

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L. 72017 – Ostuni (BR) Via Brindisi n. 38 REA BR- 166438 PEC scssviluppo21@pec.it		CODICE
		Relazione Tecnica
		PAGE 1 di/of 73

PROGETTO PER L'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 9,966 MWp
UBICATO NEL COMUNE DI LECCE
IN LOCALITA' GALIZZI

RELAZIONE TECNICA

00	14/03/2025	PRIMA EMISSIONE	SCS Ingegneria	SCS Ingegneria	SCS Ingegneria
			SCS Team	S. Miccoli	A.Sergi
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

SOGGETTO PROPONENTE / Proponent SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749	PROGETTISTA / Technical Advisor 	PROGETTISTA / Technical Advisor
---	---	--

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 2 di/of 73
--	--	--

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	DESCRIZIONE GENERALE E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	6
2.1	UBICAZIONE DELL’IMPIANTO	7
2.2	CONNESSIONE E DISPONIBILITÀ DELL’AREA DI IMPIANTO	9
3	LAYOUT DI CANTIERE ED ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA.....	11
3.1	PREPARAZIONE DEL SITO	14
3.1.2	ALTRI ELEMENTI IN FASE DI CANTIERE E CRONOPROGRAMMA.....	16
4	LAYOUT DI IMPIANTO	19
5	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DI IMPIANTO	23
5.1	MODULI BIFACCIALI	24
5.2	STRUTTURE PORTAMODULI E LORO CONFIGURAZIONE.....	26
5.3	CABINATO DI TRASFORMAZIONE.....	31
5.4	CABINA UTENTE.....	32
5.5	CABINA DI CONSEGNA MT.....	34
5.6	OPERE DI RETE – CAVIDOTTI MT DI CONNESSIONE, CABINA PRIMARIA E STAZIONE ELETTRICA TERNA	44
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO AGRIVOLTAICO	46
7	RECINZIONI E CANCELLI DELL’AREA DI IMPIANTO	51
8	FONDAZIONI.....	53
9	VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZALI	53
10	OPERE DI DRENAGGIO.....	54
11	CARATTERISTICHE DELL’AGRIVOLTAICO	55
12	SCAVI E MOVIMENTAZIONE TERRA.....	57
13	CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE	60
14	CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO	62
14.1	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI.....	62
14.2	INTEGRALE DI JOULE	63
14.3	DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO	64
14.4	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	64
14.5	CADUTE DI TENSIONE	65
14.6	SCELTA DELLE PROTEZIONI.....	66
14.7	VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	66
14.8	CAVI DI COLLEGAMENTO IN MT	68
14.9	CAVI BT DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO	69
15	CALCOLI DELLA PRODUCIBILITÀ	71
16	CALCOLO DELL’ENERGIA E DELLE EMISSIONI EVITATE	72
17	ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI	73

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 3 di/of 73
--	--	--

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale	7
Figura 2: Inquadramento territoriale area di impianto	8
Figura 3: Inquadramento su catastale delle opere di connessione	10
Figura 4: Sezione trasversale tipo della viabilità interna	15
Figura 5: Individuazione layout di impianto su Ortofoto	19
Figura 6: Legenda layout di impianto	19
Figura 7: Tabella riassuntiva della configurazione del parco agrivoltaico	20
Figura 8: Tabella riassuntiva configurazione del parco agrivoltaico - per ogni sottocampo	21
Figura 9 Dimensioni modulo "RSM132-8-720-740BHDG": 1303 mm x 2384 mm	24
Figura 10 Proprietà elettriche del modulo: vedere quarta colonna corrispondente ai 740 Wp	25
Figura 11 Occupazione massima della superficie quando i tracker sono posti in senso orizzontale, suddivisa per sottocampo ed in base alla configurazione delle strutture tracker presenti	27
Figura 12: Vista in sezione delle strutture porta-moduli tracker 1x52, 1x26, 1x13	28
Figura 13: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x52	29
Figura 14: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x26	29
Figura 15: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x13	29
Figura 16: Rappresentazione di dettaglio delle cabine di trasformazione	31
Figura 17: Vista Planimetria dell'impianto FV con evidenza dell'ubicazione delle Cabine di Trasformazione	32
Figura 18: Cabina Utente, prospetti frontale e retro - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62 m (2,55m +0,07 m)	33
Figura 19: Cabina Utente, prospetti laterali - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)	34
Figura 20: Cabina Utente, pianta - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)	34
Figura 21: Cabina di Consegna DG2061/7 ed.9 P67, prospetti - dimensioni struttura 6,81m x 2,55m x h 2,62 m (2,55+0,07m)	35
Figura 22: Cabina di Consegna DG2061 Ed.9 P67, pianta - dimensioni struttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)	36
Figura 23: Caratteristiche tecniche ed elettriche String Inverter Huawei Sun2000-330 KTL-H1	39
Figura 24: Tipologico Sezione Scavo di Interconnessione Impianto - CP	44
Figura 25: Planimetria Elettromeccanica Cabina Primaria di progetto	45
Figura 26: Schema Funzionale Impianto AFV	46
Figura 27: TRINCEA UNA TERNA DI CAVI MT 20 kV	47
Figura 28: TRINCEA DUE TERNE DI CAVI MT 20 kV	48
Figura 29: TRINCEA 1 TERNA DI CAVI BT	49
Figura 30: TRINCEA 2 TERNE DI CAVI BT	49
Figura 31: TRINCEA 3 TERNE DI CAVI BT	50
Figura 32: TRINCEA 4 TERNE DI CAVI BT	50
Figura 33 Individuazione ubicazione degli ingressi all'impianto	51
Figura 34 Cancelli carrabili scorrevoli d'impianto	51
Figura 35 Rappresentazione della recinzione tipo d'impianto	52
Figura 36 Cancelli tipo a 2 ante e recinzione tipo in c.a. "a pettine", per la Cabina Primaria	52
Figura 37 Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito	54
Figura 38 Risultati producibilità impianto standard	56
Figura 39: Caratteristiche tecniche cavi MT	68
Figura 40 Stralcio PVsyst – AFV Lecce	71

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Scheda riepilogativa impianto	8
Tabella 2: Tabella riassuntiva della configurazione elettrica della Sezione 1 del parco agrivoltaico	22
Tabella 3: Tabella riassuntiva della configurazione elettrica della Sezione 2 del parco agrivoltaico	22
Tabella 4 Combustibile Risparmiato per MWh di Energia Elettrica Prodotta	72

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 4 di/of 73

Tabella 5. Emissioni evitate grazie all’impianto FV (Rapporto ENEL 2011)..... 72

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 5 di/of 73

1 INTRODUZIONE

La società **SCS SVILUPPO 21 S.r.l.** con sede Legale in Ostuni (BR) Via Brindisi al n° 38, nell'ambito della propria attività imprenditoriale, è titolare dei diritti per la completa realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "AFV LECCE", in località Galizzi, nel Comune di Lecce (LE). L'impianto in questione è caratterizzato da una potenza DC complessiva pari a 9,966 MWp ed una potenza AC pari a 9,000 MW.

L'area d'impianto, internamente alla recinzione, ha un'estensione totale di circa 13,5 ettari (suddivisi in 2 aree rispettivamente pari a circa 10,2 ettari e circa 3,3 ettari).

La S.T.M.G. trasmessa e redatta da E-distribuzione S.p.A. (Codice di rintracciabilità: 378689600), in ottemperanza alla richiesta della società SCS SVILUPPO 21 S.r.l., prevede che il parco agrivoltaico sia elettricamente configurato ai fini della connessione come lotto di due impianti e sia allacciato alla Rete di Distribuzione tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna (una per ogni impianto) collegate in antenna da cabina primaria AT/MT CP "LECCE OVEST" 150/20 kV. Tale soluzione prevede la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione che riguarda delle opere di riferimento per la rete di e-distribuzione e delle opere di riferimento per la rete AT di trasmissione nazionale facente capo a Terna S.p.a. La cabina primaria di futura realizzazione sarà interconnessa con una Stazione Elettrica a 150 kV di Terna S.p.A che a sua volta sarà collegata in entra-esce su una linea AT esistente ed esercita a 150 kV.

Si sottolinea che la posizione individuata per la realizzazione della CP AT/MT Lecce Ovest e della SE Terna 150 Kv da collegare in entra esce su linea RTN a 150 Kv "Campi Salentina – Lecce Ind/le" è suscettibile di eventuale modifica da e-distribuzione, in quanto è in fase di approvazione una delle tre aree proposte ai fini dell'installazione delle opere suddette. Pertanto, il presente progetto è redatto sulla base di una delle tre proposte e quindi, come sopra descritto, potranno intervenire delle integrazioni progettuali volontarie che vadano a definire una posizione diversa per la CP AT/MT e la SE RTN a 150 Kv e relativi raccordi.

Di seguito si illustrano le caratteristiche tecniche del progetto, evidenziando l'aspetto del sito ed i suoi elementi distintivi, 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, dell'area di stoccaggio e di tutto quanto dedicato alle opere di mitigazione e compensazione.

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 AFV in antenna a 20 kV sulla nuova cabina primaria "LECCE OVEST" (CP) 150/20 kV.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 6 di/of 73

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 **9,966 MWp**.

L'energia elettrica producibile sarà di circa 20,207 GWh annui, tenendo conto di un valore medio annuo dell'insolazione, come previsto dalle norme UNI di riferimento, e verrà immessa nella rete di distribuzione MT tramite il punto di consegna definito nella Cabina di consegna di impianto.

Tale Cabina di consegna sarà collegata in antenna dalla Cabina Primaria di nuova realizzazione, situata come da planimetria allegata.

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 continuativamente al carico massimo di progetto in modo completamente automatico.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 7 di/of 73

2.1 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area proposta per la costruzione e realizzazione del parco agrivoltaico denominato “AFV Lecce” è ubicata in Puglia, nel Comune di Lecce, in Località Galizzi, lungo una strada comunale, agevolmente raggiungibile mediante la SS7ter (Strada Provinciale Manduria Lecce su cartografia catastale).

A livello catastale, l'impianto si localizza nel comune di Lecce, al foglio 169 particelle 1, 13 ,14, 15, 16, 20, 21, 22; ulteriori dettagli catastali sono descritti nell'elaborato “Piano Particellare e Visure Catastali”.

La medesima area è caratterizzata da pendenze molto basse.



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

La superficie totale che sarà interessata dagli interventi relativi all'impianto agrivoltaico è pari a circa 13,5 ettari. L'impianto risulta suddiviso in due lotti recintati, aventi rispettivamente una superficie di 10,2 ettari e 3,3 ettari.

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 8 di/of 73

**Figura 2: Inquadramento territoriale area di impianto**

FV LECCE	
Localizzazione dell'impianto	Località: Galizzi Città: Lecce (LE) Regione: Puglia Stato: Italia
Coordinate GPS	40°22'45.64"N; 18° 5'1.10"E
Altitudine	42 m s.l.m. circa
Città più vicina	Lecce – 8,4 km
Aeroporto più vicino	Aeroporto di Galatina Fortunato Cesari– 16,1 km

Tabella 1: Scheda riepilogativa impianto

L'area del futuro impianto è un'area agricola, caratterizzata da terreno e rocce affioranti, coltivata a olivo per una superficie complessiva pari a c.ca 10 ettari, a seguire ci sono superfici coltivate a fico (c.ca 1,5 ettari) e fico d'India (c.ca 1,6 ettari). Da segnalare la presenza della quasi totalità degli esemplari di olivo ormai completamente secchi e altri che presentano diffusi disseccamenti della chioma, sintomi tipici riconducibili alle infezioni da *Xylella fastidiosa*. Tutti gli olivi presenti nelle aree di progetto verranno estirpati previa presentazione di istanza all'Ufficio Territoriale dell'Agricoltura Regionale di Lecce, oltre ai ficheti e agli esemplari di fico d'india.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 9 di/of 73

2.2 CONNESSIONE E DISPONIBILITÀ DELL'AREA DI IMPIANTO

L'impianto da realizzare in località Galizzi nel comune di Lecce (LE) è stato dimensionato in maniera tale da costituire un parco agrivoltaico della potenza di picco pari a 9,966 MWp. Il generatore fotovoltaico sarà costituito da moduli fotovoltaici aventi potenza pari a 740 Wp, raggruppati in stringhe da 26 moduli ciascuna. L'impianto fotovoltaico sarà suddiviso in n.6 sottocampi identificabili ciascuno con la rispettiva cabina di trasformazione presente all'interno della sezione stessa. Ogni cabina di campo ospita un trasformatore di potenza MT/BT da 2000 kVA ciascuno, i quadri elettrici BT e MT ed i servizi ausiliari. La rete MT interna al parco si attesterà alla cabina utente e da quest'ultima alla cabina di consegna MT. L'impianto sarà suddiviso in due sezioni, ciascuna caratterizzata da un Cluster MT formato dai collegamenti in entra – esce tra le tre cabine di trasformazione afferenti ad ognuna delle due sezioni.

Le opere per la connessione, come indicato nella S.T.M.G. per la connessione dell'impianto in oggetto redatta e trasmessa da E-Distribuzione S.p.A. (Codice di Rintracciabilità: 378689600), prevedono la realizzazione di una nuova cabina primaria "LECCE OVEST" (CP) 150/20 kV che verrà collegata in doppia antenna con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Campi Salentina – Lecce Ind/le". Il nuovo elettrodotto, esercito in media tensione a 20 kV, per il collegamento in antenna dell'impianto AFV alla nuova cabina primaria "LECCE OVEST" (CP) 150/20 kV costituisce impianto di utenza per la connessione.

Verrà, quindi, realizzato un cavidotto interrato MT di connessione, esercito in media tensione a 20 kV, costituito da due terne in parallelo, tra Cabine di Consegna e Nuova Cabina Primaria, lungo circa 2,850 km, che attraverserà il Comune di Lecce. Quest'ultimo seguirà un percorso che si sviluppa prevalentemente su viabilità pubblica ad eccezione di un tratto centrale e di un tratto in ingresso alla nuova cabina primaria "Lecce Ovest" 150/20 kV, i quali ricadono in particelle private.

Di seguito viene riportato uno stralcio dell'inquadramento su catastale delle opere di connessione, in cui si evidenzia il percorso del cavidotto MT dal campo agrivoltaico fino alla Cabina Primaria.

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



Relazione tecnica

PAGE 10 di/of 73

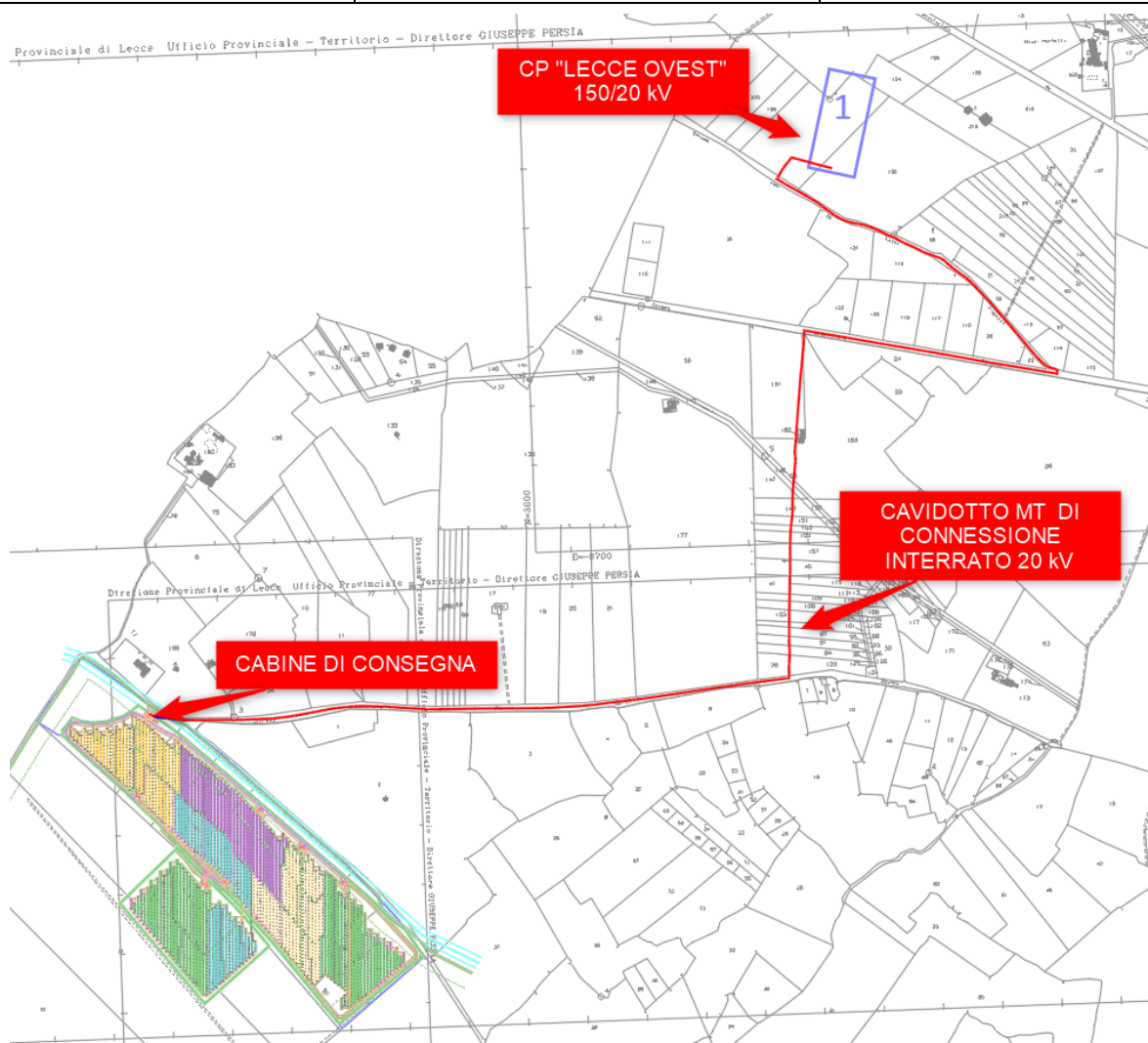


Figura 3: Inquadramento su catastale delle opere di connessione

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 11 di/of 73

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.

