	3	2	1	2	10
4	Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	3	1	3	3	1	11
5	Inseguitore mono-assiale (Inseguitore di azimut)	3	3	3	2	1	12
6	Impianto biassiale	3	2	3	3	1	12

6.3 MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera sarà realizzata, attorno al perimetro dell'impianto, una fascia arborea mediante messa a dimora di alcune specie arbustive tali da avere una triplice funzione ossia in via principale quella di avere un effetto visivo schermante nei confronti dell'impianto stesso ed in via secondaria quella di ottenere delle discrete produzioni di miele anche in periodi invernali oltre ad offrire ricovero alle specie avi-faunicole presenti sul territorio sia in maniera stanziale che migratoria.

Le opere elettriche dell'impianto sono state progettate avendo cura di minimizzare l'impatto sul territorio, scegliendo i seguenti criteri:

- Scelta di installare le linee elettriche a 36 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla Stazione di trasformazione 150/36 kV, non in aereo, ma interrate (minimizzazione dell'impatto visivo);

- Profondità minima di posa dei cavi elettrici a 36 kV ad 1,2 m (minimizzazione impatto elettromagnetico).
- Posizionamento dei locali tecnologici in aree non visibili

6.4 DEFINIZIONE DEL LAYOUT D'IMPIANTO

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 dei diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali e consentendo, al tempo stesso, l'esercizio dell'attività di coltivazione agricola tra le interfile dell'impianto e lungo la fascia arborea perimetrale.

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

- Installare una fascia arborea di rispetto lungo tutto il perimetro dell'impianto con conseguente riduzione dell'area potenzialmente utilizzabile per l'installazione dell'impianto fotovoltaico;
- Occupare zone con pendenze del terreno entro il 10% al fine di consentire l'agevole movimentazione dei mezzi agricoli;
- Evitare zone sensibili dal punto di vista ambientale o estetico (ad esempio zone prossime ai fossati esistenti);
- Mantenere una distanza tra le strutture di sostegno sufficiente per consentire il transito dei mezzi agricoli per la coltivazione tra le interfile e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere;
- 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 della superficie disponibile per l'attività agricola;
- Posizionare il più possibile i volumi tecnici in aree non visibili e lontani dalle vie di accesso principali;
- Mantenere una viabilità all'interno dell'impianto in asse con l'ordito culturale e con i "segni" interpoderali e percorsi esistenti anche per facilitare le operazioni agricole.

L'insieme delle considerazioni sopra elencate ha portato allo sviluppo di un parco fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale (inseguimento di rollio su asse nord/Sud) di 42,08 MWp costituito da un totale di 4 campi a loro volta divisi in diversi 13 sottocampi ben identificabili nelle planimetrie e così suddivisi:

- Campo A (sottocampi A_1, A_2, A_3):
 - Potenza AC 14,08 MVA
 - Potenza DC 14,20 MW
 - 757 stringhe da 28 moduli 670W
 - 44 inverter da 350 kVA (potenza nominale 320 KVA)
- Campo B (sottocampi B_1, B_2, B_3):
 - Potenza AC 8,64 MVA
 - Potenza DC 8,69 MW

- 463 stringhe da 28 moduli 670W
- 27 inverter da 350 kVA (potenza nominale 320 KVA)
- Campo C (sottocampi C_1, C_2):
 - Potenza AC 8,32 MVA
 - Potenza DC 8,31 MW
 - 443 stringhe da 28 moduli 670W
 - 26 inverter da 350 kVA (potenza nominale 320 KVA)
- Campo D (sottocampo D_1):
 - Potenza AC 10,88 MVA
 - Potenza DC 10,88 MW
 - 580 stringhe da 28 moduli 670W
 - 34 inverter da 350 kVA (potenza nominale 320 KVA)

In totale saranno installati:

- N. 62.804 moduli fotovoltaici potenza 670 W;
- N. 2.243 stringhe da 28 moduli ciascuna;
- N. 131 inverter di stringa da 350 kVA (potenza nominale 320 KVA);
- N.13 Power station della potenza di massima pari a 4.880 kVA
- N.3 Delivery station per il sezionamento del singolo sottocampo
- N.1 Delivery station di raccolta campi 36 kV;
- N.9 monitoring station per l'alloggiamento dei dispositivi di controllo e videosorveglianza;
- N.7 cabina locale deposito O&M.

Si riportano di seguito alcune tabelle riassuntive dei principali parametri di progetto.

	No.	Radiance surface, Ha	Radiance surface TOT, Ha	Fenced Area, Ha	Fenced Area TOT, Ha	Available Area, Ha	Available Area TOT, Ha
CAMPO A	1	1,62					
	2	0,37		10,20		19,86	
	3	0,63					
	4	0,25	6,58	3,85	24,85	12,61	43,29
	5	0,91					
	6	1,44		10,79		10,82	
	7	1,37					
CAMPO B	8	0,83		3,51		34,29	
	9	1,89	4,03	5,68	16,52		41,90
	10	1,31		7,33		7,60	
CAMPO C	11	2,16		10,80		29,47	
	12	1,70	3,85	5,11	15,92	7,70	37,17
CAMPO D	13	5,04	5,04	14,55	14,55	15,64	15,64
Total		19,51	19,51	71,83	71,83	138,00	138,00

