

LOCALIZZAZIONE

REGIONE SICILIA
 PROVINCIA DI CATANIA
 COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

| | | | | | | |
|-----------|-----|------------|---------------------------|----------------|---------------------|---------------|
| REVISIONI | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 00 | 18/01/2022 | PRIMA EMISSIONE ELABORATO | Dario D'Angelo | Vincenzo Scarpinato | Claudio Rizzo |
| | REV | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

PROPONENTE

FRI-EL SOLAR

FRI-EL SOLAR S.r.l.
 Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ)
 P.IVA 02023090380
 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
 Via Smeraldo n. 39 - 92016 RIBERA (AG)
 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.1.0-r0A-R00

FOGLIO

1/92

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB




PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA" - PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

OGGETTO ELABORATO


PROGETTO DEFINITIVO
 RELAZIONE GENERALE

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA


SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 5 |
| 2. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 6 |
| 2.1 Caratteristiche generali | 6 |
| 2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici | 7 |
| 3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO | 13 |
| 3.1 COMPONENTE ENERGETICA: GENERATORE FOTOVOLTAICO ED OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE | 13 |
| 3.1.1 Configurazione generale | 13 |
| 3.1.2 Descrizione tecnica degli elementi del generatore fotovoltaico | 18 |
| 3.1.2.1 Moduli fotovoltaici..... | 18 |
| 3.1.2.2 Power station (PS) e Inverter..... | 19 |
| 3.1.2.2.1 Inverter | 22 |
| 3.1.2.2.2 Quadro di parallelo BT | 25 |
| 3.1.2.2.3 Trasformatore BT/MT | 25 |
| 3.1.2.2.4 Interruttori di media tensione..... | 25 |
| 3.1.2.2.5 Quadri servizi ausiliari..... | 26 |
| 3.1.2.2.6 Trasformatore BT/BT | 26 |
| 3.1.2.2.7 UPS per servizi ausiliari..... | 26 |
| 3.1.2.2.8 Sistema centralizzato di comunicazione | 26 |
| 3.1.2.3 Cabine generali d'impianto (Control Room ed MTR) | 26 |
| 3.1.2.4 String Box | 27 |
| 3.1.2.5 Cavi di potenza MT e BT | 29 |
| 3.1.2.6 Elettrodotti interrati | 29 |
| 3.1.2.7 Posa dei cavi..... | 31 |
| 3.1.2.8 Sistema di terra..... | 32 |
| 3.1.2.9 Sistema scada | 33 |
| 3.1.2.10 Cavi di controllo e TLC..... | 34 |
| 3.1.2.11 Sistema di monitoraggio ambientale | 35 |
| 3.1.2.12 Sistema di sicurezza e anti intrusione..... | 37 |
| 3.1.2.13 Strutture di supporto | 38 |
| 3.1.2.14 Site preparation..... | 41 |
| 3.1.2.15 Recinzione e ingressi..... | 41 |
| 3.1.2.16 Locali tecnici | 42 |
| 3.1.2.17 Opere idrauliche | 43 |
| 3.1.2.18 Viabilità interna di servizio e piazzali | 43 |
| 3.1.2.19 Sistemi antincendio | 44 |
| 3.1.3 Sistema di accumulo (ESS – Energy Storage System) | 45 |
| 3.1.3.1 Applicazioni e servizi di rete erogabili dai sistemi di storage | 45 |

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |


IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 3.1.3.2 | Principali caratteristiche del Sistema di storage | 46 |
| 3.1.3.3 | Componenti del sistema di storage..... | 47 |
| 3.1.3.3.1 | <i>Sistema batterie</i> | 47 |
| 3.1.3.3.2 | <i>Container</i> | 50 |
| 3.1.3.3.3 | <i>Convertitore di potenza</i> | 51 |
| 3.1.3.3.4 | <i>Collegamenti elettrici</i> | 52 |
| 3.1.3.4 | Lay-out del sistema di accumulo (ESS) | 52 |
| 3.1.4 | Opere di connessione alla RTN | 54 |
| 3.1.4.1 | Sottostazione Elettrica di Utenza (SSE 150/30 kV) | 54 |
| 3.1.4.2 | Elettrodotto di collegamento tra il parco fotovoltaico, la SSE e la SE RTN..... | 57 |
| 3.1.4.3 | Stallo AT del produttore presso la SE RTN 380/150 kV | 58 |
| 3.1.5 | Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche | 59 |
| 3.1.6 | Materiali di scavo e riutilizzo | 59 |
| 3.1.7 | Accessibilità e barriere architettoniche | 60 |
| 3.1.8 | Gestione dell'impianto | 60 |
| 3.2 | COMPONENTE AGRICOLA E PIANO COLTURALE | 61 |
| 3.2.1 | Aspetti generali | 61 |
| 3.2.2 | Definizione del piano colturale e delle attività agricole | 61 |
| 3.2.3 | Copertura con manto erboso | 63 |
| 3.2.4 | Colture per la fienagione | 65 |
| 3.2.5 | Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica | 66 |
| 3.2.6 | Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale | 73 |
| 3.2.7 | Il prato pascolo | 75 |
| 3.2.8 | Apicoltura | 75 |
| 3.3 | Interventi di riforestazione | 78 |
| 3.3.1 | Attuazione degli interventi agricoli nelle aree di impianto | 79 |
| 4. | REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO | 81 |
| 4.1 | Tipologie di lavori e criteri di esecuzione | 81 |
| 4.2 | Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto fotovoltaico | 82 |
| 4.2.1 | Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree | 82 |
| 4.2.2 | Realizzazione strade e piazzali..... | 82 |
| 4.2.3 | Istallazione recinzione cancelli | 83 |
| 4.2.4 | Infissione pali strutture di sostegno..... | 83 |
| 4.2.5 | Montaggio strutture e tracking system | 83 |
| 4.2.6 | Installazione dei moduli | 84 |
| 4.2.7 | Realizzazione fondazioni per power stations e cabine | 84 |
| 4.2.8 | Realizzazione cavidotti e posa cavi..... | 84 |
| 4.2.9 | Posa rete di terra..... | 85 |
| 4.2.10 | Installazione power stations e cabine | 85 |
| 4.2.11 | Finitura aree | 85 |

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| | | |
|--------|---|-----------|
| 4.2.12 | Istallazione sistema Antintrusione/videosorveglianza..... | 86 |
| 4.2.13 | Realizzazione opere di regimazione idraulica | 86 |
| 4.2.14 | Impianto delle colture arboree perimetrali | 86 |
| 4.2.15 | Ripristino aree cantiere..... | 87 |
| 4.3 | Attività di cantiere per Impianto di Utenza e di Rete | 87 |
| 4.4 | Messa in esercizio | 88 |
| 4.5 | Accessi ed impianti di cantiere | 89 |
| 4.6 | Traffico generato durante il cantiere..... | 89 |
| 4.7 | Terre e rocce da scavo..... | 89 |
| 5. | CALCOLI E RELAZIONI SPECIFICIHE DI PROGETTO | 90 |
| 5.1 | Calcoli elettrici..... | 90 |
| 5.2 | Calcoli di producibilità | 90 |
| 5.3 | Calcoli strutturali | 90 |
| 5.4 | Terre e rocce da scavo..... | 90 |
| 6. | CRONOPROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO | 91 |

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Generale del progetto dell'impianto agrivoltaico "RADDUSA" della potenza di 58,95 MWp (55 MW in immissione) con sistema di accumulo da 20 MW nominali e 40 MWh di capacità di accumulo e delle relative opere di connessione alla RTN che la società FRI-EL SOLAR S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Raddusa (CT) e Ramacca (CT).

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società FRI-EL SOLAR S.r.l. avente sede legale ed operativa in Bolzano, Piazza del Grano 3, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bolzano, C.F. e P.IVA N. 02023090380. La Fri-El Solar persegue lo sviluppo in Sicilia ed in altre parti d'Italia di progetti nel campo delle energie rinnovabili ed è parte del gruppo Fri-El Green Power SpA.


Il gruppo Fri-El Green Power SpA gestisce, direttamente o tramite le proprie società collegate e controllate, un portfolio di 34 impianti eolici per una potenza totale di circa 901 MW, di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna. Oltre agli impianti eolici, la società possiede un impianto a biomassa solida della potenza di 18,7 MW, un impianto a biomassa liquida della potenza di 74,8 MW (per una percentuale pari al 50%), ventidue impianti a biogas, per una potenza totale di 22 MW, detenuti con partecipazione maggioritaria.

Secondo i dati consolidati al 2019 il Gruppo Fri-El Green Power possiede un patrimonio netto di circa 454 milioni di euro con investimenti effettuati nell'anno 2019 pari a 248 milioni di euro ed un cash flow da attività operative realizzato nel 2019 pari a circa 96 milioni di euro; la società proponente possiede pertanto le capacità economiche, gestionali e imprenditoriali necessarie per la costruzione e per la gestione dell'impianto proposto in progetto."

Il progetto in esame è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato II alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ed è pertanto soggetto alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in sede statale in quanto:

- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW. (fattispecie aggiunta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Ai sensi del comma 2-bis dell'art. 7-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il presente progetto rientra tra *"Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti."*

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

2. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Caratteristiche generali

Il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la Componente energetica costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la Componente agricola con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

La Componente energetica consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), in 2 diversi lotti di terreno entrambi ubicati nel Comune di Raddusa.

La Sottostazione elettrica di utenza (SSE) di elevazione della tensione da 30kV a 150kV per l'immissione dell'energia prodotta nella rete ad Alta Tensione di Terna sarà ubicata nel Comune di Ramacca in un sito posto nelle immediate vicinanze futura Stazione Elettrica di connessione alla RTN in previsione di realizzazione. La soluzione di connessione rilasciata da Terna prevede infatti che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.


L'impianto agrovoltaico sarà composto, come prima detto, complessivamente da n. 2 Lotti per un totale di n.11 campi di potenza variabile da 2,37 MW a 6,12 MW, per una potenza complessiva di 58,95 MWp (58.953 kW), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento di media tensione interrate verso il punto di consegna, presso la nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utenze, che verrà realizzata nel Comune di Ramacca nei pressi della stazione elettrica di rete della RTN; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

Nel territorio del Comune di Ramacca, in posizione limitrofa alla SSE sarà realizzata la Stazione di Accumulo Elettrico (ESS) della potenza nominale di 20,00 MW ed una capacità di accumulo di 40,00 MWh in grado di garantire una immissione in rete di 20,00 MW di potenza per 2 ore continuative.

Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche), all'apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Nel complesso l'impianto agrovoltaico "Raddusa" prevede soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra montati su inseguitori di rollio che determinano la rotazione dei moduli lungo l'asse

| | | |
|---|---|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p align="center">RELAZIONE GENERALE</p> | <p>FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

N-S, tali da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

L'impianto è inoltre dotato di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.




Inquadramento aree d'impianto su ortofoto (Elaborato FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.4.0.0)

2.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà come prima riassunto su due distinte aree vicine tra loro (per convenzione identificate come Area Nord e Area Sud), poste entrambi nel Comune di Raddusa (CT), come di seguito indicati:

- il primo lotto (Lotto A o Area Nord) esteso circa 7,94 ettari;
- il secondo lotto (Lotto B o Area Sud) esteso circa 90,00 ettari;

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA |
|---|

La Sottostazione elettrica utente di elevazione (SSEU) ed il Sistema di Accumulo (ESS) ricadono su un terreno esteso circa 8,08 ettari (di cui realmente utilizzati solo 1,35 ettari) posto nel territorio del Comune di Ramacca nelle immediate vicinanze della futura Stazione Elettrica di connessione alla RTN in previsione di realizzazione; la soluzione di connessione rilasciata da Terna prevede infatti che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiamonte Gulfi- Ciminna”, di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Raddusa (per il Parco agrivoltaico e per l'attraversamento dell'elettrodotto interrato) e Ramacca (per la Sottostazione Utente, il Sistema di Storage e le altre opere di connessione alla RTN) cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavole 632-I_Libertinia, 632-II_Raddusa;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, tavole nn° 632070, 632110, 632120;

In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrivoltaico sono così censite:


- *Area Nord* - Foglio di mappa catastale del Comune di Raddusa n° 2, p.lle 55, 57;
- *Area Sud* - Foglio di mappa catastale del Comune di Raddusa n° 1, p.lle 4, 6, 7, 8, 16, 20, 21, 31 e Foglio di mappa catastale del Comune di Raddusa n° 2, p.la 4;

invece le particelle interessate dalle opere areali di connessione alla RTN sono così censite:

- *Area ESS (Storage)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 36, p.lle 76, 117, 79, 102, 118;
- *Area SSE (Sottostazione utente)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 36, p.la 76;
- *Area SE RTN (Stazione Terna)* - Foglio di mappa catastale del Comune di Ramacca n° 76, p.la 104, 103, 122, 84, 49, 91, 47, 48, 94;

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrivoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

| SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | | | | | | | |
|--|-----------------------|---------|-------|-----------|---------------------------------|-----------------|------------------|
| DESCRIZIONE | SISTEMA UTM 33S WGS84 | | | CATASTALI | | CTR 1:10.000 | IGM 1:25.000 |
| | E | N | H (m) | Foglio | Particelle | | |
| Lotto A Area Nord (Raddusa) | 457278 | 4152157 | 295 | 2 | 55, 57 | 632070 | 632-I_Libertinia |
| Lotto B Area Sud (Raddusa) | 456723 | 4151040 | 308 | 1 2 | 4, 6, 7, 8, 16, 20, 21, 31 4 | 632070 | 632-I_Libertinia |

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA


| | | | | | | | |
|--|--------|---------|-----|----|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| ESS – Sistema di Storage Elettrico (Ramacca) | 463711 | 4147684 | 244 | 36 | 76, 117, 79, 102, 118 | 632120 | 632-II_Raddusa |
| SSEU – Sottostazione Elettrica di Utanza (Ramacca) | 463635 | 4147396 | 229 | 36 | 76 | 632120 | 632-II_Raddusa |
| Futura SE RTN Terna 380/150 kV (Ramacca) | 463551 | 4146880 | 232 | 76 | 104, 103, 122, 84, 49, 91, 47, 48, 94 | 632120 | 632-II_Raddusa |
| Elettrodotti di collegamento (Raddusa, Ramacca) | | | | | Viabilità esistente | 632070 632110 632120 | 632-I_Libertinia 632-II_Raddusa |

Per l'inquadramento grafico delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadramento generale su IGM"
- FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadramento generale su CTR"
- FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadramento generale su Ortofoto"
- FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadramento generale su Catastale"

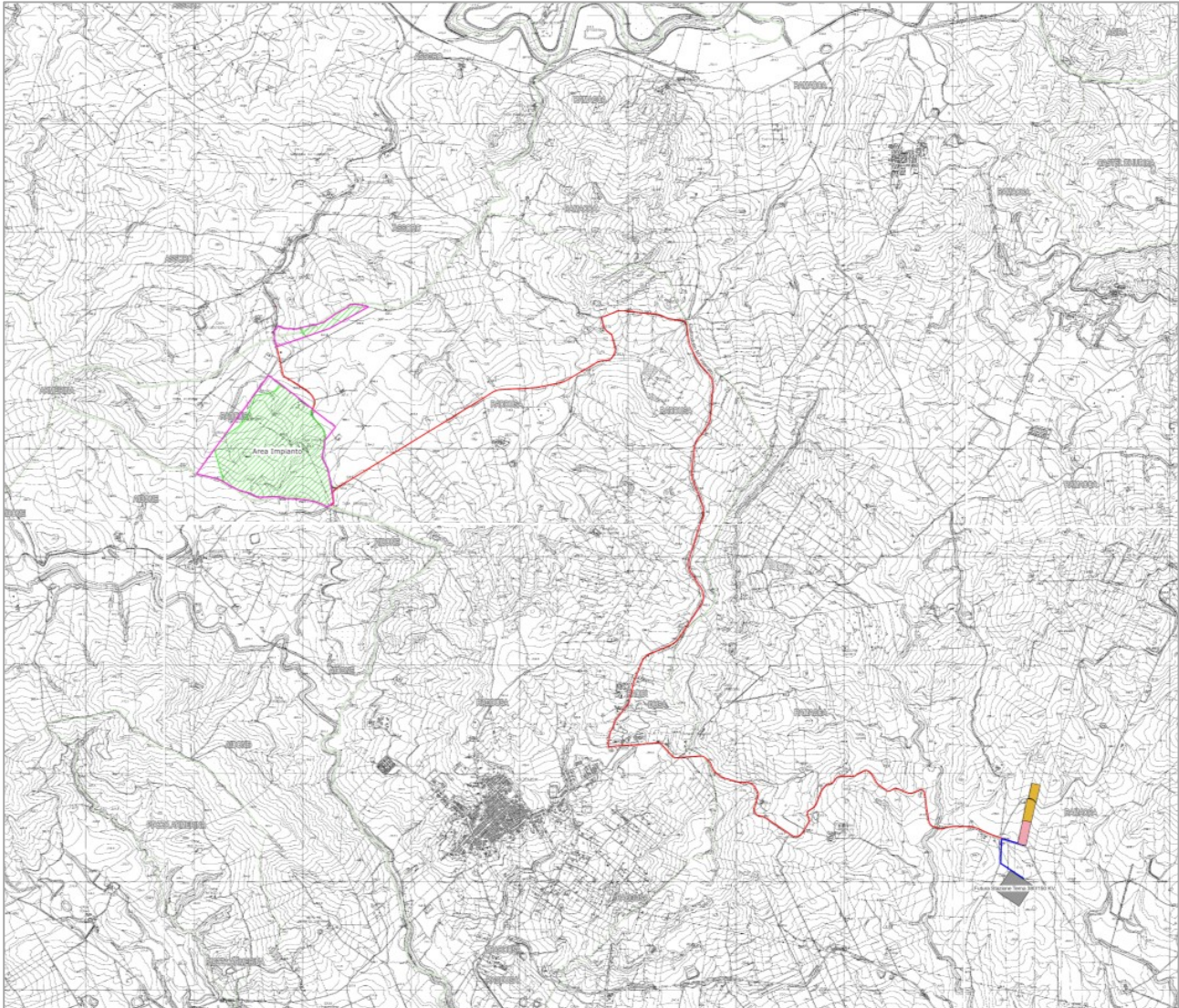


Ubicazione aree di impianto


| | | |
|---|---|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p align="center">RELAZIONE GENERALE</p> | <p>FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA




Inquadramento aree e opere lineari su C.T.R. (Tavola FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.3.0.0)

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Lay-out generale dell'impianto agrivoltaico (FR-RADDUSA-AFV-PD-D-1.6.0.0-r0A-R00)


| | | |
|---|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Planimetria generale delle opere di connessione alla RTN (FR-RADDUSA-AFV-PD-D-5.1.3.0-r0A-R00)

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

3. CARATTERISTICHE DI DETTAGLIO DEL PROGETTO

Come precedentemente rappresentato il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fondere il tutto in un'unica iniziativa ecosostenibile.

Nel presente capitolo verranno affrontati nel dettaglio gli aspetti tecnici relativi alle due macro-componenti del progetto quali:


- Componente energetica (generatore fotovoltaico ed opere di connessione alla rete di trasmissione);
- Componente agricola ed attività sperimentali

3.1 COMPONENTE ENERGETICA: GENERATORE FOTOVOLTAICO ED OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE

3.1.1 Configurazione generale

La componente fotovoltaica dell'impianto è articolata in due diverse aree di conversione fotovoltaica e generazione elettrica, identificate come "AREA NORD" e "AREA SUD" entrambe ubicate nel Comune di Raddusa (CT), così composte:

- o AREA NORD, che include il campo di impianto PS-5.1 avente le seguenti componenti principali:
 - N. 1 Power Station o cabina di campo con la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a media tensione (tramite un trasformatore elevatore); questa sarà collegata in entra-esce, su un ramo MT 30 kV che convergerà alla PS-3.1;
 - alla Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.
- o AREA SUD, che include i campi di impianto PS-1.1, PS-1.2, PS-1.3, PS-2.1, PS-2.2, PS-2.3, PS-3.1, PS-3.2, PS-4.1, PS-4.2 aventi le seguenti componenti principali:
 - n. 10 Power Station o cabine di campo aventi la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite inverter centralizzati) ed elevare la tensione da bassa a media tensione (tramite un trasformatore elevatore); esse saranno collegate tra loro in gruppi ed in entra-esce, su rami differenti che convergeranno fino alla MTR e da questa su un quadro MT a 30 kV nella SSE;
 - alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
 - i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

inseguimento monoassiale (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.


Sono inoltre parte integrante del progetto della componente elettrica dell'impianto agrovoltaiico i seguenti elementi:

- **collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla rete di trasmissione di alta tensione**, che avverrà attraverso la realizzazione di uno stallo 150/30kV presso la Sottostazione Elettrica di Utente (SSE) collegata tramite elettrodotto interrato alla Futura Stazione Elettrica Terna di Connessione alla RTN da realizzare secondo il Piano di sviluppo di Terna nel Comune di Ramacca (CT);
- **una ESS (Energy Storage System) della potenza nominale di 10,00 MW e 20,00 MWh di capacità di accumulo** composta da n° 8 container ISO 40'' contenenti rack di batterie agli ioni di litio e Inverter Station bidirezionali DC/AC;
- una **sottostazione utente di trasformazione AT/MT 150/30 kV**, con la realizzazione di uno stallo in AT con trasformatore AT/MT 60/70 MVA e i relativi dispositivi di protezione e sezionamento;
- **quattro linee elettriche interrate di collegamento in Media Tensione fra la SSE di Utente, la ESS (Energy Storage System) e i diversi lotti dell'impianto fotovoltaico**, poste lungo viabilità esistente.

Come già rappresentato, il generatore fotovoltaico è costituito da 11 diversi campi di potenza variabile come di seguito rappresentato:

| AREA | Campo | Potenza Campo [MWcc] |
|--------------------------------|--------|----------------------|
| FV1 SUD | PS-1.1 | 6,08 |
| | PS-1.2 | 6,08 |
| | PS-1.3 | 6,08 |
| FV2 SUD | PS-2.1 | 6,12 |
| | PS-2.2 | 6,12 |
| | PS-2.3 | 6,12 |
| FV3 SUD | PS-3.1 | 6,01 |
| | PS-3.2 | 6,00 |
| FV4 SUD | PS-4.1 | 5,32 |
| | PS-4.2 | 2,65 |
| FV5 NORD | PS-5.1 | 2,37 |
| TOTALE POTENZA DI PICCO | | 58,95 MWcc |

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 58.953,96 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

(massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

Il generatore è composto complessivamente da 100.776 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, collegati in serie da 24 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe in numero pari a 4.199, la cui correnti vengono raccolte da inverter modulari centralizzati in numero di 40, in gruppi di uno, due, tre o quattro per ciascuna Power Station.

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in 11 campi di potenza variabile; le stringhe di ogni campo verranno attestate a gruppi da 8/9/10/11 presso degli appositi String-Box in numero complessivo di 414, dove avviene il parallelo delle stringhe e il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali String-Box si dipartono le linee di collegamento verso le Power station, giungendo così agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

Coerentemente con la distribuzione dei sottocampi, sono state individuate differenti configurazioni per le sezioni degli inverter, delle quali si dà dettaglio negli elaborati grafici di progetto.

La linea in MT in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascun sottocampo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto (MTR), dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione in alta tensione, presso la nuova Sottostazione elettrica di utente (SSE) da realizzarsi nel Comune di Ramacca (CT).


L'impianto sarà completato da tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale e dalle opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio ambientale, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

L'impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e da un sistema di accumulo ad esso connesso (sola predisposizione).

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione di media tensione in corrente alternata. L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter centralizzati, le quali vengono convogliate verso appositi quadri nei locali di cabina, dove avverrà la trasformazione BT/MT.

I moduli verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato, del tipo ad inseguimento monoassiale N-S di rollio E-O, fondate su pali infissi e/o trivellati nel terreno.


La scelta dei materiali utilizzati per le strutture conferisce alla struttura di sostegno robustezza e una vita utile di gran lunga superiore ai 20 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione.

