

# COMUNE DI FOGGIA

Provincia di Foggia

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

## APR ENERGY TWO S.r.l.

Via Porto Galeo, 3222  
04020 Santi Cosma e Damiano (LT)

**REALIZZAZIONE di Impianto Fotovoltaico a Terra, denominato**  
**"Foggia 1"** Connesso alla RTN di Potenza pari a 93,019 MWp

### Progettazione



Società di Ingegneria

**FARENTI S.r.l.**

Via Don Giuseppe Corda, snc

03030 Santopadre (FR)

Tel. 07761805460 Fax 07761800135

**Ing. Piero Farenti**



Codice documento

Titolo documento

**VIA.REL8**

**RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E LINEA ELETTRICA**

### Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Dicembre 2022	Prima emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE DI  
93,019 MWP CONNESSO ALLA RTN**

**RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E LINEA ELETTRICA**

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></p>

## SOMMARIO

SOMMARIO	1
PREMESSA	3
GENERALITA' SULLA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	5
DESCRIZIONE DEL SITO	9
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
GENERATORE FOTOVOLTAICO	13
MODULO FOTOVOLTAICO	16
PARALLELO DELLE STRINGHE	17
GRUPPI DI CONVERSIONE	19
CABINA DI PARALLELO	20
SISTEMA DI ACCUMULO	25
CONTROL ROOM	27
DESCRIZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE E DEI CAVIDOTTI	28
CAVI ELETTRICI IN CORRENTE CONTINUA	28
CAVI ELETTRICI IN ALTERNATA: MEDIA ED ALTA TENSIONE	28
TRACCIATI DI LINEA	29
DISPOSITIVI DI SICUREZZA DELL'IMPIANTO	31
PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITI SUL LATO C.C. DELL'IMPIANTO	31
PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO C.C.	31

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ATMOSFERICHE LATO C.C.	32
PROTEZIONE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO	32
PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA	32
IMPIANTO DI TERRA	34
GENERALITA'	34
CARATTERISTICHE	34
IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA	36
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	36

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

## PREMESSA

Lo scopo della stesura del presente documento, è quello di fornire agli Enti preposti un quadro descrittivo delle caratteristiche elettriche dell’impianto fotovoltaico in oggetto e della sua linea di collegamento con la Stazione AT che sarà ubicata su terreni agricoli siti in Località Santa Cecilia nel Comune di Foggia per finire nella stazione Terna di Foggia. Il cavidotto, che sarà completamente interrato, sarà posizionato lungo strade pubbliche, senza andare ad intaccare l’ambiente circostante. L’impianto, del tipo ad inseguimento monoassiale, installato a terra e finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, ha una potenzialità di picco di 93,019 Megawatt (MW) ed è denominato FOGGIA 1.

## 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).

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

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

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 AT. 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-AT, prefabbricati e relative fondazioni;
- Tutte le infrastrutture civili, meccaniche o elettriche installate nel sito.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></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.

### 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;

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

- 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;
- 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;

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

- 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 - Apparato 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;
- 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

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></p>

- 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 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><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

## DESCRIZIONE DEL SITO

La superficie su cui è previsto l'intervento è rappresentata da terreni interamente situati nel Comune di Foggia (FG) evidenziati nella figura seguente:



**Figura 1 - Ortofoto**

Il terreno interessato dall'impianto fotovoltaico si trova in località "Borgo Segezia", sita a circa 9 km a sud rispetto al centro abitato di Foggia (FG).

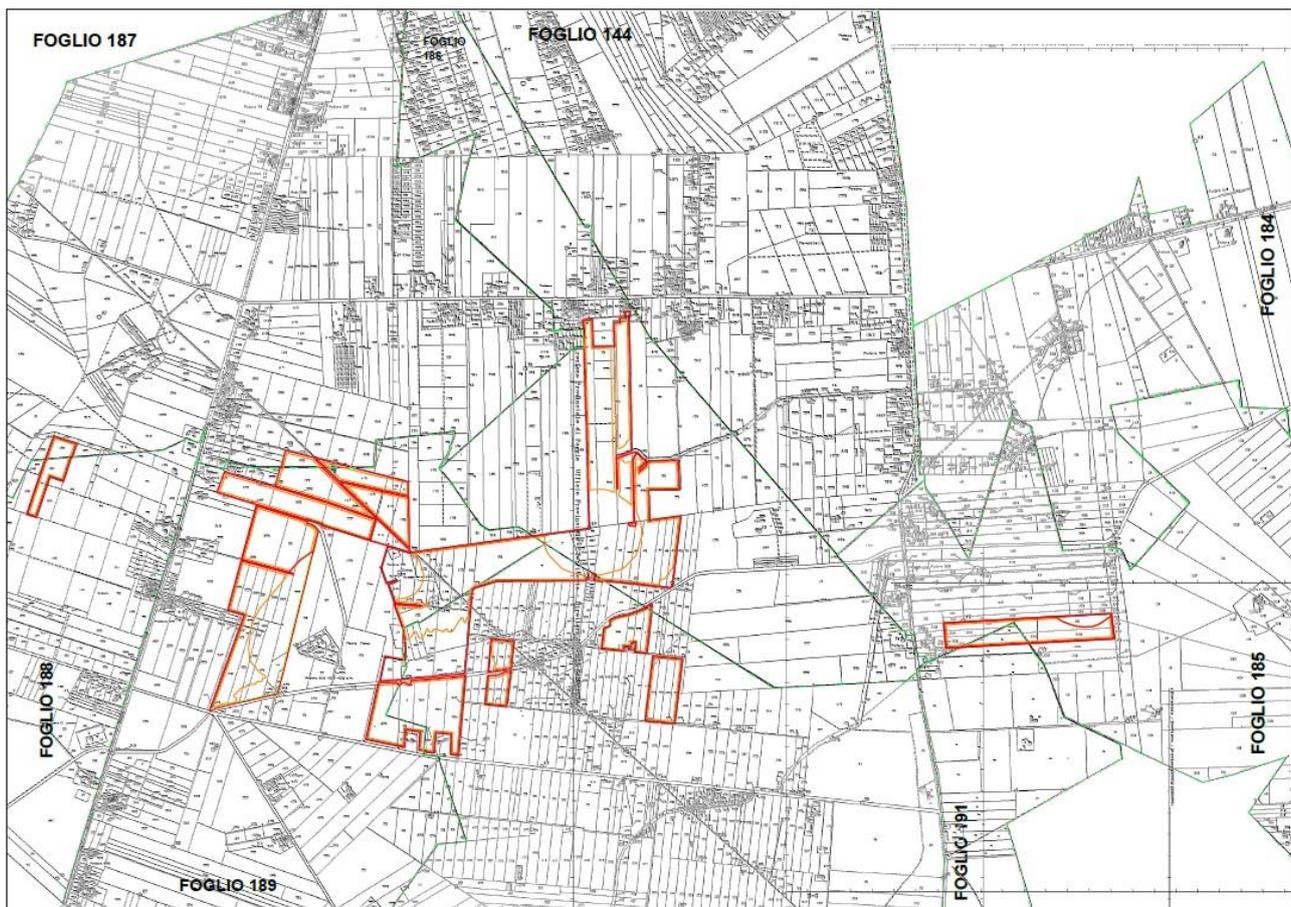
I lotti si trovano interposti tra l'importante asse viario "Strada Statale 90 delle Puglie" e la "Strada Statale n.655 Bradanica".

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>arenti</b>
<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>		Documento <b>VIA.REL8</b>

Il sito è accessibile mediante viabilità comunale, nello specifico dalla Strada Comunale Segezia, la quale si raggiunge mediante la suddetta SS 90 che conduce anche al centro abitato di Foggia.

A sud rispetto al lotto è situato il torrente Celone, dal quale viene mantenuta la fascia di rispetto di 150 metri prevista dal Piano Paesaggistico.



**Figura 2 - PLANIMETRIA CATASTALE CON INDICATO L'AREA DI INTERVENTO**

L'area in questione individuabile tramite le seguenti coordinate geografiche di riferimento: lat. 41.344294° Nord; long. 15.369409° Est.

Dal punto di vista catastale, i terreni su cui si andrà ad inserire l'impianto sono individuati come segue:

<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>ARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	--

