

COMUNE DI VALENTANO/CELLERE

Provincia di Viterbo

ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale,
ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

BYOPRO DEV3 S.r.l.

Via Sardegna, 40
00187 Roma (RM)



ByoPro

REALIZZAZIONE di Impianto Fotovoltaico a Terra, Connesso alla RTN
di Potenza pari a 23.831,04 kWp

Progettazione



Società di Ingegneria
FARENTI S.r.l.

Via Don Giuseppe Corda, snc
03030 Santopadre (FR)
Tel. 07761805460 Fax 07761800135
P.Iva 02604750600

Ing. Piero Farenti



Codice documento

Titolo documento

VIA.REL9

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E LINEA ELETTRICA

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Ottobre 2021	Prima Emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti
1	Gennaio 2023	Modifica layout	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;"><i>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

***Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23,831 MWp
Connesso Alla RTN***

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E LINEA ELETTRICA

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;">Documento VIA.REL9</p>

SOMMARIO

SOMMARIO	2
PREMESSA	3
GENERALITA' SULLA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	5
DESCRIZIONE DEL SITO	10
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	16
GENERATORE FOTOVOLTAICO	17
MODULO FOTOVOLTAICO	18
PARALLELO DELLE STRINGHE	19
GRUPPI DI CONVERSIONE	21
CABINA DI PARALLELO	23
Control room	25
DESCRIZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE E DEI CAVIDOTTI	26
CAVI ELETTRICI IN CORRENTE CONTINUA	26
CAVI ELETTRICI IN ALTERNATA: MEDIA ED ALTA TENSIONE	27
TRACCIATI DI LINEA	27
DISPOSITIVI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO	29
PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITI SUL LATO C.C. DELL'IMPIANTO	29
PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO C.C.	29
PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE LATO C.C.	30
PROTEZIONE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO	30
PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA	31
IMPIANTO DI TERRA	31
GENERALITA'	31
CARATTERISTICHE	31
IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	32
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	33

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000</p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600</p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

PREMESSA

Nell'ambito del Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale nazionale, è stato prodotto, per conto della società **ByoPro DEV3 Srl**, la presente Relazione per gli impianti Elettrici e le Linee Elettriche, al fine di autorizzare un progetto di realizzazione di una centrale fotovoltaica con relativo cavidotto di collegamento.

Lo scopo della stesura del presente documento è quello di fornire agli Enti preposti un quadro descrittivo delle caratteristiche elettriche di un impianto fotovoltaico della potenza di 23.831,04 kWp sito in parte nel Comune di Cellere in località Monte Marano ed in parte nel Comune di Valentano in contrada Roggi su terreni agricoli.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, sarà posizionato lungo strade pubbliche, senza andare ad intaccare l'ambiente circostante.

GENERALITA' SULLA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA

Un impianto fotovoltaico è essenzialmente costituito da generatori fotovoltaici che trasformano direttamente e istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica. Si tratta del cosiddetto "effetto fotoelettrico", cioè la capacità che hanno alcuni semiconduttori opportunamente trattati, di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa. La quantità di energia che arriva sulla superficie terrestre e che può essere sfruttata per produrre energia elettrica, dipende dall'irraggiamento del luogo. L'irraggiamento è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno (KWh/mq/giorno). Il valore istantaneo della radiazione solare incidente sull'unità di superficie viene invece denominata radianza (kW/mq).

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i></p> <p style="text-align: right;"><i>P.I. 02604750600</i></p>
--	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

L'irraggiamento è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia, etc) e dipende dalla latitudine del luogo, cresce quando più ci si avvicina all'equatore.

La cella fotovoltaica costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico ed è costituita da un sottile strato di materiale semiconduttore, di solito silicio, compreso tra 0,2 e 0,3 mm. Più celle connesse in serie-parallelo al fine di ottenere la tensione di corrente desiderata, costituiscono un modulo fotovoltaico. Più moduli collegati in serie formano un pannello. Più pannelli collegati in serie costituiscono una stringa. L'insieme delle stringhe, collegate in parallelo, fornisce la potenza del campo e costituiscono il generatore fotovoltaico.

La corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico è convertita in corrente alternata con l'ausilio del convertitore statico o inverter.

L'inverter adatta la tensione del generatore a quella di rete, esegue un inseguimento del punto di massima potenza MPPT (Maximum Power Point Tracker) e controlla la qualità della corrente alternata immessa in rete in termini di tensione e frequenza.

L'eventuale trasformatore installato all'uscita dell'inverter innalza il livello di tensione da BT a MT. Si definisce BOS o "Balance of System" l'insieme dei dispositivi che trovano la collocazione fisica in posizioni intermedie compresa fra i moduli FV e l'utenza finale e cioè:

- Struttura di sostegno dei moduli FV incluse le cornici ed eventuali fondazioni;
- Cavi dc, cavi AC, inverters, protezioni, trasformatori BT-MT, prefabbricati e relative fondazioni;
- Tutte le infrastrutture civili, meccaniche o elettriche installate nel sito.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12): Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	<i>FARENTI SRL</i> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16 : Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	<i>FARENTI SRL</i> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--	---

 ByoPro	<p align="center"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p align="center"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p align="center"><i>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</i></p>	<p align="center"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p align="right"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

DESCRIZIONE DEL SITO

Il progetto presentato riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico, del tipo ad inseguimento monoassiale, a terra della potenza di 23.831,04 kWp sito in parte nel Comune di Cellere in località Monte Marano ed in parte nel Comune di Valentano in contrada Roggi, con relativo cavidotto interrato di connessione alla Sottostazione Terna del Comune di Valentano in località Roggi, soggetta ad ampliamento e proposto dalla ByoPro Dev3 S.r.l, con sede in Via Sardegna 41 a Roma (RM) la quale società, in forza a contratto preliminare di compravendita, vanta la titolarità del terreno su cui lo stesso verrà realizzato.

In Figura 1 e Figura 2 si riportano rispettivamente l'inquadramento geografico e lo stralcio IGM del sito (fonte del dato <https://www.google.it/maps>).



Figura 1 - Inquadramento geografico del sito – ortofoto

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

I terreni su esposti sono costituiti per la quasi totalità da terreni seminativi nudi, con andamenti morfologico-oroografici che variano dal pianeggiante al moderatamente acclive. Le acclività sono comunque particolarmente modeste, con pendenze medie che si attestano intorno al 5% e punte massime di inclinazione mai superiori al 15%. L'altitudine sul livello del mare varia da un minimo di 420 m e un massimo di 480 m.

