

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

LOCALITÀ SAN MERCURIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA PARI A 33,16 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

RELAZIONE DESCRITTIVA

Nome file sorgente:

SEZIONE A/FV.ASC01.PD.A.01.1.docx

Numero elaborato:

FV.ASC01.PD.A.01.1

Scala:

- -

Formato di stampa:

A4

Nome file stampa:

FV.ASC01.PD.A.01.1.pdf

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



Progettista:

E-WAY FINANCE S.p.A.

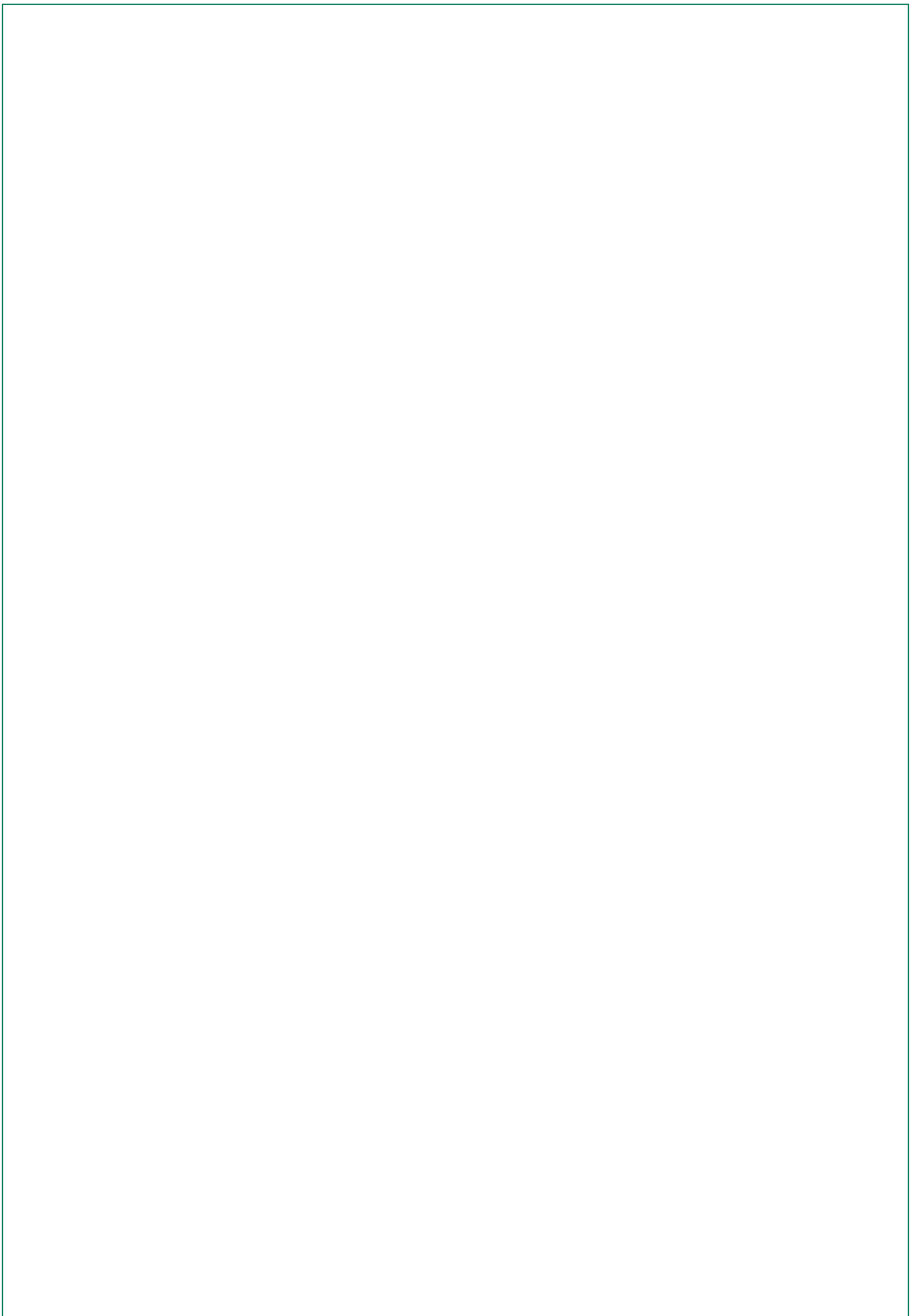
Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.ASC01.PD.A.01.1	00	12/2021	A.Tizzano	A.Bottone - G.Conio	G.Conio



INDICE

1	PREMESSA.....	9
2	INTRODUZIONE	10
2.1	Generalità.....	10
2.2	Descrizione sintetica impianto elettrico	11
2.3	Descrizione sintetica iniziativa agronomica	14
2.4	Localizzazione	15
2.5	Area di impianto	17
2.6	Area Sottostazione Elettrica – Punto di Consegna.....	19
2.7	Viabilità di avvicinamento al sito	20
2.8	Stima della producibilità dell’impianto.....	22
2.9	Ricadute ambientali del progetto.....	24
3	DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI TECNICI	25
3.1	Moduli Fotovoltaici	25
3.2	Tracker.....	26
3.3	Quadro di stringa	27
3.4	Power Station	27
3.5	Inverter Centralizzato	28
3.6	Cavi DC	28
3.7	Cavidotto MT	30
3.8	Sistema di monitoraggio.....	33
3.9	Sistema di Illuminazione e Video-Sorveglianza	34
4	OPERE EDILI.....	35
4.1	Recinzione, Cancelli e Piantumazione Perimetrale.....	35

4.2	Cabine prefabbricate	35
4.3	Scavi	36
4.4	Realizzazione viabilità interna.....	37
4.5	Pali Tracker	38
5	<i>PRESCRIZIONI ANTINCENDIO</i>	39
6	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	40
6.1	Premessa	40
6.2	Legislazione e normativa nazionale in ambito elettrico.....	40
6.3	Sicurezza elettrica	41
6.4	Normativa fotovoltaica.....	41
6.5	Quadri elettrici.....	43
6.6	Rete elettrica del distributore e allacciamento agli impianti	43
6.7	Cavi, cavidotti e accessori	44
6.8	Scariche atmosferiche e sovratensioni	45



RELAZIONE DESCRITTIVA

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	4 di 45

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento opere di progetto su ortofoto.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2 - Inquadramento opere di progetto su carta IGM 1:25'000</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3 - Estratto opera su CTR. In verde i confini catastali, in magenta le particelle espropriate, in blu le particelle a cui si richiede il diritto di servitù.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4 - Area SE Utente - Inquadramento Catastale.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 5 - Individuazione della principale arteria di collegamento autostradale e relativo casello</i>	<i>21</i>
<i>Figura 6 - Tratto di analisi della viabilità di accesso al sito.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 7 – Stima producibilità impianto</i>	<i>23</i>
<i>Figura 8 - Modulo FV</i>	<i>25</i>
<i>Figura 9 - Tracker 2P con Moduli FV: Vista Longitudinale</i>	<i>26</i>
<i>Figura 10 - Quadro di Stringa</i>	<i>27</i>
<i>Figura 11 - Power Station: FSK B SERIES</i>	<i>27</i>
<i>Figura 12 - Inverter interni alle Power Station (PS).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 13 - Cavo Solare: H1Z2Z2-K.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 14 - Cavo BT: ARG16R16 0,6/1 kV</i>	<i>30</i>
<i>Figura 15 - Lotto A: collegamento entra-esce PS Sottocampo A e B.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 16 - Lotto B: collegamento entra-esce PS Sottocampo C e F, e Sottocampo D ed E</i>	<i>31</i>
<i>Figura 17 - Collegamento Campo FV - Stazione Utente.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 18 - Sezione tipo viabilità interna</i>	<i>37</i>



RELAZIONE DESCRITTIVA

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	6 di 45



RELAZIONE DESCRITTIVA

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	7 di 45

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Caratteristiche generali d'impianto</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 2 - Sintesi Impianto Agro-Fotovoltaico.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 3 - Coordinate GPS del Sito.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 4 - Riferimenti catastali Lotto A, B e Stazione Utente</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 5 - Piano Particolare Impianto.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 6 - Piano Particolare Opere Elettriche</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 7 - Principali caratteristiche di potenza installata ed energia prodotta.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 8 - Mancate emissioni di inquinanti</i>	<i>24</i>



RELAZIONE DESCRITTIVA

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	8 di 45

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "San Mercurio", sito in agro di Ascoli Satriano (FG).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza nominale pari a 33,16 MWp ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 6 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 600 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura in Media Tensione a 30 kV;
4. Tre linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 150/30 kV Utente;
6. Una linea elettrica in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura e della SE Utente, di cui al punto precedente;
7. Una sezione di impianto elettrico comune con altri tre operatori, necessaria per la condivisione dello Stallo AT a 150 kV, assegnato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, ubicata nel comune di Ascoli Satriano (FG). Tale sezione è localizzata in una zona adiacente alla SE Utente e contiene tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT necessarie per la condivisione della connessione;
8. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT di competenza dell'Utente da installare all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, in corrispondenza dello stallo assegnato;
9. Una linea elettrica in AT a 150 kV in cavo interrato di interconnessione tra la sezione di impianto comune ed il futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Via Po, 23 - 00198 Roma (RM), P.IVA 15773121007.