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

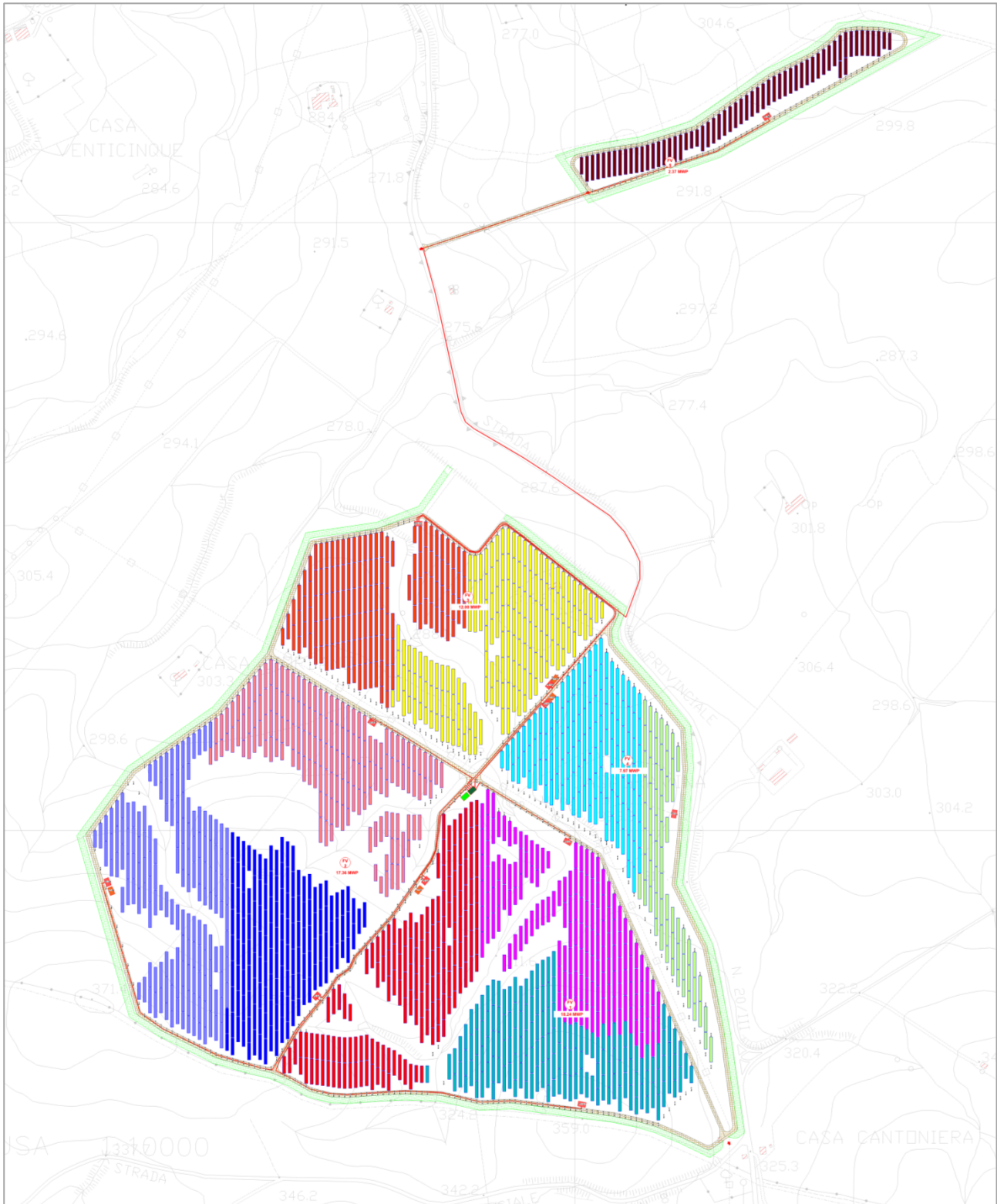
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



PLANIMETRIA GENERALE DI IMPIANTO SU ORTOFOTO (Elaborato FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.2.1.2-r0A-R00)


| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



PLANIMETRIA IMPIANTO CON SUDDIVISIONE IN CAMPI (Elaborato FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.2.2.2-r0A-R00)

Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei principali componenti d'impianto; per i dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda ai relativi elaborati specialistici facenti parte del presente progetto.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

3.1.2 Descrizione tecnica degli elementi del generatore fotovoltaico

Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda ai relativi elaborati specialistici facenti parte del presente progetto.

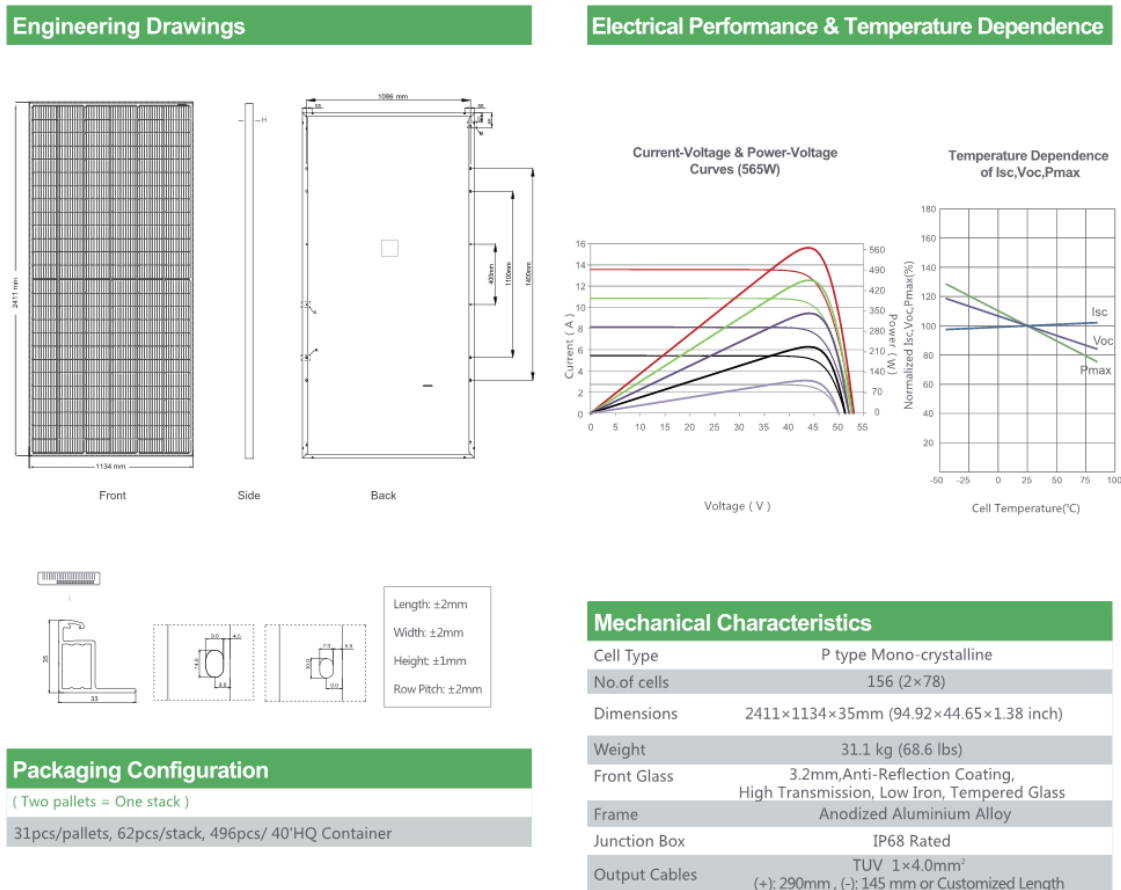
3.1.2.1 Moduli fotovoltaici

Nel presente progetto sono stati impiegati moduli fotovoltaici tutti della medesima tipologia e taglia; in particolare sono stati considerati i moduli Jinko Solar, modello JKM585M-7RL4-V, composto da moduli in silicio monocristallino 2x78 celle, la cui potenza di picco è pari a 585 Wp, con vetro anti-riflesso da 3,2 mm sulla parte anteriore.

I moduli sono in grado di raggiungere valori di efficienza del 21,40%, che permette una significativa miglioria, in quanto a parità di energia prodotta si ha una minore occupazione di suolo e un minor impatto degli impianti.

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate, in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria. Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dal datasheet.


Si rappresenta che i modelli e le quantità di moduli fotovoltaici possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.



Packaging Configuration








(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 496pcs/ 40'HQ Container

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| SPECIFICATIONS | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| Module Type | JKM565M-7RL4-V | | JKM570M-7RL4-V | | JKM575M-7RL4-V | | JKM580M-7RL4-V | | JKM585M-7RL4-V | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT |
| Maximum Power (Pmax) | 565Wp | 420Wp | 570Wp | 424Wp | 575Wp | 428Wp | 580Wp | 432Wp | 585Wp | 435Wp |
| Maximum Power Voltage (Vmp) | 43.77V | 40.74V | 43.89V | 40.85V | 44.00V | 40.96V | 44.11V | 41.07V | 44.22V | 41.18V |
| Maximum Power Current (Imp) | 12.91A | 10.32A | 12.99A | 10.38A | 13.07A | 10.44A | 13.15A | 10.51A | 13.23A | 10.57A |
| Open-circuit Voltage (Voc) | 52.97V | 50.00V | 53.09V | 50.11V | 53.20V | 50.21V | 53.31V | 50.32V | 53.42V | 50.42V |
| Short-circuit Current (Isc) | 13.59A | 10.98A | 13.67A | 11.04A | 13.75A | 11.11A | 13.83A | 11.17A | 13.91A | 11.23A |
| Module Efficiency STC (%) | 20.67% | | 20.85% | | 21.03% | | 21.21% | | 21.40% | |
| Operating Temperature(°C) | -40°C~+85°C | | | | | | | | | |
| Maximum system voltage | 1500VDC (IEC) | | | | | | | | | |
| Maximum series fuse rating | 25A | | | | | | | | | |
| Power tolerance | 0~+3% | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Pmax | -0.35%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Voc | -0.28%/°C | | | | | | | | | |
| Temperature coefficients of Isc | 0.048%/°C | | | | | | | | | |
| Nominal operating cell temperature (NOCT) | 45±2°C | | | | | | | | | |

* STC:  Irradiance 1000W/m²  Cell Temperature 25°C  AM=1.5
 NOCT:  Irradiance 800W/m²  Ambient Temperature 20°C  AM=1.5  Wind Speed 1m/s

Datasheet modulo fotovoltaico

3.1.2.2 Power station (PS) e Inverter

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

L'energia prodotta dai sistemi di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 30/0,63 kV, 30/0,54 kV o 30/0,45 kV di potenza variabile in funzione dei sottocampi.


La Power Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore MT/BT), mentre i quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno un numero da 1 a 4 inverter in corrente continua collegati in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Lo shelter di installazione quadri MT-BT è un cabinato metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera. Il box è costituito da un mini skid realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica. Il box è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno secondo la normativa EN60529.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale dello shelter.

In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi (coperte con fibrocemento compresso), e aperture per accesso alla fondazione.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell'assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante l'uso un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e marini fortemente aggressivi, come quelli in questione. Tutti gli ambienti del cabinato, sono attrezzati con porte con apertura esterna. Nel suo complesso, la Power Station avrà dimensioni in pianta pari a 13,00 x 7,70 m e altezza massima pari a circa 3,10 m compreso il basamento di fondazione.


La Power Stations prevista è totalmente prefabbricata, da assemblare in situ.

Sono previste quattro configurazioni di Power Station:

- Power station configurazione A, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun con 2 sezioni da due inverter ciascuna per un totale di 4 inverter modello 1640TL B630, con un trasformatore a MT/BT 30/0,63-0,63 kV da 6000 kVA;
- Power station configurazione B, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun con 2 sezioni da due inverter ciascuna per un totale di 4 inverter modello 1400TL B540, con un trasformatore a MT/BT 30/0,54-0,54 kV da 5000 kVA;
- Power station configurazione C, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello 1400TL B540 ed un trasformatore a MT/BT 30/0,54-0,54 kV da 2500 kVA;
- Power station configurazione D, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello 1170TL B450, con un trasformatore a MT/BT 30/0,45-0,45 kV da 1052 kVA.

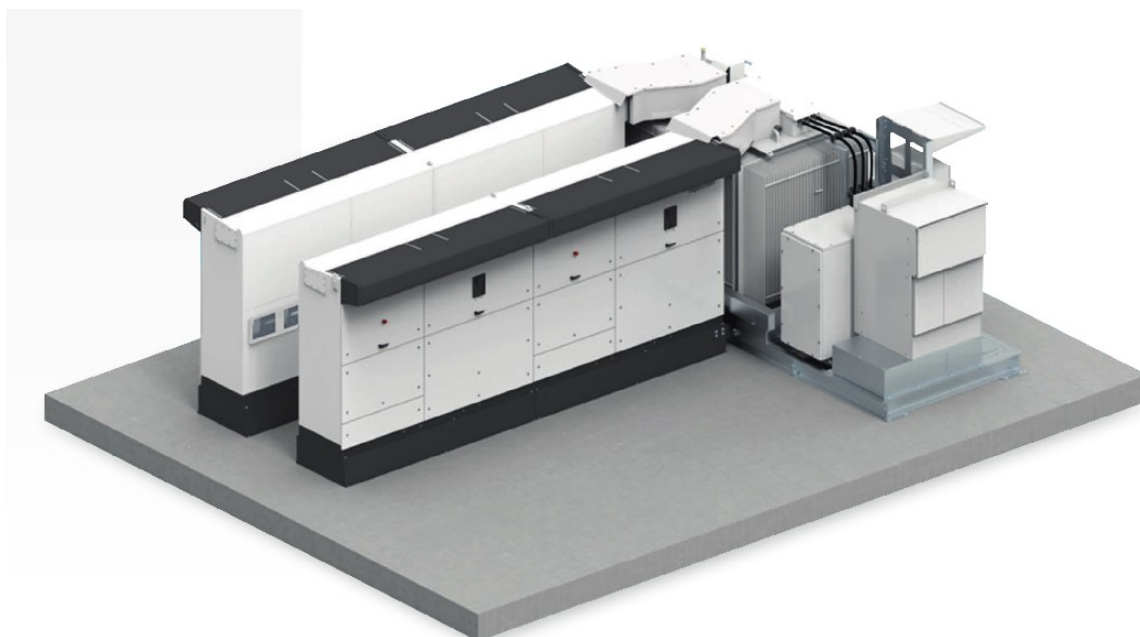
Si rappresenta che i modelli e le quantità di power station possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 50 cm con pareti perimetrali di spessore 20-25 cm opportunamente rinfiancate con terreno compattato. Al di sotto si prevede un magrone in cls di circa 10 cm.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MW_p (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Esempio di Power station nella configurazione 4 inverter + 1 trasformatore MT/BT


Le Power Station saranno inserite entro coperture tecniche all'uopo progettate aventi dimensioni in pianta di 13,00 m x 7,70 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 100 mq ed una volumetria complessiva di circa 424 mc.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura formata da pannelli in lamiera grecata.

La forma del locale tecnico ricalca la classica copertura rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.



Rappresentazione grafica copertura tecnica

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente. Per il dettaglio si rimanda agli appositi elaborati grafici.

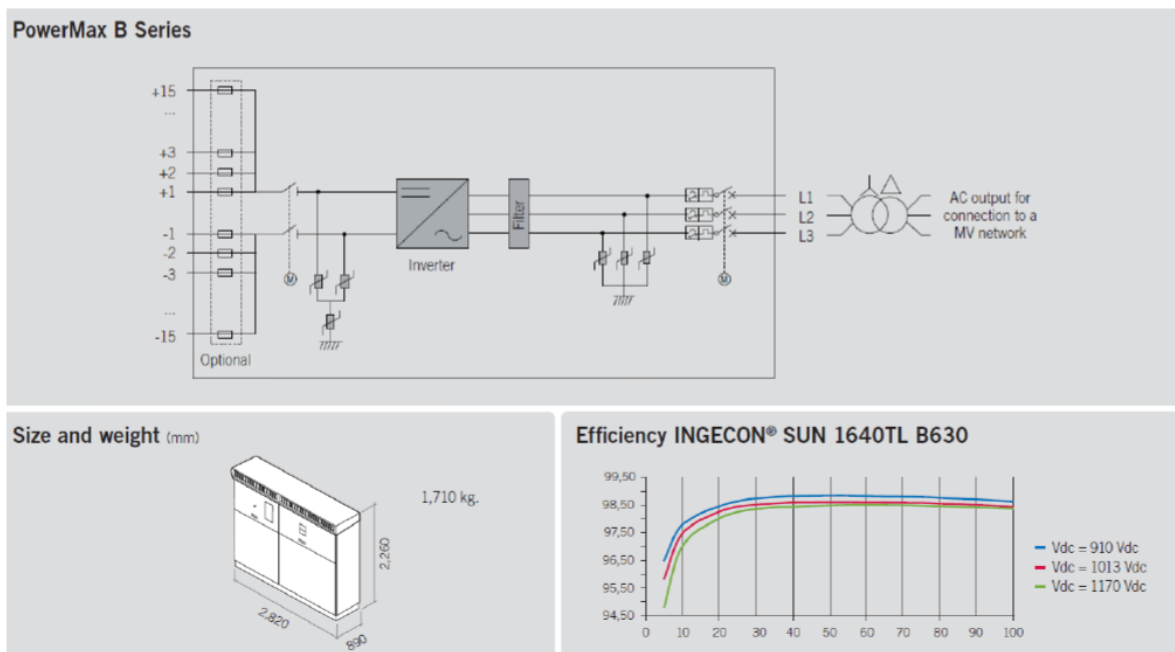
3.1.2.2.1 Inverter

Presso ciascuna Power Station saranno installati da 1 a 4 inverter centralizzati, del produttore INGETEAM dei modelli INGECON SUN 1640TL B630 di potenza nominale pari a 1473 KW, INGECON SUN 1400TL B540 di potenza nominale pari a 1263 KW e INGECON SUN 1170TL B450 di potenza nominale pari a 1052 KW.


Tutti gli inverter presentano la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.



Inverter modulare




Datasheet inverter

| | | |
|---|---------------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| | 1170TL B450 | 1400TL B540 | 1500TL B578 | 1560TL B600 | 1600TL B615 |
|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Input (DC) | | | | | |
| Recommended PV array power range ⁽¹⁾ | 1,157 - 1520 kWp | 1,389 - 1,824 kWp | 1,487 - 1,952 kWp | 1,543 - 2,027 kWp | 1,582 - 2,077 kWp |
| Voltage Range MPP ⁽²⁾ | 655 - 1,300 V | 783 - 1,300 V | 837 - 1,300 V | 868 - 1,300 V | 889 - 1,300 V |
| Maximum voltage ⁽³⁾ | 1,500 V | | | | |
| Maximum current | 1,850 A | | | | |
| N° inputs with fuse holders | 6 up to 15 (up to 12 with the combiner box) | | | | |
| Fuse dimensions | 63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional) | | | | |
| Type of connection | Connection to copper bars | | | | |
| Power blocks | 1 | | | | |
| MPPT | 1 | | | | |
| Max. current at each input | From 40 A to 350 A for positive and negative poles | | | | |
| Input protections | | | | | |
| Overvoltage protections | Type II surge arresters (type I+II optional) | | | | |
| DC switch | Motorized DC load break disconnect | | | | |
| Other protections | Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton | | | | |
| Output (AC) | | | | | |
| Power IP54 @30 °C / @50 °C | 1,169 kVA / 1,052 kVA | 1,403 kVA / 1,263 kVA | 1,502 kVA / 1,352 kVA | 1,559 kVA / 1,403 kVA | 1,598 kVA / 1,438 kVA |
| Current IP54 @30 °C / @50 °C | 1,500 A / 1,350 A | | | | |
| Power IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾ | 1,169 kVA / 1,035 kVA | 1,403 kVA / 1,242 kVA | 1,502 kVA / 1,330 kVA | 1,559 kVA / 1,380 kVA | 1,598 kVA / 1,415 kVA |
| Current IP56 @ 27°C / @ 50°C ⁽⁴⁾ | 1,500 A / 1,328 A | | | | |
| Rated voltage ⁽⁵⁾ | 450 V IT System | 540 V IT System | 578 V IT System | 600 V IT System | 615 V IT System |
| Frequency | 50 / 60 Hz | | | | |
| Power Factor ⁽⁶⁾ | 1 | | | | |
| Power Factor adjustable | Yes, 0-1 (leading / lagging) | | | | |
| THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁷⁾ | <3% | | | | |
| Output protections | | | | | |
| Overvoltage protections | Type II surge arresters | | | | |
| AC breaker | Motorized AC circuit breaker | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes, with automatic disconnection | | | | |
| Other protections | AC short circuits and overloads | | | | |
| Features | | | | | |
| Maximum efficiency | 98.9% | | | | |
| Euroefficiency | 98.5% | | | | |
| Max. consumption aux. services | 4,250 W | | | | |
| Stand-by or night consumption ⁽⁸⁾ | 90 W | | | | |
| Average power consumption per day | 2,000 W | | | | |
| General Information | | | | | |
| Ambient temperature | -20 °C to +60 °C | | | | |
| Relative humidity (non-condensing) | 0 - 100% | | | | |
| Protection class | IP54 (IP56 with the sand trap kit) | | | | |
| Maximum altitude | 4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department) | | | | |
| Cooling system | Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply) | | | | |
| Air flow range | 0 - 7,800 m³/h | | | | |
| Average air flow | 4,200 m³/h | | | | |
| Acoustic emission (100% / 50% load) | <66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m | | | | |
| Marking | CE | | | | |
| EMC and security standards | EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100 | | | | |
| Grid connection standards | IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code | | | | |


Datasheet inverter

| | | |
|---|---------------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| | 1640TL B630 | 1665TL B640 | 1690TL B650 | 1740TL B670 | 1800TL B690 |
|---|--|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Input (DC) | | | | | |
| Recommended PV array power range ⁽¹⁾ | 1,620 - 2,128 kWp | 1,646 - 2,162 kWp | 1,672 - 2,196 kWp | 1,723 - 2,263 kWp | 1,775 - 2,330 kWp |
| Voltage Range MPP ⁽²⁾ | 910 - 1,300 V | 922 - 1,300 V | 937 - 1,300 V | 965 - 1,300 V | 994 - 1,300 V |
| Maximum voltage ⁽³⁾ | 1,500 V | | | | |
| Maximum current | 1,850 A | | | | |
| N° inputs with fuse holders | 6 up to 15 (up to 12 with the combiner box) | | | | |
| Fuse dimensions | 63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional) | | | | |
| Type of connection | Connection to copper bars | | | | |
| Power blocks | 1 | | | | |
| MPPT | 1 | | | | |
| Max. current at each input | From 40 A to 350 A for positive and negative poles | | | | |
| Input protections | | | | | |
| Overvoltage protections | Type II surge arresters (type I+II optional) | | | | |
| DC switch | Motorized DC load break disconnect | | | | |
| Other protections | Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton | | | | |
| Output (AC) | | | | | |
| Power IP54 @30 °C / @50 °C | 1,637 kVA / 1,473 kVA | 1,663 kVA / 1,496.5 kVA | 1,689 kVA / 1,520 kVA | 1,741 kVA / 1,567 kVA | 1,793 kVA / 1,613 kVA |
| Current IP54 @30 °C / @50 °C | 1,500 A / 1,350 A | | | | |
| Power IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾ | 1,637 kVA / 1,449 kVA | 1,663 kVA / 1,472 kVA | 1,689 kVA / 1,495 kVA | 1,741 kVA / 1,541 kVA | 1,793 kVA / 1,587 kVA |
| Current IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾ | 1,500 A / 1,328 A | | | | |
| Rated voltage ⁽⁵⁾ | 630 V IT System | 640 V IT System | 650 V IT System | 670 V IT System | 690 V IT System |
| Frequency | 50 / 60 Hz | | | | |
| Power Factor ⁽⁶⁾ | 1 | | | | |
| Power Factor adjustable | Yes, 0-1 (leading / lagging) | | | | |
| THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁷⁾ | <3% | | | | |
| Output protections | | | | | |
| Overvoltage protections | Type II surge arresters | | | | |
| AC breaker | Motorized AC circuit breaker | | | | |
| Anti-islanding protection | Yes, with automatic disconnection | | | | |
| Other protections | AC short circuits and overloads | | | | |
| Features | | | | | |
| Maximum efficiency | 98.9% | | | | |
| Euroefficiency | 98.5% | | | | |
| Max. consumption aux. services | 4,250 W | | | | |
| Stand-by or night consumption ⁽⁸⁾ | 90 W | | | | |
| Average power consumption per day | 2,000 W | | | | |
| General Information | | | | | |
| Operating temperature | -20 °C to +60 °C | | | | |
| Relative humidity (non-condensing) | 0 - 100% | | | | |
| Protection class | IP54 (IP56 with the sand trap kit) | | | | |
| Maximum altitude | 4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department) | | | | |
| Cooling system | Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply) | | | | |
| Air flow range | 0 - 7,800 m³/h | | | | |
| Average air flow | 4,200 m³/h | | | | |
| Acoustic emission (100% / 50% load) | <66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m | | | | |
| Marking | CE | | | | |
| EMC and security standards | EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100 | | | | |
| Grid connection standards | IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code | | | | |

Datasheet inverter

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Ciascun inverter lavora su un banco di unità di conversione a singolo MPPT.

Pertanto per ciascuna power station sono garantiti 4 distinti MPPT (uno per ciascun inverter) per le power station di tipo A e B e 2 distinti MPPT per le power station di tipo C e D.

Si rappresenta che i modelli e le quantità di inverter possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

3.1.2.2.2 Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna PS sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore, prefabbricato dal produttore delle power station.

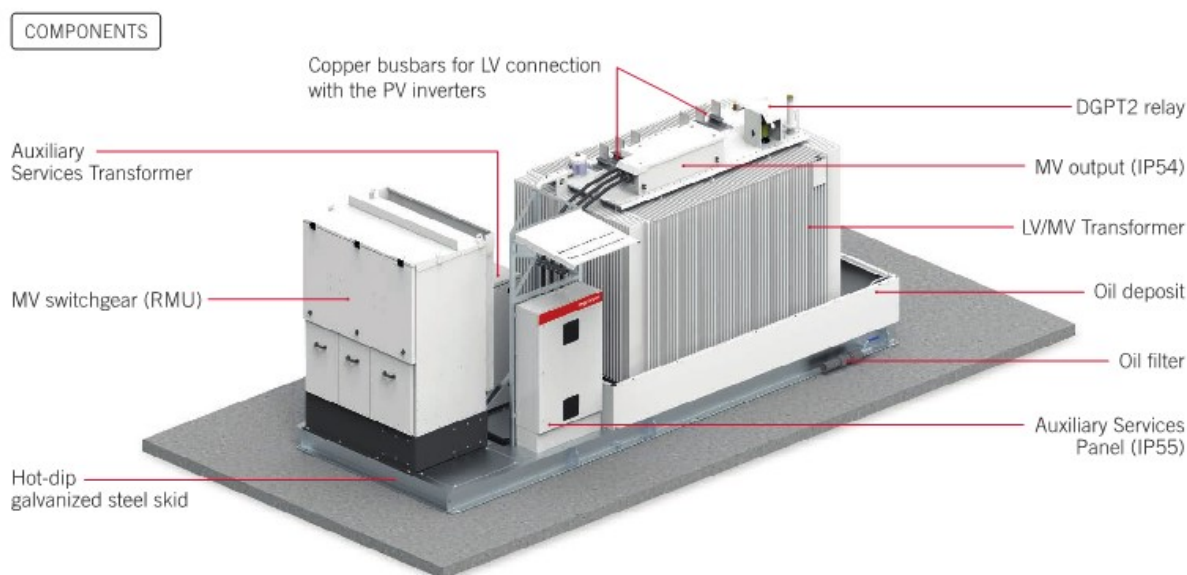
Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni alle linee elettriche.