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 a 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)

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 12 di/of 73

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.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 13 di/of 73

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;

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 14 di/of 73

- 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 predispone 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 del prato pascolo nell'area interessata dalle strutture tracker e con la piantumazione di olivi semi-intensivi 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 agrivoltaico; inoltre, anche aree su cui saranno poste in opera i tracker stessi saranno destinate alla posa temporanea delle

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 15 di/of 73
--	--	---

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.

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 di raccolta MT, 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 agrivoltaico: 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.

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 stradale costituito da aggregati naturali/artificiali.

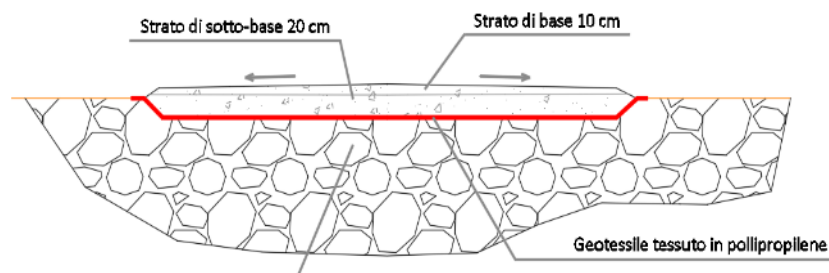


Figura 4: Sezione trasversale tipo della viabilità interna

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 16 di/of 73

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 strato superficiale con spessore pari a 10 cm; 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 E CRONOPROGRAMMA

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 (18 mesi), nell’elaborato progettuale “Cronoprogramma”, di cui si riporta stralcio delle attività previste a seguire:

FASE DI COSTRUZIONE - AFV LECCE + C.P.	
VOCI	DESCRIZIONE
START CANTIERE	Approntamento cantiere (cartellonistica, illuminazione, recinzioni, Impianti di servizio al cantiere, depositi materiali/attrezzature)
	RECINZIONE: Realizzazione recinzione nuova
OPERE CIVILI ED ELETTRICHE: CAVIDOTTO ESTERNO DI CONNESSIONE + PREPARAZIONE AREA CABINA PRIMARIA	Delivery on site cavi
	Scavo e preparazione letto di sabbia nelle trincee
	Posa e rinterro cavidotti e rifacimento pacchetto stradale esterno all'area d'impianto + preparazione area futura Cabina Primaria
OPERE CIVILI: VIABILITA' A SERVIZIO DELL'IMPIANTO AFV e SCAVI FONDAZIONI (parco AFV + Cabinati elettrici + Cabina primaria)	Pulizia e preparazione terreno
	Scavi per stadi, fondazioni

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 17 di/of 73

FASE DI COSTRUZIONE - AFV LECCE + C.P.	
	Regolarizzazione sottofondi/compattazione
	Rilevato su fondo idoneo
OPERE CIVILI ED ELETTRICHE: CAVIDOTTI PER COLLEGAMENTO CABINE DI CAMPO - CABINATI DI UTENZA E CABINATI DI CONSEGNA	Scavo e preparazione letto di sabbia cavidotto
	Posa e rinterro cavidotto
	Scavo e preparazione letto di sabbia cavidotto
	Posa e rinterro cavidotti per collegamenti Cabine di campo - Cabinati di utenza e Cabinati di consegna
OPERE CIVILI E MECCANICHE: MONTAGGIO DI STRUTTURE DI SUPPORTO	Delivery on site Strutture metalliche portamoduli e accessori
	Fissaggio carpenterie metalliche di sostegno dei moduli tramite pali e posizionamento tracker
OPERE MECCANICHE: MONTAGGIO MODULI SOLARI FOTOVOLTAICI	Delivery on site moduli FV
	Montaggio moduli
OPERE CIVILI: FONDAZIONI CABINE DI CAMPO, CABINATI DI UTENZA, CABINATI DI CONSEGNA ED AREA CABINA PRIMARIA	Magrone + armatura + rete di terra per: Cabinati di campo e Cabinati di utenza
	Delivery on Site per: Cabinati di campo e Cabinati di utenza
	Magrone + armatura + rete di terra per Cabinati di consegna e Cabina primaria
	Delivery on site per Cabinati di consegna e Cabina primaria
OPERE CIVILI ED ELETTRICHE: CAVIDOTTI PER COLLEGAMENTO STRUTTURE - STRING INVERTER e CAVIDOTTI PER COLLEGAMENTO STRING INVERTER - CABINATI	Delivery on site cavi
	Scavo e preparazione letto di sabbia nelle trincee
	Posa e rinterro cavidotti (collegamenti strutture - string inverter e cabinati)
OPERE ELETTRICHE E MECCANICHE: ASSEMBLAGGIO STRING INVERTER (S.B.)	Posizionamento string inverter in campo
	Cablaggio (attestazione stringhe e cavi BT verso cabine di campo)
OPERE ELETTRICHE: ATTIVITA' DI INTERCONNESSIONE ELETTRICA DELLE CABINE DI CAMPO, CABINATI DI UTENZA E DI CONSEGNA	Attestazione cavi BT e MT alle cabine di campo
	Interconnessione tra le cabine di campo, cabinati di utenza e cabinati di consegna, secondo l'architettura di progetto

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 18 di/of 73

FASE DI COSTRUZIONE - AFV LECCE + C.P.	
FASCIA ARBOREA DI MITIGAZIONE E OPERE A VERDE PER AGRIVOLTAICO	Preparazione del terreno per accogliere piantumazioni
	Posa della fascia a verde di mitigazione
CONNESSIONE e AVVIAMENTO	Regolamento di esercizio - UTF (ufficio tecnico di finanza) e Collaudo impianto e Start up

Per le interferenze da tenere in considerazione, si rimanda a specifica relazione allegata al progetto.

4 LAYOUT DI IMPIANTO

L'area d'intervento interessa circa 13,5 ettari interni alla recinzione che vengono inquadrati su ortofoto nella figura sotto riportata e nel documento Inquadramento FV su Ortofoto. Specificatamente il Layout d'impianto è più dettagliatamente rappresentato nel documento Layout di Progetto.



Figura 5: Individuazione layout di impianto su Ortofoto

LEGENDA LAYOUT

















	Confini di proprietà
	Recinzione
	Cancello di accesso carrabile
	Strada di progetto (larg. 3,50 m)
	Strutture Tracker_1x52 (2 stringhe x struttura)
	Strutture Tracker_1x26 (1 stringa x struttura)
	Strutture Tracker_1x13 (0,5 stringhe x struttura)
	Transformer Cabin - Dimensioni 10,00x4,00 m
	Cabina di consegna
	Cabina di utenza
	Fascia arborea (larghezza minima 2 metri)
	Cavidotto MT di connessione
	Futura CP Lecce ovest
	Acquedotto interrato
	Strade locali e relativi buffer
	Unità immobiliari e relativo buffer

Figura 6: Legenda layout di impianto

L'impianto ha potenza complessiva di 9,966 MWp ed i suoi punti di accesso si localizzano lungo una strada interpodereale a cui si giunge attraversando strade comunali dopo aver svoltato dalla SS7ter (Strada Provinciale Manduria Lecce su cartografia catastale).

Si rappresenta di seguito una tabella riassuntiva della configurazione del parco agrivoltaico e dei singoli sottocampi, ponendo l'accento sulle potenze d'impianto ed il numero di moduli e, di conseguenza, stringhe presenti:

CONFIGURAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO	
<i>Potenza DC</i>	9,966 MWp
<i>Potenza AC</i>	9,000 MW
<i>Potenza Nominale Modulo</i>	740 Wp
<i>N° totale di moduli installati</i>	13.468
<i>N° moduli per stringhe</i>	26
<i>N° Tracker 1x52</i>	203
<i>N° Tracker 1x26</i>	74
<i>N° Tracker 1x13</i>	76
<i>N° di stringhe (totale impianto)</i>	518
<i>Distanza tra strutture E-W</i>	3,116 m (pitch 5,500 m)
<i>Distanza tra strutture N-S</i>	0,300 m
<i>Dimensione strutture 1x52</i>	69,314 x 2,384 metri
<i>Dimensione strutture 1x26</i>	35,024 x 2,384 metri
<i>Dimensione strutture 1x13</i>	17,908 x 2,384 metri
<i>N° di Transformer Cabin (totale)</i>	6
<i>Tipologie di String Inverter</i>	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
<i>N° di String Inverter (totale)</i>	30

Figura 7: Tabella riassuntiva della configurazione del parco agrivoltaico

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 21 di/of 73
--	--	---

T.C. 1		T.C. 2		T.C. 3	
Potenza DC	1,655 MWp	Potenza DC	1,655 MWp	Potenza DC	1,674 MWp
Potenza AC	1,500 MW	Potenza AC	1,500 MW	Potenza AC	1,500 MW
P_{DC} / P_{AC}	1,103	P_{DC} / P_{AC}	1,103	P_{DC} / P_{AC}	1,116
N°totale di moduli installati	2.236	N°totale di moduli installati	2.236	N°totale di moduli installati	2.262
N° moduli per stringhe	26	N° moduli per stringhe	26	N° moduli per stringhe	26
N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	32	N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	32	N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	39
N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	14	N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	17	N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	4
N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	16	N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	10	N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	10
Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)	Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)	Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)
Distanza tra strutture N-S	0,300 m	Distanza tra strutture N-S	0,300 m	Distanza tra strutture N-S	0,300 m
N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5	N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5	N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5
T.C. 4		T.C. 5		T.C. 6	
Potenza DC	1,674 MWp	Potenza DC	1,655 MWp	Potenza DC	1,655 MWp
Potenza AC	1,500 MW	Potenza AC	1,500 MW	Potenza AC	1,500 MW
P_{DC} / P_{AC}	1,116	P_{DC} / P_{AC}	1,103	P_{DC} / P_{AC}	1,103
N°totale di moduli installati	2.262	N°totale di moduli installati	2.236	N°totale di moduli installati	2.236
N° moduli per stringhe	26	N° moduli per stringhe	26	N° moduli per stringhe	26
N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	31	N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	36	N° Strutture Tracker 1x52 (N° stringhe per struttura 2)	33
N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	16	N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	10	N° Strutture Tracker 1x26 (N° stringhe per struttura 1)	13
N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	18	N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	8	N° Strutture Tracker 1x13 (N° stringhe per struttura 0,5)	14
Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)	Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)	Distanza tra strutture E-W	3,116 m (pitch 5,50 m)
Distanza tra strutture N-S	0,300 m	Distanza tra strutture N-S	0,300 m	Distanza tra strutture N-S	0,300 m
N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5	N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5	N° S.I. HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	5

Figura 8: Tabella riassuntiva configurazione del parco agrivoltaico - per ogni sottocampo

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 di eventuali 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 quel che concerne le cabine di campo o di trasformazione, esse sono denominate T.C.1, T.C.2, T.C.3, T.C.4, T.C.5, T.C.6 e avranno medesima potenza AC in ingresso al quadro BT in arrivo dagli inverter di stringa posizionati all'interno del campo AFV. Ai fini del calcolo della potenza AC in ingresso a ciascuna cabina di trasformazione, è stato ipotizzato l'utilizzo di un inverter di stringa il cui punto di lavoro è assegnato ad un valore del fattore di potenza pari a 1. Taluni inverter saranno caratterizzati da una potenza in uscita espressa in kW pari a 327,08 kW in quanto ad essi afferiranno n. 17 stringhe in ingresso mentre i restanti inverter saranno caratterizzati da potenza in uscita pari a 346,32 kW in quanto avranno in ingresso n. 18 stringhe. La potenza AC in ingresso a ciascuna cabina sarà pari a 1,500 MW.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 22 di/of 73
--	--	---

L'impianto agrivoltaico in esame risulta suddiviso in due sezioni, denominate rispettivamente Sezione 1 e Sezione 2. La Sezione 1 comprende tre cabine di trasformazione TC 1, TC 2, TC 3, collegate in entra – esce in modo da costituire un Cluster MT afferente alla Cabina Utente 1. Per quel che concerne la Sezione 2, il Cluster MT dato dai collegamenti in entra – esce tra le TC 4, TC 5, TC 6, si andrà ad attestare alla Cabina Utente 2. Di seguito, si riporta una tabella riassuntiva della configurazione elettrica delle singole sezioni costituenti il parco agrivoltaico:

CONFIGURAZIONE IMPIANTO 1 DEL LOTTO	
<i>Potenza DC</i>	4,983 MWp
<i>Potenza AC</i>	4,500 MW
<i>Potenza Nominale Modulo</i>	740 Wp
<i>N°totale di moduli installati</i>	6.734
<i>N° moduli per stringhe</i>	26
<i>N° Tracker 1x52</i>	103
<i>N° Tracker 1x26</i>	35
<i>N° Tracker 1x13</i>	36
<i>N° di stringhe(totale impianto)</i>	259
<i>Distanza tra strutture E-W</i>	3,116 m (pitch 5,500 m)
<i>Distanza tra strutture N-S</i>	0,300 m
<i>N° di Transformer Cabin (totale)</i>	3
<i>Tipologie di String Inverter</i>	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
<i>N° di String Inverter (totale)</i>	15

Tabella 2: Tabella riassuntiva della configurazione elettrica della Sezione 1 del parco agrivoltaico

CONFIGURAZIONE IMPIANTO 2 DEL LOTTO	
<i>Potenza DC</i>	4,983 MWp
<i>Potenza AC</i>	4,500 MW
<i>Potenza Nominale Modulo</i>	740 Wp
<i>N°totale di moduli installati</i>	6.734
<i>N° moduli per stringhe</i>	26
<i>N° Tracker 1x52</i>	100
<i>N° Tracker 1x26</i>	39
<i>N° Tracker 1x13</i>	40
<i>N° di stringhe(totale impianto)</i>	259
<i>Distanza tra strutture E-W</i>	3,116 m (pitch 5,500 m)
<i>Distanza tra strutture N-S</i>	0,300 m
<i>N° di Transformer Cabin (totale)</i>	3
<i>Tipologie di String Inverter</i>	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
<i>N° di String Inverter (totale)</i>	15

Tabella 3: Tabella riassuntiva della configurazione elettrica della Sezione 2 del parco agrivoltaico

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 23 di/of 73

5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DI IMPIANTO

In questa sezione si discutono i componenti principali caratterizzanti il presente parco agrivoltaico della potenza di 9,966 MWp.

L'impianto nel suo complesso presenta la seguente configurazione elettrica, in termini di connessione alla Rete di Distribuzione Nazionale (RTN) e di suddivisione in lotti d'impianto:

- Un collegamento elettrico dell'impianto agrivoltaico in antenna a 20 kV su una nuova cabina primaria della Rete di Distribuzione 150/20 kV che verrà collegata in doppia antenna con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Campi Salentina – Lecce Ind/le”;
- Due sezioni di impianto, caratterizzate dal medesimo numero di cabinati e dunque dalla stessa potenza AC in ingresso, le quali saranno così costituite:
 - All'interno della Sezione 1, nello specifico, la connessione in entra-esce tra le cabine di trasformazione avrà tale ordine TC2→TC3→TC1→CU1→ CC1;
 - All'interno della Sezione 2, nello specifico, la connessione in entra-esce tra le cabine di trasformazione avrà tale ordine TC6→TC5→TC4→CU2→ CC2;

L'impianto è composto dai seguenti componenti principali:

- i moduli fotovoltaici installati su opposte strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento (trackers) fissate al terreno attraverso pali infissi;
- cavi di collegamento BT AC tra cabine di trasformazione e String Inverter presenti in ciascun sottocampo;
- Due cabine utente, fondamentali ai fini della connessione in rete dell'intero impianto, a cui si attesteranno i Cluster MT costituiti dai collegamenti in entra – esce tra le cabine di trasformazione afferenti a ciascuna delle due sezioni d'impianto;
- Due cabine di consegna per la connessione alla CP “Lecce Ovest” 150/20 kV, le quali avranno porte d'ingresso rivolte verso la recinzione.

Si incontrano a seguire: la descrizione dei moduli bifacciali, le strutture tracker, i cabinati di trasformazione, le cabine utente, le cabine di consegna, i cavi e i cavidotti e la configurazione elettrica di impianto.

5.1 MODULI BIFACCIALI

L'elemento base del sistema è rappresentato dal modulo 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 la tipologia di modulo bifacciale monocristallino, realizzato dalla ditta Risen e denominato "RSM132-8-720-740BHDG". In particolare, il modello utilizzato all'interno del presente progetto è quello avente una potenza pari a 740 Watt.