2 INTRODUZIONE

2.1 Generalità

L'impianto agro-fotovoltaico, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica "green" e garantendo, allo stesso tempo, una produzione agronomica.

Il costo della produzione energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, presentando al contempo tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia solare.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua. Successivamente sarà trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati "inverter" e ceduta alla rete elettrica del gestore locale o di Terna S.p.A.

L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. nessun inquinamento acustico
4. permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
5. estrema affidabilità;
6. costi di manutenzione molto contenuti;
7. modularità del sistema;
8. possibilità di integrazione con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

Tutta la progettazione è stata svolta con riferimento alle tecnologie più moderne, assicurando i migliori rendimenti ad oggi disponibili sul mercato; va però tenuto in conto che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto).

2.2 Descrizione sintetica impianto elettrico

L'iniziativa prevede la realizzazione di un parco agro-fotovoltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo fotovoltaico, integrato da un progetto agronomico nel Comune di Ascoli Satriano (FG), in località "San Mercurio".

L'impianto produce complessivamente una potenza di 33,16 MWp in DC. Il parco è suddiviso in due lotti (A e B); si ipotizza l'installazione di moduli FV mono-facciali della Canadian Solar HiKu7 CS7L 600 MS (o simili) su inseguitori solari (o tracker) monoassiali N-S della Convert, con un'interdistanza fra le file (o pitch) tale da permettere la coltivazione e la lavorazione del terreno sottostante.

Come visibile nelle figure seguenti il progetto si sviluppa del Comune di Ascoli Satriano (FG), località *San Mercurio*; in particolare, l'impianto si estende nella zona Nord-Est del centro abitato di Candela, a Sud del Comune di Ascoli Satriano.



Figura 1 - Inquadramento opere di progetto su ortofoto.

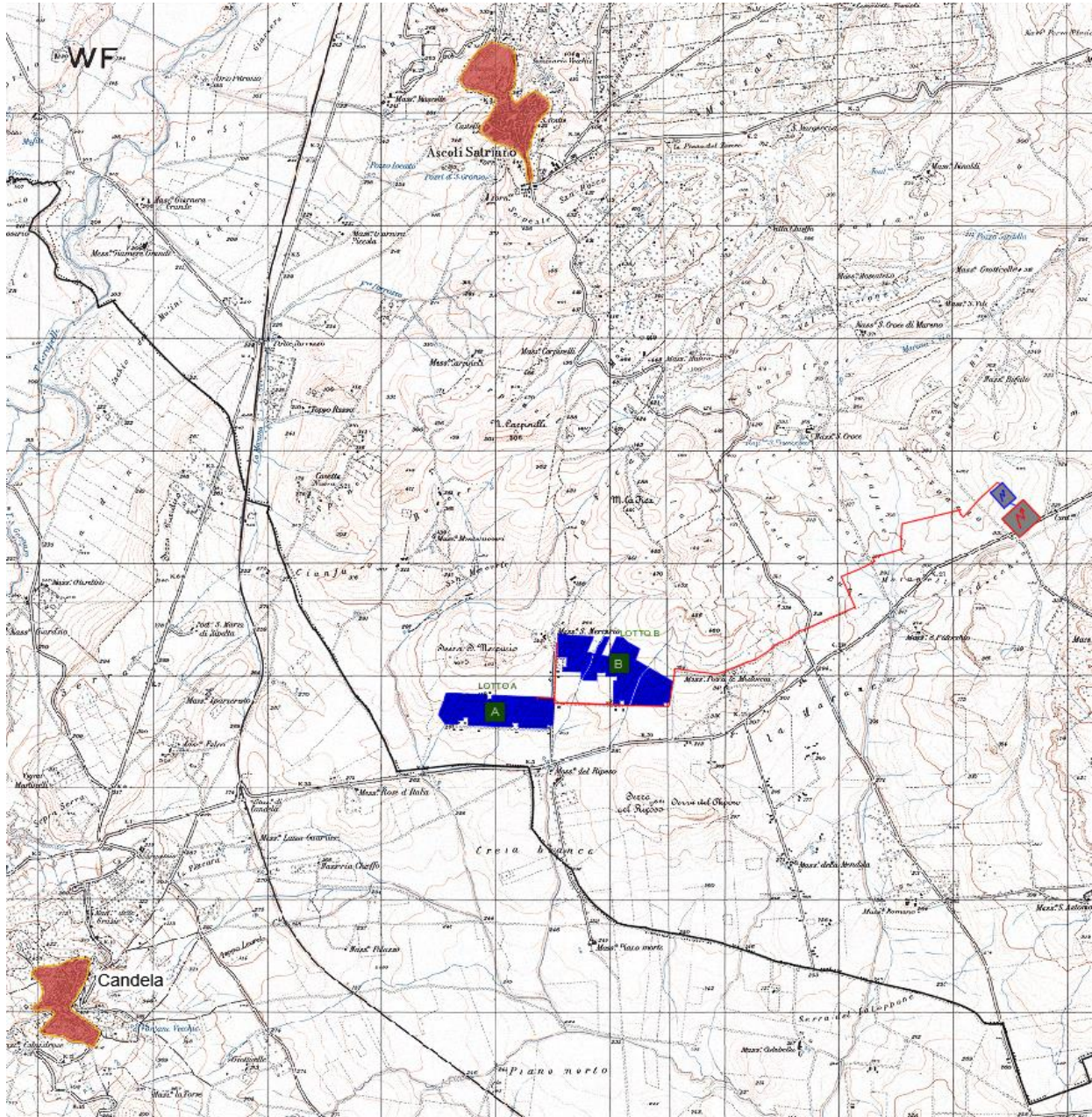


Figura 2 - Inquadramento opere di progetto su carta IGM 1:25'000

L'impianto comprenderà 19 inverter con taglie nominali miste, organizzati in 6 sottocampi elettricamente indipendenti. Ogni sottocampo presenterà una stazione elettrica propria, definita commercialmente "Power Station", dove saranno alloggiati gli inverter, connessi in gruppo ad un trasformatore elevatore (anch'esso alloggiato nella Power Station), con tensione in ingresso variabile in funzione dell'inverter ed una tensione in uscita pari a 30kV.

Segue un riassunto generale dei dati di impianto:

Tabella 1 - Caratteristiche generali d'impianto

<i>Temperatura Verifica minima (°C)</i>	0
<i>Temperatura Verifica max (°C)</i>	60
<i>Fattore di Potenza Inverter</i>	0,95
<i>Soluzione Progettuale</i>	Tracker in configurazione 2P (Portrait)
<i>Margine altezza tracker dal suolo [m]</i>	0,4
<i>Max Inclinazione Tracker [°]</i>	± 55
<i>Tipologia</i>	Agro-Fotovoltaico
<i>Pitch [m]</i>	9,8

Tabella 2 - Sintesi Impianto Agro-Fotovoltaico

	Sott. A	Sott. B	Sott. C	Sott. D	Sott. E	Sott. F
<i>Tipo Modulo FV</i>	HiKu CS7L 600MS					
<i>N° Stringhe Tot.</i>	1727					
<i>N° Moduli Tot.</i>	55264					
<i>Quadri di Stringa Tot.</i>	146					
<i>Potenza [kWp]</i>	6643,2	6124,8	3820,8	6566,4	4128	5875,2
<i>Potenza Tot. [kWp]</i>	33158,4					
<i>N° Inverter per PS</i>	4	4	2	4	2	3
<i>N° Power Station Tot.</i>	6					

Presso l'impianto verranno installate le Power Station e verrà realizzata la cabina di impianto, detta Cabina di Raccolta e Misura, dalla quale partirà il cavidotto MT interrato verso la SE Utente AT/MT.

L'impianto sarà collegato in AT alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di TERNA S.p.A. Secondo la soluzione di connessione (CODICE PRATICA 201901055), l'impianto fotovoltaico sarà collegato, mediante la SE MT/AT utente, in antenna a 150 kV su un futuro stallo condiviso della Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN denominata "Camerelle".

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	14 di 45

2.3 Descrizione sintetica iniziativa agronomica

Per le attività agronomiche da effettuare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotto uno studio agronomico finalizzato all'analisi pedo-agronomica dei terreni, del potenziale e della vocazione storica del territorio e dell'attività colturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde delle fasce perimetrali, la coltivazione nelle fasce libere tra le fila di tracker di specie erbacee come graminacee e leguminose.

Le caratteristiche morfologiche del sito danno delle prime indicazioni circa l'opportunità o meno di praticare determinate gestioni su alcune aree piuttosto che altre. All'interno dello stesso sito, come accade normalmente in agricoltura, verrà fatta una diversificazione spaziale e temporale. Nelle zone a forte pendenza, per esempio, si propenderà per una soluzione con colture che prevedono scarsissima manutenzione, ma con forte valore anti-desertificazione. Ove l'andamento delle curve di livello lo consentano, si potrà optare per una maggiore specificazione colturale e meccanizzazione delle produzioni e via discorrendo.