3.1.2.2.3 Trasformatore BT/MT

Presso ogni PS verrà installato un trasformatore elevatore MT/BT ad olio a doppio secondario a 30/0,63-0,63 kV o 30/0,54-0,54 kV o 30/0,45-0,45 kV, di potenza variabile da 1,5 a 6,3 MVA, ad alta efficienza.

Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in esterno.


Il trafo verrà installato nell'area destinata alla Power Station, opportunamente delimitato per impedire l'accesso alle parti in tensione.



3.1.2.2.4 Interruttori di media tensione

Nello shelter metallico della Power station verrà posizionato un quadro di media tensione, composto dai seguenti scomparti:

- n.1 unità di arrivo (sezionatore e sez di terra);
- n.1 unità protezione trafo (sezionatore e fusibili);
- n.1 unità di partenza (sezionatore e sez di terra)

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

Si rimanda alla specifica tecnica Power station per maggiori dettagli.

3.1.2.2.5 Quadri servizi ausiliari

La power station sarà fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti. Il quadro servizi ausiliari sarà diviso in tre sezioni:

- sezione in ingresso, nella quale confluisce la linea proveniente dal trafo MT/BT, protetta da appositi interruttori automatici;
- sezione ordinaria, nella quale sono presenti tutte le utenze ordinarie e non essenziali per il funzionamento della PS. In essa confluiscono due distinte linee (una proveniente dal trafo e l'altra da G.E., entrambe idoneamente protette con interruttori automatici e con scaricatori di sovratensione SPD);
- sezione privilegiata, le cui utenze sono alimentate sotto UPS;

3.1.2.2.6 Trasformatore BT/BT

Presso ciascuna Power Station verrà installato un idoneo trasformatore BT/BT per l'alimentazione del quadro servizi ausiliari BT-AUX.

3.1.2.2.7 UPS per servizi ausiliari

Verrà installato presso la Power Station un UPS per l'alimentazione dei servizi ausiliari presenti presso la PS. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base da 6000VA, al quale viene collegato un battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base

3.1.2.2.8 Sistema centralizzato di comunicazione

Presso ciascuna Power Station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali. Per il dettaglio di tale strumentazione si rimanda all'apposita relazione impianti.

3.1.2.3 Cabine generali d'impianto (Control Room ed MTR)

L'intervento in progetto prevede la costruzione di due edifici con struttura portante in c.a. gettato in opera o prefabbricato avente, comunque, gli stessi ingombri e caratteristiche prestazionali.


Gli edifici sono destinati ad ospitare attrezzatura elettrica, i sistemi di monitoraggio e controllo, nonché i locali uffici a servizio dell'impianto fotovoltaico.

Il primo edificio, denominato "Main Technical Room" o "MTR", è destinato ad ospitare i quadri di media tensione per il collettamento dell'energia proveniente dai sottocampi, il parallelo e la partenza verso la cabina di consegna. Tale edifici saranno localizzato nell'Area Sud dell'impianto.

La struttura di tali edifici avrà forma rettangolare con dimensioni planimetriche di 12,00 m x 4,00 m, e si svilupperà su un solo livello con altezza massima dal piano di campagna pari a 3,20 m. La struttura portante verticale sarà costituita da pilastri in c.a. collegati ad una fondazione superficiale, composta da una platea nervata di spessore pari a 30 cm e travi di collegamento aventi, a sua volta, altezza oltre la piastra pari a 30 cm. La copertura andrà realizzata con solaio in laterocemento e travetti precompressi

L'edificio presenta due distinte aperture, una per il locale quadri MT e l'altra per il locale trafo ausiliari, oltre alle griglie per l'aerazione dei locali.

Il secondo edificio, denominato "Control Room", è destinato ad ospitare gli uffici e relativi servizi, nonché

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

un deposito materiali.

La struttura avrà forma rettangolare con dimensioni planimetriche di 12,00 m x 5,00 m, e si svilupperà su un solo livello con altezza massima dal piano di campagna pari a 4,35 m.

La struttura è composta da n.4 shelter prefabbricati affiancati, che verranno posati sopra una fondazione superficiale, composta da una platea nervata di spessore pari a 30 cm e travi di collegamento aventi, a sua volta, altezza oltre la piastra pari a 30 cm.

Le pareti e la copertura sono costituite da pannelli prefabbricati termoisolanti.

L'edificio presenta 3 distinte aperture, una per il locale uffici, una per il locale quadri SCADA e uno per il deposito/magazzino.

Il calcolo strutturale di tali edifici sarà realizzato in accordo a quanto previsto dal DM 17/01/2018 norme tecniche per le costruzioni, tenendo conto delle azioni sismiche, in sede di elaborazione del Progetto Esecutivo e prima dell'avvio dei lavori.

3.1.2.4 String Box


Il progetto definitivo prevede l'installazione di quadri di parallelo di campo, denominati "String Box", nei quali vengono convogliate le linee provenienti dalle stringhe e vengono parallelati su un'unica linea in uscita verso gli ingressi delle Power Station.

Ciascuno stringbox è dotato di un minimo di 13 canali in ingresso, con fusibili su 2 poli, dotati di monitoraggio di ciascuna stringa. Il sistema prevede la protezione per le sovratensioni, con uno scaricatore combinato in classe I+II. La linea in uscita verso le PS è protetta da un interruttore da 250A.

Nello stringbox è presente un PCB, per la lettura e immagazzinamento dei dati e la trasmissione verso PS. La comunicazione con la PS viene garantita con un cavo seriale RS485.

L'apparecchiatura è idonea per installazione esterna (IP65).


Coerentemente con il layout di impianto, il progetto prevede l'installazione di n. 414 String Box, suddivise come di seguito indicato.

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

| AREA | Campo | Potenza Campo [MW] | Configurazione Power Station | ID Inverter | Tipo Inverter | String Box -> Ingresso Inverter | | | | | | | | | | | Totale numero stringhe | Numero Moduli x Stringa | Numero di String-box | Totale moduli per inverter | Potenza Ingresso Inverter [kWc] |
|---------------|--------|--------------------|------------------------------|-------------|---------------|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|-----|------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | |
| FV1 SUD | PS-1.1 | 6,08 | A | 1.1.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 1.1.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.1.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.1.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | PS-1.2 | 6,08 | A | 1.2.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 1.2.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.2.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.2.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | PS-1.3 | 6,08 | A | 1.3.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 1.3.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.3.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| | | | | 1.3.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 108 | 24 | 11 | 2592 | 1.516,32 |
| FV2 SUD | PS-2.1 | 6,12 | A | 2.1.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.1.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.1.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.1.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | PS-2.2 | 6,12 | A | 2.2.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.2.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.2.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.2.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | PS-2.3 | 6,12 | A | 2.3.1 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.3.2 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.3.3 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| | | | | 2.3.4 | 1640-TL | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 109 | 24 | 11 | 2616 | 1.530,36 |
| FV3 SUD | PS-3.1 | 6,01 | A | 3.1.1 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 108 | 24 | 10 | 2592 | 1.516,32 | |
| | | | | 3.1.2 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 108 | 24 | 10 | 2592 | 1.516,32 | |
| | | | | 3.1.3 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 106 | 24 | 10 | 2544 | 1.488,24 | |
| | | | | 3.1.4 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 106 | 24 | 10 | 2544 | 1.488,24 | |
| | PS-3.2 | 6,00 | A | 3.2.1 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 108 | 24 | 10 | 2592 | 1.516,32 | |
| | | | | 3.2.2 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 107 | 24 | 10 | 2568 | 1.502,28 | |
| | | | | 3.2.3 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 106 | 24 | 10 | 2544 | 1.488,24 | |
| | | | | 3.2.4 | 1640-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 106 | 24 | 10 | 2544 | 1.488,24 | |
| FV4 SUD | PS-4.1 | 5,32 | B | 4.1.1 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 95 | 24 | 9 | 2280 | 1.333,80 | | |
| | | | | 4.1.2 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 95 | 24 | 9 | 2280 | 1.333,80 | | |
| | | | | 4.1.3 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 95 | 24 | 9 | 2280 | 1.333,80 | | |
| | | | | 4.1.4 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 94 | 24 | 9 | 2256 | 1.319,76 | | |
| | PS-4.2 | 2,65 | C | 4.2.1 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 95 | 24 | 9 | 2280 | 1.333,80 | | |
| | | | | 4.2.2 | 1400-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 94 | 24 | 9 | 2256 | 1.319,76 | | |
| FV5 NORD | PS-5.1 | 2,37 | D | 5.1.1 | 1170-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 85 | 24 | 8 | 2040 | 1.193,40 | | |
| | | | | 5.1.2 | 1170-TL | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 84 | 24 | 8 | 2016 | 1.179,36 | | |
| TOTALI | | 58,95 | | 40 | | | | | | | | | | | 4.199 | | 414 | 100.776 | 58.953,96 | | |

Distribuzione stringbox

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

3.1.2.5 Cavi di potenza MT e BT

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di cavidotti in MT per la connessione delle Power Station e degli Inverter Station della ESS al punto di consegna presso la Cabina MT della SSE di Ramacca.

Pertanto, secondo la configurazione dell'impianto, si dipartono quattro distinte linee MT, così articolate:

- *LINEA 1, LINEA 2 e LINEA 3*: elettrodotti interrati a doppia terna per il collegamento della MTR (verso cui convergono le linee MT dalle Power Station) al quadro MT della SSE di Ramacca.
- *LINEA 4 (ESS)*, elettrodoto interrato a doppia terna per il collegamento della Inverter Station SIS-01 (verso cui converge la linea MT dalla SIS-02) al quadro MT della SSE di Ramacca.

Analogamente, sarà realizzata una rete di cavidotti in BT per il collegamento dalle PS agli stringbox e per il collegamento degli stringbox alle stringhe.

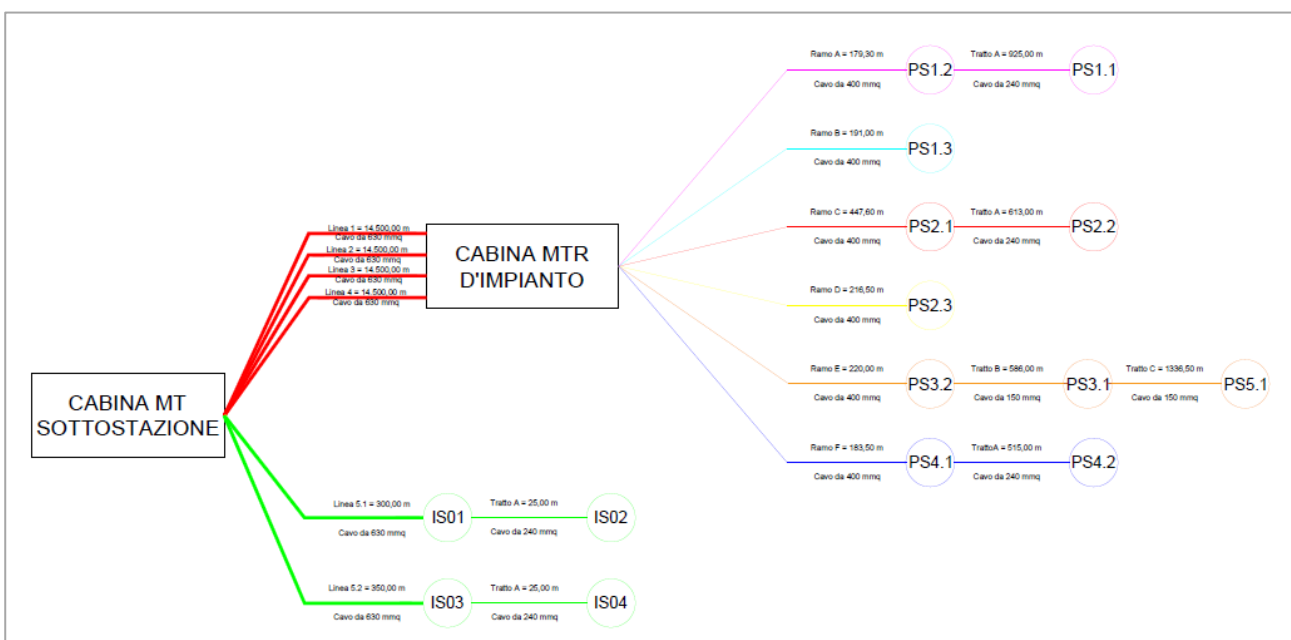
Tutti i cavi saranno idonei alle tipologie di posa, e conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

3.1.2.6 Elettrodotti interrati

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede differenti modalità di posa per i cavi (MT, BT, segnale) a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto.


Dal punto di vista elettrico, l'impianto è suddiviso in 11 sottocampi, oltre al sistema ESS di accumulo dell'energia elettrica, raggruppati fra di loro a gruppi, costituendo così n. 6 distinti rami (interni alle aree di impianto) e 4 linee (esterne).

Le cabine di sottocampo sono collegate fra loro in entra-esce con una linea in cavo interrato MT 30 kV, di sezione crescente dalla prima all'ultima cabina del ramo.



Configurazione linee e rami (tratto da Tavola R-RADDUSA-AFV-PD-D-3.2.7.0 - SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE MT)

Dalla MTR si dipartono in tutto quattro elettrodotti interrati MT di collegamento con la SSE di Ramacca,

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA


costituiti da 4 distinte terne di cavi MT 30 kV in formazione 3x1x630 mm²; dalla IS-01 e dalla IS-03 (per l'ESS, sistema di accumulo) si dipartono in due elettrodotti interrati MT di collegamento con la SSE di Ramacca, costituiti da 2 distinte terne di cavi MT 30 kV in formazione 3x1x630 mm².

Nella tabella che segue si riporta il dettaglio delle linee elettriche di collegamento.

| AREA IMPIANTO | #ID | PARTENZA | ARRIVO | Sezione cavo | Lunghezza cavo |
|---------------------|------------------|--------------------|------------|--------------------|----------------|
| | | | | [mm ²] | [m] |
| FV1 | TRATTO A | PS-1.1 | PS-1.2 | 3x1x240 | 925 |
| | RAMO A | PS-1.2 | MTR | 3x1x400 | 180 |
| | RAMO B | PS-1.3 | MTR | 3x1x400 | 191 |
| FV2 | TRATTO A | PS-2.2 | PS-2.1 | 3x1x240 | 613 |
| | RAMO C | PS-2.1 | MTR | 3x1x400 | 448 |
| | RAMO D | PS-2.3 | MTR | 3x1x400 | 217 |
| FV3+FV5 | TRATTO B | PS-5.1 | PS-3.1 | 3x1x150 | 1.337 |
| | TRATTO A | PS-3.1 | PS-3.2 | 3x1x150 | 908 |
| | RAMO E | PS-3.2 | MTR | 3x1x400 | 220 |
| FV4 | TRATTO A | PS-4.2 | PS-4.1 | 3x1x240 | 515 |
| | RAMO F | PS-4.1 | MTR | 3x1x400 | 184 |
| ESS | ESS - A | SS-04 | SS-03 | 3x1x120 | 25 |
| | ESS - C | SS-02 | SS-01 | 3x1x120 | 25 |
| INGRESSO SSE | LINEA 1 | MTR | SSE | 3x1x630 | 14.500 |
| | LINEA 2 | MTR | SSE | 3x1x630 | 14.500 |
| | LINEA 3 | MTR | SSE | 3x1x630 | 14.500 |
| | LINEA 4 | MTR | SSE | 3x1x630 | 14.500 |
| | LINEA 5.1 | SS-01 - ESS | SSE | 3x1x630 | 300 |
| | LINEA 5.2 | SS-03 - ESS | SSE | 3x1x630 | 300 |

Configurazione cavi MT

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la connessione alla

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

SSE, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con formazione a trifoglio elicordato o equivalente.

3.1.2.7 Posa dei cavi

In generale, per tutte le linee elettriche in MT esterne alle aree del parco agrivoltaico si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,20 m e larghezza compresa tra 0,50 m per una terna e 1,20 m. per tre terne.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti.

- scavo a sezione obbligata con profondità da p.c. e larghezza indicati nei disegni di progetto;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20cm;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- rinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

Detti cavi saranno posti sul fondo dello scavo, opportunamente livellato in modo tale da non presentare ostacoli alla posa ed elementi di pezzatura tale da costituire potenziale pericolo per la integrità dei cavi.

I cavi saranno ricoperti da uno strato di materiale di classe A1, per uno strato di 50 cm e comunque secondo le indicazioni degli elaborati progettuali. Laddove ritenuto idoneo da parte della DL, in sede di esecuzione delle opere potrà essere utilizzato per il rinterro il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente selezionato.

Al fine di garantire la stabilità del pacchetto, il materiale posato all'interno dello scavo verrà rullato e compattato a strati non superiori a 25-30 cm, prima di procedere alla posa dello strato successivo.


Un nastro segnalatore od una rete, posti alle profondità indicate nelle sezioni, segnalerà la presenza del cavidotto.

Il rimanente volume dello scavo verrà riempito in modo differente a seconda della tipologia specifica di posa, come di seguito indicato.

Posa su strade asfaltate

Al di sopra del nastro segnale sarà posto un ulteriore strato di rinterro con materiali classe A1, per uno strato di 30 cm, delle medesime caratteristiche di quello indicato in precedenza.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MW_p (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- fondazione stradale con materiale classe A1, rullato e compattato, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 7 cm;
- posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso, spessore complessivo 3 cm.

Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo, di almeno 50 cm per ogni lato rispetto al fronte scavo, e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

Posa su strade sterrate

Al di sopra del nastro monitore verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con tout venant di cava, rullato e compattato, di granulometria 40-60 mm, per uno spessore complessivo di 45 cm;
- strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20-40 mm, spessore complessivo 15 cm.

Posa su terreno

Al di sopra del nastro monitore verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm.

Si potrà fare uso del terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL.

In tutti i casi, un cippo di segnalazione verrà posato a p.c. in corrispondenza di eventuali incroci di cavidotti, giunzioni, derivazioni.

Nel caso di attraversamenti e/o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in CLS, per tutta la durata dell'interferenza.

Le sezioni tipo sono rappresentate nell'elaborato di progetto FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.2.6.0.

3.1.2.8 Sistema di terra


Il sistema di terra del parco fotovoltaico è costituito da una maglia di terra che si estende lungo tutta l'area dell'impianto fotovoltaico, consistente in un dispersore orizzontale in corda di rame di sezione pari a 50 mm².

A tale maglia verranno collegate in più punti le strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, nonché le altre masse presenti presso l'impianto.

Ad essa verranno collegati gli impianti di terra delle singole cabine di sottocampo e delle cabine generali di impianto, consistenti in uno o più anelli concentrici intorno alle cabine, in corda di rame di sezione pari a 70 mm² e dispersori verticali a croce di lunghezza pari a 2,5 m posti ai vertici della maglia, collegati in più punti alle armature delle fondazioni delle cabine.

La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Particolare attenzione verrà agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MW_p (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mm² del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

3.1.2.9 Sistema scada


Presso l'impianto fotovoltaico verrà realizzato un sistema di telecontrollo che consentirà la piena e completa gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Il sistema consentirà l'acquisizione di tutti i principali parametri elettrici provenienti dal campo, quali:

- tensioni e correnti di stringa
- tensioni e correnti parallelo string box
- stato scaricatori/interruttori string box
- tensioni e correnti in ingresso/uscita agli inverter
- tensioni e correnti in ingresso/uscita ai trasformatori MT/bt
- stato interruttori quadri bt e quadri MT
- principali grandezze elettriche (potenza attiva, reattiva, cos phi, etc)
- principali grandezze fisiche (temperature di esercizio, etc)

Il nucleo del sistema SCADA è costituito dalla coppia di PLC ridondati installati nel quadro QPLC nelle MTR. Il PLC è una piattaforma aperta configurabile per mezzo del software di programmazione e copre le seguenti funzionalità:

- Collezione dati:
 - dagli organi MT mediante input digitali cablati presenti nelle MTR
 - stati dei servizi ausiliari
 - Raccolta misure e eventi dai relé di protezione di MTR tramite porte seriali RS485 collegati al converter seriale-ethernet per mezzo del software installato sul PC Embedded
 - Raccolta dati da organi MT in MTR per mezzo dell'IO distribuito
 - Raccolta dati da campo FV per mezzo delle RTU installate nelle 12 power station, via Modbus TCP
 - Raccolta dati da stazioni monitoraggio ambientale
- Attuazione comandi organi MT inviati da utente tramite HMI dello SCADA
- Regolazione dei valori di potenza attiva e reattiva, inseguendo, tramite controlli a retroazione (PID) logici, i setpoint impostati dall'utente dall'HMI dello SCADA o provenienti da sistemi terzi tramite appositi canali di comunicazione che saranno specificati nel seguito della realizzazione
- Elaborazione condizioni di allarme o Aperture per guasto di organi MT
 - Avviamenti e scatti dei relé di protezione
 - Notifiche da sistema antintrusione cabine e perimetrale
 - Notifiche da sistema antincendio cabine

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MW_p (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

- Inverter in avaria
- String box in avaria
- Mancanza di comunicazione con dispositivi sulla rete (LAN Monitoring)
- Fault da switch managed
- Aperture interruttori servizi ausiliari
- Mancata risposta o risposta intempestiva dei loop di regolazione potenza (PPC)


Il sistema in progetto risulterà formato dai seguenti elementi:

- 1 quadro rack 19" 42U QCSCADA da installarsi nella Control Room contenente:
 - Due server ridondanti funzionanti da SCADA server
 - 1 firewall
 - 1 switch ethernet 24 porte rame
 - 1 switch ethernet gestito 6 porte rame/2 porte fibra
 - Moduli di alimentazione
- 1 quadro elettrico QPLC contenente
 - 2 PLC in configurazione ridondata hot-standby funzionante da collettore dati da altre cabine, PPC e interfaccia verso rack ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi MT locali
 - 1 rack di ingressi/uscite digitali con doppia interfaccia ethernet
 - 1 computer embedded con software per collezionare i dati dai relé di protezione locali tramite convertitore seriale ethernet
 - Moduli di alimentazione
- 1 quadro elettrico QREM contenente
 - 1 modulo di I/O distribuito per interfaccia tramite ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi MT locali
 - 1 convertitore seriale/ethernet per il colloquio verso i relé di protezione
 - 1 switch ethernet gestito 12 porte rame/2 porte fibra
- 1 computer desktop facente funzione di HMI locale
- 1 engineering workstation
- 12 quadri QPS da installarsi nelle power station contenenti:
 - 1 computer embedded con caratteristiche industriali per funzione di RTU locale
 - 1 modulo di I/O distribuito per interfaccia tramite ingressi/uscite digitali cablati verso gli organi MT locali
 - 1 switch ethernet managed 6 porte rame/2 porte fibra

L'architettura del sistema di controllo SCADA è illustrata nell'elaborato FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.6.1.0.

3.1.2.10 Cavi di controllo e TLC

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- Cavi in rame multipolari twistati e non (cavi belden);
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche (cores) pari a 12.

I cavi previsti sono rispondenti alla normativa CEI EN 60794-3 e saranno equipaggiati con fibre ottiche di tipo monomodale rispondenti alla normativa ITU3T G.652. I cavi previsti sono idonei per posa in esterno entro tubi, con guaina interna in polietilene del tipo a bassa densità e guaina esterna in polietilene ad alta densità, protezione antiroditore costituita da filati di vetro, impermeabili (water blocking), totalmente dielettrici.

I cavi sono dotati di guaina esterna del tipo LSZH termoplastica allo scopo di rispettare le norme specifiche che ne rendono possibile il loro utilizzo anche in ambienti interni. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI.

3.1.2.11 Sistema di monitoraggio ambientale


Nell'ambito del progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio ambientale al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento.

I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA. Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- stazioni di rilevazione meteo;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- albedometri;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema SCADA al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientale:

- dati di irraggiamento;
- dati meteorologici
- temperature dei moduli.

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni sottocampo).

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli. La stazione meteo e quella per la rivelazione delle componenti normale, diffusa e globale dell'irraggiamento saranno posizionati sul campo in modo da rispettare:

- una posizione baricentrica rispetto alla disposizione del campo;
- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento...).


I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA, e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- Temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit
- Umidità relativa
- Umidità assoluta
- Indicazione della pressione atmosferica in HG o hPa
- Selezione della pressione atmosferica relativa o assoluta
- Indicazione della pluviometria in mm o inch
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento
- Selezione della velocità del vento in mph, km/h, m/s, nodi o Beaufort

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- Indicazione della direzione del vento
- Indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica)
- Indicazione del punto di rugiada
- Indicazione dei valori meteorologici
- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici
- Memorizzazione valori massimo e minimo
- orologio aggiornato via protocollo NTP
- regolazione del fuso orario e ora legale
- funzione di risparmio energetico
- valori di irraggiamento.