	No.	Modules	Modules, TOT	TR 2x14	TR 2x28	Strings	Strings, TOT	Module power, Wp	Capacity, kWp	Inverter (Sungrow 350 kW)	AC Power kW
CAMPO A	1	5208	21196	10	88	186	757	670	3489,360	11	3.520
	2	1204		9	17	43		670	806,680	2	640
	3	2016		8	32	72		670	1350,720	4	1.280
	4	812		5	12	29		670	544,040	2	640
	5	2940		9	48	105		670	1969,800	6	1.920
	6	4620		7	79	165		670	3095,400	10	3.200
	7	4396		3	77	157		670	2945,320	9	2.880
CAMPO B	8	2660	12964	15	40	95	463	670	1782,200	5	1.600
	9	6076		23	97	217		670	4070,920	13	4.160
	10	4228		19	66	151		670	2832,760	9	2.880
CAMPO C	11	6944	12404	18	115	248	443	670	4652,480	15	4.800
	12	5460		11	92	195		670	3658,200	11	3.520
CAMPO D	13	16240	16240	36	272	580	580	670	10880,800	34	10.880
Total		62804	62804	173	1035	2243	2243		42.078,680	131	41.920

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse pari a 10,00 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura dei moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

6.5 OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'obiettivo del progetto descritto è in definitiva quello di migliorare la redditività dell'azienda agricola attraverso un piano agronomico pluriennale, studiato per migliorare la redditività di tutte le aree coltivabili interne al perimetro del campo e recuperare, parzialmente o interamente, la perdita dovuta alla mancata coltivazione delle "Superfici non coltivabili".

La soluzione progettuale sviluppata, che è perfettamente in linea con gli obiettivi normativi richiamati, consente di:

- Ridurre l'occupazione di suolo, avendo previsto moduli ad alta potenza (670 Wp) e strutture ad inseguimento mono-assiale (inseguitore di rollio). La struttura ad inseguimento, diversamente dalle tradizionali strutture fisse, permette di coltivare anche l'area occupata dai moduli fotovoltaici;
- Svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile e al di sotto dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici (essendo lo spazio tra le strutture elevato rispetto ad impianti fotovoltaici di tipo tradizionale);
- Installare una fascia arborea perimetrale avente anche una funzione di mitigazione visiva;
- 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, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie);
- Ricavare una buona redditività sia dall'attività di produzione di energia che dall'attività di coltivazione agricola.

7 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

7.1 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") o collegate direttamente agli inverter se dotati di multi-ingressi. L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi AC dagli inverter alla cabina Power Station costituita da un quadro BT di parallelo degli inverter, da un trasformatore elevatore e dai necessari dispositivi di protezione e sezionamento. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite 10 dorsali principali MT (una per ogni sottocampo) che confluiranno nella cabina di consegna MT e quindi al trasformatore elevatore a 36 kV. Da qui sarà realizzato l'elettrodotto 36 kV di collegamento fino alla nuova Stazione di Trasformazione 150/36 kV (Impianto di Utenza). Si veda come riferimento lo schema elettrico unifilare allegato.

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

- N. 62.804 moduli fotovoltaici della potenza di 670 W;
- N. 1035 Tracker 2x28
- N. 173 Tracker 2x14;
- N. 2243 stringhe da 28 moduli;
- N. 131 inverter di stringa da 350 KVA (potenza nominale 320 KVA);
- N.13 Power station delle dimensioni di 12.19 m x 2.44m x 3.50m contenenti quadro BT di parallelo inverter, trasformatore elevatore con potenza fino a 4.800 kVA, dispositivi elettromeccanici di protezione e sezionamento e ausiliari;
- N.9 cabine di monitoraggio delle dimensioni di 6.00m x 2.50m x 3.50m;
- N.3 cabina di consegna delle dimensioni di 12.19 m x 2.50m x 3.50m;
- N.1 cabina di raccolta campi 36 kV delle dimensioni di 25.86 m x 6.30m x 3.50m;
- N.7 locale deposito O&M delle dimensioni di 12.00m x 2.50m x 3.50m;
- N.1 Stazione di Trasformazione 150/36 kV e relativo collegamento alla rete RTN (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza e Opere di Rete);
- Impianto elettrico, costituito da:
 - Una rete di distribuzione dell'energia elettrica in AT in elettrodotto interrato costituito da cavi a 36 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station alla cabina di raccolta a 36 KV);

- 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 controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete elettrica interna in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei tracker (motore di azionamento).
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti per le cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzioni.

Di seguito una tabella riassuntiva dei volumi complessivi da installare.

VOLUME CABINATI						
CABINA DI CONSEGNA (Delivery Station)						
	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Volume	N.	Volume TOTALE
	[m]	[m]	[m]	[mc]		[mc]
CAMPO A	12,19	2,50	3,50	106,66	1	106,66
CAMPO B					0	0,00
CAMPO C					1	106,66
CAMPO D					1	106,66
TOTALE					3	319,99
CABINA DI MONITORAGGIO (Monitoring Station)						
	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Volume	N.	Volume TOTALE
	[m]	[m]	[m]	[mc]		[mc]
CAMPO A	6,00	2,50	3,50	52,50	3	157,50
CAMPO B					3	157,50
CAMPO C					2	105,00
CAMPO D					1	52,50
TOTALE					9	472,50
CABINA DI TRASFORMAZIONE (Power Station)						
	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Volume	N.	Volume TOTALE
	[m]	[m]	[m]	[mc]		[mc]
CAMPO A	12,19	2,44	3,50	104,10	5	520,51
CAMPO B					3	312,31
CAMPO C					2	208,21
CAMPO D					3	312,31
TOTALE					13	1353,33
CABINA LOCALE O&M						
	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Volume	N.	Volume TOTALE
	[m]	[m]	[m]	[mc]		[mc]
CAMPO A	12,00	2,50	3,50	105,00	2	210,00
CAMPO B					2	210,00
CAMPO C					2	210,00
CAMPO D					1	105,00
TOTALE					7	735,00
CABINA DI RACCOLTA CAMPI 36 KV						
	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Volume	N.	Volume TOTALE
	[m]	[m]	[m]	[mc]		[mc]
CAMPO A	25,86	6,30	3,50	570,21	1	570,21
CAMPO B						
CAMPO C						
CAMPO D						
TOTALE					1	570,21
TOTALE VOLUMI						
					N.	Volume TOTALE
						[mc]
CAMPO A					11	994,68
CAMPO B					9	1250,02
CAMPO C					7	629,87
CAMPO D					6	576,47
TOTALE					33	3451,03