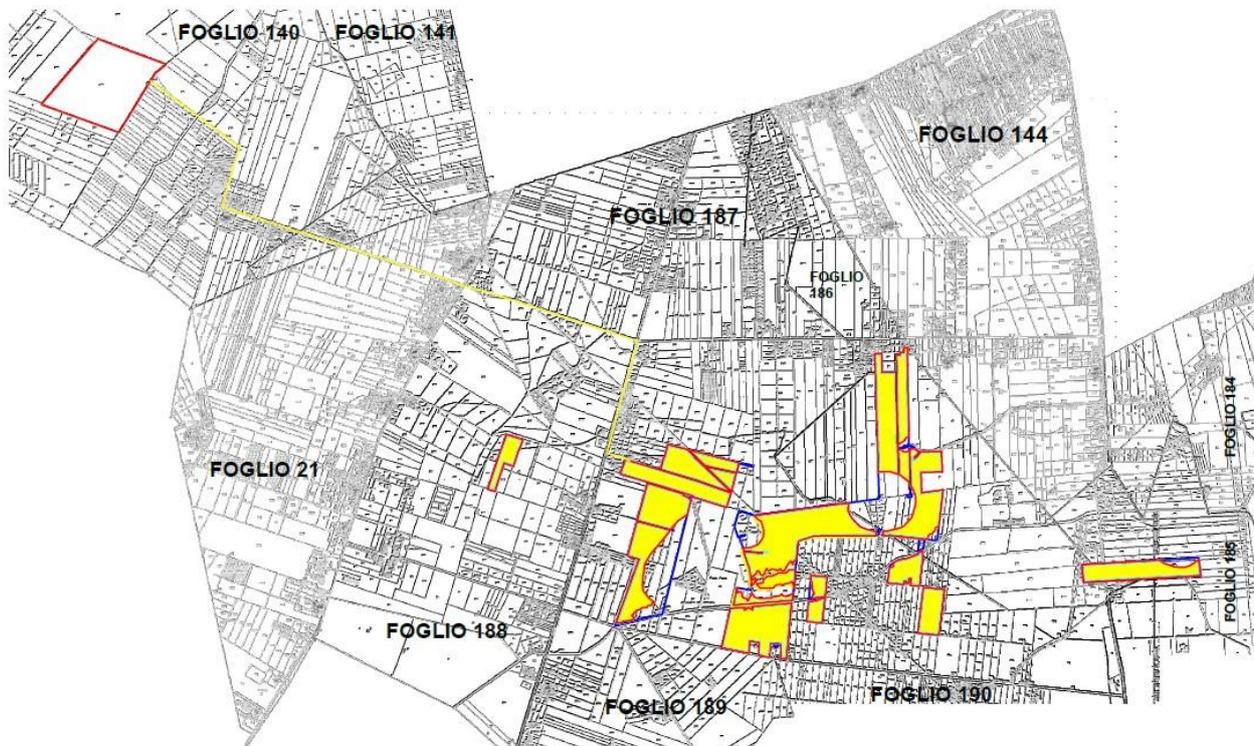
	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

- Foglio 185 particelle: 247 – 250 – 549 – 551 – 552 – 548
- Foglio 186 particelle: 7 – 38 – 39 – 40 – 42 – 44 – 45 – 47 – 48 – 49 – 71 – 73 – 76 – 77– 95 – 148  
– 83 –287 – 286 – 288 – 289 – 290 – 297– 538 – 540 – 541 – 550 – 551 – 574  
– 575 – 586
- Foglio 187 particelle: 188 – 190 – 191 – 181 – 162 – 166
- Foglio 188 particella: 201
- Foglio 189 particelle: 2 – 5 – 14 – 19 – 22 – 23 – 52 – 62 – 63 – 64 – 65 – 75– 83– 115 – 116 –  
117 – 118 – 119 – 120 – 122– 123 – 124 – 125 – 126 – 127 – 128 – 129 –  
130 – 131 – 132 – 133 – 134 – 135 – 136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 –  
142 – 143 –144 –146 – 147 – 151 – 152 – 155 – 219 – 220 – 221 – 222 – 223  
– 224 – 229 – 239 – 240 – 241 – 307 – 305– 338 – 375– 392 – 443 – 444 –  
445 – 451 – 452 – 453– 454 – 455– 456 – 20 – 97.
- Foglio 190 particelle: 1 – 2 – 6 –8 – 9 – 12 –39 – 57 – 58 – 59 – 126 – 137 – 169 – 170 – 201 –  
202 – 205 – 206 – 226 – 341 – 342– 343 – 345 – 346 – 348 – 349 – 350 – 351  
– 352 – 353 – 354 – 355 – 356 – 357 – 374 – 375 – 376 – 388 – 547 – 709 –  
707 – 708 – 988 – 989 – 993 – 995
- Foglio 191 particelle: 1 – 23 – 24

In Figura seguente si evidenziano i terreni ed il percorso del cavidotto fino alla Stazione Terna di Foggia.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>		Documento <b>VIA.REL8</b>



**Figura 3 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO CON CAVIDOTTO DI CONNESSIONE**

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

---

Il progetto che si intende realizzare prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenzialità di picco di **93,019** Megawatt (MW) e finalizzato alla produzione di energia elettrica in base ai dati di irraggiamento caratteristici delle latitudini di Foggia (circa **1.861 kWh/kWp**), potrà produrre circa **173.130.944 kWh annui**. sarà connesso in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di Alta Tensione in corrente alternata al fine della sola vendita dell'energia prodotta mediante un'unica fornitura dedicata.

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

- superficie complessiva del terreno interessata dal progetto 146,43 ettari;
- numero di strutture porta moduli: 4969 con n. 26 pannelli ciascuno;
- numero di moduli: 129.194 con potenzialità di 720 Wp;
- numero di inverter: 23 inverter di cui 19 inverter con potenza nominale di 4200 kW
  - 1 inverter con potenza nominale di 4000 kW
  - 2 inverter con potenza nominale di 3000 kW
  - 1 inverter con potenza nominale di 2500 kW
- Tecnologia modulo: bifacciale in silicio monocristallino;
- potenza nominale impianto pari di 93,019 MWp;

## GENERATORE FOTOVOLTAICO

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></p>

Il Generatore è formato da 8 Unità di Campo di cui si espongono le caratteristiche dimensionali:

**Unità di Campo "Unità di Campo #1"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 103 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 2678	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 1928 kWp	In cond. di funz. 1775 kWp (50°C)
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 1725 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #2"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 1205 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 31330	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo (50°C)	Nominale (STC) 22.56 MWp	In cond. di funz. 20.76 MWp
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 20178 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #3"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 239 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 6214	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC) 4474 kWp	In cond. di funz. 4118 kWp (50°C)
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 4002 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #4"**

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 1470 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 38220	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo (50°C)	Nominale (STC) 27.52 MWp	In cond. di funz. 25.33 MWp
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 24616 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #5"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 217 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 5642	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo (50°C)	Nominale (STC) 4062 kWp	In cond. di funz. 3739 kWp
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 3634 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #6"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 1155 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 30030	Potenza nom. unit. 720 Wp
Potenza globale campo (50°C)	Nominale (STC) 21.62 MWp	In cond. di funz. 19.90 MWp
Caratt. di funz. campo FV (50°C)	U mpp 1029 V	I mpp 19341 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #7"**

Numero di moduli FV	In serie 26 moduli	In parallelo 232 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli 6032	Potenza nom. unit. 720 Wp

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></p>

Potenza globale campo                      Nominale (STC) 4343 kWp    In cond. di funz. 3998 kWp (50°C)

Caratt. di funz. campo FV (50°C)    U mpp 1029 V                                      I mpp 3885 A

**Unità di Campo "Unità di Campo #8"**

Numero di moduli FV                      In serie 26 moduli                      In parallelo 348 stringhe

Numero totale di moduli FV            N. di moduli 9048                      Potenza nom. unit. 720 Wp

Potenza globale campo                      Nominale (STC) 6515 kWp    In cond. di funz. 5996 kWp (50°C)

Caratt. di funz. campo FV (50°C)    U mpp 1029 V                                      I mpp 5827 A

**MODULO FOTOVOLTAICO**

Il modello impiegato nella realizzazione del presente progetto sono in silicio monocristallino e con tecnologia “bifacciale”. Il modulo fotovoltaico scelto per la realizzazione dell’impianto è realizzato da CHANGZHOU SUNDAY ENERGY, in silicio monocristallino, della serie SD-M12/132H-720 ed ha una potenza di picco di 720 Wp.

**MECHANICAL DATA**

Cell Type	210mm x 105mm
Cell Arrangement	132 cells in series
Dimensions	2385 x 1303 x 35 mm
weight	35.7kg
Front side glass	3.2mm tempered glass
Backsheet	White
Frame Material	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP67/IP68, 3 diodes
Cable	4mm <sup>2</sup> (IEC) / 12AWG (UL), 300mm
Connectors	MC4 or MC4 compatible

<b>APR</b> <i>ENERGY TWO</i>	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i>	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

### ELECTRICAL PARAMETERS

Model Type	SD-M12/132H-690	SD-M12/132H-695	SD-M12/132H-700	SD-M12/132H-705	SD-M12/132H-710	SD-M12/132H-715	SD-M12/132H-720
Nominal Maximum Power (Pmax)	690W	695W	700W	705W	710W	715W	720W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	41.80V	41.95V	42.10V	42.25V	42.40V	42.55V	42.70V
Optimum Operating Current (Imp)	16.51A	16.57A	16.63A	16.69A	16.75A	16.80A	16.86A
Open Circuit Voltage (Voc)	49.82V	49.98V	50.13V	50.29V	50.44V	50.60V	50.65V
Short Circuit Current (Isc)	17.31A	17.37A	17.43A	17.49A	17.55A	17.61A	17.66A
Module Efficiency	22.21%	22.37%	22.53%	22.68%	22.85%	23.00%	23.17%
Power Tolerance	0 to + 6W						
Maximum System Voltage	DC 1500V						
Operating Temperature	-40C ~+85 C						
Maximum Series Fuse Rating	30A						
Number of Bypass Diode	3						

**Figura 4 - dati elettrici del modulo**

I pannelli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker), in configurazione bifilare; ogni tracker alloggerà 2 filari da 13 moduli ognuno (26 moduli per tracker). I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2385 x 1303 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 35 mm, per un peso totale di 35.7 kg ciascuno.

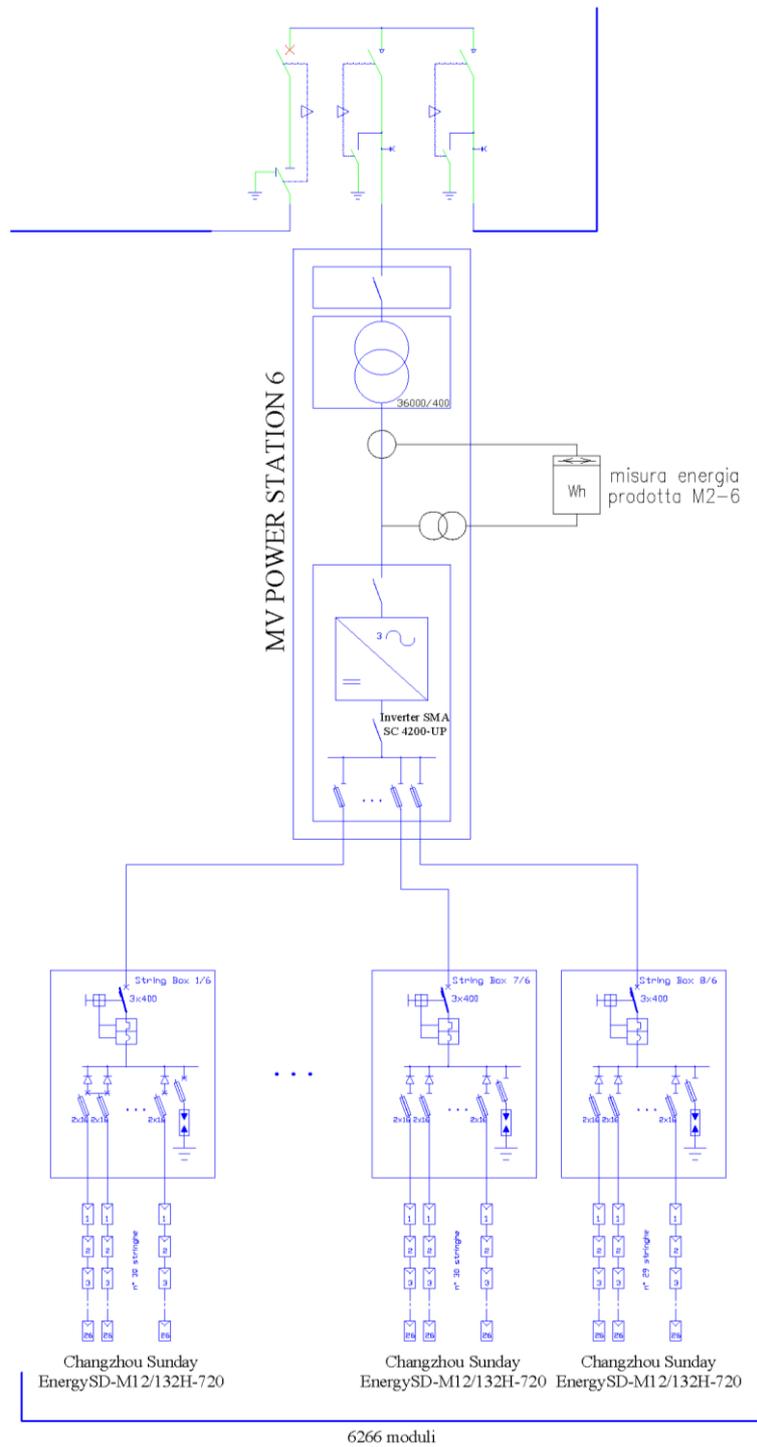
#### PARALLELO DELLE STRINGHE

Tutte le stringhe fotovoltaiche dell'impianto sono costituite da n. 26 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. Nello String Box arriveranno 30 stringhe per un totale rispettivamente di 780 moduli fotovoltaici.

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

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>		Documento <b>VIA.REL8</b>



**Figura 5 - Schema elettrico sottocampo**

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

## GRUPPI DI CONVERSIONE

Come visto l’impianto in oggetto è diviso in 23 sottoinsiemi (sottocampi) di differente potenza nominale ciascuno. Ogni sottoinsieme è collegato e gestito da una Stazione di Potenza al cui interno è presente un inverter, un trasformatore di alta e una cabina di alta. I dispositivi di conversione scelti per questo impianto sono degli SC 4200-UP, degli SC 4000-UP degli SC 3000-UP degli SC 2500-UP marcati SMA.



**Figura 6 – SMA SC 4000-UP**

String Box di con configurazioni varie di stringhe con le quali si raggiunge la potenza di picco totale di 93,019 MWp.

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

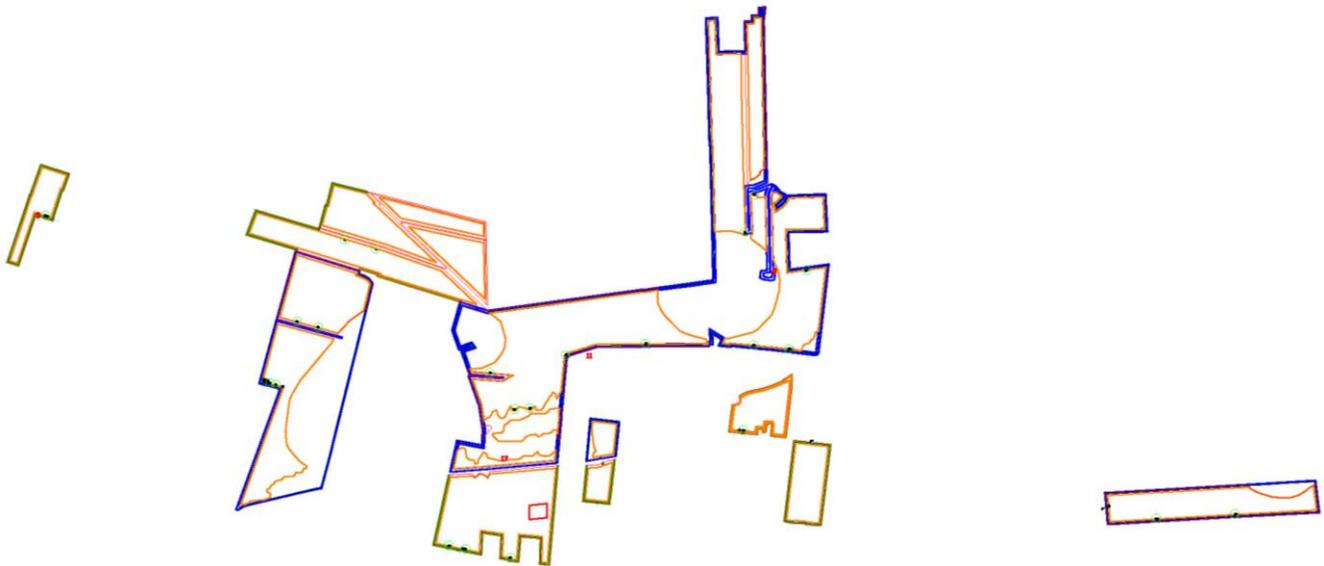


FIGURA 7 - UBICAZIONE INVERTER

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/AT il cui primario è connesso alla cella di AT al cui interno sarà installata la cella di Protezione Generatore, come prescritto dalla norma CEI 0-16.

#### CABINA DI PARALLELO

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

Le 23 stazioni di alta sono collegate ad Anello ad una Cabina di parallelo AT 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 riportate di seguito.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--



<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>



**Figura 9 - ESEMPIO DI CABINA DI PARALLELO AT**

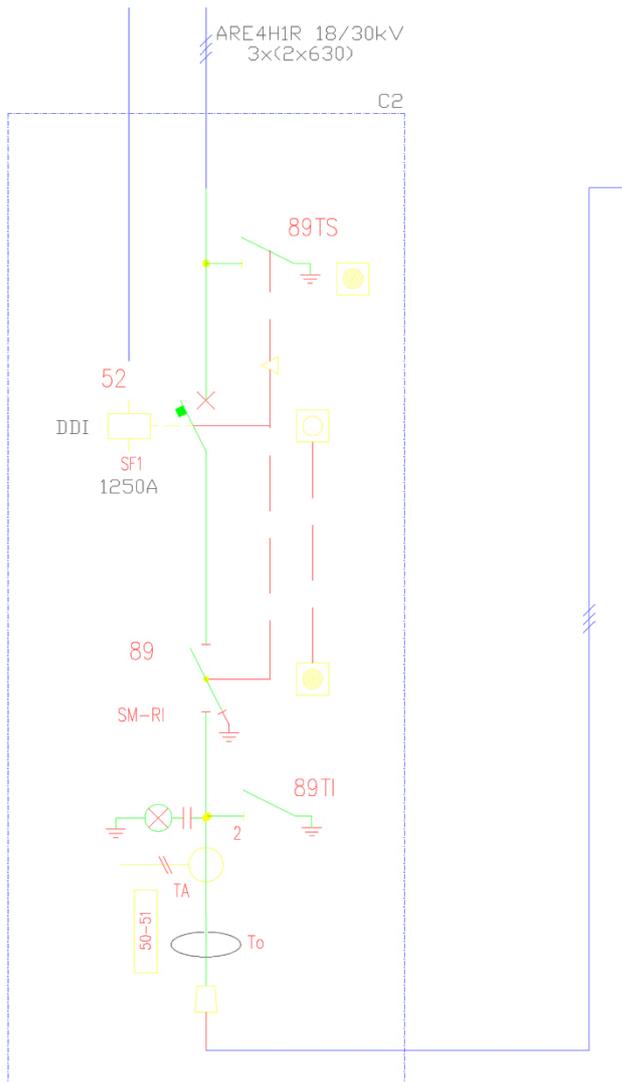
La cabina di parallelo AT è composta da:

- Cella contenente il DG (Dispositivo Generale) che assicura la separazione dell'intero impianto dell'utente dalla rete, comandato dalla PG (Protezione Generale);
- Cella misure;
- Cella trasformatore AT/BT servizi aux: sez. tripolare/terna di fusibili/sez. tripolare.

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

- Cella contenente il DDI (Dispositivo di Interfaccia) che assicura la separazione dell’impianto di produzione dalla rete, comandato dalla PI (Protezione d’interfaccia);
- Celle di Campo dotate di interruttori in SF6, che assicurano il sezionamento dell’anello in caso di guasto o manutenzione.



**Figura 10 - PARTICOLARE DI SCHEMA DELLA CABINA DI PARALLELO**

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

## SISTEMA DI ACCUMULO

L'impianto è dotato di un Sistema di Accumulo collegato ad Anello ad una Cabina di parallelo AT conforme alle specifiche Enel, la cui struttura è composta da 12 apparati di conversione modello SCS3800UP marca SMA da 3800kW ciascuno collegato al rispettivo Trasformatore. La capacità totale dell'accumulo è di 52,8 MWh.

Una rappresentazione dell'insieme degli apparati e del singolo apparato di conversione sono quelle riportate di seguito.

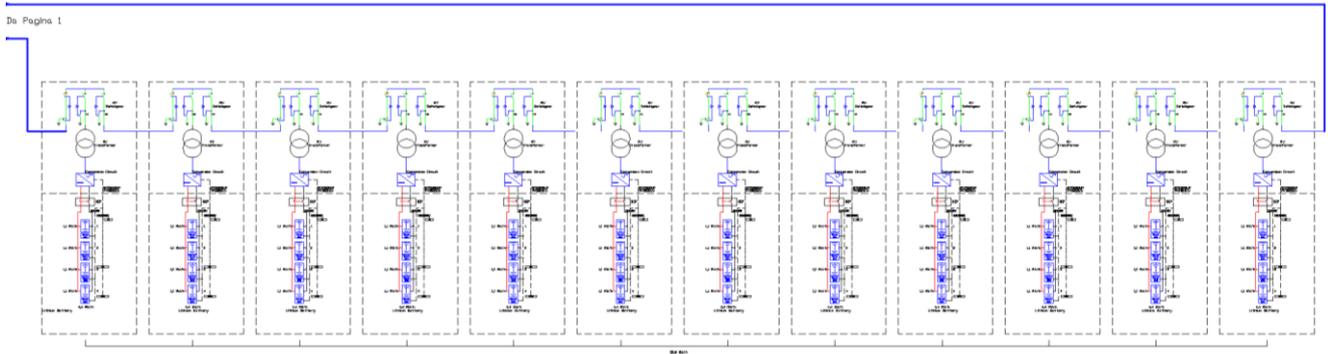


FIGURA 11 - INSIEME APPARATI DI ACCUMULO COLLEGATI AD ANELLO

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>

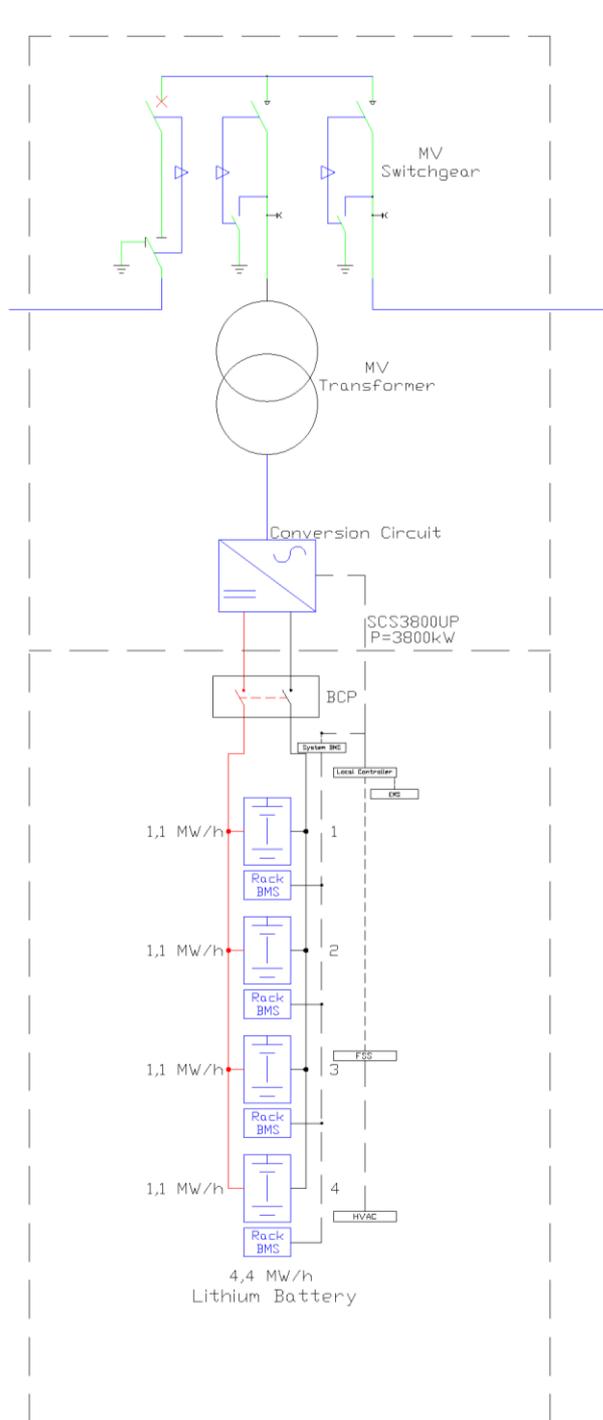


FIGURA 12 - PARTICOLARE SINGOLO APPARATO DI CONVERSIONE

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

## 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:

- 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.
- Un armadio Rack contenente tutte le apparecchiature necessarie al corretto funzionamento dell'impianto di videosorveglianza.
- 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.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></p>

## 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: 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 Alta, pertanto cavi in AC in bassa e media tensione non saranno presenti.

La scelta della sezione del conduttore dei cavi AT dipende dalla corrente d'impiego e dalla portata effettiva del cavo in relazione al suo regime di funzionamento (regime permanente, ciclico o

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

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 AT saranno realizzati in conformità allo schema elettrico unifilare mediante cavi con isolamento 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><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

<b>APR</b> ENERGY TWO	<b>APR ENERGY TWO SRL</b> Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia	<b>farenti</b>
	<b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b>	Documento <b>VIA.REL8</b>



**Figura 13 - ORTOFOTO CON EVIDENZA DEL CAVIDOTTO TRA L'IMPIANTO E LA STAZIONE TERNA**

Le linee interne in AT 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 AT, ubicati in prossimità dei gruppi inverter dell’impianto FV, per confluire alla cabina di parallelo.

Dalla cabina di partenza, interna al campo, le linee proseguono in cavo interrato lungo la viabilità di strade comunali e provinciali, verso EST, fino a raggiungere la Stazione TERNA AT.

<b>APR ENERGY TWO Srl</b> Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT) P.I. 03188150597	<b>FARENTI SRL</b> Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR) P.I. 02604750600
---	---

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento <b>VIA.REL8</b></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 può 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, può 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/AT. In tal modo, perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso, occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

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

#### PREVENZIONE FUNZIONAMENTO IN ISOLA

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

In accordo 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).

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

## 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.

Uguualmente saranno collegati all'anello di terra primario:

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

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

- 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.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

## 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.

## 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.

<p><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--

	<p align="center"><b>APR ENERGY TWO SRL</b>  <i>Impianto Fotovoltaico A Terra Della Potenza Nominale Di 93,019 MWp Connesso Alla RTN  Regione Puglia – Provincia Di Foggia – Comune Di Foggia – Località Borgo Segezia</i></p>	
	<p align="center"><b>Relazione Impianti Elettrici e Linea Elettrica</b></p>	<p align="center">Documento  <b>VIA.REL8</b></p>

L'impianto di illuminazione sarà composta 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><b>APR ENERGY TWO Srl</b>  Via Porto Galeo, 3222 – 04020 – Santi Cosma e Damiano (LT)  P.I. 03188150597</p>	<p align="right"><b>FARENTI SRL</b>  Via Don Giuseppe Corda, snc – 03030 – Santopadre (FR)  P.I. 02604750600</p>
--	--