3.1.2.12 Sistema di sicurezza e anti intrusione

Il sistema di sicurezza e anti intrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema previsto in progetto si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura che verrà attuata per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di anti intrusione perimetrale.

Si tratta di un sistema di videosorveglianza con video analisi, in grado di

Il sistema di videosorveglianza in progetto dovrà prevedere i seguenti componenti:


- n. 1 postazione di Video Sorveglianza e Video analisi, dotata di NVR e di monitor;
- fino a 300 aree soggette ad osservazione;
- accesso diretto da web, sia al sistema di videosorveglianza in tempo reale che all'archivio delle registrazioni.

Il sistema risponderà ai seguenti macro-requisiti:

- Affidabilità del sistema;
- Possibilità di monitoraggio real-time ed in differita, con crescente livello di fluidità delle immagini, da 1 (uno) fps fino a 25 (venticinque) fps;
- Memorizzazione dei dati su site differenziati, al fine di consentire il reperimento delle immagini anche in caso di atti vandalici compiuti direttamente sul posto.

Il sistema in progetto integra anche i servizi di video analisi, con l'implementazione, oltre alle normali funzionalità di videosorveglianza, di funzionalità di videocontrollo attivo, al fine di individuare in "tempo reale" e di trasmettere le segnalazioni di allarme alla Control Room al verificarsi di situazioni critiche, o quantomeno anomale, quali ad esempio:

- L'attraversamento di una linea o poligonale immaginaria (anti-vandalismo);
- La rimozione di un oggetto (sottrazione di beni od oggetti);
- L'abbandono di un oggetto (antiterrorismo);

| | | |
|---|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- Gli assembramenti ingiustificati (in parchi o aree definite “critiche”);
- La direzione di marcia per auto, conteggio di auto o persone, ecc..

La definizione delle zone e delle regole del sistema di video analisi sarà implementata in fase di progettazione esecutiva.

Inoltre, considerata la specificità dell’opera, con il presente progetto si è ritenuto opportuno prevedere un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto (PS, MTR e Control Room), nei quali, oltre alle apparecchiature elettriche sono contenuti anche il CED e le apparecchiature che consentono il monitoraggio e telecontrollo dell’intero sistema.

Il sistema di allarme consentirà il controllo di tutti gli accessi dell’immobile, e consisterà in:

- n. 1 centrale 200 zone, dotata di modulo telefonico GSM/GPRS, con accesso da APP e/o da WEB, con interfaccia vocale per operatore;
- sensori di contatto da installare presso gli accessi;
- sensori volumetrici a doppia tecnologia, da installare presso i percorsi di ingresso e i luoghi sensibili;
- sirene interne ed esterne;
- inseritori a chiave RFID e con tastierino alfanumerico.

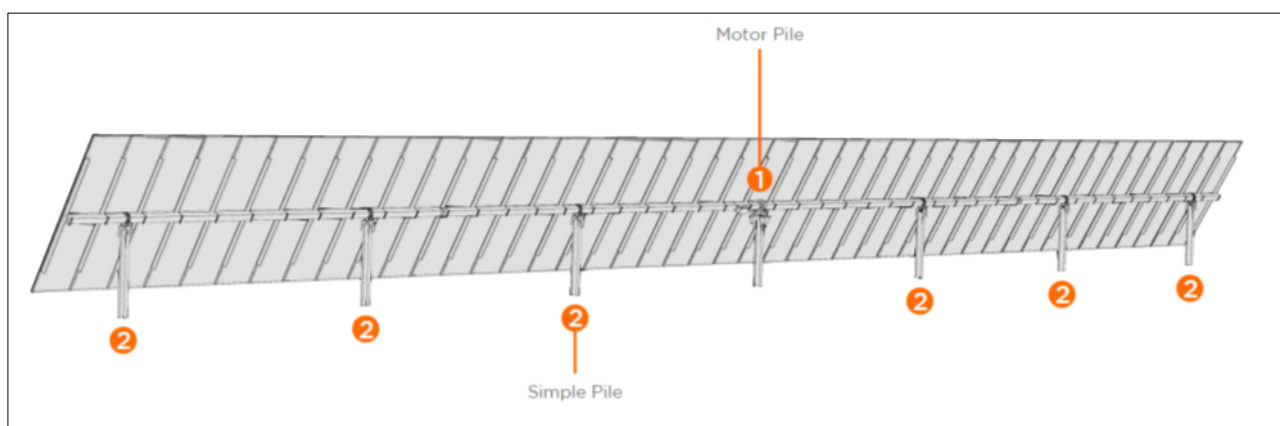
3.1.2.13 Strutture di supporto

L’impianto sarà costituito da moduli fotovoltaici posizionati su strutture ad inseguimento monoassiale con inseguimento E-O, ancorate a terra attraverso apposite fondazioni, e connessi elettricamente in stringhe serie/parallelo su inverter centralizzati in bassa tensione.


I moduli fotovoltaici previsti presentano dimensioni indicative 1134 mm x 2411 mm e saranno disposti su 2 file sulle strutture di supporto, lungo il lato lungo, in due diverse configurazioni:

- Configurazione 2P36: da 36 moduli per fila per un totale di 72 moduli raggruppati in 3 stringhe da 24 moduli ciascuna per una lunghezza complessiva di circa 41,5 metri ed una larghezza di circa 4,85 metri;
- Configurazione 2P24: da 24 moduli per fila per un totale di 48 moduli raggruppati in 2 stringhe da 24 moduli ciascuna per una lunghezza complessiva di circa 28 metri ed una larghezza di circa 4,85 metri.

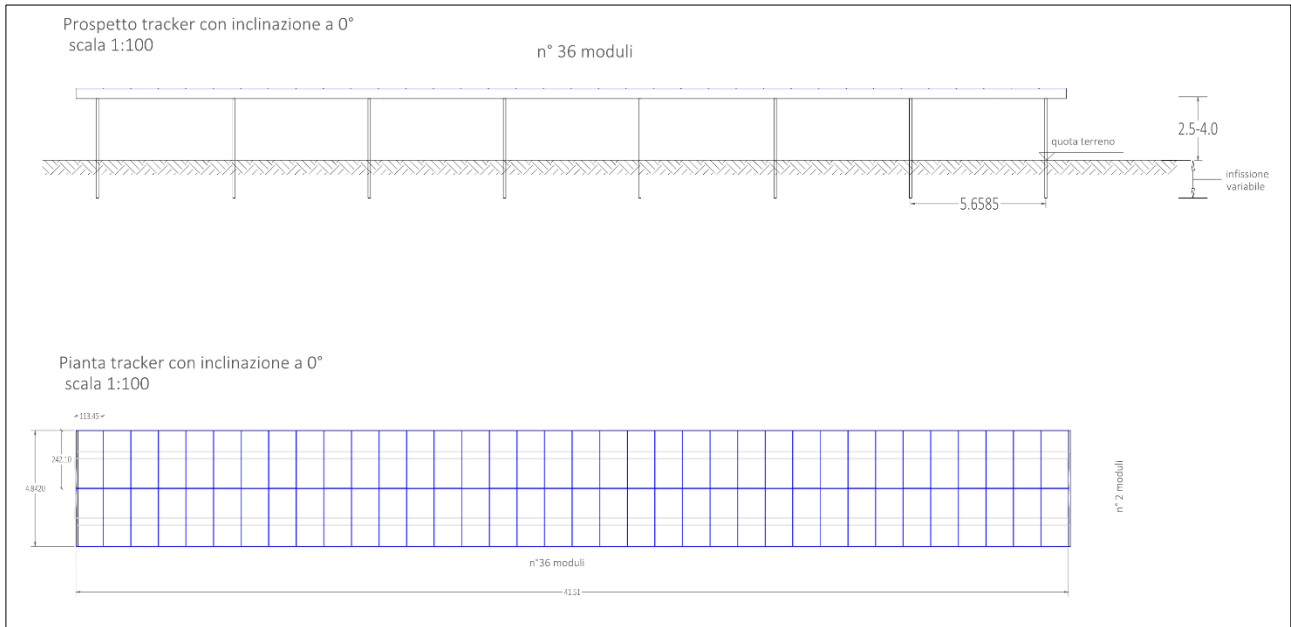
La struttura degli inseguitori monoassiali di rollio è formata da 4 o 7 campate sulle quali sono adagiati i pannelli disposti su due file.



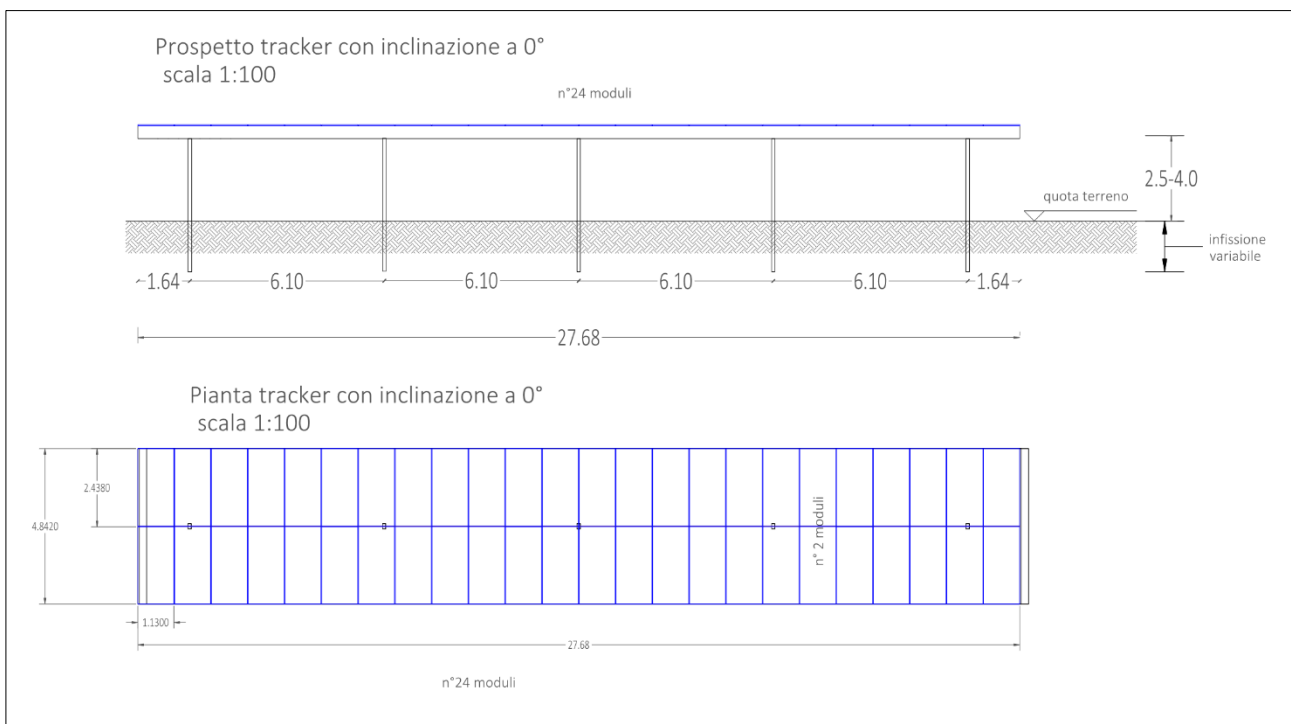
Rappresentazione grafica del complesso tracker/moduli fotovoltaici

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA




*Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P36 da 72 moduli
(Tavola FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.3.1.0-r0A-R00)*



*Tipologico struttura sostegno moduli – piante e prospetti della configurazione 2P24 da 48 moduli
(Tavola FR-RADDUSA-AFV-PD-D-3.3.1.0-r0A-R00)*

I pannelli sono collegati a dei profilati ad omega trasversali alla struttura e connessi mediante un corrente longitudinale con sezione quadrata di lato 15mm e spessore 4mm.

Grazie a questo sistema la parte mobile è in grado di ruotare intorno ad un asse orizzontale posto ad una altezza da 2,5 a 4,0 m fuori terra, con un angolo di rotazione fino a +/- 55°, garantendo l'ottimizzazione dell'assorbimento dell'energia solare.

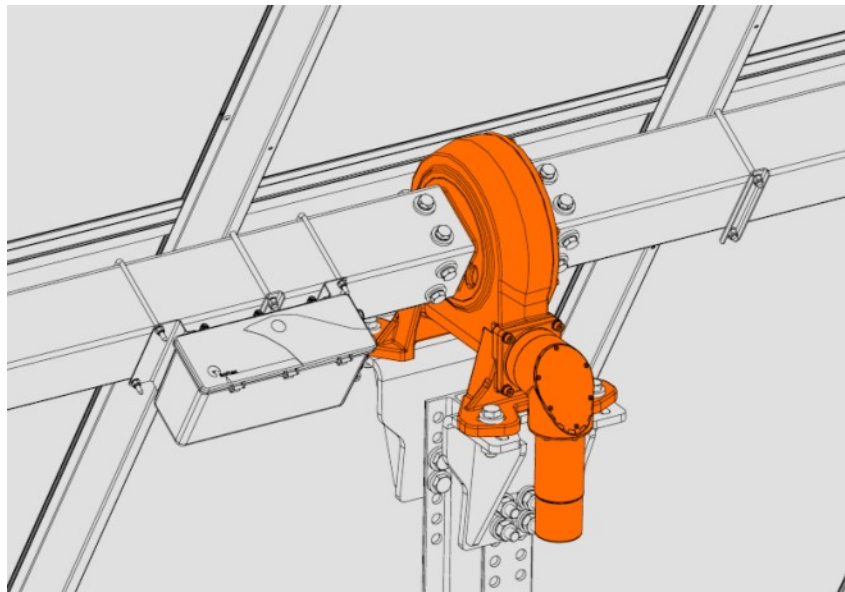
| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

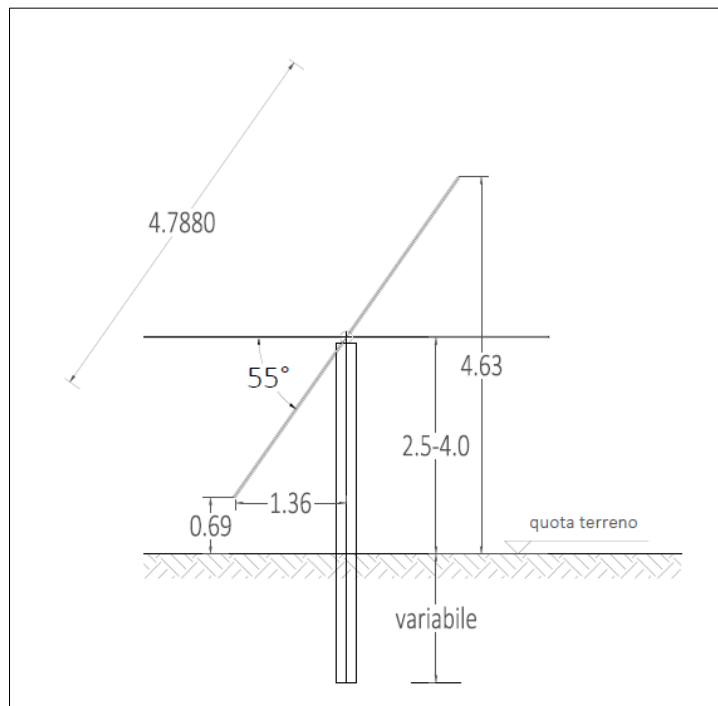
Il corrente che governa il moto della struttura è sostenuto da n.8 o n. 5 pilastri di adeguata sezione IPE cui è collegato mediante delle cerniere con asse parallelo al tubolare.

Nella cerniera centrale trova collocazione una ghiera metallica che, collegata ad un motore ad azionamento remoto, regola l'inclinazione del piano dei pannelli.


I pilastri di sostegno sono immorsati nel terreno mediante infissione (battitura) o trivellazione ad una profondità variabile tra i 3,0 m e i 5,0 m in funzione delle caratteristiche meccaniche e litostratigrafiche dei terreni di fondazione indicati nella Relazione geologica.



Particolare rotore in asse



Struttura sostegno moduli – sezione schematica

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Rappresentazione indicativa struttura sostegno e moduli fotovoltaici

3.1.2.14 Site preparation

Al fine di predisporre l'area alla installazione dell'impianto, sono previsti movimenti terra all'interno delle stesse aree, volti a rendere idoneo il piano di posa per l'installazione delle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, per il posizionamento dell'edificio "control room", per il posizionamento dei basamenti delle Power Station e per la realizzazione della viabilità interna.

La soluzione progettuale è volta a minimizzare il volume degli scavi/rilevati e risulta tale da non produrre alcun volume di terreno che possa essere considerato rifiuto da smaltire ma da reimpiegare in situ.

La soluzione implementata in progetto è orientata alla massima riduzione dei volumi di rilevato, con un relativo minore impatto ambientale (produzione di nuovi materiali, trasporti, produzione di rifiuti, etc.).

3.1.2.15 Recinzione e ingressi


Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati con plinti.

In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze.

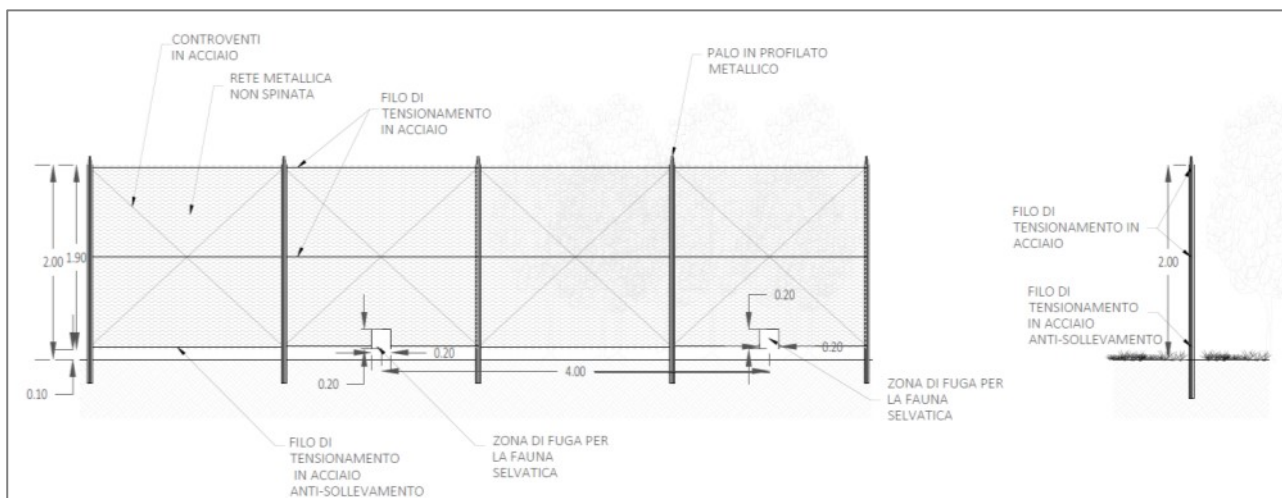
Tale recinzione non prevede l'impiego di filo spinato; prevede invece la realizzazione nella parte basale di appositi passaggi per la fauna selvatica.

Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima minima di 17 m, quale fascia di protezione e schermatura, di cui 10 m di fascia di mitigazione a verde e 7 m di viabilità perimetrale e relative pertinenze.

Di seguito si riporta la tipologia di recinzione prevista in progetto.

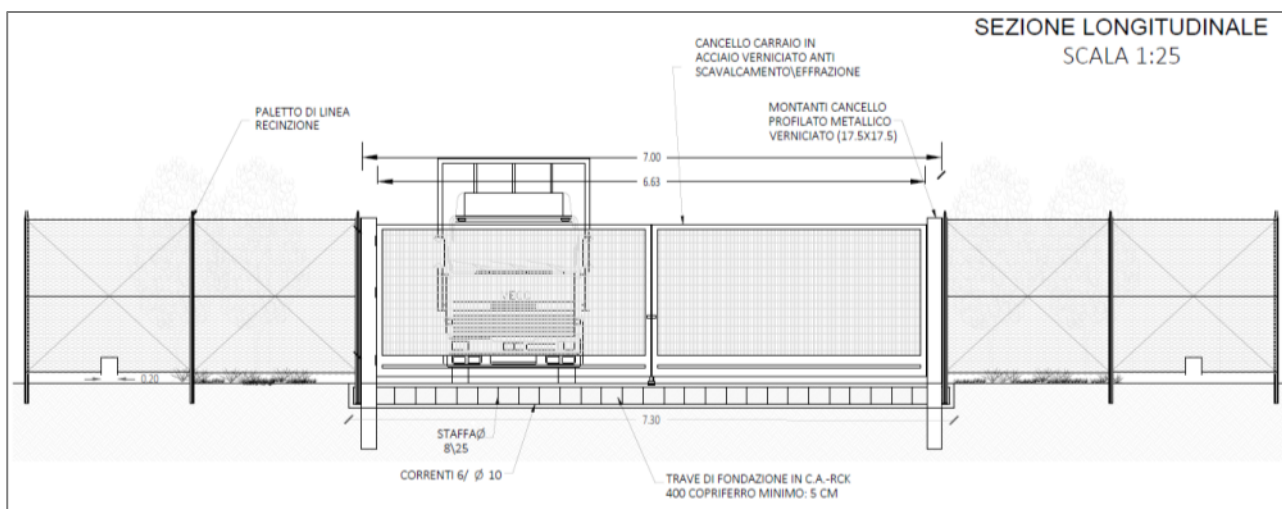
| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Tipologico recinzione

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un'agevole accesso all'area d'impianto.



Tipologico cancelli di ingresso


3.1.2.16 Locali tecnici

Nelle aree d'impianto, disposte secondo le planimetrie di progetto, saranno realizzati dei locali tecnici per il deposito di materiale di ricambio in caso di guasti all'impianto nonché per il ricovero di mezzi meccanici a servizio del progetto agronomico.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura e pareti di tompagno formati da pannelli coibentati e portoni di accesso e ventilazione sui quattro lati.

La forma del locale tecnico ricalca il classico magazzino rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.

La fondazione verrà realizzata con una platea di spessore 50 cm con pareti perimetrali di spessore 20-25 cm opportunamente rinfiancate con terreno compattato; al di sotto si prevede un magrone in CLS di circa 10 cm.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

I locali tecnici saranno all'uopo progettati e realizzati e presenteranno dimensioni in pianta di 13,00 m x 7,70 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 100 mq ed una volumetria complessiva di circa 424 mc.



Rappresentazione grafica del locale tecnico

3.1.2.17 Opere idrauliche

Al fine di favorire il deflusso delle acque meteoriche è prevista una rete di allontanamento delle stesse costituita da cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale/rilevato in materiale permeabile.


Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica: le cunette idrauliche saranno protette mediante geotessuti e vegetazione protettiva. La vegetazione protettiva contrasterà l'insorgenza di specie infestanti e rapida crescita, inoltre la manutenzione del sistema di drenaggio delle acque prevista consisterà nel controllo periodico dello stato delle cunette, nell'asportazione di materiale/vegetazione accumulatasi e nel riporto/riprofilatura di terreno nel caso di erosioni.

Le cunette in terra saranno realizzate in scavo con una sezione trapezoidale di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di angolo α inferiore a 20°. Le cunette di drenaggio sono state dimensionate con una geometria ad ampia larghezza e ridotta profondità al fine di consentirne la carrabilità per un'agevole manutenzione. Le verifiche idrauliche sono state condotte assumendo una sezione trapezoidale.

Le cunette, i fossi di guardia e le altre idrauliche consentono il deflusso dell'intera portata idrica di progetto, in condizioni di invarianza idraulica dell'area di progetto.

3.1.2.18 Viabilità interna di servizio e piazzali

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto ed

| | | |
|---|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

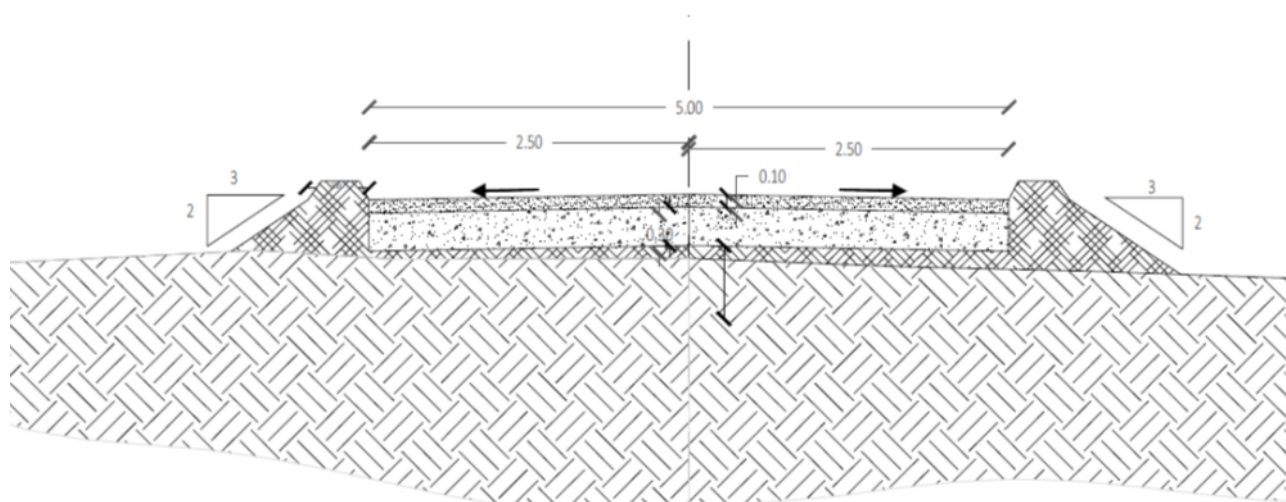
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di quaranta centimetri poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno.