L'inserimento delle leguminose da granella nella rotazione colturale, in quanto considerate colture miglioratrici, rappresenta un avvicendamento ideale per i cereali autunno-vernini, soprattutto negli areali in cui viene attuata la mono successione del frumento duro. I vantaggi apportati dalle leguminose sono apprezzabili nel medio lungo periodo, infatti, sono in grado di migliorare la fertilità del suolo, incrementandone la dotazione in azoto grazie all'azotofissazione dovuta alla simbiosi con specifici ceppi di batteri simbiotici, fornendo un importante contributo nella lotta alla desertificazione.

La gestione delle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, prevede la crescita di un inerbimento spontaneo, con specie erbacee autoctone, la cui manutenzione prevede solo sfalci periodici, al fine di facilitarne lo sviluppo e la circolazione dell'aria. L'inerbimento naturale, oltre a fungere da rigeneratore della microfauna, costituendo l'habitat ideale per insetti utili, funge anche da aiuto per preservare la biodiversità delle essenze erbacee spontanee, contribuendo al mantenimento del contesto paesaggistico territoriale.

La coltivazione del pomodoro sarà praticata in via sperimentale col "metodo Siccagno", conducendo la prova all'interno di lotti di limitata estensione, al fine di verificare la risposta delle colture. Per tale scopo saranno impiegati ecotipi locali, che rispecchiano le tradizioni culturali del territorio.

Di seguito sarà elencata una sintesi del piano colturale proposto:

- Frumento duro (granella);
- Cece;
- Lenticchia;
- Favino,
- Pomodoro.

2.4 Localizzazione

L'impianto in oggetto si trova in Puglia, nel territorio del Comune di Ascoli Satriano (FG). Il terreno agricolo ricade in zona agricola ai sensi dello strumento urbanistico vigente per il comune di Ascoli Satriano (PUG). L'area di intervento ha un'estensione di circa 59,0 Ha e ricade in località "San Mercurio", in adiacenza alla A16 Autostrada – Napoli-Canosa.

Tabella 3 - Coordinate GPS del Sito

Latitudine	Longitudine	Altezza
41,159242°	15,565299°	300 m.s.l.

I riferimenti catastali contrattualizzati relativi ai Lotti A, B e Stazione Utente, sono riportati in tabella:

Tabella 4 - Riferimenti catastali Lotto A, B e Stazione Utente

ID	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
<i>Lotto A</i>	Ascoli Satriano	89	52-53-54-55-56-67-82- 83-84-128
<i>Lotto B</i>	Ascoli Satriano	81	12-18-20-22-23
	Ascoli Satriano	89	42-70-71-72-139-164- 206-208-209-226-227
<i>Stazione Utente</i>	Ascoli Satriano	75	339-346

All'interno del piano particellare di asservimento (Rif. Elaborato FV.ASC01.PD.L.04 - *Piano particellare di asservimento e di esproprio grafico e descrittivo con opere di connessione*) sono analizzate tutte le aree da

espropriare ed asservire ai fini della corretta messa in servizio dell'impianto agro-fotovoltaico proposto, del cavidotto e della Stazione Utente. Le occupazioni cui si è fatto riferimento sono:

- Aree di esproprio;
- Aree di servitù permanente.

L'opera nel suo complesso è individuabile sulla Cartografia Tecnica Regionale - Regione Puglia in scala 1:5000:

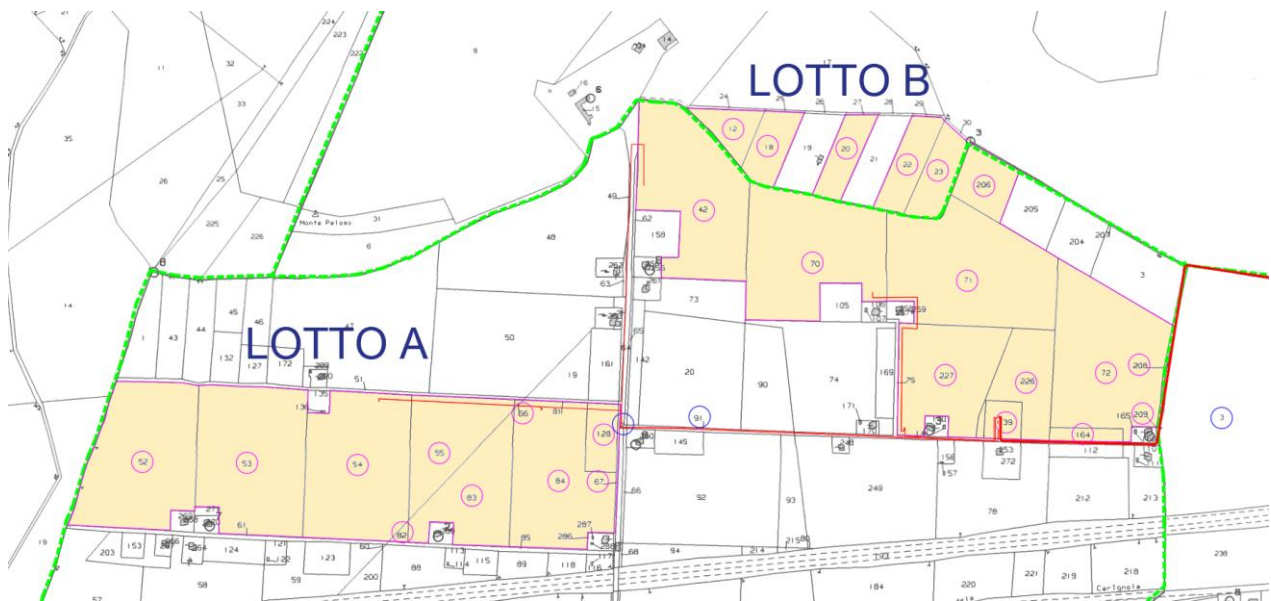


Figura 3 - Estratto opera su CTR. In verde i confini catastali, in magenta le particelle espropriate, in blu le particelle a cui si richiede il diritto di servitù

Il campo agro-fotovoltaico, la Stazione Utenza, la SE Terna e il cavidotto (interno ed esterno) si trovano tutti nel territorio comunale di Ascoli Satriano.

2.5 Area di impianto

L'area di intervento è censita catastalmente nel comune di **Ascoli Satriano** (FG) come di seguito specificato:

Tabella 5 - Piano Particellare Impianto

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CLASSAM.	TIPO OPERA	SUP. CATAST. (ha)
Ascoli Satriano	81	12	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,6312
				IMPIANTO	
Ascoli Satriano	81	18	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,8973
				IMPIANTO	
Ascoli Satriano	89	42	SEMINATIVO	IMPIANTO	4,9495
				IMPIANTO	
Ascoli Satriano	89	53	SEMINATIVO	IMPIANTO	5,32
Ascoli Satriano	89	52	SEMINATIVO	IMPIANTO	5,2224
Ascoli Satriano	81	20	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,9025
Ascoli Satriano	81	22	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,9619
Ascoli Satriano	81	23	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,9331
Ascoli Satriano	89	70	SEM/ULIV	IMPIANTO	5,2031
Ascoli Satriano	89	206	SEMINATIVO	IMPIANTO	1,11
Ascoli Satriano	89	55	SEMINATIVO	IMPIANTO	2,3676
Ascoli Satriano	89	83	SEM/ULIV	IMPIANTO	2,6799
Ascoli Satriano	89	54	SEMINATIVO	IMPIANTO	5,2105
Ascoli Satriano	89	82	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,072
Ascoli Satriano	89	71	SEM/ULIV	IMPIANTO	5,896
Ascoli Satriano	89	56	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,0081
Ascoli Satriano	89	67	SEMINATIVO	IMPIANTO	0,062

Ascoli Satriano	89	84	SEMINATIVO	IMPIANTO	4,386
Ascoli Satriano	89	128	SEM/ULIV	IMPIANTO	0,7055
Ascoli Satriano	89	227	SEM/ULIV	IMPIANTO	3,4923
Ascoli Satriano	89	226	SEM/ULIV	IMPIANTO	1,8855
Ascoli Satriano	89	139	SEM/ULIV	IMPIANTO	0,476
Ascoli Satriano	89	72	SEM/ULIV	IMPIANTO	5,5388
Ascoli Satriano	89	164	SEM/ULIV	IMPIANTO	0,34
Ascoli Satriano	89	208	SEM/ULIV	IMPIANTO	0,0766
Ascoli Satriano	89	209	SEM/ULIV	IMPIANTO	0,0112
				TOT	59,339

Tabella 6 - Piano Particellare Opere Elettriche

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CLASSAM.	TIPO OPERA	SUP. CATAST. (ha)
Ascoli Satriano	89	2	SEMINATIVO	CAVIDOTTO INTERNO	1,1484
Ascoli Satriano	89	91	SEMINATIVO	CAVIDOTTO INTERNO	0,2193
Ascoli Satriano	89	75	SEMINATIVO	CAVIDOTTO INTERNO	0,5506
Ascoli Satriano	90	3	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	10,1220
Ascoli Satriano	89	3	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	1,7220
Ascoli Satriano	81	40	SEM IRRIG/PASC	CAVIDOTTO	112,9600
Ascoli Satriano	90	14	ULIVETO	CAVIDOTTO	1,3630
Ascoli Satriano	90	461	ULIVETO	CAVIDOTTO	22,5900
Ascoli Satriano	90	1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	8,3100
Ascoli Satriano	82	50	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,0960
Ascoli Satriano	82	188	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	1,8000
Ascoli Satriano	82	47	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	3,3280
		STRADA	----	CAVIDOTTO	