7.2 UNITA' DI GENERAZIONE

7.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici sono moduli bifacciali del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza e ad elevata potenza nominale (670Wp) tipo TRINA SOLAR VERTEX TSM-DEG21C.20W da 670 W o similare. 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 dei moduli sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

Grandezza	Valore
Potenza nominale (Pmax)	670 Wp
Efficienza nominale	21,4% @ STC
Tensione di uscita a vuoto (Voc)	46,3 V
Corrente di corto circuito (Isc)	18,55 A
Tensione di uscita a Pmax (Vmp)	38,5 V
Corrente nominale a Pmax (Imp)	17,43 A
Dimensioni	2384x1303x35 mm

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione IP68, sono dotate di 3 diodi di by-pass per evitare il flusso di corrente in direzione inversa (ad esempio in caso di ombreggiamento dei moduli) e conseguenti fenomeni di hot-spot che potrebbero danneggiare i moduli stessi.

I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alle norme:

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
- ISO 9001:2008: ISO Quality Management System
- ISO 14001:2004: ISO Environment Management System
- TS62941: Guideline for module design qualification and type approval
- OHSAS 18001:2007: Occupational Health and Safety

7.2.2 COLLEGAMENTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 2.243 stringhe per l'intero impianto fotovoltaico. Le stringhe saranno quindi direttamente collegate agli inverter di stringa da 350 kVA posizionati sotto i trackers.

7.2.3 INVERTER

Gli inverter come anticipato nel paragrafo precedente sono del tipo distribuito da 350 kW che saranno installati sotto i tracker. Gli inverter sono dotati di idonei dispositivi atti a sezionare e proteggere il lato in corrente alternata, alloggiati in un'apposita sezione dei quadri inverter. L'inverter è marcato CE e munito di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica.

7.3 POWER STATIONS

Ogni power station è composta da un quadro BT, da un trasformatore 0,8/36 kVMT e dai dispositivi di protezione e sezionamento in MT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'aria. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le Power Station così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo con le richieste del codice di rete.

La tipologia specifica della power station sarà definita in fase di progettazione esecutiva, scegliendo tra i vari produttori.

Nello specifico i trasformatori possono essere alloggiati a seconda delle esigenze di trasporto e dalle disponibilità di mercato:

- Esterni (outdoor) e/o in container aperti;
- Interni (indoor) in cabine prefabbricate e/o in container chiusi;
- Una via di mezzo ai punti precedenti, ad esempio trasformatori outdoor mentre locali quadri in locali chiusi (cabine e/o container).

La potenza sarà limitata a livello inverter in modo da non superare i 42 MW al punto di consegna, nel rispetto di quanto prescritto nella STMG.

7.3.1 TRASFORMATORE 0,8/36 kV

Il trasformatore 0.8/36 kV di ciascun sottocampo sarà posizionato in apposito locale. I trasformatori elevatori saranno del tipo a secco inglobato in resina, con raffreddamento naturale ad aria, ed avranno potenza nominale variabile dai 2500 kVA ai 5000 kVA e rapporto di trasformazione 36/0,8, Vcc=6,5%, gruppo Dyn,11. L'isolamento degli avvolgimenti primario e secondario sarà di classe di isolamento F. E' prevista una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata. Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz, ecc.

7.3.2 COMPARTIMENTO MT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto 366 kV, è installato il Quadro 36kV, composto da 2 o 3 scomparti, a seconda che avvenga un entra-esce verso un'altra Power Station o meno (Cella arrivo, partenza e trasformatore).

7.3.3 COMPARTIMENTO BT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto BT, sono installate le seguenti apparecchiature di bassa tensione:

- Quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, quadri ausiliari, ecc.);
- Pannello contatori per la misura dell'energia attiva prodotta a valle della sezione inverter;
- UPS per alimentazioni ausiliarie degli inverter e delle apparecchiature di monitoraggio d'impianto alloggiate nella cabina inverter;
- Trasformatore di tensione per servizi ausiliari.
- Sezionatori portafusibili per il parallelo degli inverter.
- Dispositivo protezione generale.