L'area dove sorgerà l'impianto si trova circa a 2 km a nord rispetto al centro di Cellere e circa a 3 km a sud rispetto al centro di Valentano. Per accedere al sito occorre percorrere la Strada Regionale 312 Castrense (già SS 312) che collega la costa maremmana laziale con il lago di Bolsena. I tre lotti sono accessibili mediante viabilità locale.

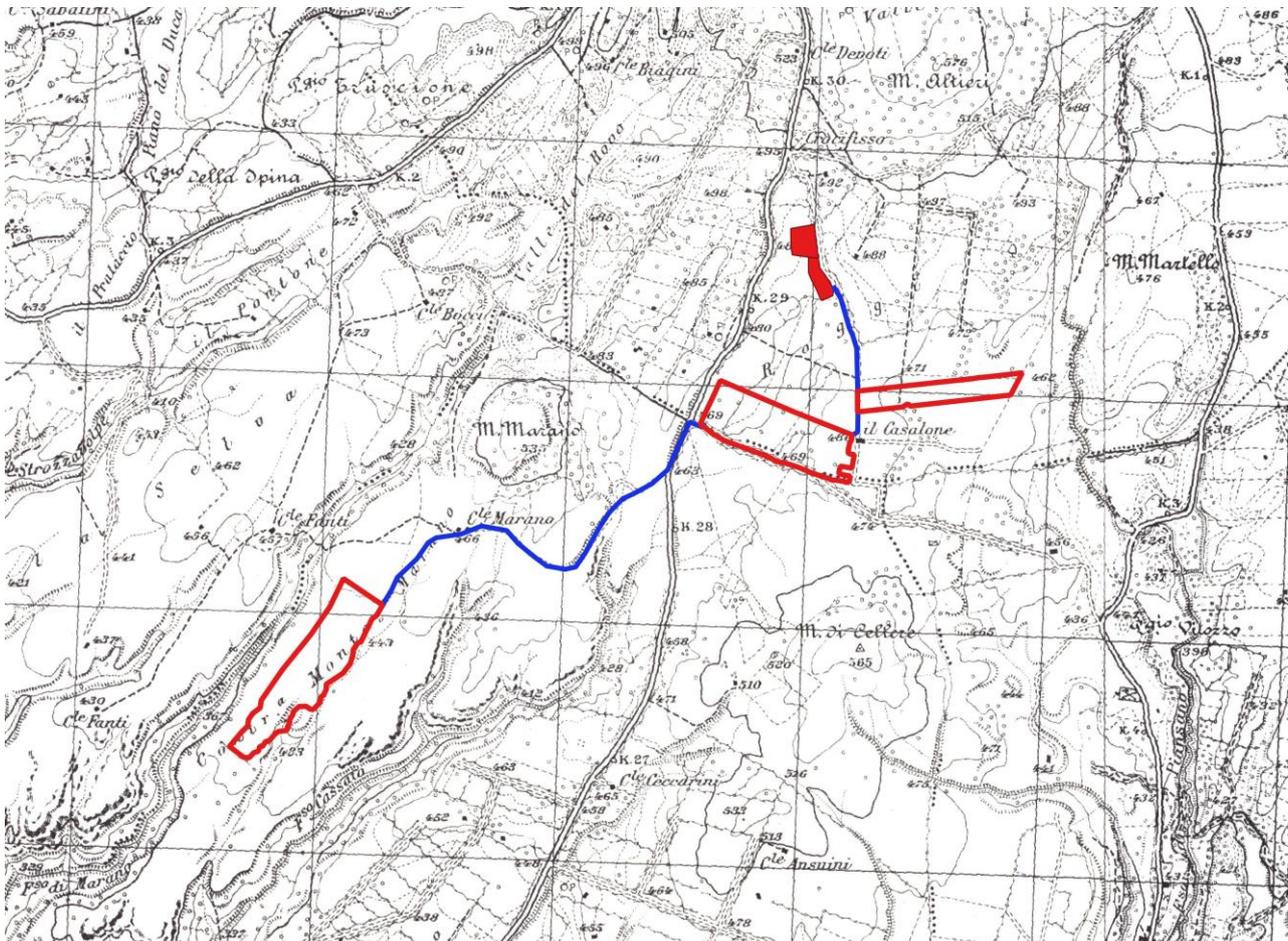
L'area in questione è cartograficamente localizzata nella Carta d'Italia dell'IGM (Fig. 3), ed altresì individuabile tramite le seguenti coordinate geografiche di riferimento:

Lotto A : Lat. 42,534073 N; Long. 11,788771 E

Lotto B : Lat. 42,540734 N; Long. 11,810472 E

Lotto C : Lat. 42,542349 N; Long. 11,818619 E

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

**Figura 2 - STRALCIO IGM**

Nel Catasto comunale i terreni sono identificati al:

- Comune di Cellere: Foglio 2 - Particelle 295 - 297- 298 - 18 - 15 (Lotto A)
- Comune di Valentano: Foglio 31- Particelle 349 - 338 - 351 - 376 - 342 - 339 - 299 - 327 - 328 - 350 - 337 - 297 - 336 - 348 (Lotto B)
- Comune di Valentano: Foglio 31 - Particelle 346 - 264 - 347 (Lotto C)