Ascoli Satriano	82	117	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	7,5460
Ascoli Satriano	82	200	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	1,0000
Ascoli Satriano	82	77	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,1768
Ascoli Satriano	82	182	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	4,6050
Ascoli Satriano	82	75	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	19,5252
Ascoli Satriano	82	218	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	2,0000
Ascoli Satriano	82	219	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	5,1426
Ascoli Satriano	82	123	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,2256
Ascoli Satriano	82	159	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,7776
Ascoli Satriano	82	160	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	5,6928
Ascoli Satriano	82	124	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	1,6896
		STRADA	----	CAVIDOTTO	
Ascoli Satriano	82	155	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,9888
Ascoli Satriano	82	187	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	3,0615
Ascoli Satriano	82	154	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,2112
Ascoli Satriano	82	186	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,2880
Ascoli Satriano	82	153	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	1,9688
Ascoli Satriano	82	185	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	4,8593
Ascoli Satriano	82	184	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,3371
Ascoli Satriano	82	152	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	0,5568
Ascoli Satriano	82	14	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	2,7848
Ascoli Satriano	82	10	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	5,0081
Ascoli Satriano	82	11	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	25,9765
Ascoli Satriano	82	45	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	8,8423
Ascoli Satriano	82	9	SEMINATIVO	CAVIDOTTO	5,4466
Ascoli Satriano	75	143	SEMINATIVO	STAZIONE	5,8792
Ascoli Satriano	75	339	SEMINATIVO	STAZIONE	1,679
Ascoli Satriano	75	346	SEMINATIVO	STAZIONE	2,1392
Ascoli Satriano	75	354	SEMINATIVO	STAZIONE	2,2448
TOT					284,8625

2.6 Area Sottostazione Elettrica – Punto di Consegna

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Ascoli Satriano (FG), nelle vicinanze della stazione “Camerelle” a 380/150 kV di Terna.

L'area scelta per la SE Utente si trova nel foglio di mappa 75 particelle 143 e 339 come rappresentato in figura.



Figura 4 - Area SE Utente - Inquadramento Catastale

La SE Utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete. Il dettaglio della SE Utente è rappresentato nell'elaborato "FV.ASC01.PD.H.03– Stazione Elettrica Utente ed area comune per condivisione connessione Planimetria e Sezioni elettromeccaniche".

2.7 Viabilità di avvicinamento al sito

Lo studio sull'accessibilità è stato condotto, per ragionevolezza logistica, nel tratto stradale che va dal casello autostradale di Candela al lotto A del sito in progetto. Difatti, è previsto che le forniture più importanti possano pervenire via mare o su gomma da grossi ambiti industriali e che le aree di stoccaggio principali siano gestite proprio all'interno dell'area più facilmente accessibile dall'esterno.

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	21 di 45



Figura 5 - Individuazione della principale arteria di collegamento autostradale e relativo casello

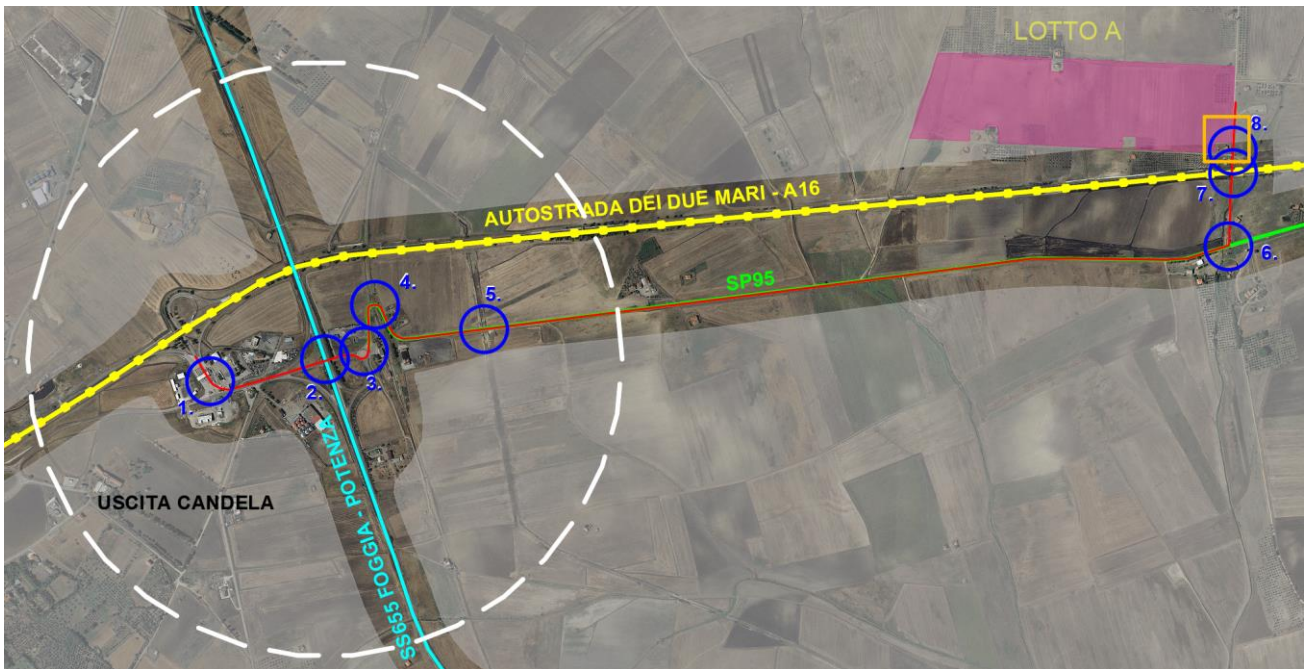


Figura 6 - Tratto di analisi della viabilità di accesso al sito

Il tratto in questione è lungo poco meno di 4 km. Ciascuno dei focus è stato oggetto di sopralluogo, analisi e misurazione.

La tavola tecnica di supporto mostra come siano otto i punti di interesse analizzati. Si tratta dei nodi di possibile complessità al trasporto veicolare. In sede di sopralluogo, comunque, si è rilevato che sullo stesso tratto transitano, regolarmente, mezzi pesanti anche di grosse dimensioni a convalidare il report assolutamente positivo sulla compatibilità della viabilità esistente con il flusso di mezzi ipotizzato da e per il cantiere in esame. Le interferenze riguardano quasi esclusivamente intersezioni con altre realtà infrastrutturali. Si rimanda alla relazione “FV.ASC01.PD.A.09 – Relazione Viabilità Accesso al Cantiere” per maggiori ed ulteriori dettagli.

2.8 Stima della producibilità dell’impianto

Il database internazionale PVGIS rende disponibili i dati meteorologici per la località di Ascoli Satriano (FG): l’attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta, questi possono dunque essere usati per l’elaborazione statistica della stima di radiazione solare per il sito.

Sulla scorta di tutte le considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, è stato effettuato il calcolo della producibilità del sistema, partendo dal modello dell’impianto implementato nel software di calcolo PVSyst.

Una ricapitolazione dei dati estrapolati dal software è:

Tabella 7 - Principali caratteristiche di potenza installata ed energia prodotta

Potenza [MWp]	33,16
Potenza AC [MW]	30,58
Energia prodotta [MWh/anno]	55'199
Produzione Specifica [kWh/kWp/anno]	1665
Performance Ratio (PR) [%]	81,55



PVsyst V7.2.8
VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with V7.2.8

Project: Ascoli Satriano_San Mercurio

Variant: ASC01_02_CTR_TR_2P_AFV_STR_BT_CavidottoEq

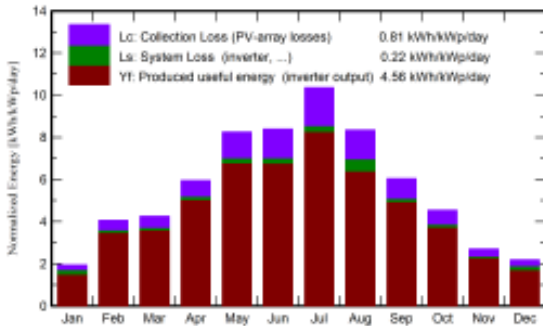
E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

Main results

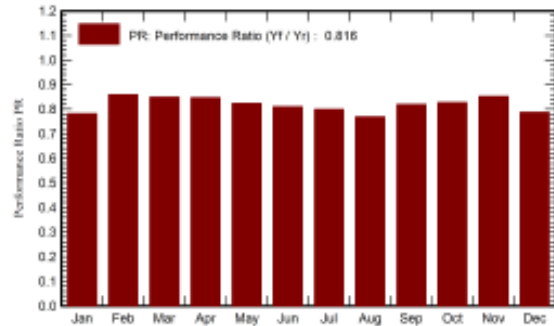
System Production

Produced Energy	55199 MWh/year	Specific production	1665 kWh/kWp/year
Apparent energy	60306 MVAh	Performance Ratio PR	81.55 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	45.2	27.21	7.83	60.2	55.4	1772	1561	0.782
February	81.8	34.00	6.89	113.9	107.4	3365	3246	0.859
March	100.8	49.56	9.79	131.7	124.7	3847	3708	0.849
April	142.1	69.07	13.50	178.5	170.2	5191	5011	0.847
May	198.2	75.71	17.84	255.8	244.5	7233	6986	0.824
June	200.2	74.29	22.98	251.7	241.2	6998	6758	0.810
July	245.3	62.39	26.19	321.1	308.8	8813	8513	0.800
August	197.8	63.83	25.86	258.7	247.9	7188	6593	0.769
September	137.7	58.17	21.62	181.1	172.3	5095	4924	0.820
October	101.8	41.70	15.31	140.6	132.7	3995	3857	0.827
November	58.9	30.32	12.01	80.7	75.2	2372	2281	0.852
December	47.0	23.60	8.27	67.4	62.2	1970	1762	0.788
Year	1556.8	609.86	15.72	2041.3	1942.5	57841	55199	0.816