7.4 CABINE MONITORAGGIO

All'interno dei quattro campi saranno installate un totale di 9 cabine di monitoraggio (o, in alternativa, dei container) di dimensione 6.00 m x 2.50 m ed altezza pari a 3.50 m, contenenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro BT ausiliari generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT alimentazione tracker del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M., illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio, controllo e comando sottocampo di appartenenza tracker;
- Sistema di monitoraggio e controllo sottocampo di appartenenza Impianto Fotovoltaico;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

7.5 LOCALE DEPOSITO O&M

All'interno di ogni campo è prevista l'installazione di una o più cabine locale deposito O&M (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 12.00 m x 2.50m x 3.50 m, volta ad ospitare:

- Magazzino per lo stoccaggio dei materiali di consumo dell'impianto fotovoltaico;

7.6 CABINA CONSEGNA MT

All'interno di ciascun campo (ad esclusione del campo B) è prevista la realizzazione di una o più cabine (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 12.19 m x 2.50m x 3.50 m, volta ad ospitare:

- Gli scomparti di protezione 36 kV delle linee provenienti dai vari sottocampi;
- Trasformatore servizi ausiliari;
- Protezione generale 36 kV

7.7 CABINA DI RACCOLTA CAMPI 36 KV

All'interno del campo B (sottocampo B_3) è prevista la realizzazione di una cabina di consegna di smistamento da cui partirà il cavidotto a 36 KV (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 25.86 m x 6.30m x 3.50 m, volta ad ospitare:

- Gli scomparti di protezione AT delle linee provenienti dai 4 campi A, B, C e D;
- Protezione generale AT

7.8 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 10,00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti e permettere le coltivazioni sottostanti.

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

1. I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
2. La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici (in totale 28 o 14 moduli disposti su due file in verticale);

3. 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 dell'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, perché 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 sarà fissata in modo tale che lo spazio tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 1.0 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è circa 4.95 m (sempre in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli).

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture (10,00 m in interasse), gli ingombri e l'altezza del montante principale (>2,1 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico e attività agricole.

I motori dei tracker potranno ricevere alimentazione da quadro BT installato all'interno della cabina di monitoraggio o in alternativa potranno essere alimentati in autoconsumo direttamente dall'impianto tramite anche l'installazione di un piccolo sistema di accumulo.

7.9 CAVI

7.9.1 CAVI SOLARI DI STRINGA

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo e hanno una sezione variabile da 6 a 10 mmq (in funzione della distanza del collegamento). I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo). I cavi saranno del tipo H1Z2Z2-K o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V C.C. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN60216.

Le condizioni di posa sono:

- Temperatura minima di installazione e maneggio: -40 °C
- Massimo sforzo di tiro: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm): 4D

7.9.2 CAVI DI POTENZA AC

Sono definiti cavi di potenza AC, i cavi che collegano gli inverter alla power station ed hanno una sezione variabile pari a 240mm² (dipende dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza tra quadro DC e Inverter). I cavi solari DC sono interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli.

I cavi saranno in alluminio con grado di isolamento 1.8/3 kV o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni.

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN60216.

7.9.3 CAVI DATI

Costituiscono i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.).

Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:

- Cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata;
- Cavo in F.O., per tratti più lunghi.

7.9.4 CAVI 36 kV

7.9.4.1 TRACCIATO DEI CAVI

I cavi AT (di progetto 36 kV) collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla cabina di raccolta 36 kV.

Il tracciato dei cavi AT si può distinguere in:

- Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico: interessa il collegamento delle power station tra loro. I cavi sono posati a bordo delle strade interne dell'impianto fotovoltaico. I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono progettati per ridurre al minimo il percorso stesso.
- Esterno al perimetro dell'impianto: le dorsali al di fuori dell'impianto fotovoltaico sono posate in banchina o sotto strade asfaltate (comunali, provinciali o vicinali) ed in parte su particelle catastali private..

n entrambi i casi, i cavi sono realizzati con adeguata protezione meccanica tale da consentire la posa direttamente interrata senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio. È prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Al fine di minimizzare gli impatti elettromagnetici saranno utilizzati cavi elicordati AT armati a 36 kV .

7.10 RETE DI TERRA

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto che la stessa impone.

Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

7.11 MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

7.11.1 PROTEZIONI ELETTRICHE

7.11.1.1 *PROTEZIONI CONTRO IL CORTO CIRCUITO*

Per la parte di rete in corrente continua, in caso di corto circuito la corrente è limitata a valori di poco superiori alla corrente dei moduli fotovoltaici, a causa della caratteristica corrente/tensione dei moduli stessi. Tali valori sono dichiarati dai costruttori. A protezione dei circuiti sono installati, in ogni cassetta di giunzione dei sottocampi e all'interno degli inverter fusibili opportunamente dimensionati.

Nella parte in corrente alternata la protezione è realizzata da un dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter stesso.

7.11.1.2 *MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI*

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- Utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- Collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguate livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

7.11.1.3 *MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI*

Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto. Per i generatori fotovoltaici viene adottata il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

7.11.1.4 *MISURE DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE*

L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà

presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata.

7.11.2 ALTRE MISURE DI SICUREZZA

7.11.2.1 TRASFORMATORI

I trasformatori dell'impianto, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliario, possono avere isolamento in olio minerale o in resina. Nel caso di trasformatori in olio saranno prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

7.12 MISURA DELL'ENERGIA

La misura dell'energia attiva e reattiva è effettuata tramite strumento posto al punto di consegna sulla rete Terna S.p.A. (contatore per misure fiscali di tipo bidirezionale, ubicato nell'edificio della Stazione di Trasformazione 150/36 kV).

Le apparecchiature di misura sono 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.

