

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)




Relazione tecnica del progetto

PAGINA
1 di/of 66

**PROGETTO PER L'INSTALLAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 40,341 MWp
UBICATO NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG), IN C.DA SPERANZA**

Relazione tecnica del progetto

| | |
|--|--|
|  <p>SCS Ingegneria S.R.L. Via F.do Ayroldi, 10 72017 – Ostuni (BR) Tel/Fax 0831.336390 www.scsingegneria.it</p> | <p>PROGETTISTA: ING. ANTONIO SERGI</p> |
|--|--|

| | | DATA: 10/2023 | | |
|---|---------|----------------------|-----------|-----------|
| Scopo Documento: PROGETTO DEFINITIVO | | | | |
| REV. N. | DATA | DESCRIZIONE | PREPARATO | APPROVATO |
| 00 | 10/2023 | TEAM SCS | TEAM SCS | A.SERGI |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----------|------|------------|--|--|---------|--|------|-------|--|--|-------------|--|----------|
| PROGETTO/Project FV MANFREDONIA | SCS CODE | | | | | | | | | | | | | | |
| | COMPANY | FUNCTION | TYPE | DISCIPLINE | | | COUNTRY | | TEC. | PLANT | | | PROGRESSIVE | | REVISION |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUZIONE | 4 |
| 2 | DESCRIZIONE GENERALE E CRITERI DI PROGETTAZIONE | 5 |
| 2.1 | UBICAZIONE DELL'IMPIANTO | 6 |
| 2.2 | CONNESSIONE E DISPONIBILITA' DELLA STESSA | 9 |
| 3 | LAYOUT DI CANTIERE ED ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA..... | 13 |
| 3.1 | PREPARAZIONE DEL SITO..... | 18 |
| 3.1.1 | PREPARAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA, DELLE PIAZZOLE E MOVIMENTAZIONE DI TERRA | 19 |
| 3.1.2 | ALTRI ELEMENTI IN FASE DI CANTIERE..... | 20 |
| 4 | LAYOUT DI IMPIANTO | 21 |
| 5 | DESCRIZIONE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO | 24 |
| 5.1 | MODULI BIFACCIALI | 24 |
| 5.2 | SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE | 26 |
| 5.3 | CABINA DI CONVERSIONE..... | 29 |
| 5.3.1 | GRUPPI DI CONVERSIONE (inverters) | 31 |
| 5.3.2 | TRASFORMATORE BT/AT | 32 |
| 5.3.3 | QUADRO AT(QAT) | 33 |
| 5.3.4 | QUADRO AUSILIARI | 34 |
| 5.3.5 | TRASFORMATORE AT/BT PER I SERVIZI AUSILIARI..... | 35 |
| 5.3.6 | SISTEMA SCADA..... | 35 |
| 5.4 | QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO STRINGHE (string box) | 35 |
| 5.5 | CABINA DI RACCOLTA AT | 37 |
| 6 | DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO FOTOVOLTAICO | 38 |
| 7 | RECINZIONI E CANCELLI DELL'AREA D'IMPIANTO | 43 |
| 8 | FONDAZIONI E VIABILITA' INTERNA DI PROGETTO | 46 |
| 9 | SCAVI E MOVIMENTAZIONE TERRA..... | 48 |
| 10 | OPERE DI MITIGAZIONE E AGRIVOLTAICO | 48 |
| 11 | CONNESSIONE ALLA RTN | 51 |
| 12 | CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO | 54 |
| 12.1 | DIMENSIONAMENTO DEI CAVI | 54 |
| 12.2 | INTEGRALE DI JOULE..... | 55 |
| 12.3 | DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO..... | 56 |
| 12.4 | DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE | 56 |
| 12.5 | CADUTE DI TENSIONE | 57 |
| 12.6 | SCELTA DELLE PROTEZIONI..... | 57 |
| 12.7 | VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE | 58 |
| 12.8 | CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AT E BT..... | 59 |
| 12.9 | CAVI DI COLLEGAMENTO AT | 59 |
| 12.10 | CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO | 60 |
| 13 | CALCOLO DELLA PRODUCIBILITA' | 62 |



| | |
|--|----|
| 14 ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI | 63 |
| 15 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI..... | 64 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|----|
| Figura 1: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale | 6 |
| Figura 2: Contorno delle particelle catastali interessate dagli interventi e localizzazione della recinzione d'impianto.... | 6 |
| Figura 3: Area ad est, Area ad ovest più piccola ed area ad ovest più grande dell'impianto FV, con localizzazione degli accessi..... | 7 |
| Figura 4: Stralcio dell'area d'impianto su Mappa catastale: foglio 136 del Comune di Manfredonia, p.lle 6,165,178,195,183,198,215,214,205,208..... | 8 |
| Figura 5: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 1 | 10 |
| Figura 6: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 2 | 11 |
| Figura 7: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 3 | 12 |
| Figura 8: Layout di cantiere – Aree d'impianto ad ovest | 13 |
| Figura 9: Layout di cantiere – Area d'impianto ad est..... | 14 |
| Figura 10: Layout di cantiere - Legenda alle aree d'impianto fase di cantiere | 14 |
| Figura 11: Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito..... | 20 |
| Figura 12: Individuazione del Layout d'impianto su Ortofoto | 21 |
| Figura 13: Tabella riassuntiva della configurazione del parco fotovoltaico | 22 |
| Figura 14: Tabella riassuntiva configurazione del parco fotovoltaico – per ogni sottocampo..... | 22 |
| Figura 15: Dimensioni modulo "JW-HD132N" della Jollywood..... | 25 |
| Figura 16: Proprietà elettriche del modulo: vedere ultima colonna, corrispondente ai 695 Wp – fonte: datasheet modulo | 25 |
| Figura 17: Occupazione massima della superficie quando i tracker sono posti in senso orizzontale, suddivisa per sottoparco ed in base alla configurazione delle strutture tracker presenti..... | 26 |
| Figura 18: Vista in sezione delle strutture porta-moduli tracker 2x28 e 2x14..... | 27 |
| Figura 19: Vista del prospetto e planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x28..... | 27 |
| Figura 20: Vista planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x14 | 28 |
| Figura 21: Dati principali sui tracker e relativi appoggi | 28 |
| Figura 22: Rappresentazione della cabina di campo | 29 |
| Figura 23: Vista Planimetria dell'impianto FV con l'ubicazione delle C.U. - Area Est..... | 30 |
| Figura 24: Vista Planimetria dell'impianto FV con l'ubicazione delle C.U. - Area Ovest..... | 30 |
| Figura 25: Inverter modulare TG1800 | 31 |
| Figura 26: caratteristiche del trasformatore BT/AT..... | 32 |
| Figura 27: Caratteristiche scomparti QAT | 33 |
| Figura 28: Caratteristiche elettriche QAT | 34 |
| Figura 29: Planimetria Cabina di Raccolta AT..... | 37 |
| Figura 30: Planimetria cabina generale AT – prospetti frontale e del retro..... | 37 |
| Figura 31: Schema funzionale impianto FV..... | 39 |
| Figura 32: sezione scavi interne al parco - 1 terna..... | 40 |
| Figura 33: sezione scavi interne al parco - 2 terne..... | 40 |
| Figura 34: sezione scavi interne al parco - 3 terne..... | 41 |
| Figura 35: sezione scavi per cavi BT e segnale..... | 41 |
| Figura 36: sezione scavi per cavi BT e segnale..... | 42 |
| Figura 37: Individuazione ubicazione dei nuovi ingressi all'impianto | 43 |
| Figura 38: Individuazione dei nuovi accessi all'impianto | 44 |
| Figura 39: Tipologia di recinzione nuova, da progetto..... | 44 |
| Figura 40: Tipologia di recinzione nuova, da progetto – ogni 10 pali | 45 |
| Figura 41: Rappresentazione della cabina di campo..... | 46 |
| Figura 42: Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito..... | 48 |
| Figura 43: Sezione della zona perimetrale dell'area d'impianto in cui sono presenti: recinzione, fascia di mitigazione (uliveto), aree interfila con specie orticole in rotazione e strutture tracker..... | 49 |
| Figura 44: Inquadramento generale impianto FV + impianto di connessione alla RTN..... | 52 |
| Figura 45: sezione tipo su strada asfaltata e su strada sterrata - 2 terne..... | 53 |
| Figura 46: Tabella producibilità | 62 |

1 INTRODUZIONE

La Società SCS SVILUPPO 14 S.r.l. nell'ambito della propria attività imprenditoriale, ha previsto la realizzazione di un impianto agri-voltaico denominato in seguito "FV Manfredonia", in Località La Speranza, nel Comune di Manfredonia (FG).

L'impianto in questione è caratterizzato da una potenza complessiva di 40,341 MWp.

La potenza generata dal parco fotovoltaico sarà distribuita fino al futuro ampliamento della stazione elettrica della RTN denominata "Manfredonia" per il collegamento in antenna AT a 36 kV.

Di seguito si illustrano le caratteristiche tecniche del progetto, evidenziando l'aspetto del sito, i suoi elementi distintivi e le interferenze presenti, definendo i confini dell'impianto, la tipologia di recinzione e di cancello. Si discute della preparazione del sito ai fini della cantierizzazione, della configurazione del layout adottato, delle strade interne, delle piazzole pertinenti alle cabine elettriche, dall'area di stoccaggio e di tutto quanto dedicato alle opere di mitigazione e compensazione.

Con particolare riferimento a quest'ultimo tema, l'impianto in oggetto può considerarsi un esempio di agrivoltaico, perché consente la produzione di energia da fonte solare superando i limiti dei tradizionali impianti fotovoltaici appoggiati a terra, mediante un'integrazione con l'attività agricola e la tutela del paesaggio. Si ha, quindi, lo scopo di promuovere una completa fusione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con la sostenibilità e la compatibilità ambientale.

Inoltre, si tratta delle specificità dei Tracker scelti, dei vari tipi di cabinati utilizzati in questa fase di progettazione e si fa cenno alle opere di connessione necessarie per il collegamento dell'impianto FV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV di Manfredonia (FG).

Si rappresentano la tipologia di fondazione di ogni opera presente ed anche le prescrizioni inerenti alle trincee ed ai cavi elettrici.

2 DESCRIZIONE GENERALE E CRITERI DI PROGETTAZIONE

Si descrive il progetto per la costruzione di una centrale di produzione di energia elettrica con potenza elettrica complessiva di picco pari a **40,341 MWp**.

L'energia elettrica producibile sarà di circa 73,486 GWh annui, tenendo conto di un valore medio annuo dell'insolazione, come previsto dalle norme UNI di riferimento, e verrà ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.

La filosofia perseguita nello studio e nella progettazione dell'opera è stata quella di utilizzare le migliori tecnologie disponibili in grado di garantire efficienza, affidabilità e sicurezza.

A tale riguardo, la centrale fotovoltaica, prevista in un sito ad uso agricolo, è stata progettata per ottenere un impianto efficiente, in grado di soddisfare i più stretti requisiti di impatto ambientale e garantire qualità dell'ambiente di lavoro e sicurezza del personale coinvolto; sono state individuate le soluzioni impiantistiche e di processo, sia per l'impianto che per le relative opere di connessione, in grado di garantirne un corretto inserimento.

Il progetto, infatti, è stato sviluppato studiando la disposizione dei pannelli fotovoltaici in relazione a diversi fattori quali l'irraggiamento solare, l'orografia, le condizioni di accessibilità al sito, le distanze da fabbricati esistenti e, inoltre, le considerazioni basate sul criterio di massimo rendimento dell'impianto nel suo complesso, non trascurando la continuità agricola. Particolare cura è stata posta nella definizione della planimetria, le componenti dell'impianto sono progettate e disposte in modo tale che tutte le parti possano essere ispezionate, revisionate e sostituite in breve tempo, in normali condizioni di lavoro. La realizzazione sarà conforme alle normative, alle leggi vigenti e alle indicazioni delle Autorità competenti per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio.

L'esercizio della centrale è previsto in modo continuativo, 24 ore al giorno per 7 giorni alla settimana, con le sole fermate previste per la manutenzione programmata.

L'impianto può funzionare continuamente al carico massimo di progetto in modo completamente automatico.

2.1 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area proposta per la costruzione del parco solare si ubica in Puglia, in provincia di Foggia, nel Comune di Manfredonia, in Località La Speranza e, in particolare, in zona omogenea agricola E, secondo il PRG.

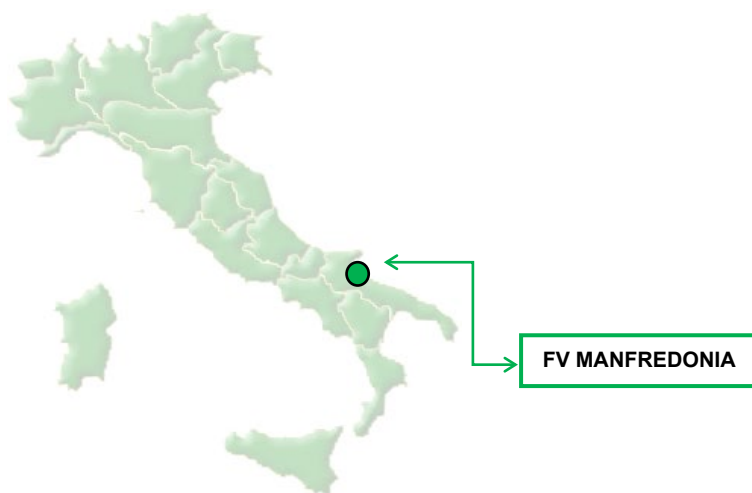


Figura 1: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

La superficie totale delle particelle catastali che sarà interessata dagli interventi relativi all'impianto agro-fotovoltaico è pari a circa 62,09 ettari. Per la definizione della recinzione d'impianto, si sono considerate le aree di rispetto da garantire per i vincoli urbanistici ed ambientali presenti e, in base a questi, l'area risultante risulta pari a circa 51,2 ettari.

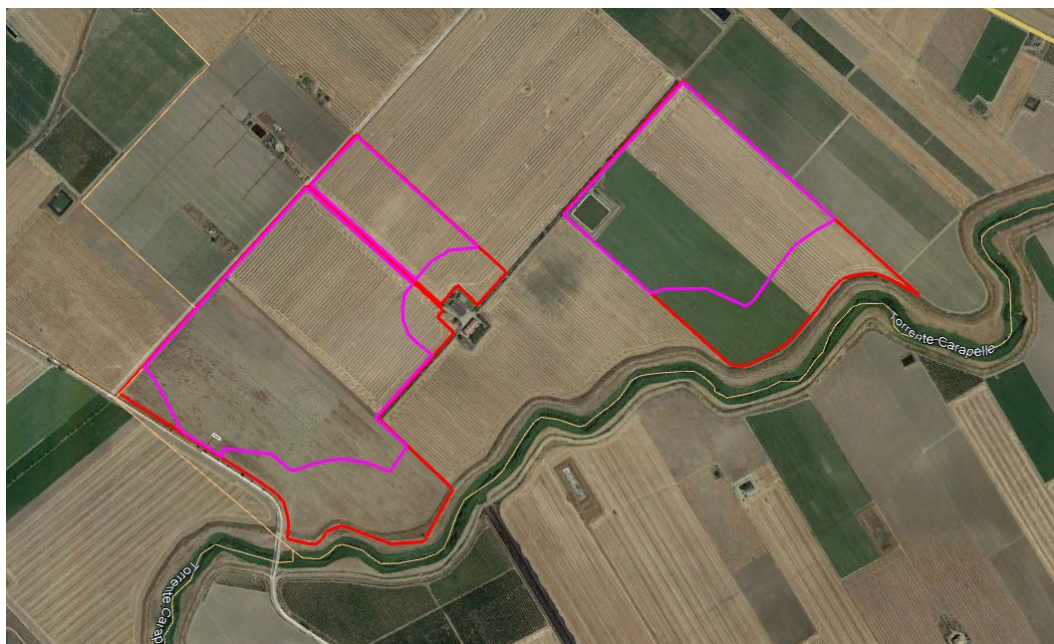


Figura 2: Contorno delle particelle catastali interessate dagli interventi e localizzazione della recinzione d'impianto

La recinzione di progetto dell’impianto FV si divide in 3 parti, ciascuna delle quali è pari a 18,2, 5,5 e 27,5 ettari. Si riportano i 3 accessi alle aree tramite coordinate e rappresentazione grafica.



Figura 3: Area ad est, Area ad ovest più piccola ed area ad ovest più grande dell’impianto FV, con localizzazione degli accessi

| FV Manfredonia | |
|-------------------------------------|---|
| Localizzazione dell’impianto | Località: La Speranza Città: Manfredonia (FG) Regione: Puglia Stato: Italia |
| Coordinate GPS UTM84 | COORDINATE IN UTM 84-33N - ACCESSO AREA EST <ul style="list-style-type: none"> • N: 566839.89; E: 4583346.32. COORDINATE IN UTM 84-33N - ACCESSO AREA OVEST (più piccola) <ul style="list-style-type: none"> • N: 566125.55; E: 4582951.85 COORDINATE IN UTM 84-33N - ACCESSO AREA OVEST (più grande) <ul style="list-style-type: none"> • N: 566135.23; E: 4582926.088 |
| Altitudine | Dai 24 ai 29 m s.l.m. circa |
| Città più vicina | Foggia centro a circa 21 km |
| Aeroporti più vicini | <ul style="list-style-type: none"> - Aeroporto militare di Borgo Mezzanone (attualmente usato come centro d'accoglienza per i profughi) – a circa 4 km - Aeronautica militare, 32° stormo - Aeroporto di Amendola – a circa 16 km in linea d’aria - Aeroporto civile di Foggia “Gino Lisa” – a più di 20 km |

Tabella1: Scheda riepilogativa impianto

La Società SCS Sviluppo 14 S.r.l. interessa le seguenti particelle catastali alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico:

- ACCESSO AREA EST

Comune di Manfredonia

Fg. 136 p.lle 208, 205, 198, 215, 214.

- ACCESSO AREA OVEST (più piccola)

Comune di Manfredonia

Fg. 136 p.lle 195, 183.

- ACCESSO AREA OVEST (più grande)

Comune di Manfredonia

Fg. 136 p.lle 178, 165, 6.