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global Incident In coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Figura 7 – Stima producibilità impianto

2.9 Ricadute ambientali del progetto

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Le ulteriori ricadute ambientali del progetto possono essere analizzate in termini in inquinamento atmosferico mancato per la produzione di energia elettrica da fonti fossili, nello specifico si può far riferimento alle mancate emissioni¹ di CO₂, NO_x e SO_x, stimate secondo i parametri mostrati in tabella:

Tabella 8 - Mancate emissioni di inquinanti

Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂ (Anidride Carbonica)	266,33 t _{eq} /GWh	14'700 t _{eq} /anno
NO _x (Ossidi di Azoto)	0,2107 t/GWh	11,63 t/anno
SO _x (Ossidi di Zolfo)	0,0481 t/GWh	2,66 t/anno
Combustibile ²	0,000187 TEP/kWh	10'322 TEP/anno

¹ <https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021.pdf>

3 DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI TECNICI

3.1 Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici (o pannelli solari) sono costituiti da celle solari (o celle fotovoltaiche), semiconduttori che convertono l'energia della luce solare incidente in elettricità tramite l'effetto fotovoltaico. Si tratta di una tipologia di cellula fotoelettrica, le cui caratteristiche elettriche, cioè corrente, tensione e resistenza, possono variare quando è esposta alla luce. L'impianto di progetto sarà realizzato con moduli in silicio mono-cristallino della Canadian Solar – "HiKu7 – CS7L-600MS" di potenza nominale 600 Wp:

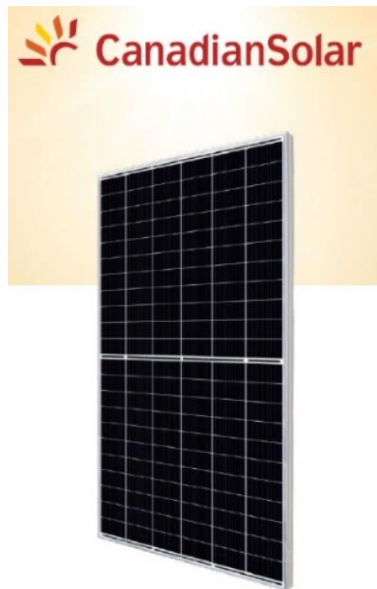


Figura 8 - Modulo FV

L'impianto proposto prevede l'impiego di 55'264 moduli FV. Ogni modulo dispone di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP68 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti.

Ogni stringa di moduli sarà munita di apposito diodo per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

3.2 Tracker

L'impianto verrà realizzato su strutture ad inseguimento solare monoassiali dette "tracker". I tracker consentono l'inseguimento della posizione ottimale per la captazione dei raggi solari per mezzo di dispositivi elettromeccanici.

I tracker utilizzati in questa fase progettuale appartengono alla famiglia dei TRJ della casa produttrice CONVERT, tra i leader mondiali nel mercato attuale. Le strutture adottate prevedono due fila da 16 pannelli FV al loro interno, secondo la disposizione tecnicamente riconosciuta come "2 Portrait", per una potenza totale di 19,20 kWp per singola struttura.

Il sistema "tracker + moduli FV", avrà quest'aspetto:

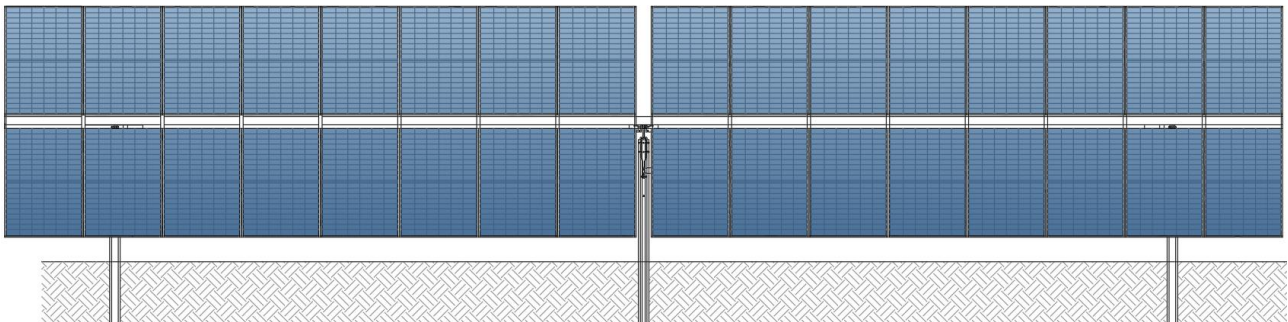


Figura 9 - Tracker 2P con Moduli FV: Vista Longitudinale

Le dimensioni totali della singola struttura sono: 21,24 (L) x 4,644 (W) x 2,300 (H) m. Nel progetto presentato sono state utilizzate 1727 strutture tracker.

Si sottolinea che essendo il mercato dei tracker molto dinamico e le soluzioni tecniche in continuo sviluppo, il fornitore e le dimensioni delle strutture potrebbero variare in fase esecutiva; ad esempio potranno essere utilizzati anche altri brand come Soltigua, Next Tracker ecc.

I tracker sono muniti inoltre di un sistema di protezione per evitare danni, alla struttura o ai moduli FV installati, a causa dell'azione del vento troppo elevata. I valori di velocità del vento minimi per l'attivazione di tale protezione verranno identificati in fase esecutiva tenendo conto delle più dettagliate specifiche strutturali.

3.3 Quadro di stringa

I cavi DC in uscita dai tracker verranno indirizzato ad appositi quadri di stringa; nel caso progettuale in esame, sono stati previsti 146 quadri di stringa.



Figura 10 - Quadro di Stringa

Disponibile in modelli da 8 a 24 ingressi e con una tensione massima DC di 1500 V, è stato scelto il quadro di stringa prodotto da INGETEAM, gli INGECON SUN 16B. I quadri della serie INGECON SUN sono inoltre caratterizzati dalla presenza all'interno di portafusibili in DC, fusibili in DC, scaricatori di sovratensione DC indotti da fulmini e interruttore sezionatore sotto carico.

3.4 Power Station

I quadri di stringa, per mezzo di cavi interrati in DC, si collegano agli inverter delle Power Station (PS), per una conversione DC/AC a 50 Hz. Internamente alla PS è montato un trasformatore per innalzare la tensione in MT a 30 kV. Le power station utilizzate in fase progettuale sono INGETEAM, della serie INGECON SUN FSK B:



Figura 11 - Power Station: FSK B SERIES

I componenti esterni sono montati su un telaio di base, realizzato in acciaio zincato a caldo. Tutti i componenti compresi gli inverter sono integrati sul telaio di base, completamente cablati e testati in fabbrica, mentre il trasformatore MT viene fornito preassemblato per una connessione veloce in loco.

Tali strutture sono fornite commercialmente in assetti da quattro slot inverter o due slot inverter, a seconda dell'esigenza richiesta dal progetto. Nel caso progettuale proposto, si avranno 6 Power Station.

3.5 Inverter Centralizzato

In fase progettuale si è cercato di uniformare la tecnologia inverter da utilizzare interni alle PS a vantaggio dell'economicità e in modo da facilitare la manutenzione. Si riportano di seguito le caratteristiche principale dei due modelli utilizzati in fase di dimensionamento preliminare:



Figura 12 - Inverter interni alle Power Station (PS)

Per il progetto in esame, sono stati ipotizzati 12 inverter 1500TL in 3 PS e 7 inverter da 1800TL in 3 PS.

3.6 Cavi DC

Come descritto già, l'utilizzo di moduli FV prevede necessariamente la circolazione di energia in DC interna al campo Agro-FV, prima di poter essere trasformata in BT ed elevata successivamente in MT in Power Station dedicate. In considerazione delle connessioni progettate e dimensionate, si andranno ad utilizzare due tipologie di cavi in condizioni di posa differenti:

- *H1Z2Z2-K*: Cavo solare "in aria" per la connessione fisica fra i moduli FV e il Quadro di Stringa dedicato;
- *ARG16R16*: Cavo BT (DC) "interrato" per la connessione fra il Quadro di Stringa e gli Inverter Centralizzati disposti internamente alle Power Station.