7.13 SISTEMI AUSILIARI

7.13.1 SISTEMI DI SICUREZZA E SORVEGLIANZA

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati del numero totale di N.9 sottoaree di impianto (l'area totale è attraversata da strade private necessarie al raggiungimento dei fondi limitrofi, pertanto è fisicamente suddivisa in 9 aree recintate distinte).

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 barriera a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
- Rilevatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
- Sistema di 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. L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

7.13.2 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, dei tracker e del sistema di 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, il corretto funzionamento dei tracker, 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, 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 degli interruttori generali MT e BT;
- Funzionamento tracker.

7.13.3 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 bivalenti 10/16 A Std ITA/TED.

Nelle altre aree esterne non sono in genere previsti punti di illuminazione. Solo in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) saranno installati dei proiettori aggiuntivi sempre con sensore di presenza ad infrarossi.

7.14 CONNESSIONE ALLA RETE AT DI TERNA S.P.A.

La dorsale di collegamento in Alta Tensione 36 kV è collegata in antenna a 36 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN di Rotello.

Per maggiori dettagli sulle opere di connessione dell'impianto agri voltaico di rimanda al Progetto Definitivo dell'Impianto di Rete.

8 FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

- ✓ Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:
 - Accantieramento e preparazione delle aree;
 - Realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
 - Installazione recinzione e cancelli;
 - Battitura pali delle strutture di sostegno;
 - Montaggio strutture e tracking system;
 - Installazione dei moduli;
 - Realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
 - Realizzazione cavidotti per cavi DC, dati impianto Fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
 - Posa rete di terra;
 - Installazione power stations e cabine;
 - Finitura aree;
 - Posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento all'Impianto di Utenza);
 - Installazione sistema videosorveglianza;
 - Realizzazione opere di regimazione idraulica;
 - Ripristino aree di cantiere
- ✓ Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
 - Attività coltivazione piante aromatiche/officinali estensive;
 - Impianto delle colture arboree perimetrali.

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

8.1 LAVORI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

8.1.1 ACCANTIERAMENTO E PREPARAZIONE DELLE AREE

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante, in quanto rispetto all'area disponibile si è deciso di andare ad occupare solo le zone che rendono necessario soltanto un minio intervento di regolarizzazione con movimenti terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area.

Tuttavia, in alcuni punti sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di terreno di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installati le power stations e le cabine, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree, saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo,

quale pietrame di dimensione e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Le aree di stoccaggio e di cantiere saranno dislocate in più punti all'interno del sito dove è prevista l'installazione dell'impianto agri voltaico per un'occupazione complessiva di circa 1500 mq.

8.1.2 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 4 m di larghezza. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico 30 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;
- Rullatura del sottofondo;
- Posa di geotessile TNT 200 gr/mq;
- Formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- Finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 15 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso di mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

8.1.3 INSTALLAZIONE RECINZIONI E CANCELLI

Le aree dell'impianto sono 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 fissata su pali infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi.

8.1.4 BATTITURA PALI STRUTTURE DI SOSTEGNO

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 profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione viene effettuata con delle battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

8.1.5 MONTAGGIO STRUTTURE E TRACKING SYSTEM

Dopo la battitura dei pali 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 chiavi dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc.)

- Regolazione finale della struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

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

8.1.6 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 chiavi 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.

8.1.7 INSTALLAZIONE INVERTER

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede al montaggio sulle strutture degli inverter di stringa.

8.1.8 REALIZZAZIONE FONDAZIONI PER POWER STATIONS E CABINE

Le power station e le cabine sono fornite in sito complete di sotto vasca 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 scavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

8.1.9 REALIZZAZIONE CAVIDOTTI E POSA CAVI

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

- Cavidotti per cavi BT e cavi dati (RS485 e Fibra Ottica nell'area dell'impianto fotovoltaico);
- Cavidotti per cavi MT e Fibra Ottica.

I cavi di potenza (sia BT che MT), i cavi RS485 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. Tali profondità potranno garantire l'esecuzione delle attività agricole tra le interfile.

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta nel terreno, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari. 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.

8.1.9.1 CAVIDOTTI BT

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

1. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero dei cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;

2. Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
3. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
4. Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
5. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
6. Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
7. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
8. Rinterro con il terreno precedentemente stoccato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

8.1.9.2 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:

1. Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
2. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
3. Posa della corda di rame nuda. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
4. Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Posa cavi MT (cavi a 36 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
6. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
7. Posa F.O. armata o in corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
8. Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
9. Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
10. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
11. Rinterro con il terreno precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
12. Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
13. Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

8.1.10 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 (puntazza).

8.1.11 INSTALLAZIONE POWER STATIONS E CABINE

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine. Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù.

Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sotto vasche 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).

8.1.12 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 power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre, saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

8.1.13 INSTALLAZIONE SISTEMA ANTINTRUSIONE/VIDEOSORVEGLIANZA

Contemporaneamente all'installazione della struttura porta moduli 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 che i cavi dati dei vari sensori antintrusione e TVCC. I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione ed ogni 50 m nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

1. Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT. Si faccia riferimenti al paragrafo 9.1.8.1);
2. Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
3. Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
4. Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

8.1.14 REALIZZAZIONE OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA

Durante le fasi di preparazione del terreno, qualora necessario, si realizzeranno in alcune aree e nei pressi delle cabine/power stations dei drenaggi superficiali per il corretto deflusso delle acque meteoriche (trincee drenanti). La trincea sarà eseguita ad una profondità tale da consentire l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m).