Si prevede la realizzazione di strade sterrate per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine nonché il recupero della viabilità interna esistente.

Per la realizzazione della sede stradale non saranno impiegati materiali impermeabili quali calcestruzzo o bitume ma solo materiali naturali dotati di alta permeabilità come riportato nella tavole di progetto.



Tipica sezione stradale in rilevato

3.1.2.19 Sistemi antincendio


Il sistema antincendio da realizzarsi nell'ambito del presente progetto è conforme a quanto prescritto dal D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122", lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici; lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

In via generale l'installazione dell'impianto fotovoltaico, in funzione delle caratteristiche elettriche/costruttive e/o delle relative modalità di posa in opera, non comporterà per il sito un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio. In tal senso si precisa che non esistono:

- interferenze con sistema di trasporto di prodotti combustibili;
- rischi di propagazione delle fiamme verso fabbricati poiché gli stessi sono collocati a distanza di sicurezza.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.). L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI. I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08.

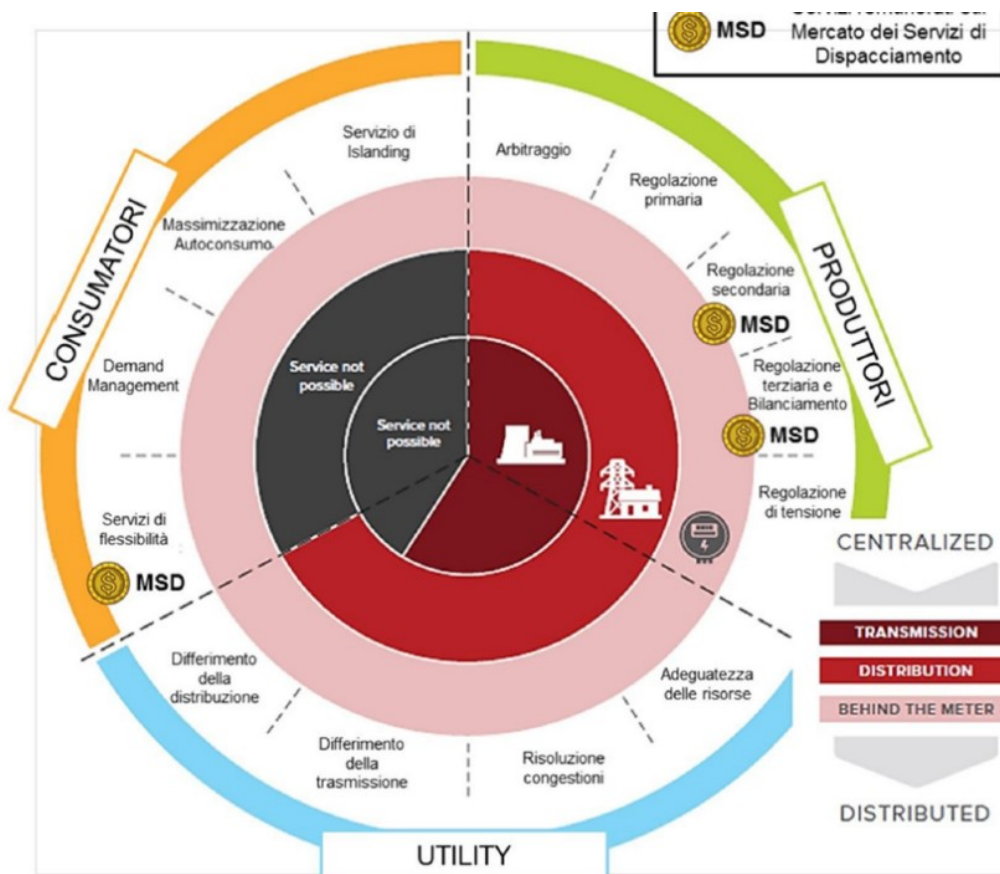
3.1.3 Sistema di accumulo (ESS – Energy Storage System)

3.1.3.1 Applicazioni e servizi di rete erogabili dai sistemi di storage


I sistemi di storage elettrochimico, più comunemente noti come batterie, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete.

Uno sviluppo sostenuto degli ESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Una prima classificazione degli ESS (si veda anche la Figura 1) può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).



Servizi erogabili dai sistemi di storage

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
 - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
 - risolvere eventuali congestioni;
 - mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.


3.1.3.2 Principali caratteristiche del Sistema di storage

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo.

Un sistema di accumulo, o BESS, comprende come minimo:

- ❑ BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- ❑ BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- ❑ BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- ❑ PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- ❑ EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- ❑ AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/MT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

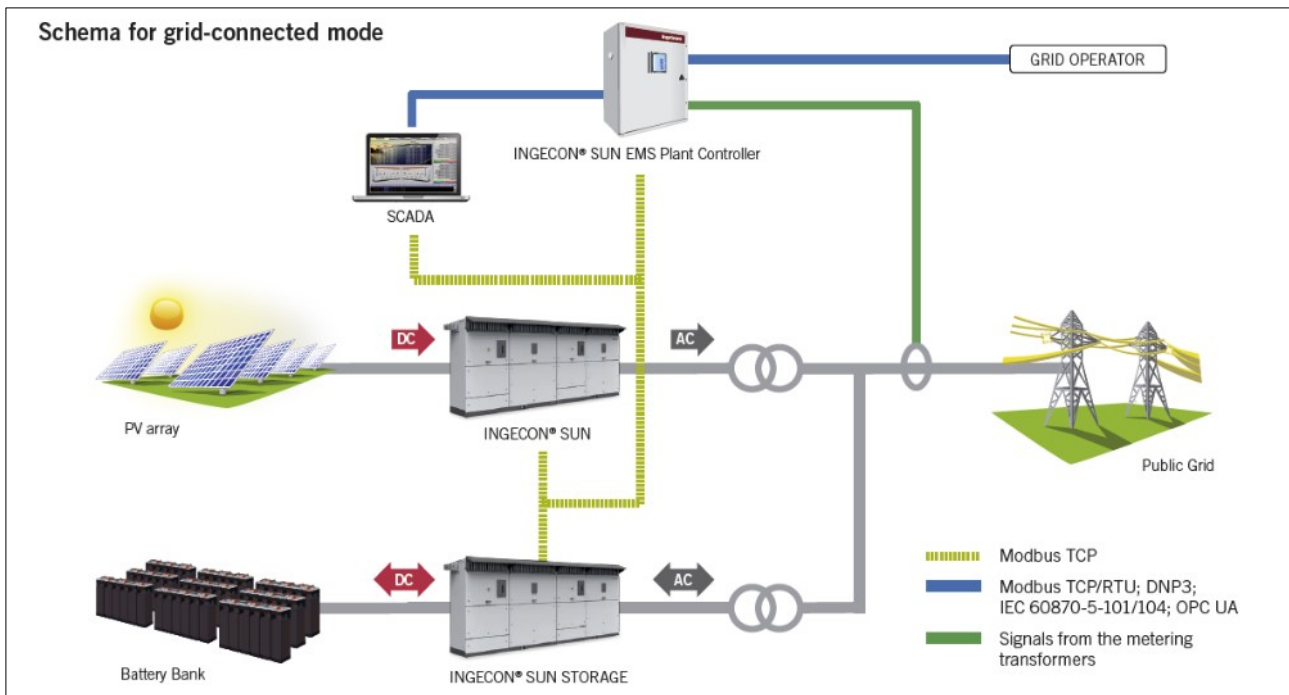
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche).

La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la potenza de sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico:

- ❑ Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS, in funzione della potenza del parco fotovoltaico, risulta essere ottimale a circa 20 MW;
- ❑ Considerate le perdite di potenza, di conversione e di efficienza nel tempo si è ritenuto opportuno dimensionare la capacità di accumulo in 40,00 MWh pari a 2 h risulta di autonomia di erogazione.

Nella figura seguente è mostrata l'architettura del sistema di storage per applicazioni fotovoltaiche grid-connected.




Esempio architettura del sistema di storage per applicazioni fotovoltaiche grid-connected

3.1.3.3 Componenti del sistema di storage

3.1.3.3.1 Sistema batterie

Il sistema di accumulo sarà basato sulla tecnologia agli ioni di litio, tra queste le principali tecnologie usate nell'ambito dell'energy storage sono:

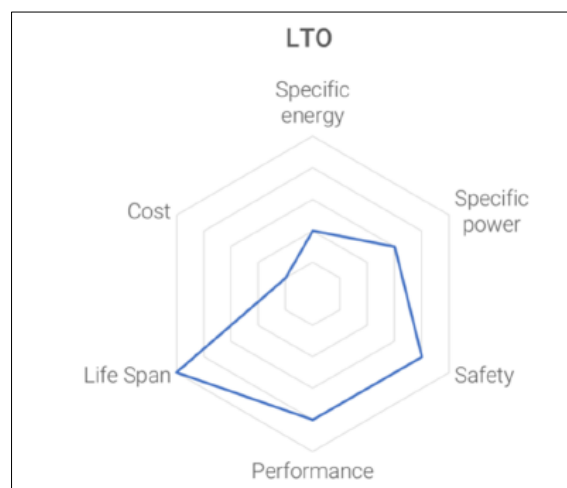
- ❑ Litio Ossido di Manganese LMO
- ❑ Litio Nichel Manganese Cobalto NMC

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |


IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- ❑ Litio Ferro Fosfato LFP
- ❑ Litio Nichel Cobalto Alluminio NCA
- ❑ Litio Titanato LTO

Di seguito sono illustrate le principali caratteristiche delle sopraindicate tecnologie:



Caratteristiche delle tecnologie litio

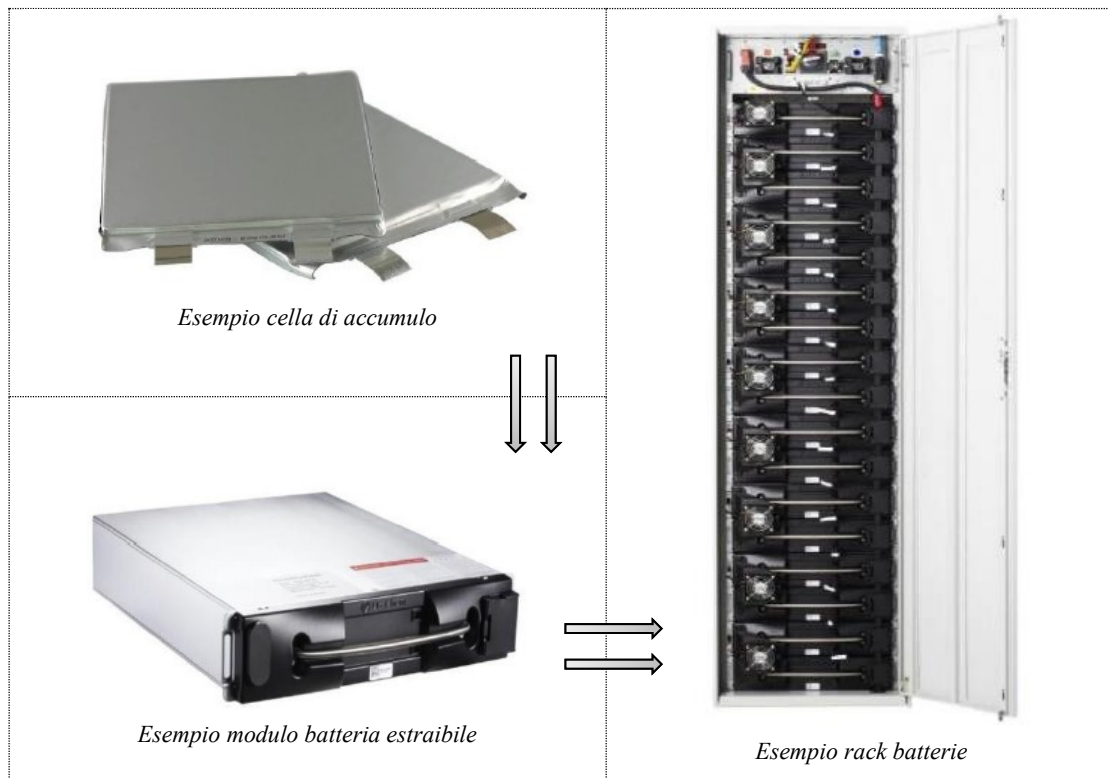
| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Negli ultimi anni le due tecnologie che si stanno maggiormente affermando nell'ambito energy storage sono: Litio-Manganese- Cobalto (NMC) e Litio Ferro Fosfato (LFP), pertanto questo progetto sarà basato su queste due tecnologie.

I sistemi energy storage con tecnologia al litio sono caratterizzati da stringhe batterie (denominati batteries racks) costituite dalla serie di diversi moduli batterie, al cui interno sono disposte serie e paralleli delle celle elementari.

Si riporta un esempio di cella, modulo batteria e rack batterie:




Infine a capo dei moduli posti in serie all'interno dei rack vi è la Battery Protection Unit (BPU) responsabile della protezione dell'intero rack contro i corto circuiti, il sezionamento del rack per eseguire la manutenzione in sicurezza, e la raccolta di tutte le informazioni provenienti dai vari moduli (temperature, correnti, tensioni, stato di carica etc).

Si riporta un esempio di BPU:



Esempio BPU – Battery Protection Unit

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

3.1.3.3.2 Container

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.


I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- Tipologia commerciale ISO 40ft o ISO 20ft;
- Resistenza al fuoco REI 120;
- Contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;
- segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante); adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
- isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
- pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);
- porte di accesso adeguate all'inserimento / estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
- I locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatore al fine di garantire della ridondanza;
- Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
- Sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi anti-intrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

Si prevede di impiegare container commerciali del tipo ISO 20ft o ISO 40ft opportunamente adattati e climatizzati aventi capacità di accumulo complessiva da circa 2,50 MWh come l'esempio sotto riportato.



Esempio container di accumulo climatizzato del tipo ISO 40ft

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

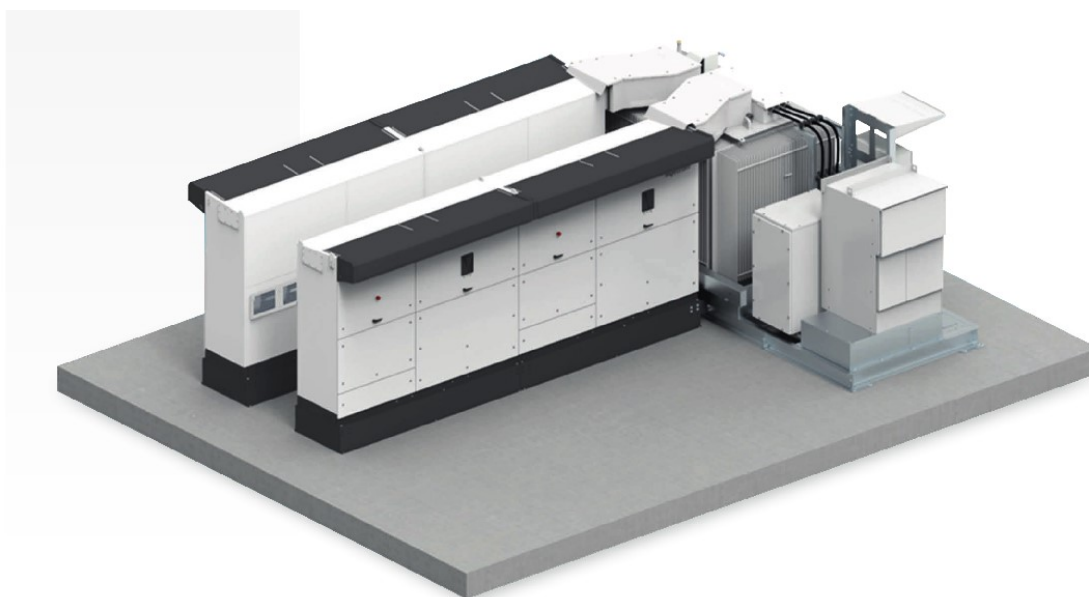
I container batterie e inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018. La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 25 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia.

La superficie della piazzola di collocamento dei container sarà ricoperta con ghiaia. Si prevede che il percorso di accesso ai container (corridoio centrale tra le due file e zona perimetrale) potrà essere pavimentato con una semplice soletta in calcestruzzo tipo marciapiede.

3.1.3.3.3 Convertitore di potenza

Dal momento che i rack batterie sono caratterizzati da grandezze elettriche continue, al fine di poter connettere tali dispositivi alla rete elettrica vi è la necessità di convertire tali grandezze continue in alternate. A tal fine il sistema di conversione solitamente utilizzato in applicazioni Energy Storage è un convertitore bidirezionale monostadio caratterizzato da un unico inverter AC/DC/AC direttamente collegato al sistema di accumulo. Tali convertitori possono essere installati direttamente all'interno di container oppure realizzati in appositi skid esterni, come i convertitori centralizzati utilizzati nei parchi fotovoltaici.


Il convertitore poi risulta essere connesso ad un trasformatore elevatore MT/BT al fine di trasportare l'energia in maniera più efficiente e solitamente vengono realizzati degli skid esterni comprensivi di PCS, trasformatore e celle di media tensione.



Esempio di inverter station bidirezionale con trasformatore di potenza

Le Inverter Station saranno inserite entro coperture tecniche all'uopo progettate aventi dimensioni in pianta di 13,00 m x 7,70 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 100 mq ed una volumetria complessiva di circa 424 mc.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura formata da pannelli in lamiera grecata.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

La forma del locale tecnico ricalca la classica copertura rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.



Rappresentazione grafica copertura tecnica

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente. Per il dettaglio si rimanda agli appositi elaborati grafici.

3.1.3.3.4 Collegamenti elettrici

Il collegamento del sistema di accumulo avverrà mediante un interruttore posto nelle celle di media tensione a 30 kV sul quadro generale di media tensione dell'impianto.

I tratti di interconnessione tra i container saranno realizzati con tubi interrati, tipo corrugato doppia parete; nei punti di ingresso/uscita attraverso i basamenti dei container o tubi che saranno annegati nel calcestruzzo o tramite cavidotti. Saranno inoltre previsti pozzetti intermedi in cemento armato con coperchio carrabile, dimensioni indicative 1000x1000x800 mm

Sarà presente una sezione di bassa tensione in comune alle 4 sezioni, di alimentazione degli ausiliari 400 Vac e 230 Vac derivata dal trasformatore dei servizi ausiliari dell'impianto.


Tutti gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, progettati e certificati ai sensi delle norme CEI EN vigenti.

Le sezioni dell'impianto di accumulo saranno collegate all'impianto di terra della sottostazione tramite appositi dispersori.

3.1.3.4 Lay-out del sistema di accumulo (ESS)

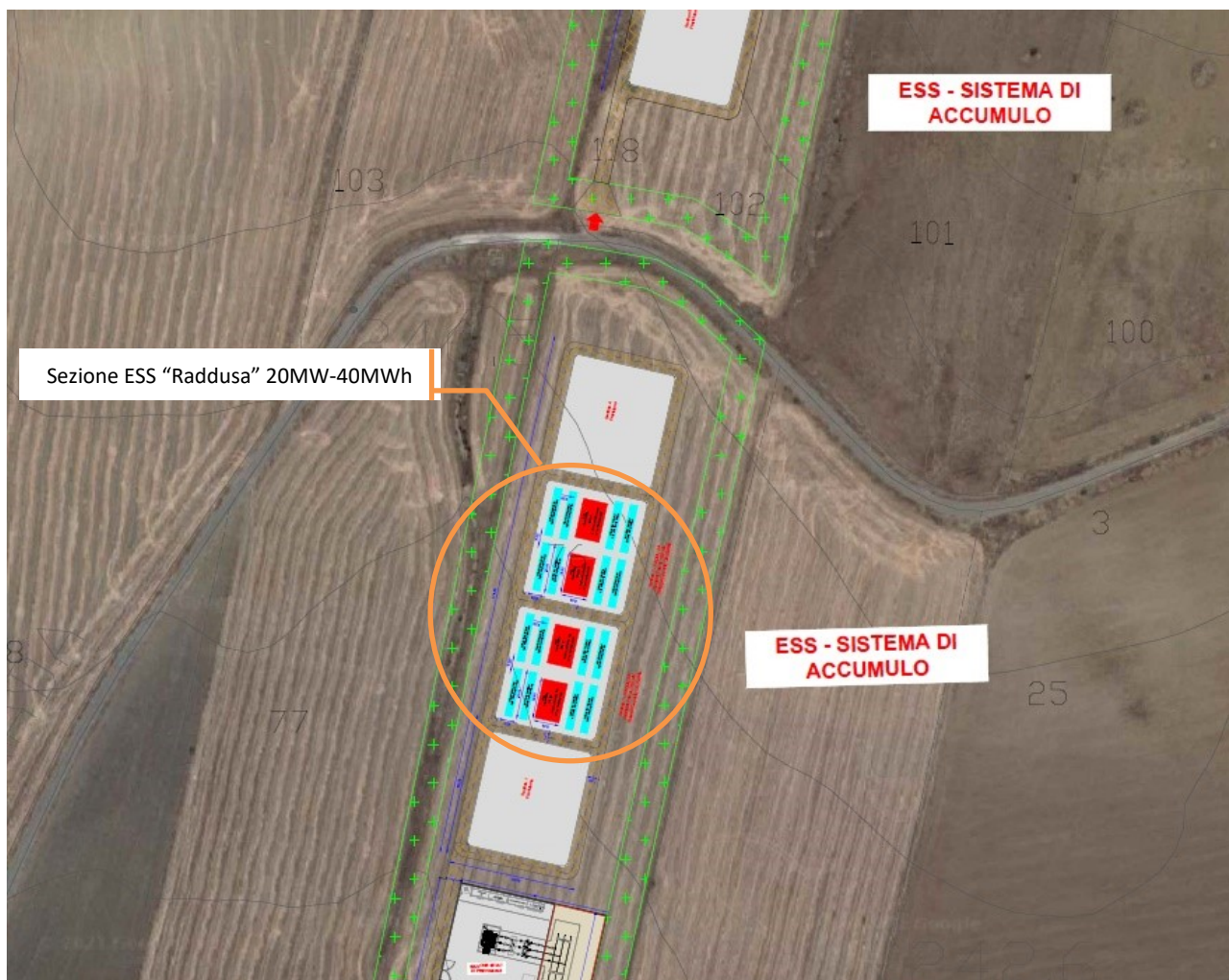
L'ESS sarà posizionata nel Comune di Ramacca al Foglio 36, particelle 76, 117, 79, 102, 118 nelle immediate vicinanze della Sottostazione Elettrica di conversione al fine di ridurre le perdite di connessione e garantire i tempi di immissione in rete dell'energia stoccata.

Nel presente progetto è stata considerata l'eventualità di ampliare il sistema di accumulo in ragione di altri

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA


progetti in corso di sviluppo da parte del Proponente fino a raggiungere la capacità massima di 60 MW nominali e 120 MWh di accumulo distribuita su 6 sezioni. L'intento è quello di avere un'unica stazione di accumulo espandibile e condivisa tra più progetti posti nell'intorno della ESS al fine di minimizzare in tal modo sia i costi di costruzione e di gestione che gli impatti dei vari progetti sulla matrice ambientale.



Lay-out Sistema di Accumulo (ESS) – Sezione 2 “Raddusa”

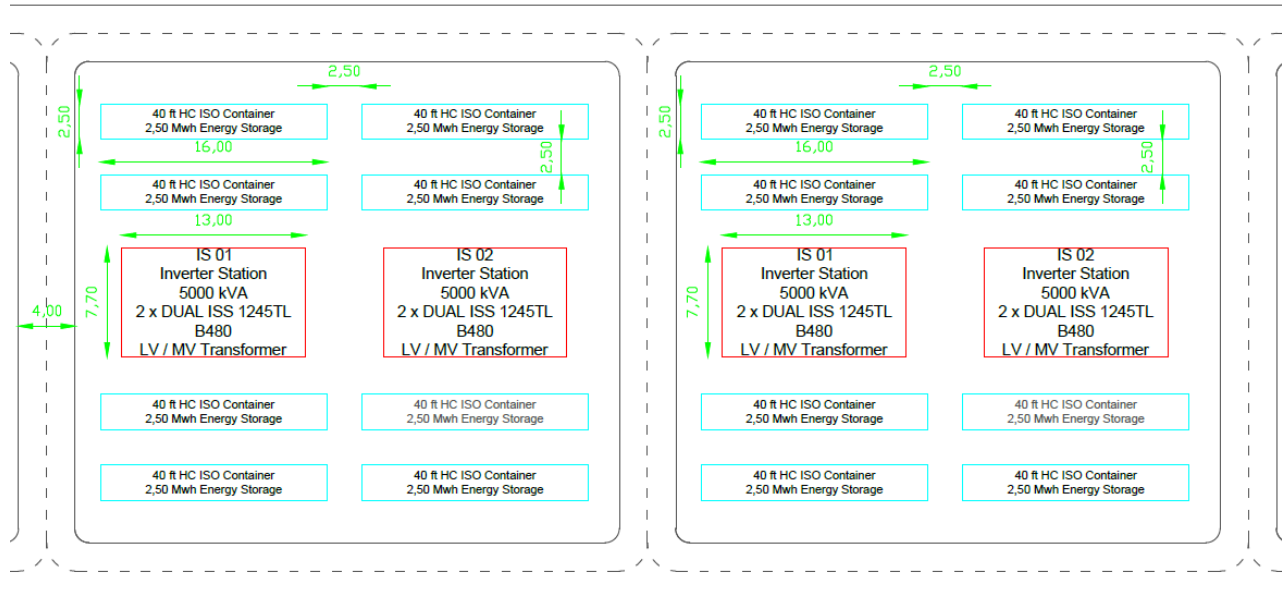
La composizione della Sezione 2 dell’ESS di competenza del presente progetto è modulare e sarà configurata da n° 4 stazioni di conversione da 5 MW nominali cadauna (IS01, IS02, IS03, IS04), ciascuna composta da 4 inverter bidirezionali (AC/DC/AC) da 1250 kW, associati ad un trasformatore elevatore da 5 MVA e 10 MWh di capacità di accumulo distribuita in 4 container dedicati ISO 40 ft da 2,5 MWh ciascuno.

