



# IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "TRUNCU REALE" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

**OPERA DI PUBBLICA UTILITA'**  
**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II**

CUSTOMER  
Committente

## FIMENERGIA

ADDRESS  
Indirizzo

VIA L.BUZZI, 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)  
T. +390292875126 (ufficio operativo)

DESIGNERS TEAM

Gruppo di progettazione

SUPERVISION  
Coordinamento

## FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27  
20124 MILANO (MI)  
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

CONSULTANTS  
Consulenti

**AMBIENTALE:** Dott.ssa MARZIA FIORONI

Via C.Battisti, 44 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfioroni@alp-en.it

**GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA:** Dott. Geol. FAUSTO PANI

Via Castelli, 2 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com

**AGRONOMIA:** Dott. Agr. GIUSEPPE PUGGIONI

Via Don Minzoni, 3 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com

**ARCHEOLOGIA:** Dott. Arch. FABRIZIO DELUSSU

Via Depretis, 7 08022 Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com

**ACUSTICA:** Ing. CARLO FODDIS, Ing. IVANO DISTINTO

Viale Europa, 54 09045 Quartu San'Elena (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadsystem.net

**FAUNA:** Dott. Nat. MAURIZIO MEDDA

Via Lunigiana, 17 09122 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it

**FLORA:** Dott. Nat. FABIO SCHIRRU

+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00		PRIMA EMISSIONE	Ing. S. Scorrano	Ing. S. Scorrano	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					

DRAWING - Elaborato

TITLE  
Titolo

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO E CAVIDOTTI

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE  
Scala generale

-

DETAIL SCALE  
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG\_021

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL  
Fase progettuale

# DEFINITIVO

CATEGORY  
Categoria

# DTG

PROGRESSIVE  
Progressivo

# 0

# 2

# 1

REVISION  
Revisione

# 00

## **Sommario**

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3	PRESCRIZIONI GENERALI .....	7
3.1	Protezione contro le sovracorrenti .....	7
3.2	Protezione contro i contatti indiretti .....	7
3.3	Protezione contro i contatti diretti.....	7
3.4	Scelta dei materiali in relazione al rischio di incendio.....	8
3.5	Protezione lato c.c. ....	8
3.6	Protezioni contro le sovratensioni .....	8
4	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO.....	9
4.1	Cavi elettrici.....	9
4.2	Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti .....	9
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	10
5.1	Generatore fotovoltaico .....	10
5.2	Inverter di stringa.....	12
5.3	Cabine elettriche.....	14
5.3.1	Cabina di consegna.....	14
5.3.2	Cabina utente .....	15
5.3.3	Cabine di trasformazione.....	17
5.4	Cavi di distribuzione dell'energia.....	19
5.5	Alimentazione ausiliari .....	20
5.6	Impianto di messa a terra .....	21
5.6.1	Messa a terra lato cabine.....	21
5.6.2	Messa a terra lato campo fotovoltaico.....	21
6	DESCRIZIONE IMPIANTI IN PROGETTO.....	22
6.1	Impianto agrovoltaiico "TRUNCU REALE 2" .....	22
6.2	Impianto fotovoltaico "TRUNCU REALE 3" .....	23
6.3	Impianto fotovoltaico "TRUNCU REALE 4" .....	24

6.4	Impianto agrovoltaico “TRUNCU REALE 5” .....	25
6.5	Impianto agrovoltaico “TRUNCU REALE 6” .....	26
6.6	Impianto agrovoltaico “TRUNCU REALE 7” .....	27
6.7	Impianto agrovoltaico “BASSU 1” .....	28
6.8	Impianto agrovoltaico “BASSU 2” .....	29
6.9	Producibilità impianti fotovoltaici e agrovoltaici .....	30
6.9.1	Premessa .....	30
6.9.2	I risultati del calcolo .....	31
6.9.3	Stima dell’irraggiamento globale ed incidente sul piano dei collettori .....	31
6.9.4	Tabella riassuntiva cabine di trasformazione .....	37

## **1 PREMESSA**

Il presente documento costituisce la Relazione Tecnica sull'impianto elettrico relativa al progetto di otto impianti fotovoltaici e agrivoltaici di produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza complessiva di 61,15 MWp, e delle relative opere di connessione. Gli impianti sono composti da pannelli fotovoltaici installati su inseguitori monoassiali, e sono situati nelle località Cugulasu, Giorre Verdi, e Su Giau nel comune di Sassari. Gli impianti, aventi una superficie complessiva di circa 81 ha, sono raggruppati in 3 lotti, corrispondenti alle località in cui si inseriscono.

Per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), si fa riferimento ai preventivi di connessione proposti da E-Distribuzione, specifici per ogni impianto e accettati dalla società FIMENERGIA S.r.l.

In tabella sono riepilogate le caratteristiche di ogni impianto:

<b>Nome Impianto</b>	<b>Potenza installata</b>	<b>Potenza in immissione</b>	<b>Superficie</b>	<b>Località</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Codice preventivo di connessione</b>
<b>Bassu 1</b>	<b>9,30 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>12,51 ha</b>	<b>Cugulagiu</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>377096864</b>
<b>Bassu 2</b>	<b>8,49 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>12,54 ha</b>	<b>Cugulagiu</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>377144485</b>
<b>Truncu Reale 2</b>	<b>4,31 MWp</b>	<b>4,2 MW</b>	<b>6,03 ha</b>	<b>Giorre Verdi</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>346849178</b>
<b>Truncu Reale 3</b>	<b>8,25 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>9,62 ha</b>	<b>Giorre Verdi</b>	<b>Fotovoltaico</b>	<b>336584232</b>
<b>Truncu Reale 4</b>	<b>8,20 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>9,12 ha</b>	<b>Giorre Verdi</b>	<b>Fotovoltaico</b>	<b>377037702</b>
<b>Truncu Reale 5</b>	<b>8,14 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>10,43 ha</b>	<b>Giorre Verdi</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>336586272</b>
<b>Truncu Reale 6</b>	<b>8,14 MWp</b>	<b>7,95 MW</b>	<b>11,18 ha</b>	<b>Su Giau</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>377149730</b>
<b>Truncu Reale 7</b>	<b>6,31 MWp</b>	<b>6,00 MW</b>	<b>9,57 ha</b>	<b>Su Giau</b>	<b>Agrivoltaico</b>	<b>371292053</b>
<b><u>TOTALE</u></b>	<b><u>61,15 MWp</u></b>	<b><u>57,90 MW</u></b>	<b><u>81,00 ha</u></b>			

L'intervento si identifica come misto di impianti fotovoltaici e agrivoltaici, e questi ultimi rientrano nel Tipo 1, come classificato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), il quale indica il coesistere, nella stessa area, dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