Le attività prevedono:

1. Scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore;
2. Posa TNT >200 gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio. Attività eseguita manualmente;
3. Posa di materiale arido (pietrisco e/o ghiaia). Attività eseguita con escavatore;
4. Eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di TNT. Attività eseguita manualmente con il supporto di camion con gru;
5. Ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale (minimo 0,8 m).

Oltre i drenaggi si realizzeranno delle cunette di terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

8.1.15 RIPRISTINO AREE DI CANTIERE

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

8.2 LAVORI AGRICOLI

8.2.1 LAVORI DI PREPARAZIONE ALL'ATTIVITA' AGRICOLA

Si ritiene necessario effettuare operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola finalizzate al ripristino delle migliori condizioni di fertilità dei terreni. Nel caso degli oliveti si fa riferimento ad operazioni di ripuntatura, livellamento e scasso profondo (80/100 cm m) oltre e concimazione di fond.

Nel caso dei seminativi si fa riferimento alla sola operazione di ripuntatura, seguita da aratura annuale

8.2.2 IMPIANTO DELLE COLTURE ARBOREE PERIMETRALI

Per la realizzazione della fascia arborea perimetrale, avente funzione di mitigazione visiva dell'impianto fotovoltaico, è prevista la messa a dimora di specie arboree e arbustive come da relazione agronomica allegata. E' inoltre prevista la possibilità di installare un impianto di irrigazione a micro-portata, particolarmente utile durante i primi anni doall'impianto

8.3 ATTREZZATURE E AUTOMEZZI DI 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 ad elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
Fresatrice a rullo
Trancher
Ripper agricolo
Spandiconcime a doppio disco
Frangizolle
Livellatrice

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

Attrezzatura di Cantiere	Attrezzatura di Cantiere
Escavatore cingolato	4
Battipalo	4
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	5
Pala cingolata	5
Autocarro mezzo d'opera	5
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	2
Pompa per calcestruzzo	2
Bobcat	2
Asfaltatrice	2
Macchine trattrici	2

8.4 IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI CANTIERE

Per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, si 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 preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

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
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7
Sicurezza	3
Lavori civili	16
Lavori meccanici	30
Lavori elettrici	22
Lavori agricoli	9
TOTALE	98

8.5 CRONOPROGRAMMA LAVORI

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle dorsali a 36 kV di collegamento alla Stazione elettrica di trasformazione 150/36 kV (Impianto di Utenza), la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 22 mesi.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto agro-fotovoltaico è prevista dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa un mese).

Per quanto riguarda l'attività di coltivazione;

- Qualche settimana prima del termine dei lavori per l'installazione dell'impianto fotovoltaico si avvierà l'attività di coltivazione vera e propria delle piante aromatiche/officinali, delle colture da erbaio/foraggio. Queste attività si protrarranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- La fascia arborea sarà terminata entro nove mesi dalla data di avvio lavori di costruzione dell'impianto.

9 PROVE E MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Terminata la costruzione dell'impianto 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 (V_{oc} , I_{sc}), 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 ed energizzata, l'impianto fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di testing per valutare le performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di commissioning e testing hanno una durata complessiva stimata di circa 3-4 mesi.

9.1 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.

9.2 FASE DI COMMISSIONING

Prima dell'installazione dei componenti elettrici viene effettuato un controllo preliminare mirato ad accettare 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 secondo le relazioni indicate nella guida.

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

9.3 FASE DI TESTING PER ACCETTAZIONE PROVVISORIA

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing 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. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma. Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

9.4 ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI COMMISSIONING E START UP

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie durante il commissioning dell'impianto agrofotovoltaico e delle dorsali MT.

Attrezzatura in fase di Commissioning
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera
Megger

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di commissioning dell'impianto agrofotovoltaico e dorsali MT.

Tipologia	N. di automezzi
Furgoni e autovetture da cantiere	2

9.5 IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI COMMISSIONING

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

Descrizione attività	N. di persone impiegato
Commissioning e start up	6
TOTALE	6

10 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO

10.1 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Il calcolo della producibilità attesa dell'impianto è stato eseguito utilizzando un software specifico (PVSYST), realizzato dall'Università di Ginevra e comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili.

I risultati sulla producibilità attesa sono riportati nella tabella seguente, mentre per l'analisi dettagliata si faccia riferimento al "Rapporto di producibilità energetica dell'impianto fotovoltaico".

Descrizione	Energia prodotta (MWh/anno)	Produzione specifica (kWh/kWp/anno)
Producibilità attesa a P90	72.844	1731

Al fine di avere un'indicazione della qualità dell'impianto fotovoltaico progettato, il software PVSYST calcola un indice di rendimento, denominato Performance Ratio (PR), che è un indicatore derivante dal rendimento effettivo e dal rendimento teorico dell'impianto, ed è dipendente dal luogo in cui l'impianto è installato. Da un punto di vista matematico, il PR si calcola con la seguente formula ed è espresso in % (più la percentuale è elevata, migliore è la performance dell'impianto):

$$PR = \frac{\text{rendimento effettivo}}{\text{rendimento teorico}}$$

Il rendimento effettivo è determinato dal rapporto tra l'energia prodotta dall'impianto (al netto delle perdite e la potenza nominale dell'impianto, mentre il rendimento teorico è dato dal rapporto tra l'irraggiamento sul piano dei moduli e la radiazione solare nelle condizioni standard di riferimento ($G_{stc}=1000 \text{ W/m}^2$).