Dimensions of PV Module

Unit: mm

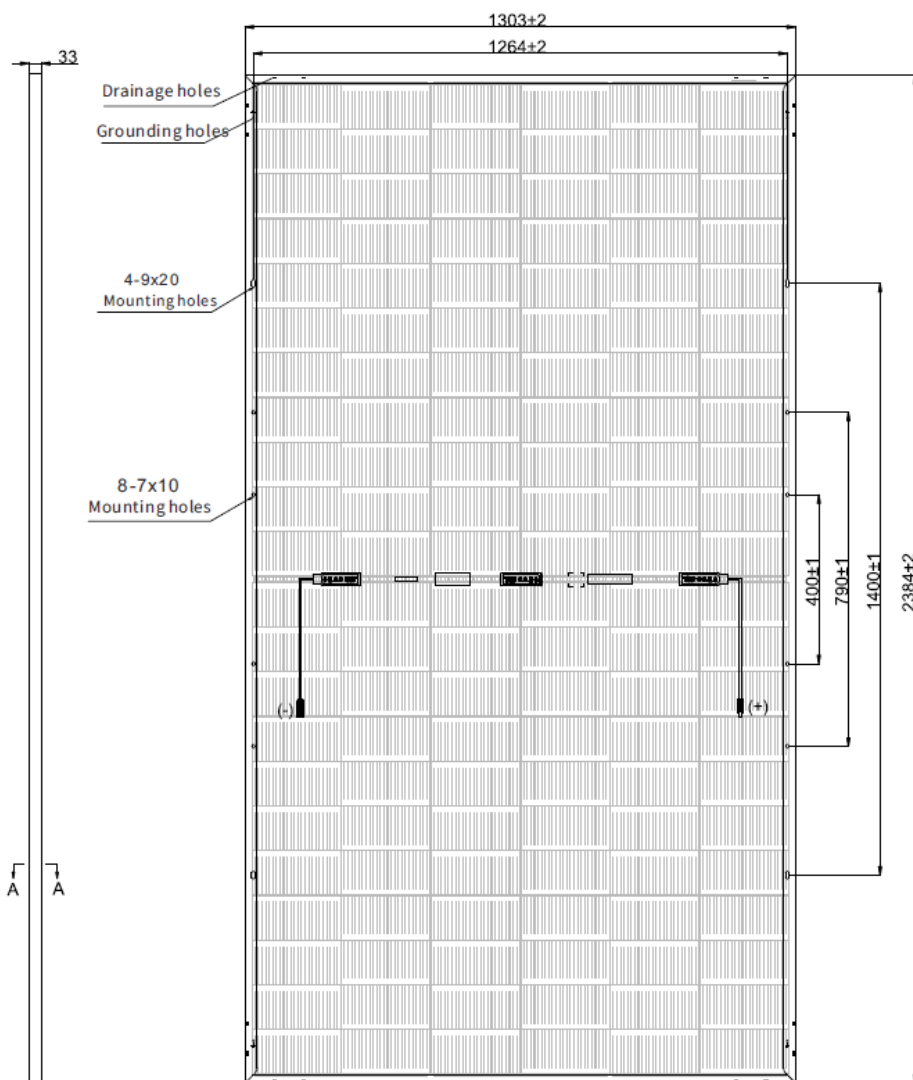


Figura 9 Dimensioni modulo "RSM132-8-720-740BHDG": 1303 mm x 2384 mm

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 25 di/of 73
--	--	---

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Type	RSM132-8-720-740BHDG				
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	720	725	730	735	740
Open Circuit Voltage-Voc(V)	50.18	50.26	50.33	50.40	50.47
Short Circuit Current-Isc(A)	18.19	18.29	18.38	18.47	18.56
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	42.08	42.14	42.20	42.26	42.32
Maximum Power Current-Impp(A)	17.13	17.23	17.32	17.41	17.50
Module Efficiency (%) *	23.2	23.3	23.5	23.7	23.8

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Bifacial factor: 85 ± 10(%) * Module Efficiency (%): Rounding to the nearest number

Electrical characteristics with 10% rear side power gain

Total Equivalent power -Pmax (Wp)	792	798	803	809	814
Open Circuit Voltage-Voc(V)	50.18	50.26	50.33	50.40	50.47
Short Circuit Current-Isc(A)	20.01	20.12	20.22	20.32	20.42
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	42.08	42.14	42.20	42.26	42.32
Maximum Power Current-Impp(A)	18.84	18.95	19.05	19.15	19.25

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

Figura 10 Proprietà elettriche del modulo: vedere quarta colonna corrispondente ai 740 Wp

I moduli fotovoltaici bifacciali previsti hanno elevato rendimento energetico alle condizioni climatiche più svariate, ottima resa anche in caso di scarsa irradiazione solare, coefficiente termico eccellente, provato rendimento di valore energetico con elevato coefficiente di prestazione. Le caratteristiche elettriche e tecniche tipiche dei moduli previsti, misurate in condizioni standard, sono:

Caratteristiche elettriche del modulo

- Potenza di picco [Wp]: 740;
- Corrente in corto circuito (Isc) [A]: 18,56;
- Tensione a circuito aperto (Voc) [V]: 50,47;
- Tensione al punto di max potenza (Vmp) [V]: 42,32;
- Corrente al punto di max potenza (Imp) [A]: 17,50;
- Coefficiente di temperatura modulo P [%/°C]: - 0,240;
- Coefficiente di temperatura Isc [%/°C]: 0,047;
- Coefficiente di temperatura Voc [%/°C]: -0,22;
- Temperatura operativa da - 40°C a + 85 °C;
- Tensione massima di sistema [V]: 1.500 d.c. (IEC);
- Temperatura operativa nominale del modulo (NMOT): 43°C±2°C;
- Efficienza del modulo [%]: 23,8;
- Fattore di bifaccialità [%]: 85 ± 10;

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 26 di/of 73

- Indice di tolleranza sui valori: 0/+ 3%.

Caratteristiche tecniche del modulo

- Tipo modulo: RSM132-8-720-740BHDG;
- Celle solari: n-type HJT
- Dimensioni modulo: 2384×1303×35mm (93.86×51.30×1.38 in);
- Superficie modulo 3,106 mq;
- Peso (Kg): 40kg (88.18 lb);
- Copertura: vetro da 2 mm ad alta trasmissione, rivestito con AR e rinforzato termicamente

Nell'impianto in oggetto:

- Numero di moduli totali: 13468;
- Superficie totale netta dei soli moduli fotovoltaici: 41.831,608 mq.

I moduli saranno connessi in serie in modo tale da formare stringhe costituite da 26 moduli ciascuna che a loro volta verranno collegate ai quadri di parallelo (String Inverter) distribuiti per i vari sottocampi.

5.2 STRUTTURE PORTAMODULI E LORO CONFIGURAZIONE

Al fine di ottimizzare al massimo l'installazione della potenza all'interno dell'area di impianto, si è optato per l'utilizzo di tre differenti configurazioni di strutture porta-moduli di tipo tracker. Nello specifico verranno utilizzate:

- la struttura tracker con configurazione 1x52 (dimensioni 2,384 m x 69,314 m);
- la struttura tracker con configurazione 1x26 (dimensioni 2,384 m x 35,024 m).
- la struttura tracker con configurazione 1x13 (dimensioni 2,384 m x 17,908 m).

In particolare, si hanno n. 203 strutture tracker con configurazione 1x52, n. 74 strutture tracker con configurazione 1x26 e n. 76 strutture tracker con configurazione 1x13.

L'area d'impianto interessa l'alloggio delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici per 4,30 ettari, quando questi sono posti in senso orizzontale, e cioè per circa il 31,6% dell'area del sito interna alla recinzione (13,6 ettari). Come anzidetto, i tracker sono presenti nelle configurazioni 1x52, 1x26 e 1x13 e se ne riporta a seguire una tabella che riassume l'occupazione superficiale suddivisa per ogni sottocampo ai fini del calcolo di quanto riguarda il lavaggio e lo smontaggio dei pannelli.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 27 di/of 73

Sottocampo 1

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	16	=	683,2 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	14	=	1169 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	32	=	5288 mq

Sottocampo 2

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	10	=	427 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	17	=	1419,5 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	32	=	5288 mq

Sottocampo 3

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	10	=	427 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	4	=	334 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	39	=	6444,75 mq

Sottocampo 4

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	18	=	768,6 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	16	=	1336 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	31	=	5122,75 mq

Sottocampo 5

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	8	=	341,6 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	10	=	835 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	36	=	5949 mq

Sottocampo 6

N° Tracker 1x13	42,70 mq	x	14	=	597,8 mq
N° Tracker 1x26	83,50 mq	x	13	=	1085,5 mq
N° Tracker 1x52	165,25 mq	x	33	=	5453,25 mq

SUPERFICIE TOTALE OCCUPATA					42970 mq
-----------------------------------	--	--	--	--	-----------------

4,297 ha

area d'impianto 13,6 ha

occupazione suolo 31,6 %

Figura 11 Occupazione massima della superficie quando i tracker sono posti in senso orizzontale, suddivisa per sottocampo ed in base alla configurazione delle strutture tracker presenti

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 28 di/of 73

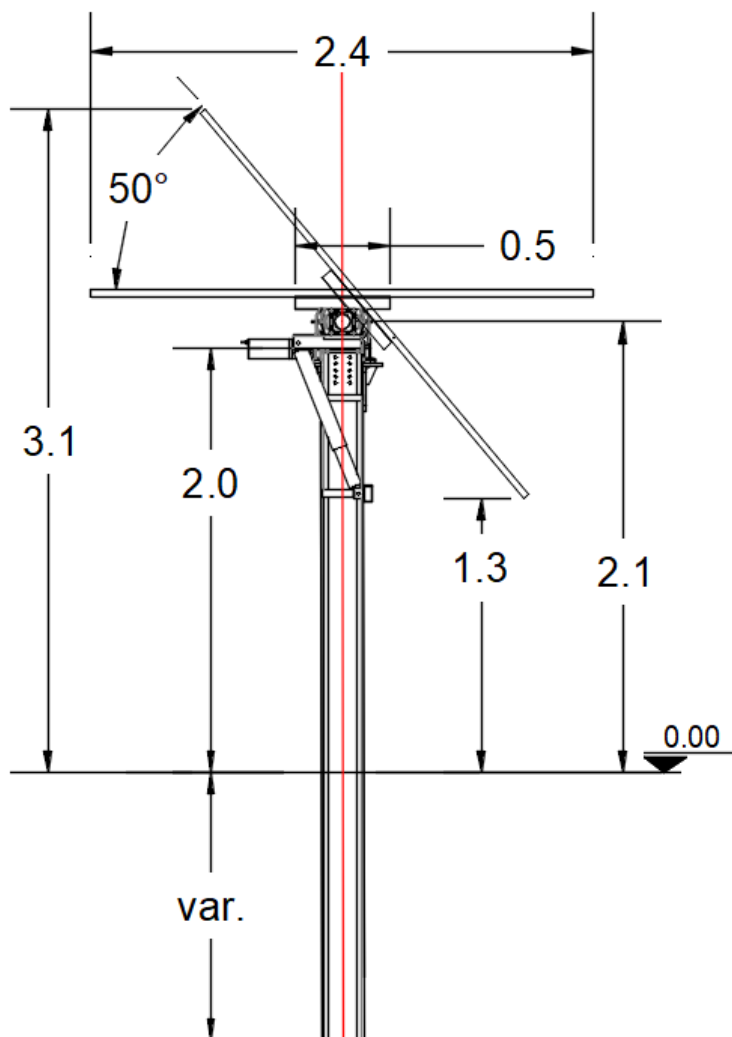


Figura 12: Vista in sezione delle strutture porta-moduli tracker 1x52, 1x26, 1x13

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 29 di/of 73

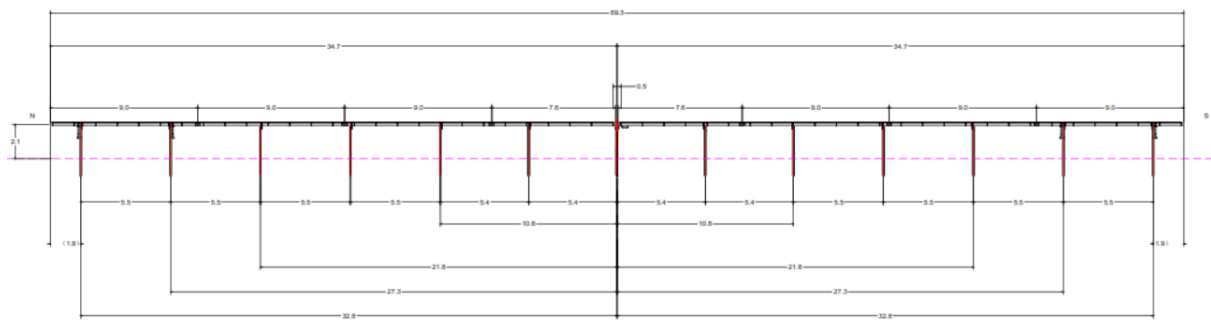


Figura 13: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x52

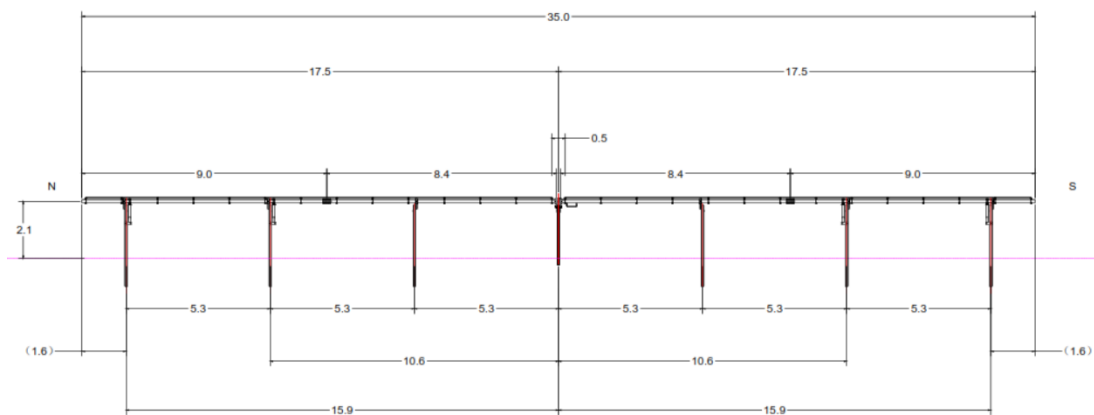


Figura 14: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x26

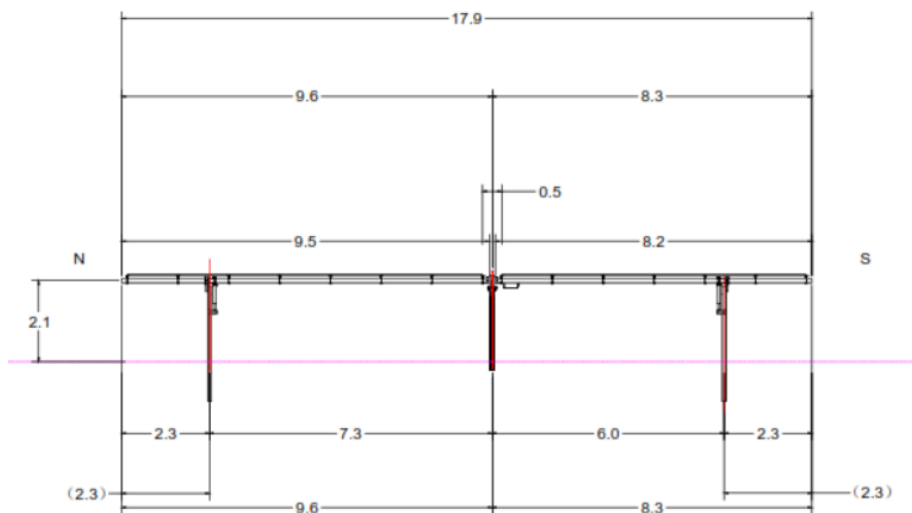


Figura 15: Vista in prospettiva e pianta delle strutture porta-moduli tracker 1x13

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 30 di/of 73

Le strutture verranno distanziate tra loro di 5,50 metri rispetto all'asse (pitch), con spazio libero tra le strutture pari a 3,116 metri e con una distanza nord-sud pari a 30 centimetri.

L'altezza dei tracker è di 1,50 metri quando sono in posizione orizzontale, parallela rispetto al terreno, e si ha poi il range di rotazione massimo pari a $\pm 55^\circ$ (tilt) e, in tale posizione, le strutture raggiungono un'altezza massima di 2,30 m (asse a 2,10 m), come visualizzabile dalla sezione tipo rappresentata in Figura 12.

Il punto più basso della struttura quando è inclinata a 55° , dovrà conservare un franco libero rispetto al terreno pari ad almeno 0,50 metri.

Ogni struttura con configurazione 1x52 è dotata di 13 appoggi, ogni struttura con configurazione 1x26 è dotata di 7 appoggi, mentre ogni struttura con configurazione 1x13 è dotata di 3 appoggi; pertanto, poiché il numero di strutture totali è rispettivamente pari a 203, 74 e 76, il numero di appoggi totali sarà pari a 2639, 518 e 228, per un totale complessivo di 3385 appoggi.

NUMERO TOTALE DI STRUTTURE E APPOGGI					
N° Tracker 1x52	203	N°appoggi per tracker	13	N°appoggi totali configurazione 1x52	2639
N° Tracker 1x26	74	N°appoggi per tracker	7	N°appoggi totali configurazione 1x26	518
N° Tracker 1x13	76	N°appoggi per tracker	3	N°appoggi totali configurazione 1x13	228
N° TOT. TRACKER	353			N°appoggi totali	3385

5.3 CABINATO DI TRASFORMAZIONE

All'interno dell'impianto saranno collocate n.6 cabine di trasformazione, aventi il compito di elevare la tensione da quella BT in uscita dall'inverter (0,8 kV) a quella MT interna al campo (20 kV). Le medesime cabine sono caratterizzate da una potenza AC in ingresso al quadro BT power center, determinabile in funzione del numero di inverter di stringa afferenti a ciascun sottocampo presente all'interno del parco agrivoltaico. Ai fini del calcolo della potenza AC in ingresso a ciascuna cabina di trasformazione, è stato ipotizzato l'utilizzo di un inverter di stringa il cui punto di lavoro è assegnato ad un valore di fattore di potenza di 1. Taluni inverter saranno caratterizzati da una potenza in uscita espressa in kW pari a 327,08 kW in quanto ad essi afferiranno n. 17 stringhe in ingresso mentre i restanti inverter saranno caratterizzati da potenza in uscita pari a 346,32 kW in quanto avranno in ingresso n. 18 stringhe. La potenza AC in ingresso a ciascuna cabina di campo o di trasformazione sarà pari a 1,500 MW.

Le Cabine di Trasformazione presenti all'interno del campo agrivoltaico, in relazione alla loro superficie, sono di un'unica tipologia: difatti, tutte le cabine occuperanno una superficie di 800 cm x 250 cm.

Le cabine in questione sono composte da un modulo con due locali (Locale quadri MT, quadro BT, trasformatore servizi ausiliari, quadri BT aux e Locale trasformatore) come di seguito dettagliato.

Le fondazioni del cabinato saranno costituite da una platea di fondazione che si stima di circa 60 cm di profondità.