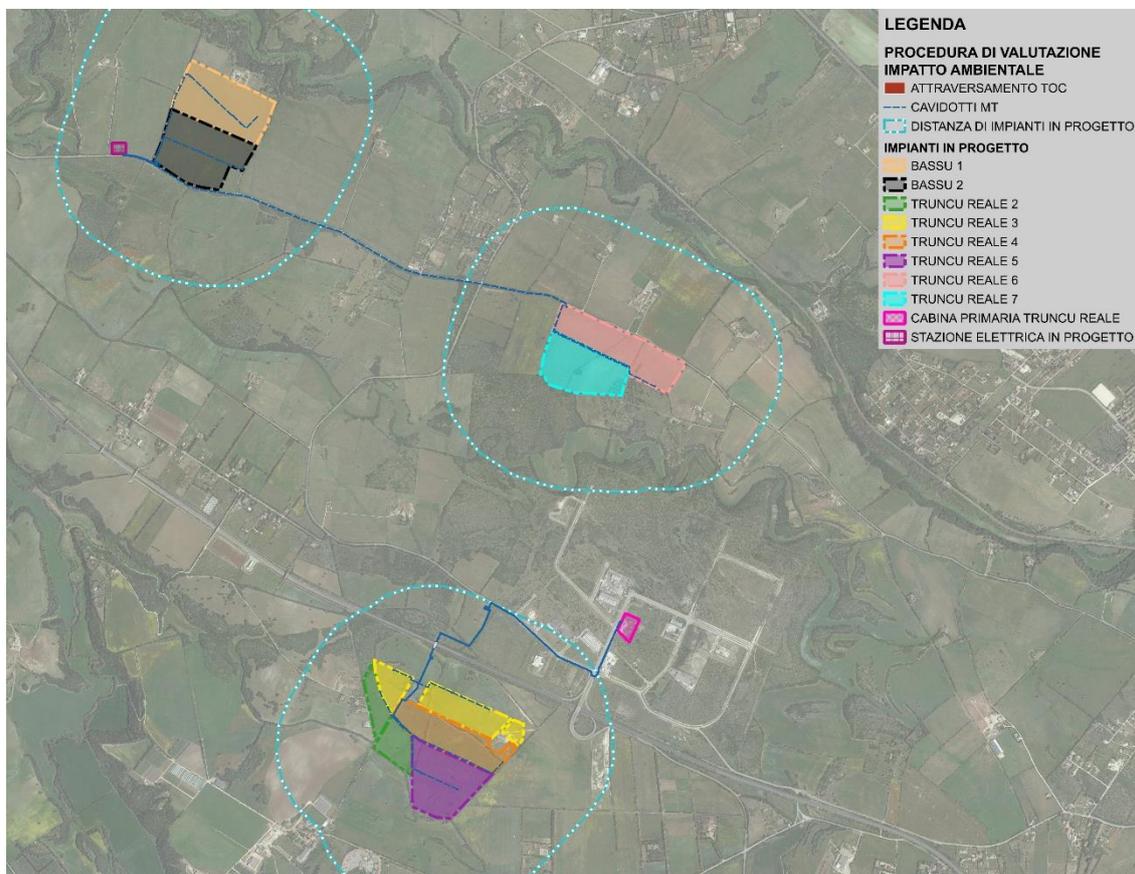


Figura 1 - Suddivisione impianti in progetto

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, dovranno rispondere alle norme tecniche, a quelle di legge ed ai regolamenti vigenti ed in particolare dovranno essere conformi a:

- Legge 1° marzo 1968, n. 186 “disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici, ed elettronici”;
- D.Lgs. n.81 del 09 aprile 2008 e sue modifiche: "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 “installazione degli impianti”;
- Delibera AEEG 11/04/2007 n. 88/07: “Disposizioni in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di generazione”.
- Marcatura CE o dichiarazione CE ove richiesta;
- Dichiarazione di conformità di tutti gli impianti eseguiti;
- Prescrizioni delle Autorità Locali di controllo ASL e di vigilanza INAIL (ARPA) e VV. F.;
- Prescrizioni e indicazioni delle società per l’esercizio telefonico;

Norme CEI, CEI-EN, in caso di mancanza di riferimenti nazionali e/o europei, quelle IEC (International Electrotechnical Commission), UNEL-UNI/ISO- CEE, in particolare:

- CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche aree esterne.
- CEI 11-37 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 99-2 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 99-3 - Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kVca
- CEI 20-22/0 - Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità.
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica; linee in cavo.
- CEI 17-113 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

- CEI 0-16 - Regole Tecniche di Connessione (RTC) per utenti attivi ed utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-20 - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

Di tutte le norme anche non espressamente citate sarà considerato valido l'ultimo aggiornamento, compresi gli eventuali supplementi, modifiche ed integrazioni.

Sono altresì da tenere in considerazione le indicazioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale:

- Guida Tecnica Allegati Terna A.70 e A 72.
- Delibera AEEG 08/03/2012 n. 84/12: “Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”.

### **3 PRESCRIZIONI GENERALI**

#### **3.1 Protezione contro le sovracorrenti**

Ogni conduttura sarà protetta contro le correnti di sovraccarico e cortocircuito, con interruttori magnetotermici installati a monte di ogni rispettivo circuito di illuminazione e forza motrice, in conformità alla Norma CEI 64-8/7 – par. 433 e 434.

#### **3.2 Protezione contro i contatti indiretti**

La protezione contro eventuali contatti indiretti, mediante l'interruzione automatica del circuito di alimentazione, sarà realizzata in conformità a quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8 par. 413.1.3. relativo ai sistemi "TN". I circuiti di alimentazione luce e forza motrice saranno protetti a monte nel quadro elettrico con dispositivi di protezione a corrente differenziale ad alta sensibilità ( $I_d = 0.03 \text{ A}$ ), coordinati con l'impianto dispersore di terra.

#### **3.3 Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro eventuali contatti diretti sarà realizzata mediante l'isolamento delle parti attive e con l'utilizzo di involucri che si possono rimuovere solo con idonei attrezzi (CEI 64-8/7 par. 412).

### **3.4 Scelta dei materiali in relazione al rischio di incendio**

Nel seguito sono indicate le caratteristiche dei materiali e delle tipologie installative in relazione al rischio di incendio:

- Quadri elettrici: involucri e strutture di sostegno in lamiera d'acciaio zincato e/o materiali termoplastici autoestinguenti; i cablaggi interni saranno realizzati con cavi non propaganti l'incendio. Tutti i materiali plastici utilizzati per canalette, morsettiere, involucri di apparecchiature, supporti etc. saranno di tipo autoestinguente.
- Cavi elettrici: rispondenti al regolamento UE 305/11 prodotti da costruzione CPR con classe di reazione al fuoco Cca-s3, d1, a3.

Tutti i materiali plastici (tubazioni, cassette ecc.) saranno di tipo autoestinguente.

### **3.5 Protezione lato c.c.**

I cavi dell'impianto fotovoltaico sono scelti per la massima corrente che i moduli possono generare nella condizione più gravosa, cioè alla corrente di corto circuito  $I_{sc}$ , quindi si può ragionevolmente ritenere che essi siano protetti contro i sovraccarichi dovuti a sovracorrenti.

I dispositivi di protezione sono scelti perciò per interrompere le correnti di corto circuito che, in un impianto fotovoltaico, possono essere determinate da:

- guasto tra due poli del sistema c.c.;
- guasto a terra nei sistemi con un punto a terra;
- doppio guasto a terra nei sistemi isolati da terra

I dispositivi sono generalmente fusibili vengono installati sia nel quadro di parallelo stringhe (per proteggere il cavo di stringa contro la sovracorrente dovuta alla somma delle correnti delle altre stringhe in parallelo) che all'ingresso dell'inverter.

### **3.6 Protezioni contro le sovratensioni**

Sui terminali di ogni quadro di parallelo stringhe (QPS) sono stati adottati scaricatori di sovratensione (SPD) tipo CPT CS3 al fine di garantire una protezione contro le sovratensioni indotte dalle scariche di origine atmosferica.

## **4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO**

Il dimensionamento dell'impianto elettrico dei servizi ausiliari sarà effettuato con riferimento ai seguenti dati:

- Potenza assorbita dagli utilizzatori
- Coefficiente di contemporaneità di servizio
- Massima caduta di tensione ( $\Delta V\%$ ) in conformità alle Norme CEI 64-8/7 par. 525.

### **4.1 Cavi elettrici**

La sezione dei cavi è determinata riferendosi alle tabelle CEI – UNEL vigenti, in base al tipo di cavo ed alle condizioni di posa, oltre che alla corrente “I<sub>b</sub>” assorbita dal circuito utilizzatore ed alla massima caduta di tensione ammessa.

### **4.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti**

A monte di ogni circuito sono stati installati interruttori automatici magnetotermici, aventi le seguenti caratteristiche:

- Potere d'interruzione (P.d.I.) adeguato al valore di corrente di cortocircuito (I<sub>cc</sub>) presunta nel punto di installazione (quadro elettrico).
- Portata nominale “I<sub>n</sub>” in funzione del carico “I<sub>b</sub>” del circuito sotteso.
- Caratteristiche di intervento idonee per la protezione delle condutture, in modo da soddisfare le condizioni di protezione:
  - a)  $I_z \geq I_n \geq I_b$  (Protezione contro i sovraccarichi, Rif. CEI 64 – 8/4 – Par. 433.2)
  - b)  $I^2 t \leq K^2 S^2$  (Protezione contro i cortocircuiti, Rif. CEI 64 – 8/4 – Par. 434.3)

dove:

I<sub>z</sub> = portata in regime del cavo

I<sub>n</sub> = corrente nominale dell'interruttore (se l'interruttore è regolabile la corrente “I<sub>n</sub>” corrisponde alla corrente di regolazione)

I<sub>b</sub> = corrente assorbita dal circuito utilizzatore

## 5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 5.1 Generatore fotovoltaico

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione di fornitura di Convert.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

In caso di indisponibilità degli stessi sul mercato, o sulla base di altre valutazioni di convenienza tecnico-economica, si stabilisce fin da adesso la possibilità di sostituire le strutture con altre con simili per caratteristiche elettriche e meccaniche.

Le stringhe sono composte da n.28 moduli montati su unica struttura, con asse di rotazione orizzontale, su due strutture da n.14 moduli ognuna o su quattro strutture da n.7 moduli ognuna.

Le caratteristiche tecniche dei moduli prescelti sono riportate in Tabella 1, riferite alle seguenti condizioni ambientali:

Condizioni Test Standard (STC): Irraggiamento 1000 W/m<sup>2</sup> con spettro di AM 1,5 e temperatura delle celle di 25 °C.

<b>Potenza massima (<math>P_{max}</math>) [W<sub>p</sub>]</b>	<b>655</b>
<b>Tensione alla massima potenza (<math>V_{mpp}</math>) [V]</b>	<b>37,88</b>
<b>Corrente alla massima potenza (<math>I_{mpp}</math>) [A]</b>	<b>17,30</b>
<b>Tensione di circuito aperto (<math>V_{oc}</math>) [V]</b>	<b>45,69</b>
<b>Corrente di corto circuito (<math>I_{sc}</math>) [A]</b>	<b>18,37</b>
<b>Massima tensione di sistema [<math>V_{dc}</math>]</b>	<b>1500</b>
<b>Coefficiente termico <math>\alpha P_{mpp}</math> [%/°C] (NOCT 41°)</b>	<b>-0.340%/°C</b>
<b>Coefficiente termico <math>\alpha V_{oc}</math> [%/°C] (NOCT 41°)</b>	<b>-0.25%/°C</b>
<b>Coefficiente termico <math>\alpha I_{sc}</math> [%/°C] (NOCT 41°)</b>	<b>+0.04%/°C</b>
<b>Efficienza modulo [%]</b>	<b>21,1%</b>
<b>Dimensioni principali [mm]</b>	<b>1303 x 2384 x 35</b>
<b>Numero di celle per modulo</b>	<b>132</b>

Tabella 1 - Dati tecnici Modulo fotovoltaico Astronergy ASTRO 6 TWINS CHSM66M(DG)/F-BH 655 W

**645~660W**

POWER RANGE

**0~+5W**

POWER TOLERANCE

**21.2%**

MAX. MODULE EFFICIENCY

**≤ 2.0%**

FIRST YEAR POWER DEGRADATION

**≤ 0.45%**

YEAR 2-30 POWER DEGRADATION

## Electrical Specifications

**STC:** Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25° C, AM=1.5

Rated output (P <sub>mpp</sub> / Wp)	645	650	655	660
Rated voltage (V <sub>mpp</sub> / V)	37.48	37.68	37.88	38.08
Rated current (I <sub>mpp</sub> / A)	17.21	17.26	17.30	17.34
Open circuit voltage (V <sub>oc</sub> / V)	45.29	45.49	45.69	45.89
Short circuit current (I <sub>sc</sub> / A)	18.27	18.32	18.37	18.42
Module efficiency	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%

**NMOT:** Irradiance 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20° C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

Rated output (P <sub>mpp</sub> / Wp)	485.8	489.5	493.3	497.1
Rated voltage (V <sub>mpp</sub> / V)	35.03	35.19	35.34	35.47
Rated current (I <sub>mpp</sub> / A)	13.87	13.92	13.97	14.02
Open circuit voltage (V <sub>oc</sub> / V)	42.43	42.63	42.83	43.03
Short circuit current (I <sub>sc</sub> / A)	14.72	14.77	14.82	14.87

## Electrical Specifications (Integrated power)

P <sub>mpp</sub> gain	P <sub>mpp</sub> / Wp	V <sub>mpp</sub> / V	I <sub>mpp</sub> / A	V <sub>oc</sub> / V	I <sub>sc</sub> / A
5%	687	37.88	18.17	45.69	19.29
10%	720	37.88	19.03	45.69	20.21
15%	753	37.89	19.90	45.70	21.13
20%	786	37.89	20.76	45.70	22.04
25%	818	37.89	21.63	45.70	22.96

Electrical characteristics with different rear power gain (reference to 655W)

## Temperature Ratings (STC)

Temperature coefficient (P <sub>mpp</sub> )	-0.34%/°C	No. of diodes	3
Temperature coefficient (I <sub>sc</sub> )	+0.04%/°C	Junction box IP rating	IP 68
Temperature coefficient (V <sub>oc</sub> )	-0.25%/°C	Max. series fuse rating	35 A
Nominal module operating temperature (NMOT)	41±2°C	Max. system voltage (IEC/UL)	1500V <sub>oc</sub>

## Operating Parameters

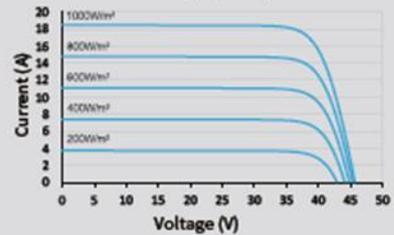
## Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	2384 x 1303 x 35 mm
Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	132 (6*22)
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Front glass thickness	2.0 mm
Cable length (IEC/UL)	Portrait: 350 mm; Landscape: 1400 mm
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm <sup>2</sup> / 12 AWG
Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 / MC4-EVO2 (optional)
Module weight	38.2 kg (Tolerance +/- 1.0kg)
Packing unit	31 pcs / box (Subject to sales contract)
Weight of packing unit (for 40' HQ container)	1230 kg
Modules per 40' HQ container	527 pcs

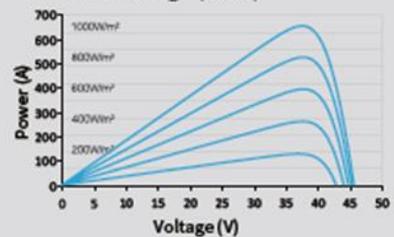
① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.  
Maximum Mechanical Test Load=1.5× Maximum Mechanical Design Load.

## Curve

Current-Voltage (655W)



Power-Voltage (655W)



Current-Voltage (655W)

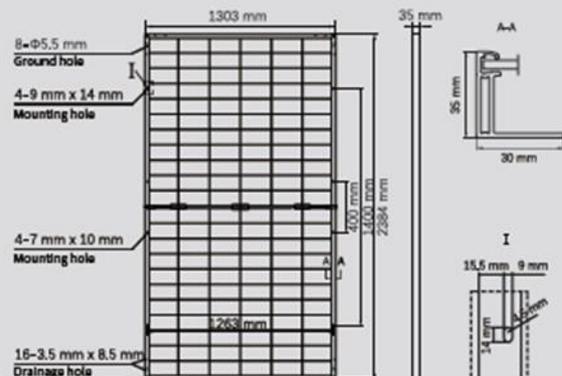
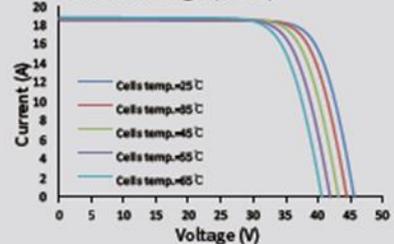


Figura 2 - Datasheet modulo fotovoltaico

I moduli ipotizzati per definire layout e producibilità dell'impianto, sono di marca ASTRONERGY, modello ASTRO 6 TWINS CHSM66M(DG)/F-BH, in silicio monocristallino bifacciali, aventi ciascuno potenza nominale pari a 655 Wp.

In caso di indisponibilità degli stessi sul mercato, o sulla base di altre valutazioni di convenienza tecnico-economica, si stabilisce fin da adesso la possibilità di sostituire i moduli con altri con simili per caratteristiche elettriche e meccaniche.

Ciascun modulo fotovoltaico sarà dotato di diodi di by-pass, così da escludere la parte di modulo contenente una o più celle guaste/ombreggiate al fine di evitarne la contro alimentazione e conseguente danneggiamento (tali diodi saranno inclusi nella scatola di giunzione abbinata al modulo fotovoltaico stesso). Il collegamento tra i moduli di ogni stringa sarà realizzato, come indicato nella tavola di progetto.

## **5.2 Inverter di stringa**

Il layout di impianto è stato sviluppato, ipotizzando l'impiego di inverter di stringa da 150 kW nominali. Grazie a una configurazione di sistema intelligente, tutti gli inverter di stringa e il Gestore Dati sono installati centralmente, mentre le Scatole di Combinazione DC sono distribuite sul campo. Ciò consente di ottenere prestazioni ottimali, migliorare l'installazione e la manutenzione, nonché ottimizzare il cablaggio in modo costo-efficiente. Per un'analisi completa sulla configurazione fra inverter e pannelli fotovoltaici si faccia riferimento agli elaborati grafici elettrici.

Nella presente versione progettuale, si fa riferimento al modello Sunny Highpower Peak3 150-20 della SMA, stabilendo fin da adesso la possibilità di sostituire gli stessi con altri simili per caratteristiche elettriche e dimensionali, in caso di indisponibilità sul mercato e/o in base a valutazioni di convenienza tecnico-economica al momento della realizzazione della centrale.

## SUNNY HIGHPOWER PEAK3 – Technical Data

Technical Data	Sunny Highpower 100-20	Sunny Highpower 150-20
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV array power	150000 Wp	225000 Wp
Max. input voltage	1000 V	1500 V
MPP voltage range / rated input voltage	590 V to 1000 V / 590 V	880 V to 1450 V / 880 V
Max. input current / max. short-circuit current	180 A / 325 A	180 A / 325 A
Number of independent MPP trackers	1	1
Number of inputs	1 or 2 (optional) for external PV array junction boxes	
<b>Output (AC)</b>		
Rated power at nominal voltage	100000 W	150000 W
Max. apparent power	100000 VA	150000 VA
Nominal AC voltage / AC voltage range	400 V / 304 V to 477 V	600 V / 480 V to 690 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz
Rated grid frequency	50 Hz	50 Hz
Max. output current	151 A	151 A
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
Harmonic (THD)	< 3%	< 3%
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	3 / 3-PE
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency / European efficiency	98.8% / 98.6%	99.1% / 98.8%
<b>Protective devices</b>		
Ground fault monitoring / grid monitoring / DC reverse polarity protection	● / ● / ●	● / ● / ●
AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / –	● / –
All-pole-sensitive residual-current monitoring unit	●	●
Monitored surge arrester (type II) AC / DC	● / ●	● / ●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (as per IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	I / AC: III; DC: II
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	770 mm / 830 mm / 444 mm (30.3 in / 32.7 in / 17.5 in)	
Weight	98 kg (216 lbs)	
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13°F to +140°F)	
Noise emission (typical)	< 65 dB(A)	
Self-consumption (at night)	< 5 W	
Topology	transformerless	
Cooling method	OptiCool, active cooling, speed-controlled fan	
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65	
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%	
<b>Features / function / accessories</b>		
DC connection / AC connection	Terminal lug (up to 300 mm <sup>2</sup> ) / Screw terminal (up to 150 mm <sup>2</sup> )	
LED display (Status / Fault / Communication)	●	
Ethernet interface	● (2 ports)	
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●	
Mounting type	Rack mounting	
OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Off-grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●	
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○	
Certificates and approvals (planned)	IEC 62109-1/-2, AR N-4110, AR N-4120, CEI 0-16, C10/11:2012, EN 50549, PEA 2017, DEWA	
Type designation	SHP 100-20	SHP 150-20

● Standard features ○ Optional features – Not available Data at nominal conditions Status: 1/ 2019

Figura 3 - Datasheet inverter

## 5.3 Cabine elettriche

### 5.3.1 Cabina di consegna

La cabina di consegna avrà dimensioni esterne di 6700x2480xh2990, sarà costituita da due vani Enel + Misure, e sarà completa di:

- n. 3 Porte e n. 2 finestre con griglie di aerazione;
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 6 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- n. 1 passante in materiale plastico per l'uscita cavo di alimentazioni temporaneo;
- n. 1 quadro Rack (DY 3005);
- n. 1 quadro servizi ausiliari- omologati Enel versione per Rack (DY 3005) (con trasformatore di isolamento);
- n. 3 lampade di illuminazione con plafoniera stagna da E30W (tabella DY3021) del tipo a basso consumo energetico CFL (Compatta a fluorescenza) con potenza minima 30 Watt;
- rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna.

La cabina di consegna sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina sarà allestita con:

- N.1 quadro MT con N.3 scomparti linea. Tipo isolato in aria a comando motorizzato, per l'interruzione di linea MT, conformi alla specifica Enel DY 900/2 (3L+T).
- N.1 quadri MT con N.1 scomparto utente. Tipo isolato in aria a comando manuale, per il sezionamento sottocarico della linea di alimentazione dell'utente, conforme alla specifica Enel DY 808/2.

All'interno dello scomparto utente saranno inseriti:

- N.2 trasformatori di corrente per segnale al complesso di misura rapporto TA 400/5A
- N.2 trasformatori di tensione per segnale al complesso di misura rapporto TV 15/0.1kV
- Cordone di collegamento TA/TV

Tutti gli scomparti saranno dimensionati per reti con corrente di cortocircuito pari a 16 kA.

Il locale misure inserito nella cabina di consegna, conterrà:

- il contatore di energia di scambio, completo di sistema per la tele-lettura in accordo alle specifiche di Enel Distribuzione; inoltre tale contatore sarà sottoposto al regime UTF per la certificazione dell'Agenzia delle Dogane.
- il contatore BT per il rilievo dei consumi della nuova linea richiesta dal produttore per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina.

### **5.3.2 Cabina utente**

La cabina utente avrà dimensioni esterne di 6700x2480xh2990 e sarà costituita da un unico vano completo di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 2 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 6 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- Il trasformatore MT/BT 15/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari;
- Quadro bassa tensione Q-AUX.U per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- UPS 1000VA conforme a CEI 0-16 autonomia 1h per alimentazione protezioni quadro MT;
- UPS 3000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- Impianto illuminazione e prese;
- Rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna;
- n.1 quadro Rack.

La cabina utente sarà posata su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

La cabina sarà allestita con:

- N°1 Scomparto Arrivo linea;
- N°1 Scomparto misure
- N°1 Scomparto Protezione generale
- N°1 Scomparto Risalita sbarre;
- N°1 scomparto Sezionatore combinato con fusibili per arrivo linee;
- N°1 scomparto Sezionatore combinato con fusibili per ausiliari

Il sistema di protezione generale “SPG” al quale è demandato il funzionamento del dispositivo generale “DG” è composto dai seguenti componenti:

- Relè di protezione 50-51-50N-51N-67N, con relativa alimentazione;
- N° 3 trasformatori amperometrici TA per la protezione della massima corrente di fase, con caratteristiche 400/5A – 10VA – 5P30;
- N° 1 trasformatore di corrente TA toroidale per la protezione contro i guasti a terra, con caratteristiche 100/1A – 2VA – classe di precisione conforme alla CEI 0-16;
- N° 3 trasformatori di tensione TV fase-terra per la protezione direzionale, con caratteristiche 50 VA – classe (0,5- 3P), fattore di tensione 1,9 per 30 s, valore di induzione di lavoro non superiore a 0,7T, rapporto di trasformazione tale da produrre una tensione secondaria sul circuito del triangolo aperto uguale a 100V in caso di guasto monofase franco a terra sulla rete MT.

I quadri d’utenza conterranno anche il dispositivo “SPI” (Sistema di protezione d’Interfaccia), al quale è demandato il funzionamento del dispositivo d’interfaccia “DDI”, nonché il ricalzo per mancato intervento della protezione su partenze campi fotovoltaici, equipaggiato con i seguenti componenti:

- Relè di protezione 57-59-81>-81<-59V0-59Vi-27Vd
- N° 2 TV f-f dalle seguenti caratteristiche: 15000/100V – 50VA - Cl.0,5 – 3P – fatt. di tensione 1,2 per 30s.

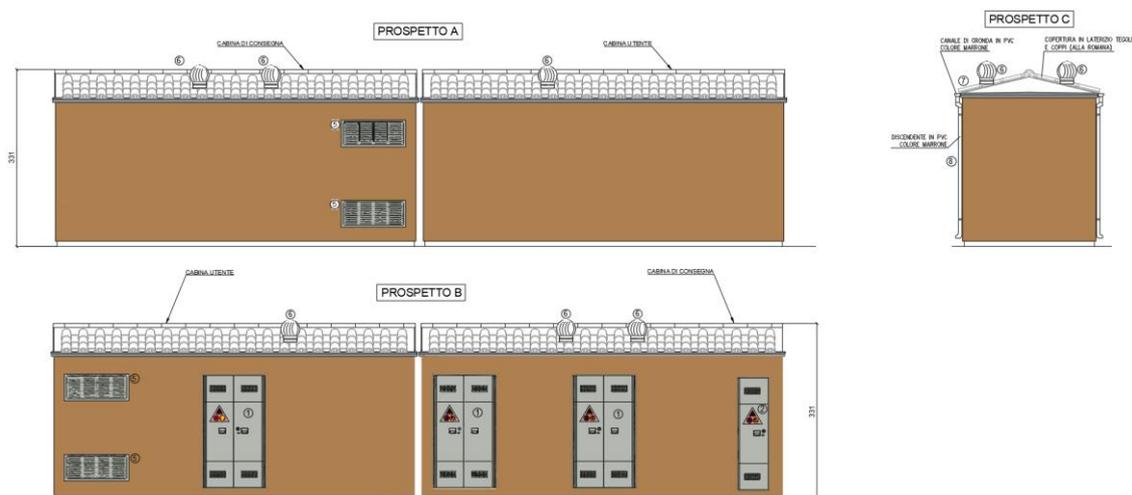


Figura 4 – Prospetti cabina di consegna e cabina utente

### 5.3.3 Cabine di trasformazione

Le cabine di trasformazione avranno dimensioni esterne di 5710x2480xh2990 e saranno costituita da un unico vano completo di:

- n. 1 Porte e n. 2 finestre di aerazione;
- n. 1 aspiratori eolici in acciaio inox;
- n. 6 elementi in VTR per scomparti MT (800x250x40);
- n. 1 elemento in VTR per la copertura del cunicolo di accesso alla vasca di fondazione (1000x600x40);
- Quadro bassa tensione Q-AUX per alimentazione servizi ausiliari e impianto luci e FM;
- Quadro di parallelo inverter sganciatori magnetotermici di protezione inverter e il dispositivo di generatore “Q-P.INV”;
- Il trasformatore BT/BT 0,600/0,400 kV, di potenza nominale 50 kVA alimentazione servizi ausiliari;
- UPS 3000VA autonomia 1h per alimentazione servizi ausiliari;
- Impianto illuminazione e prese;
- Rete di terra;
- n. 1 sistema passacavo a parete (minimo 80mm) con la possibilità di sigillare cavi precablati (sono previsti 4 cavi da 10mm) per antenna.
- n.1 quadro Rack.

Le cabine saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in

uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra.

Le cabine saranno allestite con:

- N°1 Scomparto con Arrivo linea;
- N°1 o più scomparti con sezionatore partenza cavo;
- N°1 Scomparto con Protezione trasformatore.

Per le cabine di trasformazione affiancate il quadro MT e il trasformatore ausiliari sarà presente solamente in una delle due.

Il trasformatore MT/BT 15/0,600 kV, di potenza nominale di 1600 kVA con isolamento ad olio sarà installato all'esterno della cabina ad una distanza minima di 3 metri ed è prevista la realizzazione della fossa di raccolta olio di raffreddamento come di norma.

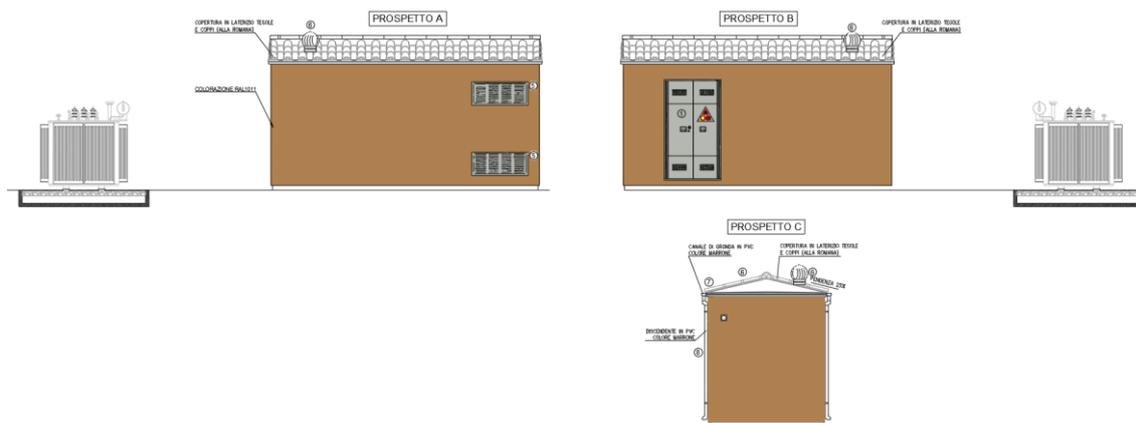


Figura 5 – Prospetti cabina di trasformazione singola

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti elaborati grafici:

- “ELG\_410\_Pianta e prospetti cabina di trasformazione singola”
- “ELG\_411\_Pianta e prospetti cabina di trasformazione doppia”
- “ELG\_412\_Pianta e prospetti cabina utente e cabina di consegna”

## 5.4 Cavi di distribuzione dell'energia

La distribuzione dell'energia avverrà in bassa e media tensione. Non sono previste tensioni di esercizio superiori a 15 kV.

Per la distribuzione in MT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di colore rosso tipo ARE4H5EX-12/20kV.

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo unipolare/multipolare FG16(O)R16 per energia isolato in gomma EPR ad alto modulo di qualità G16 Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV, sotto guaina di PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34.

Per collegamenti in c.c. tra i moduli e dei quadri di stringa agli inverter verranno impiegati cavi unipolari adatti al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari, sigla H1Z2Z2-K con tensione nominale di esercizio: 1.0kV c.a - 1.5kV c.c.,  $U_m$ : 1.800 V c.c., colore guaina esterna Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000), isolati con gomma Z2, sotto guaina Z2, con conduttori flessibili stagnati. Non propaganti la fiamma, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

Le linee elettriche BT e MT all'interno del campo verranno posate con interrimento diretto dei cavi elettrici posati su un letto in sabbia vagliata. Il cavidotto di connessione alla rete elettrica, il cui tracciato corre esternamente al campo, sarà infilato in un corrugato plastico protettivo. La fibra ottica interna al campo verrà posata all'interno di un tritubo. Le condutture interrato saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici.

## **5.5 Alimentazione ausiliari**

Nelle cabine di trasformazione, l'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal quadro Q-P.INV a cui sarà installato un trasformatore 600/400 V e farà capo al quadro generale ausiliari (Q-AUX) che alimenterà:

- Gli impianti ausiliari del locale tecnico;
- La movimentazione dei tracker;
- Gli impianti di videocontrollo TVCC ed il relativo impianto di illuminazione.

Nel caso in cui il trasformatore ausiliari non sia presente, l'alimentazione del quadro ausiliari sarà derivata dalla cabina di trasformazione più vicina che ne contiene uno all'interno.

Nelle cabine utente, l'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata dal quadro MT a cui sarà installato un trasformatore 15/0,400 kV e farà capo al quadro generale ausiliari (Q-AUX.U) che alimenterà gli impianti ausiliari del locale tecnico

## **5.6 Impianto di messa a terra**

### **5.6.1 Messa a terra lato cabine**

L'impianto di messa a terra sarà costituito:

- dagli schermi metallici dei cavi MT, collegati a terra ad entrambe le estremità;
- dagli anelli di terra delle cabine, realizzati con tondino in rame di sezione almeno 50 mm<sup>2</sup>;
- da n. 4 picchetti in acciaio zincato, lunghezza almeno 1,5 m, posti ai vertici dell'anello delle cabine;
- dai nodi di terra delle cabine e dai conduttori di protezione ed equipotenziali.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse, le masse estranee, ed il conduttore neutro.

### **5.6.2 Messa a terra lato campo fotovoltaico**

L'impianto di messa a terra sarà costituito:

- dalle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici collegate alla terra;
- dagli anelli di terra dei campi fotovoltaici, realizzati con tondino in rame di sezione almeno 35 mm<sup>2</sup>;
- dai collegamenti alla terra dell'impianto fotovoltaico posizionati nei quadri di controllo.

All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee dell'impianto.

La determinazione della sezione del conduttore di protezione è calcolata con la formula:

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

$S_p$  = Sezione del conduttore di protezione;

$I$  = Corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa;

$t$  = Tempo di intervento del dispositivo di protezione;

$K$  = Valore caratteristico del conduttore.

## **6 DESCRIZIONE IMPIANTI IN PROGETTO**

### **6.1 Impianto agrovoltaico "TRUNCU REALE 2"**

#### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Strada Statale 131 Carlo Felice, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	4,200 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria di Truncu Reale

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 4.31 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 28 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 4,2 MW;
- n° 3 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.2 Impianto fotovoltaico "TRUNCU REALE 3"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Zona Industriale Truncu Reale, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	7,950 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria di Truncu Reale

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 8,253 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

### 6.3 Impianto fotovoltaico "TRUNCU REALE 4"

#### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Zona Industriale Truncu Reale, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	7,950 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria di Truncu Reale

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 8,198 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.4 Impianto agrovoltaico "TRUNCU REALE 5"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Contrada La Crucca, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	7,950 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria di Truncu Reale

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 8,143 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.5 Impianto agrovoltaico "TRUNCU REALE 6"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Strada Vicinale Maccia Guletta, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	7,950 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria denominata "Truncu reale 2"

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 8,143 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.6 Impianto agrovoltaico "TRUNCU REALE 7"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Strada Vicinale Maccia Gulletta, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	6,000 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria denominata "Truncu reale 2"

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 6,309 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 40 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 6,00 MW;
- n° 5 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.7 Impianto agrovoltaico "BASSU 1"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Strada Vicinale Ponti Pizzinnu, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	7,95 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria denominata "Truncu reale 2"

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 9,298 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## 6.8 Impianto agrovoltaico "BASSU 2"

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Indirizzo:	Strada Vicinale Ponti Pizzinnu, SNC - Sassari
Comune:	Sassari 07100 (SS)
Potenza elettrica:	4,988 MW
Tensione ingresso inverter:	<1500 V
Tensione uscita inverter:	<1000 V
Tensione di consegna:	15 kV
Punto di connessione:	Nuova cabina primaria denominata "Truncu reale 2"

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 8,491 MWp;
- Inverter per la conversione statica dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 53 inverter di stringa da 150 kW ognuno per un totale di 7,95 MW;
- n° 6 Cabine di trasformazione 600/15000 V posizionate in punti baricentrici dei vari sottocampi elettrici;
- n° 1 Cabine utente;
- n° 1 Cabina di consegna posizionata in adiacenza alla cabina utente;
- Rete elettrica interna a 15 kV che collega le varie cabine di trasformazione dei sottocampi elettrici, da queste alla cabina Utente del campo fotovoltaico e da questa alla cabina di consegna di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi di collegamento a 15kV per la connessione delle varie cabine di tipo ARE4H5EX 12/20kV;
- Cavi in fibra ottica per la connessione delle varie cabine fino alla cabina di consegna e da questa verso il punto di connessione;
- Rete telematica in fibra ottica interna, per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

## **6.9 Producibilità impianti fotovoltaici e agrovoltaici**

### **6.9.1 Premessa**

La stima della potenzialità energetica degli impianti è stata condotta avuto riguardo dei seguenti aspetti:

- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici, urbanistici e insediativi;
- disposizione sul terreno delle superfici captanti.

Ai fini del calcolo preliminare della potenzialità degli impianti è stato utilizzato il software commerciale PVSYST (versione 7.4), in grado di calcolare l'irraggiamento annuale su una superficie assegnata e la producibilità d'impianto, essendo noti:

- 1) posizione del sito (coordinate geografiche);
- 2) serie storiche dei dati climatici del sito da differenti sorgenti meteo (Meteonorm, PVGIS, NASA- SEE, ecc);
- 3) modelli tridimensionali del terreno e delle strutture in elevazione presenti nel sito;
- 4) modelli e caratteristiche tecniche dei componenti d'impianto (moduli fotovoltaici, inverter, ecc.);
- 5) tipologia e planimetria dello specifico impianto fotovoltaico.

Il risultato dell'analisi è rappresentato da:

- a) modelli tridimensionali con l'analisi dell'ombreggiamento nell'anno;
- b) mappe di irraggiamento solare e producibilità annuale e specifica;
- c) diagramma delle perdite relative ad ogni singola parte costituente gli impianti FV.

## **6.9.2 I risultati del calcolo**

Ai fini del calcolo della potenzialità degli impianti, e in particolare per la simulazione, sono stati considerati i dati di irraggiamento orario sul piano orizzontale (kWh) e quelli di irraggiamento diretto (DNI) relativi al database meteorologico METEONORM 8.0.

## **6.9.3 Stima dell'irraggiamento globale ed incidente sul piano dei collettori**

A partire dai dati giornalieri e orari della base dati meteo prescelta, sono stati stimati l'irraggiamento globale su piano orizzontale e incidente sul piano dei collettori (kWh/m<sup>2</sup>) per tutti i mesi dell'anno.

### **6.9.3.1 *Simulazione energetica***

Il calcolo dell'energia producibile dagli impianti fotovoltaici e agrovoltaici in progetto è stato condotto considerando tutti gli elementi che influiscono sull'efficienza di produzione a partire dalle caratteristiche dei pannelli FV, dalla disposizione e dal numero dei *tracker* e dalle loro caratteristiche tecnologiche. Il diagramma delle perdite complessive tiene conto di tutte le seguenti voci:

- radiazione solare effettiva incidente sui moduli, legata alla latitudine del sito d'installazione e alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici;
- eventuali ombreggiamenti (dovute ad elementi circostanti gli impianti o ai distanziamenti degli inseguitori);
- temperatura ambiente e altri fattori ambientali e meteorologici;
- caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura; perdite per disaccoppiamento o mismatch, ecc.;
- efficienza inverter, perdite nei cavi e nei diodi di stringa.

Di seguito sono riportati i valori di irraggiamento effettivo sui collettori, conseguenti alle modalità di captazione previste (impiego di inseguitori solari mono assiali):

<b>Impianti agrovoltaici Lotto 1</b>	1936,7 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Impianti agrovoltaici Lotto 2</b>	2134,3 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Impianti fotovoltaici Lotto 3</b>	2059,8 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Impianti agrovoltaici Lotto 3</b>	2134,8 kWh/m <sup>2</sup>

Le produzioni energetiche totali stimate per gli impianti in progetto sono indicate nelle immagini riportate di seguito.

## Risultati principali

### Produzione sistema

Energia prodotta 33419.09 MWh/anno

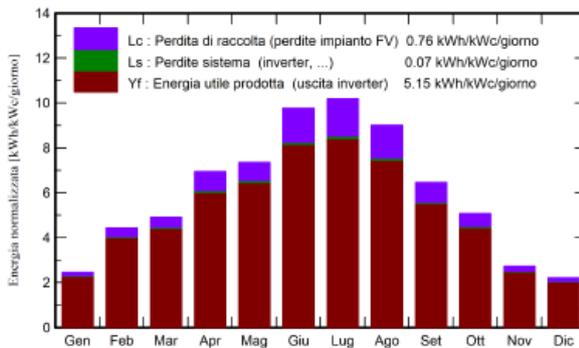
Prod. Specif.

1879 kWh/kWp/anno

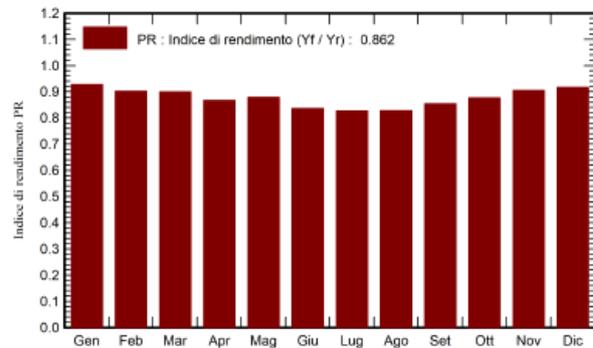
Indice rendimento PR

86.19 %

### Produzione normalizzata (per kWp installato)



### Indice di rendimento PR



### Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	58.3	28.72	9.87	76.2	68.9	1275	1258	0.927
Febbraio	90.4	31.27	10.34	124.2	110.8	2018	1992	0.902
Marzo	119.4	55.90	11.25	152.3	135.4	2469	2436	0.899
Aprile	161.9	62.13	15.83	208.5	185.6	3258	3215	0.867
Maggio	184.1	85.64	16.20	228.0	204.0	3614	3566	0.879
Giugno	225.2	70.96	22.27	292.8	259.2	4409	4352	0.836
Luglio	240.0	62.70	24.88	316.1	279.5	4705	4644	0.826
Agosto	210.9	59.01	24.94	279.3	246.1	4166	4113	0.828
Settembre	145.6	55.40	21.73	193.9	171.4	2982	2944	0.854
Ottobre	117.5	40.79	18.25	157.5	140.6	2488	2456	0.877
Novembre	61.7	32.57	14.39	82.1	73.6	1339	1321	0.905
Dicembre	52.3	26.41	10.16	68.7	61.5	1136	1120	0.917
Anno	1667.4	611.49	16.71	2179.5	1936.7	33859	33419	0.862

### Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

T\_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo

E\_Grid Energia immessa in rete

PR Indice di rendimento

Figura 6 - Produzione energetica impianti Bassu 1 e Bassu 2

La produzione complessiva annua simulata degli impianti Bassu 1 e Bassu 2 presenti nel lotto 1 è di circa 33,42 GWh avendo un rendimento di circa 86,19 %.

## Risultati principali

### Produzione sistema

Energia prodotta 29685.37 MWh/anno

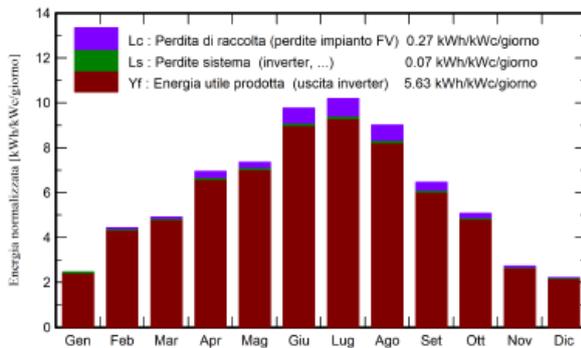
Prod. Specif.

2054 kWh/kWp/anno

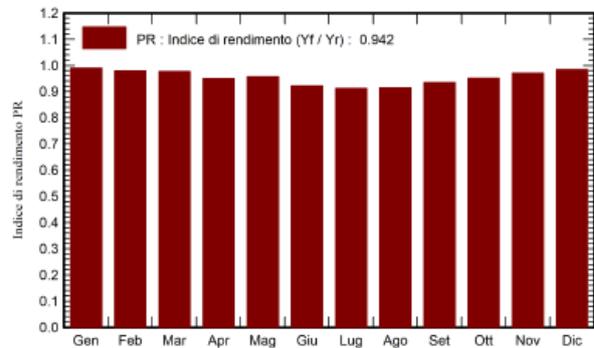
Indice rendimento PR

94.25 %

### Produzione normalizzata (per kWp installato)



### Indice di rendimento PR



### Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	58.3	28.72	9.87	76.2	73.8	1106	1091	0.990
Febbraio	90.4	31.27	10.34	124.2	121.1	1780	1757	0.979
Marzo	119.4	55.90	11.25	152.3	148.4	2179	2150	0.977
Aprile	161.9	62.13	15.83	208.5	204.4	2899	2861	0.950
Maggio	184.1	85.64	16.20	228.0	223.3	3193	3151	0.956
Giugno	225.2	70.96	22.27	292.8	288.0	3953	3902	0.922
Luglio	240.0	62.70	24.88	316.1	311.4	4224	4170	0.913
Agosto	210.9	59.01	24.94	279.3	274.6	3737	3690	0.914
Settembre	145.6	55.40	21.73	193.9	189.8	2652	2618	0.935
Ottobre	117.5	40.79	18.25	157.5	153.8	2194	2166	0.951
Novembre	61.7	32.57	14.39	82.1	79.4	1167	1151	0.971
Dicembre	52.3	26.41	10.16	68.7	66.3	991	977	0.984
Anno	1667.4	611.49	16.71	2179.5	2134.3	30075	29685	0.942

### Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

EArray Energia effettiva in uscita campo

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

E\_Grid Energia immessa in rete

T\_Amb Temperatura ambiente

PR Indice di rendimento

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

Figura 7 - Produzione energetica impianti Truncu Reale 6 e Truncu Reale 7

La produzione complessiva annua simulata degli impianti Truncu Reale 6 e Truncu Reale 7 presenti nel lotto 2 è di circa 29,68 GWh avendo un rendimento di circa 94,2 %.

## Risultati principali

### Produzione sistema

Energia prodotta 25568.32 MWh/anno

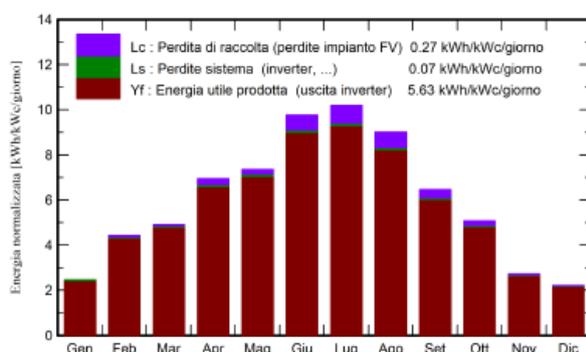
Prod. Specif.

2053 kWh/kWp/anno

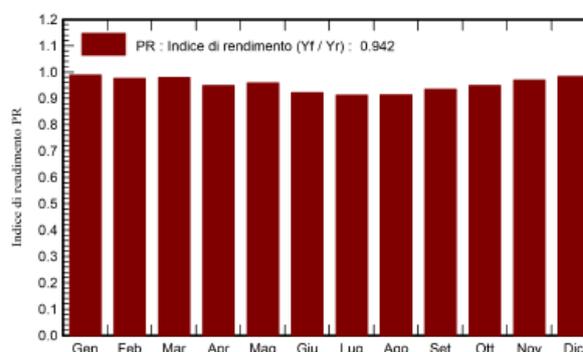
Indice rendimento PR

94.21 %

### Produzione normalizzata (per kWp installato)



### Indice di rendimento PR



### Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	58.3	28.72	9.87	76.2	73.7	951	938	0.989
Febbraio	90.4	31.27	10.34	124.2	120.7	1528	1508	0.975
Marzo	119.4	55.90	11.25	152.3	148.8	1881	1856	0.979
Aprile	161.9	62.13	15.83	208.5	204.6	2498	2465	0.949
Maggio	184.1	85.64	16.20	228.0	224.1	2760	2724	0.959
Giugno	225.2	70.96	22.27	292.8	288.1	3406	3362	0.922
Luglio	240.0	62.70	24.88	316.1	311.4	3636	3589	0.912
Agosto	210.9	59.01	24.94	279.3	274.5	3217	3176	0.913
Settembre	145.6	55.40	21.73	193.9	189.8	2285	2256	0.934
Ottobre	117.5	40.79	18.25	157.5	153.5	1885	1861	0.949
Novembre	61.7	32.57	14.39	82.1	79.4	1004	991	0.970
Dicembre	52.3	26.41	10.16	68.7	66.2	853	841	0.983
Anno	1667.4	611.49	16.71	2179.5	2134.8	25903	25568	0.942

### Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

T\_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo

E\_Grid Energia immessa in rete

PR Indice di rendimento

Figura 8 - Produzione energetica impianti Truncu Reale 2 e Truncu Reale 5

La produzione complessiva annua simulata degli impianti Truncu Reale 2 e Truncu Reale 5 presenti nel lotto 3 è di circa 25,57 GWh avendo un rendimento di circa 94,2 %.

## Risultati principali

### Produzione sistema

Energia prodotta 32432.53 MWh/anno

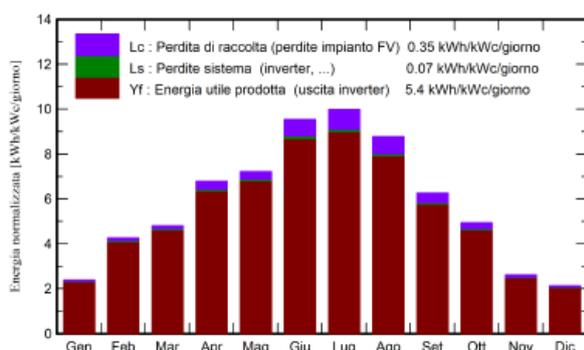
Prod. Specif.

1971 kWh/kWp/anno

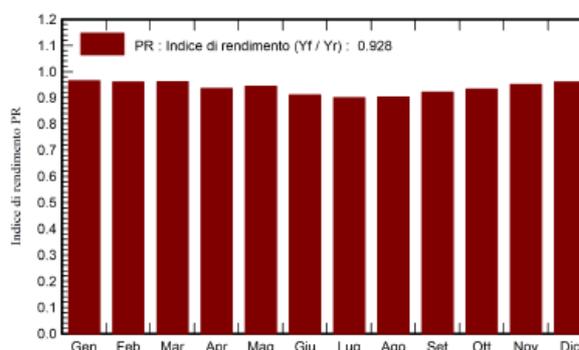
Indice rendimento PR

92.84 %

### Produzione normalizzata (per kWp installato)



### Indice di rendimento PR



### Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	58.3	28.72	9.87	74.3	70.6	1196	1179	0.966
Febbraio	90.4	31.27	10.34	119.5	114.8	1913	1888	0.960
Marzo	119.4	55.90	11.25	148.9	143.9	2388	2356	0.962
Aprile	161.9	62.13	15.83	203.6	197.9	3179	3137	0.936
Maggio	184.1	85.64	16.20	223.7	217.5	3521	3475	0.944
Giugno	225.2	70.96	22.27	286.3	279.7	4347	4292	0.911
Luglio	240.0	62.70	24.88	309.6	302.7	4647	4588	0.901
Agosto	210.9	59.01	24.94	271.8	265.2	4089	4038	0.903
Settembre	145.6	55.40	21.73	187.8	182.2	2886	2850	0.922
Ottobre	117.5	40.79	18.25	153.3	147.8	2386	2356	0.934
Novembre	61.7	32.57	14.39	78.5	74.8	1245	1228	0.951
Dicembre	52.3	26.41	10.16	66.2	62.7	1061	1046	0.961
Anno	1667.4	611.49	16.71	2123.5	2059.8	32858	32433	0.928

### Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		

Figura 9 - Produzione energetica impianti Truncu Reale 3 e Truncu Reale 4

La produzione complessiva annua simulata degli impianti Truncu Reale 3 e Truncu Reale 4 presenti nel lotto 3 è di circa 32,4 GWh avendo un rendimento di circa 92,8 %.

Di seguito è riportato il dimensionamento elettrico dei diversi impianti:

TRUNCU REALE COMPLETO - PANNELLI 655W BIFACCIALI										
	stringhe 7	stringhe 14	stringhe 28	tot pannelli	pot pannello [W]	potenza [kW]	produttività [Pinv [kVA]	N. inv	potenza installata [kVA]	energia [MWh/a]
<b>TRUNCU REALE 2 - 4,2 MW (Agrivoltaico)</b>										
C2.1	4	6	75	2.212	655	1.449	150	9	1.350	
C2.2	4	4	14	476	655	312	150	2	300	
C2.2	10	13	57	1.848	655	1.210	150	8	1.200	
C2.3	8	4	69	2.044	655	1.339	150	9	1.350	
<b>TOT</b>	<b>026</b>	<b>027</b>	<b>0215</b>	<b>6580</b>		<b>4.310</b>		<b>28</b>	<b>4.200</b>	<b>00</b>
<b>TRUNCU REALE 3 - 7,95 MW</b>										
C3.1	8	8	70	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C3.2	10	9	43	1.400	655	917	150	6	900	
C3.2	18	19	11	700	655	459	150	3	450	
C3.3	16	18	61	2.072	655	1.357	150	9	1.350	
C3.4	24	24	56	2.072	655	1.357	150	9	1.350	
C3.5	18	5	63	1.960	655	1.284	150	8	1.200	
C3.6	18	11	36	1.288	655	844	150	5	750	
C3.6	10	11	27	980	655	642	150	4	600	
<b>TOT</b>	<b>0122</b>	<b>0105</b>	<b>0367</b>	<b>12600</b>		<b>8.253</b>		<b>53</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>
									3,81%	
<b>TRUNCU REALE 4 - 7,95 MW</b>										
C4.1	8	14	67	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C4.2	16	-	72	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C4.3	16	-	72	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C4.4	16	-	72	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C4.5	16	-	72	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C4.6	26	13	54	1.876	655	1.229	150	8	1.200	
<b>TOT</b>	<b>098</b>	<b>027</b>	<b>0409</b>	<b>12516</b>		<b>8.198</b>		<b>53</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>
									3,12%	
<b>TRUNCU REALE 5 - 7,95 MW (Agrivoltaico)</b>										
C5.1	8	8	69	2.100	655	1.376	150	9	1.350	
C5.2	4	4	72	2.100	655	1.376	150	9	1.350	
C5.3	4	4	72	2.100	655	1.376	150	9	1.350	
C5.4	4	4	65	1.904	655	1.247	150	8	1.200	
C5.5	4	4	73	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C5.6	16	18	62	2.100	655	1.376	150	9	1.350	
<b>TOT</b>	<b>040</b>	<b>042</b>	<b>0413</b>	<b>12432</b>		<b>8.143</b>		<b>53</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>
									2,43%	
<b>TRUNCU REALE 6 - 7,95 MW (Agrivoltaico)</b>										
C6.1	4	10	70	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C6.2	4	4	72	2.100	655	1.376	150	9	1.350	
C6.3	4	4	76	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C6.4	4	4	74	2.156	655	1.412	150	9	1.350	
C6.5	8	4	72	2.128	655	1.394	150	9	1.350	
C6.6	8	12	56	1.792	655	1.174	150	8	1.200	
<b>TOT</b>	<b>028</b>	<b>034</b>	<b>0420</b>	<b>12432</b>		<b>8143</b>		<b>053</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>
									2,43%	
<b>TRUNCU REALE 7 - 6 MW (Agrivoltaico)</b>										
C7.1	4	4	71	2.072	655	1.357	150	9	1.350	
C7.2	4	4	74	2.156	655	1.412	150	9	1.350	
C7.3	4	4	80	2.240	655	1.467	150	9	1.350	
C7.4	4	8	74	2.212	655	1.449	150	9	1.350	
C7.5	4	10	28	952	655	624	150	4	600	
<b>TOT</b>	<b>016</b>	<b>026</b>	<b>0327</b>	<b>9632</b>		<b>6.309</b>		<b>40</b>	<b>6.000</b>	<b>00</b>
									5,15%	
<b>BASSU 1 - 7,95 MW (Agrivoltaico)</b>										
C B1.1	12	14	75	2.380	655	1.559	150	9	1.350	
C B1.2	16	12	76	2.408	655	1.577	150	9	1.350	
C B1.3	12	12	76	2.380	655	1.559	150	9	1.350	
C B1.4	20	20	63	2.184	655	1.431	150	8	1.200	
C B1.5	12	12	79	2.464	655	1.614	150	9	1.350	
C B1.6	8	6	80	2.380	655	1.559	150	9	1.350	
<b>TOT</b>	<b>080</b>	<b>076</b>	<b>0449</b>	<b>14196</b>		<b>9298</b>		<b>053</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>
									16,96%	
<b>BASSU 2 - 7,95 MW (Agrivoltaico)</b>										
C B2.1	6	7	66	1.988	655	1.302	150	8	1.200	
C B2.2	4	4	76	2.212	655	1.449	150	9	1.350	
C B2.3	4	6	76	2.240	655	1.467	150	9	1.350	
C B2.4	4	4	74	2.156	655	1.412	150	9	1.350	
C B2.5	8	16	67	2.156	655	1.412	150	9	1.350	
C B2.6	4	14	71	2.212	655	1.449	150	9	1.350	
<b>TOT</b>	<b>030</b>	<b>051</b>	<b>0430</b>	<b>12964</b>		<b>8491</b>		<b>053</b>	<b>7.950</b>	<b>00</b>

Figura 10 - Produzione energetica impianti Truncu Reale 3 e Truncu Reale 4

#### 6.9.4 Tabella riassuntiva cabine di trasformazione

NOME CABINA	TR. AUX	P. TRAFO	N. INVERTER
C2.1	SI	1600 kVA	9
C2.2	SI	1600 kVA	10
C2.3	NO	1600 kVA	9
C3.1	NO	1600 kVA	9
C3.2	SI	1600 kVA	9
C3.3	NO	1600 kVA	9
C3.4	SI	1600 kVA	9
C3.5	SI	1600 kVA	8
C3.6	NO	1600 kVA	9
C4.1	SI	1600 kVA	9
C4.2	SI	1600 kVA	9
C4.3	NO	1600 kVA	9
C4.4	SI	1600 kVA	9
C4.5	NO	1600 kVA	9
C4.6	SI	1600 kVA	8
C5.1	NO	1600 kVA	9
C5.2	NO	1600 kVA	9
C5.3	SI	1600 kVA	9
C5.4	NO	1600 kVA	8
C5.5	NO	1600 kVA	9
C5.6	SI	1600 kVA	9
C6.1	SI	1600 kVA	9
C6.2	NO	1600 kVA	9
C6.3	SI	1600 kVA	9
C6.4	NO	1600 kVA	9
C6.5	SI	1600 kVA	9
C6.6	NO	1600 kVA	8
C7.1	SI	1600 kVA	9
C7.2	NO	1600 kVA	9
C7.3	SI	1600 kVA	9
C7.4	NO	1600 kVA	9
C7.5	SI	800 kVA	4
C B1.1	SI	1600 kVA	9
C B1.2	SI	1600 kVA	9
C B1.3	SI	1600 kVA	9
C B1.4	NO	1600 kVA	8
C B1.5	NO	1600 kVA	9
C B1.6	SI	1600 kVA	9
C B2.1	NO	1600 kVA	8
C B2.2	NO	1600 kVA	9
C B2.3	SI	1600 kVA	9
C B2.4	SI	1600 kVA	9
C B2.5	SI	1600 kVA	9
C B2.6	SI	1600 kVA	9