Per l'impianto in progetto, il PR risulta essere pari a circa 85%

Il controllo periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'impianto. Non è prevista l'assunzione di personale diretto da parte della Società, da dislocare in loco, che si occupi della gestione dell'impianto.

10.2 ATTIVITA' DI CONTROLLO E MANUTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le attività di controllo e manutenzione dell'impianto agro-fotovoltaico 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
Lavaggio dei moduli	3 lavaggi/anno
Ispezione termografica	Semestrale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale
Controllo e manutenzione string box	Semestrale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione Inverter	Mensile
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema trackers	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture di sostegno	Annuale

Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale

10.3 ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE AGRICOLA

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate; nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste per i seminativi, con la relativa frequenza.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Ripuntatura	Sistemazione iniziale del terreno
Aratura profonda (40cm)	Annuale, nel periodo estivo/autunnale
Discatura e successiva erpicatura	Annuale, dopo aratura
Semina colture	Annuale, dopo l'erpatura
Rullatura	Annuale, dopo la semina
Concimazione	Annuale, dopo la semina
Diserbo e Trattamento fungicida	Annuale, 1/3 passate nel periodo primaverile
Mietitrebbiatura	Annuale, nel periodo estivo
Raccolta della paglia	Annuale, nel periodo estivo

Nel caso degli oliveti verranno eseguite da società agricole specializzate le seguenti lavorazioni:

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni
Ripuntatura	Sistemazione iniziale del terreno
Livellamenti	Sistemazione iniziale del terreno
Concimazione di fondo	All'impianto
Aratura profonda da scasso (80cm)	All'impianto
Discatura e successiva erpicatura	All'impianto
Tracciamento	All'impianto
Messa a dimora delle piantine	All'impianto
Concimazione localizzata	Annuale
Controllo delle erbe infestanti mediante trinciatura	Annuale, 2/3 passate nel periodo primaverile ed estivo
Irrigazioni di soccorso	Annuale, 2/3 passate nel periodo primaverile ed estivo
Spollonatura	Annuale, nel periodo primaverile
Trattamenti fitosanitari	3-4 volte all'anno
Potatura	Annuale
Raccolta	Annuale

10.4 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 dell'impianto fotovoltaico che i lavori agricoli.

Attrezzatura 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
Seminatrice di precisione
Rullo costipatore
Irroratore portato per diserbo
Spandiconcime a doppio disco
Falcia-condizionatrice
Carro botte trainato
Imballatrice a balle rettangolari o rotoimballatrice
Turboatomizzatore a getto orientabile
Sistema di potatura a doppia barra per frutteto
Compressore PTO per impiego strumenti di potatura e raccolta
Mezzo di raccolta per piante aromatiche ed officinali

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Furgoni e autovetture da cantiere	1
Trattrice gommata completa di elevatore frontale	1
Rimorchio agricolo	1

10.5 IMPIGO DI MANODOPERA IN FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico 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 connesse alla coltivazione saranno appaltate ad un'impresa agricola, che si occuperà della gestione complessiva. Il personale sarà impiegato su base stagionale.

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Monitoraggio impianto da remoto	2
Lavaggio moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	4
Attività agricole	6
TOTALE	24

11 FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Alla fine della vita utile dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento dell'impianto di Utenza (per maggiori dettagli relativi all'impianto di Utenza si rimanda al "Piano di smistamento e recupero" del Progetto Definitivo 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 power stations, delle cabine dei servizi ausiliari, 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. I lavori agricoli si limiteranno ad un'aratura dei terreni (sia nell'area dell'impianto fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza) in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

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 alluminio).

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 3 mesi ed avrà un costo pari a 841.214 euro.

11.1 ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI IN FASE DI DISMISSIONE

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

Attrezzatura 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
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore

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

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	2
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	2
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Asfaltatrice	1
Trattore agricolo	1

11.2 IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico la Società affiderà l'incarico ad una società 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	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	4
Lavori di smontaggio strutture metalliche	8
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	8
Lavori agricoli	2
TOTALE	28

12 TERRE E ROCCE DA SCAVO

12.1 STIMA DEI VOLUMI DI SCAVI E RINTERRI

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante: è perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area. In alcuni punti sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di terreno di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate i locali tecnici, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse 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.

Altri scavi sono previsti per:

- La realizzazione di cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici;
- Scotico di 30 cm per la realizzazione delle strade
- La posa dei cavi interrati sia all'interno del perimetro dell'impianto che lungo le strade comunali e le strade private che si diramano fino alla stazione di trasformazione 150/36 kV (dorsali di collegamento MT).

Alla fine delle attività di costruzione dell'impianto si procederà alla dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali/cantiere ed al ripristino delle suddette aree utilizzando il terreno vegetale in precedenza scavato ed accantonato.

Nel seguito si riporta una stima dei volumi di scavo previsti per le attività sopra descritte.

- | | |
|---|-----------|
| • Volume di scavo cavidotti dalle cabine di consegna alla cabina di raccolta a 36 kV: | 7.438 mc |
| • Volume di scavo elettrodotti 36 kV | 11.644 mc |
| • Volume di scavo per cavidotti interni all'impianto: | 11.273 mc |
| • Volume di scavo per fondazioni cabinati: | 1.418 mc |
| • Volume di scavo per strade interne | 6.521 mc |

Il volume totale di scavo è pari a 27.041 mc.