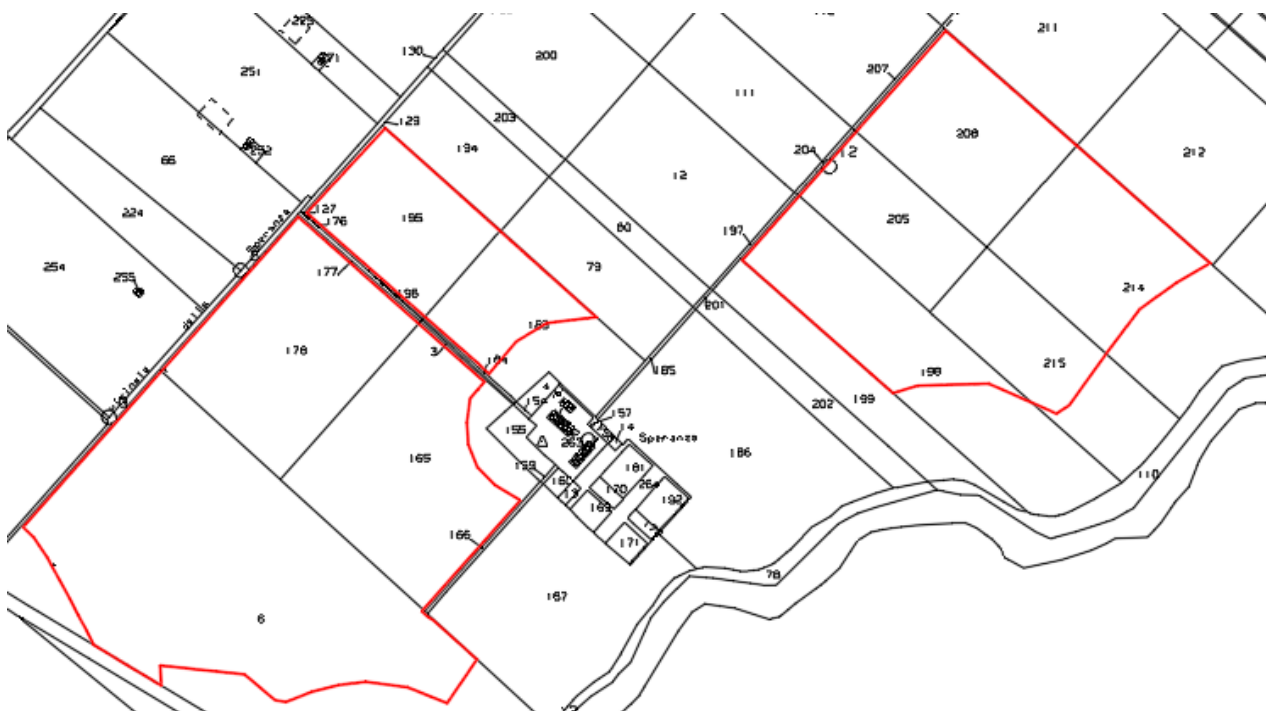


Figura 4: Stralcio dell'area d'impianto su Mappa catastale: foglio 136 del Comune di Manfredonia, p.lle 6,165,178,195,183,198,215,214,205,208

2.2 CONNESSIONE E DISPONIBILITA' DELLA STESSA

Le opere di rete sono necessarie per consentire l'immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico da realizzare in località La Speranza nel comune Manfredonia (FG).

Le opere per la connessione, come indicato nella STMG trasmessa da Terna S.p.A. (Codice Pratica:202201509) alla suddetta società in data 27/09/2022 ed accettata in data 17/11/2022, prevedono che l'impianto in questione venga collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN denominata "Manfredonia" ubicata nel Comune di Manfredonia (FG).

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36kV per il collegamento dell'impianto FV sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo di arrivo a 36kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione che è in fase di progettazione a cura del produttore capofila tra quelli in connessione sullo stallo condiviso.

Verrà, quindi, realizzato un cavidotto interrato AT a 36 kV lungo circa 8,6 km che attraverserà i comuni di Manfredonia e Foggia. In particolare, il cavidotto in questione inizierà dal foglio 136 del Comune di Manfredonia e, localizzandosi al confine tra i comuni di Foggia e Manfredonia, attraverserà entrambi, per concludere il suo percorso sul territorio di Manfredonia, al foglio 129, dove sarà realizzato l'ampliamento della Stazione elettrica.

Le principali strade interessate saranno:

- SP72: Strada asfaltata con strato superficiale in pessime condizioni, larga circa 5 m, non considerandone i bordi laterali ricoperti da vegetazione;
- SP75: Strada asfaltata (EX SS 544) con strato superficiale in pessime condizioni, più larga di 5 m.

Il cavidotto AT prevede una servitù di elettrodotto di larghezza pari a 5 m, come visualizzabile nel doc. del Piano Particolare di esproprio. Seguono stralci dal *doc. "Percorso Cavi Interni ed Esterni al Parco Fotovoltaico"* in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, su mappa catastale, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV di ampliamento della SE 380/150 kV di Manfredonia.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
10 di/of 66

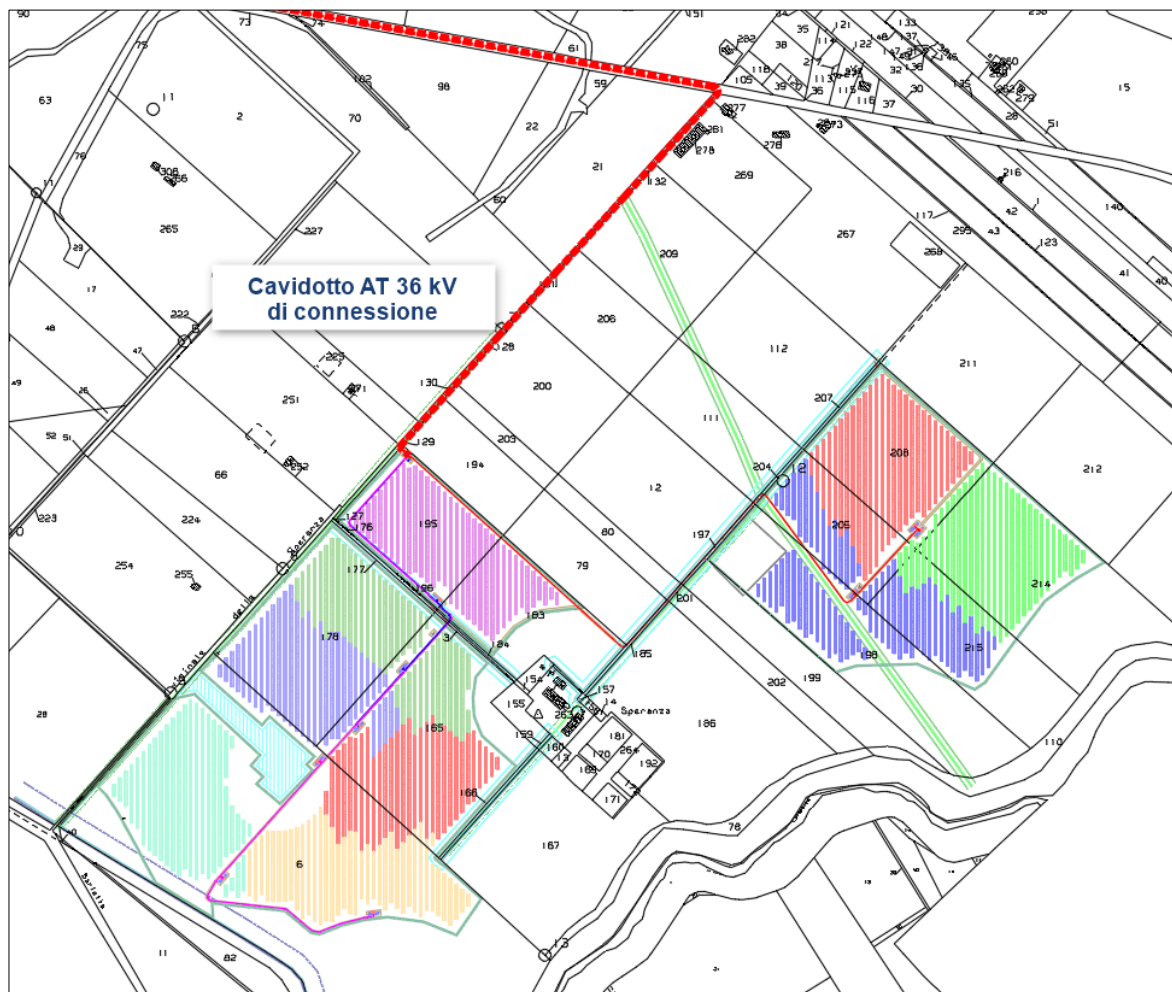


Figura 5: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 1

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
11 di/of 66

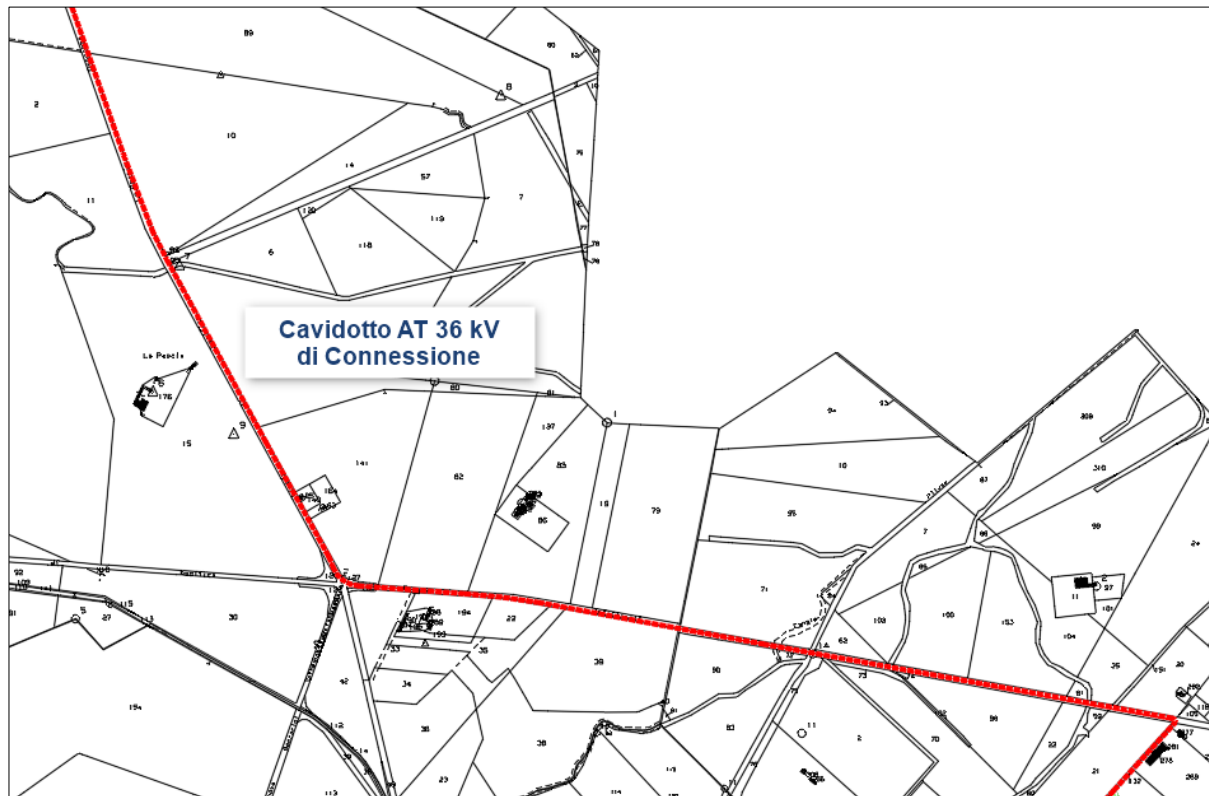


Figura 6: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 2

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
12 di/of 66

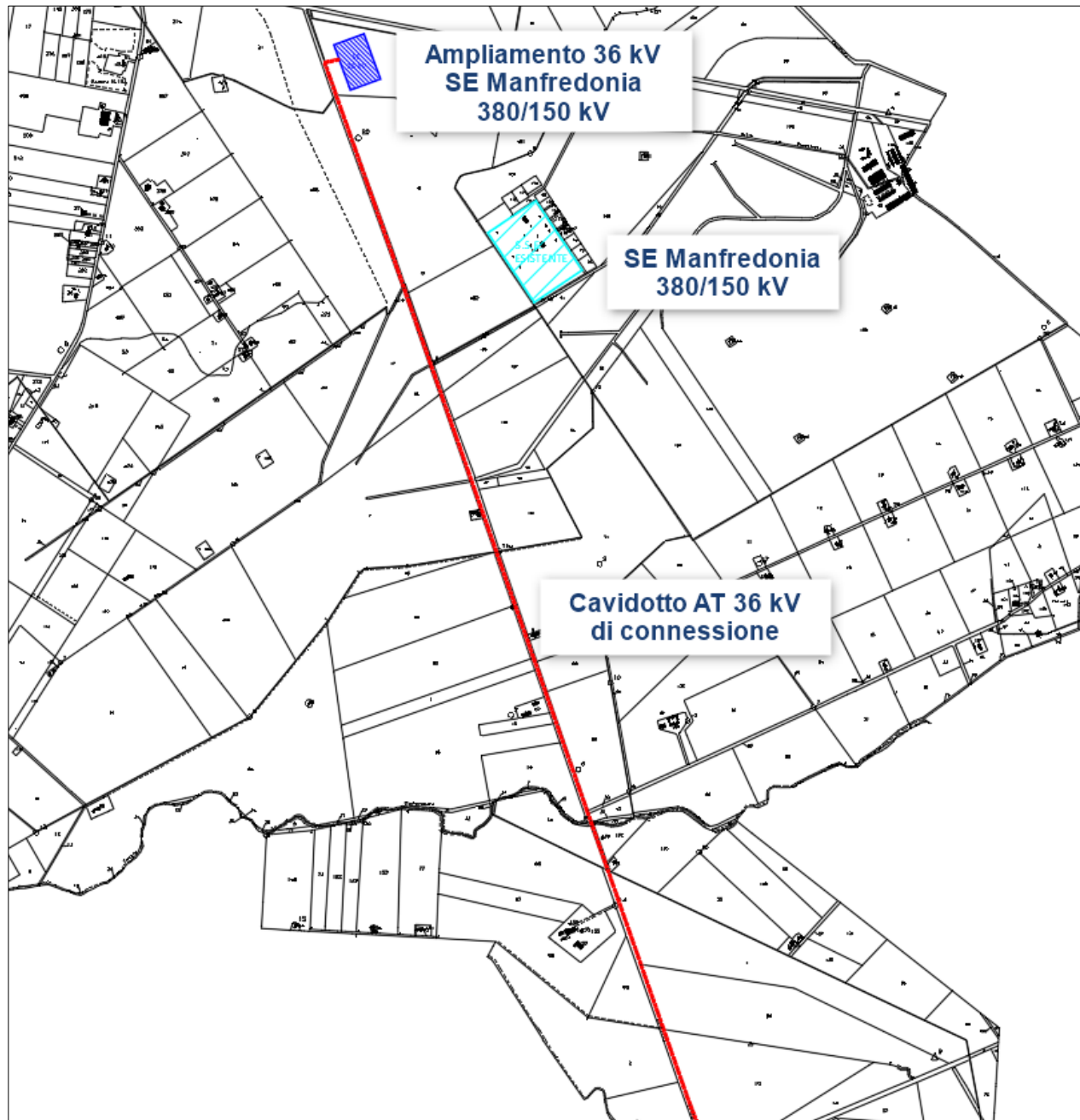


Figura 7: Stralcio dal doc. Percorso Cavi Interrati interni ed esterni al parco su CATASTALE in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, dal parco fotovoltaico sino alla SE 36 kV – parte 3

3 LAYOUT DI CANTIERE ED ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA

Parte propedeutica all'esecuzione dell'impianto e del relativo cavidotto è l'organizzazione del cantiere in cui si lavorerà. Si elencano di seguito le principali attività che rappresentano le logiche ed i metodi per il controllo di qualità del progetto e per la costruzione dell'opera. Si può consultare il documento "Layout di cantiere" che presenta una progettazione del cantiere per la sua gestione in regime di sicurezza e salvaguardia della salute dei lavoratori e che sarà base per la formazione e l'informazione del personale che svolgerà la propria attività all'interno del sito.



Figura 8: Layout di cantiere – Aree d'impianto ad ovest

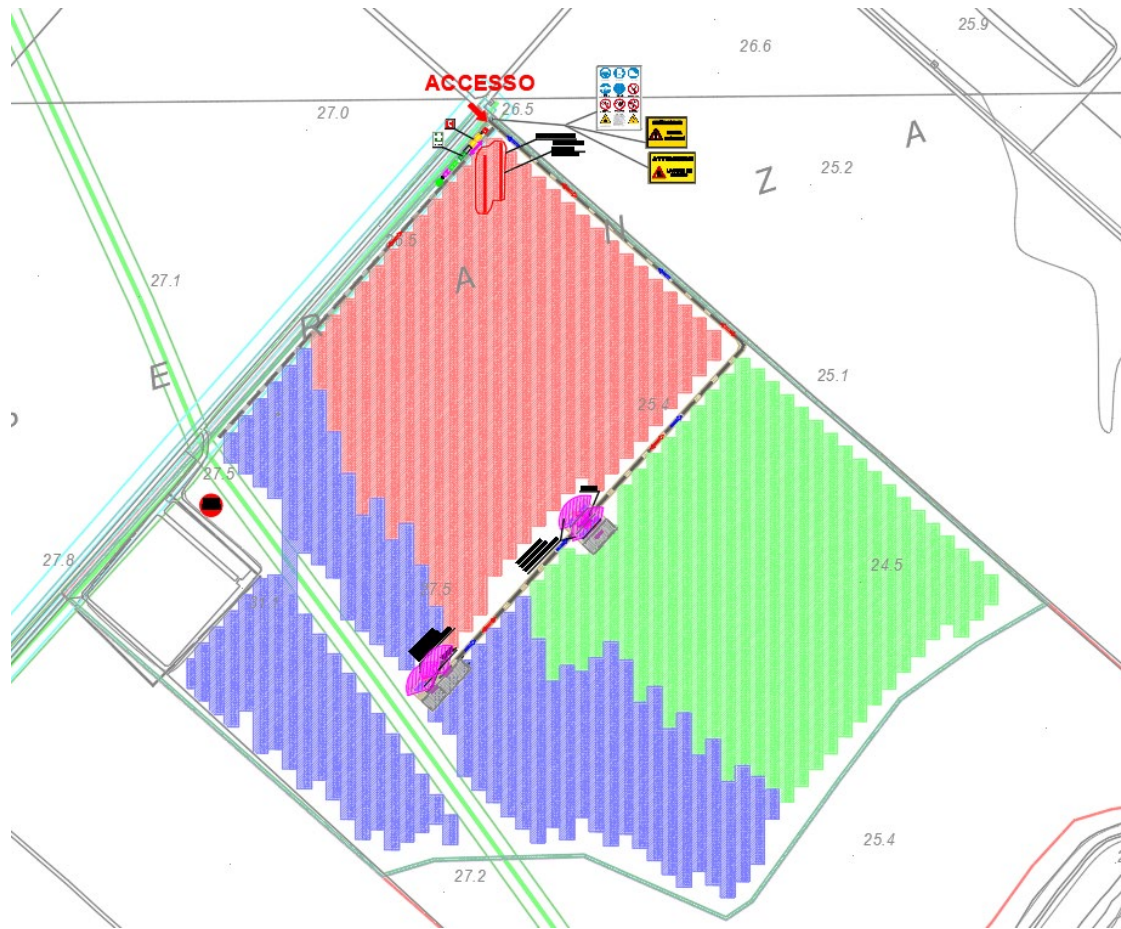


Figura 9: Layout di cantiere – Area d’impianto ad est

LEGENDA CANTIERE

- | | | | |
|---|---|---|--|
| ● | INTERRUTTORE ELETTRICO GENERALE | ▬ | VIABILITA' TEMPORANEA DI CANTIERE |
| ☒ | ESTINTORE | ▨ | AREA STOCCAGGIO: AREA DEPOSITO ATTREZZATURE, MATERIALI DI CANTIERE |
| ⊠ | GRUPPO ELETTROGENO | ▩ | AREA DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI |
| ● | SERBATOIO | ▧ | AREA DEPOSITO TEMPORANEO TERRE E ROCCE DA SCAVO DESTINATE AL RIUTILIZZO |
| ● | BAGNI CHIMICI | ▦ | AREA DEPOSITO TEMPORANEO TERRE E ROCCE DA SCAVO DA GESTIRE COME RIFIUTO (RECUPERO E/O SMALTIMENTO) |
| ■ | SPOGLIATOI | | |
| ▨ | BARACCHE UFFICIO DL - CONTRATTORI - UFFICI RIUNIONI | | |
| ▩ | BARACCHE LOCALI DI SERVIZIO | | |
| ▧ | INFIRMERIA/PRONTO SOCCORSO | | |
| ▦ | INDICAZIONE VIABILITA' PERIMETRALE INTERNA | | |
| ↔ | PER CORSO ACCESSO MEZZI SOCCORSO | | |
| ■ | AUTOGRÙ | | |
| ▨ | ZONA DA INTERDIRE POSA PREFABBRICATI (RAGGIO AZIONE AUTOGRÙ) | | |
| ▩ | TRABATTOLI O SIMILI (schema di montaggio tipo dei pannelli) | | |
| ● | LUOGO SICURO | | |
| → | PERCORSO VIA DI FUGA | | |
| ↔ | PERCORSO LAVORATORI E MEZZI DI CANTIERE SU VIABILITA' INTERNA | | |

SEGNALETICA DI CANTIERE

- SCAVI
PRESCRIZIONI GENERALI
POSA CAVIDOTTO
- CARTELLI D'ENTRATA AL CANTIERE

LEGENDA

- ▬ P. LLE CATASTALI INTERESSATE
- ▬ RECINZIONE
- ▬ CANCELLO
- ➔ ACCESSO AD AREA IMPIANTO
- ▨ VIABILITA' INTERNA
- ▩ TRACKER 2x14 (4,968x19,296 m)
- ▧ TRACKER 2x28 (4,968x37,898 m)
- ▦ TRANSFORMER CABIN (4000 kVA)
- ▨ O&M BUILDING / UTILITY ROOM
- ▧ CABINA GENERALE MT
- ▨ FASCIA ARBOREA/ARBUST. AUTOCTONA da realizzare dopo le aree temporanee di cantiere
- ▨ CAVIDOTTO

Figura 10: Layout di cantiere - Legenda alle aree d’impianto fase di cantiere

Si dovranno tenere in considerazione le principali fasi sotto riportate:

SICUREZZA GENERALE

- Le interconnessioni dei moduli conducono corrente continua (CC) all'esposizione alla luce solare;
- Indossare protezioni adeguate per evitare il contatto diretto per quanto concerne l'attività di montaggio dei moduli fotovoltaici. La tensione di cui tener conto in questo caso è di 1500 V CC;
- Rimuovere tutti gli oggetti di metallo prima di installare il modulo;
- Utilizzare utensili isolati per ridurre il rischio di shock elettrico;
- Non installare o maneggiare i moduli in condizione pioggia, forte umidità, forte vento, presenza di scariche elettriche in aria.