In totale si prevede pertanto di installare n° 16 container batterie da 2,5 MWh cadauno per una capacità di accumulo complessiva di 40 MWh, n° 4 Inverter Station e n° 4 trasformatori LV/MV per una potenza di conversione bidirezionale di 20 MW nominali.

| | | |
|---|---|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p align="center">RELAZIONE GENERALE</p> | <p>FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Configurazione ESS – Sezioni 2 e 3 “Raddusa”

Si rappresenta che tutti gli elementi della ESS possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

3.1.4 Opere di connessione alla RTN

3.1.4.1 Sottostazione Elettrica di Utente (SSE 150/30 kV)


Il parco fotovoltaico in progetto convoglierà l’energia prodotta verso una nuova Sottostazione Elettrica di Utente (SSE) 150/30 kV, da ubicarsi presso il Comune di Ramacca (CT), nelle immediate vicinanze della Futura Stazione elettrica (SE) Terna 380/150 kV da connettere in entra-esce sul futuro Elettrodotto 380 kV “Chiaromonte Gulfi-Ciminna” di cui al Piano di sviluppo Terna.

La SSE consente l’elevazione della tensione che proviene dal parco fotovoltaico da 30 kV alla tensione di 150 kV attraverso un apposito trasformatore-elevatore di tensione.

La configurazione proposta prevede la realizzazione di una sezione condivisa AT la quale contiene le apparecchiature per il parallelo con la rete Terna, la protezione generale e la barratura generale 150 kV, dalla quale vengono successivamente derivati i singoli stalli dei vari impianti/produitori.

Da tale barratura sono derivati n. 5 stalli, ciascuno dotato di sezionatore, di cui uno dedicato al presente impianto in progetto e gli altri 4 ad altri progetti.

Dalla Sottostazione di Utente (SSE) si diparte la linea in cavo AT interrato lungo circa 800m per il collegamento al livello di tensione 150 kV sino a giungere al sistema di sbarre dedicato presso la SE Terna che completa il collegamento alla direttrice della RTN.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Planimetria generale della SSE e delle opere di connessione alla RTN su Ortofoto (FR-RADDUSA-AFV-PD-D-5.1.3.0-r0A-R00)

Catastralmente, la stazione SSE è identificata al Comune di Ramacca (CT) foglio 36, particella 76, come da planimetria catastale allegata al progetto.

La SSE sarà dotata di una rete di raccolta e trattamento, con dissabbiatore e disoleatore, delle acque di pioggia raccolte dai piazzali e dagli edifici conforme alla vigente normativa.


Le acque trattate in uscita saranno convogliate verso un impluvio naturale posto internamente all'area di progetto nella disponibilità del proponente.

L'accesso alla Stazione avverrà tramite la Strada Provinciale SP182 (prosecuzione della SP114) nel "1° tratto - dal termine della S.P.114 per la c/da Albospino, all'innesto con la S.P.103 in c/da Margherito.9+878".

Considerata l'attuale accessibilità della stazione, non si prevede con il presente progetto nessun adeguamento della viabilità di accesso, che risulta già idonea al transito dei mezzi pesanti per il trasporto delle componenti elettriche.

Presso la SSE-sezione condivisa verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente, così composto:

- n. 1 castelletto cavi AT con terminali cavi (TC);
- n. 3 isolatori unipolari (IS);

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- n. 3 trasformatori di tensione capacitivi (TC);
- n. 1 sezionatore con lame di messa a terra (Q89T);
- n. 1 interruttore (Q52);
- n. 3 trasformatori di corrente amperometrico (TA);
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi (TV);
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre (Sbarre 150 kV).


Presso la SSE-utente verrà realizzato un nuovo impianto AT/MT di utente, così composto:

- n. 3 isolatori unipolari (IS);
- n. 3 trasformatori di tensione capacitivi (TC);
- n. 1 sezionatore con lame di messa a terra (Q89T);
- n. 1 interruttore (Q52);
- n. 3 trasformatori di corrente amperometrico (TA);
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi (TV);
- n. 1 terna di scaricatori AT;
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza di 63 MVA.

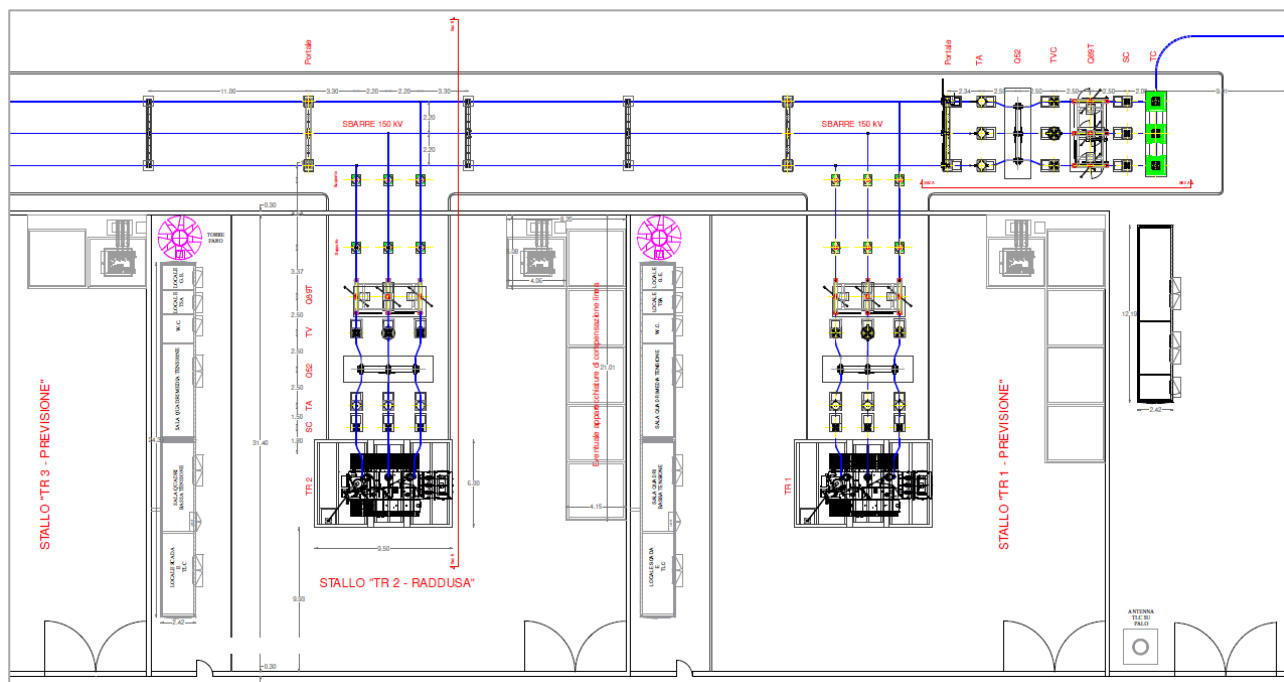
L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- quadri MT generali 30kV completi di:
 - Scomparti di sezionamento linee di campo
 - Scomparti misure
 - Scomparti protezione generale
 - Scomparti trafo ausiliari
 - Scomparti protezione di riserva
- Trasformatori MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Presso la sottostazione verrà realizzato un edificio destinato a locali tecnici e uffici presso il quale verranno ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, nonché i quadri ausiliari.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA



Pianta elettromeccanica della SSE - Stallo MT/AT "TR2 – Raddusa" (Tavola FR-RADDUSA-AFV-PD-D-5.2.2.0)

Con il presente progetto, si prevede la sola realizzazione delle opere facenti parte della sezione condivisa AT e delle opere relative allo stallo denominato "Stallo TR2 - RADDUSA" a servizio del presente impianto.

Gli altri 4 stalli produttore sono solo di previsione e pertanto verranno realizzati all'occorrenza.

Per approfondimenti circa la SSE si rimanda alla specifica "Relazione tecnica e dimensionamento sottostazione elettrica di utente" di cui all'elaborato FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.10.0 nonché ai disegni e grafici correlati.

3.1.4.2 Elettrodotto di collegamento tra il parco fotovoltaico, la SSE e la SE RTN

Il presente progetto prevede un collegamento diretto fra la sottostazione elettrica di utente e la futura stazione da ubicarsi presso il Comune di Ramacca (CT) da connettere in entra-esce sul futuro Elettrodotto 380 kV "Chiamonte Gulfi-Ciminna" di cui al Piano di sviluppo Terna.

Il collegamento fra la SSE e la SE Terna avverrà attraverso un sistema di cavi AT interrati, che partiranno dallo stallo AT presente nella nuova SSE sino a giungere al castelletto cavi dedicato presso la SE Terna.


L'elettrodotto in oggetto sarà costituito da una terna di cavi AT in alluminio con isolamento XPLE, tensione di esercizio 150 kV, in formazione 3x1x1000 mm², posati ad una profondità minima di 1,50 m.

Il tracciato dell'elettrodotto ricade interamente sulle seguenti particelle catastali:

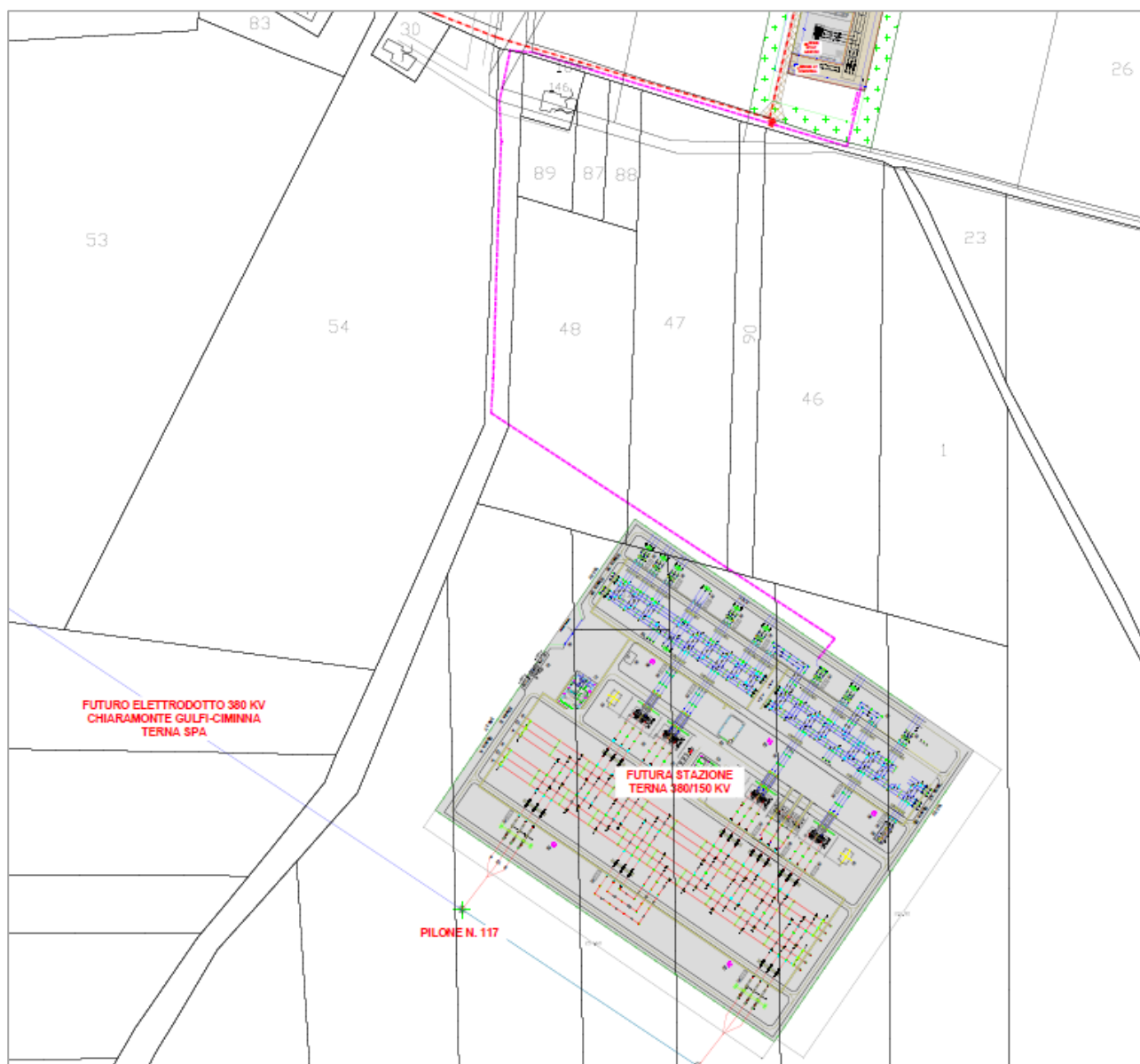
- Comune di Ramacca (CT), Fg. 36 plla 76, SP (Area SSE);
- Comune di Ramacca (CT), Fg. 76 plla 48, 47, 90, 84, 49, 94 (area di pertinenza della futura SE Terna);

Il tracciato dell'elettrodotto interessa inoltre la viabilità SP182, SP114, SP213 della provincia di Catania.

Di seguito viene mostrato uno stralcio planimetrico del percorso degli elettrodotti.

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA




Tracciato elettrodotto AT interrato su planimetria catastale (Tavola FR-RADDUSA-AFV-PD-D-5.1.4.0)

3.1.4.3 Stallo AT del produttore presso la SE RTN 380/150 kV

Presso la futura SE RTN 380/150 kV da sorgere nel Comune di Ramacca (CT) in un sito posto nelle immediate vicinanze della SSE saranno realizzate le opere di competenza del produttore consistenti nelle opere civili ed elettriche relative allo stallo di connessione in AT 150 kV.

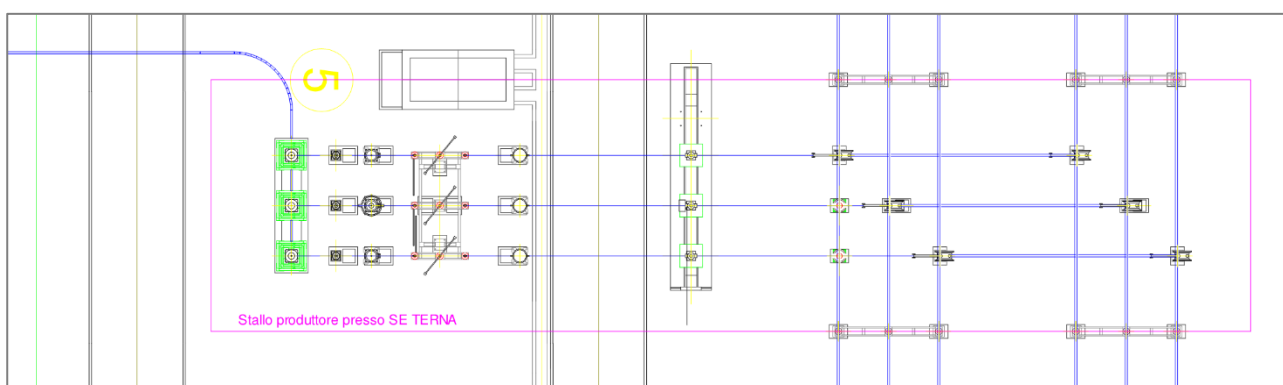
Tale stallo si compone di:

- n. 1 castelletto cavi AT con terminali cavi (TC);
- n. 3 scaricatori di tensione (SC);
- n. 3 trasformatori di corrente amperometrico (TA);

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- n. 1 sezionatore con lame di messa a terra (Q89T);
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi (TV);
- n. 1 interruttore (Q52);
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre (Sbarre 150 kV).



Pianta elettromeccanica dello Stallo produttore presso la SE RTN Terna

3.1.5 Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Relativamente all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, tutte le opere saranno realizzate secondo in conformità con quanto disposto dal D.Lgs 81/08.

Le strutture metalliche degli edifici e delle opere provvisionali, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni e situati all'aperto, saranno elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche.


In sede di progettazione esecutiva verrà eseguito il calcolo della probabilità di fulminazione ai sensi della norma CEI 81-1 per verificare la necessità o meno di proteggere i ponteggi ed eventuali gru a torre contro le scariche atmosferiche.

Nel caso in cui il calcolo determinasse la necessità di protezione, l'impianto sarà realizzato da tecnico qualificato e regolarmente denunciato agli Enti competenti in ottemperanza con quanto previsto dal DPR 462/2001 entro 30 giorni dall'inizio dell'attività in cantiere.

3.1.6 Materiali di scavo e riutilizzo

Come meglio evidenziato nel *Piano preliminare di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo*, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiale di scavo in esubero da trasportare a siti di bonifica e/o discariche;

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla quarta tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere o impianti di riutilizzo che forniscono materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

La possibilità del riutilizzo scaturisce da una analisi eseguita sulle colonne stratigrafiche eseguite in sede di indagini geologiche (per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica in allegato al presente progetto).

Infine, come detto precedentemente il materiale di scavo che non è possibile riutilizzare in situ sarà portato presso impianti di riutilizzo autorizzati da individuarsi in fase di progettazione esecutiva e secondo un apposito piano di utilizzo del materiale scavato secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 Giugno 2017 n. 120.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico documento *Piano preliminare di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo*.

3.1.7 Accessibilità e barriere architettoniche

Tutte le aree del parco fotovoltaico in progetto saranno accessibili anche da parte di soggetti diversamente abili, mentre non sarà accessibile agli stessi nelle aree di installazione dei moduli fotovoltaici.

In particolare, l'area asfaltata interna della SSEU (Sotto Stazione Elettrica Utente) è accessibile anche da tali soggetti purché si attengano alle stesse regole di accesso e sicurezza valide per i soggetti normo-dotati.


3.1.8 Gestione dell'impianto

La centrale fotovoltaica viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità quindicinale.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

3.2 COMPONENTE AGRICOLA E PIANO COLTURALE

3.2.1 Aspetti generali

Come più volte specificato in precedenza, la definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà, della Società Proponente, di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto, stesso.

La gestione della componente agricola sarà affidata alla Società FRI-EL GREEN HOUSE SRL Società Agricola con la quale il Proponente ha sottoscritto uno specifico accordo che prevede le seguenti attività: individuazione caso per caso della giusta produzione agricola da realizzare come Progetto Agricolo, realizzazione e cura del Progetto Agricolo individuato, mantenimento del progetto Agricolo per almeno 5 anni, manutenzione e cura di tutti i Terreni su cui insisterà il comune Progetto Agrovoltaiico.

Nella progettazione dell'impianto è stato pertanto incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa in progetto stessa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Più precisamente, nell'ambito della documentazione progettuale è stato predisposto uno studio agronomico finalizzato alla:

- *descrizione dello stato dei luoghi*, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- *identificazione delle colture idonee* ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- definizione del *piano colturale e silvo-pastorale a regime* da attuarsi.


In funzione degli esiti di tale studio, sono state previste le seguenti attività con finalità agricole:

- esecuzione di specifiche attività preparatorie del sito, al fine di agevolare l'attività di coltivazione;
- mantenimento e potenziamento delle attività agricole esistenti;
- acquisto dei mezzi agricoli per lo svolgimento delle attività di coltivazione.
- implementazione di nuove attività silvo-pastorali.

3.2.2 Definizione del piano colturale e delle attività agricole

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), le aree della fascia arborea perimetrale, le aree che verranno utilizzate solo per scopo agricolo-silvo-pastorale, le aree che saranno destinate ad interventi di forestazione e di apicoltura.

Sono state analizzate, nello presente studio agronomico, le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine della fase di valutazione sono state identificate le colture che potenzialmente potranno essere praticate tra le interfile (e le relative estensioni) e sotto i moduli fotovoltaici nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate per la fascia arborea perimetrale di mitigazione nonché le attività necessarie alla realizzazione delle aree destinate all'apicoltura.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

Le strutture dei pannelli fotovoltaici sono state concepite e installate in maniera tale da non ostacolare il passaggio e il pascolo degli animali. Dal punto di vista prettamente agronomico la scelta del prato pascolo, oltre a consentire una completa bonifica del terreno da pesticidi e fitofarmaci, ne migliora le caratteristiche pedologiche, grazie ad un'accurata selezione delle sementi impiegate, tra le quali la presenza di leguminose, fissatrici di azoto, in grado di svolgere un'importante funzione fertilizzante del suolo.

Uno dei concetti cardine del prato pascolo è infatti quello della conservazione e del miglioramento dell'humus, con l'obiettivo di determinare una completa decontaminazione del terreno dai fitofarmaci, antiparassitari e fertilizzanti di sintesi impiegati nelle precedenti coltivazioni intensive praticate.

La realizzazione di un ambiente non contaminato da diserbanti, pesticidi e l'impiego di sementi selezionate di prato pascolo, minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni).

Dal punto di vista agronomico, la scelta di conduzione, dalla semina del prato pascolo al mantenimento senza l'utilizzo di fertilizzanti chimici, anticrittogamici e antiparassitari, dà la possibilità di aderire a disciplinari biologici di produzione.

La peculiarità della situazione agronomica dell'area interessata dall'impianto fotovoltaico, ha richiesto un'accurata selezione del miscuglio di sementi del prato pascolo in modo da assicurare:

- durabilità del pascolo: la miscela di specie erbacee individuate consente al pascolo il suo periodo massimo di durabilità fino a 4 anni senza necessità di dissemina in condizioni di campo aperto;
- qualità del foraggio: le sementi individuate garantiscono agli ovini una razione alimentare ottimale. In tal modo il latte prodotto e i suoi derivati mantengono caratteristiche organolettiche e proprietà nutritive dagli elevati standard qualitativi;
- resistenza del prato alla siccità, al ristagno idrico e al calpestio, per le caratteristiche pedoclimatiche complesse del sito e per l'assenza di un impianto di irrigazione;
- crescita del prato anche nelle zone ombreggiate dai pannelli. Allo stesso tempo la vegetazione ha una crescita tale da non coprire o ombreggiare i pannelli, preservandone la producibilità.


3.2.3 Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi per l'allevamento degli ovini.

Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

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

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di **inerbimento totale**, ovvero il cotico erboso si manterrà su tutta la superficie, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

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

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


Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevede pertanto le seguenti fasi:

- In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo; grazie alla presenza del pascolo tale operazione è svolta in modo naturale, attraverso lo sterco degli ovini.
- Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- Ad inizio primavera non è opportuno procedere con la trinciatura del cotico erboso poiché l'area è destinata al pascolo.

Le coperture con manto erboso, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell'immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il riequilibrio delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore.

I vantaggi sono i seguenti:

- Aumento della sostanza organica: salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorrizzate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- Fissazione dell'azoto: in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il pascolo viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- Maggior resistenza del terreno: proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- **Maggior composizione nella flora batterica e fungina:** contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.
- **Ostacolo e competizione delle malerbe:** Un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune cover crops, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- **Recupero elementi nutritivi:** minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle cover crops che successivamente con il loro interrimento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.


Di seguito valori di biomassa aerea, azoto e lunghezza del periodo di crescita per alcune fra le più comuni specie leguminose coltivate:

| Specie | Biomassa (t ha ⁻¹ s.s). | Contenuto di azoto (Kg ha ⁻¹) | Periodo di crescita (mesi) |
|---|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| Trifolium subterraneum L var Daliak | 5.6 | 140 | 6 |
| Trifolium subterraneum L var . Nuba | 6.8 | 206 | 6 |
| Trifolium subterraneum L var . Clare | 6.3 | 209 | 6 |
| Medicago rugosa Desr. | 4.5 | 136 | 6 |
| Medicago truncatella Gaer. var Sephi | 10.6 | 327 | 6 |
| Medicago scutellata Mill. var. Kelson. | 9.5 | 282 | 6 |
| Medicago scutellata Mill.var. Sava. | 13.6 | 376 | 6 |
| Vicia villosa Roth. | 6.6 | 203 | 6 |
| Lolium multiflorum L. Lam | 5.7 | 196 | 6 |
| Vicia sativa L. | 5.6 | 142 | 6 |

3.2.4 Culture per la fienagione

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto.

Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (striscie di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imbollatura del fieno, che verrà effettuata circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile).

Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile.

La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto.



Rotopresse a camera variabile



Rotopresse a camera fissa

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a 250 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche e, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Il prezzo di vendita del fieno di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra 0,10 e 0,20 €/kg, che, con una produzione per ettaro pari a 25-30 t (su superficie libera), equivarrebbe ad una PLV (Produzione Lorda Vendibile) pari a 2.500-3.000 €/ha. Parte del fieno viene destinato all'allevamento di ovini presente in tale impianto e una parte viene venduta.


Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile è nell'ordine del 60% rispetto alla superficie completamente libera, che equivale ad una PLV di circa 1.900-2.300 €/ha; si tratta di una cifra non elevata ma, considerata la bassa complessità della coltura e l'estensione agricola disponibile, determinerà una redditività accettabile.

3.2.5 Piante aromatiche e officinali a raccolta meccanica

Rosmarino

Una coltura interessante che potrà essere praticata sia tra le interfile dell'oliveto posto nella fascia perimetrale dell'impianto che tra i filari di moduli fotovoltaici è il *Rosmarinus officinalis*. Si tratta di un arbusto perenne sempreverde e cespuglioso, unico rappresentante del suo genere nella famiglia delle *Labiatae*.

Il *Rosmarinus officinalis* è originario di tutto il bacino del Mediterraneo, in particolare delle zone costiere. Lo si ritrova, allo stato spontaneo, principalmente su terreni aridi e soleggiati. Entra a far parte della macchia mediterranea, colonizzando scogliere e anfratti tra le rocce. È diffuso dal livello del mare fino a 650 metri di

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

altitudine. L'impollinazione avviene quasi sempre ad opera di insetti. In particolare le api e i bombi vengono fortemente attirati dai fiori e dal profumo emanato da questa pianta.

L'apparato radicale è molto sviluppato, fibroso e resistente, e consente alla pianta di vivere in terreni aridi, poveri e siccitosi. È molto utile per rendere più compatti i terreni e evitare le frane.




Un tipico campo di rosmarino

Per quanto riguarda l'esposizione, il rosmarino è una pianta che sta bene al sole o a mezz'ombra. Si tratta di una pianta mediterranea che ha bisogno di caldo, secco e sole ma anche in mezz'ombra cresce senza problemi se almeno le temperature sono buone ed il suolo non eccessivamente umido. Il *Rosmarinus officinalis* non necessita di terreni particolarmente ricchi, crescendo bene anche in terreni poveri e calcarei. Si mette a dimora nel mese di marzo aprile. Il rosmarino non è sotto questo aspetto una pianta esigente. Vive molto bene nei substrati sciolti e ben drenati, anche sabbiosi. Predilige un pH alcalino e terreni caratterizzati dalla presenza di buone quantità di calcio.

Un arbusto in salute può rimanere fiorito per buona parte dell'anno, specialmente dove gli inverni non sono particolarmente freddi. Teniamo presente però che sotto l'aspetto della stagionalità il rosmarino si comporta in maniera particolare. Dove gli inverni risultano miti e le estati invece molto calde la pianta presenta il fenomeno della estivazione. Questo significa che durante i mesi di luglio e agosto entra in un periodo di riposo vegetativo. Smette di crescere e di fiorire per conservare le forze per stagioni meno estreme. È invece capace di rimanere attivo e fiorito per tutto il resto dell'anno. In aree con estati meno arroventate il riposo vegetativo si ha invece durante i mesi invernali.

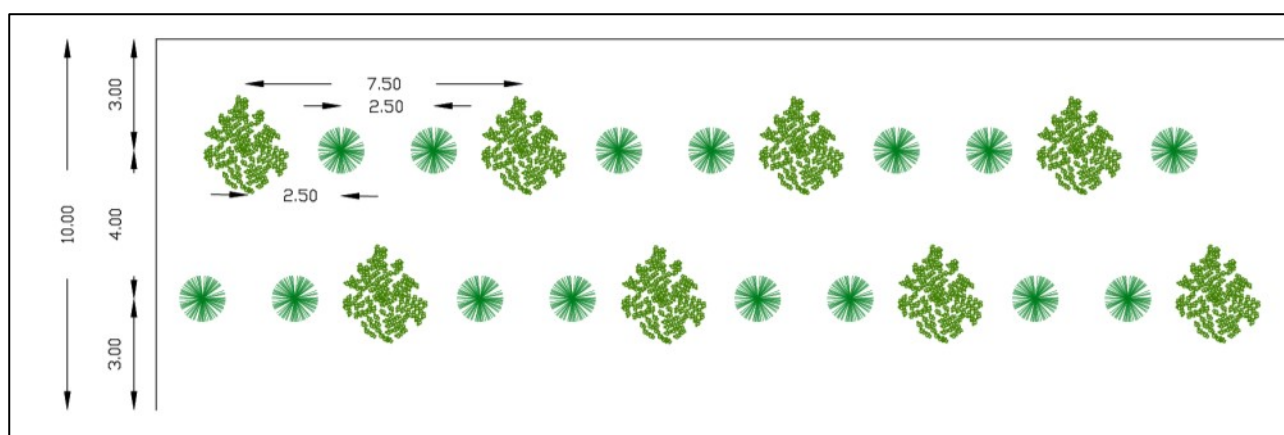
Il rosmarino è capace di resistere bene all'aridità e, come nel suo ambiente naturale, spesso per sopravvivere gli è sufficiente l'umidità presente nell'aria. In linea generale, per piante in piena terra, dovremo ricorrere ad irrigazioni solo durante il primo anno dalla messa a dimora distribuendo abbondante acqua ogni circa 15 giorni, in mancanza di precipitazioni. Passato questo periodo interverremo solo in caso di siccità molto

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

prolungate durante i mesi caldi, senza tenere presente i brevi scrosci di pioggia, anche abbondanti (che spesso non riescono a penetrare in profondità, venendo quasi completamente dilavati).

Il periodo migliore per la messa a dimora è l'autunno, per il Centro-Sud e le zone costiere. La distanza ideale tra una pianta e l'altra è di 70-100 cm, nell'impianto vengono poste ad una distanza di 2,5m tra loro e dagli olivi ad una distanza di 2,5m per facilitare la raccolta delle olive. Se invece si vuole ottenere una siepe e vederla fitta in breve tempo si potranno distanziare anche solo di 50 cm.



Disposizione delle file di rosmarino tra i filari di olivo nella fascia di mitigazione

Questo arbusto non necessita strettamente di essere potato ma nel nostro caso per mantenere la pianta tra i filari verranno effettuate delle potature già dal primo anno e tagliare i rami a metà. In questa maniera rinforzeremo la pianta e, cimandola, la stimoleremo a creare numerosi rametti secondari che daranno un aspetto più pieno e compatto all'insieme. Questo procedimento andrà ripetuto tutti gli anni. Ricordiamoci, inoltre, che la pianta fiorisce prevalentemente sulle nuove branche.

La potatura quindi stimola anche questo aspetto decorativo. In fase di potatura bisogna solo prestare attenzione a non scendere troppo in basso lasciando solo la parte legnosa alla base. Il rosmarino infatti non è capace di ricacciare dalle radici o dal legno e la pianta resterebbe quindi irreparabilmente danneggiata.

La raccolta dei rami del rosmarino può essere effettuata durante tutto il periodo dell'anno. La raccolta si effettua tagliando porzioni apicali dei rami. La raccolta permette di contenere la crescita del rosmarino stimolandolo a produrre nuovi getti.


Lavanda

Altra coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula* sp.pl.).

Si tratta di una pianta perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15); in natura cresce spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria.

La coltura viene anche coltivata con successo da diversi anni, fino ad un'altitudine di 800 m s.l.m., anche se i migliori risultati si ottengono intorno ai 300 m.

Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore, ma è una pianta più rustica e più produttiva.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

Si moltiplica facilmente per seme e per talee di un anno, che vengono in genere asportate dal tronco con una linguetta del legno più vecchio.




Un tipico campo di lavanda

La lavanda (o il lavandino) presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencato:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La coltivazione della lavanda è relativamente semplice. Tuttavia, è di fondamentale importanza la scelta del terreno, che deve essere asciutto, magro, argilloso e ricco di calcio.

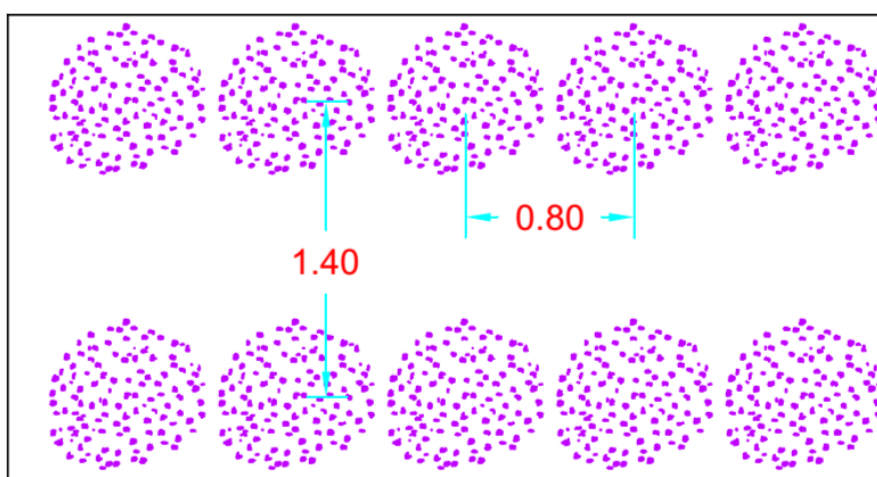
I ristagni d'acqua sono dannosi: occorre perciò fare particolare attenzione alla presenza di ristagni o a fuoriuscite d'acqua sotterranea, pertanto, della parte centrale dell'appezzamento, si prevede di risolvere con drenaggi, fossi e scoline. È buona norma, visto che le scoline non precludono alcuna lavorazione agricola, prevedere saltuarie opere di regimazione delle acque superficiali rapportate al grado di pendenza del terreno.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Per questo motivo, oltre al fatto della ridotta diffusione in Sicilia, si procederà con una fase sperimentale, in modo da riscontrare al meglio il comportamento a livello fitopatologico che potrà avere la coltura nell'area. La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati; l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura. La lavanda sarà disposta con un sesto di m 0,80 x 1,40.

Questo schema consentirà di ottenere tre file per ogni interfila di pannelli, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette, usate di solito in orticoltura.



Sesto di impianto per lavandeto meccanizzabile


Nel primo anno le piante verranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto; già dal secondo-terzo anno dovrebbero raggiungere un'altezza e un diametro compresi tra i m 0,60 e i m 1,50.

Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli otto anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine.

La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola, e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Va considerato che la trasformazione della lavanda non è da considerare un'attività di nicchia, perché l'industria dei cosmetici e dei profumi (a cui la lavanda si può collegare), in Italia e nel mondo, è tra le più floride, paragonabile all'industria alimentare. Inoltre il mercato dei prodotti (convenzionali e biologici) per uso cosmetico, negli ultimi anni, vede crescita rilevanti: produrre lavanda (sia in biologico che in convenzionale) è diventato estremamente più redditizio e fa bene all'ambiente.

Molti sono i prodotti trasformati della Lavanda ed i possibili usi spaziano dal settore dei cosmetici, agli utilizzi alimentari, erboristici e ornamentali. Alcune lavorazioni possono essere fatte direttamente in azienda e possono offrire una buona integrazione al reddito agricolo, tra l'altro sono adatte all'imprenditorialità e al lavoro femminile.

La lavanda può essere utilizzata, da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti, in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc.

Tra i diversi prodotti trasformati ve ne sono alcuni, che, finiti, conservano fiscalmente il requisito di prodotto agricolo o derivante da attività connessa, altri diventano prodotti prettamente commerciali, che richiedono una contabilità separata; da ciò conseguono costi e un'organizzazione più complessa. La redditività della coltivazione della lavanda è proporzionata alle capacità tecniche e all'esperienza dell'agricoltore, nonché al tipo di lavorazione post raccolta che si riesce ad effettuare in azienda (essiccazione, distillazione, ecc.).

Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

Origano

L'origano è una pianta aromatica molto diffusa e popolare nel nostro paese. Entra infatti a far parte di un gran numero di ricette, in particolare in abbinamento al pomodoro, alla mozzarella, al pesce e alle verdure. Viene comunemente venduto secco, visto che riesce a conservare ottimamente il suo sapore e profumo (e, anzi, viene esaltato). Può però anche essere utilizzato fresco, specialmente in abbinamento a piatti freddi.

È una erbacea coltivata molto comunemente perché oltre ad essere molto semplice da mantenere, risulta incredibilmente utile e eclettica. È inoltre molto amata dalle api entrando a far parte di molti mieli millefiori o, in casi particolari, in special modo in ambiente montano e nella macchia mediterranea, diventa protagonista assoluto della bottinatura.

È sempre stata considerata pianta medicinale grazie alle sue proprietà antisettiche, antispasmodiche, digestive, diuretiche e toniche.

Si tratta di una erbacea perenne cespitosa, la cui altezza può andare da 30 fino ad 80 cm a seconda della varietà (generalmente si ferma a circa 50 cm). È dotata di rizoma legnoso e produce steli rossastri. Le foglie sono opposte, ovate, arrotondate, con differente colorazione sulle due pagine. I fiori, rosati o bianchi, sono riuniti in spighe che formano pannocchie apicali. Compaiono a metà estate e maturano producendo piccole capsule contenenti i semi. Si possono distinguere diverse varietà, caratterizzate ognuna da un aroma specifico. È quindi possibile, per l'appassionato, creare un piccolo angolo con una bella collezione.


Il nome origano deriva dal greco e letteralmente significa "gioia della montagna" o anche "bellezza dei monti".

La coltivazione dell'origano è molto semplice e si adatta a praticamente tutte le regioni italiane, con l'eccezione delle aree montane al di sopra dei 1000 metri.

Richiede poche cure, è piuttosto resistente al freddo e ai parassiti. Può essere coltivata sia in piena terra sia in vaso.

Questa aromatica predilige esposizioni ben soleggiate e calde. In queste condizioni cresce vigorosamente e risulta sensibilmente più profumata.

Il suolo deve essere leggero, fertile, aerato e ricco di materia organica. Non deve assolutamente risultare pesante, anzi, l'ideale è che risulti piuttosto secco e ottimamente drenato.

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

L'origano ha bisogno della luce del sole, e non teme la siccità. Per questo è bene annaffiarlo poco, avendo cura di non lasciare acqua stagnante alla base del cespuglio. Le annaffiature devono continuare per il periodo estivo, mentre in autunno e in inverno sono di solito sufficienti le piogge naturali. Una volta cresciuto, l'origano si presenta come una pianta cespugliosa, alta circa cinquanta centimetri, con rami pieni di foglioline aromatiche: sulla cima dei rami, si sviluppano i fiori.

L'origano è una pianta perenne, e gli esemplari adulti forniranno due raccolti all'anno, nel periodo della fioritura: è essenziale che la pianta venga curata e che vengano eliminati i rametti malati o rotti, via via che si presentano.

Quando si sviluppano i fiori, è arrivato il momento di raccogliarli: lo si può fare con un paio di forbici da giardinaggio, avendo cura di staccare solo le punte dei rami. I fiori dovranno poi essere essiccati: è importante che questa procedura venga fatta seguendo alcuni accorgimenti, allo scopo di preservare la fragranza e l'aroma dell'origano.

I fiori devono infatti essere posti a essiccare all'ombra, e non alla luce diretta del sole. Una volta secchi, i fiori possono essere sbriciolati e conservati in barattoli alimentari in vetro. Ma è anche possibile usare le foglioline fresche, direttamente sui nostri piatti: la raccolta delle foglie si può fare durante tutto l'anno, semplicemente staccando le foglie che ci servono per cucinare.


Nel periodo autunnale e invernale, ci si continua a prendere cura delle piante di origano estirpando le eventuali erbacce che saranno cresciute alla base dei cespugli, e controllando che non ci siano rami secchi o malati da tagliare.

Di seguito le varietà che si possono trovare più facilmente in commercio:

| | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--|-------------|---|
| Origanum vulgare | Origano comune | Fogliame verde vivace Fiori dal rosa al lilla | Circa 60 cm | È la varietà più comune |
| | 'Aureum' | In primavera il fogliame risulta giallo, per poi virare al verde acido. I fiori sono rosa | 30 cm | Ideale come coprisuolo Sapore che richiama leggermente il limone |
| | 'Polyphant' | Foglie spruzzate di crema e di color verde chiaro, Fiori rosa pallido con brattee rosse. | Circa 50 cm | Richiama leggermente il sapore del timo |
| | 'Compactum' | Foglie verde vivace e fiori bianchi | 15 cm | Compatta e bassa, adatta come coprisuolo |

L'origano non ha bisogno di particolari cure, perché è una pianta resistente alle malattie e agli attacchi di funghi e parassiti. A volte si verificano però attacchi di afidi: in questo caso, è possibile intervenire con dei prodotti per la cura delle piante aromatiche. Il pericolo più grande per le piante d'origano è costituito dal ristagno dell'acqua dopo l'annaffiatura o dopo la pioggia: per questo motivo è bene accertarsi che il terreno sia drenante al punto giusto.

Nel caso in cui l'acqua ristagni, infatti, le radici potrebbero marcire, portando alla morte tutta la pianta. Essendo tipica di ambienti caldi, l'origano è sensibile alle temperature fredde: la sua resistenza però è tale

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

che si rivela necessario proteggere le piante dal freddo solo nel caso in cui le temperature calino bruscamente.



Un tipico campo di origano


La raccolta dell'origano si effettua in maniera scalare lungo il corso dell'anno utilizzando le foglioline e le sommità fiorite (raccolte possibilmente di primo mattino) secondo necessità.

Per conservarlo si tagliano i rametti prima che i fiori si schiudano, si riuniscono in mazzetti e si fanno seccare all'ombra appendendoli a testa in giù.

3.2.6 Colture arboree ed aromatiche nella fascia perimetrale

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture:

- ogliastro (o olivo selvatico), tradizionalmente utilizzato in Sicilia come pianta perimetrale, ma di dimensioni ridotte e del tutto improduttivo;
- olivo, certamente adatto all'area di indagine, ma dalla crescita troppo lenta, pertanto poco produttivo nei primi 8 anni dall'impianto; la coltura, inoltre, richiederebbe sesti di impianto di m 6,0 x 6,0, pertanto si avrebbero per un lungo periodo ampi spazi aperti lungo la fascia arborea perimetrale, venendo meno la sua funzione di mitigazione paesaggistica.
- conifere (pini e cipressi), molto belle esteticamente ed ampiamente utilizzate come piante perimetrali in tutta Italia, ma poco adatte all'areale di riferimento, troppo alte (presenterebbero pertanto vari problemi di ombreggiamento dell'impianto) e anch'esse del tutto improduttive.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di ulivi; tra i sestri degli ulivi verranno coltivate delle piante aromatiche (rosmarino), per velocizzare i tempi di crescita vegetativa. Queste piante saranno collocate nella fascia perimetrale dell'impianto, utilizzate sia a scopo decorativo che agricolo.

Sull'impianto dell'oliveto le piante sono disposte su due file distanti 4,00 m, le distanze tra gli alberi posti sulla stessa fila è pari a 7.5 m. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 3,75 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia.

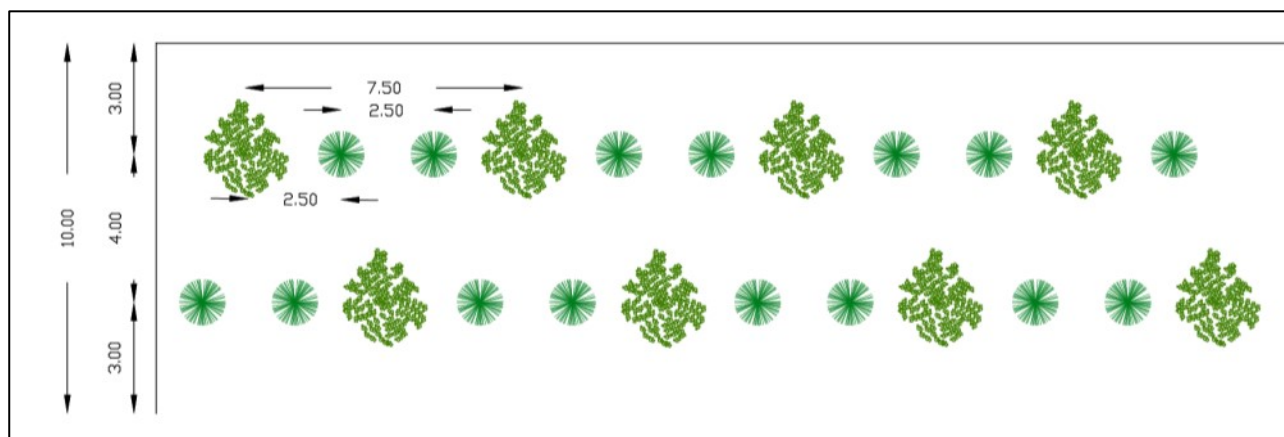
Tra gli ulivi posti sulla stessa fila vengono impiantate le piante aromatiche di rosmarino ogni 2,5 metri, è stata scelta questa distanza dagli alberi di olive al fine di garantire la raccolta delle olive. Ogni anno le piante di rosmarino vengono potate per mantenere una forma arbustiva bassa di circa 1 metro dal suolo.

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da frutteto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

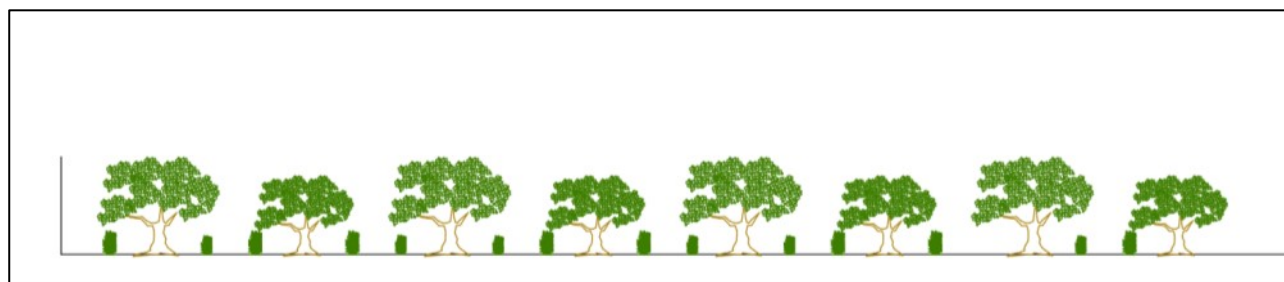
Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento degli ulivi, le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si utilizzeranno specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattice, per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi.


Per quanto l'olivo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno per le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo.



Disposizione delle file di ulivi e rosmarino nella fascia perimetrale – pianta



Disposizione delle file di ulivi e rosmarino nella fascia perimetrale – prospettiva

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

3.2.7 Il prato pascolo

Il prato pascolo infatti oltre che elemento di valorizzazione del progetto, è una parte integrante e tecnicamente connessa all'impianto fotovoltaico. Esso è infatti funzionale al campo fotovoltaico in quanto contribuisce al mantenimento delle aree agricole e ne mitiga un aspetto importante come quello della manutenzione per la rimozione dell'erba che altrimenti deve essere asportata in maniera meccanica.

3.2.8 Apicoltura

Più del 40% delle specie di invertebrati, in particolare api e farfalle, che garantiscono l'impollinazione, rischiano di scomparire; in particolare in Europa il 9,2% delle specie di api europee sono attualmente minacciate di estinzione (IUCN, 2015). Senza di esse molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività potrebbero essere mantenuti solamente ad altissimi costi attraverso l'impollinazione artificiale. Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta e garantiscono circa il 35% della produzione globale di cibo. Negli ultimi 50 anni la produzione agricola ha avuto un incremento di circa il 30% grazie al contributo diretto degli insetti impollinatori.

A scala globale, più del 90% dei principali tipi di colture sono visitati dagli Apoidei e circa il 30% dai ditteri (tra cui le mosche), mentre ciascuno degli altri gruppi tassonomici visita meno del 6% delle colture. Alcune specie di api, come l'ape occidentale (*Apis mellifera*) e l'ape orientale del miele (*Apis cerana*), alcuni calabroni, alcune api senza pungiglione e alcune api solitarie sono allevate (domesticate); tuttavia, la stragrande maggioranza delle 20.077 specie di apoidei conosciute al mondo sono selvatiche.


Gli impollinatori svolgono in natura un ruolo vitale come servizio di regolazione dell'ecosistema. Si stima che l'87,5% (circa 308.000 specie) delle piante selvatiche in fiore del mondo dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale per la riproduzione sessuale, e questo varia dal 94% nelle comunità vegetali tropicali al 78% in quelle delle zone temperate (IPBES, 2017). E' stato dimostrato che il 70% delle 115 colture agrarie di rilevanza mondiale beneficiano dell'impollinazione animale (Klein et al., 2007).

La protezione degli insetti impollinatori, in particolare apoidei e farfalle è quindi di fondamentale rilevanza, poiché essi svolgono un importante ruolo nell'impollinazione di una vasta gamma di colture e piante selvatiche. La maggior parte delle piante di interesse agricolo necessita degli insetti pronubi per l'impollinazione. A causa di alcune scelte della moderna agricoltura come la monocoltura, l'eliminazione delle siepi e l'impiego dei fitofarmaci, nonché l'alterazione e la frammentazione delle aree naturali, l'ambiente è divenuto insospitale per la maggior parte degli insetti pronubi.

Il declino della presenza dei pronubi selvatici ha fatto sì che l'importanza delle *Apis mellifera* sia diventata fondamentale per alcune colture.

In Europa, quasi metà delle specie di insetti è in grave declino e un terzo è in pericolo di estinzione. Il cambiamento dell'habitat e l'inquinamento ambientale sono tra le principali cause di questo declino. In particolare, l'intensificazione dell'agricoltura negli ultimi sei decenni e l'uso diffuso e inarrestabile dei pesticidi sintetici rappresenta uno dei principali fattori di decremento delle popolazioni e di perdita di biodiversità degli insetti pronubi negli ultimi tempi.