12.2 MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017. Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati delle quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

13 STIMA DEI COSTI DI COSTRUZIONE, GESTIONE E SMANTELLAMENTO

13.1 COSTO DI INVESTIMENTO

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei costi di investimento dell’Impianto agrivoltaico. I costi dell’Impianto di Utenza sono riportati più in dettaglio nel relativo progetto, mentre i costi per l’Impianto di Rete (nuovo stallo arrivo produttore) saranno sostenuti da Terna S.p.A. e pertanto non sono stati considerati nel computo metrico estimativo.

Il costo totale dell’investimento, considerando i costi di realizzazione dell’impianto fotovoltaico e dell’elettrodotto MV fino alla cabina di trasformazione 36/150 kV ammontano a circa 32.085.637 euro.

13.2 COSTI OPERATIVI

Per quanto riguarda costi operativi annui (O&M, assicurazioni, costi amministrativi, consumi elettrici, monitoraggi ambientali, sicurezza, ecc.) si stima un costo per l’impianto fotovoltaico pari a circa 500.000,00 euro/anno.

13.3 COSTI DI DISMISSIONE

Il costo di dismissione previsto per l’Impianto agro-fotovoltaico è stimato in 841.214,00 Euro.

L’impianto di Rete (nuovo stallo arrivo produttore), che sarà di proprietà di Terna S.p.A., e di utenza (cabina di trasformazione 36/150kV in comproprietà con altri soggetti) non è stato considerato in quanto, essendo a servizio di più impianti, avrà una vita utile superiore.

14 CALCOLO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Questo paragrafo riassume i risultati dello studio del campo magnetico relativo ai collegamenti in cavo a 36 kV dell’Impianto fotovoltaico che la Società intende realizzare nei territori comunali di Montorio nei frentani, Ururi, Rotello (CB). L’utilizzo di cavi interrati garantisce l’assoluta mancanza di emissioni per quanto riguarda il campo elettrico.

È escluso dalla presente descrizione l’Impianto di Utenza per la connessione, comprendente la stazione di trasformazione 150/36 kV (“Stazione Utente”) e il cavo interrato a 150 kV di collegamento della predetta stazione alla stazione RTN di Rotello, in quanto trattato nel progetto dedicato.

14.1 QUADRO NORMATIVO

Il DPCM 8 luglio 2003 stabilisce i limiti di esposizione ed i valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) nonché, per il campo magnetico, anche un obiettivo di qualità ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

Come limite di esposizione viene fissato il valore di 100 μ T per il campo magnetico, ed un valore di attenzione di 10 μ T nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere.

Per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l’obiettivo di qualità a 3 μ T in corrispondenza di aree gioco per l’infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.

14.2 MODELLO DI CALCOLO

Per il calcolo del campo magnetico per i cavi interrati si è utilizzato un modello di tipo bidimensionale, rappresentando l’andamento del campo per le sezioni che si verranno a creare nell’impianto fotovoltaico e lungo il percorso interrato di collegamento con la stazione elettrica di utenza (dalla sezione con una sola

terna di cavi fino ad un massimo di due terne affiancate). I cavi sono considerati posati ad una profondità di 1,2 m con formazione a trifoglio. Il valore del campo magnetico viene valutato ad 1 metro dal suolo, come previsto dall'art.5 del DPCM 08/07/03 e dalla guida CEI 211-6.

Per la corrente è stato considerato il valore massimo generato dall'impianto nel sua massima potenza di conversione pari 42 MW, e corrispondente ad una corrente di circa 700 A sulla linea a 36 kV. Si sono trascurati gli effetti schermanti dello schermo metallico del cavo.

Le assunzioni fatte appaiono estremamente cautelative, considerando che la corrente dei generatori può ridursi notevolmente in funzione della variabilità delle condizioni metereologiche nel corso della giornata (secondo il citato DPCM, i limiti del campo sono da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore giornaliere nelle normali condizioni di esercizio).

14.3 RISULTATI DEI CALCOLI

Il campo magnetico generato dai cavi 36 kV, calcolato ad 1 metro dal suolo, non supera mai il limite di esposizione (100 μ T) ed è sempre al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T per ogni sezione considerata.

14.4 DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO

Dai calcoli effettuati si evince che non è necessario definire alcuna fascia di rispetto per le dorsali 36 kV di collegamento tra le Power Stations e la sottostazione.

15 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

15.1 RICADUTE SOCIALI

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

- Misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può proseguire 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 poste le dorsali di collegamento a 36 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 eolica 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.

15.2 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 dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto, 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 dell'Impianto 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 sommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 20 anni.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- Vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali.
 - Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agro-fotovoltaico, che avrà una durata complessiva di circa 21 mesi. Le risorse impiegate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 99 (inclusi 9 lavoratori per le attività agricole);

- Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell’Impianto di Utenza e dell’Impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 21 mesi (inclusa la fase di commissioning) e prevede complessivamente l’impiego di circa 55 persone (picco di presenze in cantiere);
- Vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell’impianto 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 dell’impianto 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 coltivazione, ma affidarle ad un’impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad un 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.

15.3 RICADUTE ECONOMICHE

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

Prima di tutto, ai sensi dell’Allegato 2 (Criteri per l’eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, *“...l’autorizzazione unica può prevedere l’individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impianti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi”*.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il comune di Castellaneta, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

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.

Nell’analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l’acquisto dei diritti di superficie dei terreni necessari alla realizzazione dell’Impianto 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.