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

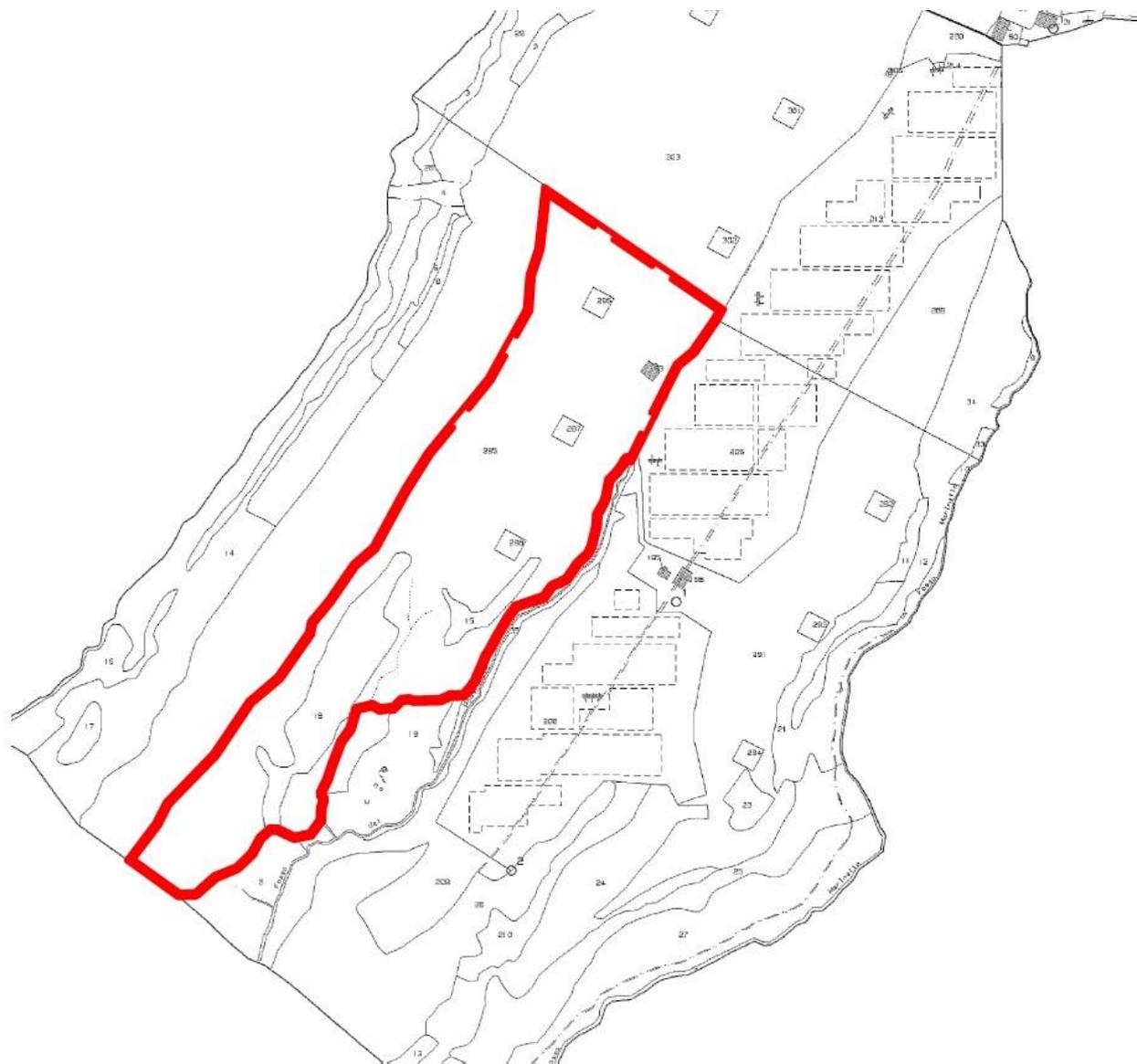


Figura 3 - PLANIMETRIA CATASTALE CON INDICATO L'AREA DI INTERVENTO - lotto "a"

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9



Figura 4 - PLANIMETRIA CATASTALE CON INDICATO L'AREA DI INTERVENTO - lotti "b" e "c"

Si rende necessario precisare che esiste una differenza tra lo sviluppo dell'area complessiva comprendente l'intervento e quella su cui si andrà effettivamente a realizzare il campo fotovoltaico. Tale differenza è dovuta agli aspetti relativi alla realizzazione tecnica dell'impianto (La corretta disposizione del campo fotovoltaico necessita di spazi aperti che consentono il non ombreggiamento reciproco tra i moduli, il che comprometterebbe il loro ottimale funzionamento).

I risultati delle medesime tabelle consentono di individuare in 33,89 ettari la superficie complessiva del comprensorio su cui si promosso l'intervento ed in 11,18 ettari la superficie

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<i>Documento</i> VIA.REL9

occupata realmente dai moduli fotovoltaici. L'estensione di terreno sui cui si prevede l'installazione dell'impianto fotovoltaico, considerando anche l'occupazione relativa agli spazi tecnici necessari per i servizi di viabilità, le zone di rispetto per gli ombreggiamenti e le aree destinate a cabine elettriche; pertanto, si aggira intorno al 30 % del totale.

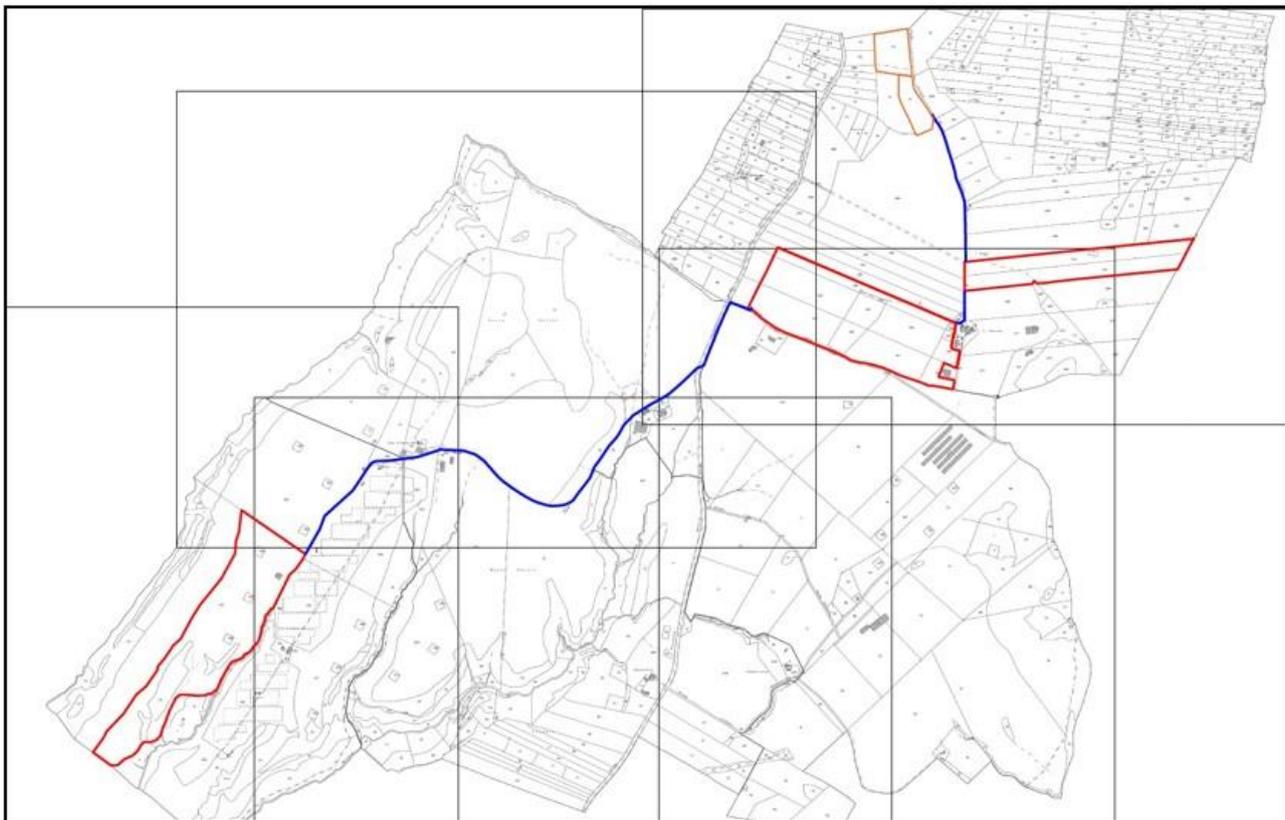


Figura 5 - Cavidotto di connessione su catastale

Il cavidotto di connessione, in modalità interrata, parte dai lotti di progetto per arrivare alla Sottostazione utente situata nei pressi della Stazione AT Terna di Valentano di nuova costruzione, in località Roggi.

La lunghezza complessiva del cavidotto è di circa 2,50 km.

Il percorso del cavidotto parte dal Foglio 2 del Comune di Cellere, attraversa i Fogli 1 e 4 del Comune di Cellere ed arriva nel Foglio 31 del Comune di Valentano, particella 75, ove è sita la Sottostazione utente.

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La classificazione installativa è “a terra” e la tipologia realizzativa è “ad inseguimento monoassiale” (tracker). Sintetizzando, l’intero impianto comprenderà:

- Superficie totale terreni : 32,38 ettari
- Superficie occupata dal campo FV: 10,53 ettari
- Numero moduli FV: 34048
- Potenza nominale dei moduli: 700 W
- Inclinazione moduli FV : Variabile
- Orientamento moduli FV : Variabile
- Tipologia tecnologica moduli : Silicio cristallino bifacciale
- Tipologia strutture di sostegno : Profili di alluminio e supporti in carpenteria metallica
- Tipologia locali di controllo, conversione e consegna: Locale tecnico prefabbricato
- Ventilazione locale tecnico : Naturale/Forzata
- Cablaggi : Cavi in canale o cunicoli o poggiati nella nuda terra
- Posizionamento Gruppo di conversione : All'interno del locale tecnico
- Posizionamento Quadri CC : All'interno del locale tecnico e/o in posizione ombreggiata nel campo
- Posizionamento Cabina: All'interno del locale tecnico
- Posizionamento cabina controllo e consegna MT: All'interno del locale tecnico
- Posizionamento contatori : All'interno del locale tecnico

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

GENERATORE FOTOVOLTAICO

SOTTOCAMPO "SOTTOCAMPO #1"

Numero di moduli FV	In serie 28 moduli	In parallelo 470 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 13160	Potenza nom. unit. 700 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 9212 kWp	In cond. di funz. 8482 kWp (50°C)
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1016 V	I mpp 8351 A

SOTTOCAMPO "SOTTOCAMPO #2"

Numero di moduli FV	In serie 28 moduli	In parallelo 560 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 15680	Potenza nom. unit. 700 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 10.98 kWp	In cond. di funz. 10.11 kWp(50°C)
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1016 V	I mpp 9950 A

SOTTOCAMPO "SOTTOCAMPO #3"

Numero di moduli FV	In serie 28 moduli	In parallelo 186 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 5208	Potenza nom. unit. 700 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 23834 kWp	In cond. di funz. 3357 kWp (50°C)
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1016 V	I mpp 3305 A

CARATTERISTICHE INVERTER Sottocampo 1

Totale N. di inverter	1
Potenza totale	3000 kWac
Modello	Sunny Central 3000-EV
Costruttore	SMA
Tensione di funzionamento	680-1500 V
Potenza nom. unit.	3000 kWac

CARATTERISTICHE INVERTER Sottocampo 2

Totale N. di inverter	2
Potenza totale	4400 kWac
Modello	Sunny Central 4000-UP
Costruttore	SMA
Tensione di funzionamento	962-1325 V
Potenza nom. unit.	4400 kWac

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

CARATTERISTICHE INVERTER Sottocampo 3

Totale N. di inverter	3
Potenza totale	4000 kWac
Modello	Sunny Central 4000-UP
Costruttore	SMA
Tensione di funzionamento	880-1325 V
Potenza nom. unit.	4000 kWac

MODULO FOTOVOLTAICO

Il modello impiegato nella realizzazione del presente progetto è in silicio monocristallino e con tecnologia “bifacciale”. Il modulo fotovoltaico scelto per la realizzazione dell’impianto è realizzato da Jollywood, in silicio monocristallino, della serie JW-HD132Ned ed ha una potenza di picco di 700 Wp.

Electrical Properties STC*						
Testing Condition	Front Side					
Peak Power (Pmax) (W)	675	680	685	690	695	700
MPP Voltage (Vmp) (V)	38.6	38.8	39.0	39.2	39.4	39.5
MPP Current (Imp) (A)	17.50	17.54	17.58	17.62	17.66	17.73
Open Circuit Voltage (Voc) (V)	46.2	46.4	46.6	46.8	47.0	47.1
Short Circuit Current (Isc) (A)	18.57	18.62	18.67	18.72	18.76	18.82
Module Efficiency (%)	21.73	21.89	22.05	22.21	22.37	22.53

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM1.5

The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing
 Power Measurement Tolerance ±3%

Figura 7 - Dati elettrici del modulo

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<i>Documento</i> VIA.REL9

Mechanical Properties

Cell Type	210.00mm*105.00mm
Number of Cells	132pcs(12*11)
Dimension	2384mm*1303mm*35mm
Weight	38kg
Front / Rear Glass*	2.0mm/2.0mm
Frame	Anodized Aluminium
Junction Box	IP68 (3 diodes)
Length of Cable*	4.0mm ² , +300mm/-180mm
Connector	MC4 Compatible

*Heat strengthened glass

*Cable length can be customized

Figura 8 - Dati meccanici del modulo

I moduli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker), in configurazione monofilare; ogni tracker alloggerà un filare da 28 moduli. I moduli fotovoltaici hanno dimensioni 2284 x 1303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 31,1 kg ciascuno.

PARALLELO DELLE STRINGHE

Tutte le stringhe fotovoltaiche dell'impianto sono costituite da n. 28 moduli FV, collegati in serie al fine di raggiungere la tensione in ingresso del gruppo di conversione. Prima dell'ingresso a tale gruppo le stringhe verranno parallelizzate in un quadro di campo (String Box) al fine di raggiungere le correnti di ingresso del gruppo di conversione.

Di seguito il particolare dello schema elettrico di impianto fino al gruppo di conversione.

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

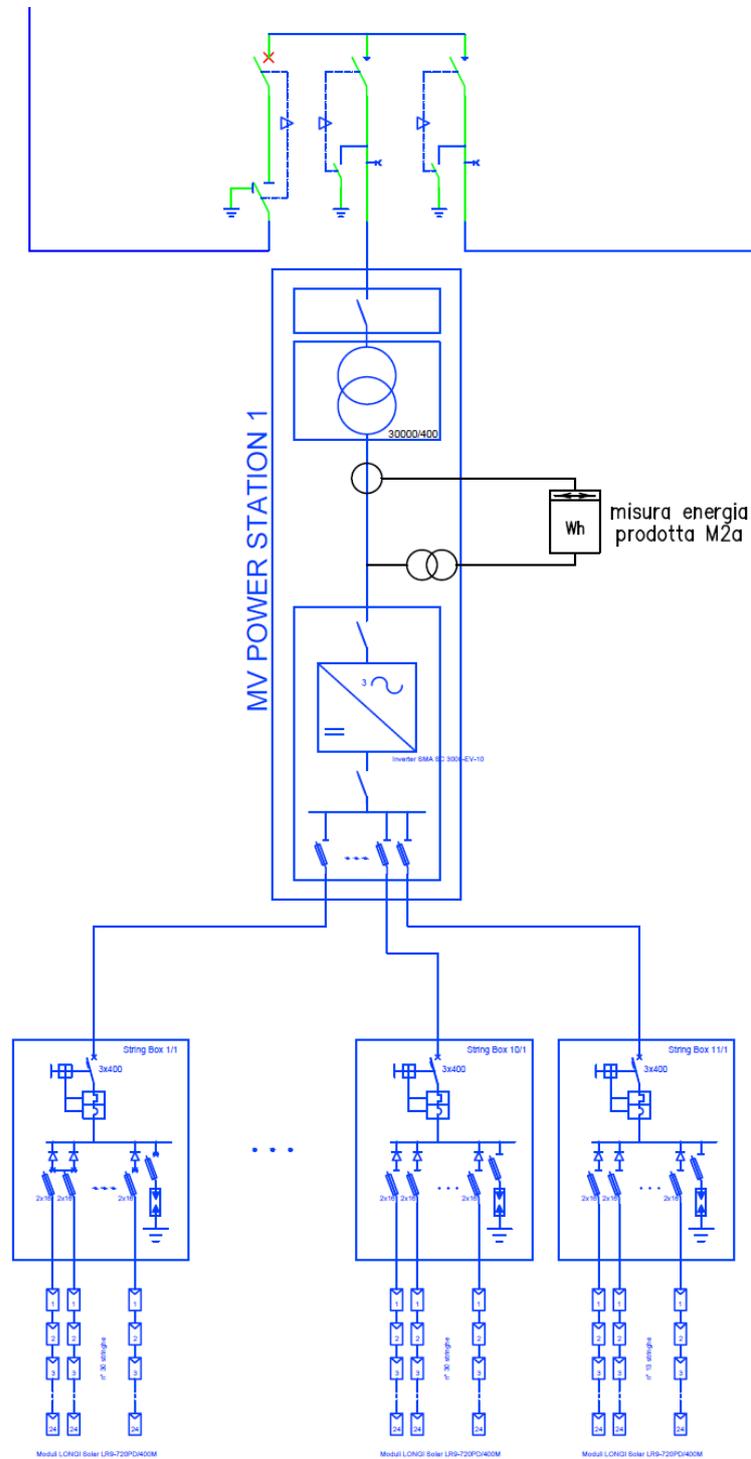


Figura 9 - Schema elettrico sottocampo tipo

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: right;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

GRUPPI DI CONVERSIONE

Come visto l'impianto in oggetto è diviso in 6 sottoinsiemi (sottocampi). Ogni sottoinsieme è collegato e gestito da una Stazione di Potenza al cui interno è presente un inverter, un trasformatore di media e una cabina di media. I dispositivi di conversione scelti per questo impianto sono SMA SC 3000-EV 10, SMA 4000 UP e SMA 4400 UP. (un esempio nella figura seguente).



Figura 10 - SMA MV POWER STATION 3000

A ciascun gruppo di conversione confluiranno in parallelo gli String Box, per un totale di 34.048 moduli fotovoltaici con i quali si raggiunge la potenza di picco di 23.831,04 kWp.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 - Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

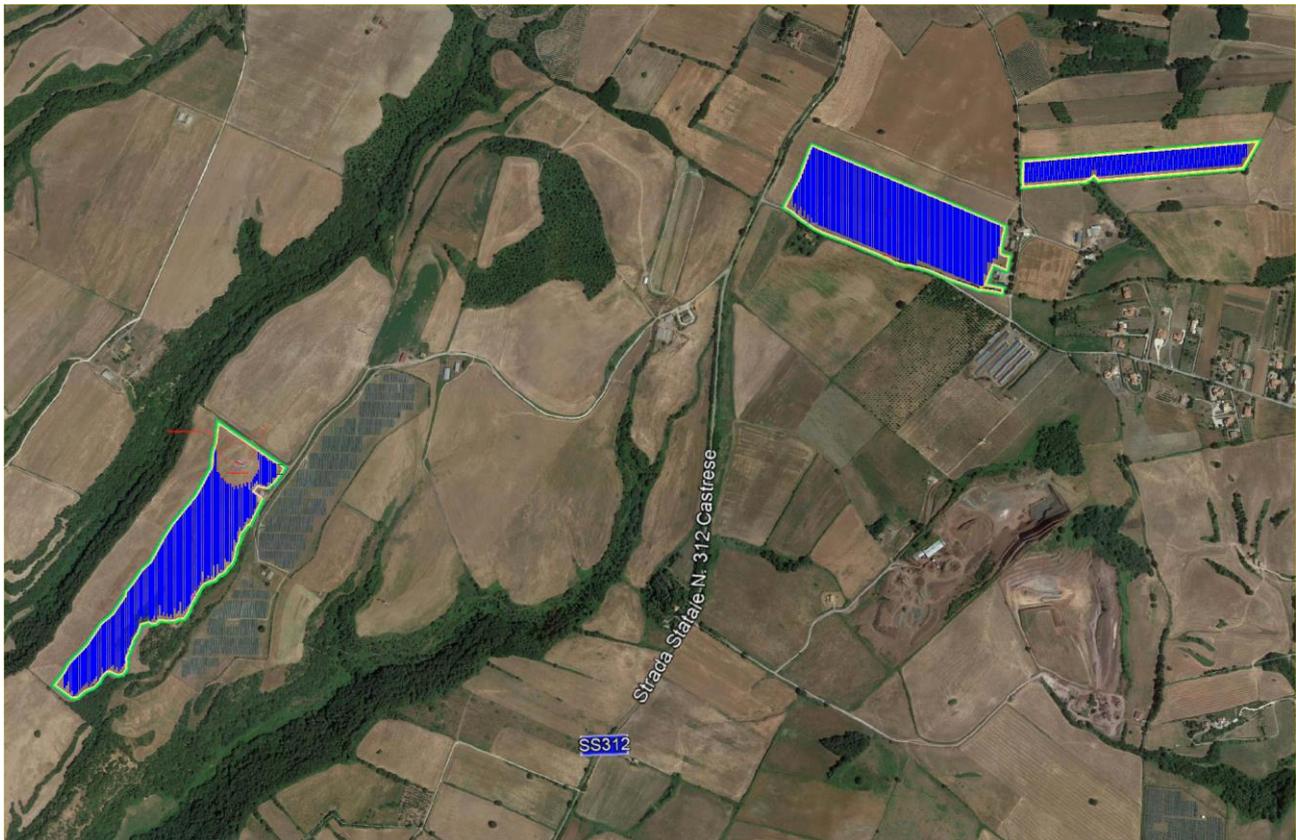


Figura 11 – LAYOUT SU ORTOFOTO

A monte di ogni inverter è presente un misuratore fiscale dell'energia prodotta che misura l'energia elettrica prodotta dal sottocampo fotovoltaico; la somma di tutti i misuratori darà la totale produzione dell'impianto.

Dopo il misuratore di produzione, per ciascun gruppo di conversione è connesso un trasformatore BT/MT (400/30000) il cui primario è connesso alla cella di MT al cui interno sarà installata la cella di Protezione Generatore, come prescritto dalla norma CEI 0-16.

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

CABINA DI PARALLELO

Le stazioni di media sono collegate ad Anello ad una Cabina di parallelo MT, conforme alle specifiche Enel, la cui struttura è di tipo monolitico, composta da un unico vano per l'alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche.

Una rappresentazione tipo della cabina suddetta è quella riportata nella figura seguente.



Figura 13 - ESEMPIO DI CABINA DI PARALLELO MT

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

La cabina di parallelo MT è composta da:

- A) Cella contenente il DG (Dispositivo Generale) che assicura la separazione dell'intero impianto dell'utente dalla rete, comandato dalla PG (Protezione Generale);
- B) Cella misure;
- C) Cella trasformatore MT/BT servizi aux: sez. tripolare/terna di fusibili/sez. tripolare.
- D) Cella contenente il DDI (Dispositivo di Interfaccia) che assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete, comandato dalla PI (Protezione d'interfaccia);
- E) Celle di Campo dotate di interruttori in SF6, che assicurano il sezionamento dell'anello in caso di guasto o manutenzione.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica		Documento VIA.REL9

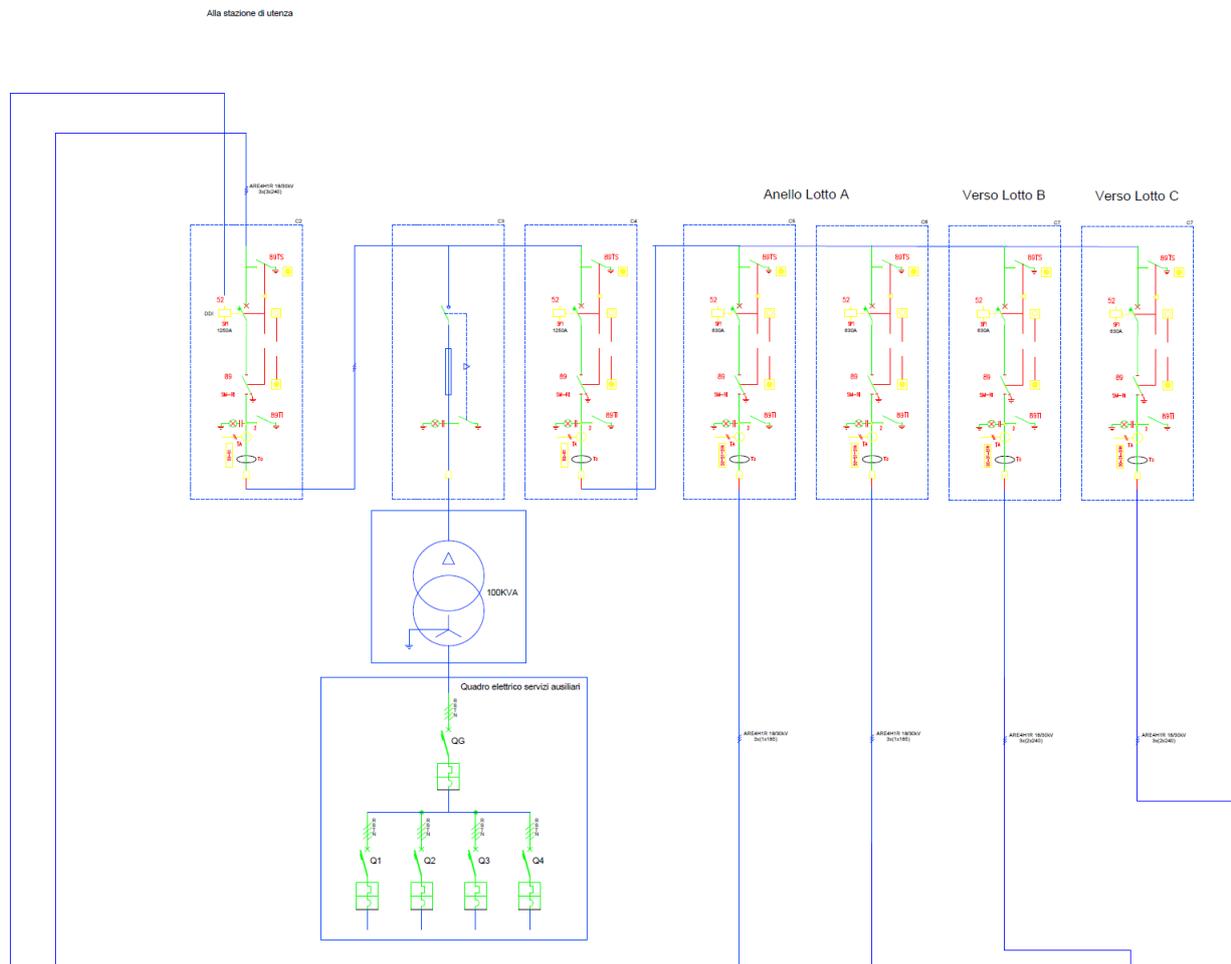


Figura 14 - PARTICOLARE DI SCHEMA DELLA CABINA DI PARALLELO

Control room

In prossimità della cabina di parallelo è prevista l'installazione di un container adibito ai servizi di monitoraggio e controllo dell'intero campo fotovoltaico.

All'interno del container sono presenti i seguenti dispositivi:

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

- A) Un armadio Rack contenente tutte le apparecchiature necessarie al corretto monitoraggio della produzione dell'intero campo fotovoltaico e il rilevamento di eventuali anomalie dei sottocampi.
- B) Un armadio Rack contenente tutte le apparecchiature necessarie al corretto funzionamento dell'impianto di videosorveglianza.
- C) Un sistema di condizionamento per mantenere costante la temperatura interna e garantire così il corretto funzionamento delle apparecchiature suddette.

Le dimensioni del container consentono l'eventuale installazione dei servizi igienici ed eventuali moduli da ufficio.

DESCRIZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE E DEI CAVIDOTTI

CAVI ELETTRICI IN CORRENTE CONTINUA

I cavi utilizzati nella sezione in corrente continua presentano le seguenti caratteristiche:

- Tensione massima compatibile con quella del sistema elettrico;
- Il dimensionamento dei cavi sarà dettato dall'esigenza di limitare la caduta di tensione e, quindi, le perdite percentuali sul lato corrente continua. Ai sensi della guida CEI 82-25, si deve limitare la caduta di tensione sul lato corrente continua sotto al 2%;
- Adatti per posa esterna (resistenza all'acqua, al gelo, al calore e agli agenti chimici);
- A seconda che i cavi siano esposti alla luce solare abbiamo:
 - Collegamenti da moduli fotovoltaici ai quadri di campo (o string box):
saranno impiegati cavi solari, in grado di assicurare la funzionalità nel tempo anche in presenza di tratti irraggiati direttamente dalla luce solare.
 - Collegamenti da quadri campo (o string box) a inverter:

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
--	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

si impiegheranno cavi di tipo tradizionale, in quanto sono solitamente non soggetti all'irraggiamento diretto da luce solare.

CAVI ELETTRICI IN ALTERNATA: MEDIA ED ALTA TENSIONE

Per la particolare conformazione della Power Station, la tensione in uscita risulterà già in Media, pertanto cavi in AC in bassa tensione non saranno presenti.

La scelta della sezione del conduttore dei cavi MT dipende dalla corrente d'impiego e dalla portata effettiva del cavo in relazione al suo regime di funzionamento (regime permanente, ciclico o transitorio) ed alle sue condizioni di installazione (temperatura ambientale, modalità di posa, numero di cavi e loro raggruppamento, etc) (CEI 11-17).

I collegamenti di MT saranno realizzati in conformità allo schema elettrico unifilare mediante cavi con isolamento 18/30 KV con conduttore in alluminio ad isolamento solido.

TRACCIATI DI LINEA

I tracciati per le linee elettriche in DC e AC saranno realizzati con idonee canalizzazioni interrato impiegando del tubo in PVC corrugato e saranno interconnesse tra loro con eventuali pozzetti ispezionabili. Quelle aeree saranno ancorate alla struttura di supporto, separando i vari sistemi elettrici che appartengono a categorie diverse.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	BYOPRO DEV3 Srl <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	Documento VIA.REL9

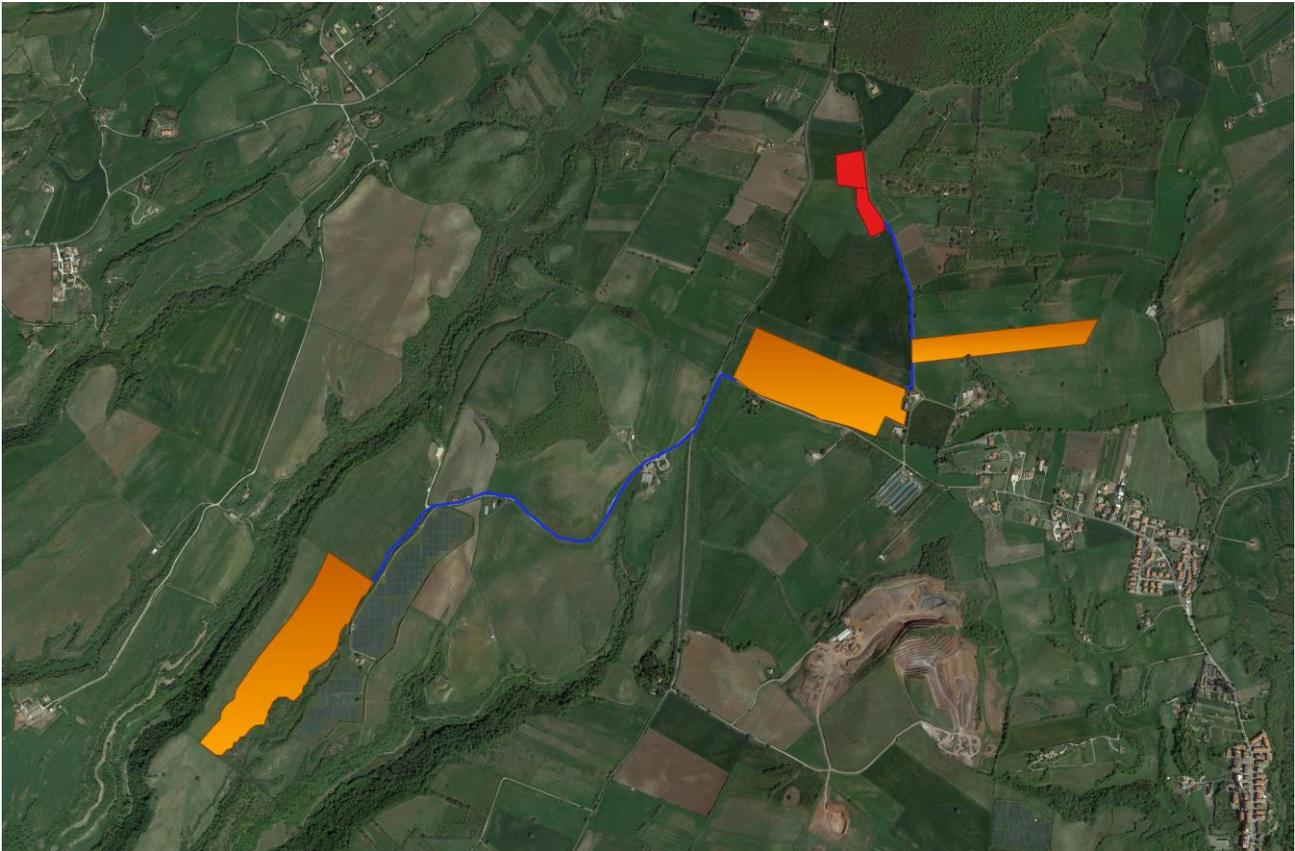


Figura 15 - ORTOFOTO CON EVIDENZA DEL CAVIDOTTO TRA L'IMPIANTO E LA SOTTOSTAZIONE MT/AT

Le linee in MT sono da realizzarsi lungo la viabilità di strade interne o nei terreni, senza interessare proprietà di terzi. La partenza delle linee, è prevista su quadri MT a 30 kV, ubicati in prossimità dei gruppi inverter dell'impianto FV, per confluire alla cabina di parallelo.

Dalla cabina di parallelo le linee proseguono in cavo interrato lungo la viabilità di strade comunali e regionali, fino alla Cabina Primaria "Valentano" di Terna S.p.A., ubicata nel Comune di Valentano in località Roggi.

ByoPro Dev3 Srl Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM) P.I. 15316391000	FARENTI SRL Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

DISPOSITIVI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO

PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITI SUL LATO C.C. DELL'IMPIANTO

In generale, gli impianti fotovoltaici sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e corrente superiori, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori).

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non puo' superare la somma delle di corto circuito delle singole stringhe.

Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici) la loro corrente di corto circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

Gli string Box sono provvisti di interruttore magnetotermico. Pertanto la protezione dai CC dell'impianto è assicurata da tali dispositivi.

PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO C.C.

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita. Il contatto accidentale con una tensione superiore ai 400 V c.c., che è la tensione tipica delle stringhe, puo avere conseguenze letali.

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante di terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata è garantito dalla presenza del trasformatore BT/MT. In tal modo, perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso, occorre che si entri in contatto

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<i>Documento</i> VIA.REL9

contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa.

Per prevenire tale eventualità gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rilevazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE LATO C.C.

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceuranico della località di montaggio, e quindi la probabilità di essere colpito da un fulmine. I moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza.

Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni i quadri di parallelo stringhe sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi di uscita.

In caso di sovratensioni i varistori collegano una o entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento gli inverter e l'emissione di una segnalazione di allarme.

PROTEZIONE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analoga limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata.

L'interruttore MT in SF6, presente in cabina di parallelo, è equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

<i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i>	<i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i>
--	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA

In accorto a quanto prescritto dalla normativa italiana sarà previsto, incorporato nell'inverter, un dispositivo per prevenire il funzionamento in isola dell'impianto.

Tale funzione è implementata anche nel Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

IMPIANTO DI TERRA

GENERALITA'

L'impianto di terra che verrà realizzato all'interno della centrale fotovoltaica, per ragioni di equipotenzialità, sarà unico sia per la bassa che per la media tensione.

L'impianto di terra sarà progettato in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- Avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- Essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- Evitare danni a elementi elettrici ed ai beni;
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

CARATTERISTICHE

Il dispersore intenzionale del parco fotovoltaico avrà una struttura orizzontale e verrà realizzato da uno o più anelli con nastro in acciaio zincato a caldo di dimensioni 30x3 mm, collegati tra loro (anello di terra primario), ai quali saranno collegati i pali d'infissione delle strutture porta modulo che diventeranno dispersori di fatto.

Ugualmente saranno collegati all'anello di terra primario:

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	<p style="text-align: center;">Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</p>	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

- La rete di recinzione, il cancello d'ingresso e i plinti di fondazione;
- L'anello di terra di ogni tracker;
- L'anello di terra della cabina di parallelo;

In fase di dimensionamento, dell'impianto di terra, dovranno essere presi in considerazione:

- Valore della corrente di guasto a terra;
- Durata del guasto a terra;
- Caratteristica del terreno.

IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Per la sorveglianza dell'impianto FV si è previsto un sistema di controllo del perimetro, e il controllo volumetrico della cabina di parallelo e della Control Room.

- Controllo perimetrale con sistema di videosorveglianza a telecamere: il sistema di videosorveglianza complementare al sistema del cavo microforato sarà composto indicativamente da:
 - Telecamere brandeggiabili auto-dome, dotate di zoom tipo Bosch della serie 500 o equivalente;
 - Illuminatori ad infrarossi tipo Bosch Derwent o equivalente;
 - Convertitori per collegare le telecamere con cavo UTP;
 - Sistema di registrazione digitale tipo Bosch Divar XF o equivalente;
 - Centrale di allarme.
- Controllo per cabine inverter e cabina di consegna ENEL
 - - Rivelatori a doppia tecnologia, con microonda/infrarosso, collegati alla centrale di controllo.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---

 ByoPro	<p style="text-align: center;"><i>BYOPRO DEV3 Srl</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 23.831 kWp Connesso Alla RTN Regione Lazio – Provincia Di Viterbo – Comune Di Cellere – Valentano</i></p>	
	Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica	<p style="text-align: center;"><i>Documento</i> VIA.REL9</p>

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto FV è dotato di un sistema di illuminazione perimetrale normalmente spenta ed in grado di attivarsi su comando locale o su input di sorveglianza.

L'impianto di illuminazione sarà composto da:

- Pali conici zincati a caldo di altezza circa 3 mt, per l'illuminazione del perimetro completi di accessori quali asola per ingresso cavi, asola per morsettiera a conchiglia, morsettiera ad incasso con fusibile, portella da palo, bullone di messa a terra; L'altezza dei pali tiene conto anche della possibilità di installazione in zone dove c'è il rischio di ombreggiamenti sui moduli FV.

Per le lampade verranno impegnate:

- - Lampade a LED a basso assorbimento di energia.

<p><i>ByoPro Dev3 Srl</i> <i>Via Sardegna, 40 - 00187 Roma (RM)</i> <i>P.I. 15316391000</i></p>	<p style="text-align: right;"><i>FARENTI SRL</i> <i>Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)</i> <i>P.I. 02604750600</i></p>
---	---