3.6.1 Cavo Solare H1Z2Z2-K

Si riporta di seguito un'immagine caratteristica del cavo in esame:



Figura 13 - Cavo Solare: H1Z2Z2-K

Questi cavi unipolari flessibili stagnato si adoperano per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici in quanto, oltre ad una tensione massima di 1800 V in continua, hanno un'elevata adattabilità alle condizioni ambientali esterni. Infatti sono adatti sia per l'installazione fissa all'esterno che all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari; sono adatti sia per la posa direttamente interrata che entro tubo interrato e possono essere utilizzati con apparecchiature di classe II. Sono caratterizzati da proprietà meccaniche ottimali in un intervallo di temperatura di esercizio da - 40 a + 90 °C, elevata resistenza all'abrasione, alla lacerazione, ai raggi UV, all'ozono, all'acqua, non propagazione della fiamma, basso sviluppo di fumi, assenza di alogeni, resistenza agli agenti atmosferici che ne permette una durata almeno pari alla vita dell'impianto fotovoltaico

Le loro caratteristiche sono di seguito riportate:

- Conduttore: Rame stagnato ricotto, classe 5;
- Isolante e Guaina esterna: miscela LSOH (Low Smoke Zero Halogen) di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50617, non propagante la fiamma, qualità Z2;
- Colore anime: nero;
- Colore guaina: blu, rosso, nero

I cavi tra i moduli a formare le stringhe saranno opportunamente fissati alla struttura tramite fascette, e comunque canalizzati in modo da essere a vista. Discorso analogo vale per il collegamento tra tali cavi e i quadri di stringa.

3.6.2 Cavo BT (DC) ARG16R16

Si riporta di seguito un'immagine caratteristica del cavo in esame:



Figura 14 - Cavo BT: ARG16R16 0,6/1 kV

Tali cavi sono stati impiegati poiché adatti per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale; inoltre ammettono la posa interrata anche se non protetta. Essi sono impiegati per installazione fissa all'interno e all'esterno, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile. Essi hanno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Conduttore: in alluminio, in corda rigida rotonda compatta, classe 2;
- Isolamento: in gomma, qualità G16;
- Cordatura Totale: i conduttori isolati sono cordati insieme;
- Guaina Riempitiva: in materiale termoplastico;
- Guaina Esterna: in PVC (Polivinilcloruro), qualità R16;

3.7 Cavidotto MT

Il "cavidotto interno" realizza la connessione elettrica interna al campo FV in MT tra le Power Station, in collegamento "entra-esce", e tra le Power Station e la Cabina di Raccolta.

In figura si riporta il Lotto A e il collegamento in giallo in "entra-esce" fra le PS del Sottocampo A e B, a partire dal quale inizia un nuovo cavidotto interrato in MT fino alla Cabina di Raccolta:

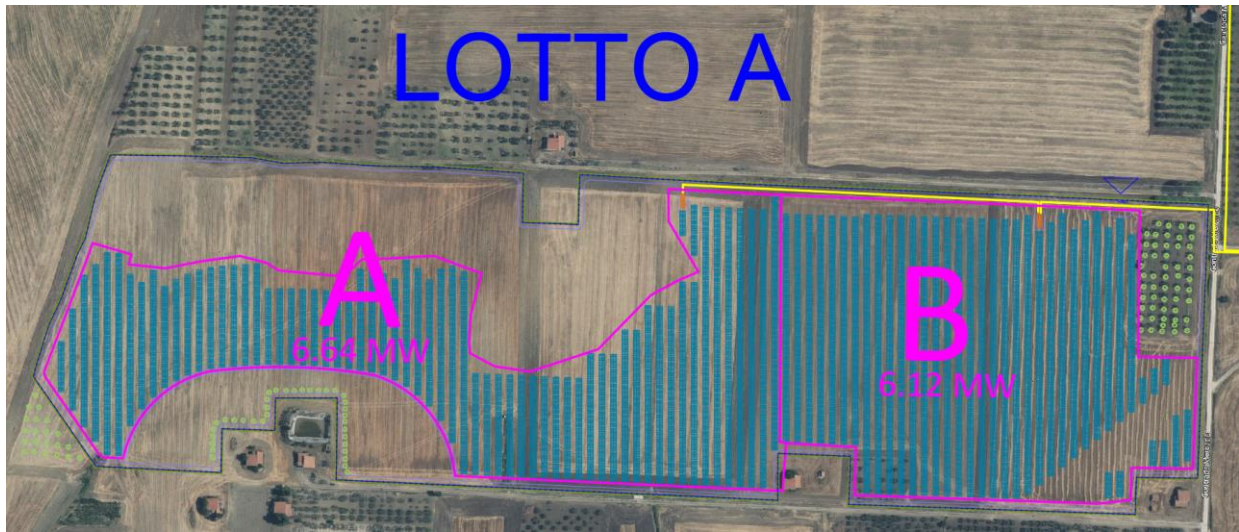


Figura 15 - Lotto A: collegamento entra-esce PS Sottocampo A e B

Nella figura che segue, invece, si riporta il Lotto B e il collegamento in “entra-esce” in giallo fra le PS del Sottocampo C e F e fra le PS del Sottocampo D ed E. In uscita da F ed E parte un nuovo cavidotto MT interrato per la Cabina di Raccolta:

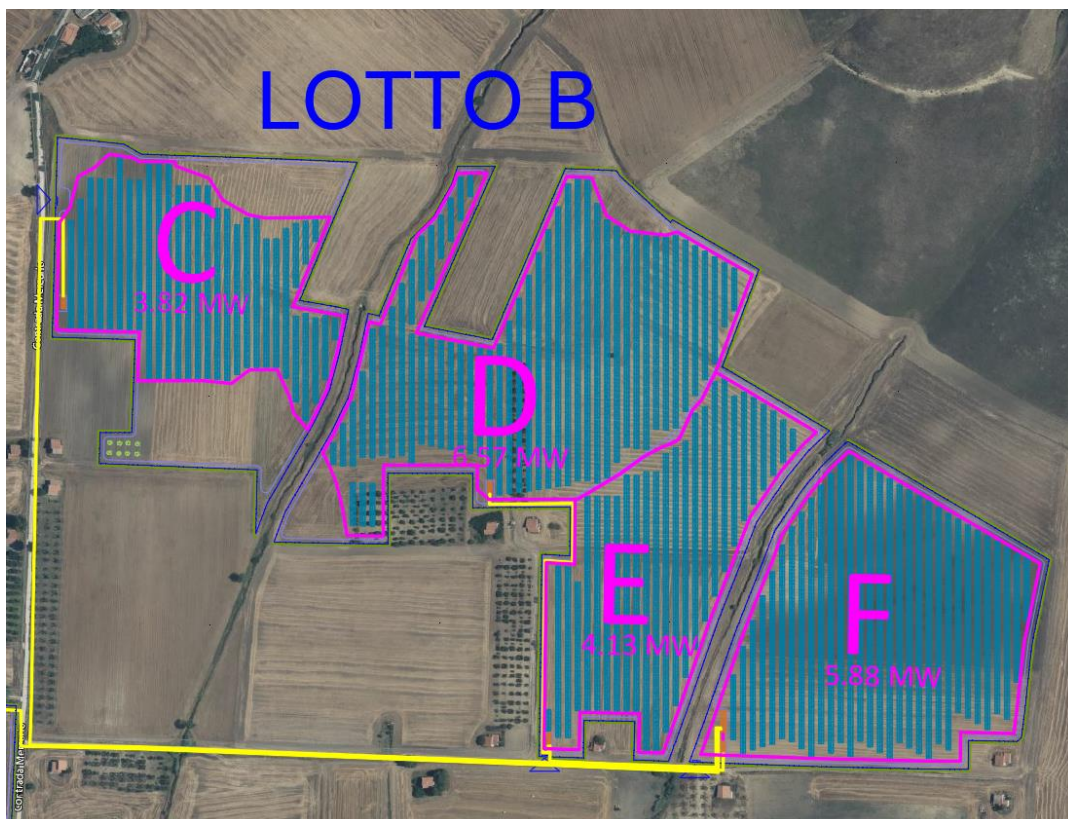


Figura 16 - Lotto B: collegamento entra-esce PS Sottocampo C e F, e Sottocampo D ed E

Il “cavidotto esterno” collega l’impianto agro-fotovoltaico alla Stazione Utente. Si riporta di seguito su ortofoto:



Figura 17 - Collegamento Campo FV - Stazione Utente

Per il collegamento elettrico in MT, si prevede l’utilizzo di cavi unipolari di tipo ARE4H5E-18/30 kV, aventi le seguenti caratteristiche:

- Anima realizzata con conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- Semiconduttore interno a mescola estrusa;
- Isolante in mescola di polietilene reticolato per temperature a 85°C XLPE;
- Semiconduttore esterno a mescola estrusa;
- Rivestimento protettivo realizzato con nastro semiconduttore igroespandente;
- Schermo a nastro in alluminio avvolto a cilindro longitudinale ($R_{max} = 3 \Omega/km$);
- Guaina in polietilene, colore rosso.

Il cavo rispetta le prescrizioni delle norme HD 620 per quanto riguarda l’isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta la IEC 60502-2.

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra il campo agro-fotovoltaico, la cabina di raccolta e la sottostazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17. Sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati (modalità di posa tipo M), ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato (modalità di posa N). La posa verrà eseguita ad una profondità di 1,2 m.

La c.d.t. totale dell'impianto stimata è inferiore alle specifiche di progetto (4%).

Per quanto riguarda la potenza dissipata, rientriamo in un valore inferiore al 2%.