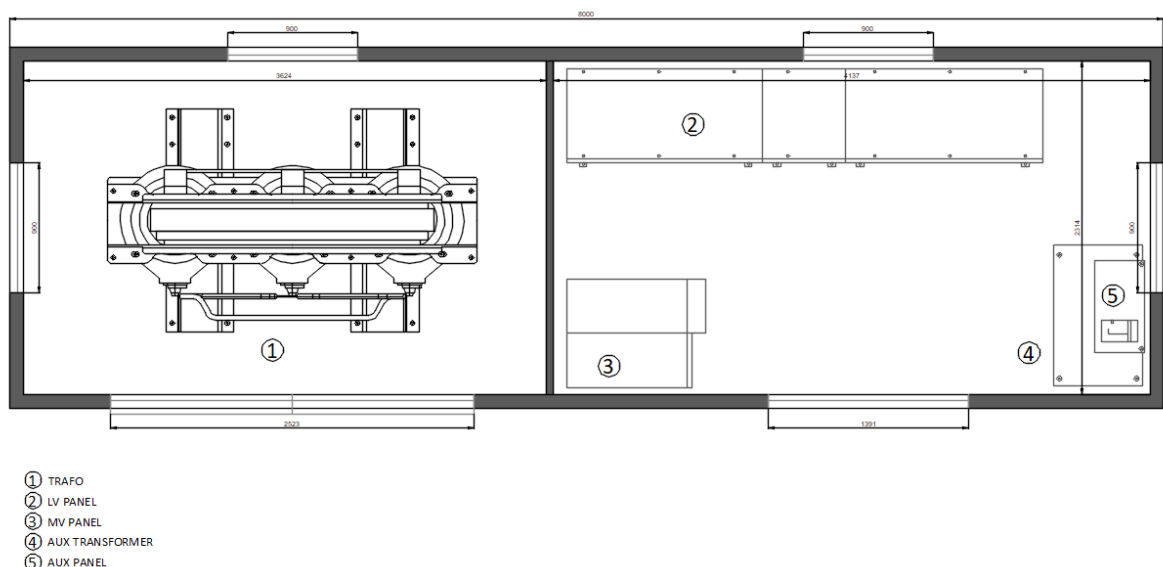


Figura 16: Rappresentazione di dettaglio delle cabine di trasformazione

Si mostra a seguire l'ubicazione delle cabine di trasformazione nella planimetria che inquadra l'impianto agrivoltaico oggetto di studio, come riportato nel documento "Cabine di campo – Pianta, prospetti e layout apparecchiature".

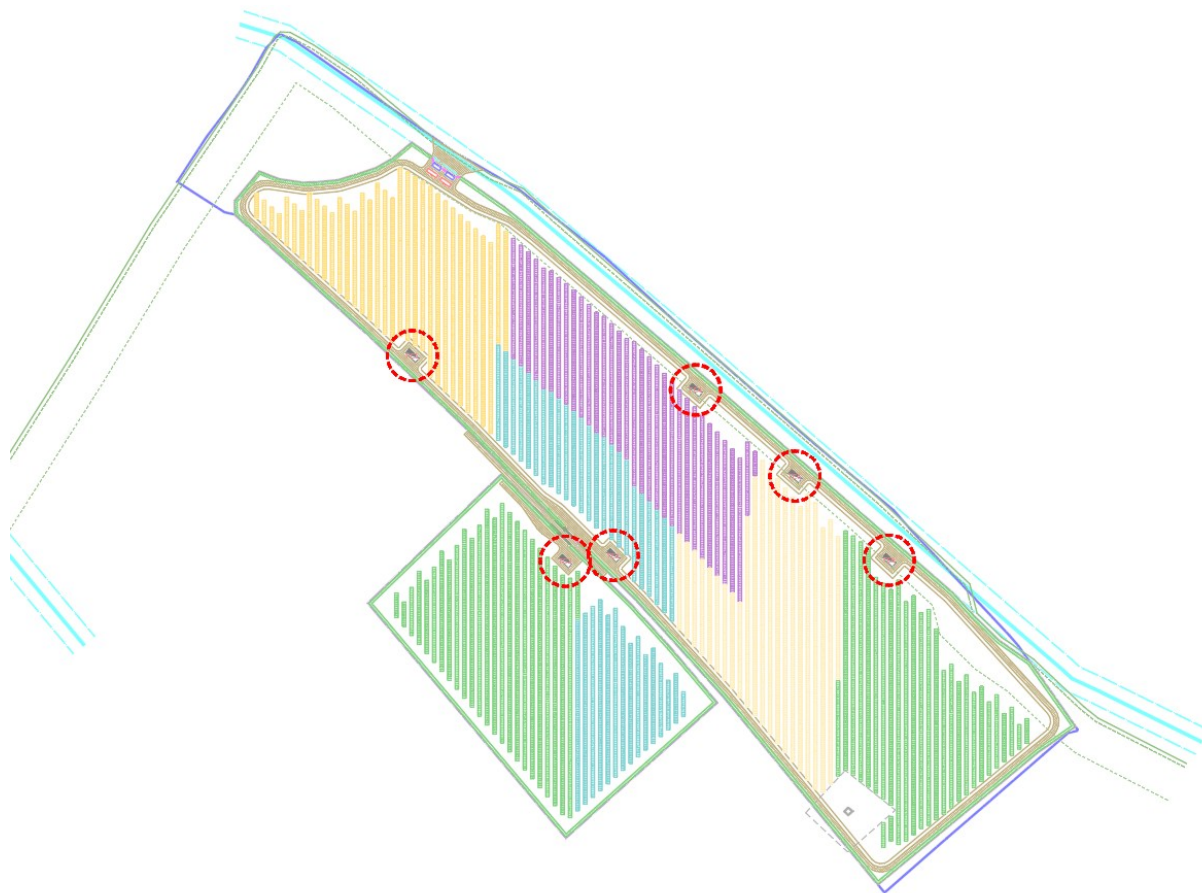


Figura 17: Vista Planimetria dell'impianto FV con evidenza dell'ubicazione delle Cabine di Trasformazione

5.4 CABINA UTENTE

Come riportato nella descrizione di progetto, l'impianto agrivoltaico denominato "impianto AFV Lecce" è suddiviso in due sezioni, Sezione 1 e Sezione 2. Ciascuna sezione d'impianto è caratterizzata dall'installazione di una cabina utente, a cui si attesta il Cluster MT rappresentativo della sezione stessa, ottenuto mediante collegamenti in entra – esce tra le Cabine di Trasformazione (TC) facenti capo a ciascun lotto d'impianto. In particolare, ciascuna cabina di utenza è suddivisa in tre locali: il locale MT, il locale Trafo Aux ed il locale BT/Scada. I locali avranno le dimensioni e gli allestimenti indicati nelle figure di seguito. La

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 33 di/of 73

struttura ha dimensione di ingombro 6,81 m x 2,55m x h 2,55m e, come rappresentato nel disegno tipico di progetto, inizierà a 7 cm oltre il piano campagna, per un'altezza totale fuori terra raggiunta pari a circa 2,62 m. Le fondazioni del cabinato saranno costituite da una platea d'appoggio per la vasca prefabbricata, inclusa con il corpo del cabinato, come descritto nel paragrafo 8. FONDAZIONI.

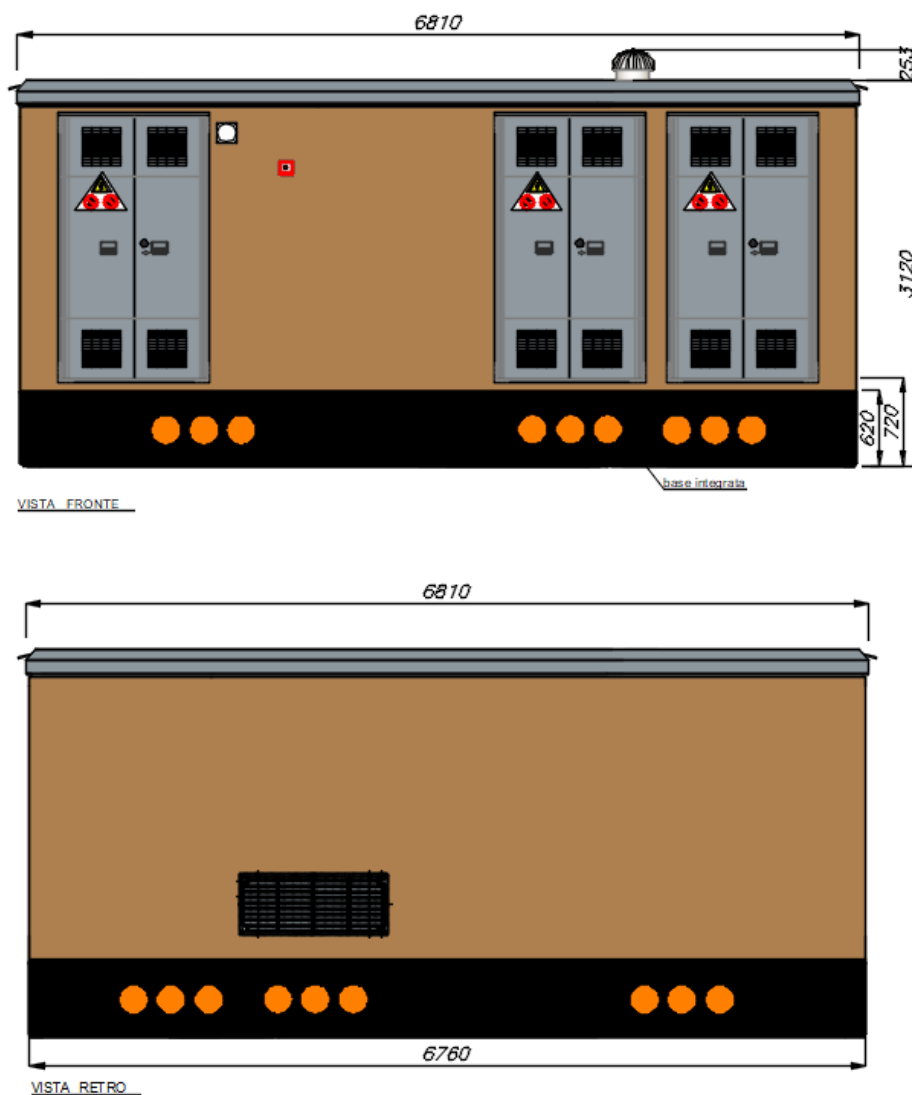


Figura 18: Cabina Utente, prospetti frontale e retro - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62 m (2,55m +0,07 m)

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 34 di/of 73

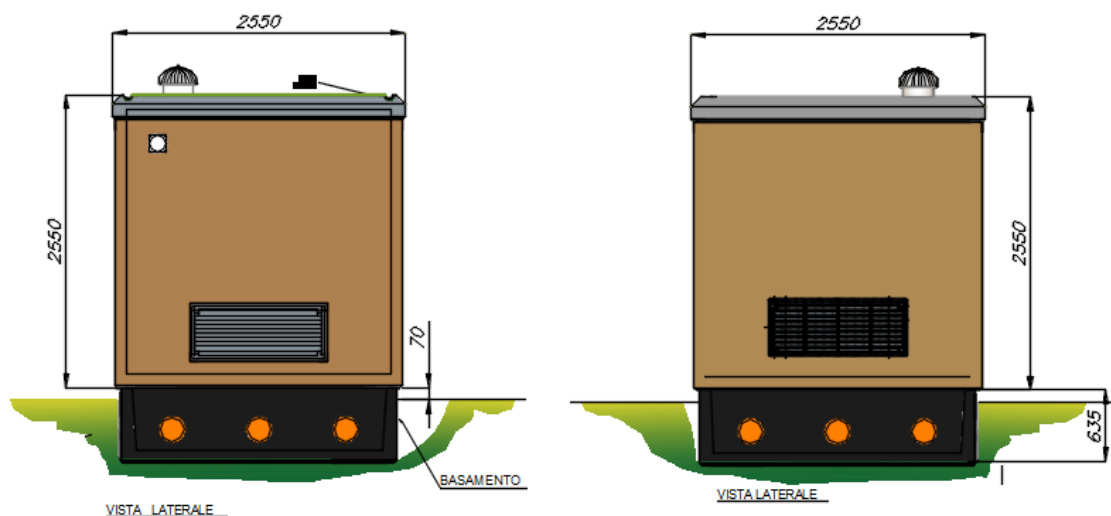


Figura 19: Cabina Utente, prospetti laterali - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)

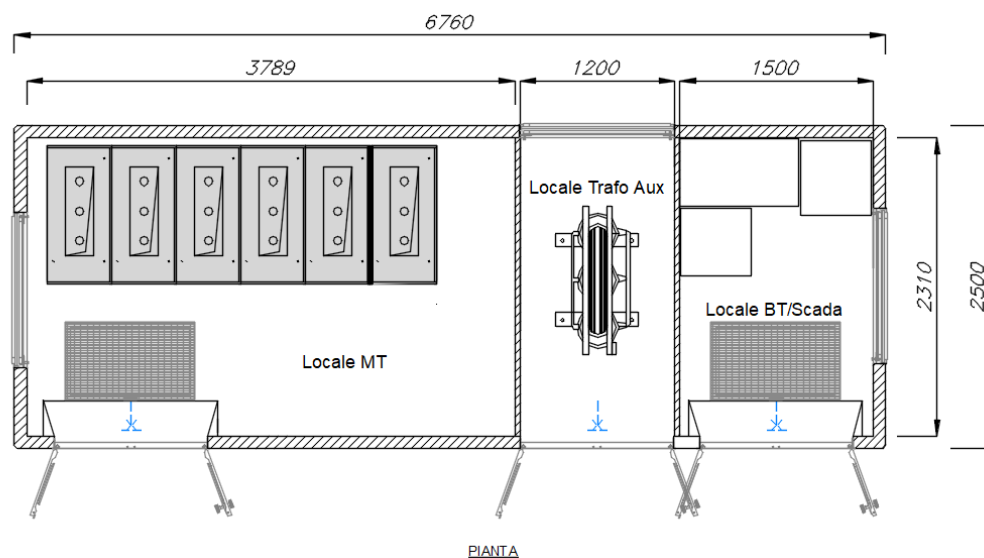


Figura 20: Cabina Utente, pianta - dimensioni sovrastruttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)

5.5 CABINA DI CONSEGNA MT

Come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) redatta e trasmessa da E-distribuzione S.p.A. alla società richiedente SCS SVILUPPO 21 S.r.l., l'impianto agrivoltaico in esame sarà connesso alla Rete di Distribuzione ad una tensione nominale di 20 kV tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT CP LECCE OVEST. Il parco agrivoltaico, essendo suddiviso in due distinti lotti o sezioni, presenta per ciascuno di essi una cabina di consegna MT indipendente a cui ci si attesta a partire dalla corrispettiva cabina utente. Nello specifico, in linea con la

SOGGETTO PROPONENTE:**SCS Sviluppo 21 S.R.L.,**

Sede legale:

Ostuni (BR) – 72017,

Via Brindisi n. 38

P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 35 di/of 73

soluzione di connessione, per ogni singola sezione d'impianto, è necessaria la costruzione di una nuova linea MT in uscita dalla Cabina Primaria, in cavo interrato Al 185 mmq esercito a 20 kV, con percorso esclusivamente su Strada Pubblica, che colleghi la CP LECCE OVEST alla Cabina di Consegna dell'impianto MT. Le Cabine di Consegna MT saranno del tipo "Standard Box Cliente", conformi alla specifica Enel DG2061/7 ed.9.

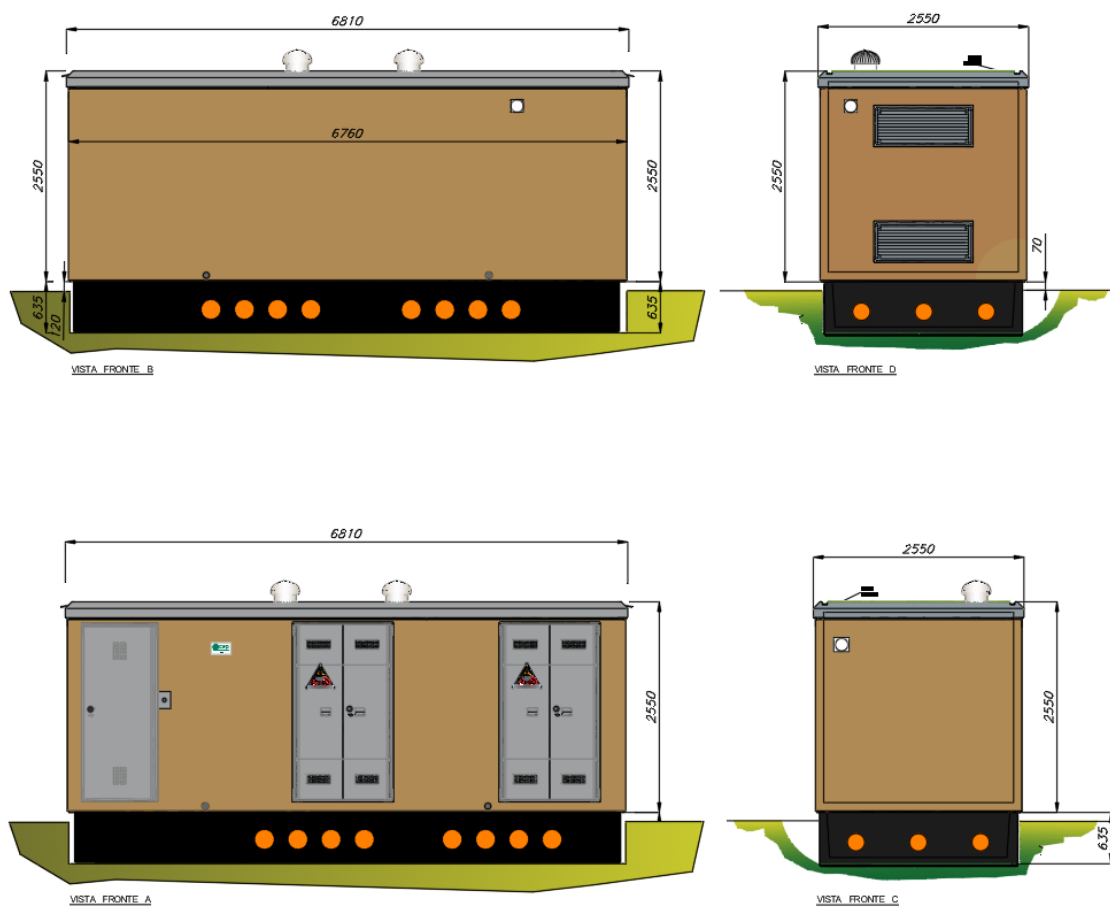


Figura 21: Cabina di Consegna DG2061/7 ed.9 P67, prospetti - dimensioni struttura 6,81m x 2,55m x h 2,62 m (2,55+0,07m)

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 36 di/of 73

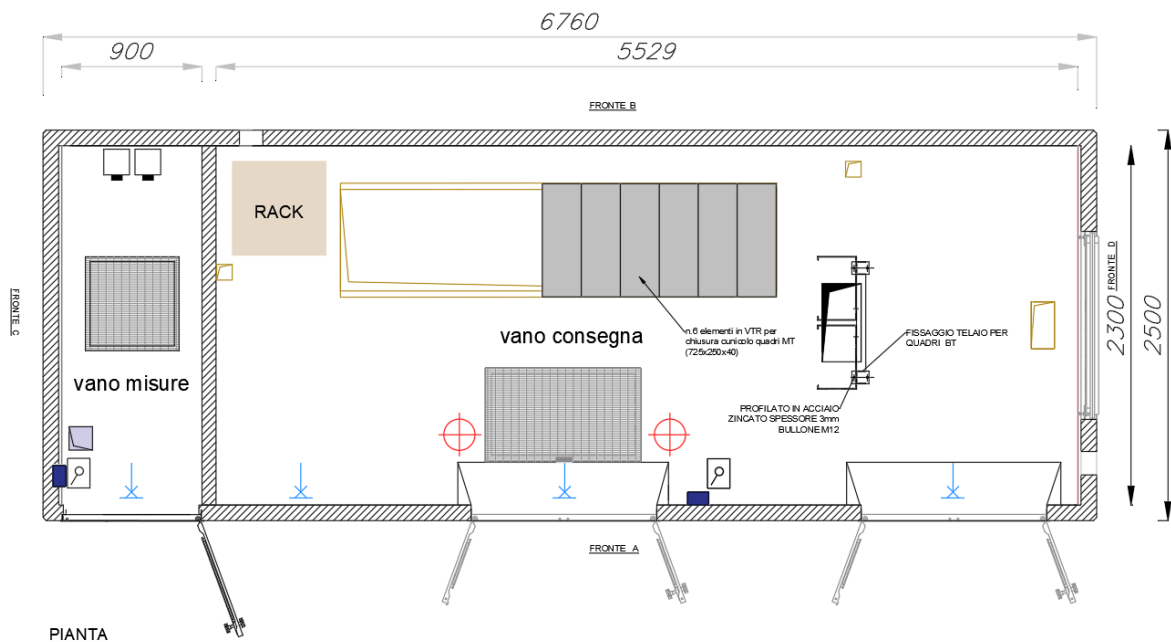


Figura 22: Cabina di Consegna DG2061 Ed.9 P67, pianta - dimensioni struttura 6,81m x 2,55m x h 2,62m (2,55m+0,07m)

La sovrastruttura ha dimensione di ingombro esterne 6,81 m x 2,55 m x h 2,55 m e, come rappresentato nel disegno tipico di progetto, inizierà a 7 cm oltre il piano campagna, per un'altezza totale fuori terra raggiunta pari a 2,62 m.

Nello specifico, la cabina risulta costituita da N°1 Box TIPO P67DG2061/7 "Standard Box Cliente con porte vetroresina" ad uso esclusivo del DSO secondo specifica DG2061 ed.09, fornito completo di tutte le apparecchiature e accessori previsti in specifica (dimensioni di ingombro 6,76x2,50x2,55h).

La cabina Box è divisa in due vani, predisposti per la posa degli scomparti MT e i relativi gruppi di misura.

Detto box, viene fornito completo di:

- N°2 Porte a due ante in VTR anti-effrazione, omologate Enel DS919 ed.03 (locale consegna) complete di serratura DS988;
- N°1 porta ad un'anta in VTR anti-effrazione, omologate Enel DS919 ed.03 (locale misura) completa di serratura DS988;
- N°1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 1000x600 (locale consegna);
- N°1 Plotta di copertura removibile per accesso alla vasca 600x600 (locale misura);
- N°3 Lampade di illuminazione con plafoniera stagna (tabella DY3021);
- N°1 Lampade di illuminazione con plafoniera stagna con sistema di emergenza (tabella DY3021);

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 37 di/of 73
--	--	---

- N°1 Passante per cavi temporaneo Ø 80mm;
- N°1 Passante per cavi temporaneo Ø150mm;
- N°1 Quadro elettrico per servizi ausiliari - omologato ENEL - tipo DY3016/3;
- N°2 Aspiratori eolici in acciaio inox approvati da Enel;
- N°6 Elementi di copertura cunicolo 650 x 250;
- N°2 Griglie di areazione 1200x500 omologate Enel DS927;
- N°1 Targa di identificazione;
- N°1 Targa con indicato Schema di sollevamento;
- Tetto rivestito con manto impermeabilizzante prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero flessibilità a freddo -10°C armata in filo di poliestere e rivestita superiormente con ardesia, spessore 4 mm;
- N°4 Canaletta uscita acqua piovana;
- N°1 Telaio porta quadri BT DS3055;
- N°1 Armadio Rack omologato Enel – tipo DY3005;
- N°1 Supporto quadro BT DS3055;
- N°1 Tavolino a muro ribaltabile;
- N°1 Raccoglitore documenti a parete;
- N°1 Cassetta portachiavi vano misura;
- N°1 Tubo di diametro esterno (De) non inferiore a 60 mm per l’installazione del cavo di collegamento tra il dispositivo di misura energia (contatore) e il quadro MT cliente “M”.

Come descritto nel paragrafo 8 , la vasca di fondazione prefabbricata, integrata con la sovrastruttura, poggia su un basamento d’appoggio/platea di fondazione. La vasca è realizzata in monoblocco in modo da creare un elemento sottostante tutto il locale di consegna, secondo specifica Enel DG2061 ed.09 ed è dotata di:

- collegamento meccanico con sistema di accoppiamento tra il box e la vasca tale da impedire eventuali spostamenti orizzontali del box stesso e garantire una perfetta tenuta all’acqua;
- fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT e BT;
- connettore interno esterno per il collegamento rete di terra esterna.

Per accedere alla cabina di consegna, si realizzerà un varco indipendente. Questo si localizza nei pressi della zona nord dell’area d’impianto: si avrà una piazzola idonea ad ospitare i mezzi e veicoli del DSO per eventuali interventi di manutenzioni e/o interventi di controllo.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 38 di/of 73

5.5.1 GRUPPI DI CONVERSIONE (inverters)

L'impianto agrivoltaico, in termini di conversione di potenza DC/AC, è caratterizzato dall'installazione di n.30 String Inverter, del produttore Huawei. Essi svolgono, pertanto, la duplice funzione di parallelo di ben definiti gruppi di stringhe fotovoltaiche e di conversione della corrente continua in corrente alternata. L'apparato String Inverter sarà dotato di un sistema di monitoraggio che permetterà di conoscere lo stato di ciascun canale di misura lato DC e lo stato dell'interruttore AC.

In particolare, l'impianto è suddiviso in sei sottocampi facenti capo ognuno ad una cabina di trasformazione. Per ogni sottocampo è prevista l'installazione di un certo numero di inverter di stringa che saranno posti in parallelo a livello del quadro BT di ciascuna cabina di trasformazione. Si riporta di seguito il dettaglio di ciascun sottocampo in termini di inverter e numero di stringhe afferenti:

- Sottocampo 1: N. 5 string inverter, 4 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 1 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.86;
- Sottocampo 2: N. 5 string inverter, 4 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 1 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.86;
- Sottocampo 3: N. 5 string inverter, 3 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 2 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.87;
- Sottocampo 4: N. 5 string inverter, 3 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 2 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.87;
- Sottocampo 5: N. 5 string inverter, 4 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 1 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.86;
- Sottocampo 6: N. 5 string inverter, 4 di quest'ultimi con n.17 stringhe afferenti e 1 con n.18 stringhe afferenti, totale stringhe per sottocampo n.86.

Gli inverter di stringa saranno adatti per l'installazione all'esterno con protezione meccanica IP-66.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 39 di/of 73

I quadri saranno installati il più vicino possibile alle stringhe e collegati, mediante cavi di adeguata sezione in merito alla posa, direttamente al quadro di parallelo AC installato nella cabina elettrica di competenza (Transformer Cabin). Di seguito le caratteristiche principali dei gruppi di conversione presenti nell'impianto:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤108 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Figura 23: Caratteristiche tecniche ed elettriche String Inverter Huawei Sun2000-330 KTL-H1

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 40 di/of 73

5.5.2 TRASFORMATORI DI POTENZA MT/BT

All'interno di ciascuna cabina di campo o di trasformazione, ai fini dell'innalzamento della tensione da quella BT in uscita dall'inverter a quella MT interna al campo, sarà installato un trasformatore di potenza MT/BT. Nello specifico, in funzione della tipologia di inverter scelto per la progettazione (che ovviamente potrà variare nella fase di dettaglio), il trasformatore previsto sarà caratterizzato da una tensione al secondario pari a 800 V e una tensione al primario di 20 kV. Il trasformatore sarà isolato in resina, caratterizzato da una impedenza di cortocircuito pari al 6% e da un gruppo vettoriale Dy11 con primario a triangolo e secondario a stella, con centro stella isolato da terra.

Esso sarà installato in un opportuno locale dedicato della cabina di campo.

5.5.3 QUADRO MT (QMT) – CABINA DI TRASFORMAZIONE

Il quadro MT della cabina di trasformazione avrà una tensione nominale di 20 kV e una corrente nominale di 630 A (Icc 16 kA – 1s). Si caratterizza di due/tre celle di media tensione, rispettivamente una/due destinate alla interconnessione delle linee MT tra le cabine e tra queste e la cabina utente e una destinata all'alimentazione del trasformatore di potenza. Quest'ultima cella sarà dotata di un opportuno relè di protezione che agirà sull'interruttore generale di cella.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 41 di/of 73

5.5.4 QUADRO MT (QMT) - CABINA UTENTE MT

Il quadro generale MT per la cabina utente sarà realizzato in esecuzione protetta e adatto per installazione da interno; sarà formato dai seguenti scomparti normalizzati affiancati:

- N. 1 scomparto R – DRC: partenza linea verso la cabina di consegna;
- N. 3 scomparti HBC: n. 1 per arrivo linea da cabina di trasformazione, n. 1 con dispositivo generale con DDI e n. 1 per arrivo linea spare;
- N. 1 scomparto T – SFV: protezione TV;
- N. 1 scomparto R – UMP: misure;
- N. 1 scomparto T – SFC: protezione trasformatore servizi ausiliari.

5.5.5 CABINA DI CONSEGNA MT

I quadri per la cabina di consegna saranno realizzati in esecuzione protetta, adatti per installazione da interno e formati da scomparti di tipo normalizzato affiancati. Il quadro di manovra e protezione sarà conforme a specifica ENEL DY900/3 e sarà composto da 3 scomparti del tipo LE (montante linea), ciascuno equipaggiato con:

- N. 1 interruttore MT;
- N. 1 sezionatore di linea;
- N. 1 sezionatore di terra.

Il quadro di misura sarà conforme a specifica ENEL DY808/5 e sarà composto da uno scomparto equipaggiato con:

- N. 1 sezionatore di terra;
- N. 2 trasformatori voltmetrici;
- N. 2 trasformatori amperometrici.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 42 di/of 73

5.5.6 QUADRO BT AUX - CABINA UTENTE MT

Il quadro di bassa tensione (BT), destinato ai servizi ausiliari della cabina utente MT, è un componente fondamentale per la distribuzione e il controllo dell'energia elettrica necessaria a garantire il funzionamento di tutte le apparecchiature alimentate in bassa tensione. È collocato all'interno della cabina utente MT, dove l'energia viene trasformata dalla media tensione in arrivo dai cluster MT di campo (20 kV) alla bassa tensione di esercizio (400/230 Vac), a mezzo di un trasformatore ed è responsabile della gestione e la protezione dei circuiti di bassa tensione delle diverse utenze di cabina.

5.5.7 QUADRO BT (QBT) – CABINA DI TRASFORMAZIONE

Il quadro BT di parallelo degli inverter, presente in ogni cabina di campo, è progettato per gestire il funzionamento e la protezione di più inverter in parallelo, permettendo la connessione e la gestione di vari inverter in un impianto, per massimizzare l'efficienza e garantire la sicurezza operativa. È caratterizzato dalle seguenti apparecchiature:

- interruttore generale quadro;
- interruttori automatici di parallelo inverter (uno per ogni inverter): Ogni inverter è protetto da un interruttore automatico, che consente di separarlo dalla rete in caso di anomalie come sovraccarichi, cortocircuiti o guasti;
- interruttore generale di derivazione del trasformatore dei servizi ausiliari;
- Contatore di produzione: Per consentire la misura dell'energia prodotta da ogni singolo sottocampo.
- Controllore d'isolamento: Il controllore d'isolamento monitora continuamente lo stato dell'isolamento tra i conduttori attivi (fase) e terra, rilevando eventuali guasti di isolamento (ad esempio, dispersioni di corrente verso terra). Quando viene rilevato un deterioramento dell'isolamento, il controllore invia un segnale di allarme per avvisare gli operatori, senza interrompere immediatamente l'alimentazione del sistema. In un sistema IT, questo approccio permette di continuare a operare normalmente anche in caso di un guasto a terra, poiché, inizialmente, non si crea una situazione pericolosa fino a quando non si verifica un secondo guasto (guasto a terra su un altro conduttore).

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 43 di/of 73

5.5.8 QUADRO BT AUSILIARI

Il quadro di bassa tensione (BT), destinato ai servizi ausiliari della cabina di trasformazione MT/BT, è un componente fondamentale per la distribuzione e il controllo dell'energia elettrica necessaria a garantire il funzionamento di tutte le apparecchiature alimentate in bassa tensione. È collocato all'interno della cabina di trasformazione, dove l'energia viene trasformata dalla bassa tensione uscente dagli inverter di stringa (800 Vac) alla bassa tensione di esercizio (400/230 Vac) a mezzo di un trasformatore, ed è responsabile della gestione e la protezione dei circuiti di bassa tensione delle diverse utenze di cabina.

5.5.9 SISTEMA SCADA

L'impianto agrivoltaico in oggetto al presente progetto definitivo sarà dotato di un Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System) ubicato all'interno del vano BT della Cabina di Raccolta MT. 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-macchina), l'archiviazione del database e l'archiviazione di tutte le operazioni dell'impianto agrivoltaico e integra qualsiasi altro sistema di controllo autonomo, alla parte di controllo e/o protezione dell'impianto agrivoltaico. 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 agrivoltaico 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.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 44 di/of 73
--	--	---

5.6 OPERE DI RETE – CAVIDOTTI MT DI CONNESSIONE, CABINA PRIMARIA E STAZIONE ELETTRICA TERNA

Ai fini della connessione del lotto di impianti in rete, è prevista la realizzazione di una cabina primaria AT/MT CP “LECCE OVEST” 150/20 kV connessa in doppia antenna su una Stazione Elettrica a 150 kV di Terna S.p.A che a sua volta sarà collegata in entra-esce su una linea AT esistente ed esercita a 150 kV. La connessione tra l’area di impianto agrivoltaico e la CP avverrà a mezzo di due terne di cavi MT di sezione pari a 185 mm² in accordo alla specifica tecnica del distributore. Si riportano di seguito i tipologici della sezione di scavo per tale cavidotto:

Trincea cavidotto MT di connessione

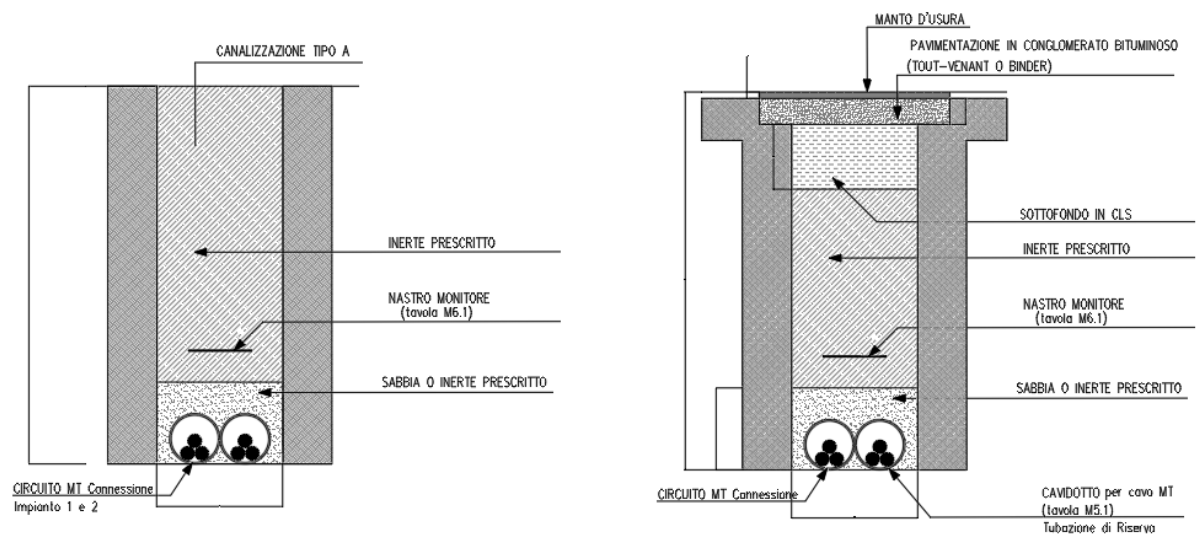


Figura 24: Tipologico Sezione Scavo di Interconnessione Impianto - CP

La cabina primaria sarà caratterizzata da n.2 trasformatori AT/MT da 40 MVA, da un edificio MT standard, da quadro AT tradizionale in aria a n°4 sezioni e schema a semplice sbarra. La SE RTN 150 kV, destinata alla immissione dell’energia in rete RTN, in linea con la CP, sarà anch’essa costituita da quadro AT tradizionale in aria e schema a semplice sbarra e da una sezione caratterizzata dalle cabine di gestione e controllo della stazione. Si precisa che la SE RTN non è oggetto di progettazione e analisi da parte del produttore in quanto in capo totalmente a Terna S.p.A. In merito alla sezione elettromeccanica della CP si riporta di seguito una planimetria che mostra graficamente il posizionamento delle apparecchiature suddette. Le due cabine di consegna

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 45 di/of 73

AREA CP

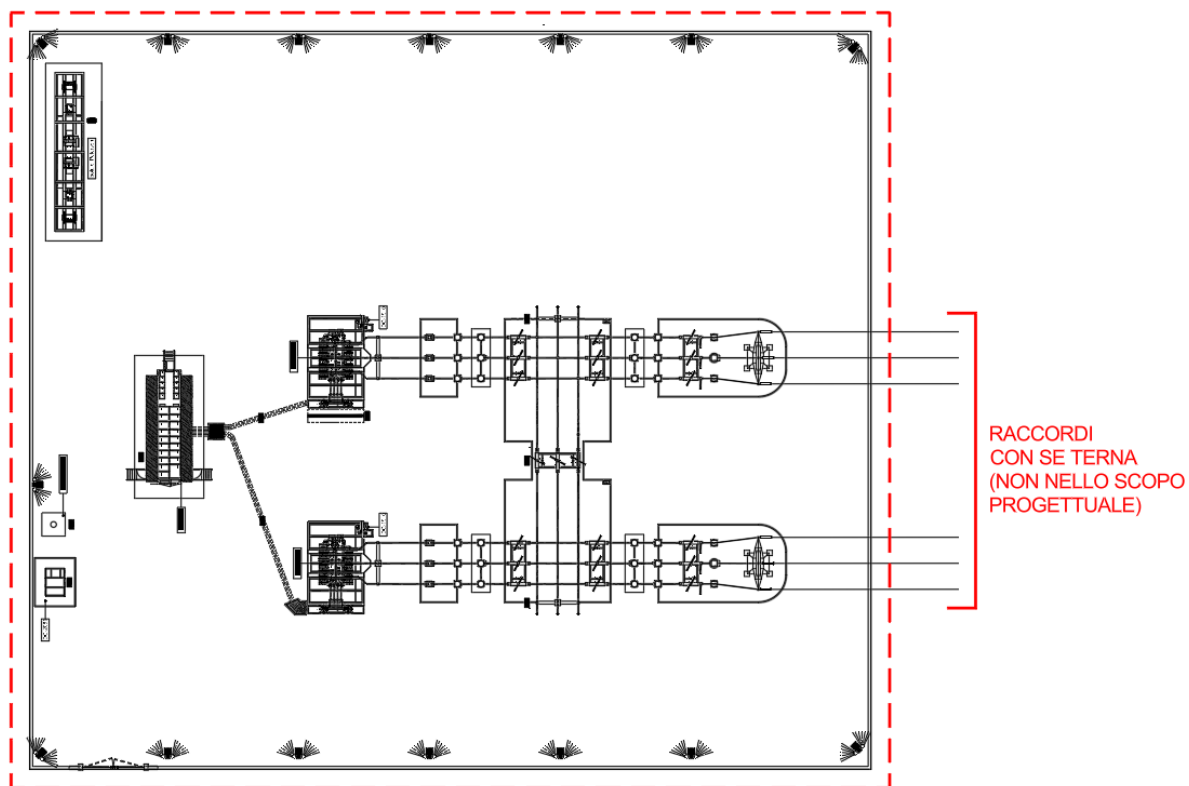


Figura 25: Planimetria Elettromeccanica Cabina Primaria di progetto

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 46 di/of 73
--	--	---

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE INTERNE AL PARCO AGRIVOLTAICO

La rete MT interna al parco agrivoltaico, la quale si attesterà alla cabina utente, sarà costituita da un Cluster MT, per ogni sezione d'impianto, e sarà composta dai collegamenti in entra – esce tra le cabine di trasformazione. All'interno della cabina utente sarà posto il quadro MT di parallelo delle linee MT provenienti dal campo e da cui partirà la linea MT di connessione alla Cabina di Consegna corrispettiva. Da quest'ultima verranno immessi su viabilità pubblica i cavidotti di connessione verso la nuova cabina primaria "Lecce Ovest" 150/20 kV. Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra il parco agrivoltaico e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia, riguardanti nello specifico la realizzazione dei cavidotti di connessione, eserciti in media tensione a 20 kV, fra le cabine di consegna MT e la nuova cabina primaria "Lecce Ovest" 150/20 kV.

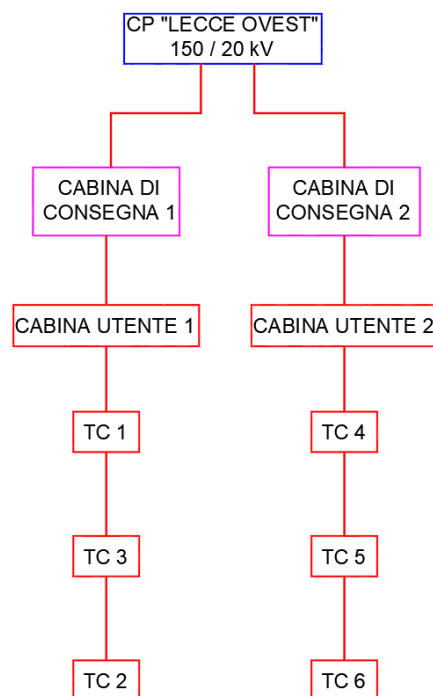


Figura 26: Schema Funzionale Impianto AFV

Per quanto riguarda la distribuzione in media tensione, l'impianto MT, esercito a 20 kV, prevede la realizzazione, per il trasporto dell'energia prodotta dai sei sottocampi di una serie di linee di

interconnessione MT. I cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità fissa di 1,1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,60 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,80 m nel caso di due 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.

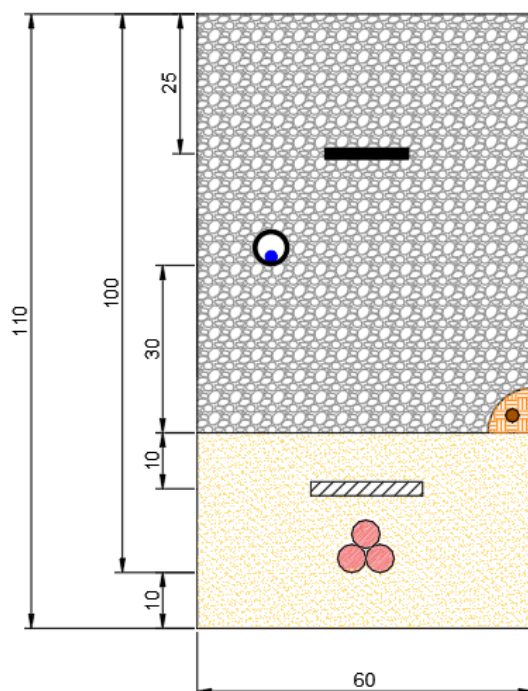


Figura 27: TRINCEA UNA TERNA DI CAVI MT 20 kV

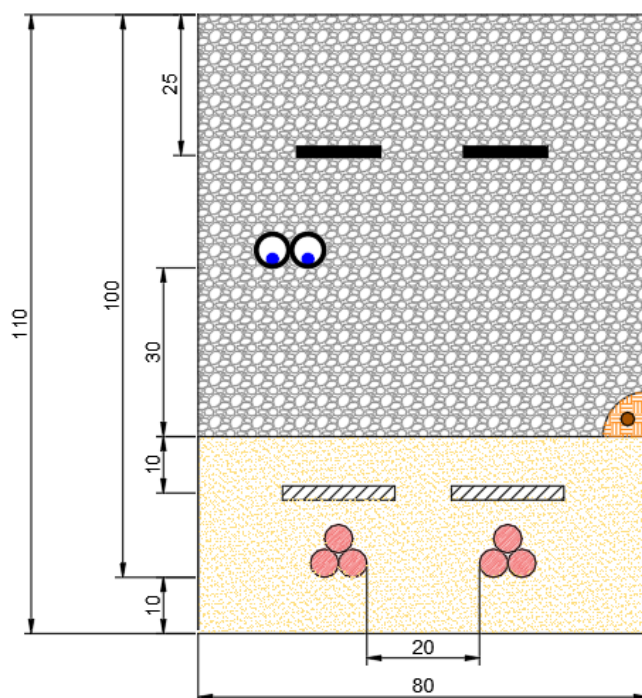


Figura 28: TRINCEA DUE TERNE DI CAVI MT 20 kV

Per quanto riguarda la distribuzione in bassa tensione, l'impianto BT sarà realizzato in corrente alternata e continua, suddiviso in sei sottocampi facenti capo alle sei cabine di trasformazione, ognuna delle quali è composta da un modulo con due locali (Locale quadri MT, quadro BT, trasformatore servizi ausiliari, quadri BT aux e Locale Trasformatore).

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

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 49 di/of 73

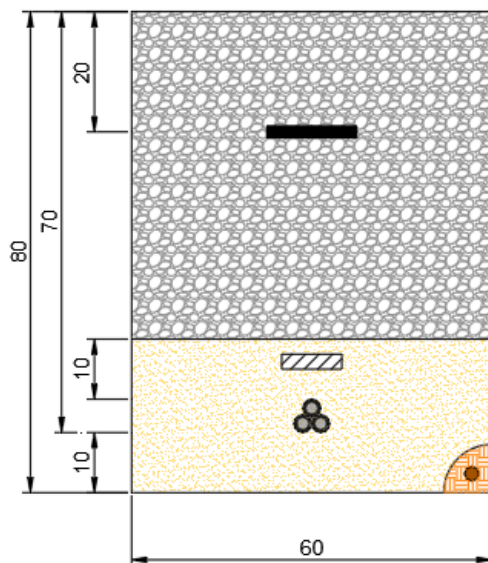


Figura 29: TRINCEA 1 TERNA DI CAVI BT

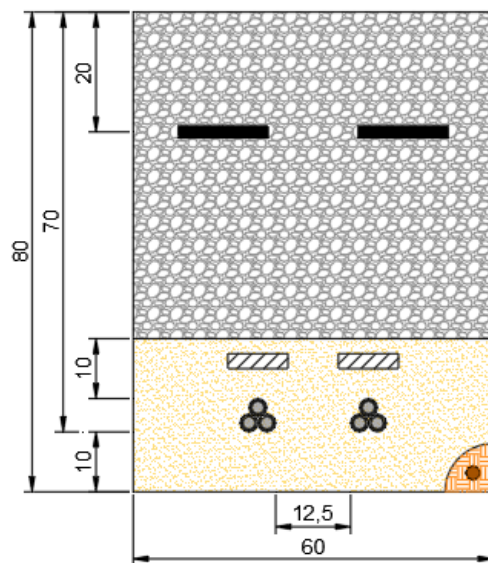


Figura 30: TRINCEA 2 TERNE DI CAVI BT

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 50 di/of 73

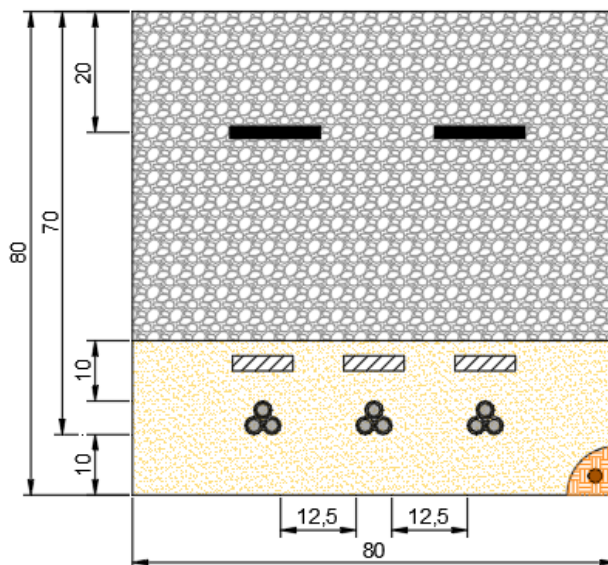


Figura 31: TRINCEA 3 TERNE DI CAVI BT

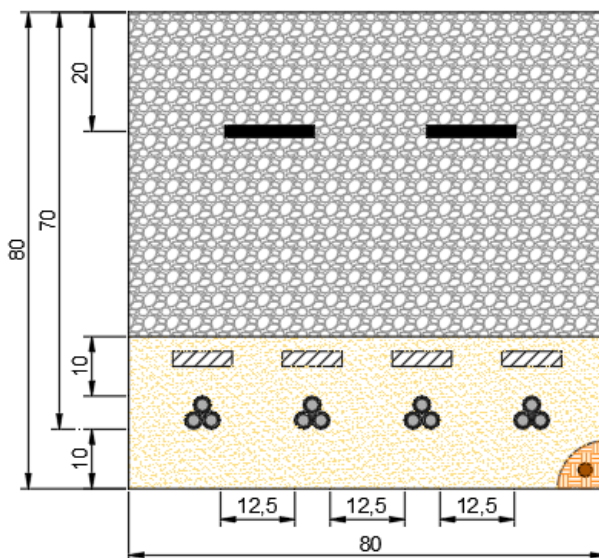


Figura 32: TRINCEA 4 TERNE DI CAVI BT

7 RECINZIONI E CANCELLI DELL'AREA DI IMPIANTO

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

L'area dell'impianto agrivoltaico sarà delimitata da apposita recinzione, completa di accesso con cancello carrabile ad anta scorrevole, come quello raffigurato in Figura 34; vista la frammentazione delle aree di impianto, si prevederanno due accessi al sito, tanti quante sono le aree di impianto interessate dall'iniziativa. Gli ingressi, geograficamente individuati nell'immagine sotto riportata, sono dettagliatamente rappresentati nel documento grafico *"Particolari costruttivi recinzione"*.



Figura 33 Individuazione ubicazione degli ingressi all'impianto

PROSPETTO LATERALE

PROSPETTO FRONTALE

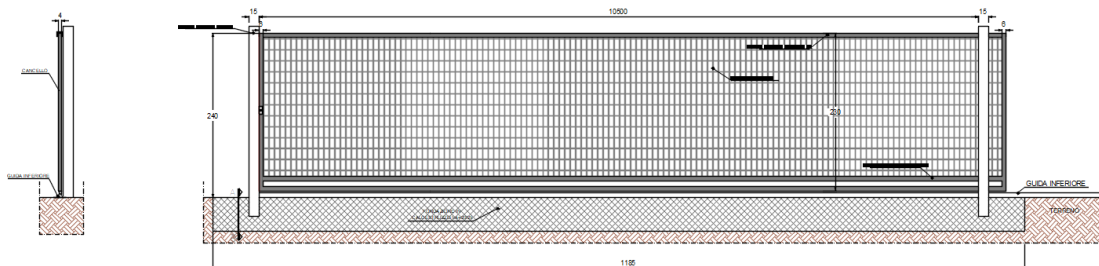


Figura 34 Cannello carrabile scorrevole d'impianto

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 52 di/of 73

Si prevede la delimitazione dell'area di impianto a mezzo di una recinzione perimetrale di altezza fuori terra circa pari a 2,65 m. La recinzione, del tipo leggera, è costituita da pali metallici, rete metallica in acciaio zincato a caldo colorato o plastificato verde e offendicola antintrusione in filo spinato per gli ultimi 50 cm. In particolare, si evidenzia che il pannello in rete inizia dopo 15 cm da terra, per consentire il passaggio degli animali e il defluire delle acque meteoriche. Dalla recinzione si rispetterà una fascia di almeno 8 metri in cui non sarà consentita l'installazione dei moduli fotovoltaici; all'interno di tale fascia si potrà realizzare la viabilità di impianto ed una fascia adibita al posizionamento delle opere di mitigazione.

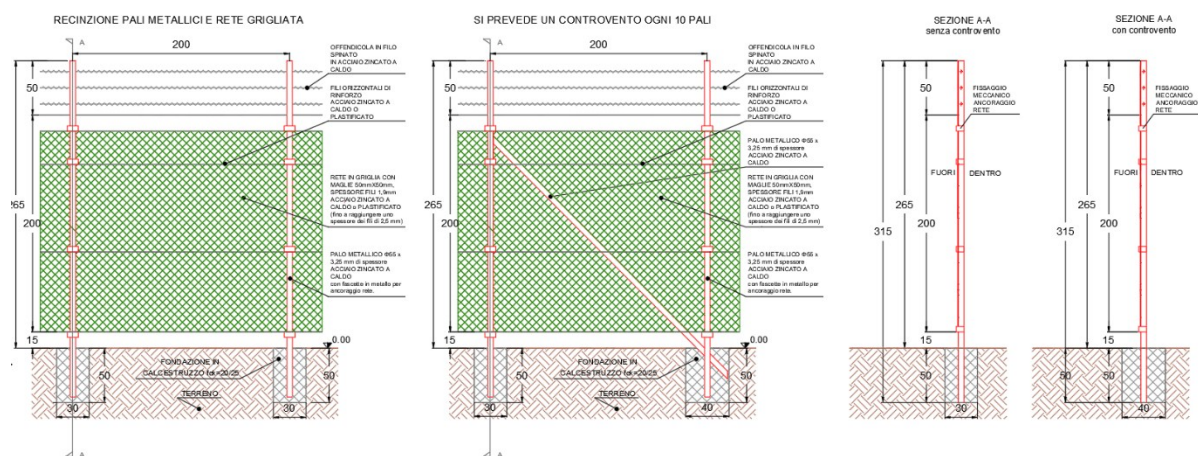


Figura 35 Rappresentazione della recinzione tipo d'impianto

Nell'elaborato grafico "Particolari costruttivi recinzione" si sono rappresentati anche quelli che saranno il cancello e la recinzione della C.P. a cui si collegherà l'impianto.

In particolare, la recinzione sarà in c.a., del tipo "a pettine", come previsto per le stazioni elettriche; questa avrà altezza pari a 2,5 m e trave di fondazione continua. Anche il cancello di accesso avrà altezza pari a 2,5 m e fondazione continua, sarà a due ante con apertura manuale. Si riportano stralci di cancello e recinzione previsti per la C.P.

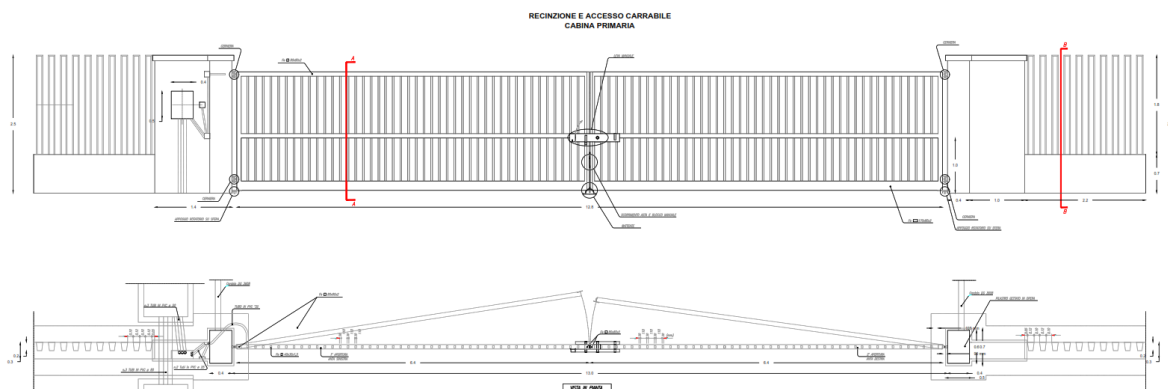


Figura 36 Cancelli tipo a 2 ante e recinzione tipo in c.a. "a pettine", per la Cabina Primaria

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 53 di/of 73

8 FONDAZIONI

Con riferimento alle fondazioni dei cabinati di utenza e di consegna, così come per la fondazione dei Cabinati di trasformazione, si ha la necessità di realizzare un piano di posa idoneo su cui si ubicherà il cabinato, elemento prefabbricato, che già include l'elemento fondale al suo interno, costituito da una fondazione superficiale a vasca. Pertanto, dopo opportuni scavo, preparazione e compattazione del terreno, si procederà al trasporto e alla posa in opera della fondazione prefabbricata per i cabinati.

Il cabinato di trasformazione sarà invece installato su una platea di fondazione in calcestruzzo armato, il cui dimensionamento definitivo sarà funzione dei carichi finali delle apparecchiature al suo interno. Per l'installazione delle apparecchiature sulla fondazione, si dovrà far particolare riferimento alle specifiche indicazioni riportate nei manuali d'installazione dei fornitori.

Le fondazioni relative alle recinzioni prevedono, invece, l'impiego di plinti isolati: i pali della recinzione saranno fondati su plinti di dimensioni 0.30x0.50x0.30 m, mentre ogni 10 pali è previsto un plinto maggiorato di dimensioni 0.40x0.40x0.50 m, in grado di accogliere sia il palo verticale sia quello del controvento. I due cancelli di accesso saranno invece fondati su una trave continua.

Infine, le strutture tracker verranno ancorate direttamente al terreno mediante pali infissi, tramite pre-foro per via della tipologia di terreno ivi presente, con rocce affioranti.

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

9 VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZALI

Una volta adeguata la viabilità interpodereale che collega la strada comunale agli accessi all'area d'impianto, si costruirà la viabilità interna d'impianto che consentirà di raggiungere ogni cabinato elettrico presente in sito.

Sarà realizzata una strada in misto granulare con larghezza carreggiata netta pari a 3,5 m. La viabilità è stata prevista lungo il perimetro dell'impianto, oltre che in corrispondenza del piazzale d'ingresso, per l'area più grande; si prevede, invece, un'estensione stradale inferiore per l'area d'impianto più piccola.

La scelta della tipologia del pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Durante la fase esecutiva sarà confermato e dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta. In questa fase progettuale si considera che si scoticherà il terreno per circa 20 cm,

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 54 di/of 73
--	--	---

per preparare alla posa degli strati costituenti il corpo stradale. Si prevederà la compattazione del piano di posa dei 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.

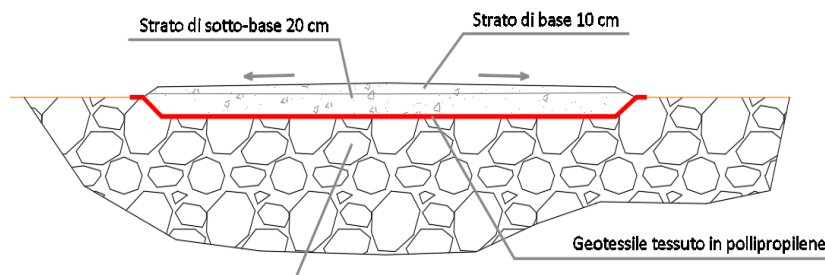


Figura 37 Sezione trasversale tipo della viabilità interna al sito

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 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 rappresentato in figura.

Anche per il piazzale della Cabina Primaria, per l’intera area non occupata da opere di fondazione ed eventuale ghiaia, posta adiacentemente a queste, si avrà zona carrabile tramite la realizzazione di un sottofondo, che sarà opportunamente compattato, a seguito di scotico pari a 20 cm. Si proseguirà con la realizzazione del pacchetto stradale. In questa fase progettuale, anche per la C.P., si prevede la posa in opera di strati in misto granulare, con 10 cm di strato di base, 20 cm di strato di sotto-base ed il geotessile come strato di separazione dal terreno.

10 OPERE DI DRENAGGIO

Non sono previste opere di drenaggio per il sito in oggetto.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 55 di/of 73

11 CARATTERISTICHE DELL'AGRIVOLTAICO

Per le piantumazioni previste nel progetto dell'impianto agrivoltaico e per l'apiario che si realizzeranno, si rimanda agli elaborati di dettaglio allegati al progetto (Relazione Floro-faunistica e Relazione agro-economica).

In riferimento al requisito **B2** delle Linee Guida del Ministero per il sistema agrivoltaico, si rappresenta che l'impianto è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli; specificatamente, per il requisito citato, la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico viene rapportata a quella di un impianto standard, come di seguito descritto.

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non deve essere inferiore al 60% di quest'ultima: $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$.

Come descritto a seguire nel paragrafo del calcolo della producibilità, la producibilità annua in kWh/kWp/anno dell'impianto agrivoltaico in oggetto, descritto nei paragrafi precedenti, è di 2028 kWh/kWp/anno.

Per il paragone si è considerato un impianto standard costituito da strutture fisse con configurazione 2 portrait, inclinate a 30°, con pitch pari a 10,80 metri e potenza identica a quella del progetto e risulta che la producibilità annua è pari a 1732 kWh/kWp/anno.

Pertanto, essendo la producibilità dell'impianto agri superiore alla producibilità di un impianto standard, il criterio B2 risulta soddisfatto (FV_{agri} : 2028 kWh/kWp/anno > $FV_{standard}$: 1732 kWh/kWp/anno).

SOGGETTO PROPONENTE:

SCS Sviluppo 21 S.R.L.,
Sede legale:
Ostuni (BR) – 72017,
Via Brindisi n. 38
P.IVA 02714090749



CODE

Relazione tecnica

PAGE 56 di/of 73

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta

17266 MWh/anno

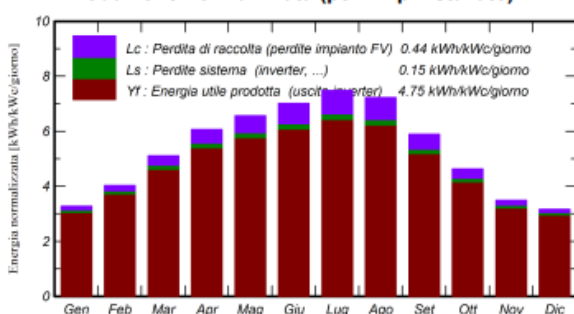
Prod. Specif.

1732 kWh/kWp/anno

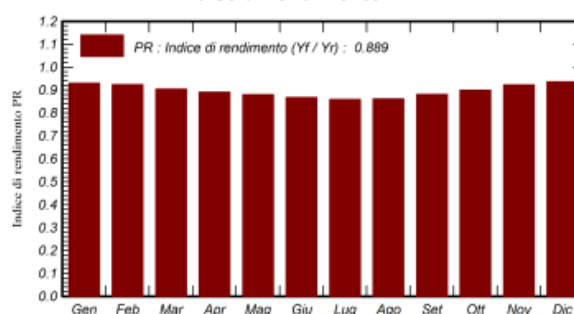
Indice rendim. PR

88.89 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	ratio
Gennaio	64.0	28.86	9.40	101.7	98.6	974	943	0.930
Febbraio	79.1	36.91	9.94	113.0	109.4	1073	1041	0.924
Marzo	127.5	53.20	11.97	158.5	153.5	1474	1428	0.904
Aprile	164.9	64.42	15.05	182.0	176.1	1667	1616	0.891
Maggio	203.4	71.86	19.14	203.5	197.0	1842	1784	0.880
Giugno	221.3	70.70	23.87	210.6	203.8	1879	1820	0.867
Luglio	238.1	63.22	26.89	232.1	224.7	2052	1988	0.860
Agosto	208.5	59.20	26.96	224.2	217.0	1987	1926	0.862
Settembre	147.8	55.55	22.86	176.8	171.2	1600	1552	0.881
Ottobre	106.0	44.74	18.34	143.5	138.9	1327	1287	0.900
Novembre	68.1	32.07	14.63	104.8	101.5	993	964	0.923
Dicembre	57.8	26.82	10.89	98.2	95.2	945	916	0.936
Anno	1686.7	607.52	17.54	1948.9	1886.9	17813	17266	0.889

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
T_Amb Temperatura ambiente
GlobInc Globale incidente piano coll.
GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo
E_Grid Energia immessa in rete
PR Indice di rendimento

Figura 38 Risultati producibilità impianto standard

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 57 di/of 73

12 SCAVI E MOVIMENTAZIONE TERRA

Le attività di movimentazione terra all'interno dell'area di impianto previste sono:

- rimozione della vegetazione e pulizia del terreno, compresa eventuale puntuale livellamento nelle aree che hanno subito la pulizia;
- scotico di 20 cm in corrispondenza dell'impronta di viabilità e piazzole;
- scavi per l'installazione 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;
- distribuzione uniforme sul sito del terreno scavato in eccesso;
- recupero del materiale roccioso proveniente dagli scavi in sito e frantumazione dello stesso per riutilizzo per la sottofondazione stradale e per il ripristino dei muretti a secco.

In riferimento alle ultime due voci, infatti, si ricorda che il sito presenta terra e rocce affioranti.

Dalla consultazione della Relazione Geologica, si è considerato, in media, che i primi 50 cm degli scavi sono costituiti da terreni sciolti (argilla, sabbia, ghiaia, ecc.) e gli ulteriori cm scavati sono costituiti da materiale roccioso (roccia calcarea o simile).

Pertanto, sia i terreni che il materiale roccioso verranno recuperati e riutilizzati in sito, rispettivamente, per distribuirli sul terreno esistente e per la formazione dello strato di sottofondazione stradale, oltre che per il ripristino dei muretti a secco esistenti.

Riguardo al cavidotto esterno di connessione, il materiale scavato non sarà riutilizzato per il rinterro ma si fornirà specifico materiale idoneo, poiché il cavidotto è prevalentemente su strada (strada asfaltata o in stabilizzato compattato). Nelle quantità dei valori scavati e di rinterro, si è considerata la tipologia di strada ivi presente.

Riguardo alla Cabina Primaria, il materiale scavato sarà riutilizzato esclusivamente per il rinterro di alcune opere di fondazione; il recupero del materiale roccioso, a seguito di frantumazione, sarà riutilizzato per la fondazione stradale.

Si riportano a seguire tabelle riassuntive dei quantitativi di scavi e di materiale riutilizzato in questa fase progettuale, considerando una distinzione tra terreni sciolti e materiale roccioso, rispettivamente per l'area d'impianto, per le opere di connessione comprensive di cabinati di consegna e cavidotto esterno e per la C.P. di cui si indica una stima (facendo riferimento alle specifiche standard del distributore di rete).

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 58 di/of 73
--	--	---

AREA IMPIANTO

SCOTICO - scotico sotto strade e piazzole 1615,30	RINTERRO/RIUTILIZZO - scotico sotto strade e piazzole 0,00
SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA scavi plinti stretti 30*30*50 recinzione impianto (L _{TOT} = 2382) 133,99 scavi plinti larghi recinzione impianto 40*40*50 (L _{TOT} = 2382) 17,87 scavi per n. 2 cancello nuovo impianto 9,00 Preforo per n. 3385 pali strutture tracker (L stima di 2,10 m) 29,89 scavo a sezione ristretta cavidotti impianto BT e MT interni all'area d'impianto: SCAVO CU 30x80 cm 448,90 SCAVO BT 60x80 cm 550,80 SCAVO BT 80x80 cm 149,04 SCAVO MT 60x110 cm 307,80 SCAVO MT 80x110 cm 20,52 SCAVO MT di connessione 60x130 cm 4,37	RINTERRO/RIUTILIZZO DA SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA rinterri plinti stretti 30*30*50 recinzione impianto (L _{TOT} = 2382) 85,75 rinterri plinti larghi recinzione impianto 40*40*50 (L _{TOT} = 2382) 8,34 rinterri per n. 2 cancello nuovo impianto 3,19 Preforo per n. 3385 pali strutture tracker (L stima di 2,10 m) 0,00 rinterro a sezione ristretta cavidotti impianto BT e MT interni all'area d'impianto: rinterro CU 30x80 cm 359,12 rinterro BT 60x80 cm 165,24 rinterro BT 80x80 cm 44,71 rinterro MT 60x110 cm 92,34 rinterro MT 80x110 cm 6,16 rinterro MT di connessione 60x130 cm 1,31 Distribuzione omogenea del terreno in eccesso dagli scavi sul sito 2468,35
SCAVO SBANCAMENTO scavo per fondazione n. 6 cabine di conversione 202,50 scavo per fondazione n. 2 cabine di utenza 40,09 TOT: 3530,07	RINTERRO/RIUTILIZZO DA SCAVO SBANCAMENTO strato terre scavo per fondazione n. 6 cabine di conversione 246,22 scavo per fondazione n. 2 cabine di utenza 49,34 TOT: 3530,07
SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA scavi plinti stretti 30*30*50 recinzione impianto (L _{TOT} = 2382) 0,00 scavi plinti larghi recinzione impianto 40*40*50 (L _{TOT} = 2382) 0,00 scavi per n. 2 cancello nuovo impianto 1,80 Preforo per n. 3385 pali strutture tracker (L stima di 2,10 m) 95,66 scavo a sezione ristretta cavidotti impianto BT e MT interni all'area d'impianto: SCAVO CU 30x80 cm 269,34 SCAVO BT 60x80 cm 330,48 SCAVO BT 80x80 cm 89,42 SCAVO MT 60x110 cm 369,36 SCAVO MT 80x110 cm 24,62 SCAVO MT di connessione 60x130 cm 7,00 SCAVO SBANCAMENTO scavo per fondazione n. 6 cabine di conversione 81,00 scavo per fondazione n. 2 cabine di utenza 20,04 TOT: 1288,72	SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA strato rocce Strato di sottofondo 1095,41 Ripristino muretti a secco 193,31 strato rocce scavo per fondazione n. 6 cabine di conversione 0,00 scavo per fondazione n. 2 cabine di utenza 0,00 TOT: 1288,72
TOTALE SCAVI 9637,58	TOTALE RINTERRI 9637,58

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 59 di/of 73
--	--	---

OPERE CONNESSIONE (cabine di consegna e cavidotto esterno)

SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA			RINTERRO		
scavi cavidotto su strada sterrata compattata	660,44	strato terre	scavi cavidotto su strada sterrata compattata	0	
scavi cavidotto su strada asfaltata	521,12		scavi cavidotto su strada asfaltata	0	
SCAVO SBANCAMENTO					
scavo per fondazione n. 2 cabine di consegna	40,09	strato terre	rinterro fondazione n.2 cabine di consegna		49,34
SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA			SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA		
scavi cavidotto su strada sterrata compattata	1056,71	strato rocce	scavi cavidotto su strada sterrata compattata	0,00	
scavi cavidotto su strada asfaltata	833,79		scavi cavidotto su strada asfaltata	0,00	
SCAVO SBANCAMENTO			SCAVO SBANCAMENTO		
scavo per fondazione n. 2 cabine di consegna	20,04	strato rocce	scavo per fondazione n. 2 cabine di consegna	0	
TOTALE SCAVI		3132,19	TOTALE RINTERRI		49,34

C.P.					
strato terre	SCAVI CP (stima)		strato terre	RINTERRO CP (stima)	
	scotico	1402		scotico	0
	recinzione fondazione cancello due trasformatori da 40 MVA edificio quadri sistema di sbarre per il collegamento in doppia antenna con la SE Terna (palo gatto, trasformatore di tensione / di corrente / scaricatori, sezionatore tripolare, antenna, bobina di Peterson etc) + trincee elettriche	790		recinzione fondazione cancello due trasformatori da 40 MVA edificio quadri sistema di sbarre per il collegamento in doppia antenna con la SE Terna (palo gatto, trasformatore di tensione / di corrente / scaricatori, sezionatore tripolare, antenna, bobina di Peterson)	406
strato rocce	recinzione fondazione cancello due trasformatori da 40 MVA edificio quadri sistema di sbarre per il collegamento in doppia antenna con la SE Terna (palo gatto, trasformatore di tensione / di corrente / scaricatori, sezionatore tripolare, antenna, bobina di Peterson etc) + trincee elettriche	485	strato rocce	Strato di sottofondo per piazzale	485
TOTALE SCAVI		2677,00	TOTALE RINTERRI		891,00

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 60 di/of 73

13 CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) di connessione redatta e trasmessa da E-distribuzione S.p.A. in ottemperanza alla richiesta della società SCS SVILUPPO 21 S.r.l., prevede che il parco agrivoltaiico, elettricamente configurato ai fini della connessione come lotto di due impianti, sia allacciato alla Rete di Distribuzione tramite realizzazione di due nuove cabine di consegna (una per ogni impianto) collegate in antenna da cabina primaria AT/MT CP “LECCE OVEST” 150/20 kV. Tale soluzione riguarda la realizzazione di un nuovo impianto di rete per la connessione che prevede delle opere di riferimento per la rete di e-distribuzione e delle opere di riferimento per la rete AT di trasmissione nazionale facente capo a Terna S.p.a. La cabina primaria di futura realizzazione sarà interconnessa con una Stazione Elettrica a 150 kV di Terna S.p.A che a sua volta sarà collegata in entra-esce su una linea AT esistente ed esercita a 150 kV. Di seguito il dettaglio delle opere suddette:

1. Realizzazione delle opere di connessione di e-distribuzione composte da:
 - a. Fornitura e posa in opera di n.2 cabine di consegna (una per ogni impianto del lotto) conformi DG2061/7 ed.9 e complete di tutte le apparecchiature richieste come da specifica tecnica minima di dettaglio di e-distribuzione;
 - b. Realizzazione di una linea MT di richiusura tra le due cabine di consegna dei due impianti del lotto;
 - c. Realizzazione di un cavidotto di media tensione caratterizzato da n.2 terne di cavi MT di sezione pari a 185 mm² per l'interconnessione delle cabine di consegna alla Cabina Primaria;
 - d. Realizzazione di una Cabina Primaria AT/MT 150/20 kV, costituita da n.2 trasformatori AT/MT da 40 MVA, un edificio MT standard, quadro AT tradizionale in aria a n°4 sezioni e schema a semplice sbarra;
 - e. Realizzazione di elettrodotti per il collegamento in doppia antenna della CP AT/MT alla SE RTN Terna a 150 kV.
2. Realizzazione delle opere di connessione di RTN - Terna S.p.A:
 - a. Realizzazione di una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Brindisi Sud – Galatina”;
 - b. Realizzazione elettrodotti di collegamento in entra-esce della linea RTN a 150 kV “San Donaci – Campi Salentina” alla suddetta futura SE RTN a 380/150 kV;

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 61 di/of 73

- c. potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN a 150 kV "CP Lecce – CP Lecce Ind. – CP Campi Salentina – CP San Donaci" nel futuro tratto compreso la "CP Lecce" e la suddetta futura SE RTN a 380/150 kV;
- d. Realizzazione della futura SE RTN a 150 kV e relativi raccordi da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Campi Salentina – Lecce Ind/le".

Le opere suddette ed elencate al punto 2, costituiscono impianto di rete RTN per la connessione, mentre costituiscono impianti di distribuzione i collegamenti a 150 kV dalla nuova SE RTN a 150 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Campi Salentina – Lecce Ind/le", alla nuova Cabina Primaria "LECCE OVEST" (CP) 150/20 kV, così come il collegamento della stessa con le cabine di consegna dei due impianti del lotto.

Si sottolinea che la posizione individuata per la realizzazione della CP AT/MT Lecce Ovest e della SE Terna 150 kV da collegare in entra esce su linea RTN a 150 kV "Campi Salentina – Lecce Ind/le" è suscettibile di eventuale modifica da e-distribuzione, in quanto è in fase di approvazione una delle tre aree proposte ai fini dell'installazione delle opere suddette. Pertanto, il presente progetto è redatto sulla base di una delle tre proposte e quindi, come sopra descritto, potranno intervenire delle integrazioni progettuali volontarie che vadano a definire una posizione diversa per la CP AT/MT e la SE RTN a 150 kV e relativi raccordi.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 62 di/of 73
--	--	---

14 CALCOLI DEL PROGETTO ELETTRICO

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

14.1 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale da verificare le seguenti condizioni:

$$\begin{aligned} a) \quad & I_b \leq I_n \leq I_z \\ b) \quad & I_f \leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

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.

Il dimensionamento dei cavi deve, inoltre, ottemperare al rispetto dei seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

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/alta tensione, la gestione del calcolo si divide in funzione delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV);

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 63 di/of 73

- IEC 60502-2;
- IEC 61892-4 off-shore.

La sezione viene scelta in modo che la portata del cavo selezionato sia superiore alla I_z min. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale “ I_n ” minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

14.2 INTEGRALE DI JOULE

Dalla sezione dei conduttori selezionati 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 del materiale conduttore e del materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono in fase di studio; tuttavia, i paragrafi citati in precedenza riportano 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 etilpropilenica G5-G7: | K = 14 |
| • 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 |

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 64 di/of 73

- Cavo in rame nudo: K = 228

14.3 DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE 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, nel caso in cui questi ultimi abbiano sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se in rame e minore di 25 mm² se in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

14.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

- Determinazione della sezione in relazione alla sezione di fase;
- Determinazione della sezione 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:

$S_f < 16mm^2:$

$S_{PE} = S_f$


$16 \leq S_f \leq 35mm^2:$

$S_{PE} = 16mm^2$

$S_f > 35mm^2:$

$S_{PE} = S_f / 2$

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

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 65 di/of 73

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

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 conduttura 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;

14.5 CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate mediante la formula approssimata:

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

con:

- $k_{cdt} = 2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} 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 o a 90°C per i cavi con isolamento EPR, mentre il secondo è riferito a 50 Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km.

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 66 di/of 73

14.6 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 conduttura;
- numero di 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 $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire un'efficace protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

14.7 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

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 temperatura massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella seguente 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 protezione contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) mediante i punti di

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 67 di/of 73

intersezione tra le curve dell' I^2t lasciato passare dall'interruttore automatico e quella dell' I^2t sopportabile dal cavo. Pertanto:

- a) Protezione da cortocircuito assicurata da interruttori automatici. Si hanno due intersezioni per le quali:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{ccmin} \leq I_{inters\ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- b) Protezione da cortocircuito assicurata da fusibili. Si ha un'unica intersezione per cui:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a).
- c) Protezione da cortocircuito e sovraccarico assicurata da unico dispositivo di protezione.

In questo caso, la verifica della corrente di cortocircuito minima non è necessaria per via della tipologia di intersezione delle curve di riferimento dell' I^2t del dispositivo di protezione e del cavo che si ottiene.

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

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 68 di/of 73
--	--	---

14.8 CAVI DI COLLEGAMENTO IN MT

Per i collegamenti in media tensione saranno utilizzati cavi con conduttore in alluminio, idonei per l'installazione nelle reti di distribuzione di energia, con tensione nominale U_0/U 12/20 (24) kV, unipolari con isolamento XLPE a spessore ridotto, 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) del tipo ARE4H5E. I cavi, inoltre, saranno scelti con caratteristiche idonee per le installazioni fisse interne o esterne e adatti alla posa direttamente interrata. Di seguito, viene riportata la scheda tecnica del cavo sopracitato:

ARE4H5E 12/20kV SK1 (SHOCK PROOF 1)		Contatto General Information nexans.cavi@nexans.com
DESCRIZIONE Cavo unipolare con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE) a spessore ridotto, schermo a nastro di alluminio, guaina rinforzata in polietilene (PE). Cavo resistente agli urti, dotato di barriera radiale e longitudinale all'acqua. Applicazioni: Cavo adatto per posa fissa, in interno o esterno, in aria o direttamente / indirettamente interrato, anche in ambiente umido. Il cavo "Shock Proof" SK1 ha ottime proprietà di resistenza agli urti. La speciale guaina esterna fornisce eccellente protezione contro l'impatto e lo stress meccanico durante il ciclo di vita del prodotto. Le prestazioni del cavo "Shock Proof" SK1, riguardo la protezione meccanica, sono state valutate in accordo ai test di abrasione e impatto incluso nello standard HD 620-10-13. Questo tipo di cavo può essere direttamente interrato, senza utilizzo di protezioni meccaniche aggiuntive, poiché è comparabile ad un cavo armato. Costruzione: <ul style="list-style-type: none"> • Conduttore: corda rotonda, rigida, compatta di alluminio – Cl. 2 (IEC 60228) • Semiconduttore interno: mescola semiconduttiva estrusa • Isolamento: mescola estrusa di polietilene reticolato (XLPE) • Semiconduttore esterno: mescola semiconduttiva estrusa – non pelabile • Barriera longitudinale: nastro semiconduttivo "water blocking" • Schermo e barriera radiale: nastro di alluminio con applicazione longitudinale (spessore nominale: 0,2 mm) • Guaina: mescola di Polietilene estruso - Colore: rosso. Caratteristiche funzionali: <ul style="list-style-type: none"> • Tensione nominale U_0/U: 12/20 kV • Temperatura max. di esercizio del conduttore: 90°C • Temperatura max. di cortocircuito del conduttore: 250°C (max 5s) • Temperatura max. di cortocircuito dello schermo: 150°C • Temperatura min. di posa: -25°C • Sforzo max. di trazione sul conduttore durante l'installazione: 50 N/mm² • Raggio min. di curvatura durante l'installazione: 14D_{cavo} 		
		NORME Internazionale HD 620; IEC 60502-2 Nazionale CEI 20-68

Figura 39: Caratteristiche tecniche cavi MT

I cavi saranno interrati direttamente, la profondità di interramento sarà non inferiore a 1,0 m. Le condizioni di posa saranno conformi alla modalità di posa prevista dalla norma CEI 11-17 per i sistemi di II categoria. I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento. La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori. La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica
		PAGE 69 di/of 73

grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

La stessa trincea utilizzata per la posa dei cavi elettrici sarà utilizzata per l'interramento di cavi di controllo e comunicazione, utilizzati per la trasmissione di dati fra le Cabine.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Calcoli preliminari delle strutture e impianti".

14.9 CAVI BT 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:

- a. tensione nominale (U_0/U) 0,6/1,5 kV per quanto riguarda i cavi di stringa e 0,8/3 kV per quanto riguarda i cavi di collegamento (string inverter – QBT) in corrente alternata BT;
- b. temperatura 40 °C;
- c. sezione minima ammessa 1,5 mm²;
- d. sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza sia >100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- e. sezione $\geq 2,5$ mm² per cavi di comando;
- f. 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.

La posa dei collegamenti di BT sarà realizzata in conformità alle norme CEI in vigore.

Per le linee di Bassa Tensione, per il collegamento tra string inverter e QBT 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:
 - o composto di gomma etilene propilene ad alto modulo a 90 ° C (G7 / HEPR);
 - o Polietilene reticolato a 85 ° C (XLPE), se il cavo è realizzato con un nastro legante non igroscopico;
- Guaina (rivestimento non metallico):

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		<i>CODE</i> Relazione tecnica
		PAGE 70 di/of 73

- 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 LSOH di gomma reticolata speciale di qualità G21 LSOH = Low Smoke Zero Halogen;
- Guaina esterna: Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità M21;
- Tensione massima: 1.800 V c.c. – 1.200 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.

15 CALCOLI DELLA PRODUCIBILITÀ

I dati climatici storici utilizzati ai fini del calcolo dell'irraggiamento, 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 1.686,7 kWh/m² (irraggiamento orizzontale globale).

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 Lecce, e in particolare le coordinate geografiche del sito oggetto d'intervento:

- 40,38° Latitudine; 18,08° Longitudine,
- Quota: 43 m.s.l.m.,
- Potenza nominale del sistema FV: 9966 kWp (silicio monocristallino).

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta

20207 MWh/anno

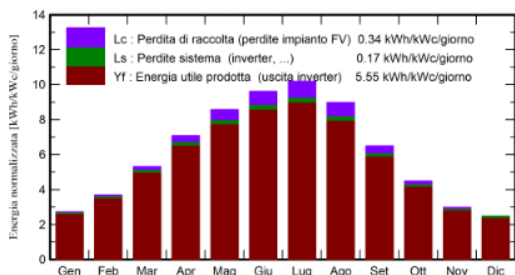
Prod. Specif.

Indice rendim. PR

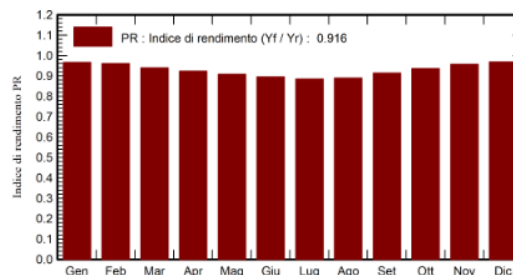
2028 kWh/kWp/anno

91.56 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	ratio
Gennaio	64.0	28.86	9.40	84.6	80.4	841	814	0.966
Febbraio	79.1	36.91	9.94	103.3	98.0	1017	988	0.960
Marzo	127.5	53.20	11.97	165.0	157.0	1593	1545	0.940
Aprile	164.9	64.42	15.05	212.8	202.7	2020	1959	0.924
Maggio	203.4	71.86	19.14	265.5	253.1	2477	2402	0.908
Giugno	221.3	70.70	23.87	288.5	275.3	2654	2574	0.895
Luglio	238.1	63.22	26.89	315.8	301.3	2873	2786	0.885
Agosto	208.5	59.20	26.96	278.4	265.7	2545	2468	0.889
Settembre	147.8	55.55	22.86	194.8	185.6	1826	1774	0.913
Ottobre	106.0	44.74	18.34	139.1	132.4	1337	1298	0.936
Novembre	68.1	32.07	14.63	89.5	84.9	880	854	0.957
Dicembre	57.8	26.82	10.89	77.1	73.2	769	745	0.969
Anno	1686.7	607.52	17.54	2214.4	2109.5	20833	20207	0.916

Figura 40 Stralcio PVSyst – AFV Lecce

16 CALCOLO DELL'ENERGIA E DELLE EMISSIONI EVITATE

Il calcolo dell'energia prodotta annualmente dall'impianto è stato effettuato avendo ipotizzato l'impiego di moduli in silicio monocristallino ed aventi una efficienza nominale del 23,8 %.

Il calcolo, in dettaglio nella tabella riepilogativa sopra riportata, permette di concludere che mediamente l'energia prodotta sarà pari a 20,207 GWh/anno.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico permetterà di produrre energia elettrica senza l'impiego di combustibili fossili e senza comportare l'emissione di alcuna sostanza inquinante e gas serra (CO₂).

Considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, pari a 20.207 MWh, con una perdita di efficienza annuale 0,78%, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 20 anni.

Al fine di valutare il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo delle fonti rinnovabili si utilizza il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Detto coefficiente individua le TEP (Tonnellate equivalenti di petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia.

Il fattore di conversione TEP/MWh è pari a 0,187. Nella tabella qui in basso si riportano le TEP risparmiate al 1° anno ed al 20° anno.

Risparmio combustibile	TEP
risparmio al 1° anno	3778,71
risparmio al 20°anno	70227,74

Tabella 4 Combustibile Risparmiato per MWh di Energia Elettrica Prodotta

Oltre al risparmio del combustibile, l'impianto FV determina la riduzione di emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti; si riporta qui di seguito una tabella esplicativa.

Emissioni evitate in atmosfera	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	470	0,341	0,389	0,014
Emissioni evitate in 1 anno [ton]	9497,29	6,890	7,860	0,283
Emissioni evitate 20 anni [ton]	176508,22	128,06	146,09	5,26

Tabella 5. Emissioni evitate grazie all'impianto FV (Rapporto ENEL 2011)

SOGGETTO PROPONENTE: SCS Sviluppo 21 S.R.L., Sede legale: Ostuni (BR) – 72017, Via Brindisi n. 38 P.IVA 02714090749		CODE Relazione tecnica PAGE 73 di/of 73
--	--	---

17 ANALISI DELLE SUPERFICI COPERTE E DEI VOLUMI DEI FABBRICATI

Si riportano di seguito le principali estensioni superficiali nell'area d'impianto, includendo anche i cabinati di consegna:

DESCRIZIONE AREE PRINCIPALI	Q.tà
[Unità di misura]	[ettari]
Estensione superficiale delle p.lle catastali interessate (secondo contratto preliminare)	15,55
Estensione superficiale area d'impianto interna alla recinzione	13,44
Estensione superficiale delle strutture tracker poste in posizione orizzontale (altezza dell'asse di rotazione dei tracker: h 2,10 m; altezza massima raggiunta dai tracker quando sono in posizione orizzontale: h 2,30 m)	4,30

Nella seguente tabella si rappresentano le dimensioni principali dei fabbricati che interessano l'impianto:

DESCRIZIONE CABINATI	Q.tà	Dim.1	Dim.2	Altezza	Superficie Totale	Volume Totale
[Unità di misura]	[n°]	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ³]
T.C. Cabinati di Conversione	6	8,00	2,50	3,20	120	384
C.U. Cabinati di Utenza	2	6,81	2,55	2,65	34,73	92,04
C.C. Cabinati di Consegna	2	6,81	2,55	2,95	34,73	102,46
TOTALE					189,5	578,5

Pertanto, la superficie coperta dalle strutture porta-moduli, solo quando sono in posizione orizzontale, è di circa 4,30 ettari.

La superficie coperta dagli edifici in progetto è di 189,5 m².

Il volume edificato in progetto è di 578,5 m³.

Si precisa che il calcolo delle estensioni superficiali riportate in tabella è di natura tecnica; tuttavia, a fini agro-zootecnici si considera l'estensione interna alla recinzione, al netto delle superfici occupate da viabilità e cabinati pari a 126.319,5 mq (circa 12,6 ettari = 134.396 mq - 7887 mq - 189,5 mq).