Per tale motivo si è deciso di introdurre all'interno del parco agrovoltaiico delle zone adibite all'ubicazione delle arnie di api come indicato nel lay-out d'impianto.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

L'ubicazione dell'apiario è una componente fondamentale per un'apicoltura di successo, assicurando che nella zona deputata per costituire la postazione produttiva ci siano le condizioni per permettere la permanenza delle colonie nel migliore dei modi possibili. Fondamentale è che ci sia un pascolo abbondante con fonti di polline per i periodi primaverile ed autunnale, importanti per lo sviluppo delle colonie e per la creazione della popolazione invernale di "api grasse". Altra cosa non indifferente è l'orientamento che dovrà consentire un buon soleggiamento invernale. Dobbiamo proteggerle dai venti, inoltre le api hanno bisogno di punti di riferimento per limitare la deriva e bisogna stabilire quanti alveari mettere in ogni apiario, tenendo conto del fatto che meno alveari ci sono, migliori saranno i risultati che otterremo. La distanza da fonti di inquinamento potenziali, da colture trattate ed una flora composta da colture arboree selvatiche o coltivazioni biologiche diventano requisito ideale. La scelta dell'ubicazione dell'apiario ha una importanza enorme e contribuisce in percentuali altissime ai risultati del nostro lavoro, molto più di quanto non si pensi. In forza di quanto previsto dal regolamento dell'Anagrafe Apistica, può essere utilizzata, a supporto, cartografia stampata derivata anche da supporti informatici. I requisiti degli apiari sono differenti in base al sistema di conduzione che si intende applicare. Per gli apicoltori stanziali le cose si complicano in quanto il dover pensare ad una collocazione permanente ci impone di far fronte a tutte le criticità che potrebbero interferire con il benessere delle famiglie.

L'esperienza sul campo ci insegna che apiari apparentemente molto simili possono portare risultati diametralmente opposti sulla produttività e la salute delle api; fattori quali: le correnti del vento, l'umidità ambientale, l'approvvigionamento idrico, la saturazione dell'area ecc. possono dare adito a problematiche sia sanitarie che produttive.

Il posizionamento degli apiari è regolato dall' art. 8 della Legge Nazionale 313/2004, che stabilisce le distanze minime da confini, strade, ferrovie, abitazioni ed edifici.

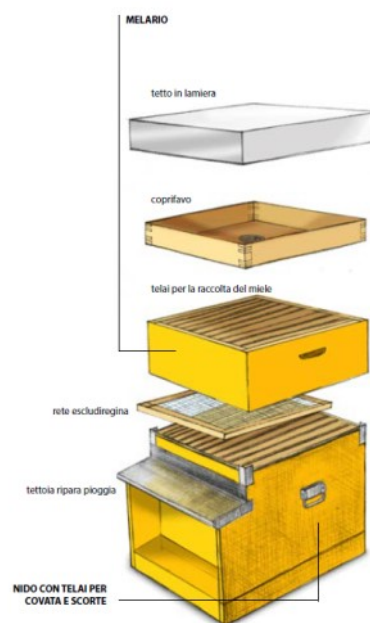
Gli apiari devono essere collocati a non meno di 10 metri da strade di pubblico transito e a non meno di 5 metri dai confini di proprietà pubbliche o private. Tali distanze non sono obbligatorie qualora tra gli apiari ed i suddetti luoghi esistono dislivelli di almeno 2 metri o se sono interposti, senza interruzioni, muri, siepi o altri ripari idonei a non consentire il passaggio delle api. I ripari devono avere una altezza minima di 2 metri.

L'ubicazione degli apiari deve essere tale che, nel raggio di 3 km dal luogo in cui si trovano, le fonti di nettare e polline siano costituite essenzialmente da coltivazioni ottenute con il metodo di produzione biologico e/o da flora spontanea e/o da coltivazioni sottoposte a cure colturali di basso impatto ambientale.

Per le arnie si utilizza il legno che deve rappresentare il materiale prevalente, sono tollerate le arnie in polistirolo per la produzione di sciami o regine.

La verniciatura deve essere effettuata con prodotti all'acqua senza solventi chimici, è possibile impermeabilizzare gli alveari con la cera (biologica), passata calda a pennello o per immersione. I telai devono essere in legno ed i favi in cera bio certificata.

Il fatto di non poter ricorrere a materiali sintetici o a vernici a composizione chimica dall'alto potere protettivo richiede una frequente manutenzione delle arnie per mantenerle in perfetta efficienza.



| | | |
|--|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> | | |


L'**Arnia** è una vera e propria abitazione costituita dalle seguenti parti:

- **Fondo antivarroa**, composto da una rete sostituibile e da un cassetto estraibile posteriormente per osservare la caduta dell'acaro *VARROA* dopo il relativo trattamento biologico o chimico; è fondamentale per una maggiore areazione dell' arnia e soprattutto per la diagnostica veterinaria, se ne serve tutta la moderna apicoltura;
- **Nido**, composto da una entrata per le api (*porticina*) con relativo *predellino di volo* e *portichetto* spiovente per il riparo dalle intemperie e dall' entrata di acqua piovana nel nido che può creare condizioni di umidità. Il corpo vero e proprio del nido è costituito da una specie di cassa dalle dimensioni di circa 45 x 50 x 45 cm. contenente i distanziatori in ferro acciaioso che separano 12 *telaini* se si tratta di *arnie stanziali* o 10 se *standard da nomadismo*. Nel nostro caso sono tutte arnie da nomadismo standard con allevamento stanziale ovvero senza essere mai spostate durante l' anno con miele prodotto dalle api in loco. I telaini ospitano tutta la vita della famiglia, costituendo un quadro la cui cornice sono delle stecchette di legno, vi sono fili di ferro distanziati su cui è saldato il foglio cereo tramite l'*inserifilo* (sorta di carica-batteria a poli che al contatto del ferro lo scaldano e la cera scaldandosi leggermente si attacca al filo stesso). Il *foglio cereo* è stampato in esagoni tutti uguali che ricalcano quelli naturali dei favi spontanei di api selvatiche. Ogni singolo telaino viene ispessito dalle api nelle due facciate destra e sinistra in modo da ricreare i *favi* ovvero le superfici ceree necessarie alla vita della famiglia con accumulo di scorte e individui dall'uovo all'adulto;
- **Coprifavo**, è un vero e proprio sottotetto costituito da una tavola bordata con un foro al centro su cui è collocato un disco girevole con aperture a forellini piccoli per il trasporto delle arnie, aperture lineari più grandi per ridurre l'entrata di aria e un'apertura rotonda grande quanto il foro suddetto che serve per la circolazione massima di aria da scambiare tra sottotetto, nido e porticina nonché per la nutrizione invernale, in caso di troppo freddo, neve o piogge ripetute che impediscono l' uscita delle api per giorni interi, durante i quali esse consumano tutte le scorte di miele o buona parte di esse rischiando di non sopravvivere soprattutto se già di per se stessa debole. Allora si deve porre sul foro stesso il nutritore, contenitore forato in cui si pone una soluzione di acqua e zucchero che va riempito giornalmente da cui le api attingono nutrimento senza annegare; più razionalmente si pone un pacco di candipolline ovvero un alimento solido che le api sciolgono tramite enzimi pectolitici contenuti nella saliva, trovando sostentamento per circa dieci giorni con 1 Kg di alimento circa;
- **Tetto**, impedisce l'entrata di acqua in caso di pioggia, ripara dal sole, ha superficie piatta facilitando l'appoggio dei vari attrezzi di lavoro, melari, ecc. sia le arnie stanziali che quella da nomadismo la forma del tetto può avere la doppia spiovenza assumendo l' arnia la forma di una vera e propria casetta, più tradizionale ma sicuramente meno razionale.

Le arnie sono circa 20 per ogni campo di cui 15 in produzione e le altre occupate da famiglie di api in crescita. Sono poste tutte in fila poggiate su sostegni che le rialzano da terra circa 50 cm.

Le porticine delle arnie sono orientate verso sud-est, posizione che permette la migliore captazione della luce dall'alba al tramonto.

La parte tecnica riguardante la smielatura e la lavorazione del prodotto finale verrà affidata ad una ditta esterna specializzata.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

3.3 Interventi di riforestazione

La società Proponente ha valutato la realizzazione di un vasto intervento di riforestazione con un piano di manutenzione pluriennale dello stesso; per tale intervento di riforestazione si è considerato che dei complessivi 102,8 ettari circa di superficie nella disponibilità del Proponente, circa 40,54 ettari (39,44%) saranno interessati dalle opere del generatore fotovoltaico, comprensiva della proiezione massima dei moduli fotovoltaici al suolo di circa 27,55 ettari, viabilità interna e piazzali di circa 6,48 ettari compresa SSE ed ESS, altre componenti dell'impianto quali cabine di campo, control room per circa 0,25 ettari e circa 6,25 ettari di fascia perimetrale di mitigazione a verde.

La superficie agricola libera da qualunque forma di occupazione al suolo sarà di circa 62,25 ettari pari al 60,56% della superficie disponibile, comprensiva dello spazio libero tra i filari di moduli fotovoltaici che sarà comunque inerbato.

Si precisa inoltre che può parlarsi di suolo realmente consumato, secondo quanto internazionalmente riconosciuto, solo in presenza di opere che stabilmente ne inibiscono la capacità vegetativa, quali platee in calcestruzzo delle cabine di campo, della control room, dell'area del ESS (sistema di storage) e del piazzale della Sottostazione elettrica di Utenza, nonché viabilità interna in terra stabilizzata; tali superfici di suolo consumato ammontano complessivamente a circa 6,73 ettari (6,55%).


Considerata la particolare tipologia costruttiva prevista con tracker monoassiali ad inseguimento solare che pongono i moduli ad un'altezza da terra da circa 2,50 a 4,00 metri misurata dal piano di campagna sull'asse di rotazione del tracker, viene mantenuta inalterata la funzione vegetativa del terreno sottostante; le condizioni microclimatiche che vengono a crearsi sono certamente più favorevoli per la crescita di specie vegetali contrastando il processo di desertificazione già in atto nei territori oggetto dell'impianto agrivoltaico.

Pertanto la parte sottostante ai moduli fotovoltaici è da considerare suolo occupato ma non consumato.

Nella tabella seguente sono indicate le superfici interessate dal progetto del parco agrivoltaico desunte dagli elaborati progettuali assunte alla base delle considerazioni qui esposte:

| Prospetto delle superfici di progetto | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------|--|--|---|---|--|
| Lotto | Superficie Netta Centrale fotovoltaica e opere connesse | Superficie disponibile | Superficie Fascia di mitigazione verde | Superficie occupata da moduli FTV (massima proiezione sul piano di campagna) | Superficie viabilità interna e piazzali | Superficie altre componenti (power station, control room) | Superficie agricola libera da qualunque forma di occupazione |
| Area Nord | 3,211 | 7,938 | 1,385 | 1,056 | 0,754 | 0,015 | 4,727 |
| Area Sud | 33,800 | 90,006 | 3,424 | 26,496 | 3,640 | 0,240 | 56,206 |
| SSE+ESS | 3,528 | 4,844 | 1,444 | - | 2,085 | - | 1,316 |
| TOTALI [ettati] | 40,539 | 102,789 | 6,253 | 27,553 | 6,479 | 0,255 | 62,249 |
| <i>Incidenza [%]</i> | <i>39,44%</i> | <i>100,00%</i> | <i>6,08%</i> | <i>26,81%</i> | <i>6,30%</i> | <i>0,25%</i> | <i>60,56%</i> |

Tutto ciò considerato si ritiene congruo e si propone quindi di poter prevedere un **intervento di riforestazione** che interessi almeno 6,73 ettari (6,55%) dei terreni disponibili quale **opera di compensazione** del suolo consumato, da realizzarsi entro in tutte le aree di impianto.

| | | |
|---|--------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

L'intervento di riforestazione previsto in progetto interesserà circa 7,9 ettari così come riportato nel layout generale d'impianto e sarà coerente con il "Piano Forestale Regionale" vigente (D.P. n. 158 del 10.4.2012) e con il "Piano Antincendi Boschivo".

In particolare per l'intervento di riforestazione si adotteranno specie coerenti con la "Carta delle aree ecologicamente omogene" ed indicate nel "Piano Forestale Regionale" al "Documento di indirizzo 'A' Priorità di intervento e criteri per la realizzazione di impianti di riforestazione ed afforestazione, modelli di arboricoltura da legno per l'ambiente siciliano".

Il materiale di propagazione proverrà da vivai autorizzati ai sensi del D.Lgs. 10 novembre 2003, n. 386 e del D.D.G. n. 711 del 19/10/2011, pubblicato nella GURS n. 48 del 18/11/2011, e sarà provvisto di certificato di provenienza.

L'intervento di riforestazione sarà accompagnato da un relativo piano di manutenzione pluriennale anche questo redatto secondo il Documento di indirizzo "A" prima citato.


3.3.1 Attuazione degli interventi agricoli nelle aree di impianto

Nel primo periodo della durata di tre anni sarà condotta la sperimentazione delle colture prima dettagliate.

Conclusa la fase di sperimentazione e valutati i risultati si procederà a confermare le colture che avranno dato i migliori risultati (specie nelle aree coperte dai moduli fotovoltaici) anche in ragione della possibile e migliore integrazione con l'aspetto produttivo elettrico e compatibilmente con la sicurezza di gestione della componente fotovoltaica.

Il Bilancio indicativo delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è il seguente:

| ORDINAMENTO COLTURALE | STATO DI FATTO | STATO FUTURO |
|---|----------------|--------------|
| SEMINATIVO | 96,69 | 6,07 |
| INCOLTO | | 0,26 |
| PIANTE AROMATICHE (Origano, rosmarino, lavanda) | | 24,60 |
| PRATO PASCOLO | 0,43 | 49,09 |
| FASCIA DI MITIGAZIONE ARBOREA (ULIVETO) | | 4,81 |
| RIMBOSCHIMENTO (ULIVETO) | | 7,91 |
| VIABILITA' INTERNA ED OPERE | | 4,39 |
| ALTRI USI NON PRODUTTIVI | 0,82 | 0,82 |
| TOTALI | 97,94 | 97,94 |

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |


IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

La Redditività delle superfici agricole utilizzate ante e post opera è invece la seguente:

| ORDINAMENTO COLTURALE | Rendita unitaria per Ettaro | Rendita totale | |
|---|-----------------------------|--------------------|---------------------|
| | | STATO DI FATTO | STATO FUTURO |
| SEMINATIVO | 760,00 € | 73.484,63 € | 4.610,62 € |
| INCOLTO | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| PIANTE AROMATICHE (Origano, rosmarino, lavanda) | 6.600,00 € | 0,00 € | 162.385,08 € |
| PRATO PASCOLO | 102,00 € | 43,78 € | 5.006,72 € |
| FASCIA DI MITIGAZIONE ARBOREA (ULIVETO) | 5.880,00 € | 0,00 € | 28.276,92 € |
| RIMBOSCHIMENTO (ULIVETO) | 5.880,00 € | 0,00 € | 46.483,75 € |
| VIABILITA' INTERNA ED OPERE | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| ALTRI USI NON PRODUTTIVI | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € |
| TOTALI | | 73.528,41 € | 246.763,09 € |

Si può pertanto osservare un considerevole incremento della Redditività agricola stimata dell'area di progetto di circa 173.235 euro.

L'attuazione e gestione della componente agricola sarà affidata alla Società FRI-EL GREEN HOUSE SRL Società Agricola con la quale il Proponente ha sottoscritto uno specifico accordo che prevede le seguenti attività: individuazione caso per caso della giusta produzione agricola da realizzare come Progetto Agricolo, realizzazione e cura del Progetto Agricolo individuato, mantenimento del progetto Agricolo per almeno 5 anni, manutenzione e cura di tutti i Terreni su cui insisterà il comune Progetto Agrivoltaico.

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA |
|---|

4. REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la costruzione dell'impianto in esame e per la fase di messa in esercizio (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.

Per la realizzazione dell'Impianto agrovoltaiico e delle opere di Rete, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 18 mesi.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto fotovoltaico è però prevista dopo 20 mesi dall'apertura del cantiere. Pertanto il primo parallelo dell'impianto fotovoltaico potrà essere realizzato solo a valle del 18° mese, e l'entrata in esercizio commerciale solo dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi).


4.1 Tipologie di lavori e criteri di esecuzione

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono previste le seguenti attività:

- Predisposizione del cantiere 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 DV, 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;
- Impianto delle colture arboree ed arbustive perimetrali;
- Implementazione del campo agricolo sperimentale;
- Ripristino aree di cantiere.

Per quanto concerne le opere relative all'Impianto di Utenza, sono previste le seguenti attività:

- realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della sotto-stazione;

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- regolarizzazione dell'area di stazione;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e dell'edificio tecnologico;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettrici;
- posa della linea interrata collegamento alla Stazione RTN;
- ripristino delle aree di cantiere.

A seguire si riporta la descrizione di dettaglio delle attività di cantiere previste.

4.2 Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto fotovoltaico

4.2.1 Predisposizione del cantiere e preparazione delle aree

L'area di 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 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 senza alterare la naturale idrografia del sito.

Le piante di ulivo presenti saranno espianate e reimpiantate perimetralmente all'impianto, andando a costituire parte della fascia di mitigazione prevista.

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

Un'altra attività che potrà essere eseguita in questa fase è lo spostamento di alcune linee elettriche BT e MT, qualora presenti, lungo il perimetro dell'area dell'impianto fotovoltaico. I tratti delle linee elettriche che saranno spostate potranno essere realizzati o con tracciato aereo o interrato, in accordo alle indicazioni del gestore di rete.


Eventuale, qualora presenti, spostamento e/o dismissione di condotte consortili utilizzate per l'irrigazione, in accordo alle disposizioni dell'ente gestore.

4.2.2 Realizzazione strade e piazzali

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

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 5,00 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 40 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- Scotico 30 cm;
- Eventuale spianamento del sottofondo;

| | | |
|---|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

- 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 10 cm e rullatura;
- Formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso ai vari lotti della centrale fotovoltaica non è oggetto di particolari interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione. La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali permette un agevole trasporto in sito dei materiali da costruzione.

4.2.3 Istallazione recinzione cancelli

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

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Non sarà presente filo spinato e saranno lasciati degli appositi varchi al piede della recinzione per il naturale passaggio della fauna selvatica. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi.

4.2.4 Infissione pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici e alla loro installazione. Tale operazione sarà 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. In alternativa, per le aree con terreni più duri si procederà, secondo le indicazioni della relazione geologica al posizionamento di pali trivellati.


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

4.2.5 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici del sistema di tracking. L'attività prevede:

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

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

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

4.2.6 Installazione dei moduli

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

4.2.7 Realizzazione fondazioni per power stations e cabine

Le Power station (gruppi di conversione) e le cabine sono fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in CLS prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

4.2.8 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.


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.

Cavidotti BT

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

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

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

- Rinterro con il terreno precedentemente stoccato.

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:

- Fresatura asfalto e trasporto a scarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina;
- Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato;
- Posa della corda di rame nuda;
- Posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi;
- Posa cavi MT (cavi a 30 kV di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile);
- Posa di sabbia;
- Posa F.O. armata o corrugati;
- Posa di terreno Vagliato;
- Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive);
- Posa eventualmente pozzetti di ispezione;
- Rinterro con il materiale precedentemente scavato;
- Realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada;
- Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina.

4.2.9 Posa rete di terra


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

4.2.10 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 sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

4.2.11 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici

| | | |
|---|--|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

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.

4.2.12 Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di 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 sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che 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 a inter-distanze calcolate nei tratti rettilinei.

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

- Esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti BT);
- Posa pali con telecamere.
- Installazione sensori antintrusione.
- Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

4.2.13 Realizzazione opere di regimazione idraulica

Durante le fasi di preparazione del terreno 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'eventuale l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m).


Le attività prevedono:

- Scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato;
- Posa TNT >200 gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio;
- Posa di materiale arido (pietrisco e/o ghiaia);
- Eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di TNT;
- Ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale (minimo 0,8 m). Oltre i drenaggi si realizzeranno delle 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.

4.2.14 Impianto delle colture arboree perimetrali

Per la realizzazione della fascia arborea perimetrale (larghezza 10 m), avente la funzione di mascheramento visivo dell'impianto fotovoltaico e di mitigazione, è previsto:

- il reimpianto degli olivi attualmente presenti nei terreni in cui sarà installato l'impianto fotovoltaico;
- per la restante parte l'impianto di nuovo uliveto;

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|---|
| <p>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|---|

- impianto di arbusteti tra gli ulivi.

E' inoltre prevista l'installazione di un impianto di irrigazione a micro-portata, indispensabile durante le prime fasi di crescita delle piante che consenta anche, con l'impiego di un semplice miscelatore, la pratica della fertirrigazione.

4.2.15 Ripristino aree cantiere

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

4.3 Attività di cantiere per Impianto di Utenza e di Rete

Le opere da realizzare relative agli impianti di Utenza e di Rete sono le seguenti:

- Adeguamento della viabilità esistente per l'accesso alle aree di impianto;
- Regolarizzazione delle aree delle stazioni;
- Realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche, degli edifici e dei sostegni;
- Trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- Montaggi elettrici;
- Posa della linea interrata di collegamento alla Stazione Elettrica RTN;
- Realizzazione del raccordo in entra-esce sulla linea 380 kV
- Ripristino delle aree.

Per la realizzazione dell'impianto di utenza sarà necessario effettuare una serie di attività di sbancamento e reinterro, al fine di procedere alla realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche previste, come meglio dettagliato di seguito:

a) Realizzazione viabilità e piazzale di accesso

La strada ed il piazzale saranno realizzati seguendo l'andamento topografico del sito, effettuando dapprima uno scavo di circa 50 cm di terreno e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione;


b) Regolarizzazione terreno area stazione e di cantiere temporanea

Tale area sarà dapprima scoticata, asportando un idoneo spessore di terreno vegetale variabile tra 30 e 50 cm. Il terreno verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterrati) delle aree adiacenti alla nuova sottostazione ed in parte utilizzato nell'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la regularizzazione del terreno.

Successivamente allo scotico saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni, utilizzando parte del materiale scavato per regularizzare l'area, e posando successivamente idoneo materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per creare la sottopavimentazione dell'area della stazione elettrica e la pavimentazione dell'area di stoccaggio e cantiere temporanea. Il materiale proveniente dalle attività di scavo, in eccesso, sarà smaltito presso discarica autorizzata;

c) Fondazioni edificio tecnico, apparecchiature elettromeccaniche ed altri manufatti

Completata la regularizzazione dell'area saranno effettuati ulteriori scavi, di dimensioni contenute, per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche, dell'edificio tecnico ausiliario e della

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

recinzione, nonché per l'installazione della fossa imhoff, dell'impianto di trattamento acque di prima pioggia e dei cavi interrati MT. Il materiale scavato sarà trasportato a smaltimento, presso discarica autorizzata;

d) Posa cavi MT ed AT

L'attività consiste nella realizzazione degli scavi per la posa dei cavi MT ed AT nell'area della stazione, e nel successivo rinterro. Parte dello scavo sarà riempito con un letto di sabbia ed il materiale scavato in eccesso sarà trasportato a discarica autorizzata per lo smaltimento;

e) Ripristini

Terminati i lavori, si procederà con i ripristini delle aree, rimuovendo l'area di stoccaggio e cantiere e risistemando le scarpate, utilizzando il terreno vegetale proveniente dalle attività di scotico.

4.4 Messa in esercizio

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.

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

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:


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

Le verifiche saranno effettuate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

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.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

4.5 Accessi ed impianti di cantiere

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

4.6 Traffico generato durante il cantiere

Il traffico indotto dalla realizzazione di tali lavori è correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere.

Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale, verranno posizionati in cantiere dei mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

4.7 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 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 le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

| | | |
|---|--------------------|--|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

| |
|--|
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> |
|--|

5. CALCOLI E RELAZIONI SPECIFICHE DI PROGETTO

5.1 Calcoli elettrici

Gli aspetti elettrici di dettaglio ed i relativi calcoli sono riportati nelle relazioni di progetto:

- FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.9.0 “Relazione tecnica e dimensionamento del Generatore fotovoltaico”
- FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.10.0 “Relazione tecnica e dimensionamento Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU)”;
- FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.12.0 “Relazione sui campi elettromagnetici”.

5.2 Calcoli di producibilità

Al fine di stimare la producibilità dell’impianto fotovoltaico è stata elaborata la specifica relazione di calcolo FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.11.0 “*Calcolo di producibilità dell’impianto fotovoltaico*”.

5.3 Calcoli strutturali

I calcoli delle strutture di progetto saranno sviluppati ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 – NTC 2018 in sede di progettazione esecutiva.


5.4 Terre e rocce da scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo è stata dettagliatamente affrontata nel documento di progetto FR-RADDUSA-AFV-PD-R-1.1.13.0 “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|--|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">RELAZIONE GENERALE</p> | <p style="text-align: center;">FRI-EL SOLAR</p> <p>Piazza del Grano 3 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it</p> |
| <p><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"</i></p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA</p> | | |

6. CRONOPROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO

Secondo il cronoprogramma di seguito riportato il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è pari a 18 mesi, cui vanno aggiunti altri 2 mesi per il commissioning per complessivi 20 mesi.

| | | |
|---|---------------------------|---|
| Progettazione e Consulenza Ambientale | ELABORATO | PROPONENTE |
|  | RELAZIONE GENERALE | FRI-EL SOLAR Piazza del Grano 3 -39100 Bolzano (BZ) P.IVA 02023090380 +39 0471324210 - fri-elsolar@legalmail.it |

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "RADDUSA"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 58,95 MWp (55 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 20,00 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
 RICADENTE NEI COMUNI DI RADDUSA E RAMACCA

Cronoprogramma