3.8 Sistema di monitoraggio

Verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA in conformità alle specifiche della piramide CIM, al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico in tutte le situazioni.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare dati climatici e dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico.

I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e, abbinati alle specifiche tecniche del campo FV, contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto FV.

I dati monitorati verranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

I dati ambientali monitorati saranno:

- dati di irraggiamento;
- dati ambientali;
- temperature moduli.

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	34 di 45

3.9 Sistema di Illuminazione e Video-Sorveglianza

L'impianto di illuminazione prevede l'installazione di pali lungo lo sviluppo della recinzione, che fungano da sostegno per il montaggio di fari a LED, atti a garantire la completa illuminazione della fascia perimetrale dell'impianto.

Per quanto riguarda il sistema di video-sorveglianza, questo sarà costituito da telecamere di ultima generazione collegate ad un sistema DVR (Digital Video Recorder) con capacità di stoccaggio delle immagini di 24h, collegato su rete internet.

Le telecamere saranno montate sugli stessi pali di sostegno dell'impianto di illuminazione.

I punti di installazione e ulteriori dettagli tecnici riguardanti la strumentazione suddetta sono mostrati nell'apposito elaborato grafico "FV.ASC01.PD.F.02 – Particolari costruttivi recinzioni, cancelli, sistemi di videosorveglianza e illuminazione".

In via preliminare, si può ipotizzare come misura di mitigazione dell'impatto luminoso dell'impianto di illuminazione, il ricorso a sistemi basati su sensori di movimento (RIP) o di temperatura, da installare, con opportuno passo, lungo la recinzione dell'impianto.

I sensori di movimento, o rilevatori di movimento, fanno in modo che le luci posizionate su palo lungo il perimetro si accendano automaticamente ogni volta che il sensore rileva un "idoneo" movimento. Della famiglia fanno parte anche tipologie di dispositivi dotati di sensore crepuscolare, o funzioni di risparmio energetico, che fanno sì che le luci si accendano, al rilevarsi di un movimento, solo quando la luce naturale scende al di sotto della soglia di Lux impostata.

4 OPERE EDILI

4.1 Recinzione, Cancelli e Piantumazione Perimetrale

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto. Tale recinzione sarà formata da rete metallica a pali infissi con passo di 2m.

Ad integrazione della recinzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area di impianto. I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato, sorretti da pilastri in scatolare metallico basati su plinti in cls. Le dimensioni del cancello saranno tali da consentire agevolmente il passaggio dei mezzi atti alla consegna e all'installazione di tutte le componenti tecniche dell'impianto. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di utilizzare il cancello con azionamento elettrico.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una fascia di piantumazione perimetrale esterna alla recinzione, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'opera, rendendola uniforme al paesaggio tipico del sito. Per la scelta delle specie sono state effettuate considerazioni di natura tecnico-agronomica, valutandone la velocità di accrescimento, il portamento, la manutenzione, la richiesta idrica e l'altezza

Le piantine impiegate saranno prelevate esclusivamente da vivai forestali autorizzati, consultando l'attuale "elenco dei produttori e fornitori di materiale forestale iscritti al Registro Regionale" della Regione Puglia, aggiornato con il DDS n. 150 del 17/04/2019. La siepe realizzata sarà di tipo arbustivo-misto, monofilare, con una distanza di 70 cm tra le specie e almeno 70 cm con la recinzione, come indicato nella seguente figura.

4.2 Cabine prefabbricate

La realizzazione degli involucri sarà in calcestruzzo, metallo o materiali sintetici, tale scelta verrà fatta in fase esecutiva; la scelta sarà legata all'analisi delle condizioni ambientali per la durata di vita prevista ed alle raccomandazioni del produttore. Tali materiali devono, inoltre, fornire un livello adeguato di tenuta anti-incendio, sia che questo si sviluppi all'interno che all'esterno delle cabine, oltre che una robustezza meccanica sufficiente per resistere a carichi e impatti prestabiliti sul tetto, sull'involucro e sulle porte e pannelli.

Il produttore dovrà fornire tutte le istruzioni riguardanti il trasporto, lo stoccaggio, il montaggio, il funzionamento e la manutenzione della sottostazione prefabbricata. Oltre ciò, il produttore, fornirà anche le informazioni necessarie per consentire il completamento della preparazione del sito, come i necessari lavori civili di scavo, i terminali di messa a terra esteri e la posizione dei punti di accesso ai cavi.

La cabina verrà sollevata e montata attraverso golfari di sollevamento posti sul tetto del monobox. Gli interi prefabbricati possono essere caricati in stabilimento, vuoti o completi di apparecchiature elettriche. Le operazioni di scarico e posizionamento dei prefabbricati saranno eseguite in condizioni meteorologiche "normali", cioè in assenza di pioggia o gelo.

4.3 Scavi

Per l'esecuzione dei lavori di riporto devono essere seguite le norme legislative in vigore nel paese dove si svolgono i lavori; tali prescrizioni hanno la precedenza su quanto specificato in questo documento. In particolare, per lavori in Italia si deve far riferimento alle prescrizioni del D.M. dei LL.PP. 11.3.1988 "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."

Sono considerati scavi le lavorazioni occorrenti per:

- Scotico;
- Livellazione superfici;
- Scavi e riporti di regolarizzazione;
- Apertura della sede stradale e dei piazzali e delle eventuali pertinenze secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che può dare la Direzione Lavori in sede esecutiva;
- Formazione dei cassonetti, per far luogo alla pavimentazione del sottofondo stradale;
- Scavi di predisposizione fondazioni;
- Scavi per realizzazione sistemi di drenaggio.

Inoltre, sono considerati scavi di sbancamento, anche tutti i tagli a larga sezione agevolmente accessibili, mediante rampa, sia ai mezzi di scavo, sia a quelli di trasporto delle materie, a pieno carico.

Non sono ammessi scavi nella sezione esterna all'area di impianto eccezion fatta al tracciato dove è prevista la realizzazione della linea MT di collegamento alla Sottostazione Utente.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione "FV.ASC01.PD.A.03 – Piano Preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo".

4.4 Realizzazione viabilità interna

Per quanto riguarda la viabilità interna, necessaria per consentire il raggiungimento di tutti i moduli fotovoltaici per eseguire operazioni di manutenzione, ci si avvarrà di tratti stradali esistenti (strade vicinali e tratturali) ai quali si collegheranno tratti di nuova realizzazione.

La viabilità di progetto interna all'impianto agro-fotovoltaico, rispecchia pienamente il concept alla base dell'iniziativa.

L'impatto al suolo della soluzione scelta risulta fortemente ridotto grazie alla scelta di tecniche ampiamente diffuse in situ e all'utilizzo di metodologie "a secco" che prevedono il ricorso a materiale inerte a diversa granulometria da posare su sottofondo di terreno compattato e stabilizzato. Ove possibile la formazione della viabilità interna non prevederà la formazione di sterri e riporti per lasciare massima compatibilità con le operazioni agronomiche.

Questo tipo di approccio consente di eliminare completamente la rete di canalizzazioni superficiali, cunette e scoli di vario genere.

In figura è possibile trovare una schematizzazione di quanto esposto:

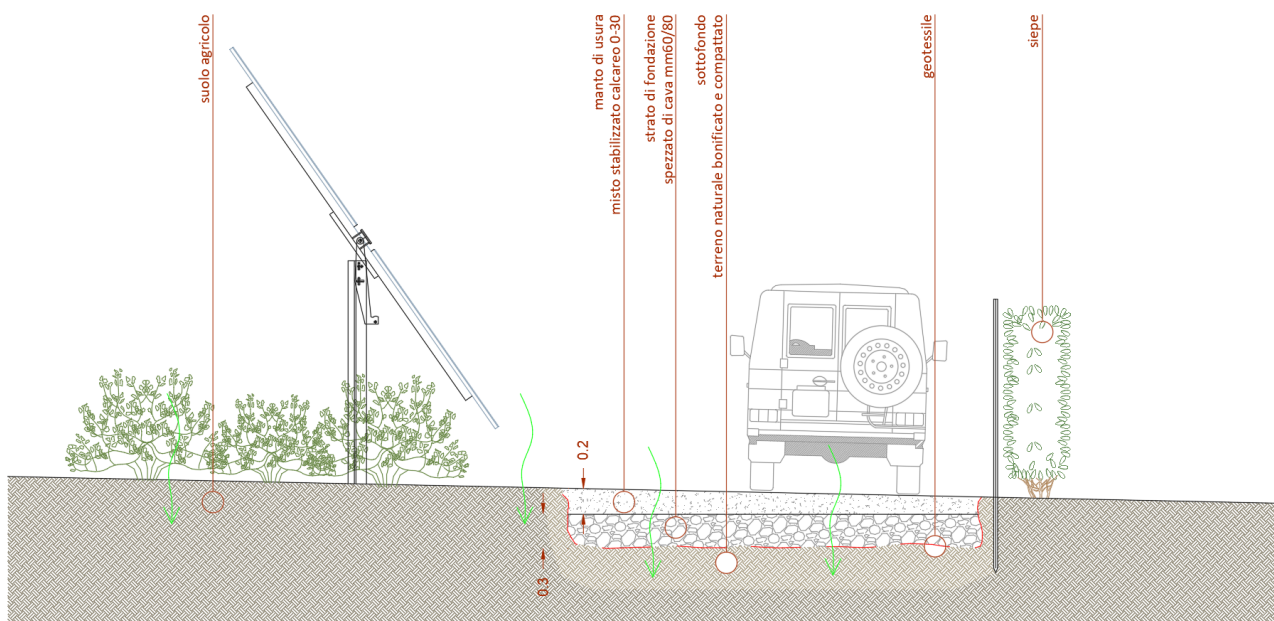


Figura 18 - Sezione tipo viabilità interna

CODICE	FV.ASC01.PD.A.01.1
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	38 di 45

4.5 Pali Tracker

I moduli fotovoltaici sono sostenuti da strutture metalliche fondate su un sistema di pali infissi, per almeno 1,65 m, costituiti da profili metallici omega in acciaio zincato. La tecnica di installazione (battitura, vibro-infissione, microtrivellazione) dei pali sarà valutata in fase esecutiva a seguito di indagini approfondite sui terreni in sito.