DISIMBALLAGGIO DEI MODULI E IMMAGAZZINAGGIO

- Non trasportare i moduli in posizione verticale;
- Trasportare i moduli dal telaio insieme a due o più persone;
- Non collocare i moduli uno sull'altro;
- Non modificare i cavi dei diodi di bypass;
- Tenere puliti e asciutti tutti i contatti elettrici;
- Se si rende necessario l'immagazzinamento temporaneo dei moduli, utilizzare uno spazio asciutto e ventilato;
- Trasportare legno e cartone nella zona rifiuto
(Assicurarsi della presenza di idonei ed adeguati estintori - rischio incendio)

INSTALLAZIONE DEI MODULI

- Accertarsi che i moduli corrispondano ai requisiti tecnici dell'intero impianto;
- Le persone non autorizzate - ad eccezione del personale qualificato ed autorizzato - non devono aprire il coperchio della scatola di giunzione per evitare il rischio di scossa elettrica.

PROCEDURA POSA IN OPERA PREFABBRICATI (CABINATI)

- a) assicurarsi che il mezzo sia regolarmente sottoposto a manutenzione e che ogni sua parte sia in perfetta efficienza;
- b) assicurarsi che il posizionamento del mezzo sia ben stabile al suolo in funzione del momento generato dal peso e dalla distanza dei carichi sollevati e movimentati dal braccio dell'autogrù (sbraccio);

- c) un addetto, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento deve verificare che il carico sia stato imbracato correttamente;
- d) gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento;
- e) è vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico;
- f) gli addetti devono ricevere adeguata informazione sui rischi connessi alla lavorazione ed adeguata formazione sulle operazioni da compiere;
- g) le operazioni dovranno essere eseguite da un preposto che assicura l'osservanza della procedura descritta;
- h) prima dell'inizio delle operazioni di movimentazione dei carichi dovrà essere comunicato al CSE il nominativo del preposto.

PRESCRIZIONI REALIZZAZIONE CAVIDOTTO - FASE DI SCAVO

- Delimitare preliminarmente l'area di scavo e adottare idonee misure di protezione fronte scavo;
- Non accumulare a bordo scavo il materiale di risulta;
- Posizionare idonee lastre di acciaio in corrispondenza dell'attraversamento stradale, assicurando la viabilità dei mezzi di cantiere.

PRESCRIZIONI REALIZZAZIONE CAVIDOTTO - POSA CAVI

- Particolare attenzione dovrà essere posta durante la fase di movimentazione delle bobine e durante la fase di posa dei cavi;
- Delimitare la zona durante la fase di scarico delle bobine, verificare la portata delle autogrù, adottare idonei sistemi di blocco;
- Utilizzare alzabobine idonee alla dimensione e peso delle bobine;
- Utilizzare rulli portacavo;
- Utilizzare idonee apparecchiature tira-cavo per il passaggio dei cavi.

Per quanto riguarda il primo soccorso, bisognerà tenere a mente quanto segue:

ASTANTERIA

Contenuti minimi:

- Armadietto contenente presidi medicali;
- Barella pieghevole in alluminio;
- Trousse leva schegge;
- Kit lavaocchi per primo soccorso;
- Rianimatore manuale in valigetta;

- Estintore CO2;
- Elenco telefoni utili di emergenza.

EMERGENZA ED EVACUAZIONE

- Sarà cura di ogni impresa nominare un addetto al primo soccorso, emergenza incendio ed evacuazione, nonché un preposto tra i lavoratori che svolgeranno l'attività lavorativa per il cantiere in oggetto.
- Sarà cura del CSE assieme agli addetti di ciascuna impresa presente predisporre procedure comportamentali da seguire in caso di emergenza, e verificare lo svolgimento di riunioni di formazione all'interno delle singole ditte, mirate alla conoscenza delle prescrizioni stabilite;
- il CSE verificherà la presenza di un elenco dei numeri di telefono per le emergenze e del personale addetto alle emergenze, primo soccorso.
- Verificherà la presenza degli estintori all'interno del cantiere;
- Verificherà la presenza delle cassette di primo soccorso/medicazione;
- Assicurerà che la zona di accesso all'astanteria sia sempre sgombra da mezzi/attrezzature per facilitare l'ingresso dei mezzi di soccorso.

3.1 PREPARAZIONE DEL SITO

La prima operazione da compiersi, dopo aver posto la segnaletica da cantiere, per garantire un'area accessibile e sicura, è quella della preparazione del sito che prevede rimozione ed asportazione della vegetazione ivi presente.

Si predispongono la segnaletica da cantiere, sia all'accesso che all'interno dell'area d'impianto.

Con idonee barriere di recinzione o transenne unite a formare un quadrilatero si delimiteranno le aree, per esempio quelle per il deposito dei materiali e per la vasca ed il canale che dovranno essere preservati. Si individueranno inoltre le viabilità e le dimensioni delle piazzole, da realizzare intorno ai cabinati.

In generale, l'intero sito risulta idoneo ad accogliere le strutture tracker da un punto di vista topografico, quindi, non vi sarà necessità di movimenti di terra per rendere idonee le pendenze dei terreni interessati.

Pertanto, poiché l'area è caratterizzata da pendenze molto basse, non si considera alcuno scotico nel sito se non quello che sarà effettuato ove si realizzeranno le strade interne d'impianto. Dunque, l'unica tipologia di materiale, ricavato dalla pulizia dell'area, che sarà portato fuori dal sito presso apposito centro di recupero, sarà quella derivante dalla vegetazione.

Facendo permanere lo strato di terreno vegetale attualmente presente, il progetto prevederà, quindi, la conservazione dei caratteri del paesaggio agrario. Una volta terminato il cantiere, si procederà con la piantumazione delle specie scelte per la realizzazione dell'agrivoltaico tra le strutture tracker e con la piantumazione di vegetazione arborea ed arbustiva autoctona lungo la recinzione dell'area d'impianto.

Ulteriore attività di preparazione del sito sarà quella di predisporre le aree di stoccaggio e di deposito prima della piantumazione della vegetazione prevista; in particolare, si predisporranno:

- l'area stoccaggio costituita dall'area deposito attrezzature e materiali di cantiere;
- l'area di deposito temporaneo rifiuti;
- l'area deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo che sarà divisa in due parti: quelle da destinare al riutilizzo e quelle da gestire come rifiuto (con successiva valutazione per recupero e/o smaltimento).

Con particolare riferimento alle strutture tracker, si considera che queste saranno trasportate in diverse fasi e, perciò, l'area ad esse destinata può avere dimensioni contenute poiché sarà utilizzata in diverse fasi temporali, in base all'avanzare dell'installazione degli elementi costituenti il parco fotovoltaico; inoltre, anche aree su cui saranno poste in opera i tracker stessi saranno destinate alla posa temporanea delle strutture.

Tutte queste aree, terminato il cantiere, saranno sistemate a verde secondo il layout di

progetto.

Il sito sarà reso idoneo a ricevere tutti i mezzi e i veicoli utili per la realizzazione dell'opera: da quelli per il posizionamento dei cabinati, ai veicoli utili per la realizzazione dei cavidotti, come può essere per esempio la macchina scava trincee, che sarà utilizzata per gli scavi a sezione ristretta delle trincee dei cavi elettrici.

La suddivisione delle aree di stoccaggio sopra citate si può visionare nel doc. *Layout di cantiere* ed ulteriori dettagli sono descritti nella *Relazione tecnica di progetto*.

3.1.1 PREPARAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA, DELLE PIAZZOLE E MOVIMENTAZIONE DI TERRA

La preparazione della viabilità interna comprende quella delle piazzole dei cabinati (cabinati di conversione, cabine AT, ufficio O&M), oltre quella dell'area di stoccaggio e deposito dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo.

Nell'area di stoccaggio saranno posti le strutture tracker, gli string box, le parti componenti i cabinati, i cavi e tutti gli elementi necessari per le attività di cantiere di completamento del parco fotovoltaico: qui avverrà l'accatastamento temporaneo del materiale, prima di essere posto in opera.

Il trasporto del materiale eventualmente riutilizzabile avverrà presso Centro di recupero/Discarica autorizzata e sarà rilasciato idoneo test di cessione, come anche sul terreno movimentato.

Gli elementi da depositare, possono quindi posizionarsi temporaneamente internamente alla recinzione d'impianto, nella zona individuata come area di stoccaggio/deposito, come indicato nel layout di cantiere e come rappresentato al paragrafo 3.2.

Là dove saranno localizzate le strade interne all'impianto, le piazzole nell'intorno delle cabine e l'area di stoccaggio/deposito si effettuerà compattazione del terreno, per preparare la posa degli strati costituenti il corpo stradale o per poter alloggiare temporaneamente i materiali. Una volta prevista la compattazione del piano di posa per i rilevati e, dopo l'inserimento del geotessile con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni, si procederà alla posa in opera del rilevato costituito da aggregati naturali/artificiali.

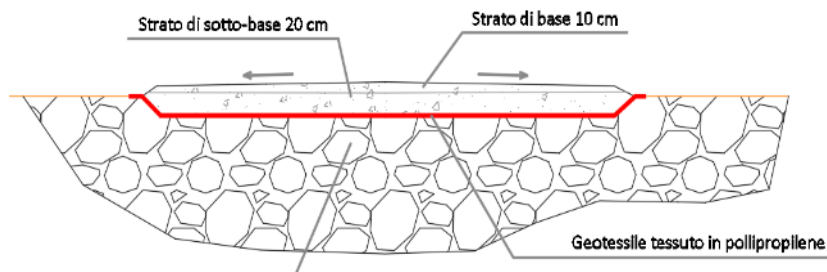


Figura 11: Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito

Il sottofondo dei rilevati stradali caratterizzanti la viabilità interna all’impianto e dell’area di stoccaggio sarà sottoposto a compattazione con adatto macchinario, interessante uno spessore che si stima di circa 20 cm, fino al raggiungimento del 95% della densità Proctor standard; lo stesso vale per lo strato più basso (sotto-base), mentre, per lo strato superiore (base) si considera una compattazione pari al 98% della densità Proctor modificata; il pacchetto stradale sarà quindi costituito da uno strato di 20 cm ed uno successivo superficiale con spessore pari a 10 cm, come spiegato nel paragrafo 8; tuttavia, durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più idonea per il sito in base ai dati geologici.

Ulteriori movimenti di terra riguarderanno le fondazioni dei seguenti elementi: cabinati, cancelli e recinzione d’impianto. Infine, parte della terra che sarà movimentata è relativa alla realizzazione dei cavidotti.

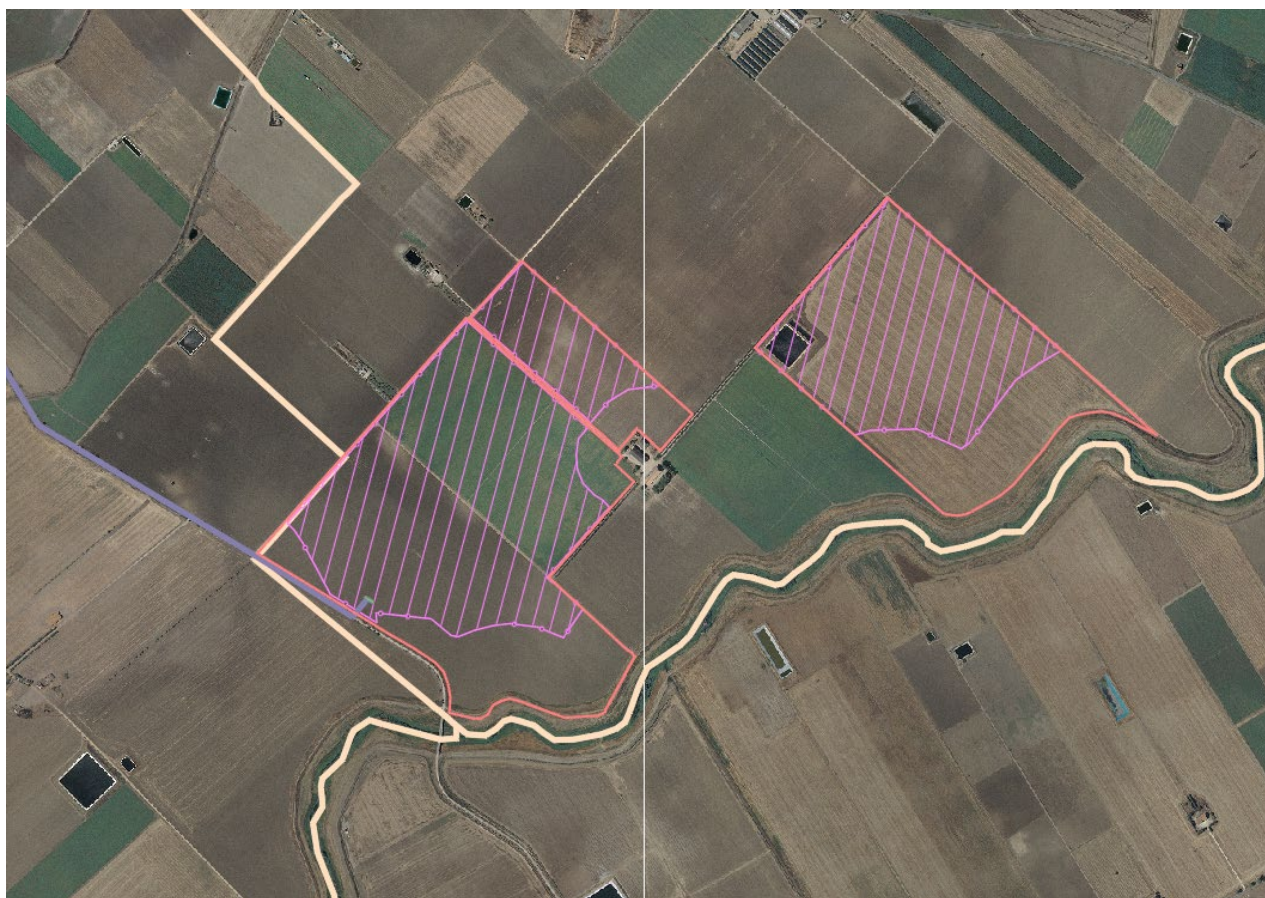
3.1.2 ALTRI ELEMENTI IN FASE DI CANTIERE

Oltre ai container uso ufficio ubicati temporaneamente nei pressi degli accessi alle diverse aree d’impianto, vi sono altre strutture prefabbricate ad uso dell’infermeria, di spogliatoi e bagni che saranno rimossi al termine del cantiere e sono visualizzabili nell’elaborato grafico *Layout di cantiere*.

Le varie fasi di realizzazione sono meglio specificate, insieme ai tempi stimati, nell’elaborato progettuale “*Cronoprogramma*”.

4 LAYOUT DI IMPIANTO

L'area d'intervento interna alla recinzione dell'impianto FV interessa circa 51,2 ettari che vengono inquadrati su ortofoto nella figura sotto riportata e nel documento *Inquadramento area di intervento su Ortofoto* ed è più dettagliatamente rappresentato nel documento *Layout di Progetto*.






| LEGENDA | |
|---|-------------------------------|
|  | P.LLE CATASTALI INTERESSATE |
|  | RECINZIONE ED AREA D'IMPIANTO |
|  | CABINA GENERALE MT |

Figura 12: Individuazione del Layout d'impianto su Ortofoto

Si rappresenta a seguire una tabella riassuntiva della configurazione del parco fotovoltaico e dei singoli sottoparchi, visualizzabili con maggior dettaglio nel documento denominato *Layout Progetto*.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
22 di/of 66

| SOLAR FARM CONFIGURATION | |
|---|------------------------------|
| Potenza DC | 40,341 MWp |
| Potenza AC | 35,910 MVA |
| P_{DC} / P_{AC} | 1,123 |
| Moduli | JOLYWOOD - JW-HD132N Series |
| Potenza Nominale Modulo | 695 Wp |
| N° totale di moduli installati | 58.044 |
| N° moduli per stringhe | 28 |
| N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) | 125 |
| N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) | 974 |
| Pitch E-W | 9,60 m |
| Spazio libero N-S | 0,30 m |
| Angolo di rotazione | + 55° |
| Conversion unit | Sunway Power Conversion Unit |
| N. of Conversion unit | n.9 x 4.000 kVA |

Figura 13: Tabella riassuntiva della configurazione del parco fotovoltaico

| T.C. 1 | T.C. 2 | T.C. 3 |
|---|---|---|
| Potenza DC 4,884 MWp | Potenza DC 4,904 MWp | Potenza DC 4,904 MWp |
| Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA |
| P_{DC} / P_{AC} 1,224 | P_{DC} / P_{AC} 1,229 | P_{DC} / P_{AC} 1,229 |
| Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series |
| Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp |
| N° totale di moduli installati 7.028 | N° totale di moduli installati 7.056 | N° totale di moduli installati 7.056 |
| N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 |
| N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 9 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 8 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 30 |
| N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 121 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 122 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 111 |
| Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m |
| N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA |

| T.C. 4 | T.C. 5 | T.C. 6 |
|--|---|---|
| Potenza DC 4,301 MWp | Potenza DC 4,262 MWp | Potenza DC 4,262 MWp |
| Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA |
| P_{DC} / P_{AC} 1,078 | P_{DC} / P_{AC} 1,068 | P_{DC} / P_{AC} 1,068 |
| Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series |
| Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp |
| N° totale di moduli installati 6.188 | N° totale di moduli installati 6.132 | N° totale di moduli installati 6.132 |
| N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 |
| N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 23 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 5 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 15 |
| N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 99 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 107 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 102 |
| Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m |
| N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA |

| T.C. 7 | T.C. 8 | T.C. 9 |
|---|---|---|
| Potenza DC 4,262 MWp | Potenza DC 4,281 MWp | Potenza DC 4,281 MWp |
| Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA | Potenza AC 3,990 MVA |
| P_{DC} / P_{AC} 1,068 | P_{DC} / P_{AC} 1,073 | P_{DC} / P_{AC} 1,073 |
| Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series | Moduli JOLYWOOD - JW-HD132N Series |
| Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp | Potenza Nominale Modulo 695 Wp |
| N° totale di moduli installati 6.132 | N° totale di moduli installati 6.160 | N° totale di moduli installati 6.160 |
| N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 | N° moduli per stringhe 28 |
| N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 5 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 16 | N° Strutture Tracker 2x14 (N° di stringhe per strutture 1) 14 |
| N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 107 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 102 | N° Strutture Tracker 2x28 (N° di stringhe per strutture 2) 103 |
| Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m | Pitch E-W 9,60 m |
| N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA | N. of Conversion unit n.1 x 4.000 kVA |

Figura 14: Tabella riassuntiva configurazione del parco fotovoltaico – per ogni sottocampo

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
23 di/of 66

L'impianto ha potenza complessiva di 40,341 MWp ed i suoi punti di accesso si localizzano lungo le viabilità locali.

Per il posizionamento delle strutture tracker, oltre alla morfologia del sito, si sono considerate le opportune distanze dalle strade, dai confini con le altre proprietà, dalle fasce di rispetto delle linee elettriche aeree esistenti e dai cabinati, considerando un adeguato studio delle ombre. La tipologia di tali strutture tracker viene approfondita nel capitolo successivo.

Per quanto riguarda le cabine, sono denominate T.C.1, T.C.2, T.C.3, T.C.4, T.C.5, T.C.6, T.C.7, T.C.8, T.C.9, ognuna con una conversion unit da 3990 kVA.

5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI D'IMPIANTO

In questa sezione si discutono i componenti principali caratterizzanti il presente parco fotovoltaico della potenza di 40,341 MWp.

L'impianto nel suo complesso è costituito dalle seguenti componenti:

- **un collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla RTN**, che avverrà presso l'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica esistente di Manfredonia 380/150 kV;
- tre diverse aree di impianto, così composte:
 - **2 AREE AD OVEST**, che includono 6 cabinati;
 - **1 AREA AD EST**, che include 3 cabinati.

con le seguenti componenti principali:

- **una cabina di raccolta AT**, per la connessione dell'intero impianto, nella quale verranno convogliate tutte le linee AT relative a tutti i sottocampi;
- **n°9 cabine di trasformazione** denominate T.C.1, T.C.2, T.C.3, T.C.4, T.C.5, T.C.6, T.C.7, T.C.8, T.C.9;
- **cavi di collegamento BT DC** tra cabine di trasformazione e String Box a tra String Box e stringhe dei moduli collegati in serie;
- **i moduli fotovoltaici** installati su opposte strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento (trackers) fissate al terreno attraverso pali infissi.

Si incontrano a seguire: la descrizione dei moduli bifacciali, le strutture tracker, i cabinati di campo, la cabina Generale AT, il cabinato per ufficio O&M, i cavi e i cavidotti e la configurazione elettrica di impianto.

5.1 MODULI BIFACCIALI

L'elemento base del sistema è rappresentato dal modulo (o pannello) fotovoltaico, che costituisce fisicamente la singola unità produttiva del sistema. Il modulo a sua volta è costituito da un insieme di celle fotovoltaiche di determinate dimensioni e caratteristiche, assemblate e collegate elettricamente per conferire la potenza e la tensione richieste.

La scelta è stata orientata verso la tipologia di modulo bifacciale "*N-type Bifacial High Efficiency Mono Silicon Half-Cell Double Glass Module*" monocristallino, della Jolywood, denominato "JW-HD132N". In particolare, quelli utilizzati sono quelli da 695 Watt.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
25 di/of 66

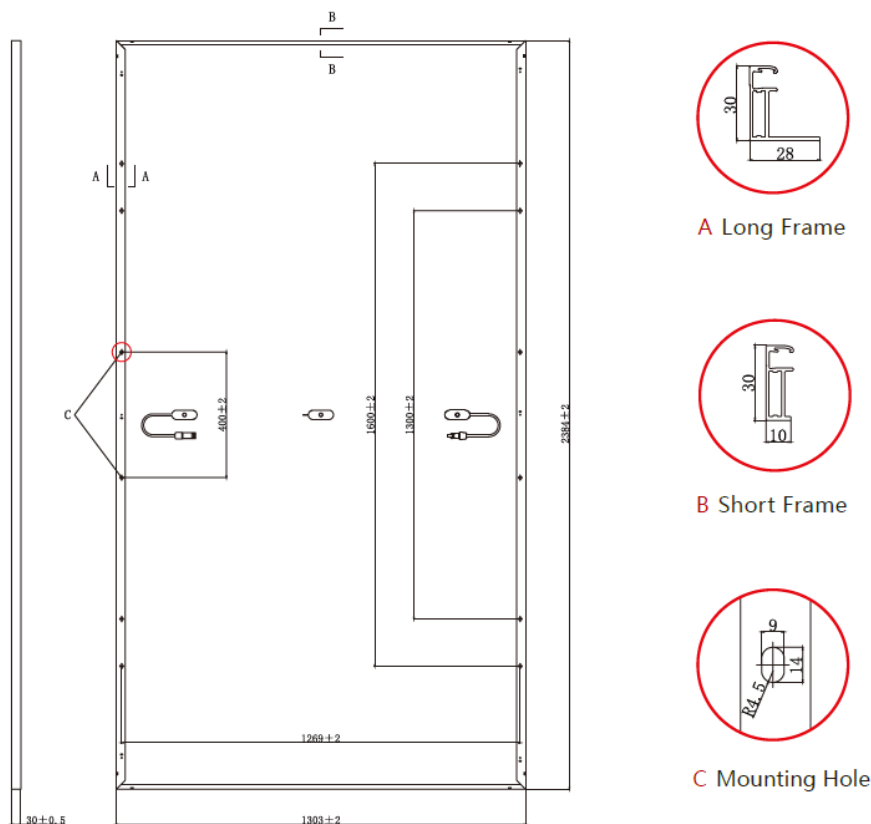


Figura 15: Dimensioni modulo "JW-HD132N" della Jolywood

Electrical Properties | STC*

| Testing Condition | Front Side | Front Side | Front Side | Front Side | Front Side | Front Side |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Peak Power (Pmax) (W) | 670 | 675 | 680 | 685 | 690 | 695 |
| MPP Voltage (Vmp) (V) | 38.4 | 38.6 | 38.8 | 39.0 | 39.2 | 39.4 |
| MPP Current (Imp) (A) | 17.46 | 17.50 | 17.54 | 17.58 | 17.62 | 17.67 |
| Open Circuit Voltage (Voc) (V) | 46.0 | 46.2 | 46.4 | 46.6 | 46.8 | 47.0 |
| Short Circuit Current (Isc) (A) | 18.52 | 18.57 | 18.62 | 18.67 | 18.72 | 18.76 |
| Module Efficiency (%) | 21.57 | 21.73 | 21.89 | 22.05 | 22.21 | 22.37 |

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM1.5
The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing

Figura 16: Proprietà elettriche del modulo: vedere ultima colonna, corrispondente ai 695 Wp – fonte: datasheet modulo

Le dimensioni del modulo e gli altri dati principali del modulo sono riassunti come segue:

- Potenza nominale modulo: 695 Wp
- Superficie modulo: 2,384 m x 1,303 m = 3,1063 m²
- Numero di moduli: 58044
- Superficie totale netta dei soli moduli fotovoltaici: 180305 m²

I moduli saranno connessi in serie in modo tale da formare le stringhe che a loro volta verranno collegate ai quadri di parallelo (String Box) distribuiti per sottocampi.

5.2 SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE

L'area d'impianto interessa l'alloggio delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici per 19,5 ettari, quando questi sono posti in senso orizzontale, e cioè per circa il 38% dell'area del sito interna alla recinzione (51,2 ettari). Come anzidetto, i tracker sono presenti nelle configurazioni 2x14 e 2x28 e se ne riporta a seguire una tabella che riassume l'occupazione superficiale suddivisa per ogni sottoparco ai fini del calcolo di quanto riguarda il lavaggio e lo smontaggio dei pannelli.

| Sottoparco 1 | | |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 10 = | 958,6 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 110 = | 20710,8 mq |
| Sottoparco 2 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 10 = | 958,6 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 110 = | 20710,8 mq |
| Sottoparco 3 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 20 = | 1917,2 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 105 = | 19769,4 mq |
| Sottoparco 4 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 22 = | 2108,92 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 104 = | 19581,12 mq |
| Sottoparco 5 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 8 = | 766,88 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 111 = | 20899,08 mq |
| Sottoparco 6 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 14 = | 1342,04 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 108 = | 20334,24 mq |
| Sottoparco 7 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 7 = | 671,02 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 112 = | 21087,36 mq |
| Sottoparco 8 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 19 = | 1821,34 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 106 = | 19957,68 mq |
| Sottoparco 9 | | |
| N° Tracker 2x14 | 95,86 mq x 13 = | 1246,18 mq |
| N° Tracker 2x28 | 154,52 mq x 109 = | 20522,52 mq |
| SUPERFICIE TOTALE OCCUPATA | | 195363 mq |

19,5 ha

area d'impianto 51,1 ha

occupazione suolo 38 %

Figura 17: Occupazione massima della superficie quando i tracker sono posti in senso orizzontale, suddivisa per sottoparco ed in base alla configurazione delle strutture tracker presenti

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
27 di/of 66

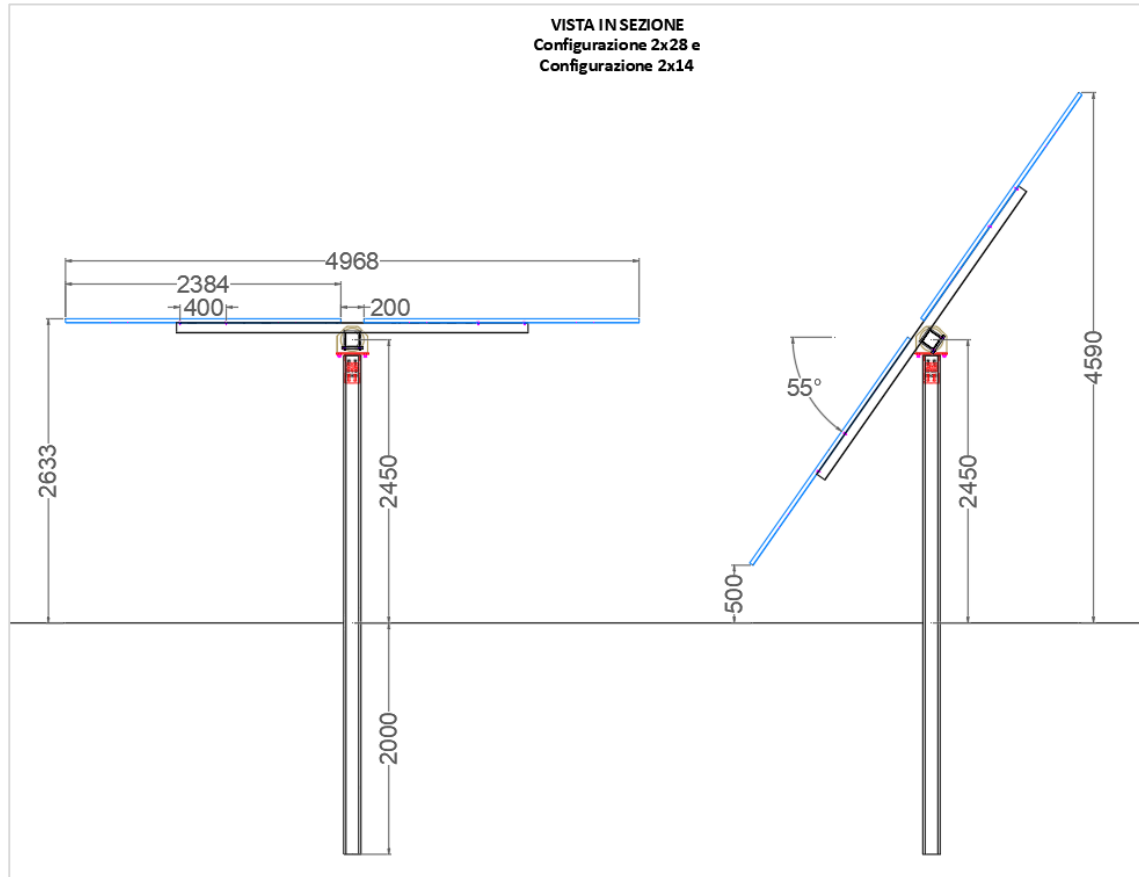


Figura 18: Vista in sezione delle strutture porta-moduli tracker 2x28 e 2x14

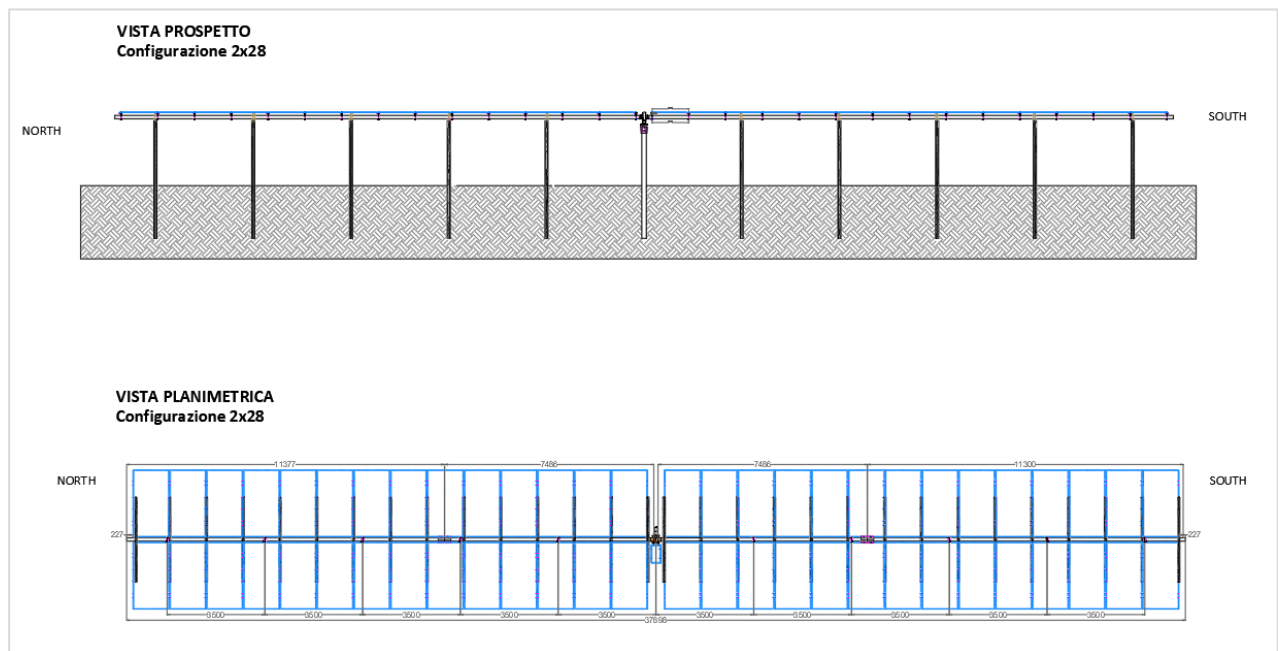


Figura 19: Vista del prospetto e planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x28

VISTA PLANIMETRICA
Configurazione 2x14

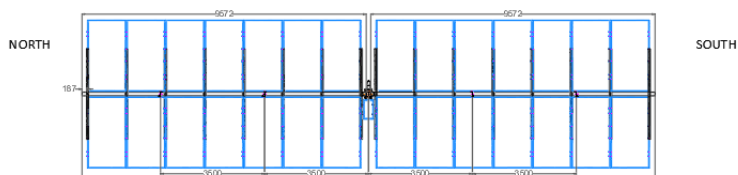


Figura 20: Vista planimetrica delle strutture porta-moduli tracker 2x14

Le strutture tra loro distano 35 cm in direzione nord-sud e 4,63 m in direzione est-ovest (quando i pannelli sono orizzontali e, quindi, paralleli al terreno), con una distanza tra gli assi pari a 9,60 m (pitch).

Tra una fila di strutture e l'altra sarà piantumata della vegetazione, come descritto nel capitolo 10.

L'altezza massima raggiunta quando sono inclinati a 55°, risulta essere pari a 4,590 m e l'altezza minima tra la parte inferiore dei tracker ruotati ed il livello terreno risulta essere 50 cm.

L'asse della struttura è posto ad un'altezza pari a 2,45 m.

Ogni struttura con configurazione 2x14 è dotata di 5 appoggi, mentre ogni struttura con configurazione 2x28 è dotata di 11 appoggi; pertanto, poiché il numero di strutture totali è rispettivamente pari a 975 e 123, il numero di appoggi totali sarà pari a 10725 e 615, per un totale complessivo di 11340 appoggi; vi saranno, pertanto, 11340 viti di fondazione, come si vedrà al capitolo 8 "Fondazioni" del presente report.

| NUMERO TOTALE DI STRUTTURE E APPOGGI | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-----------------------|----|--------------------------------------|--------------|
| N° Tracker 2x14 | 123 | N°appoggi per tracker | 5 | N°appoggi totali configurazione 2x14 | 615 |
| N° Tracker 2x28 | 975 | N°appoggi per tracker | 11 | N°appoggi totali configurazione 2x28 | 10725 |
| N° TOT. TRACKER | 1098 | | | N°appoggi totali | 11340 |

Figura 21 Dati principali sui tracker e relativi appoggi

5.3 CABINA DI CONVERSIONE

All'interno dell'impianto è stata collocata una tipologia di cabinato di campo che prevede l'installazione al suo interno due trasformatori AT/BT di potenza 2000 kVA ciascuno, isolati in resina.

All'interno dell'impianto, il numero di cabinati di campo previsti è 9, nello specifico, uno per ogni sottocampo da 4000 kVA.

La cabina di campo individuata, è composta dai seguenti moduli:

- A. n°2 moduli con inverter di tipo outdoor e trasformatore AT/BT che occupa una superficie 626 cm x 220 cm;
- B. n°1 modulo con due locali (Locale Quadro di Alta Tensione e locale Quadro ausiliari) che occupa una superficie 300 cm x 216 cm.

Di seguito si riportano la figura di dettaglio relativa ai cabinati di trasformazione all'interno dell'impianto:

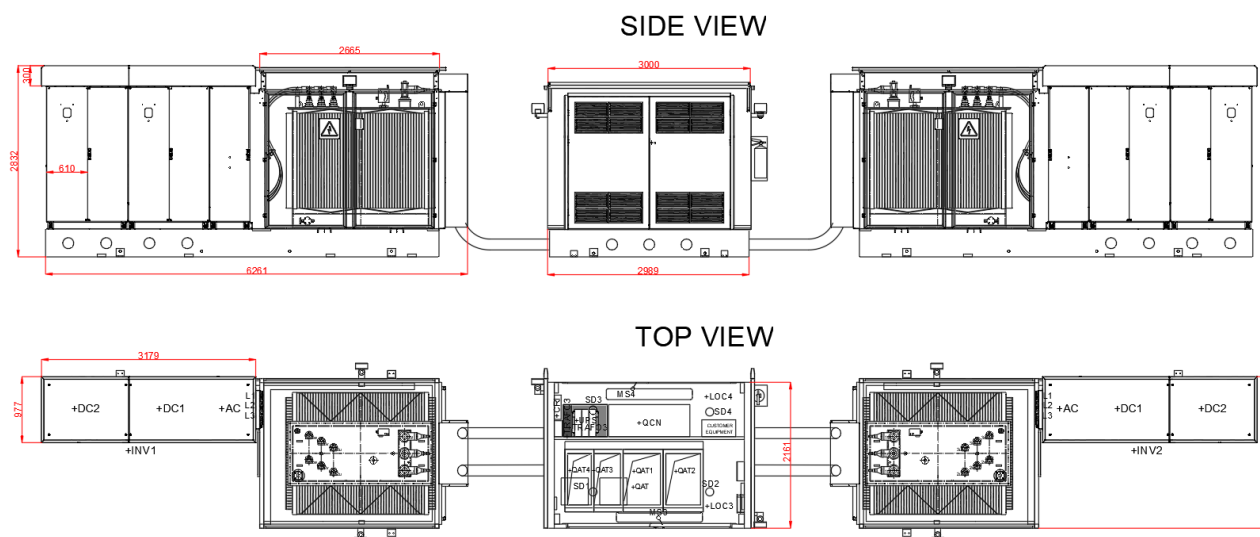


Figura 22: Rappresentazione della cabina di campo

Si mostra a seguire l'ubicazione delle cabine di campo (o Conversion Unit) nella planimetria che inquadra l'impianto FV oggetto di studio.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
30 di/of 66

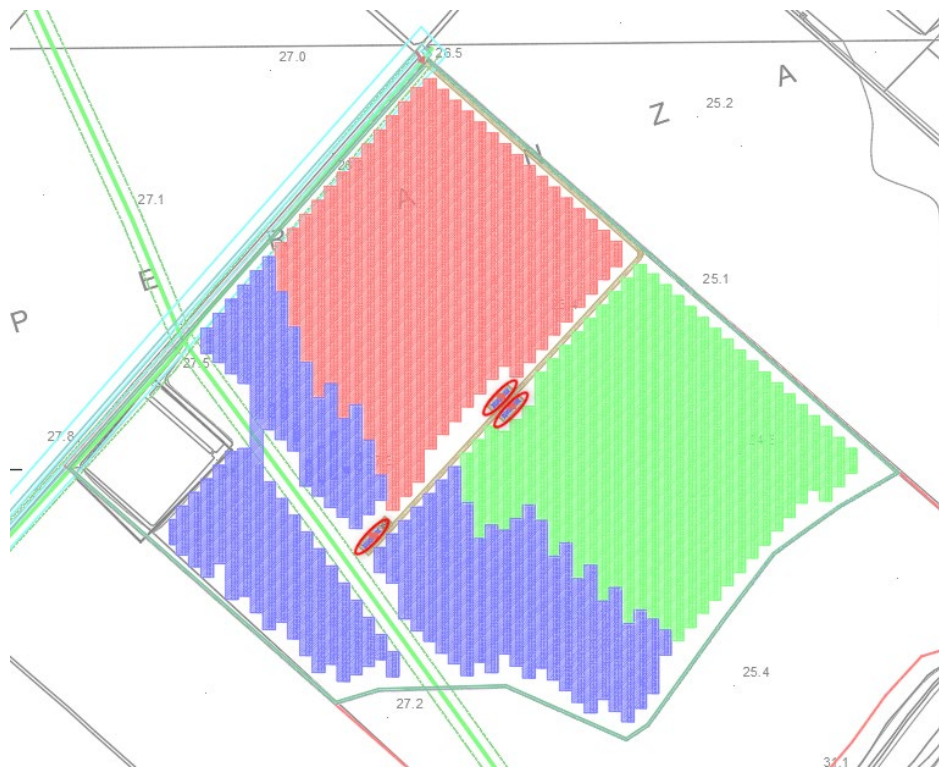


Figura 23: Vista Planimetria dell'impianto FV con l'ubicazione delle C.U. - Area Est



Figura 24: Vista Planimetria dell'impianto FV con l'ubicazione delle C.U. - Area Ovest.

Di seguito vengo descritti i componenti della Conversion Unit.

5.3.1 GRUPPI DI CONVERSIONE (inverters)

Per ciascuna cabina di campo (o Conversion Unit) saranno installati due inverter centralizzati, del produttore Santerno. Di seguito le caratteristiche principali dei gruppi di conversione (per quel che riguarda la potenza DC in ingresso all'inverter si inserisce il valore maggiore tra tutte le configurazioni di impianto):

Inverter **SUNWAY TG1800 1500 V TE -640**

a) lato ingresso

- potenza fv max: 2452 kWp;
- range di tensione cc, mppt: 910-1500 V
- tensione cc, max: 1500 V
- corrente cc, max: 2 x 1500 A

b) lato erogazione

- potenza nominale Pn: 1995 KW (25°C)
- fattore di potenza: 1
- tensione di uscita: 640 V
- numero di fasi: tre
- frequenza: 50 Hz
- range di funzionamento: >3÷100% pot. nominale
- sezionatore sottocarico.



Figura 25: Inverter modulare TG1800

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

5.3.2 TRASFORMATORE BT/AT

Nella cabina di campo (Conversion Unit) saranno presenti due trasformatori ciascuno della potenza di 2000 kVA per una potenza complessiva di 4000 kVA. Il trasformatore utilizzato sarà isolato in resina, atto ad adeguare il livello di tensione BT proprio dell'inverter (640 V) con quello della rete a cui l'impianto verrà connesso (36 kV) e a garantire allo stesso tempo la separazione galvanica tra generatore FV e la rete, limitando così la presenza di disturbi.

Di seguito si riportano i dati tecnici del trasformatore AT/BT identificato in progetto:

Electrical Data

| Data | um | Value |
|--|----------------|---|
| Rated Power | kVA | 2000 |
| Frequency | Hz | 50±3 |
| Phases | | 3 |
| Primary Voltage | kV | 36±10% |
| Primary Tapping Voltage Range | | ±2 x 2.5% |
| Altitude | m | ≤1000 a.s.l. |
| Primary Connection | | Delta |
| Secondary Voltage | V | 640 |
| Secondary Connections | | Wye |
| Withstand Voltages Um/FI/imp - primary | kV | according to IEC60076-3 |
| Withstand Voltages Um/FI/imp - secondary | kV | 3.6/10/- |
| Phase Displacement | | Dy11 |
| Insulating Material Classification pri/sec | | A/A |
| Cooling Method | | ONAN (KNAN as option) |
| Operating Temperature min / max | °C | -10/+40 |
| Oil/Windings Temperature Rise | °C | 60/65 |
| Losses Applicable Standard | | EU548/2014 |
| No-Load Losses (at rated voltage) | W | according to Ecodesign directive EU548/2014 |
| Load Losses (at 75°C) | W | according to Ecodesign directive EU548/2014 |
| Peak Efficiency Index | W | according to Ecodesign directive EU548/2014 |
| Short-Circuit Impedance (at 75°C) pri/sec1 (LV winding loaded at their rated power) | % | 6 |
| Short-Circuit Impedance (at 75°C) pri/sec2 (LV winding loaded at their rated power) | % | NA |
| Short-Circuit Impedance (at 75°C) sec1/sec2 (LV winding loaded at their rated power) | % | 6 |
| Windings Material | | Al/Al |
| Sound Pressure (at 0,3m distance) | dB(A) | ≤ 63 |
| Total Weight (to be confirmed) | kg | < 8000 |
| Max Oil Quantity | m ³ | 1.5 |
| Max dimensions (L x H x W)mm | mm | (max) 1600 x 21000x23000 |
| LV terminals | | Porcelain cable bushings, flag terminals |
| MV terminals | | Molded plug-in bushings – Type C |
| Inrush peak current Ki | | < 9 In |
| Inrush damping time T | s | < 0.25 |

Figura 26: caratteristiche del trasformatore BT/AT

Per le specifiche tecniche di dettaglio si veda l'elaborato grafico "Schema Elettrico Unifilare".

5.3.3 QUADRO AT(QAT)

I quadri di alta tensione sono dispositivi modulari per le distribuzioni secondarie, con isolamento in gas SF₆, conformi alla Norma/Standard IEC 62271-200, e saranno installati all'interno del locale dedicato nella Conversion Unit.

Il Quadro AT è composto da 3 o 4 scomparti a seconda che venga un entra-esce verso un'altra Conversion Unit. Il QAT è composto principalmente da due scomparti di protezione trasformatori (tipo CB "Circuit Breaker"+ sezionatore), un arrivo linea e /o un'uscita linea (con CB "Circuit Breaker").



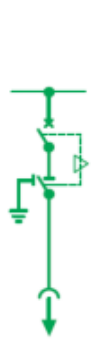
| | |
|---|--|
|  | <p>Unità di Arrivo Linea</p> <p>L'unità di ingresso è dotato di sbarre verticali per unire direttamente un cavo in entrata o in uscita alle sbarre situate nella parte superiore dell'unità.</p> |
|  | <p>Unità di uscita con sezionatore (opzione) (Opzionale; presente solo quando è richiesta una connessione In / Out)</p> <p>L'unità di linea in uscita è composta da un sezionatore e da un sezionatore di terra. L'interruttore di manovra-sezionatore è composto da tre poli montati su una struttura in acciaio e collegati ad un albero comune, che è collegato all'unità di controllo. Ogni polo ha la parte inferiore e la parte superiore in resina epossidica. La parte superiore ospita i contatti fissi e le connessioni della sbarra, mentre la parte inferiore ospita i contatti scorrevoli, i contatti mobili e l'asta di espulsione.</p> |
|  | <p>unità di protezione del trasformatore</p> <p>A seconda dell'applicazione e della taglia del trasformatore può essere di due tipi:</p> <p>a) Interruttore</p> <p>Interruttore sotto vuoto collegato serie con un sezionatore a tre posizioni, che consente l'isolamento e la messa a terra della linea. Le tre posizioni del disconnettore sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> posizione di servizio posizione disconnessa o neutra posizione di messa a terra (in questa condizione è possibile accedere al vano cavi, eseguire la manutenzione o installare i cavi). <p>Il funzionamento con sezionatore a tre posizioni è possibile solo a condizione che l'interruttore sia aperto. Il meccanismo di manovra dell'interruttore è di tipo meccanico, con accumulo di energia e senza intervento.</p> <p>Su richiesta, l'interruttore può essere dotato di relè di protezione.</p> |

Figura 27: Caratteristiche scomparti QAT

I Quadri di Alta tensione avranno le seguenti caratteristiche generali:

| Data | Unit | Value |
|--|------|-------------------|
| Rated Voltage | kV | 40.5 |
| Service Voltage | kV | 36 |
| Rated Frequency | Hz | 50 / 60 Hz |
| Rated current | A | 1250 |
| Lightning impulse withstand voltage (between phases and towards the ground) | kV | 185 |
| Lightning impulse withstand voltage(across the isolating distance) | kV | 220 |
| Power frequency withstand voltage (between the phases) | kV | 85 |
| Power frequency withstand voltage (across the isolating distance) | kV | 90 |
| Rated short time withstand current I_k | kA | 25 |
| Rated peak withstand current I_p (making capacity) | kA | 2.5 I_k |
| Rated duration of short circuit t_k | s | 1 |
| Terminals | | Type C connectors |
| Degree of protection on front face | | IP2x |
| Degree of protection on electrical MV circuits | | IP65 |
| Internal Arc withstand current AFLR | kA | Up to 25kA 1s |
| Making & breaking on fuse-switch | kA | 40 |
| Loss of Service Continuity class | | LSC 2A |

Figura 28: Caratteristiche elettriche QAT

5.3.4 QUADRO AUSILIARI

Il Quadro ausiliari sar  installato nel locale dedicato ed integra diverse funzioni e dispositivi:

- la distribuzione della alimentazione ausiliaria ai servizi di cabina (ventilazione, luci etc)
- l'accesso alla rete di telecontrollo (switch ethernet con porte in f.o.)
- include la dataLogger di sistema (Sunway Mini Birdge)
- include le schede di acquisizione I/O (sensori del trasformatore AT, stato degli interruttori, etc)

Il quadro prevede uscite per utenze privilegiate (sotto UPS) e uscite "spare" per altre utenze locali (quadri del cliente). L'UPS   installato nel Locale BT e fornisce l'alimentazione ausiliaria per il sistema di monitoraggio e i dispositivi di automazione. Sono inclusi i dispositivi per il controllo di isolamento dei circuiti UPS e dei circuiti di linea CA dell'inverter.

5.3.5 TRASFORMATORE AT/BT PER I SERVIZI AUSILIARI

Nella cabina generale AT d'impianto è prevista l'installazione di un trasformatore a servizio dei servizi ausiliari dell'impianto. In linea con le tensioni in gioco, esso avrà un rapporto di trasformazione pari a 36/0,4 kV e sarà alloggiato in un opportuno locale della cabina generale. Esso sarà isolato in resina e avrà una potenza di 50 kVA:

5.3.6 SISTEMA SCADA

L'impianto fotovoltaico in oggetto al presente progetto definitivo, sarà dotato di un Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). Tale sistema sarà deputato all'acquisizione dati, automazione e controllo, protezione e supervisione dell'impianto, in locale e soprattutto da remoto.

Il sistema SCADA implementa l'acquisizione dei dati, il controllo integrato, la supervisione (interfaccia uomo-machina), l'archiviazione del database e l'archiviazione di tutte le operazioni dell'impianto fotovoltaico e integra qualsiasi altro sistema di controllo autonomo, alla parte di controllo e/o protezione dell'impianto fotovoltaico. L'intero sistema SCADA deve essere in grado di soddisfare tutti i requisiti funzionali del codice di rete locale (e dei relativi allegati). Le prestazioni dell'interfaccia uomo-macchina devono essere adeguate a fornire una comprensione completa dell'impianto fotovoltaico al fine di supportare gli operatori e il personale di manutenzione in condizioni operative normali e di emergenza e, mediante servizi avanzati, per il monitoraggio economico, prestazionale e diagnostico e per le analisi di ogni tipo.

Il sistema SCADA si compone dei seguenti "sottosistemi":

- Plant SCADA;
- Sistema di Controllo delle cabine di conversione, uno per ogni cabina (RTU/PLC);
- Power Plant Controller;

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione Disciplinare descrittivo e prestazionale".

5.4 QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO STRINGHE (string box)

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando una "Stringa Fotovoltaica". Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 2073 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

Le stringhe sono messe in parallelo in opposti quadri di parallelo stringhe "string box", dove oltre alla protezione della singola stringa attraverso fusibile, viene anche effettuato il sezionamento delle stringhe stesse.

Gli SB sono installati all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Gli String Boxes saranno scelti con un numero d'ingressi variabile

nell'intervallo 11-12 e saranno dotate di 2 uscite per i cavi per ciascun polo. Possono essere utilizzati cavi con sezioni fino a 300 mm².

Ogni quadro sarà dotato dei seguenti organi di sezionamento e/o protezione:

Arrivo dalle stringhe:

- un fusibile da 30 A per ogni stringa;
- SPD.

Partenza:

- un sezionatore di carico bipolare.

Di seguito un'immagine dello String Box:

L'intero impianto fotovoltaico contiene 2073 stringhe, così suddivise:

| Sottocampo | N° moduli | N° Stringhe |
|------------|-----------|-------------|
| 1 | 7028 | 251 |
| 2 | 7056 | 252 |
| 3 | 7056 | 252 |
| 4 | 6188 | 221 |
| 5 | 6132 | 219 |
| 6 | 6132 | 219 |
| 7 | 6132 | 219 |
| 8 | 6160 | 220 |
| 9 | 6160 | 220 |

Tabella 2: stringhe per sottocampi

Per i dettagli di posizionamento si veda l'elaborato grafico "Percorso cavi interrati".

5.5 CABINA DI RACCOLTA AT

La cabina generale AT, del tipo shelter metallico (container), sarà collocata a nord-ovest dell'area a Ovest dell'impianto fotovoltaico come indicato nell'elaborato "Layout Progetto". In particolare la cabina di raccolta AT è composta da:

1. Box AT/TSA diviso in due vani: vano AT e vano Trasformatore (TSA). Il vano AT ospiterà un quadro principale AT equipaggiato con un interruttore generale, con le diverse partenze per il collegamento delle linee radiali AT di campo e con una partenza per alimentare il trasformatore (TSA). Il trasformatore AT/BT (36000/400V) di taglia nominale minima 50/100 kVA (isolato in resina) sarà posizionato nel vano TSA e verrà utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari d'impianto.
2. Box Sala di controllo ospiterà gli apparati SCADA e telecontrollo nonché gli apparati per la registrazione dei parametri elettrici.

I moduli avranno le dimensioni e gli allestimenti indicati nell'elaborato "Cabina di generale - pianta, prospetti e sezioni" di cui è rappresentato uno stralcio a seguire.

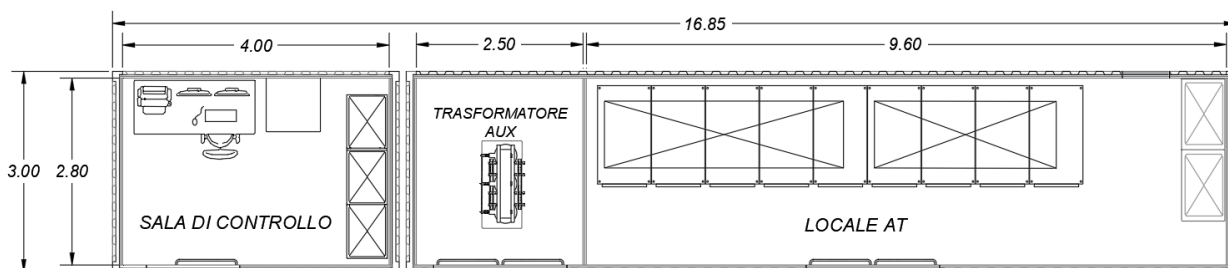


Figura 29: Planimetria Cabina di Raccolta AT

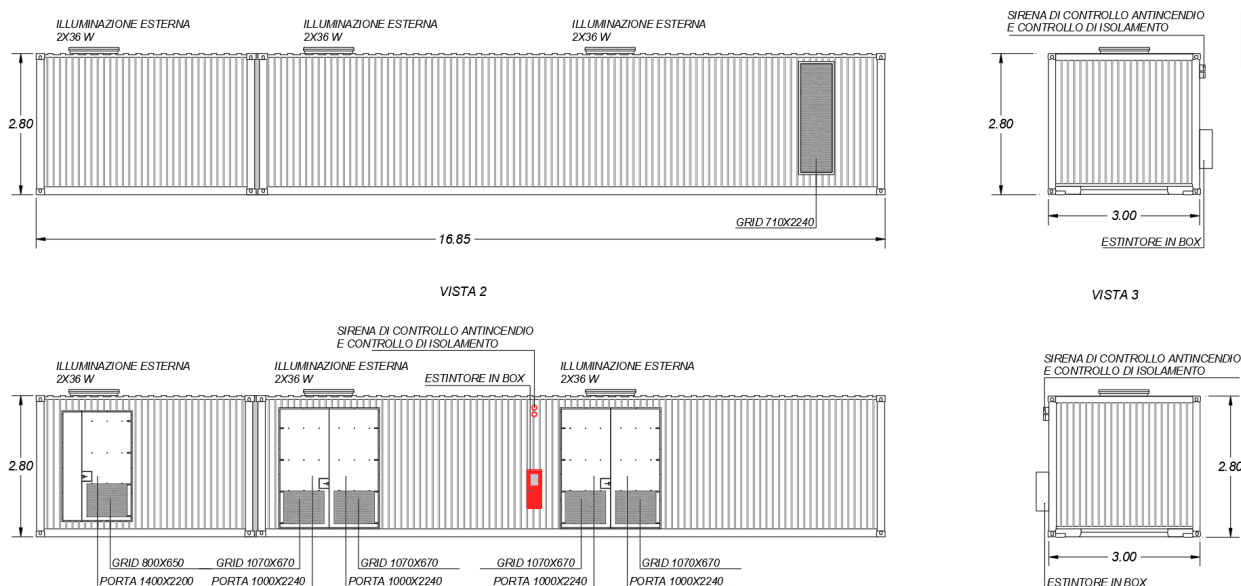


Figura 30: Planimetria cabina generale AT - prospetti frontale e del retro

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO FOTOVOLTAICO

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra il parco fotovoltaico e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia, nello specifico riguarda la realizzazione delle seguenti opere di connessione:

- il cavidotto di interconnessione a 36 kV fra le CU e tra queste e la cabina di raccolta AT da realizzare nell'area ovest dell'impianto fotovoltaico;
- il cavidotto di vettoriamento a 36 kV fra la cabina generale AT e il futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A;

In particolare per quest'ultima opere di connessione, dalla Cabina generale AT, posizionata nell'area ovest dell'impianto, l'energia prodotta verrà trasportata, attraverso una doppia terna AT esercita a 36 kV, all'ampliamento della Stazione Elettrica ubicata nel Comune di Manfredonia (FG).

Di seguito una rappresentazione grafica sullo schema funzionale dell'impianto in questione:

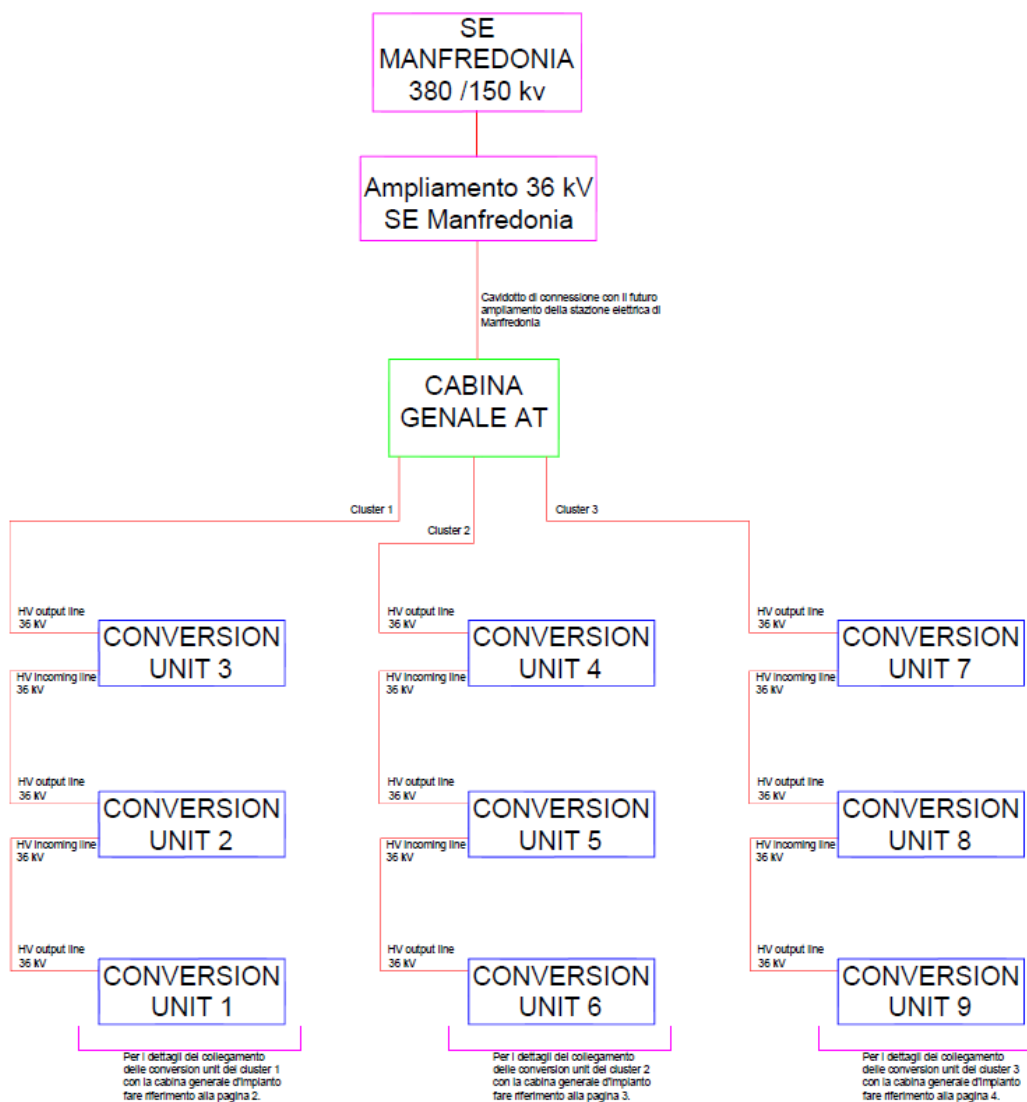


Figura 31: Schema funzionale impianto FV

Per quanto riguarda la distribuzione in alta tensione, **l'impianto AT**, esercito a 36 kV, prevede la realizzazione, per il trasporto dell'energia prodotta dai nove sottocampi e una serie di linee AT. I cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1,0 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,40 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,80 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,12 m nel caso di tre terne di cavi.

Si sottolinea che, all'interno dello stesso scavo verranno posati sia la corda di terra che la fibra ottica come rappresentato nelle figure seguenti.

Trincea una terna di cavi 36 kV

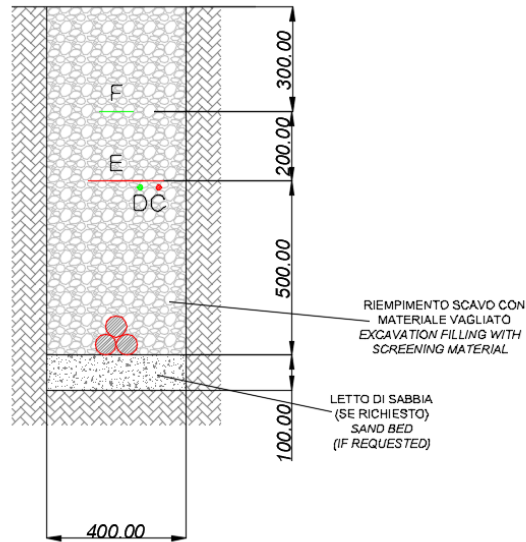


Figura 32: sezione scavi interne al parco - 1 terna

Trincea due terne di cavi 36 kV

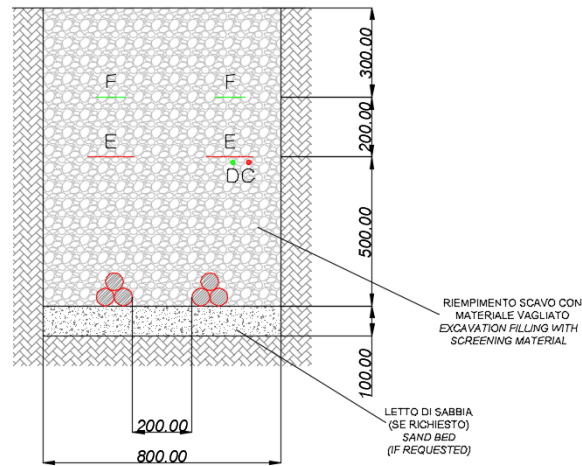


Figura 33: sezione scavi interne al parco - 2 terne

Trincea tre terne di cavi 36 kV

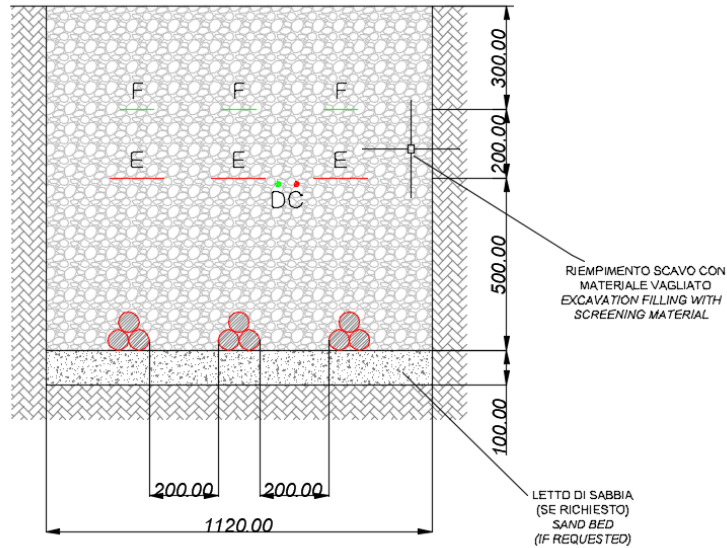


Figura 34: sezione scavi interne al parco - 3 terne

Per quanto riguarda la distribuzione in bassa tensione, l'impianto BT sarà realizzato in corrente alternata e continua, suddiviso in nove sottoparchi facenti capo alle nove Cabine di Campo ognuna delle quali ospitano 2 inverter centralizzati, 2 trasformatori BT/AT, i quadri elettrici BT ed AT ed i servizi ausiliari.

I cavi elettrici in bassa tensione saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 0,8 m ed una larghezza variabile in funzione del numero dei circuiti BT.

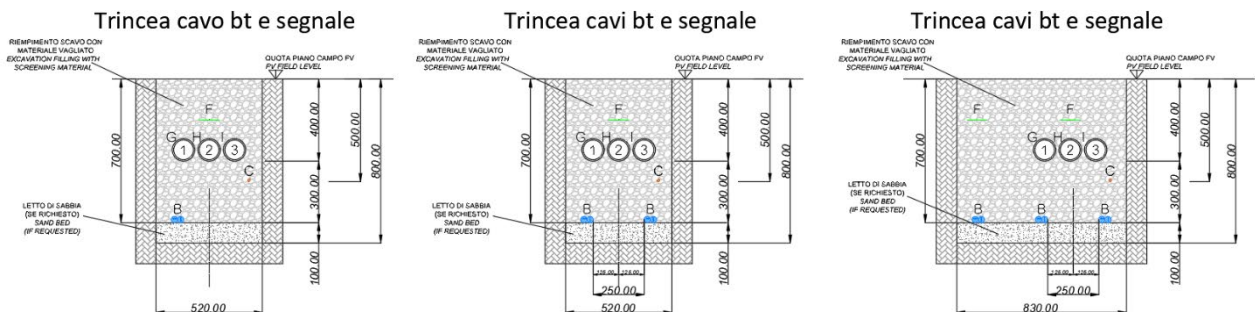


Figura 35: sezione scavi per cavi BT e segnale

SOGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
42 di/of 66

Trincea cavi bt e segnale

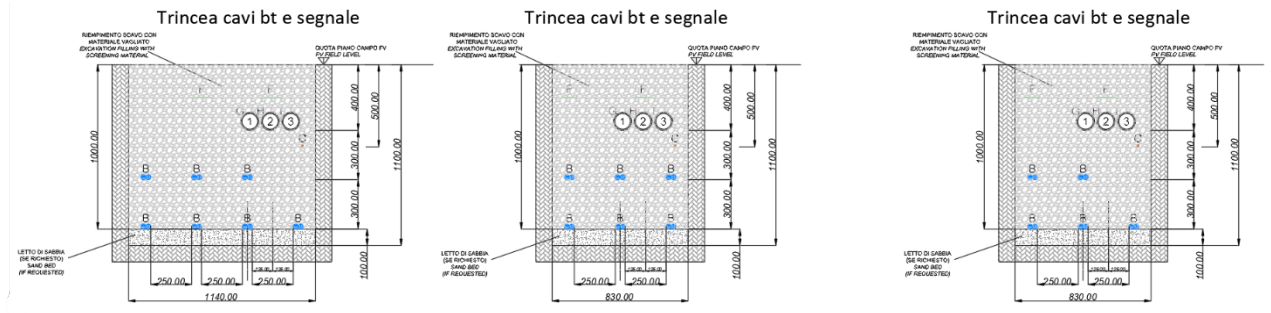
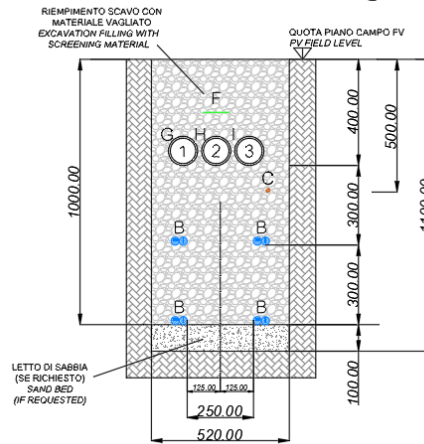


Figura 36: sezione scavi per cavi BT e segnale

7 RECINZIONI E CANCELLI DELL'AREA D'IMPIANTO

Attualmente non sono presenti recinzioni nel terreno che dovrebbe accogliere il futuro impianto FV.

I nuovi ingressi, geograficamente individuati nell'immagine sotto riportata alle coordinate UTM84-33N, sono dettagliatamente rappresentati nel documento grafico "Particolari costruttivi recinzione" in cui si rappresenta anche il cancello carrabile scorrevole, di cui si può visualizzare uno stralcio a seguire: il pannello metallico montato su profili tubolari 60x40x3.5 mm scorre su guida inferiore, tra i due profili tubolati di 150x150 mm.

La nuova recinzione leggera su pali, con offendicola, è prevista in corrispondenza della linea magenta, per una lunghezza complessiva di 5030 m per le aree d'impianto.

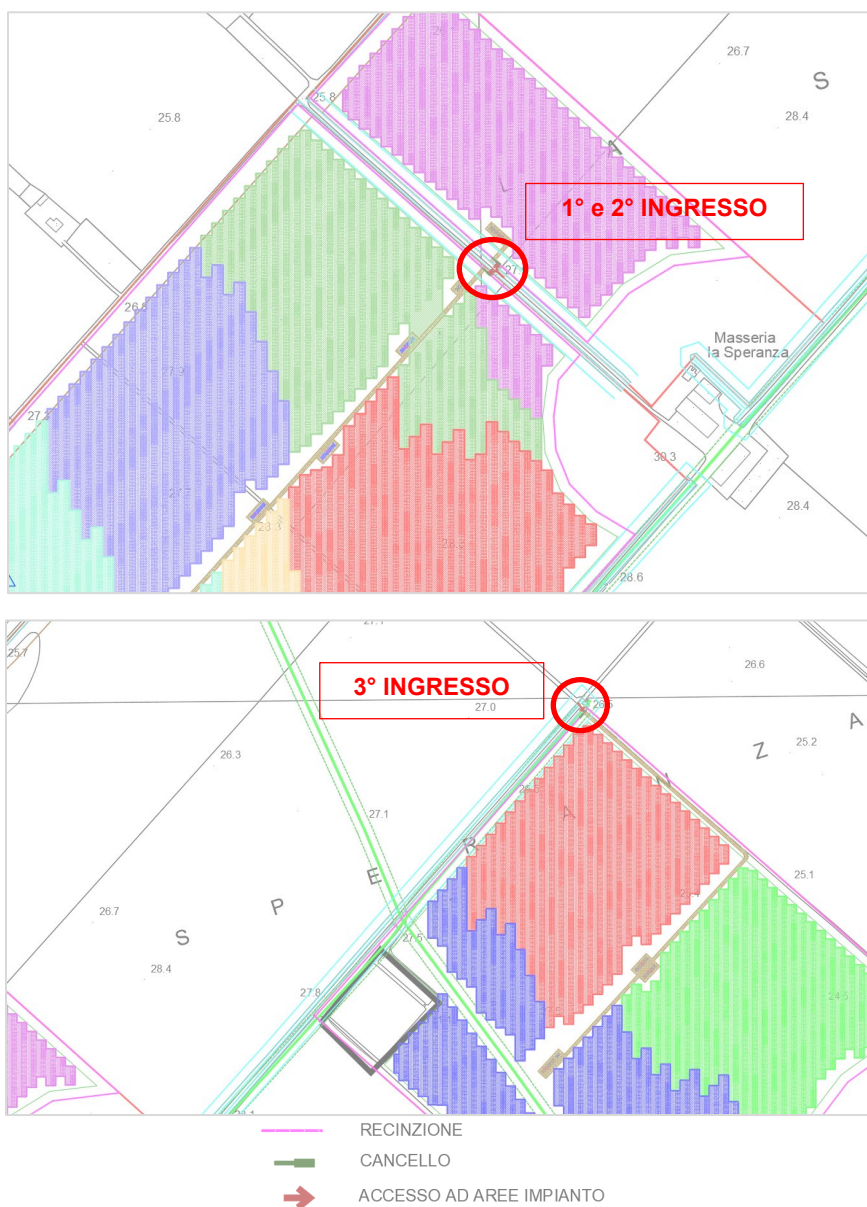


Figura 37: Individuazione ubicazione dei nuovi ingressi all'impianto

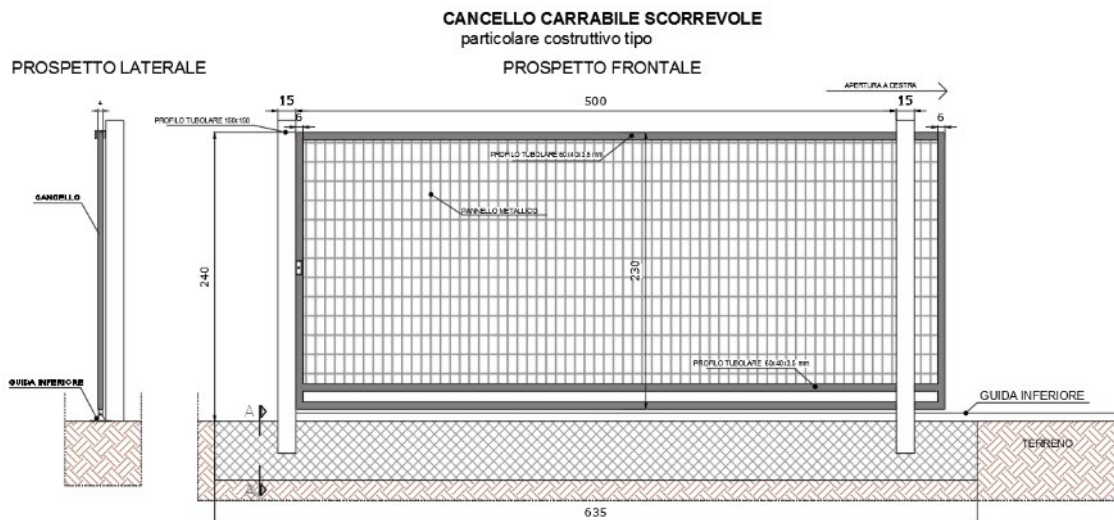


Figura 38: Individuazione dei nuovi accessi all’impianto

▪ **RECINZIONE NUOVA:**

appartenente alla tipologia di recinzione leggera con pali metallici, rete metallica in acciaio zincato a caldo colorato o plastificato verde ed offendicola antintrusione, di altezza fuori-terra circa pari a 3,00 m. In particolare si evidenzia che il pannello in rete inizia dopo 15 cm da terra, per consentire il passaggio degli animali ed il fluire delle acque meteoriche, è alto 2,50 m e, per gli ultimi 50 cm, termina con una offendicola in filo spinato.

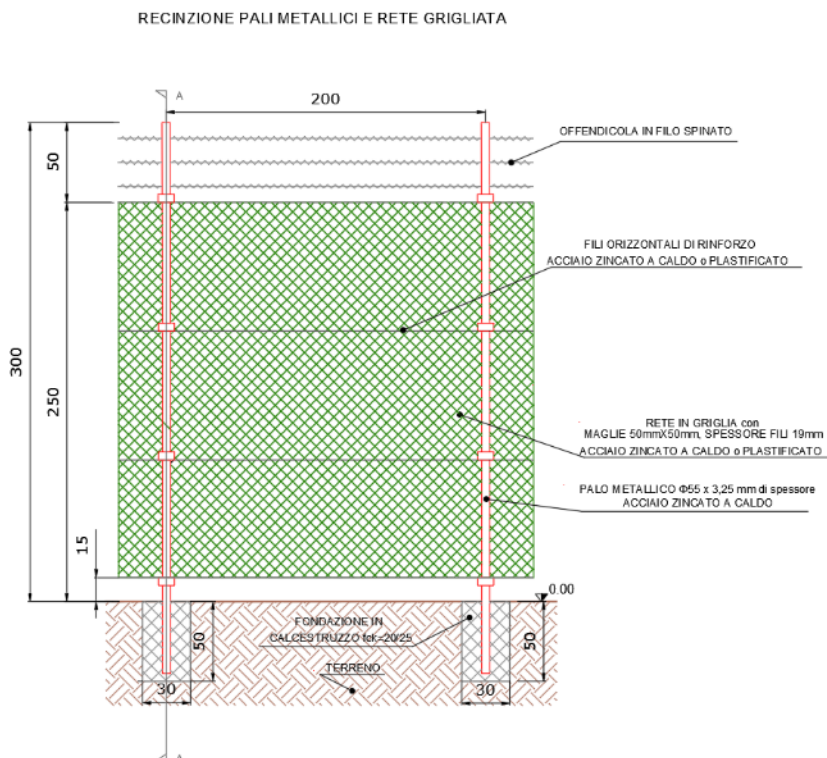


Figura 39: Tipologia di recinzione nuova, da progetto

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
45 di/of 66

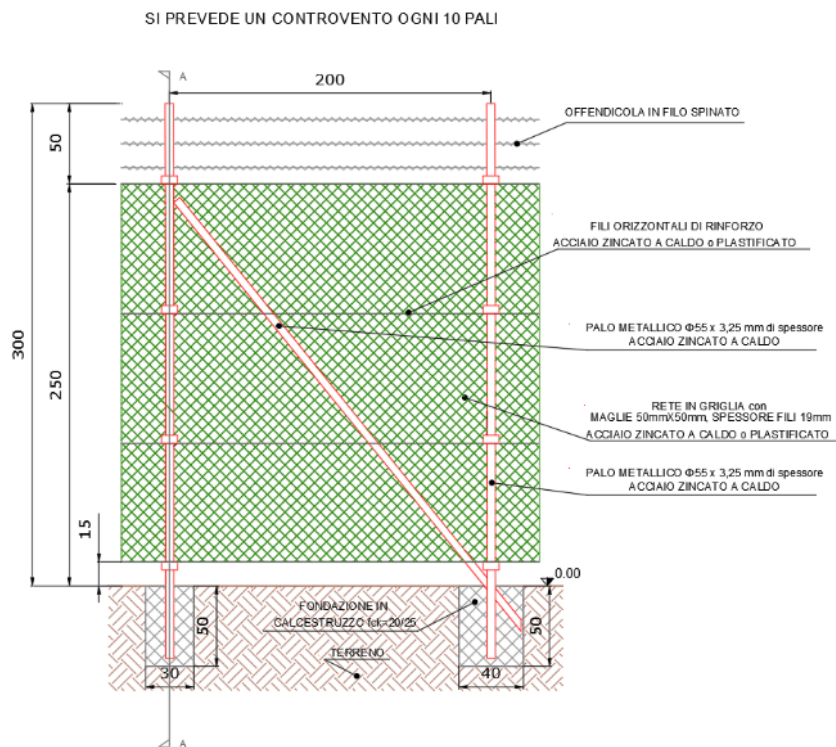


Figura 40: Tipologia di recinzione nuova, da progetto – ogni 10 pali

8 FONDAZIONI E VIABILITA' INTERNA DI PROGETTO

Dopo l'analisi preliminare del terreno ivi presente, si stabilisce che i Tracker saranno infissi con pali nel terreno.

FONDAZIONI A PALI INFISSI NEL TERRENO (per strutture tracker)

La struttura tracker è un prodotto proveniente da produzione standardizzata e in serie. Come avviene per tutti i prodotti prefabbricati, la fornitura delle strutture è accompagnata da certificazione da parte del fornitore, che tuttavia customizza le strutture in base alle caratteristiche proprie del sito.

Le strutture verranno ancorate al terreno per mezzo di pali infissi nel terreno, che sosterranno la struttura. Il numero totale dei pali infissi sarà pari a 11340, secondo quanto già rappresentato nel paragrafo 5.2. In particolare vi saranno 10725 appoggi delle strutture con configurazione 2x28 e 615 per le strutture 2x14.

La tipologia e la lunghezza dei pali sarà confermata per mezzo di test diretti (Pull-out test) in fase di progettazione esecutiva.

FONDAZIONI SUPERFICIALI CON VASCA DI RACCOLTA (per conversion unit)

Le fondazioni delle unità di conversione (Sunway Conversion Unit – Santerno) saranno integrate alle strutture prefabbricate (nel caso del cabinato centrale destinato ad accogliere l'HV Room) o alle apparecchiature di cui sono costituite (nel caso dei due Sunway skid 4000 presenti sui due lati dell'HV Room), poste fuori-terra.

Pertanto, risulterà necessario solo predisporre lo scavo di sbancamento per il posizionamento di tali fondazioni della tipologia "a Vasca" fornita di opportuni fori per il passaggio dei cavi.

Si riporta di seguito il prospetto frontale delle Conversion Unit, in cui è visualizzabile ogni elemento comprensivo delle vasche di fondazione.

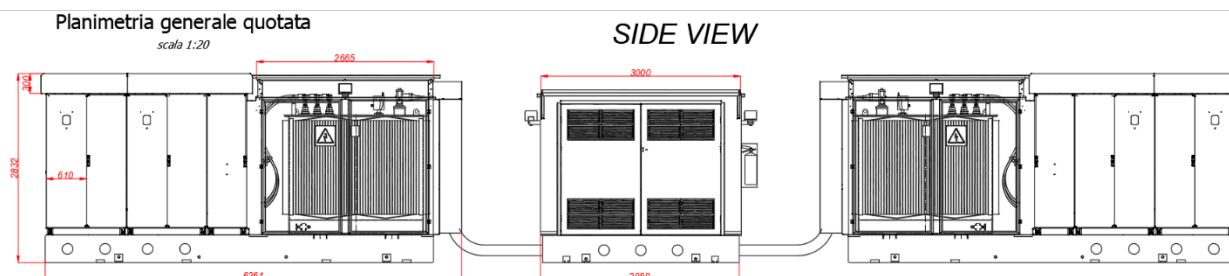


Figura 41: Rappresentazione della cabina di campo

FONDAZIONI SUPERFICIALI CON PLATEA (per cabina generale AT)

Le fondazioni della cabina generale AT saranno costituite da una platea che si stima di 35 cm di profondità. Su questa poggerà l'unico cabinato che è diviso in 3 zone: si ha la sala di controllo e poi la zona che accoglie il trasformatore e quella del locale AT, come precedentemente descritto.

FONDAZIONI SUPERFICIALI SU TRAVE CONTINUA E SU PLINTI (per cancello e recinzione)

Ulteriori fondazioni sono rappresentate da quella continua del cancello scorrevole e da quella costituita da plinti isolati della recinzione di dimensioni 0.30x0.50x0.30 m con, ogni 10 pali, una fondazione di 0.40x0.40x0.50 m che è adibita ad accogliere oltre al palo verticale quello del controvento.

Per i dettagli costruttivi delle fondazioni di cancello e recinzione si rimanda all'elaborato grafico "Particolari costruttivi recinzione".

Le dimensioni principali dei cancelli e dei plinti della recinzione, che si considerano in questa fase progettuale e saranno univocamente definite in fase di progetto esecutivo, sono:

- *trave fondazione cancelli: 0,50 m x 6,35 m* con una profondità di 50 cm.
- *plinti recinzioni: 0,30 m x 0,30 m* con una profondità di 50 cm,
- *plinti recinzioni dove è presente il controvento: 0,30 m x 0,40 m* con una profondità di 50 cm.

FONDAZIONI SUPERFICIALI STRADALI (viabilità interna d'impianto)

Per quanto riguarda le strade interne al sito, il piazzale di accesso e l'area di stoccaggio si procederà alla preparazione del piano di posa di rilevati per pacchetti stradali, comprendendo taglio ed asportazione di piante/vegetazione e compattazione, per la preparazione della posa del pacchetto stradale. Una volta compattato il sottofondo, si realizzerà il pacchetto stradale con materiale granulare con spessore dello strato di base pari a 10 cm e spessore dello strato di sottobase di 20 cm, secondo quanto descritto al paragrafo 3.2.1. Si considera, inoltre, la posa in opera di geotessile tessuto in Polipropilene, Pet o PE, con funzione prevalente di rinforzo, oltre che separazione e filtrazione, idoneo per l'impiego sotto i rilevati e si rappresenta di seguito la sezione tipo delle strade interne al sito.

La scelta della tipologia del pacchetto stradale si è ipotizzata come la più idonea in base alle caratteristiche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito; tuttavia, durante la fase esecutiva sarà definito il pacchetto stradale con la soluzione ingegneristica più adatta.

Si rappresenta a seguire la sezione trasversale tipo della viabilità interna d'impianto prevista.

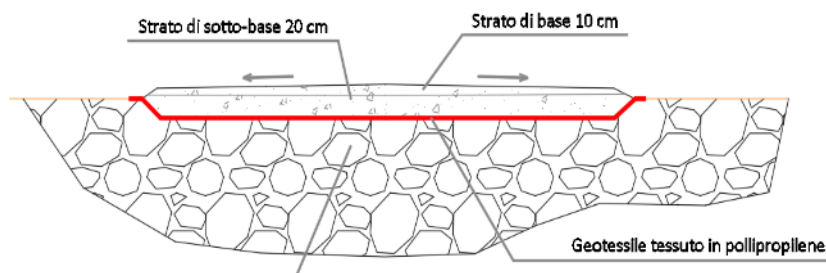


Figura 42: Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito

9 SCAVI E MOVIMENTAZIONE TERRA

Non si prevedono particolari opere di movimentazione terra all'interno dell'area di impianto. Le uniche attività che verranno svolte sono relative a:

- Rimozione della vegetazione e pulizia del terreno;
- Realizzazione di scavi per la posa in opera delle fondazioni dei cabinati;
- Scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee cavidotti;
- Scavi per la realizzazione delle fondazioni della recinzione e cancelli di accesso.

Per ulteriori dettagli si può fare riferimento al report del doc. "Relazione preliminare su terre e rocce da scavo".

10 OPERE DI MITIGAZIONE E AGRIVOLTAICO

La realizzazione dell'impianto FV su aree agricole e la volontà di preservare i caratteri del paesaggio agrario ha portata alla ricerca di un modello ottimale di gestione integrata per il presente caso di studio, al fine di realizzare un agrovoltaico vero e proprio.

Per questa ragione, oltre alle opere di mitigazione realizzate lungo la fascia perimetrale mediante la piantumazione di un uliveto monofilare parallelo alla recinzione di impianto, realizzata come riportato nell'immagine sotto, si è proceduto alla completa formulazione del piano colturale da associare con la produzione di energia da fonte rinnovabile.

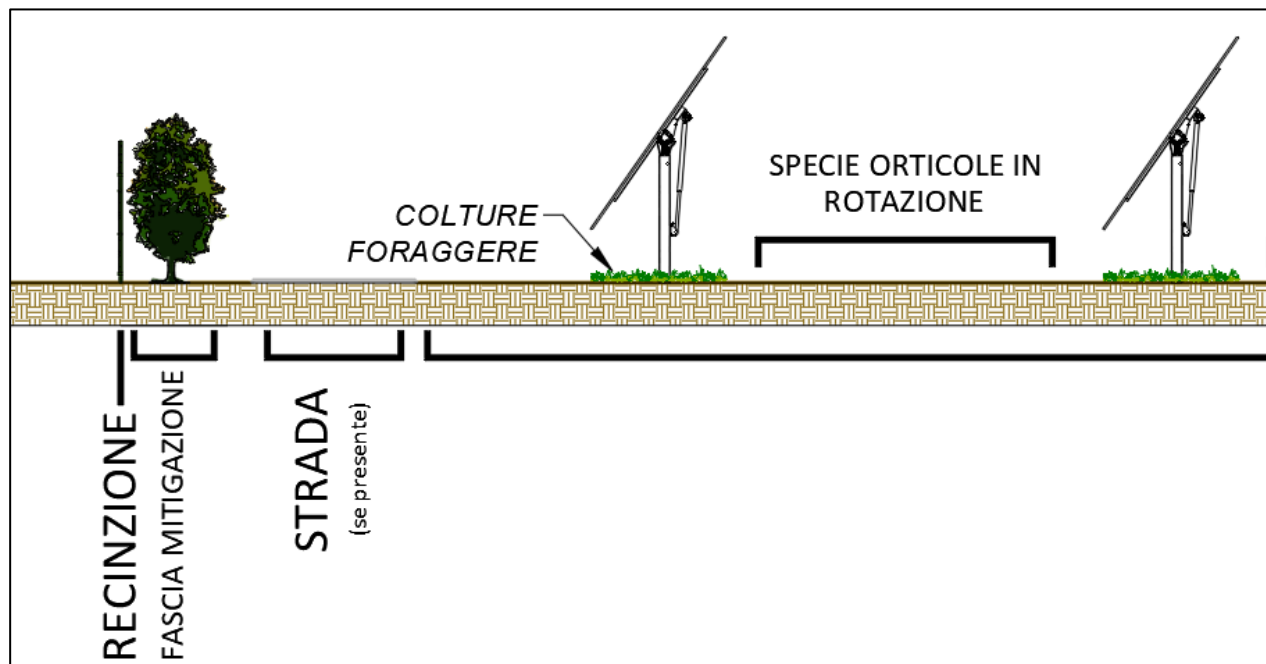


Figura 43: Sezione della zona perimetrale dell'area d'impianto in cui sono presenti: recinzione, fascia di mitigazione (uliveto), aree interfile con specie orticole in rotazione e strutture tracker

Nella formulazione del piano colturale, la scelta delle colture è stata attentamente ponderata, considerando una serie di fattori. Dapprima, è stata condotta un'analisi del mercato di riferimento per identificare le colture predominanti nell'area vasta al fine di posizionare il prodotto finale strategicamente sul mercato senza stravolgere significativamente l'assetto produttivo locale. In seguito, sono state prese in considerazione le condizioni del suolo e del clima nell'area specifica. Date le caratteristiche dell'impianto, la decisione sulle colture ha anche considerato il livello di meccanizzazione possibile nelle diverse fasi di coltivazione, garantendo al contempo la compatibilità con la gestione dell'impianto fotovoltaico.

Al fine di valorizzare al massimo le potenzialità agricole dell'area oggetto di intervento, il piano colturale del sito prevede la coltivazione della:

- Fascia verde perimetrale,
- Area interfilare,
- Area al di sotto dei pannelli e area libera dalle strutture.

Nel dettaglio, nelle aree al di sotto dei pannelli e nelle aree libere da essi e da altre strutture (strade, cabine, etc.) saranno coltivate colture foraggere per circa 29 ha.

Nelle interfile delle tessere si propone di coltivare specie orticole in rotazione (i.e., pomodoro da mensa, broccolo, finocchio) per un totale di 18 ha.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
50 di/of 66

Il piano colturale è stato formulato prevedendo una rotazione delle colture al fine di evitare fenomeni di stanchezza del terreno. Il tipo di avvicendamento sarà stabilito a seconda delle caratteristiche aziendali, cercando però di alternare sullo stesso terreno colture depauperanti con colture miglioratrici o da rinnovo. I principali benefici agronomici di questa tecnica sono strettamente legati all'aumento della fertilità fisica e chimica del suolo. Questo risultato è ottenuto attraverso la diversa struttura degli apparati radicali e il differente rapporto carbonio/azoto dei residui colturali.

In tutti i casi, sono da sconsigliare mono-succezioni colturali in quanto favoriscono insediamento delle erbe infestanti e lo sviluppo di fitopatie.

11 CONNESSIONE ALLA RTN

Come sopra citato, secondo quanto indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (codice di rintracciabilità 202201509), redatta da Terna S.p.A ed accettata dalla Società proponente, l'impianto fotovoltaico **sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)** a 36 kV in antenna al futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica a 380/150 kV di Manfredonia (FG).

L'impianto sarà connesso nel rispetto delle seguenti condizioni:

1. Il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
2. L'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata dallo stesso non sia compreso entro il valore massimo consentito dalla norma;
3. L'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione di rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti.

Per consentire l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto, verrà realizzato un cavidotto AT esercito a 36 kV che attraverserà i comuni di Foggia e Manfredonia. In particolare, il cavidotto in questione percorrerà un breve tratto privato, per proseguire su strade comunali e provinciali, sino alla all'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica a 380/150 kV, ubicata su terreno registrato al foglio 129, alle particelle 485 del Comune di Manfredonia (FG).

Il Tratto di collegamento con l'ampliamento della Stazione è stato dimensionato seguendo le norme specifiche CEI 11-17, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione. In particolare, considerazioni economiche hanno portato a scegliere due terne di cavi in parallelo con sezione pari a 630 mm² a 36 kV.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
52 di/of 66



Figura 44: Inquadramento generale impianto FV + impianto di connessione alla RTN

Per maggiori dettagli si riporta al doc. "Individuazione area di progetto su Catastale" in cui si mostra il percorso del cavidotto AT, su Mappa catastale, dal parco fotovoltaico sino all'ampliamento della stazione elettrica "Manfredonia".

Di seguito vengo rappresentati le sezioni tipiche dei cavidotti interrati esterni utilizzati, in questa fase di progetto, per il trasporto dell'energia prodotta dall'area dell'impianto sino all'ampliamento della Stazione elettrica. La linea in cavo interrato sarà composta da due terne di cavi AT. Il cavidotto in questione attraverserà sia strade private sia strade provinciali/comunali.

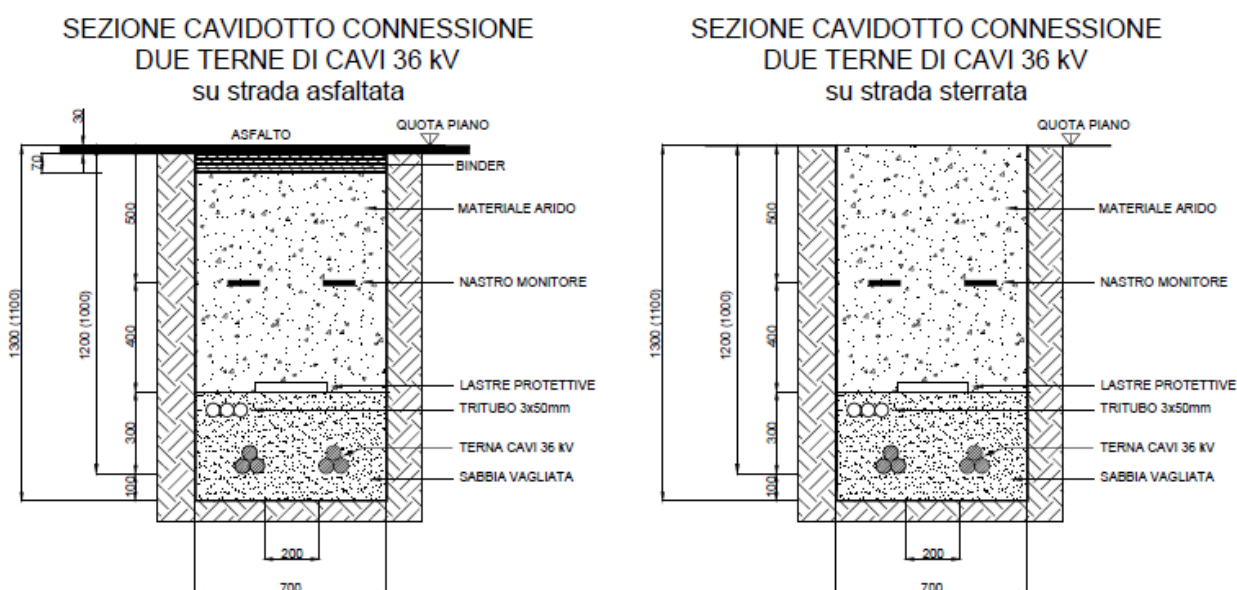


Figura 45: sezione tipo su strada asfaltata e su strada sterrata - 2 terne

All'interno dell'ampliamento della Stazione elettrica a 36 kV saranno installati tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN.

12 CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO

L'impianto elettrico di media tensione interno al parco fotovoltaico, sarà previsto con distribuzione radiale, mentre l'impianto di bassa tensione sarà realizzato in corrente alternata e continua.

12.1 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4, infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In **media tensione**, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

A partire dalla portata nominale del cavo, si calcola la portata effettiva sulla base di un fattore correttivo:

$$I_z = I_o * K1 * K2 + K3 + K4$$

Dove

- I_z = portata effettiva del cavo;
- I_o = portata nominale dichiarata dal costruttore;
- $K1$ = Fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C;
- $K2$ = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano;
- $K3$ = Fattore di correzione per profondità di interrimento diversa da 0,8 m;
- $K4$ = Fattore di correzione per resistività termica diversa da 1,5 k*m/W;

12.2 INTEGRALE DI JOULE

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali. I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

- | | |
|--|---------|
| • Cavo in rame e isolato in PVC: | K = 115 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma G: | K = 135 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7: | K = 143 |
| • Cavo in alluminio e isolato in PVC: | K = 74 |
| • Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: | K = 92 |

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

- | | |
|--|---------|
| • Cavo in rame e isolato in PVC: | K = 143 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma G: | K = 166 |
| • Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: | K = 176 |
| • Cavo in rame nudo: | K = 228 |

12.3 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm², se il conduttore è in rame, e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se e conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

12.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned}
 S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\
 S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2
 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);

- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica.

12.5 CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate mediante la formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- kcdt = 2 per sistemi monofase;
- kcdt = 1.73 per sistemi trifase.

I parametri Rcavo e Xcavo sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70°C per i cavi con isolamento PVC, a 90°C per i cavi con isolamento EPR;

12.6 SCELTA DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare, le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la condotta;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza I_{kmmax};
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea (I_{magmax}).

12.7 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUITTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

- a) Le intersezioni sono due:
 - $I_{ccmin} < I_{intersmin}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmax} < I_{intersmax}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{ccmin} < I_{inters min}$.
- c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{ccmax} < I_{inters max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

12.8 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AT E BT

Tutti i cavi di cui si darà utilizzo saranno conformi alle normative vigenti, con particolare riferimento alle norme CEI e alla direttiva cavi CPR.

I cavi AT, BT DC saranno posati direttamente nel terreno mentre i cavi BT Aux e di comunicazione saranno installati all'interno di opportuni cavidotti. La posa prevista per i cavi di distribuzione all'interno dell'impianto è quindi di tipo interrato.

Per quanto riguarda invece i cavi solari (di stringa), il loro percorso varia a seconda della direzione: se seguono l'asse dei tracker, in direzione Nord-Sud, il percorso è aereo, mentre, nel caso percorrano l'impianto in senso Est-Ovest (per raggiungere uno String Box) sono intubati in corrugato ed interrati.

12.9 CAVI DI COLLEGAMENTO AT

Per i collegamenti di AT saranno utilizzati cavi del tipo con grado di isolamento 20,8/36 kV unipolari con isolamento XLPE a spessore ridotto, conduttore in alluminio, a tenuta d'acqua e resistenti all'impatto, non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (norme EN60228; IEC 60502-2; CEI 20-68).

Il cavo sarà opportunamente marcato con le indicazioni sulle caratteristiche tecniche principali: unipolare/tripolare; Tensione nominale; anno di costruzione; marcatura metrica.

Le caratteristiche minime costruttive vengono di seguito elencate:

- Materiale del conduttore: Alluminio;
- Tipo di conduttore: Corda rotonda compatta classe2;
- Isolamento: XLPE/EPR;
- Materiale del semi-conduttore esterno: Mescola semiconduttrice;
- Materiale per la tenuta dell'acqua: Semiconductingswelling tape;
- Caratteristiche d'utilizzo:
- Massima forza di tiro durante la posa: 50.0 N/mm²;
- Temperatura massima di servizio del conduttore: 90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito del conduttore: 250 °C;
- Fattore di curvatura durante l'installazione: 20 (xD);
- Fattore di curvatura per installazione fissa: 15 (xD);
- Tenuta d'acqua radiale: SI;
- Tenuta d'acqua longitudinale: SI.

12.10 CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO

I collegamenti di BT, realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio, saranno dimensionati in conformità ai seguenti criteri:

- tensione nominale (U0/U) 0,6/1 kV;
- temperatura 40 °C;
- sezione minima ammessa 1,5 mm² ;
- sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza è >100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- sezione $\geq 2,5$ mm² per cavi di comando;
- materiale isolante in gomma EPR ad alto modulo, G7.

Nei punti di connessione alle morsettiere delle apparecchiature e dei quadri, i conduttori ed i cavi BT saranno immediatamente identificabili rispettivamente mediante perlinatura e numerazione del cavo con sigla dell'apparecchiatura di provenienza.

Per le linee di Bassa Tensione, per il collegamento tra string box e inverter (CC) saranno utilizzati cavi unipolari in alluminio. Le specifiche principali che il cavo deve soddisfare sono:

- Conduttore di alluminio;
- Conduttore rigido (compattato) incagliato;

Tipo e qualità dell'isolamento:

- composto di gomma etilene propilene ad alto modulo a 90 ° C (G7 / HEPR);
- Polietilene reticolato a 85 ° C (XLPE), se il cavo è realizzato con un nastro legante non igroscopico;

Guaina (rivestimento non metallico):

- Compound di polivinilcloruro (PVC), tipo ST7.

In corrispondenza di incroci stradali, deve essere installata una protezione meccanica (conduit HDPE 450/750 N o lastra di cemento che corre lungo il percorso del cavo).

Per i cavi BT esposti al sole, questi devono essere protetti attraverso condotti resistenti ai raggi UV o devono essere resistenti ai raggi UV secondo le norme tecniche in vigore.

Per quanto riguarda i cavi in BT di connessione delle stringhe verranno impiegati cavi unipolari flessibili stagnati per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità G21 LS0H = LowSmoke Zero Halogen
- Guaina esterna: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità M21
- Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura minima di posa: -40°C
- Temperatura massima di corto circuito: 200°C
- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Per la connessione dei dispositivi di monitoraggio e di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- 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 la comunicazione tra le cabine di campo e la cabina generale del parco fotovoltaico e quest'ultima con la Data Room dell'ampliamento della Sottostazione Utente.

La fibra ottica prevista in progetto consiste in un cavo con numero di coppie di fibre ottiche (cores) pari a 12 o 24. I cavi previsti saranno 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 saranno idonei per posa diretta, 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.

Per maggiori dettagli sui cavi BT e AT utilizzati, fare riferimento al doc. "Relazione calcoli preliminari", nella quale sono presenti le tabelle inerenti al dimensionamento dei cavi.

13 CALCOLO DELLA PRODUCIBILITA'

I dati climatici storici utilizzati sono quelli riportati nel database internazionale PVGIS presente nel software PVSyst. Considerando le coordinate del sito, la potenza dell’impianto, il tipo di modulo utilizzato, si ricava una radiazione solare sul piano dei moduli pari a 1.618 kWh/m². Nella tabella seguente viene evidenziata la producibilità annua in kWh/kWp dell’impianto in oggetto, assumendo come riferimento per il calcolo UNI 10349-UNI 8477/1, la città di Manfredonia, e in particolare in località Speranza con le seguenti coordinate geografiche:

- 41° 23' 41.99" N; 15°47' 29.03" E
- Quota: 25 m.s.l.m.,
- Potenza nominale del sistema FV: **40.341,0 kWp** (silicio monocristallino)

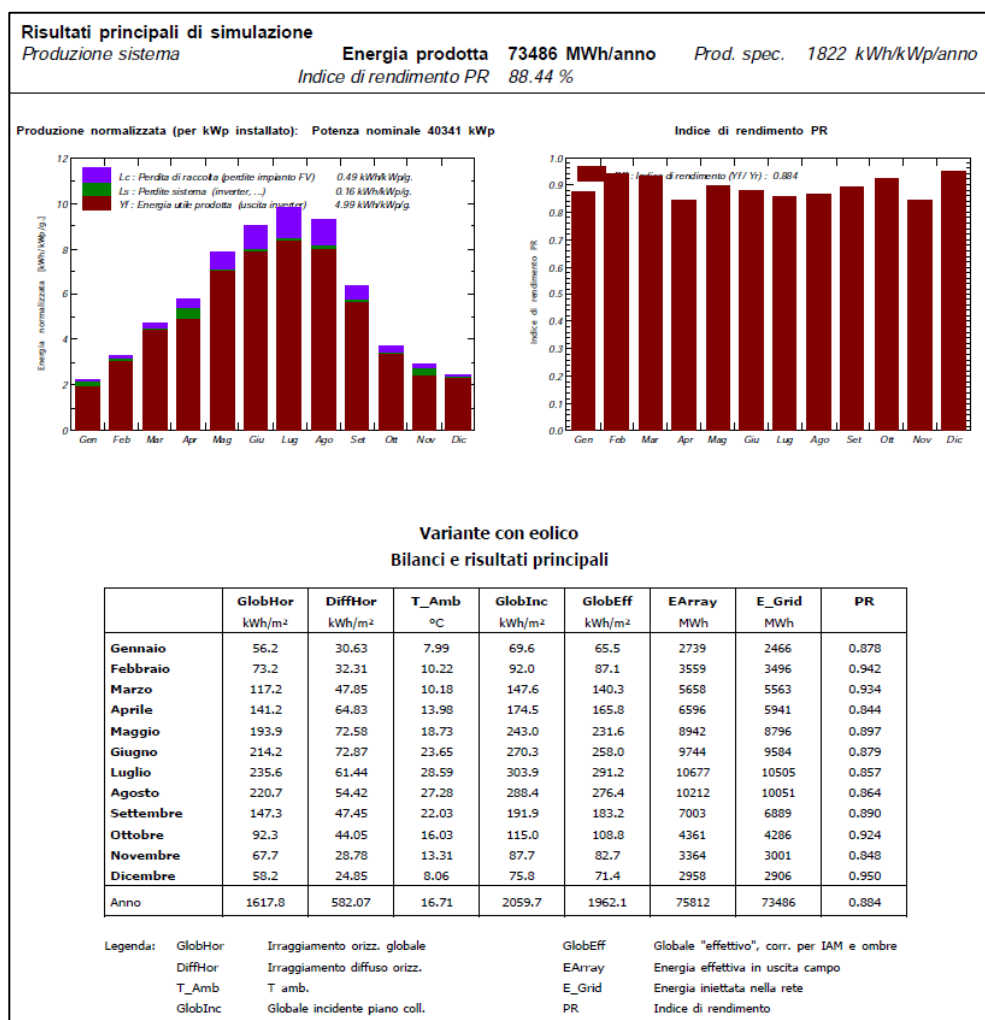


Figura 46: Tabella producibilità

Come si evince dalla tabella, l'energia prodotta risulta essere di 73,486 GWh/anno e la produzione specifica è pari a 1822 kWh/kWp/anno.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
63 di/of 66

14 ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI

Si riportano nuovamente le principali estensioni superficiali:

| DESCRIZIONE AREE PRINCIPALI | Q.tà |
|---|-------|
| Estensione superficiale delle p.lle catastali interessate | 62,09 |
| Estensione superficiale area d'impianto interna alla recinzione | 51,20 |
| Estensione superficiale delle strutture tracker poste in posizione orizzontale (altezza dell'asse di rotazione dei tracker: h 2,45 m; altezza massima raggiunta dai tracker quando sono in posizione orizzontale: h 2,63 m) | 18,03 |

La superficie coperta dalle strutture porta-moduli quando sono in posizione orizzontale è di 18,03 ettari. Nella seguente tabella si rappresentano le dimensioni principali dei fabbricati e/o apparecchiature che interessano l'impianto.

In particolare, si considerano le massime estensioni dei Cabinati di trasformazione e, infine, s'incluse la Cabina generale AT ed i due cabinati per gli Uffici O&M.

| DESCRIZIONE | Dim. 1 | Dim. 2 | Altezza Max | Superficie Totale | Volume Totale |
|-------------------------------------|--------|--------|---------------|-------------------|-------------------|
| | [m] | [m] | [m] | [m ²] | [m ³] |
| Cabinato di trasformazione T.C.1 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.2 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.3 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.4 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.5 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.6 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.7 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.8 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabinato di trasformazione T.C.9 | 17,80 | 2,20 | 2,80 | 39,16 | 109,65 |
| Cabina Generale AT | 16,85 | 3,00 | 2,80 | 50,55 | 141,54 |
| Ufficio O&M n.1 | 5,00 | 2,50 | 2,80 | 12,50 | 35,00 |
| Ufficio O&M n.2 | 5,00 | 2,50 | 2,80 | 12,50 | 35,00 |
| | | | TOTALE | 427,99 | 1198,37 |

Dunque, il volume edificabile in progetto, con riferimento ai cabinati/apparecchiature previsti, risulta di 1198,37 m³.

La superficie coperta dagli stessi cabinati è di 427,99 m².

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
64 di/of 66

15 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI

Nel seguito si riporta un elenco preliminare estimativo degli enti interessati ai fini del rilascio delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto, con il relativo ente di competenza.

| Amministrazione | Ufficio | PEC |
|--|---|---|
| Ministero della transizione ecologica | Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo Divisione V - Sistemi di valutazione ambientale | cress@pec.minambiente.it |
| Ministero della cultura | Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio Servizio V - Tutela del paesaggio | mbac-dg-abap.servizio5@mailcert.beniculturali.it |
| Ministero Dello Sviluppo Economico | Direzione Generale Per Le Attività Territoriali Divisione III - Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise | dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it |
| Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti | Provveditorato Interregionale Per La Campania, Il Molise, La Puglia e La Basilicata | segrprov.ooppna@mit.gov.it |
| Ministero della difesa | Aeronautica militare Comando scuole dell'am/3^ regione aerea reparto territorio e patrimonio | aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it |
| Regione Puglia | Regione Puglia – Area Politiche Per Lo Sviluppo, Il Lavoro, L'innovazione – Servizio Energia, Reti E Infrastrutture Materiali Per Lo Sviluppo – Ufficio Energia E Reti Energetiche | servizio.energiesinnovabili@pec.rupar.puglia.it |
| Regione Puglia | Regione Puglia - Sezione Gestione Sostenibile E Tutela Delle Risorse Forestali e Naturali Della Regione Puglia | protocollo.sezionerisorsostenibili@pec.rupar.puglia.it |
| Regione Puglia | Regione Puglia DIPARTIMENTO MOBILITA', QUALITA' URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia | mobilita.regione@pec.rupar.puglia.it mbac-sabap-fg@mailcert.beniculturali.it direttore.dipartimentoturismocultura@pec.rupar.puglia.it |

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
65 di/of 66

| Amministrazione | Ufficio | PEC |
|------------------|--|--|
| | Ministero per i Beni e Le Attività Culturali e del Turismo Segretariato Regionale Del Ministero Per I Beni E Delle Attivita' Culturali E Per Il Turismo Per La Puglia | servizioturismo@pec.rupar.puglia.it |
| Regione Puglia | Regione Puglia DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE SERVIZIO IRRIGAZIONE, BONIFICA E GESTIONE DELLA RISORSA ACQUA DEIPARTIMENTO RISORSE IDRICHE SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI Sezione rischio sismico SERVIZIO VALORIZZAZIONE E TUTELA RISORSE NATURALI E BIODIVERSITA' SEZIONE CICLO RIFIUTI E BONIFICHE SEZIONE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE E DIGITALI SEZIONE ATTIVITA' ECONOMICHE ARTIGIANALI E COMMERCIALI SEZIONE DEMANIO E PATRIMONIO | direttore.areasvilupporurale.regione@pec.rupar.puglia .it bonifica.agricoltura@pec.rupar.puglia.it servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it serviziodifesa suolo.regione@pec.rupar.puglia.it protocollo.sezionerisorsesostenibili@pec.rupar.puglia.i t serv.rifiutiebonifica@pec.rupar.puglia.it servizio.energiesinnovabili@pec.rupar.puglia.it servizio.attivitaeconomiche@pec.rupar.puglia.it serviziodemanio patrimonio.bari@pec.rupar.puglia.it |
| ex Genio Civile | Ufficio Struttura Tecnica Provinciale Foggia ex Genio Civile | protocollo@cert.provincia.foggia.it |
| Vigili Del Fuoco | Vigili Del Fuoco - Comando Provinciale Foggia | com.foggia@cert.vigilfuoco.it |

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS SVILUPPO 14 S.r.l.

Via Ferdinando Ayroldi, 10
72017 – OSTUNI (BR)



Relazione tecnica del progetto

PAGINA
66 di/of 66

| Amministrazione | Ufficio | PEC |
|--|---|---|
| | | |
| ASL Foggia | <i>ASL Foggia</i> | aslfg@mailcert.aslfg.it |
| E-Distribuzione S.P.A. | <i>Area Tecnica</i> | e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it |
| ARPA PUGLIA | ARPA PUGLIA Dipartimento Ambientale Provinciale di Foggia | dap.fg@arpa.puglia.it |
| Comune di Foggia C.so Garibaldi 71121 Foggia (FG) | Ufficio Tecnico Urbanistica | urbanistica@cert.comune.foggia.it |
| Comune di Manfredonia Ufficio Tecnico Piazza del popolo, 8 71043 - Manfredonia (FG) | Ufficio Tecnico Urbanistica | urbanistica@comunemanfredonia.legalmail.it |
| ASL Foggia | <i>ASL Foggia Gestione Tecnica</i> | aslfg@mailcert.aslfg.it |
| Agenzia del Demanio | <i>Demanio Pubblico dello Stato per le Opere dasli Bonifica</i> | dre_PugliaBasilicata@pce.agenziademanio.it |
| ANAS S.p.A. | <i>Struttura Territoriale Puglia</i> | anas.puglia@postacert.stradeanas.it |
| Consorzio per la Bonifica della Capitanata | Consorzio per la Bonifica della Capitanata | consorzio@pec.bonificacapitanata.it |
| SNAM Rete Gas S.p.A. | <i>Distretto Sud Orientale</i> | distrettosor@pec.snamretegas.it |
| TELECOM Italia S.p.A. | TELECOM Italia S.p.A. | telecomitalia@pec.telecomitalia.it |
| TERNA S.p.A. | TERNA S.p.A. | connessioni@pec.terna.it |
| Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (Ex Autorità di Bacino della Puglia) | <i>Settore Tecnico</i> | Protocollo@Pec.Distrettoappenninomeridionale.It |
| Acquedotto Pugliese S.P.A. | <i>Coordinamento E Servizi Tecnici</i> | Acquedotto.Pugliese@Pec.Aqp.It |
| ENAC Direzioni e Uffici SUD | <i>Direzioni E Uffici Operazioni Area Tecnica Sud</i> | Protocollo@Pec.Enac.Gov.It |
| ENAV S.p.A. | <i>AOT</i> | funzione.psa@pec.enav.it |

Tabella 3: Lista delle Amministrazioni potenzialmente interessate