Le schiere dovranno essere realizzate in modo da assicurare una reciproca distanza tale da rispettare i criteri progettuali sia di natura produttiva che agronomica:

- annullare i fenomeni di ombreggiamento reciproco
- assicurare una adeguata ventilazione dei moduli
- mantenere elevati i livelli produttivi delle coltivazioni proposte;
- assicurare il corretto apporto di luce solare;
- garantire il libero passaggio di mezzi agricoli.

La struttura di testa può essere installata direttamente sui pali di fondazione guidati senza saldatura in loco. Nel rispetto dei più stringenti vincoli ambientali, questa soluzione elimina la necessità di fondazioni in calcestruzzo, riducendo anche i tempi di costruzione.

L'utilizzo di profili in acciaio zincato consente di poter disporre di un prodotto reperibile ovunque, di ottime prestazioni meccaniche in relazione al peso. Inoltre, essi risultano facilmente trasportabili ed il loro montaggio non necessita di mezzi di sollevamento o di lavori su strutture in elevazione.

Le modalità di installazione previste saranno tali da contrastare il momento di ribaltamento e le sollecitazioni esercitate dal vento.

5 PRESCRIZIONI ANTINCENDIO

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

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

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area d'impianto.

Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs. 81/ 2008 e s.m.i.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe O secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine.

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D. Lgs.81/08 e s.m.i.

6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

6.1 Premessa

La progettazione degli impianti oggetto della presente relazione è in accordo alle vigenti disposizioni di legge in materia, norme tecniche CEI e regolamentazioni con particolare riferimento a quanto di seguito riportato. Le suddette dovranno essere osservate anche in fase di esecuzione dei lavori: gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, secondo i criteri della buona tecnica professionale, con l'impiego di componenti e materiali di qualità e dovranno essere conformi, in generale:

- alle prescrizioni dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'ISPESL;
- alle prescrizioni fornite dal committente.

Il rispetto delle norme indicate è inteso nel senso più restrittivo, sarà cioè rispondente alle norme non solo la realizzazione dell'impianto ma anche ogni singolo componente dell'impianto.

Dovranno essere inoltre rispettate tutte le leggi in materia fiscale ed in materia di edilizia e realizzazione di strutture.

Nel caso di emissione di nuove normative l'impresa esecutrice dovrà adeguarsi a quest'ultime.

6.2 Legislazione e normativa nazionale in ambito elettrico

- ✓ **D. Lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i.** Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- ✓ **CEI EN 50110-1** Esercizio degli impianti elettrici
- ✓ **CEI 11-27** Lavori su impianti elettrici
- ✓ **CEI 0-10** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- ✓ **CEI UNI EN ISO/IEC 17025:** Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura
- ✓ **CEI 0-2** Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- ✓ **CEI EN 60445 (CEI 16-2)** Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

6.3 Sicurezza 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 11-27** Lavori su impianti elettrici
- ✓ **CEI 64-8** Impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- ✓ **CEI 64-8/7 (Sez.712)** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni Particolari
- ✓ **CEI 64-12** Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- ✓ **CEI 64-14** Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
- ✓ **IEC/TS 60479-1** Effects of current on human beings and livestock - Part 1: General aspects
- ✓ **IEC 60364-7-712** Electrical installations of buildings - Part 7 -712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- ✓ **CEI EN 61140 (CEI 0 - 13)** Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

6.4 Normativa fotovoltaica

- ✓ **ANSI/UL 1703:2002** Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
- ✓ **IEC/TS 61836** Solar photovoltaic energy systems - Terms, definitions and symbols
- ✓ **CEI 82-25** "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione"
- ✓ **CEI EN 50461 (CEI 82-26)** Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
- ✓ **CEI EN 50521(82- 31)** Connettori per sistemi fotovoltaici – Prescrizioni di sicurezza e prove
- ✓ **CEI EN 60891 (CEI 82-5)** Caratteristiche 1 -V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino - Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- ✓ **CEI EN 60904-1 (CEI 82-1)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- ✓ **CEI EN 60904-2 (CEI 82-2)** Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
- ✓ **CEI EN 60904-3 (CEI 82-3)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento

- ✓ **CEI EN 60904-4 (82-32)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- ✓ **CEI EN 60904- 5 (82-10)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
- ✓ **CEI EN 60904-7 (82-13)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- ✓ **CEI EN 60904- 8 (82-19)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- ✓ **CEI EN 60904-9 (82-29)** Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari
- ✓ **CEI EN 60068-2 -21 (91-40)** Prove ambientali - Parte 2-21 Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
- ✓ **CEI EN 61 173 (CEI 82-4)** Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia - Guida
- ✓ **CEI EN 61215 (CEI 82-8)** Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- ✓ **CEI EN 61646 (CEI 82-12)** Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- ✓ **CEI EN 61277 (CEI 82-17)** Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica - Generalità e guida
- ✓ **CEI EN 61345 (CEI 82- 14)** Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)
- ✓ **CEI EN 616 83 (CEI 82-20)** Sistemi fotovoltaici – Condizionatori di potenza – Procedure per misurare l'efficienza
- ✓ **CEI EN 61701 (CEI 82-18)** Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)
- ✓ **CEI EN 61724 (CEI 82-15)** Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- ✓ **CEI EN 61727 (CEI 82-9)** Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- ✓ **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
- ✓ **UNI 10349** Per il dimensionamento del generatore fotovoltaico

- ✓ **CEI EN 61829 (CEI 82-16)** Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino - Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- ✓ **CEI EN 62093 (CEI 82-24)** Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- ✓ **NORME UNI/ISO** per le strutture metalliche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici e per le opere civili
- ✓ **CEI EN 62108 (82-30)** Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica del progetto e approvazione di tipo

6.5 Quadri elettrici

- ✓ **CEI EN 61439-1 (CEI 17- 13/1)** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- ✓ **CEI EN 61439-3 (CEI 17- 13/3)** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione ASD;
- ✓ **CEI 23- 51** Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

6.6 Rete elettrica del distributore e allacciamento agli impianti

- ✓ **CEI 11-1** Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- ✓ **CEI 11-17** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- ✓ **CEI 11-20** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- ✓ **CEI 11-20, V1** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante
- ✓ **CEI 11- 20, V** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria - Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori
- ✓ **CEI EN 50 110- 1 (CEI 11 -48)** Esercizio degli impianti elettrici

- ✓ **CEI EN 50160 (CEI 8-9)** Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- ✓ **CEI 99-3** per le sezioni MT ed AT e per il collegamento alla rete pubblica
- ✓ **CEI 81- 10** normativa per la parte elettrica convenzionale
- ✓ **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

6.7 Cavi, cavidotti e accessori

- ✓ **CEI 20-13** Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
- ✓ **CEI 20-14** Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV
- ✓ **CEI- UNEL 35 024-1** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- ✓ **CEI - UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- ✓ **CEI 20-40** Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
- ✓ **CEI 20-65** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascia contenente conduttori di sezione differente
- ✓ **CEI 20-67** Guida per l'uso dei cavi 0,6/ 1 kV
- ✓ **CEI 20-91** Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
- ✓ **CEI EN 50086-1 (CEI 23-39)** Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
- ✓ **CEI EN 50086-2 -4 (CEI 23-46)** Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- ✓ **CEI EN 50262 (CEI 20-57)** Pressacavo metrici per installazioni elettriche

- ✓ **CEI EN 60423 (CEI 23-26)** Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- ✓ **CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- ✓ **CEI EN 61386-21 (CEI 23-81)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- ✓ **CEI EN 61386-22 (CEI 23-82)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
- ✓ **CEI EN 61386-23 (CEI 23-83)** Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

6.8 Scariche atmosferiche e sovratensioni

- ✓ **CEI EN 50164-1 (CEI 8 1-5)** Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
- ✓ **CEI EN 61643-11 (CEI 37-8)** Limitatori di sovratensioni di bassa tensione - Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove
- ✓ **CEI EN 62305-1 (CEI 81- 10/1)** Protezione contro i fulmini- Parte 1: Principi generali
- ✓ **CEI EN 62305-2 (CEI 81- 10/2)** Protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio
- ✓ **CEI EN 62305-3 (CEI 81- 10/3)** Protezione contro i fulmini - Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- ✓ **CEI EN 62305-4 (CEI 81- 10/4)** Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture