

LOCALIZZAZIONE

**REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI**



TITOLO BREVE

AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	00	24/03/2023	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Vincenzo Scarpinato	Dario D'Angelo	Claudio Rizzo

PROPONENTE



Arya Solar SRL

Arya Solar S.r.l.

Sede Legale: Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo
C.F. e P. IVA n. 11944660965 - R.E.A. Palermo: 433406
PEC: aryasolarsrl@legalmail.it

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842
Piazza Capelvenere n. 2 - 92016 RIBERA (AG)
T 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-R-1.1.7.0-r0A-R00

FOGLIO

1/107

FORMATO

A4

SCALA



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB



PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 62,54 MW_{dc} (46,00 MW_{ac} IN IMMISIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO
DA 10,00 MW/20 MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO
**RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO
DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO**

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Sommario

1. PREMESSA	4
2. REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI, REGOLAMENTI TECNICI	4
3. DEFINIZIONI	4
4. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
4.1 Caratteristiche generali	6
4.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici	8
5. CARATTERISTICHE E DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	15
5.1 Configurazione generale dell'impianto	15
6. DATI DI PROGETTO	18
7. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	26
8. PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	27
8.1 Moduli fotovoltaici	27
8.2 Power Station PS	29
8.2.1 <i>Inverter</i>	31
8.2.2 <i>Quadro di parallelo BT</i>	35
8.2.3 <i>Trasformatore BT/36kV</i>	35
8.2.4 <i>Interruttori di media tensione</i>	35
8.2.5 <i>Quadri servizi ausiliari</i>	35
8.2.6 <i>Trasformatore BT/BT</i>	36
8.2.7 <i>UPS per servizi ausiliari</i>	36
8.2.8 <i>Sistema centralizzato di comunicazione</i>	36
9. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IMPIANTI BT	37
9.1 Tipologia di impianto	37
9.2 Protezione dai contatti diretti	38
9.3 Isolamento delle parti attive	38
9.4 Protezione con involucri e barriere	39
9.5 Criterio di stima dell'energia prodotta	39
9.6 Dati principali	40
9.7 Criterio di verifica elettrica	41
9.8 Verifiche elettriche	42
9.8.1 <i>Campo PS-A.1.1</i>	43
9.8.2 <i>Campo PS-A.1.2</i>	46
9.8.3 <i>Campo PS-A.2.1</i>	49
9.8.4 <i>Campo PS-A.2.2</i>	52
9.8.5 <i>Campo PS-A.3.1</i>	55
9.8.6 <i>Campo PS-B.1.1</i>	58
9.8.7 <i>Campo PS-C.1.1</i>	61
9.8.8 <i>Campo PS-D.1.1</i>	64

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9.8.9	Campo PS-E.1.1	67
9.8.10	Campo PS-F.1.1	69
9.8.11	Campo PS-F.1.2	72
10.	DIMENSIONAMENTO E VERIFICA LINEE ELETTRICHE	75
10.1	Normative e documentazione di riferimento.....	75
10.2	Criteri di dimensionamento.....	75
10.3	Calcolo delle cadute di tensione	75
10.4	Calcolo delle portate.....	76
10.4.1	Dati tecnici del cavo utilizzato	76
10.4.2	Temperatura del terreno	77
10.4.3	Numero di terne per sezione di scavo	77
10.4.4	Profondità di posa	77
10.4.5	Resistività termica del terreno	78
10.4.6	Tabulati di calcolo	78
11.	DATASHEET COMPONENTI	80

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la *Relazione tecnica comprensiva dei calcoli preliminari della componente fotovoltaica del progetto dell'impianto agrivoltaico "ARYA TRAPANI" della potenza di 62,54 MWp (46,00 MW in immissione) con sistema di accumulo da 10MW / 20MWh e delle relative opere di connessione alla RTN* che la società ARYA SOLAR S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Trapani e Salemi in provincia di Trapani.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società ARYA SOLAR S.r.l. avente sede legale ed operativa in PALERMO, VIALE CROCE ROSSA n. 25, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Palermo, C.F. e P.IVA N. 11944660965 – REA – PA 433406.

2. REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI, REGOLAMENTI TECNICI

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° marzo 1968 e ribadito dalla Legge n. 46 del 5 marzo 1990. Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e le successive 626 e 494/96 con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

Le caratteristiche dell'impianto, nonché di tutte le componenti l'impianto, dovranno essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;
- alle prescrizioni ed indicazioni delle Società Distributrice di energia elettrica;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

3. DEFINIZIONI

- Cella fotovoltaica: dispositivo fotovoltaico fondamentale che provvede alla generazione di energia elettrica se esposto alla radiazione solare;
- Modulo fotovoltaico: insieme di celle fotovoltaiche interconnesse fra loro e assemblate in supporti idonei dalle case produttrici, protette dall'ambiente circostante attraverso opportuni involucri. Il modulo fotovoltaico, con le sue caratteristiche elettriche (tensione e corrente nominali), costituisce l'unità elementare per la progettazione elettrica dell'impianto fotovoltaico.
- Stringa fotovoltaica: insieme di moduli fotovoltaici collegati in serie per raggiungere la tensione di uscita desiderata;
- Generatore Fotovoltaico: insieme di stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo per raggiungere la potenza desiderata;
- Impianto fotovoltaico: impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della luce, cioè della radiazione solare, in energia elettrica (effetto fotovoltaico); pertanto, esso rientra nella categoria degli impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili (cioè la cui produzione di energia elettrica risulta aleatoria in funzione del regime meteorologico istantaneo. L'impianto è essenzialmente costituito dal generatore fotovoltaico, dal gruppo di conversione e dal sistema di interfacciamento alla rete

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MW_p (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

elettrica di distribuzione;

- **Inverter**: dispositivo che provvede alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta dal generatore fotovoltaico da corrente continua a corrente alternata;
- **Interfaccia rete**: dispositivo che provvede all'interfacciamento dell'impianto fotovoltaico all'impianto elettrico dell'utilizzatore e, quindi, alla rete elettrica locale;
- **Potenza di picco W_p**: potenza generata da un dispositivo fotovoltaico (modulo, stringa o generatore) misurata ai morsetti in corrente continua e rimostrata alle condizioni di prova standard (abbr. STC) che risultano le seguenti: Air Mass = 1.5, irraggiamento solare sul piano dei moduli pari a 1 kW/m², temperatura di lavoro della cella fotovoltaica pari a 25°C;
- **Gestore della rete**: soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica ai clienti utilizzatori (es. AEM, ENEL, TERNA);

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

4. SINTETICA DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Caratteristiche generali

Il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto, nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la COMPONENTE ENERGETICA costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la COMPONENTE AGRICOLA con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

La Componente energetica consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), in aree agricole ubicate nei Comuni di Trapani e Salemi nelle Contrade Guarini e Cuddia.

L'impianto agrivoltaico sarà composto complessivamente da n. 6 aree e che ospitano n. 11 sottocampi di conversione fotovoltaica di potenza variabile da 1,96 MW a 8,8075 MW, per una potenza complessiva di 62,544 MWp (62.544,00 kWp), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna a 36 kV.

Nel territorio del Comune di Trapani, entro le aree del parco agrivoltaico, sarà realizzata la Stazione di Accumulo Elettrico (ESS) della potenza nominale di 10,00 MW ed una capacità di accumulo di 20,00 MWh in grado di garantire una immissione in rete di 10,00 MW di potenza per 2 ore continuative.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento interrato verso il punto di consegna, presso la nuova Stazione Elettrica di trasformazione e connessione (SE RTN 220/36 kV), che verrà realizzata nel Comune di Trapani dal gestore di rete TERNA; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.

La soluzione di connessione alla RTN rilasciata da Terna con nota prot. GRUPPO TERNA.P20230030216-17.03.2023, pratica 202100927, prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN (da denominarsi "Fulgatore 2"), da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna"; pertanto ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale fotovoltaica alla citata SE costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

La citata Stazione Elettrica (SE RTN 220/36 kV "Fulgatore 2") da realizzarsi nelle immediate vicinanze del parco agrivoltaico in progetto è già stata proposta da altro Operatore nell'ambito del Tavolo tecnico istituito da Terna per la condivisione della Stazione tra i vari operatori cui è stata rilasciata STMG per lo stesso punto di connessione.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

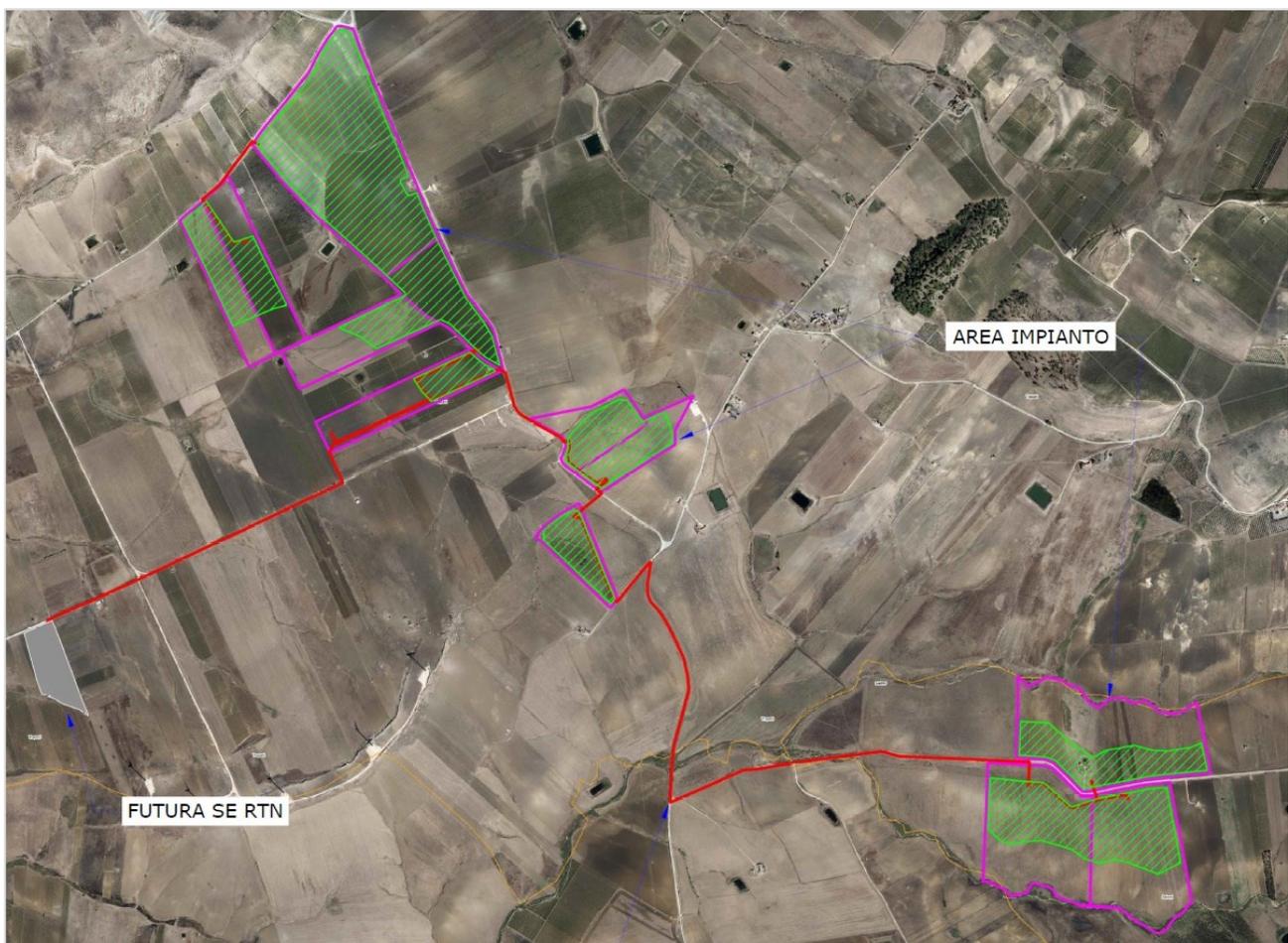
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, melograno, piante aromatiche, colture idroponiche), all'apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Nel complesso l'impianto agrivoltaico "Arya Trapani" prevede soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra montati su inseguitori di rollio che determinano la rotazione dei moduli lungo l'asse N-S, tali da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

L'impianto è inoltre sarà dotato di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Date le caratteristiche tecniche ed agricole, l'impianto in progetto rientra nella fattispecie di "impianto agrivoltaico avanzato" ai sensi del Paragrafo 2.5 delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate il 27/06/2022 dal MiTE.



Inquadramento aree d'impianto su ortofoto (Elaborato GE-ARYESOLARTP-AFV-PD-D-1.4.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)		

4.2 Sito di installazione e riferimenti cartografici

Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà su sei aree agricole nei Comuni di Trapani e Salemi (TP).

La superficie catastale complessiva lorda del parco agrivoltaico è di circa 146,92 ettari.

Lo stallo di connessione posto entro la SE RTN 220/36 kV di pertinenza del presente progetto interesserà circa 550 mq.

L'elettrodotto interrato di collegamento alla SE RTN si svilupperà per circa 1,6 km di viabilità pubblica.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro nei Comuni di Trapani e Salemi cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavola "257 IV-SE Borgo Fazio";
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n° 605120, 605160, 606130;

In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrivoltaico sono così censite:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 284, p.lle 43, 20, 308;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 285, p.lle 2, 9, 10, 12, 24, 25;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 290, p.lle 17, 19, 20, 21, 22, 25, 30, 32, 35, 36, 75, 76;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 291, p.lle 12, 21, 22, 23;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 294, p.lle 28, 29, 49, 92, 93, 94, 95;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Salemi n° 38, p.lle 2, 310, 234;

la nuova stazione elettrica di collegamento alla RTN (SE RTN 220/36 kV) interessa le particelle del Foglio di mappa n° 292 del Comune di Trapani, particelle 211, 4.

mentre gli elettrodotti interrati di collegamento esterni alle aree del parco, che si sviluppano lungo la viabilità esistente quali Strada di Bonifica 24 (Collura-Cuddia-Zafferana-Perrino), Strada di Bonifica 25 (SB25-Zafferana-Guarinelle), Strada Agricola Borgo Fazio e Strada Provinciale 8 (SP8-Paceco Castelvetro), interessano le seguenti particelle catastali:

- Foglio di mappa catastale del comune di Salemi n° 38, p.lle 235, 232;
- Foglio di mappa catastale del comune di Marsala n° 138, p.lle 134, 135;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 295, p.lle 1;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 290, p.lle 68;
- Foglio di mappa catastale del comune di Trapani n° 292, p.lle 255, 257, 259, 261, 263;

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrovoltaico e dalle opere di connessione alla RTN.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Aree A, B, C e D del parco agrivoltaico ed ESS (Trapani)	292564	4192677	116	284	43, 20, 308	605120 605160	257 IV-SE Borgo Fazio
	293033	4193215	118	285	2, 9, 10, 12, 25, 24		
	293238 293414	4192521 4192328	116 118	290	17, 19, 20, 21, 22, 25, 30, 32, 35, 36, 75, 76		
	293980	4192062	145	291	12, 21, 22, 23		
	293857	4191655	133	294	28, 29, 49, 92, 93, 94, 95		
Aree E ed F del parco agrivoltaico (Salemi)	295788	4190728	138	38	2, 310, 234	606230	257 IV-SE Borgo Fazio
Elettrodotto Interrato di collegamento (Salemi)	da: 29578	4190728	138	38	235, 232	606230	257 IV-SE Borgo Fazio
	a: 294672	4190841	127				
Elettrodotto Interrato di collegamento (Marsala)	da: 29462	4190841	127	138	134, 135	606230	257 IV-SE Borgo Fazio
	a: 294218	4190914	123				
Elettrodotto Interrato di collegamento (Trapani)	da: 29418 a: 291841	4190914 4191364	123	295	1 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare	605160 605120	257 IV-SE Borgo Fazio
			110	292	255, 257, 259, 261, 263 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare		
				290	68 Viabilità esistente pubblica e fondi privati come da piano particellare		
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	291815	4191225	111	292	211, 4	605160	257 IV-SE Borgo Fazio

Per l'inquadratura grafica delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- GE-ARYASOLARTP -AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadratura impianto su IGM"
- GE-ARYASOLARTP -AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadratura impianto su CTR"
- GE-ARYASOLARTP -AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadratura impianto su Ortofoto"
- GE-ARYASOLARTP -AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadratura impianto su Catastale"

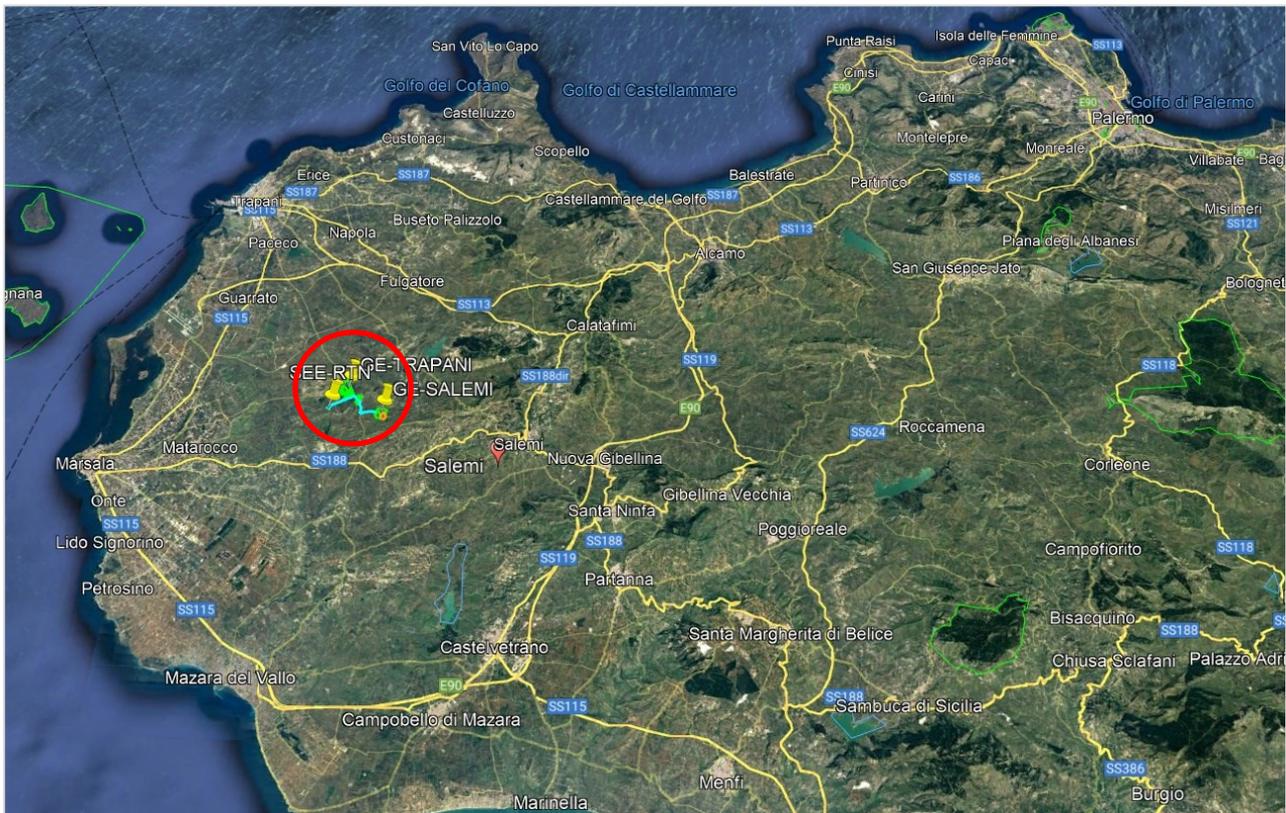
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Ubicazione aree di impianto

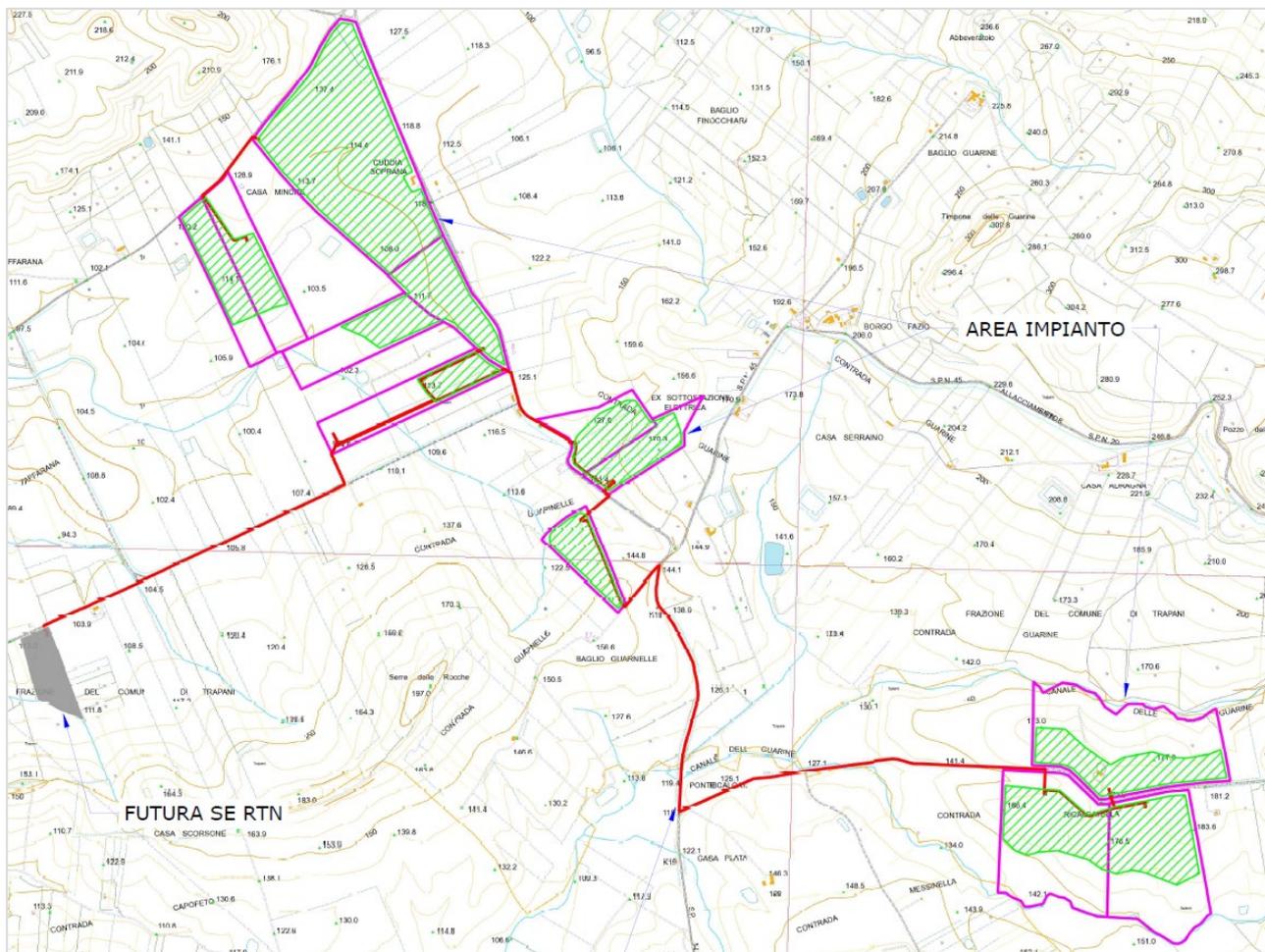


Ubicazione aree di impianto

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	PROPONENTE  Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
--	---	--

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

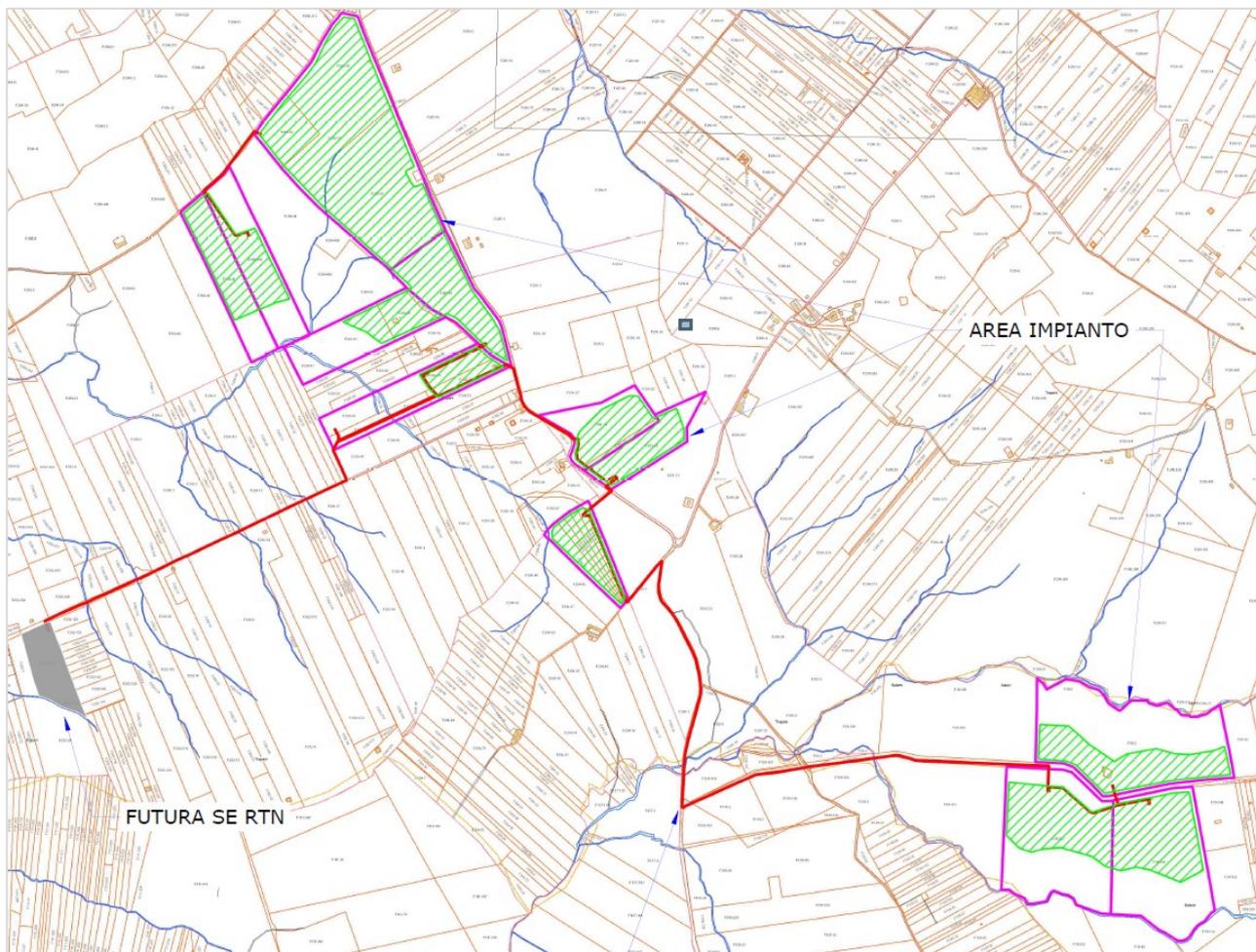


Inquadramento aree di impianto su C.T.R. (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.3.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

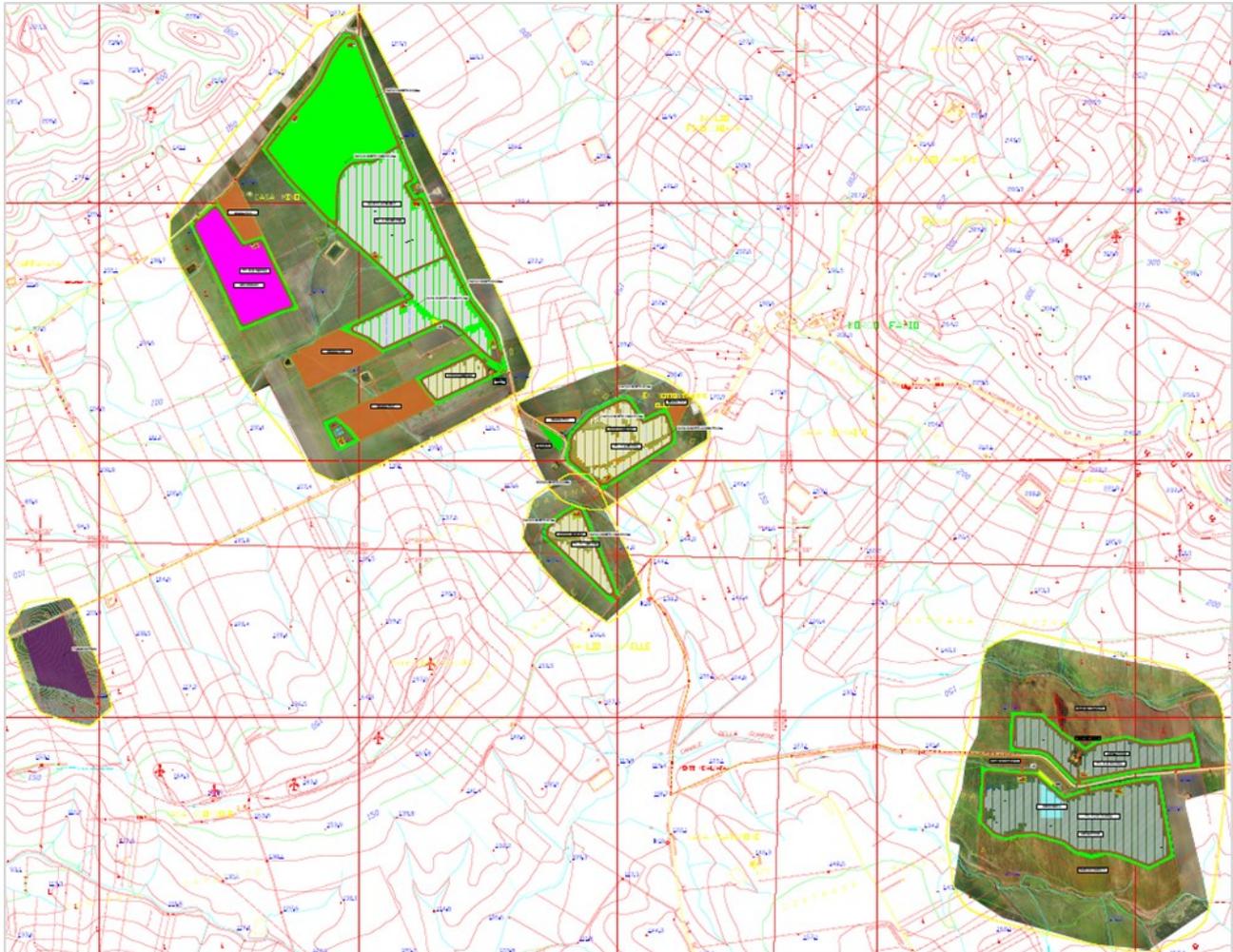


Inquadramento aree di impianto su Catastale (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.5.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Lay-out generale dell'impianto agrovoltaico (Elaborato GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-1.6.0.0)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

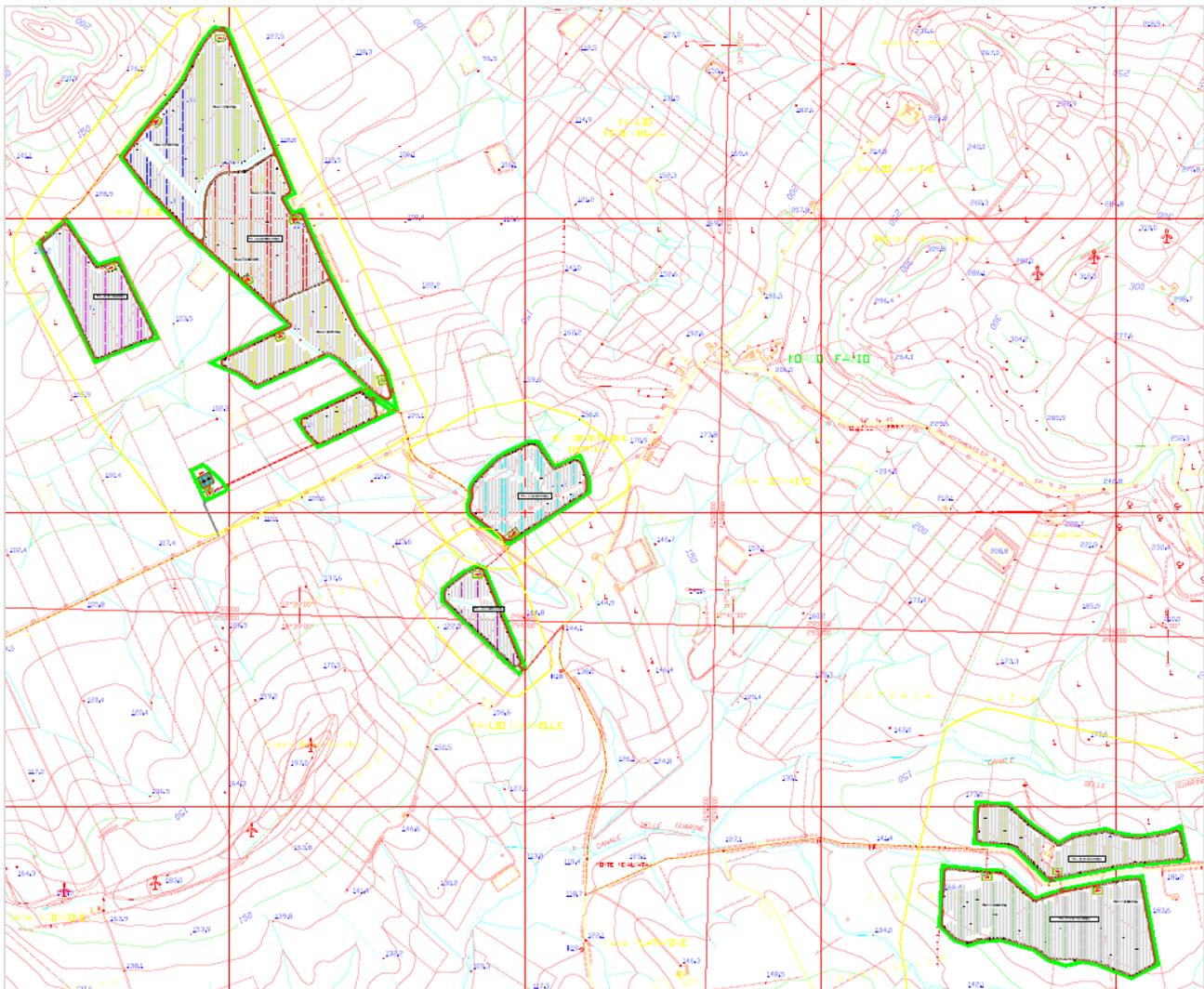
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

5. CARATTERISTICHE E DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

5.1 Configurazione generale dell'impianto

La componente energetica dell'impianto è destinata a produrre energia elettrica da conversione fotovoltaica; l'impianto sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione di alta tensione in corrente alternata attraverso apposite opere di connessione.



Planimetria impianto di generazione fotovoltaica con suddivisione in Campi (Tavola GE-ARYASOLARTP-AFV-PD-D-3.2.2.0)

L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter centralizzati, le quali vengono convogliate verso appositi trasformatori BT/36 kV.

La linea 36 kV in uscita dai trasformatori BT/36 kV di ciascun sottocampo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto, dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione in alta tensione, presso la nuova stazione elettrica SE RTN 220/36 kV da realizzarsi nel Comune di Trapani.

I moduli fotovoltaici bifacciali verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato, del tipo ad inseguimento monoassiale N-S di rollio E-O, fondate su pali infissi e/o trivellati nel terreno.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)		

La scelta dei materiali utilizzati per le strutture conferisce alla struttura di sostegno robustezza e una vita utile di circa 30 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione.

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 62.544,00 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in 5 campi di potenza variabile ed è composto complessivamente da 89.348 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, collegati in serie da 28 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe in numero pari a 3.191 le cui correnti saranno raccolte da numero 19 inverter modulari centralizzati, posti in gruppi di due per ciascuna Power Station accoppiati ad idoneo trasformatore elevatore BT/36 kV.

Le stringhe di ogni campo verranno attestate a gruppi presso delle apposite String-Box in numero complessivo di 279, dove avviene il parallelo delle stringhe ed il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali String-Box si dipartono le linee di collegamento verso le Power station, giungendo così agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

La componente fotovoltaica dell'impianto è pertanto articolata in undici sottocampi di conversione fotovoltaica e generazione elettrica così composti:

- N. 11 Power Station (PS-A.1.1, PS-A.1.2, PS-A.2.1, PS-A.2.2, PS-A.3.1, PS-B.1.1, PS-C.1.1, PS-D.1.1, PS-E.1.1, PS-F.1.1, PS-F.1.2) o cabine di campo aventi la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite inverter centralizzati SUN 1755TL, SUN 3600TL e SUN 3825TL) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore di tensione per ciascuna PS); le PS convergeranno ad un quadro 36 kV nella MTR (Main Tecnical Room o cabina principale d'impianto) tramite adeguati elettrodotti interrati;
- alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici bifacciali saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.

Il tutto come di seguito rappresentato:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

AREA	Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Traformatore [Volt]	Tensione uscita trasformatore
A	PS-A.1.1	7,860	A	A.1.1.1	SUN 3825TL-C600	201	28	17	5628	3.939,60	600	36000
				A.1.1.2	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00		
	PS-A.1.2	3,920	B	A.1.2.1	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00	600	36000
	PS-A.2.1	7,232	A	A.2.1.1	SUN 3825TL-C600	185	28	16	5180	3.626,00	600	36000
				A.2.1.2	SUN 3825TL-C600	184	28	16	5152	3.606,40		
	PS-A.2.2	3,6064	B	A.2.2.1	SUN 3825TL-C600	184	28	16	5152	3.606,40	600	36000
PS-A.3.1	8,075	C	A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60	615	36000	
			A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60			
B	PS-B.1.1	6,154	D	B.1.1	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20	480	36000
				B.1.2	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20		
C	PS-C.1.1	4,880	E	C.1.1	SUN 3600TL-C480	125	28	12	3500	2.450,00	480	36000
				C.1.2	SUN 3600TL-C480	124	28	12	3472	2.430,40		
D	PS-D.1.1	1,960	F	D.1.1	SUN 1755TL-B675	100	28	10	2800	1.960,00	675	36000
E	PS-E.1.1	5,743	D	E.1.1	SUN 3825TL-C480	147	28	13	4116	2.881,20	480	36000
				E.1.2	SUN 3825TL-C480	146	28	13	4088	2.861,60		
F	PS-F.1.1	6,566	G	F.1.1	SUN 3825TL-C540	168	28	14	4704	3.292,80	540	36000
				F.1.2	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20		
	PS-F.1.2	6,546	G	F.2.1	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20	540	36000
				F.2.2	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20		
TOTALI		62,544		19		3.191		279	89.348	62.544		

Sono inoltre parte integrante del progetto della componente elettrica dell'impianto agrivoltaico i seguenti elementi:

- **linee interrato di collegamento fra le Power Station poste nelle varie aree dell'impianto fotovoltaico e la MTR;**
- **collegamento elettrico dell'impianto fotovoltaico alla rete di trasmissione di alta tensione,** che avverrà attraverso il collegamento in antenna allo stallo arrivo produttore a 36 kV presso la nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna".

L'impianto sarà completato da tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale e dalle opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio ambientale, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

L'impianto nel suo complesso sarà in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e da un sistema di accumulo ad esso connesso (sola predisposizione).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

6. DATI DI PROGETTO

I dati riportati nel seguito risultano strutturati e suddivisi secondo quanto riportato nella Guida CEI 0-2 .

3.1. MODULO 1 – DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
1.1	Committente	Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 – 90144 Palermo (PA) C.F. e P. IVA n. 11944660965 - REA PA - 433406	
1.2	Contatto	PEC: aryasolarsrl@legalmail.it	
1.3	Estremi del progettista	Progetto definitivo ENVLAB s.r.l.s. (società ingegneria incaricata)	
1.4	Ubicazione	Comuni di Trapani, Marsala e Salemi (TP) – parco agrivoltaico elettrodotti interrati e opere di rete	
1.5	Scopo del lavoro	Realizzazione di un impianto agrivoltaico su strutture ad inseguimento monoassiale di rollio della potenza complessiva di 62,544 MWp (46.00 MW in immissione) con sistema di accumulo da 10MW / 20MWh e relative opere di connessione collegato alla rete elettrica RTN 220/36 kV.	
1.6	Vincoli progettuali da rispettare	Vedasi relazione generale del progetto definitivo Vedasi Studio Impatto Ambientale e Studio Paesaggistico	
1.7	Informazioni di carattere generale	Sito ben raggiungibile ed accessibile, caratterizzato da viabilità esistente, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto. Presenza di ampie aree libere per lo stoccaggio dei materiali da costruzione. Presenza in alcune zone di manufatti non rilevanti.	

MODULO 2 – DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA SUPERFICIE DI POSA

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
2.1	Destinazione d'uso	zona agricola	
2.2	Superfici disponibili	Il nuovo impianto agrivoltaico in oggetto insisterà su un'unica area agricola posta nei Comuni di Trapani, Marsala e Salemi (TP) che pertanto sarà considerata come un'unica area di progetto. La superficie catastale complessiva lorda del parco agrivoltaico è di circa 146,92 ettari. Lo stallo di connessione posto entro la SE RTN 220/36 kV di pertinenza del presente progetto interesserà circa 550 mq. L'elettrodotto interrato di collegamento alla SE RTN si svilupperà per circa 1,6 km di viabilità pubblica.	
2.3	Descrizione area	<input type="checkbox"/> Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. <input type="checkbox"/> Presenza di ampie aree libere per lo stoccaggio dei materiali da costruzione. <input type="checkbox"/> Presenza in alcune zone di manufatti non rilevanti.	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MODULO 3 – DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note																														
3.1	Latitudine, longitudine	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIZIONE</th> <th colspan="2">SISTEMA UTM 33S WGS84</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Aree parco agrivoltaico (Trapani)</td> <td>292564</td> <td>4192677</td> </tr> <tr> <td>293033</td> <td>4193215</td> </tr> <tr> <td>293238</td> <td>4192521</td> </tr> <tr> <td>293414</td> <td>4192328</td> </tr> <tr> <td>293980</td> <td>4192062</td> </tr> <tr> <td></td> <td>293857</td> <td>4191655</td> </tr> <tr> <td>Aree parco agrivoltaico (Salemi)</td> <td>295788</td> <td>4190728</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Elettrodotto Interrato di collegamento</td> <td>da: 293587</td> <td>4192325</td> </tr> <tr> <td>a: 291839</td> <td>4191371</td> </tr> <tr> <td>Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)</td> <td>291815</td> <td>4191225</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84		E	N	Aree parco agrivoltaico (Trapani)	292564	4192677	293033	4193215	293238	4192521	293414	4192328	293980	4192062		293857	4191655	Aree parco agrivoltaico (Salemi)	295788	4190728	Elettrodotto Interrato di collegamento	da: 293587	4192325	a: 291839	4191371	Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	291815	4191225	
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84																																
	E	N																															
Aree parco agrivoltaico (Trapani)	292564	4192677																															
	293033	4193215																															
	293238	4192521																															
	293414	4192328																															
	293980	4192062																															
	293857	4191655																															
Aree parco agrivoltaico (Salemi)	295788	4190728																															
Elettrodotto Interrato di collegamento	da: 293587	4192325																															
	a: 291839	4191371																															
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	291815	4191225																															
3.2	Altitudine	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIZIONE</th> <th>H (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aree parco agrivoltaico (Trapani)</td> <td>Da 116 a 145</td> </tr> <tr> <td>Aree parco agrivoltaico (Salemi)</td> <td>181</td> </tr> <tr> <td>Elettrodotto Interrato di collegamento (Salemi, Marsala e Trapani)</td> <td>Da 126 a 108</td> </tr> <tr> <td>Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)</td> <td>111</td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIZIONE	H (m)	Aree parco agrivoltaico (Trapani)	Da 116 a 145	Aree parco agrivoltaico (Salemi)	181	Elettrodotto Interrato di collegamento (Salemi, Marsala e Trapani)	Da 126 a 108	Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	111																					
DESCRIZIONE	H (m)																																
Aree parco agrivoltaico (Trapani)	Da 116 a 145																																
Aree parco agrivoltaico (Salemi)	181																																
Elettrodotto Interrato di collegamento (Salemi, Marsala e Trapani)	Da 126 a 108																																
Stazione Elettrica RTN, competenza TERNA (Trapani)	111																																
3.3	Radiazione solare	<i>Vedi tabella modulo 7</i>																															
3.4	Temperatura:	<i>Vedi tabella modulo 7</i>																															
	<ul style="list-style-type: none"> • min/max all'aperto • media del giorno più caldo • media delle massime mensili • media annuale 																																
3.5	Formazione di foschie/nebbie	Possibile																															
3.4	Presenza di corpi solidi estranei:	SI	Prevedere un corretto grado di protezione (IP)																														
	Presenza di polvere/sabbia:	SI																															
3.4	Presenza di liquidi:		Prevedere il posizionamento delle apparecchiature elettriche in cabina protetta																														
	• Tipo di liquido	Acqua																															
	• Possibilità di stillicidio	- SI																															
	• Esposizione alla pioggia	- SI																															
	• Esposizione agli spruzzi	- SI																															
	• Possibilità di getti d'acqua	- SI																															
	• Nebbia salina	- NO																															

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

3.5	Condizioni del terreno: <ul style="list-style-type: none"> • Carico specifico ammesso (N/m²) • Livello della falda freatica (m) • Profondità della linea di gelo • Resistività elettrica (□ m) • Resistività termica del terreno 	Vedi Relazione geologica	
3.6	Ventilazione dei locali: <ul style="list-style-type: none"> • Naturale • Forzata • Naturale assistita da ventilazione forzata • Numero di ricambi 	Locale quadri elettrici SI SI (locale trafo) SI (locale trafo) Come da specifiche produttore	
3.7	Dati di ventosità (UNI 10349): <ul style="list-style-type: none"> • Direzione prevalente: • Media annuale: • Massima velocità di progetto • Pressione del vento 	Vedi relazioni di calcolo strutturale	
3.8	Carico di neve	Vedi relazioni di calcolo strutturale	
3.9	Effetti sismici	Vedi relazioni di calcolo strutturale	
3.10	Livelli massimi di rumore	n.a.	
3.11	Condizioni ambientali speciali	Riferimento a specifiche progettuali	

MODULO 4 – DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLA RETE DI COLLEGAMENTO

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
4.1	Tipo di intervento richiesto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuovo impianto ▪ Trasformazione ▪ Ampliamento 	SI NO NO	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

4.2	Dati del collegamento elettrico	<input type="checkbox"/> TERNA <input type="checkbox"/> --- <input type="checkbox"/> Rete di trasmissione nazionale <input type="checkbox"/> consegna AT <input type="checkbox"/> 36 kV trifase <input type="checkbox"/> 46 MW <input type="checkbox"/> 46 MW	
4.3	Misura dell'energia	Contatori da installare nel quadro generale d'impianto con piombatura per la misura fiscale (UTF) presso lo stallo di competenza in futura SE RTN	
4.4	Consumi elettrici	Per servizi ausiliari <ul style="list-style-type: none"> - Ausiliari cabine - Illuminazione esterna - Sistemi di sicurezza e allarme 	

MODULO 5 – DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Pos	Dati	Valori stabiliti	Note
5.1	Caratteristiche di installazione	Strutture di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio asse N-S, in acciaio zincato a caldo, su pali infissi e/o pali trivellati.	
5.2	Posizione convertitori statici	In interno, in cabinato metallico (Power Station), o in alternativa in esterno con grado di protezione IP65	
5.3	Posizione quadri elettrici	String box: presenti in esterno fissati all'interno delle strutture dei tracker. Quadri di parallelo: all'interno della cabina di trasformazione (shelter metallico) Quadri bt: all'interno della cabina di trasformazione (shelter metallico)	
5.4	Illuminazione artificiale	Aree esterne: prevista con pali nei pressi delle PS e della control room Locali quadri: illuminazione con plafone interne. Si confermano i requisiti minimi per l'illuminazione artificiale previsti nella normativa di riferimento	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

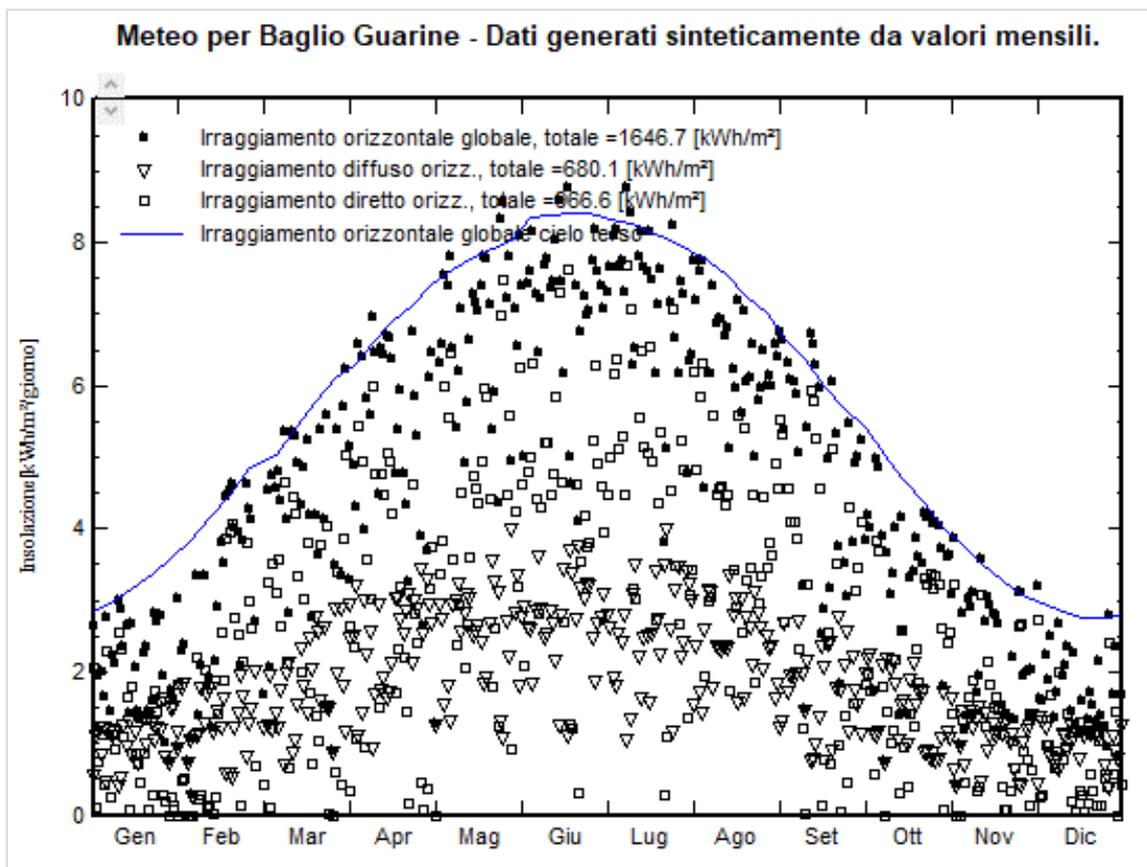
MODULO 6 – DATI AMBIENTALI DEL SITO, DATI DI RILIEVO CLINOMETRICO E DIAGRAMMA DELLE OMBRE

Ai fini del calcolo della radiazione solare media annua su base giornaliera, si è fatto uso del database internazionale MeteoNorm, che rende disponibili i dati meteorologici per le località interessate dal progetto: l’attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta, possono quindi essere usati per l’elaborazione statistica per la stima di radiazione solare per il sito.

In particolare sono stati utilizzati i dati del database MeteoNorm 8.0, aggiornati alla data di stesura del progetto definitivo. Nelle immagini che seguono si riportano i dati meteorologici assunti per la presente relazione.

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu	Lug.	Ago	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno	
Globale orizzontale	61.7	80.4	130.5	160.5	205.2	212.9	221.0	199.0	145.2	107.1	68.3	54.9	1646.7	kWh/m ²
Diffusa orizzontale	33.1	37.0	55.5	74.4	78.6	83.1	79.9	74.1	54.5	45.7	33.0	31.2	680.1	kWh/m ²
Extraterrestre	143.8	172.0	246.0	294.1	343.0	347.6	351.9	320.8	260.6	210.1	151.5	130.4	2971.7	kWh/m ²
Indice di trasparenza	0.429	0.468	0.530	0.546	0.598	0.613	0.628	0.620	0.557	0.510	0.451	0.421	0.554	ratio
Temper. ambiente	11.4	11.1	13.4	15.5	19.5	23.4	27.2	27.4	23.7	20.6	16.4	13.0	18.6	°C
Velocità del vento	4.2	4.4	4.4	4.1	3.7	3.4	3.5	3.4	3.5	3.5	4.3	4.2	3.9	m/s

Dati metereologici (fonte Meteonorm 8.0) – Località Baglio Guarine, Lat. 37.85°N, Lon 12.66°E, Altitudine 119 m

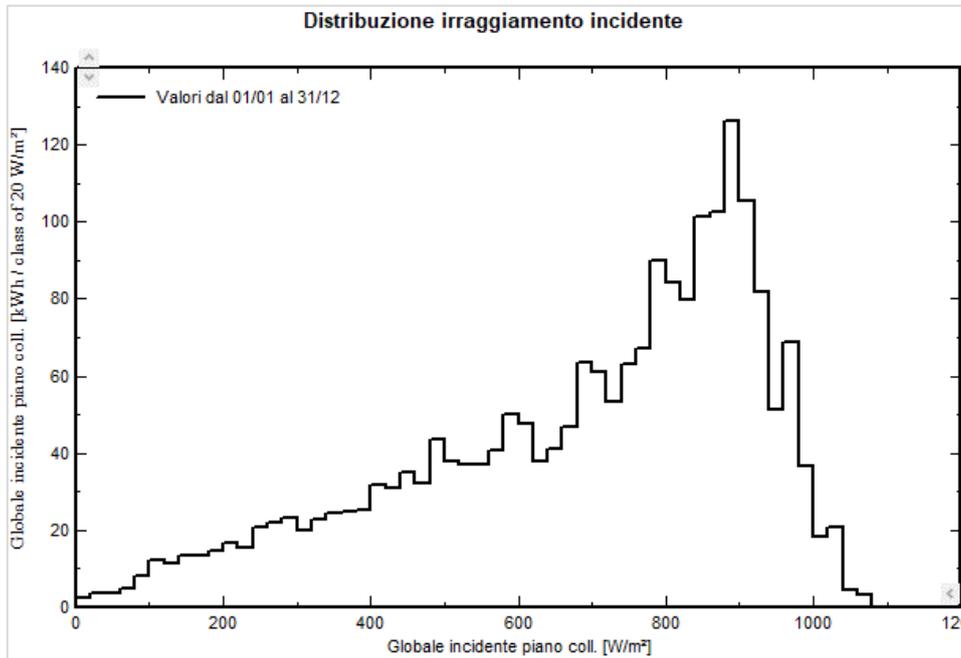


Dati irraggiamento sul piano orizzontale

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Radiazione globale incidente sul piano dei collettori

Il grafico che segue mostra le altezze massime e minime del sole nell'arco dell'anno e il diagramma delle ombre dovuto al paesaggio circostante. Si tratta di un diagramma orientativo, che tiene conto della posizione del sito e delle interferenze con l'ambiente circostante. Sulla base dei modelli DTM tridimensionali del terreno, è stato elaborato il profilo del terreno per la determinazione delle ombre lontane, che di seguito si riporta.

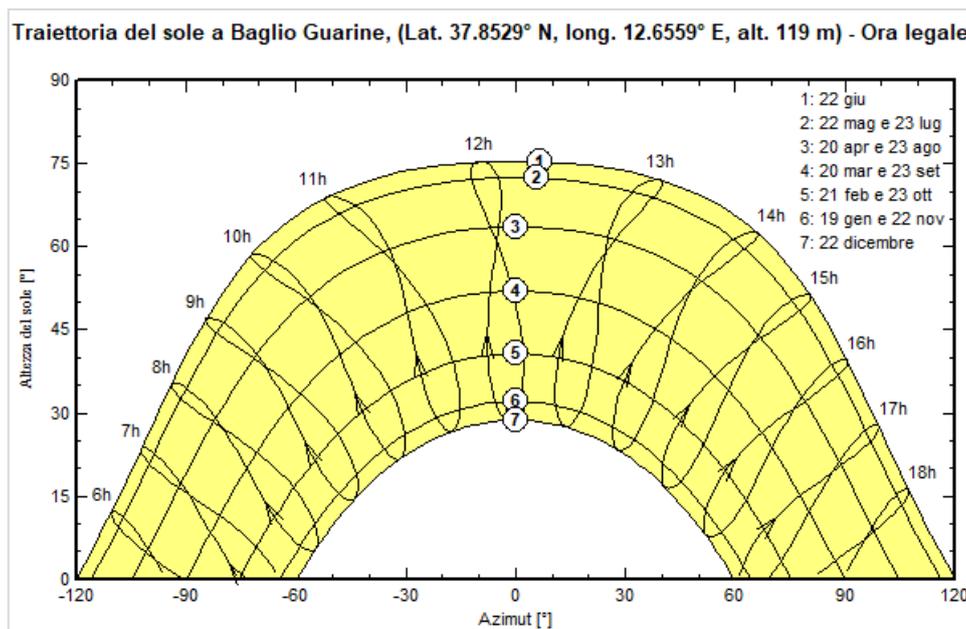


Diagramma clinometrico

A seguito dei rilievi effettuati in sede di sopralluogo, è stato accertato che non esistono ostacoli significativi tali da presentare ombreggiamenti locali sulla superficie dell'impianto fotovoltaico.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MODULO 7 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO (PRINCIPALI PER PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE)

DPR	547/55	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
Legge	46/90	Norme per la sicurezza degli impianti
DPR	447/91	Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti
D.Lgs	163/06	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE
D.Lgs	626/94	Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
D.Lgs	494/96	Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili
D.Lgs	31/08	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.Lgs	81/08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Lgs	106/09	"Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
D.M.	14/01/08	Norme tecniche per le costruzioni
D.M.	28/07/05	Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare
D.M.	06/02/06	Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare
D.M.	23/02/07	Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici
DPR	554/99	in materia di lavori pubblici
CEI	0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
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	13-4	Sistema di misura dell'energia elettrica – Composizione, precisione e verifica
CEI	20-19	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI	20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI	20-40	Guida per l'uso di cavi in bassa tensione
CEI	20-67	Guida per l'uso di cavi 0,6/1 kV
CEI	22-2	Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione
CEI	23-46	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati
CEI	23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI	64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI	64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

CEI	81-1	Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI	82-1	Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
CEI	82-2	Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizioni per celle solari di riferimento
CEI	82-3	Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
CEI	82-4	Protezione contro la sovratensione dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia - Guida
CEI	82-8	Moduli fotovoltaici in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI	82-9	Sistemi fotovoltaici – Caratteristica dell'interfaccia di raccordo alla rete
CEI	82-15	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
CEI	82-16	Schiere di moduli fotovoltaici in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V
CEI	82-17	Sistemi fotovoltaici di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida
CEI	82-22	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
CEI	82-25	Guida per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione
CEI	EN 60099-1-2	Scaricatori
CEI	EN 60439-1-2-3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
CEI	EN 61215	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo
CEI	UNEL 35024-1	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 35364	Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V
UNI	8477	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggianti ricevuta
UNI	9488	Energia solare – vocabolario
UNI	10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici
AEEG	28/06	Condizioni tecnico economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del D.Lgs. 387 del 29/12/2003
AEEG	188/05	Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005
ENEL	DK5970	Prescrizioni Enel Distribuzione Spa - Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete MT di ENEL distribuzione Ed. II Febbraio 2006
ENEL		Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

7. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Il layout d'impianto è stato sviluppato tenendo conto delle caratteristiche specifiche del sito nonché delle esigenze rappresentate dal Committente sia in fase di kick off meeting che durante le varie fasi di progettazione.

Sulla base di tali indicazioni è stata condotta l'attività di progettazione, tenendo conto, oltre che delle norme tecniche di settore precedentemente citate, anche dei seguenti fattori:

- *modellazione tridimensionale del sito attraverso rilievo con drone, elaborazione ortofoto e generazione curve di livello;*
- *rispetto dei confini dei siti disponibili;*
- *posizione delle strutture ad inseguimento monoassiale in modo da minimizzare gli ombreggiamenti reciproci;*
- *disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali nelle due configurazioni 2P14 (da 28 moduli) e 2P28 (da 56 moduli);*
- *interfila (pitch) tra le strutture degli inseguitori pari a 11,00 m, tale da garantire il passaggio dei mezzi per la manutenzione e la pratica agricola e zootecnica anche con mezzi meccanici;*
- *altezza dei moduli dal suolo da circa 2,5 a circa 4,5 m (asse tracker) tale da consentire la pratica agricola e zootecnica anche con mezzi meccanici;*
- *massima pendenza di 9° (15%) dei trackers in direzione N-S;*
- *angolo massimo e minimo E-O di rollio dei trackers intorno all'asse N-S (+/- 55°);*
- *zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;*
- *zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti.*
- *vincoli normativi, ambientali e paesaggistici.*

Per il rilievo di dettaglio e la modellazione tridimensionale e georiferita dell'area con la generazione di ortofoto, ortomosaico, modello DTM, nuvole di punti e curve di livello sono stati utilizzati: Drone DJI Phantom 4 Pro V.2 regolarmente registrato ad ENAC sulla piattaforma D-Flight; software DJI Terra, software PX4D per l'elaborazione delle immagini e delle curve di livello con regolare licenza rilasciata ad ENVLAB srls.

Per la progettazione civile ed elettrica del generatore fotovoltaico è stato utilizzato il software HELIOS 3D (2021) della STÖHR+SAUER CAD-und Computersystem GmbH, con regolare licenza rilasciata ad ENVLAB srls.

Per le verifiche elettriche ed i calcoli di producibilità è stato impiegato il software PVsyst 7.2 della PVSYST SA. con regolare licenza rilasciata ad ENVLAB srls.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

8. PRINCIPALI COMPONENTI ELETTRICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO

8.1 Moduli fotovoltaici

Nel presente progetto sono stati impiegati moduli fotovoltaici tutti della medesima tipologia e taglia; in particolare sono stati considerati i moduli Jolywood, modello Vertex JW-HD132N bifacciale, composto da moduli in silicio monocristallino 132 celle, la cui potenza di picco è pari a 700Wp.

I moduli previsti in progetto sono del tipo “bifacciali”, con vetro da 2 mm sia sulla parte anteriore che sulla parte posteriore. La particolare caratteristica di questi moduli è quella di essere in grado di captare l’energia solare riflessa sulla faccia posteriore delle celle, aumentando così la capacità di produzione dei moduli.

Tali moduli, essendo bifacciali, sono in grado di raggiungere elevati valori di efficienza del 22,53%, se si considera un coefficiente di riflessione sul retro del modulo pari al 25%. Questa caratteristica permette una significativa miglioria rispetto agli impianti con moduli tradizionali, in quanto a parità di energia prodotta si ha una minore occupazione di suolo e un minor impatto degli impianti.



JW-HD132N
N-type
Bifacial Double Glass Mono Module

675-700W

Cell Type 
12BB

NTOPCon Technology



700W
Maximum Power Output

22.53%
Maximum Module Efficiency

0~+5W
Power Output Tolerance

- 

10-30% Additional Power Generation Gain
30 years lifespan brings 10-30% additional power generation comparing with conventional product



Better Weak Illumination Response
Wide spectral response, higher power output even under low-light settings like smog or cloudy days
- 

ZERO LID (Light Induced Degradation)
N-type solar cell has no LID naturally, can increase power generation



Better Temperature Coefficient
Higher power generation under working conditions, thanks to passivating contact cell technology
- 

Lower LCOE
High bifaciality, high power output, saving BOS cost

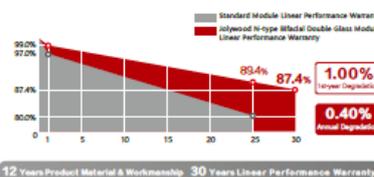


Wider Applicability
BIPV, vertical installation, snowfield, high-humid area, windy and dusty area

Jolywood Delivers Reliable Performance Over Time

- Leader of N-type bifacial technology
- Fully automatic facility and world-class technology
- Long term reliability tests passed
- BNEF Tier One

Linear Performance Warranty



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

JW-HD132N Series | N-type Bifacial Double Glass Mono Module

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

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM1.5
The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing
Power Measurement Tolerance ±3%

Electrical Properties	NOCT*					
Testing Condition	Front Side					
Peak Power (Pmax) (W)	511	514	518	522	526	530
MPP Voltage (Vmp) (V)	36.2	36.4	36.6	36.7	36.9	37.0
MPP Current (Imp) (A)	14.11	14.14	14.17	14.21	14.24	14.29
Open Circuit Voltage (Voc) (V)	44.2	44.3	44.5	44.7	44.9	45.0
Short Circuit Current (Isc) (A)	14.97	15.01	15.05	15.09	15.13	15.17

*NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

Operating Properties	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage (V)	1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating (A)	30
Power Tolerance	0~+5W
Bifaciality*	75%

*Bifaciality=Prorrear (STC) /Prorfront (STC) , Bifaciality tolerance:±3%

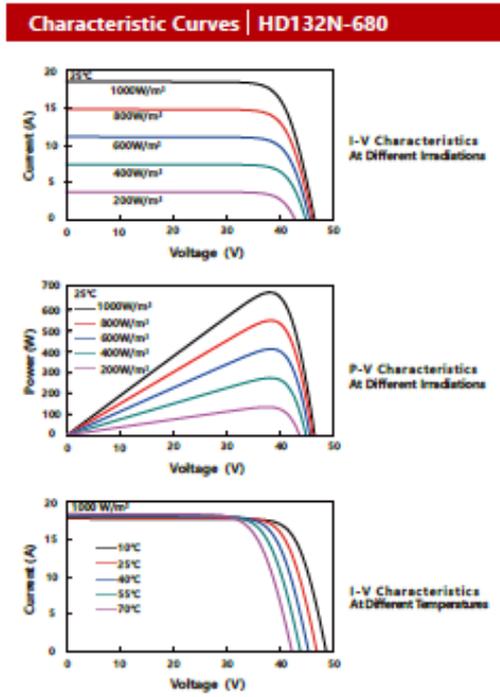
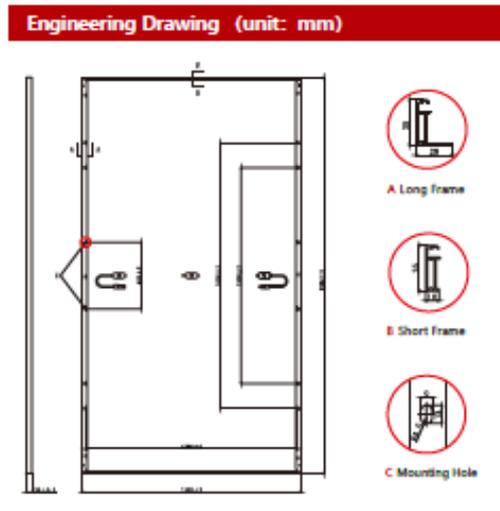
Temperature Coefficient	
Temperature Coefficient of Pmax*	-0.320%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.260%/°C
Temperature Coefficient of Isc	+0.046%/°C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	42±2°C

*Temperature Coefficient of Pmax:0.03%/°C

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

*Heat strengthened glass
*Cable length can be customized

With Different Power Generation Gain (regarding 680W as an example)					
Power Gain (%)	Peak Power (Pmax) (W)	MPP Voltage (Vmp) (V)	MPP Current (Imp) (A)	Open Circuit Voltage (Voc) (V)	Short Circuit Current (Isc) (A)
10	734	38.8	18.93	46.4	20.09
15	762	38.8	19.62	46.4	20.83
20	789	38.8	20.31	46.4	21.56
25	816	38.8	21.00	46.4	22.30
30	843	38.9	21.70	46.5	23.03



Packing Configuration	
Packing Type	40'HQ
Piece/Pallet	31
Pallet/Container	18
Piece/Container	558

*The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, R&D enhancement(Lollywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of the datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein.

Datasheet modulo fotovoltaico

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate, in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)		

Si rappresenta che i modelli e le quantità di moduli fotovoltaici possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

8.2 Power Station PS

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a 36 kV. L'energia prodotta dai sistemi di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 36 kV/BT e potenza variabile in funzione dei sottocampi.

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore), mentre i quadri verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto. Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico.

Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno un numero di 1 o 2 inverter in corrente continua collegati in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione. Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

Lo shelter di installazione quadri MT-BT è un cabinato metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera. Il box è costituito da un mini skid realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica. Il box è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno secondo la normativa EN60529.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale dello shelter. In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi (coperte con fibrocemento compresso), e aperture per accesso alla fondazione.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell'assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante l'uso un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e marini fortemente aggressivi. Tutti gli ambienti del cabinato sono attrezzati con portelli ad apertura verso l'esterno.

La singola Power Station avrà dimensioni in pianta pari a 11,84 x 2,60 m e altezza pari a circa 2,65 m; sarà posizionata su una platea di fondazione in CLS armato dello spessore di circa 50 cm e sottofondo in

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

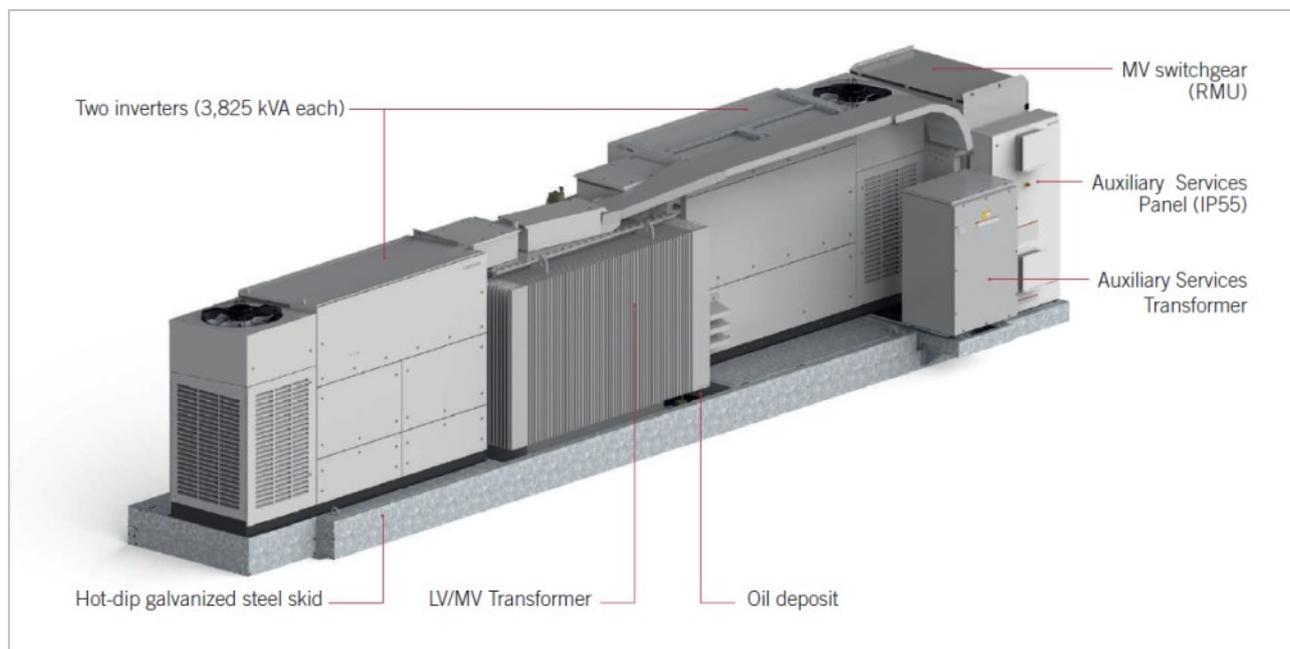
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

calcestruzzo magro di circa 10 cm, avente dimensioni in pianta di circa 15,00 x 6,60 m (superficie coperta circa 99,00 mq), opportunamente rinfiancata ai lati con terreno compattato.

Sono previste 7 configurazioni di Power Station:

- Power station configurazione A, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C600, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,600-0,600 da 7.650 kVA;
- Power station configurazione B, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 1 sezione da un inverter per un totale di 1 inverter modello SUN 3825TL-C600, con un trasformatore a singolo secondario 36/0,600 da 3.825 kVA;
- Power station configurazione C, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C615, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,615-0,615 da 7.650 kVA;
- Power station configurazione D, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C480, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,48-0,48 da 7.650VA.
- Power station configurazione E, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3600 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3600TL-C480, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,48-0,48 da 7.650 kVA.
- Power station configurazione F, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 1755 con 1 sezione da un inverter per un totale di 1 inverter modello SUN 1755TL-C675, con un trasformatore a singolo secondario 36/0,675 da 3.825 kVA;
- Power station configurazione G, produttore Ingeteam, modello Ingecon Sun FSK C Series 3825 con 2 sezioni da un inverter ciascuna per un totale di 2 inverter modello SUN 3825TL-C540, con un trasformatore a doppio secondario 36/0,54-0,54 da 7.650VA.



Esempio di Power Station Sun FSK C Series 3825 nella configurazione 1 inverter o 2 inverter + 1 trasformatore MT/BT

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Le Power Station potranno essere inserite entro coperture tecniche all'uopo progettate aventi dimensioni in pianta di 15,00 m x 6,60 m, copertura a falde inclinate con altezza al colmo di 4,91 m ed alla gronda di 3,46 per una superficie coperta di circa 99,00 mq ed una volumetria complessiva di circa 420 mc.

Tali locali saranno realizzati su piattaforma in calcestruzzo armato, con struttura in elevazione del fabbricato composta da profilati in acciaio HEA di adeguata sezione, copertura formata da pannelli in lamiera grecata.

La forma del locale tecnico ricalca la classica copertura rurale con pianta rettangolare, unica elevazione e copertura a falde inclinate.



Rappresentazione grafica copertura tecnica

In fase esecutiva saranno forniti dal produttore gli elaborati di calcolo strutturale ai fini del deposito presso gli uffici del Genio Civile competente.

Per il dettaglio si rimanda agli appositi elaborati grafici.

Si rappresenta che i modelli e le quantità di power station possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

8.2.1 *Inverter*

Presso ciascuna Power Station saranno installati inverter centralizzati del produttore INGETEAM dei modelli INGECON SUN 1755TL-B, SUN 3600TL-C e SUN 3825TL-C (480-540-600-615-675) di potenza nominale (a T 50°C) pari rispettivamente a 1578 kVA, 2245 kVA, 2260KVA, 2993KVA, 3326 KVA, 3409KVA.

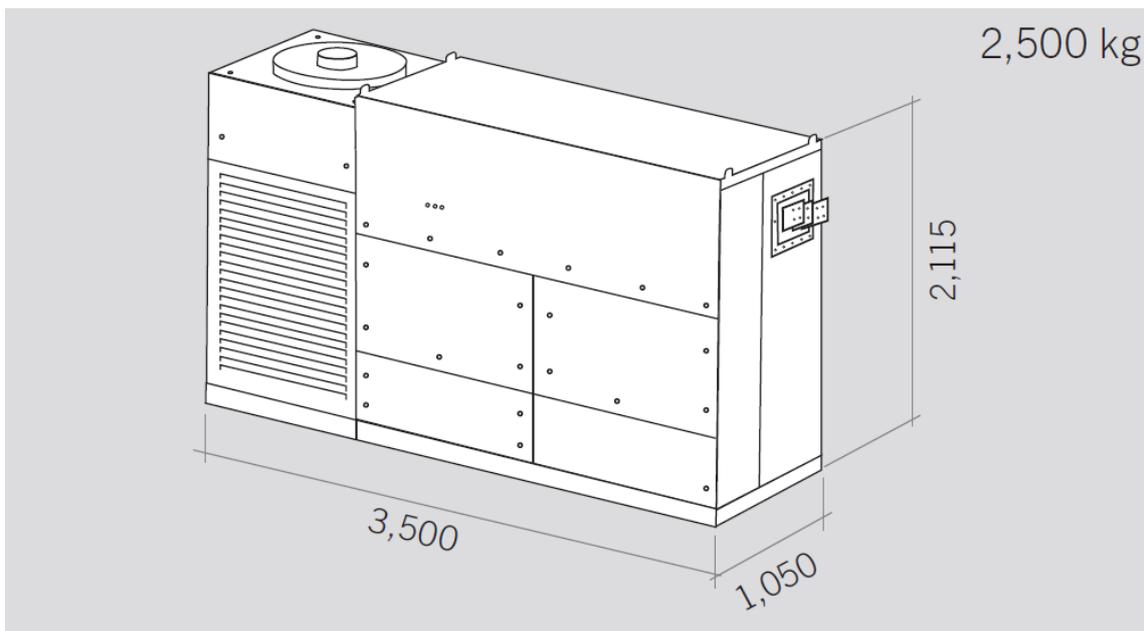
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Inverter INGECON SUN 3825TL Serie C



Dimensioni inverter INGECON SUN 3825TL Serie C

Tutti gli inverter presentano la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



	INGECON® SUN 3825TL						
	C600	C615	C630	C645	C660	C675	C690
Input (DC)							
Recommended PV array power range ¹⁾	3,144 - 4,188 kWp	3,222 - 4,293 kWp	3,301 - 4,398 kWp	3,379 - 4,502 kWp	3,458 - 4,607 kWp	3,537 - 4,712 kWp	3,615 - 4,816 kWp
Voltage Range MPP ²⁾	853 - 1,300 V	874 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V	958 - 1,300 V	979 - 1,300 V
Maximum voltage ³⁾	1,500 V						
Maximum current	3,965 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	630 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
MPPT	1						
Input protections							
Overtoltage protections	Type II surge arrestors (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton						
Output (AC)							
Power @35 °C / @50 °C	3,326 kVA / 2,858 kVA	3,409 kVA / 2,929 kVA	3,492 kVA / 3,001 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,658 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage ⁴⁾	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor ⁵⁾	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) ⁶⁾	<3%						
Output protections							
Overtoltage protections	Type II surge arrestors (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	8,500 W						
Stand-by or night consumption ⁷⁾	< 180 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General Information							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m³/h						
Average air flow	12,000 m³/h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	57 dB(A) at 10m / 49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, P.0.12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ...), G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

Datasheet inverter Serie C

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

	1640TL B630	1675TL B645	1715TL B660	1755TL B675	1800TL B690
Input (DC)					
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	1,620 - 2,128 kWp	1,650 - 2,179 kWp	1,698 - 2,229 kWp	1,736 - 2,280 kWp	1,775 - 2,331 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	894 - 1,300 V	915 - 1,300 V	935 - 1,300 V	957 - 1,300 V	978 - 1,300 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,500 V				
Maximum current	1,870 A				
N° inputs with fuse holders	6 up to 15 (up to 12 with the combiner box)				
Fuse dimensions	63 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)				
Type of connection	Connection to copper bars				
Power blocks	1				
MPPT	1				
Max. current of each input	From 40 A to 350 A for positive and negative poles				
Input protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)				
DC switch	Motorized DC load break disconnect				
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton				
Output (AC)					
Power IP54 @30 °C / @50 °C	1,637 kVA / 1,473 kVA	1,676 kVA / 1,508 kVA	1,715 kVA / 1,543 kVA	1,754 kVA / 1,578 kVA	1,793 kVA / 1,613 kVA
Current IP54 @30 °C / @50 °C	1,500 A / 1,350 A				
Power IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,637 kVA / 1,449 kVA	1,676 kVA / 1,484 kVA	1,715 kVA / 1,518 kVA	1,754 kVA / 1,552.6 kVA	1,793 kVA / 1,587 kVA
Current IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,500 A / 1,328 A				
Rated voltage ⁽⁵⁾	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz				
Power Factor adjustable	Yes, 0-1 (loading / lagging)				
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁶⁾	<3%				
Output protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters				
AC breaker	Motorized AC circuit breaker				
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection				
Other protections	AC short circuits and overloads				
Features					
Maximum efficiency	98.9%				
Euroefficiency	98.5%				
Max. consumption aux. services	4,700 W (25 A)				
Stand-by or night consumption ⁽⁷⁾	90 W				
Average power consumption per day	2,000 W				
General Information					
Operating temperature	-20 °C to +57 °C				
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%				
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)				
Corrosion protection	External corrosion protection				
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)				
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)				
Air flow range	0 - 7,800 m³/h				
Average air flow	4,200 m³/h				
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m				
Marking	CE				
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 63000-6-2, IEC 63000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 63000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, P.D.12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ...), G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code				

Datasheet inverter Serie B

Ciascun inverter lavora su un banco di unità di conversione a singolo MPPT.

Pertanto per ciascuna power station sono garantiti 2 distinti MPPT (uno per ciascun inverter).

Si rappresenta che i modelli e le quantità di inverter possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

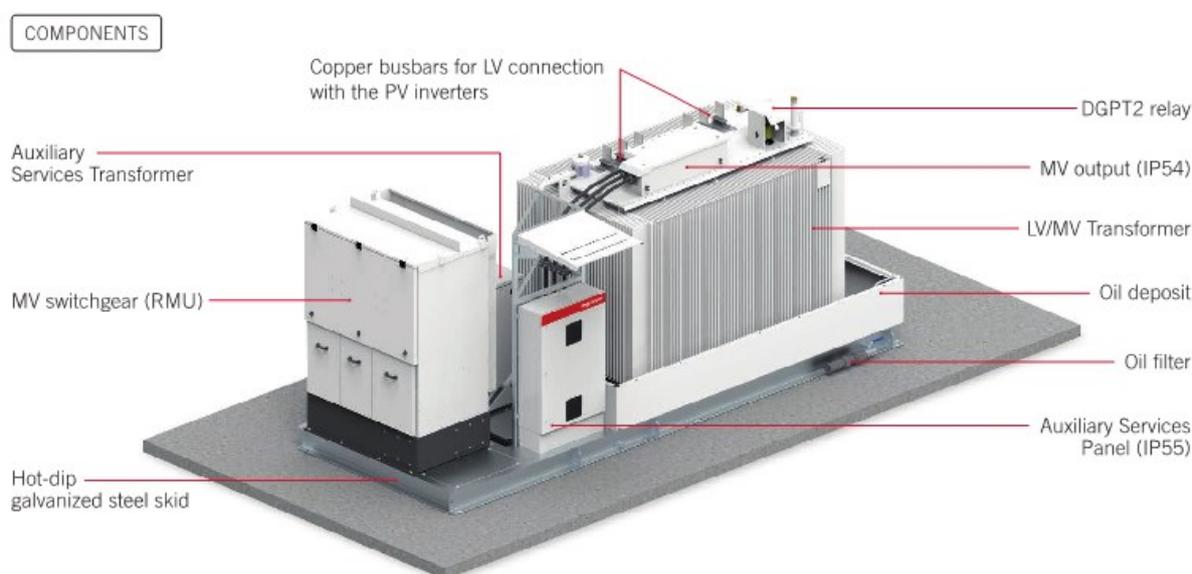
8.2.2 Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna PS sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore, prefabbricato dal produttore delle power station.

Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni alle linee elettriche.

8.2.3 Trasformatore BT/36kV

Presso ogni PS verrà installato un trasformatore elevatore 36kV/BT ad olio a doppio secondario di potenza massima fino a 7,65 MVA, ad alta efficienza.



Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in esterno.

Il trafo verrà installato nell'area destinata alla Power Station, opportunamente delimitato per impedire l'accesso alle parti in tensione.

8.2.4 Interruttori di media tensione

Nello shelter metallico della Power station verrà posizionato un quadro di media tensione, composto dai seguenti scomparti:

- n.1 unità di arrivo (sezionatore e sezione di terra);
- n.1 unità protezione trafo (sezionatore e fusibili);
- n.1 unità di partenza (sezionatore e sezione di terra)

Si rimanda alla specifica tecnica Power station per maggiori dettagli.

8.2.5 Quadri servizi ausiliari

La power station sarà fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti. Il quadro servizi ausiliari sarà diviso in tre sezioni:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- sezione in ingresso, nella quale confluisce la linea proveniente dal trafo 36 kV/bt, protetta da appositi interruttori automatici;
- sezione ordinaria, nella quale sono presenti tutte le utenze ordinarie e non essenziali per il funzionamento della PS. In essa confluiscono due distinte linee (una proveniente dal trafo e l'altra da G.E., entrambe idoneamente protette con interruttori automatici e con scaricatori di sovratensione SPD);
- sezione privilegiata, le cui utenze sono alimentate sotto UPS;

8.2.6 Trasformatore BT/BT

Presso ciascuna Power Station verrà installato un idoneo trasformatore BT/BT per l'alimentazione del quadro servizi ausiliari BT-AUX .

8.2.7 UPS per servizi ausiliari

Verrà installato presso la Power Station un UPS per l'alimentazione dei servizi ausiliari presenti presso la PS. Il sistema UPS è dotato di DSP microprocessor control. Il sistema è costituito da un UPS base da 6000VA, al quale viene collegato un battery back di espansione, per garantire la necessaria copertura in termini di autonomia dei servizi ausiliari di base

8.2.8 Sistema centralizzato di comunicazione

Presso ciascuna Power Station verrà installata la componentistica elettronica necessaria a consentire il controllo delle apparecchiature principali, quali inverter, misuratori, sistemi di ventilazione, sensori ambientali. Per il dettaglio di tale strumentazione si rimanda all'apposita relazione impianti.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA IMPIANTI BT

Al fine di poter collettare l'energia prodotta dai campi e poterla immettere in rete, il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede una serie di opere accessorie, che nel loro complesso vengono indicate come impianto di connessione a rete.

9.1 Tipologia di impianto

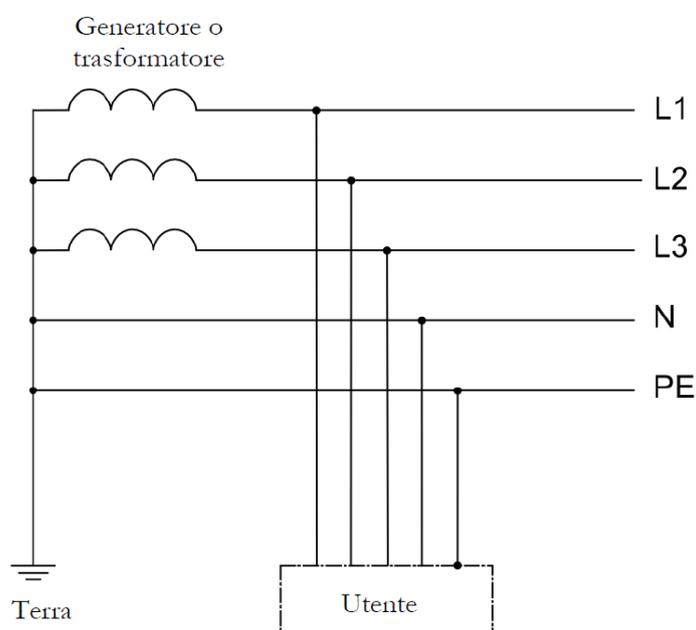
L'impianto elettrico da realizzare rientra tra gli impianti di prima categoria (classificazione CEI 64-8 Art 21.1 – distribuzione e utenze in c.a. con tensione nominale minore di 1000V) e prevede la realizzazione di cabina di trasformazione propria con sistema TN-S.

In base all'Art.413.1.3 della sopracitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TN-S.

L'impianto TN-S (CEI 64-8 Art. 312.2) è definito nel seguente modo:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema elettrico (nel caso in particolare il neutro);
- N collegamento delle masse al punto del sistema elettrico collegato a terra;
- S conduttori di neutro e protezione separati.

Lo schema di connessione è mostrato nella figura seguente.



Nel rispetto di quanto sopra si opererà in base a quanta di seguito descritto.

Il centro stella del trasformatore, il conduttore di neutro, il conduttore di protezione ed il conduttore di terra saranno collegati ad un unico collettore di terra (piastra metallica in rame o in ferro).

Per realizzare una corretta protezione contra i contatti indiretti, in accordo alla norma CEI 64-8/ 4, occorre rispettare la seguente relazione:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

$$I \leq \frac{U_0}{Z_g}$$

dove:

U_0 = tensione nominale verso terra dell'impianto in Volt;

Z_g = impedenza totale in ohm del circuito di guasto, che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto dove si verifica il guasto e il tratto del conduttore di protezione PE tra il punto del guasto e la sorgente (valore in ohm);

I = valore in ampere della corrente d'intervento entro 5 sec. del dispositivo di protezione.

In pratica (verificate le I_{cc} minime verso terra), per soddisfare questa condizione nei quadri elettrici dell'impianto sono previsti degli interruttori automatici di tipo magnetotermico con intervento istantaneo, a protezione di tutti i circuiti in partenza dai quadri elettrici. Inoltre, in tutti i circuiti terminali sono stati previsti interruttori automatici ad intervento differenziale ad alta sensibilità, al fine di ottenere una protezione addizionale contro i contatti diretti.

9.2 Protezione dai contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti ha lo scopo di proteggere le persone dalle conseguenze di contatti con parti elettricamente attive, che sono in tensione durante il normale esercizio dell'impianto.

Essa può essere realizzata mediante l'isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere, al fine di realizzare una protezione totale, o mediante ostacoli e distanziamento, al fine di fornire una protezione parziale. In aggiunta ad esse, può essere realizzata una protezione addizionale mediante l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di valore non superiore a 30 mA.

La norma CEI 64-8, prescrive che a tutti i componenti dell'impianto sia applicata una misura di protezione contro i contatti diretti. Nel caso in esame, trattandosi d'impianti accessibili anche a persone non aventi conoscenze tecniche o esperienza sufficiente a evitare i pericoli dell'elettricità (persone non addestrate), è necessario adottare le misure di protezione totale citate in precedenza.

9.3 Isolamento delle parti attive

Le parti che sono normalmente in tensione devono essere ricoperte completamente da un isolamento non rimovibile, se non per distruzione dello stesso, rispondente ai requisiti richiesti dalle norme di fabbricazione del relativo componente. L'isolamento deve resistere agli sforzi meccanici, chimici, elettrici e termici che possono manifestarsi durante il normale funzionamento dell'impianto. Considerando, per esempio, un cavo elettrico, si dovrà provvedere alla sua protezione da calpestii, strappi, surriscaldamenti, ecc. nel caso che questi possano verificarsi durante l'esercizio, mediante le appropriate modalità di posa.

Se l'isolamento è applicato durante l'installazione del componente, la sua efficacia deve essere equivalente a quella di analoghi componenti costruiti in fabbrica.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

9.4 Protezione con involucri e barriere

E' evidente che vi sono delle parti attive, come i morsetti, gli interruttori di sezionamento, i quadri elettrici, ecc... che devono essere accessibili e non possono essere completamente isolate. In questi casi la protezione può essere effettuata tramite involucri e barriere.

Gli involucri assicurano un determinato grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi o liquidi, mentre le barriere sono degli elementi che assicurano un determinato grado di protezione contro i contatti diretti solo lungo le normali direzioni d'accesso.

Il grado minimo di protezione richiesto dalla norma CEI 64-8 è IP2X, ossia protetto dai corpi solidi di dimensioni superiori a 12 mm, o IPXXB, ossia inaccessibilità al dito di prova. Per le superfici superiori di involucri orizzontali a portata di mano è richiesto un grado di protezione minimo IP 4X, corrispondente alla protezione contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1 mm, o IPXXD, ossia inaccessibilità al filo di prova di 1 mm. Questa regola non si applica a quei componenti che, per la loro specifica funzione, non ammettono il grado di protezione richiesto, come i portalampe e certi tipi di portafusibili.

Se la protezione è realizzata durante l'installazione sul posto, è richiesta una distanza minima fra le barriere o involucri e le parti attive di almeno 40 mm.

In base all'art. 412.5 della norma 64-8, è stata inoltre prevista la protezione addizionale contro i contatti indiretti mediante l'uso d'interruttori differenziali con corrente d'intervento non superiore a 30 mA in tutti i circuiti terminali previsti.

9.5 Criterio di stima dell'energia prodotta

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- Perdite per riflessione.
- perdite per ombreggiamento.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

- Perdite per mismatching.
- Perdite per effetto della temperatura.
- Perdite nei circuiti in continua.
- Perdite negli inverter.
- Perdite nei circuiti in alternata.

Per il calcolo dettagliato dell'energia producibile dall'impianto, si rimanda alla specifica relazione sulla producibilità dell'impianto.

9.6 Dati principali

Come già rappresentato il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva pari a 62.544,00 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

L'impianto fotovoltaico nel suo complesso sarà quindi suddiviso in 5 campi di potenza variabile ed è composto complessivamente da 89.348 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, collegati in serie da 28 moduli così da formare gruppi di moduli denominati stringhe in numero pari a 1.495, le cui correnti saranno raccolte da numero 19 inverter modulari centralizzati, posti in gruppi di due per ciascuna Power Station accoppiati ad idoneo trasformatore elevatore BT/36 kV.

Le stringhe di ogni campo verranno attestate a gruppi presso delle apposite String-Box in numero complessivo di 279, dove avviene il parallelo delle stringhe ed il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali String-Box si dipartono le linee di collegamento verso le Power station, giungendo così agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

La componente fotovoltaica dell'impianto è pertanto articolata in undici campi di conversione fotovoltaica e generazione elettrica così composti:

- N. 11 Power Station (PS-A.1.1, PS-A.1.2, PS-A.2.1, PS-A.2.2, PS-A.3.1, PS-B.1.1, PS-C.1.1, PS-D.1.1, PS-E.1.1, PS-F.1.1, PS-F.1.2) o cabine di campo aventi la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata (tramite inverter centralizzati SUN 1755TL, SUN 3600TL e SUN 3825TL) ed elevare la tensione da bassa a 36 kV (tramite un trasformatore elevatore di tensione per ciascuna PS); le PS convergeranno ad un quadro 36 kV nella MTR (Main Tecnical Room o cabina principale d'impianto) tramite adeguati elettrodotti interrati;
- alle Power Station saranno collegati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici bifacciali saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento monoassiale di rollio (trackers), fissate al terreno attraverso pali infissi e/o trivellati.

Il tutto come di seguito rappresentato:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

AREA	Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Traformatore [Volt]	Tensione uscita trasformatore
A	PS-A.1.1	7,860	A	A.1.1.1	SUN 3825TL-C600	201	28	17	5628	3.939,60	600	36000
				A.1.1.2	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00		
	PS-A.1.2	3,920	B	A.1.2.1	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00	600	36000
				PS-A.2.1	7,232	A	A.2.1.1	SUN 3825TL-C600	185	28	16	5180
	A.2.1.2	SUN 3825TL-C600	184				28	16	5152	3.606,40		
	PS-A.2.2	3,6064	B	A.2.2.1	SUN 3825TL-C600	184	28	16	5152	3.606,40	600	36000
PS-A.3.1	8,075	C	A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60	615	36000	
			A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60			
B	PS-B.1.1	6,154	D	B.1.1	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20	480	36000
				B.1.2	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20		
C	PS-C.1.1	4,880	E	C.1.1	SUN 3600TL-C480	125	28	12	3500	2.450,00	480	36000
				C.1.2	SUN 3600TL-C480	124	28	12	3472	2.430,40		
D	PS-D.1.1	1,960	F	D.1.1	SUN 1755TL-B675	100	28	10	2800	1.960,00	675	36000
E	PS-E.1.1	5,743	D	E.1.1	SUN 3825TL-C480	147	28	13	4116	2.881,20	480	36000
				E.1.2	SUN 3825TL-C480	146	28	13	4088	2.861,60		
F	PS-F.1.1	6,566	G	F.1.1	SUN 3825TL-C540	168	28	14	4704	3.292,80	540	36000
				F.1.2	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20		
	PS-F.1.2	6,546	G	F.2.1	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20	540	36000
				F.2.2	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20		
TOTALI		62,544		19		3.191		279	89.348	62.544		

9.7 Criterio di verifica elettrica

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-0.0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60.0 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a 60 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ($V_{mppt\ min}$).

Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a 0 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ($V_{mppt\ max}$).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a 0 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a 0 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

9.8 Verifiche elettriche

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C maggiore di Vmppt min.	VERIFICATO
Vm a 20 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'ingresso MPPT	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'ingresso MPPT	VERIFICATO

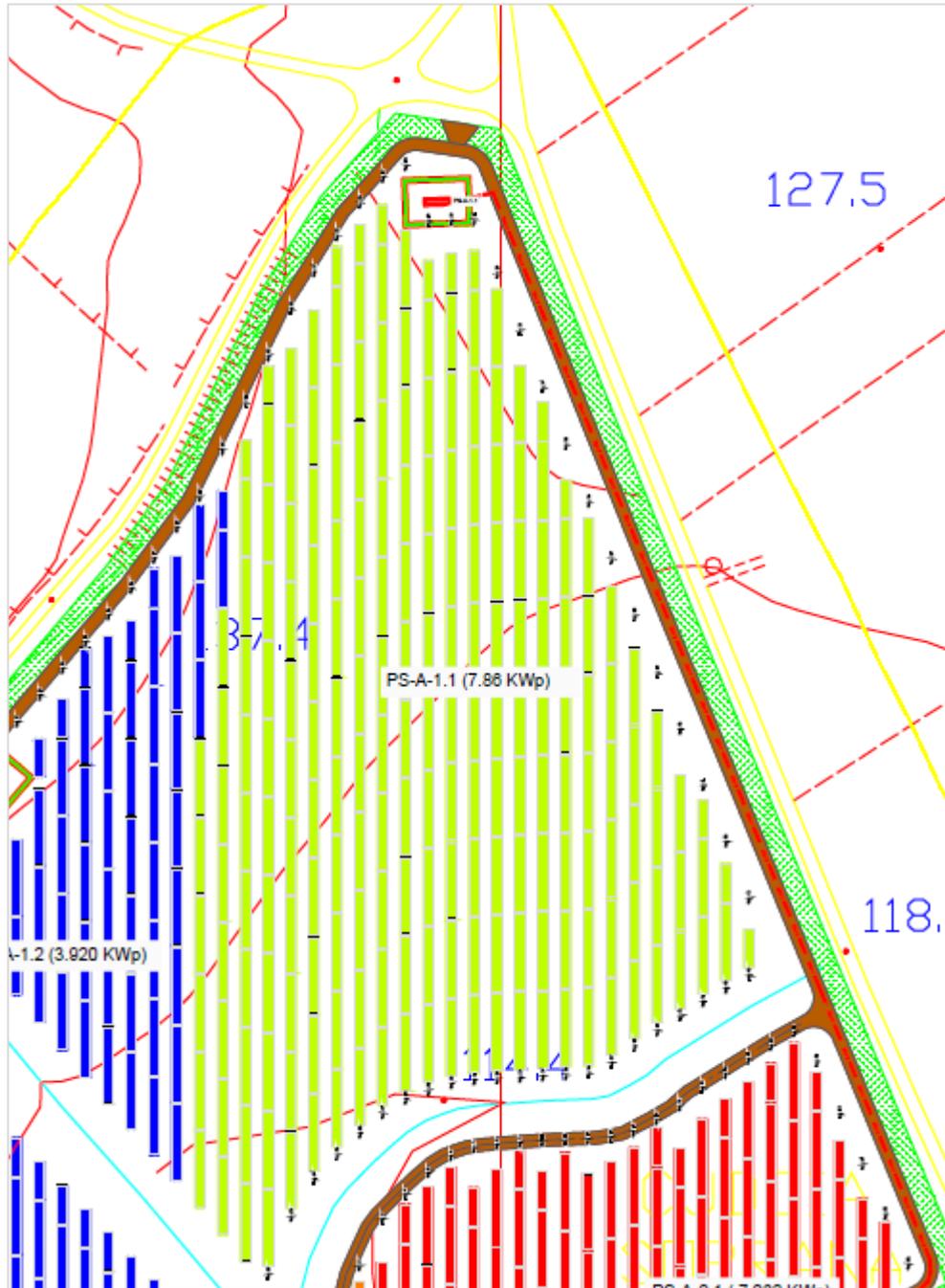
Nel seguito, si da dettaglio della verifica dei parametri di funzionamento di ciascun campo.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9.8.1 Campo PS-A.1.1



Planimetria campo PS-A.1.1

Il campo denominato PS-A.1.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter	DC/AC Ratio
PS-A.1.1	7,860	A	A.1.1.1	SUN 3825TL-C600	201	28	17	5628	3.939,60	1105,44	3.563,73	3.326,00	1,18
			A.1.1.2	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00	1105,44	3.546,00	3.326,00	1,18

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

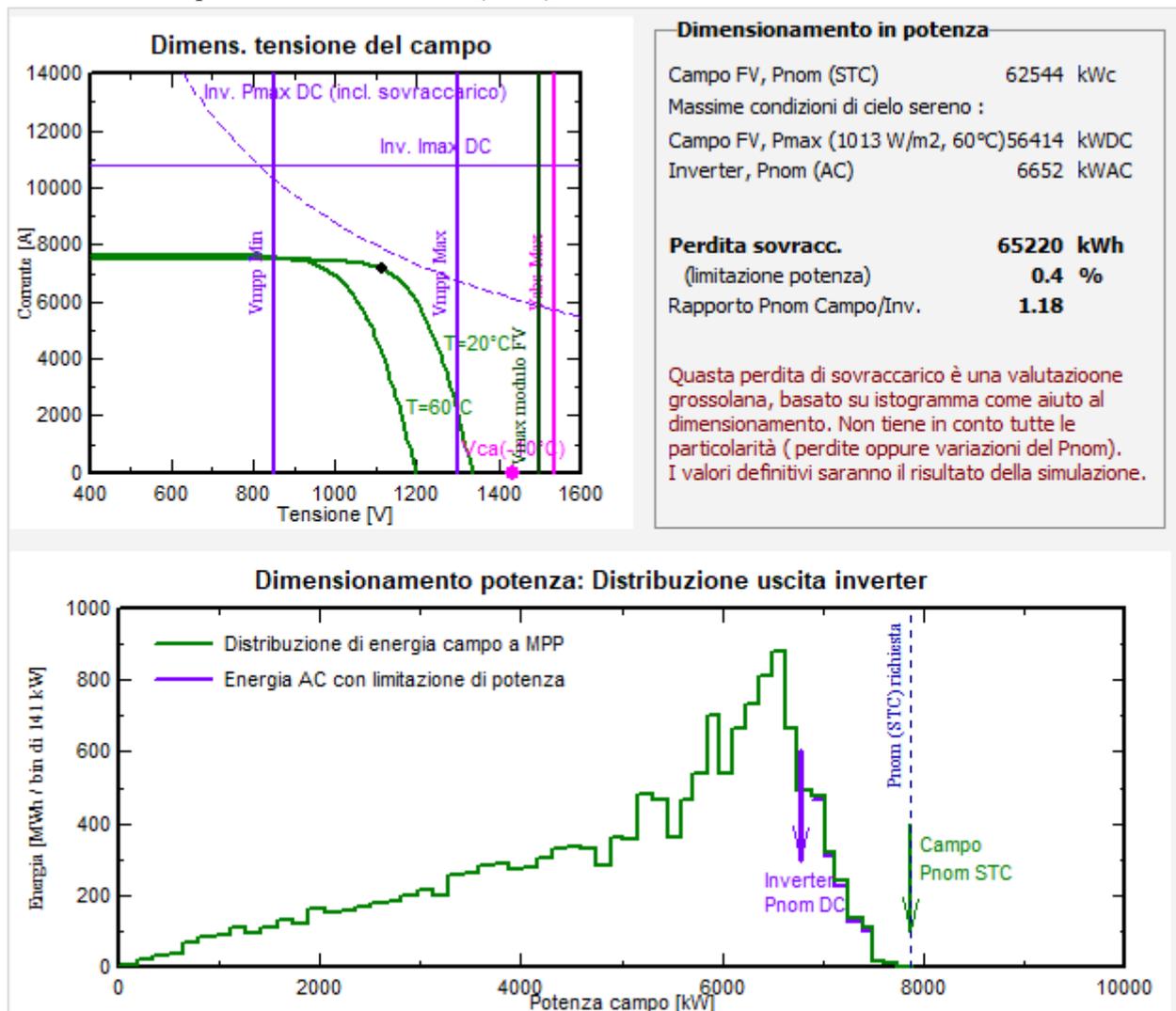
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito Corrente A	Resistenza mΩ	Campo globale Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	401 stringhe : 0.781
Connections to main box	400	95 mm ²	143	79	50 gruppi : 1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	3584	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale) ^
v

Numero di stringhe per gruppo ^
v

Resistenza globale di campo	2.55 mΩ
Frazione di perdita allo STC	1.7 %
Massa totale di rame	18814 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9.8.2 Campo PS-A.1.2



Planimetria campo PS-A.1.2

Il campo denominato PS-A.1.2 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kWac]	DC/AC Ratio
PS-A.1.2	3,920	B	A.1.2.1	SUN 3825TL-C600	200	28	17	5600	3.920,00	1105,44	3.546,00	3.326,00	1,18

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

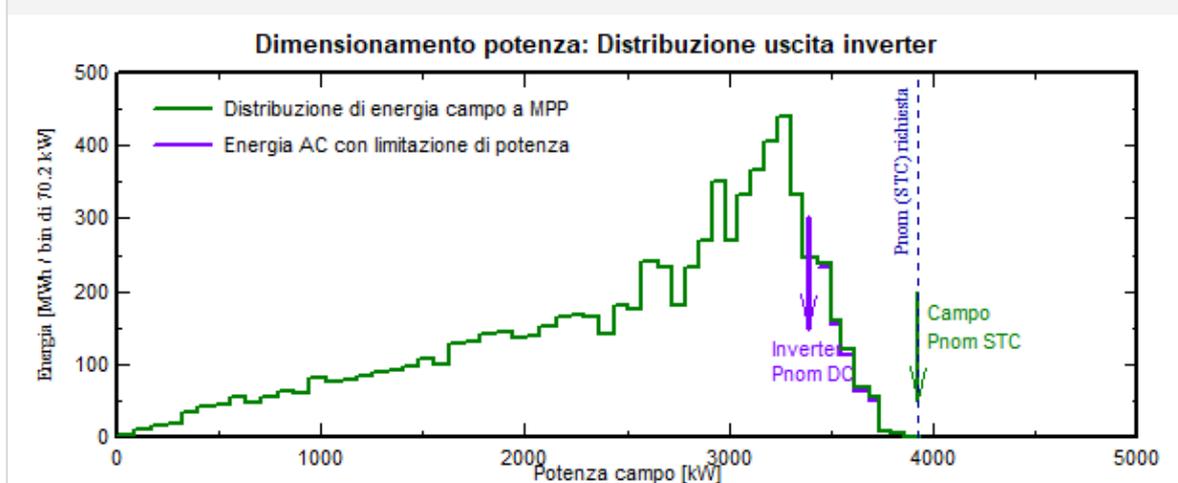
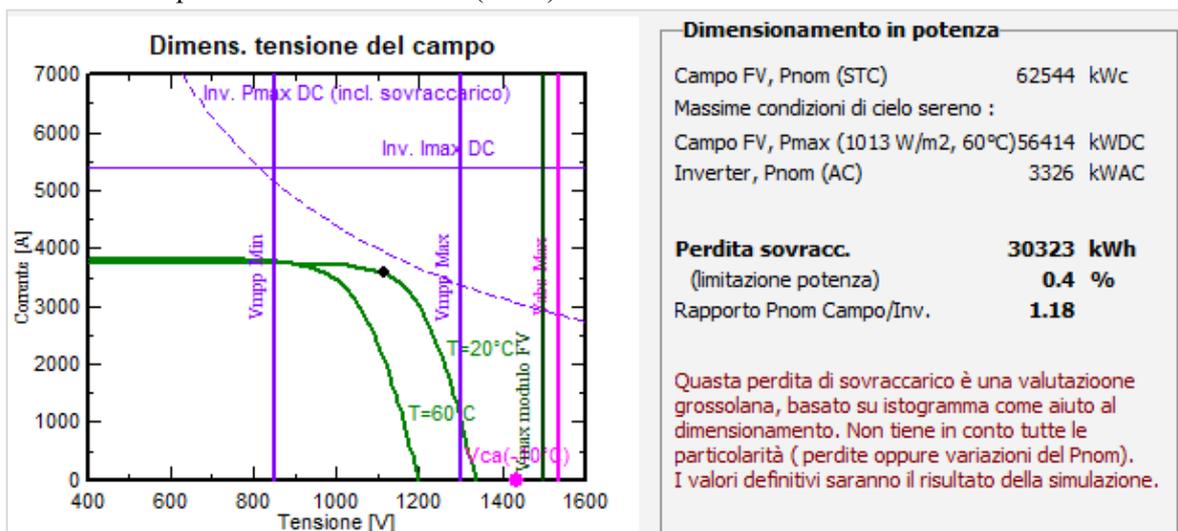
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C maggiore di Vmppt min.	VERIFICATO
Vm a 0 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVsyst, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito		Campo globale
			Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	200 stringhe : 1.57
Connections to main box	400	95 mm ²	71.5	79	50 gruppi : 1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	3575	0	0.376

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale) ^ v

Numero di stringhe per gruppo ^ v

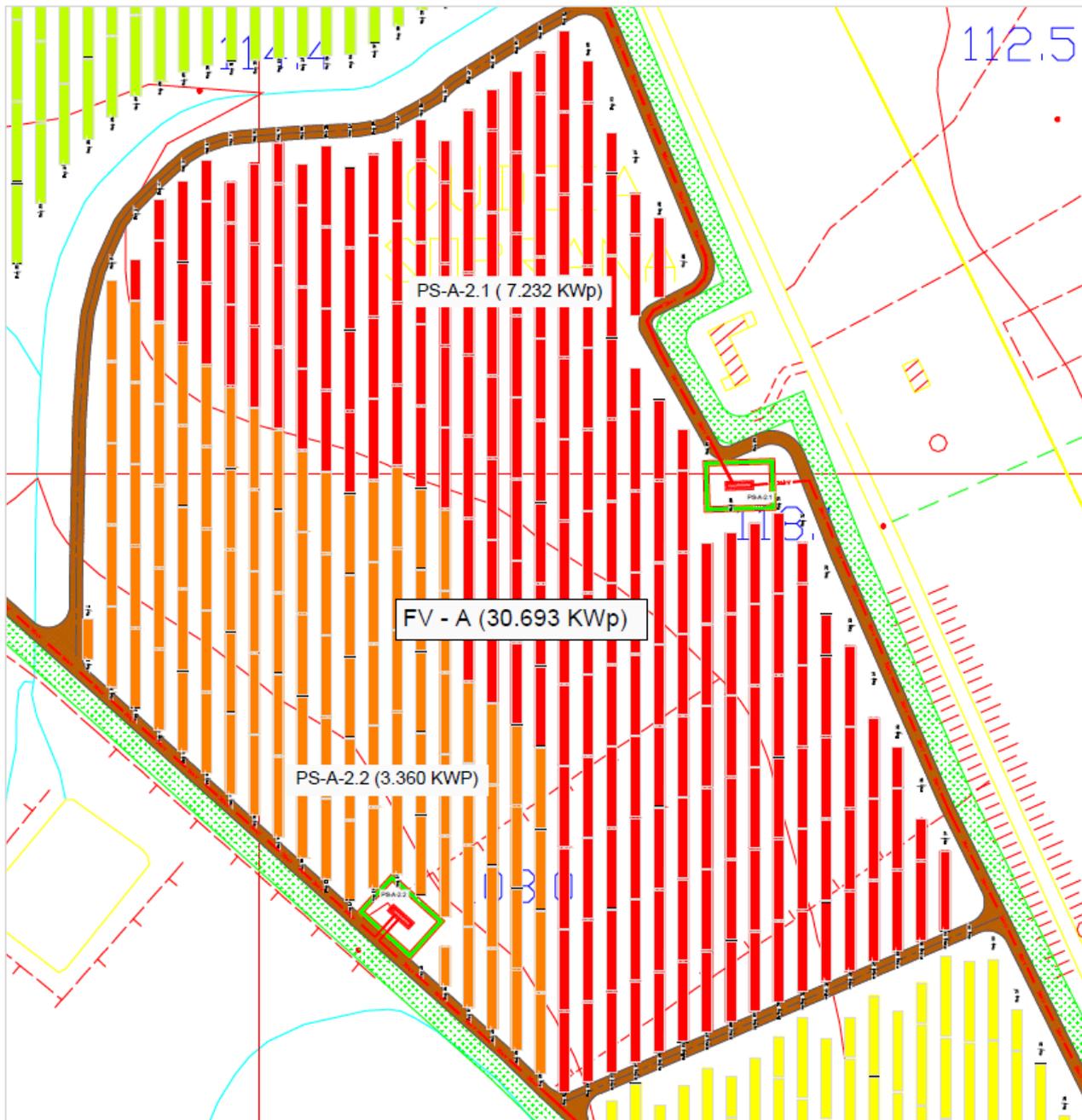
Resistenza globale di campo	3.53 mΩ
Frazione di perdita allo STC	1.1 %
Massa totale di rame	16881 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.3 Campo PS-A.2.1



Planimetria campo PS-A.2.1

Il campo denominato PS-A.2.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kWac]	DC/AC Ratio
PS-A.2.1	7,232	A	A.2.1.1	SUN 3825TL-C600	185	28	16	5180	3.626,00	1105,44	3.280,05	3.326,00	1,09
			A.2.1.2	SUN 3825TL-C600	184	28	16	5152	3.606,40	1105,44	3.262,32	3.326,00	1,08

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

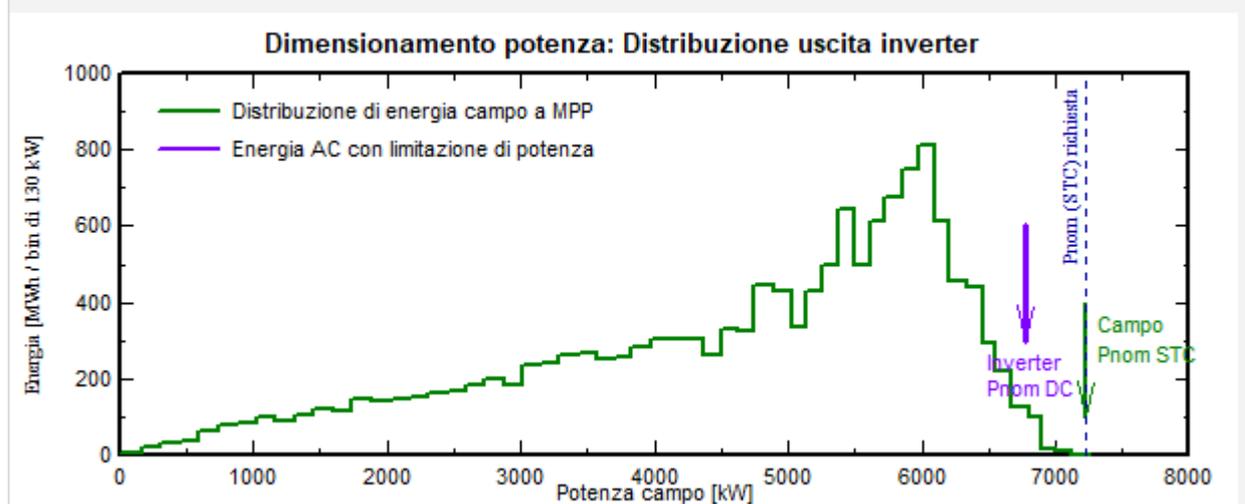
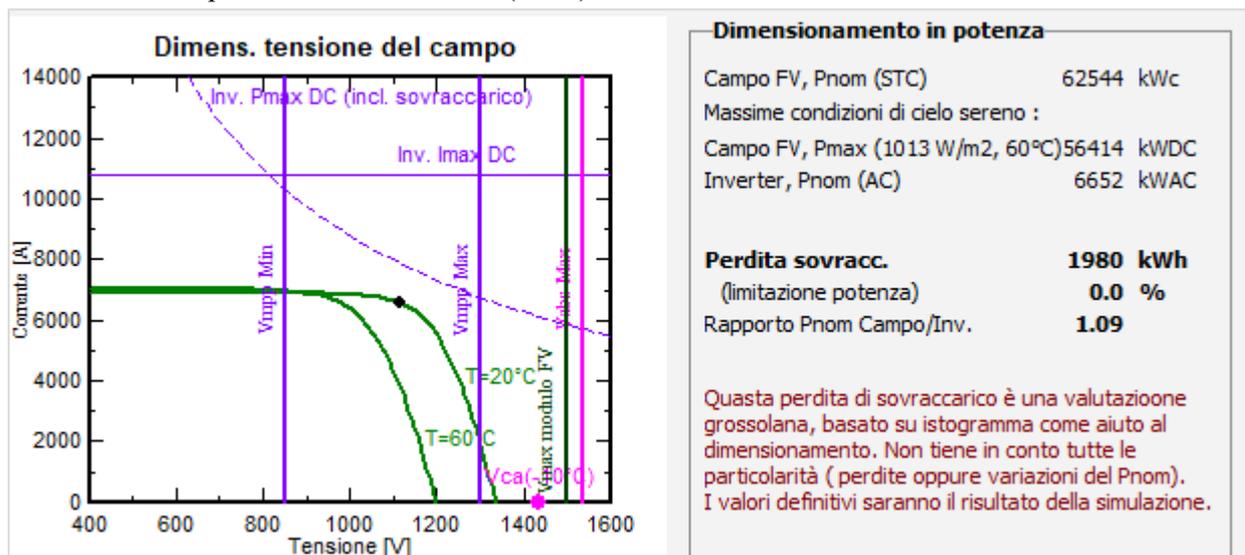
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVsyst, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito Corrente A	Resistenza mΩ	Campo globale Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	401 stringhe : 0.781
Connections to main box	400	95 mm ²	143	79	50 gruppi : 1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	3584	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

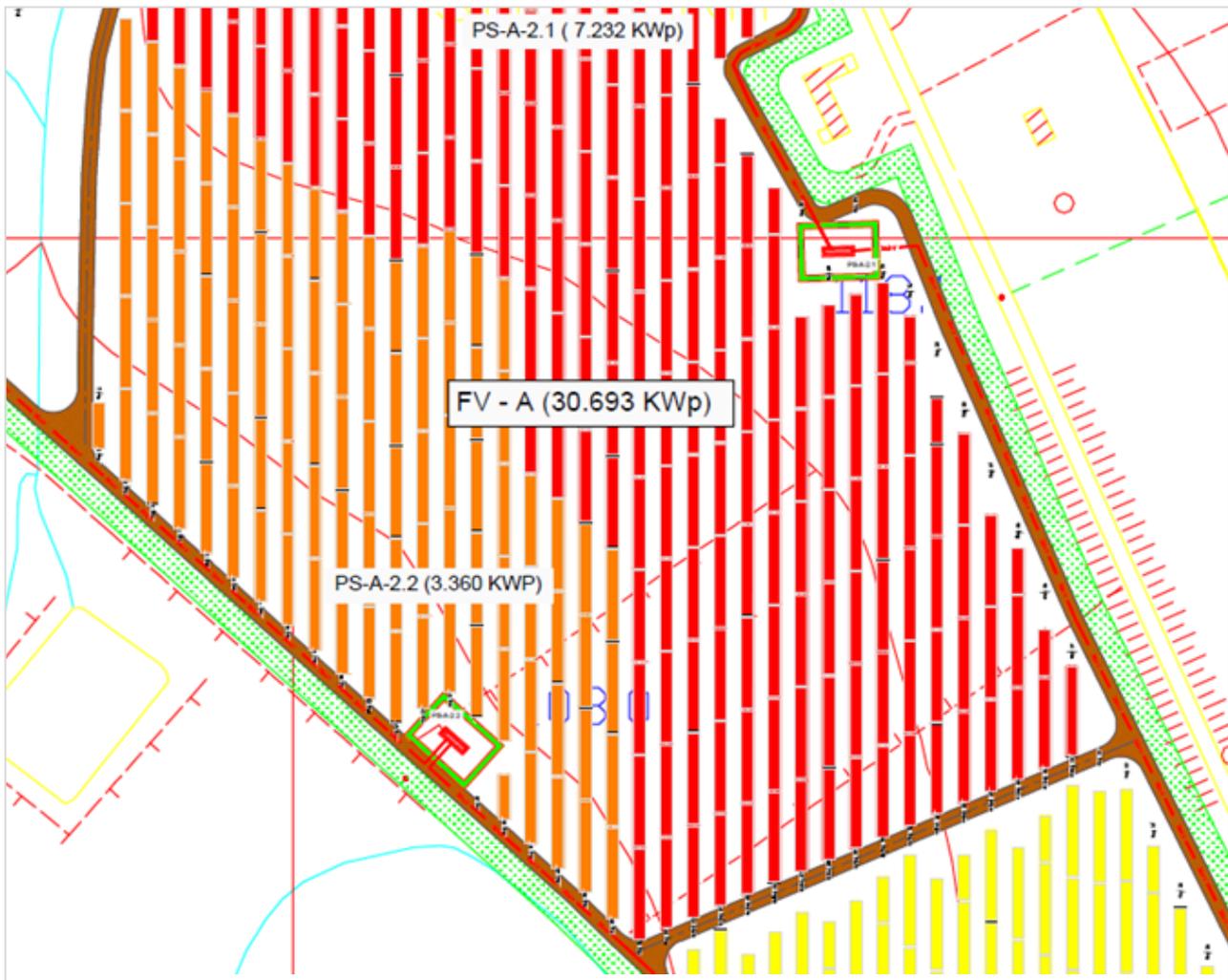
Disposizione cablaggi		Resistenza globale di campo	
Numero di gruppi (globale)	50.0	Resistenza globale di campo	2.55 mΩ
Numero di stringhe per gruppo	8.0	Frazione di perdita allo STC	1.7 %
		Massa totale di rame	18814 Kg
		Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.4 Campo PS-A.2.2



Planimetria campo PS-A.2.2

Il campo denominato PS-2.2 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kW _{ac}]	DC/AC Ratio
PS-A.2.2	3,6064	B	A.2.2.1	SUN 3825TL-C600	184	28	16	5152	3.606,40	1105,44	3.262,32	3.326,00	1,08

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO

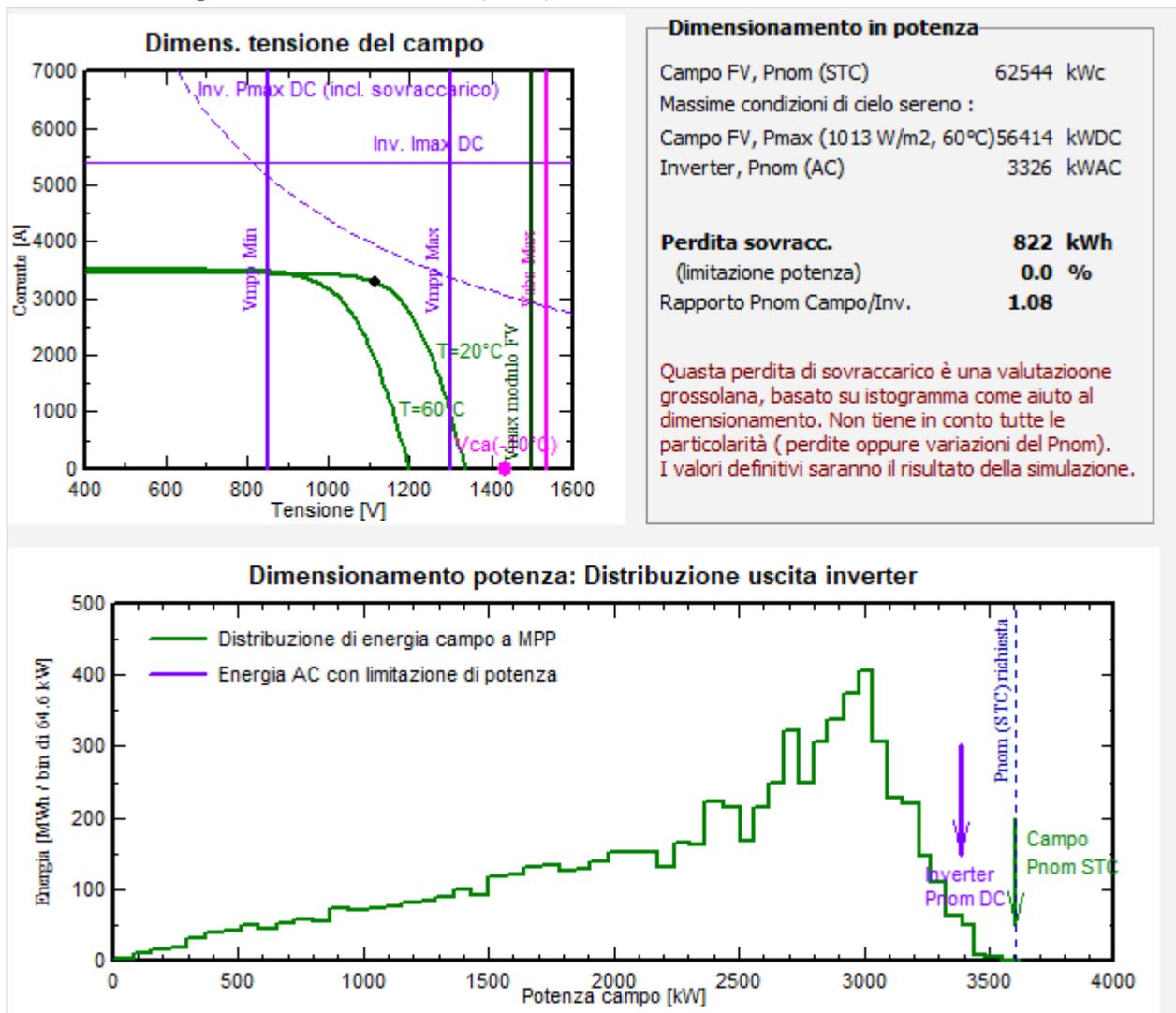
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito		Campo globale	
			Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ	
Una stringa : 28 moduli						
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	184 stringhe :	1.70
Connections to main box	400	95 mm ²	65.8	79	50 gruppi :	1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	3289	0		0.376

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale)

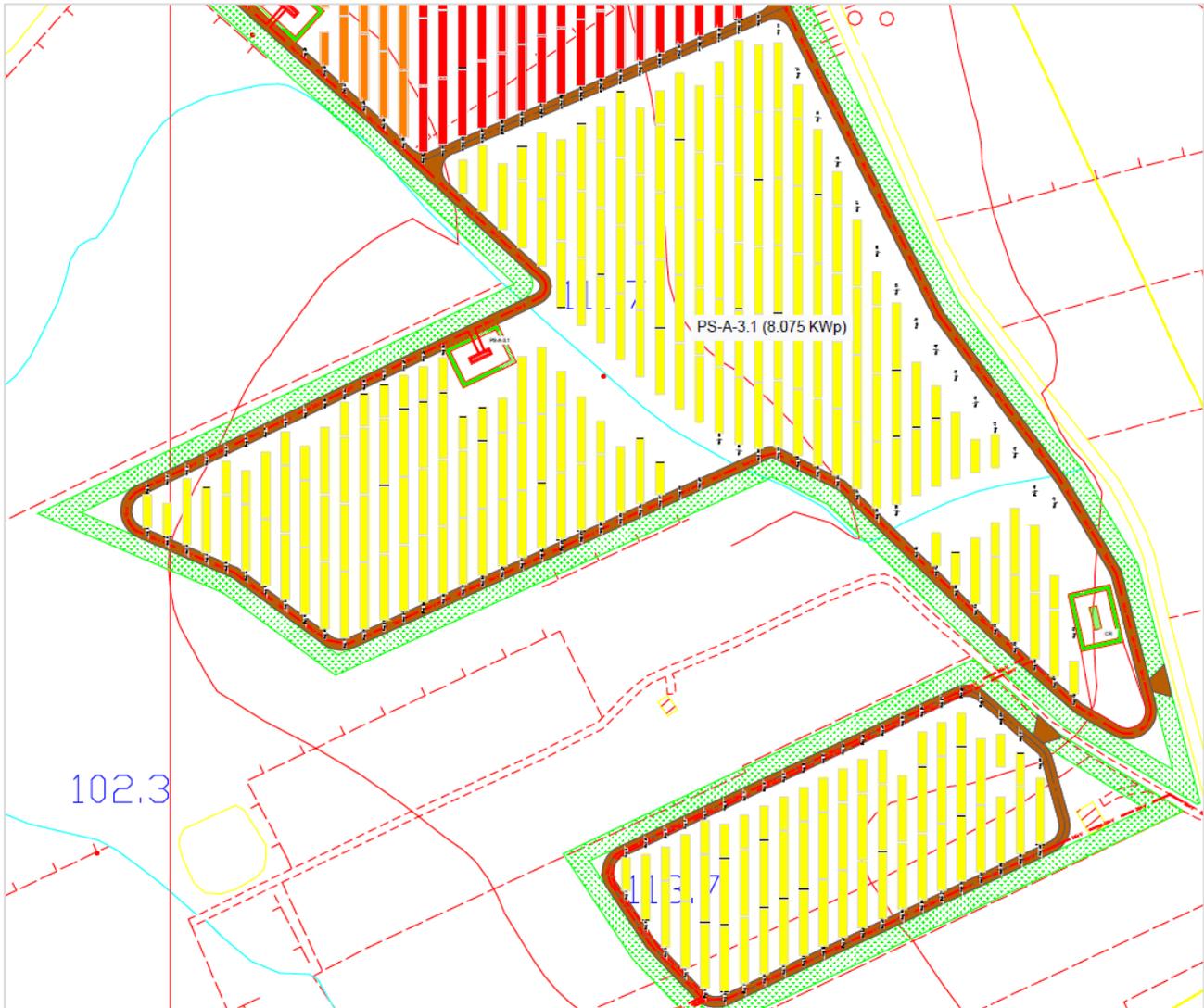
Numero di stringhe per gruppo

Resistenza globale di campo	3.66 mΩ
Frazione di perdita allo STC	1.1 %
Massa totale di rame	16806 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9.8.5 Campo PS-A.3.1



Planimetria campo PS-A.3.1

Il campo denominato PS-A.3.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-A.3.1	8,075	C	A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60	1105,44	3.652,38	3.409,00	1,18
			A.3.1.1	SUN 3825TL-C615	206	28	18	5768	4.037,60	1105,44	3.652,38	3.409,00	1,18

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

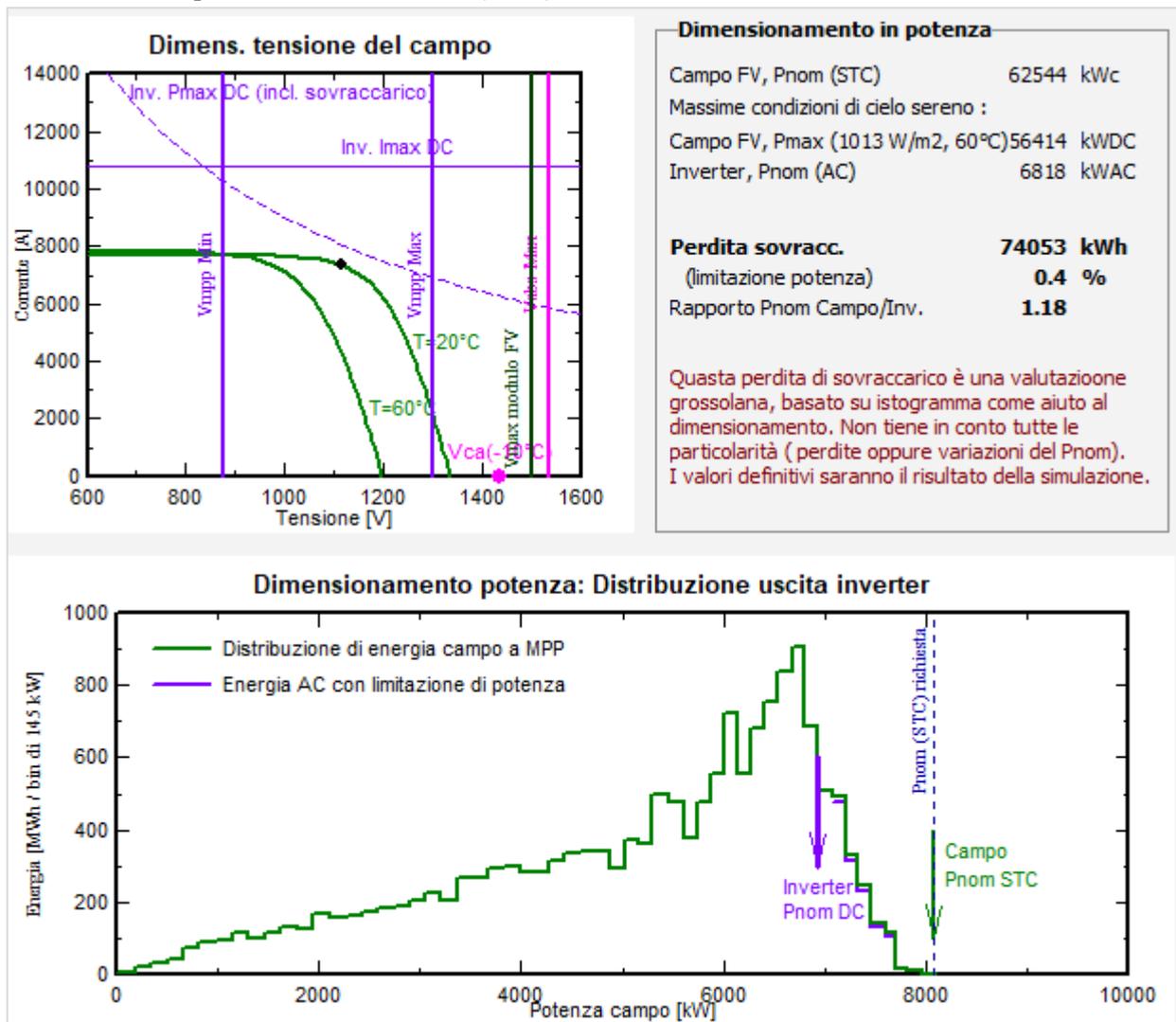
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito		Campo globale
			Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	412 stringhe : 0.761
Connections to main box	400	95 mm ²	147	79	50 gruppi : 1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	3682	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

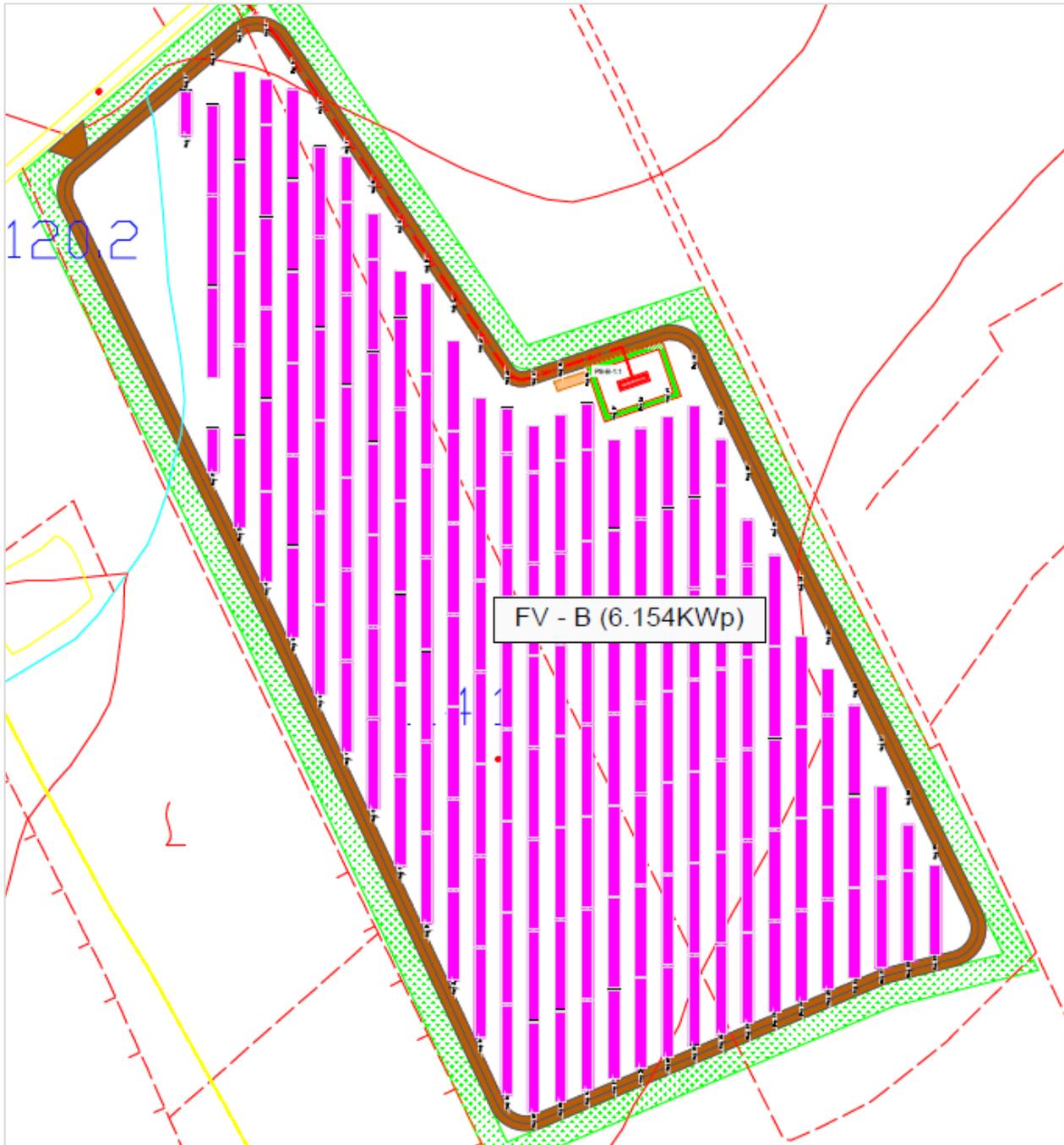
<p>Disposizione cablaggi</p> <p>Numero di gruppi (globale) <input style="width: 50px;" type="text" value="50.0"/></p> <p>Numero di stringhe per gruppo <input style="width: 50px;" type="text" value="8.2"/></p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Resistenza globale di campo</td> <td style="text-align: right;">2.53 mΩ</td> </tr> <tr> <td>Frazione di perdita allo STC</td> <td style="text-align: right;">1.7 %</td> </tr> <tr> <td>Massa totale di rame</td> <td style="text-align: right;">18866 Kg</td> </tr> <tr> <td>Costo totale cavi</td> <td style="text-align: right;">0 EUR</td> </tr> </table>	Resistenza globale di campo	2.53 mΩ	Frazione di perdita allo STC	1.7 %	Massa totale di rame	18866 Kg	Costo totale cavi	0 EUR
Resistenza globale di campo	2.53 mΩ								
Frazione di perdita allo STC	1.7 %								
Massa totale di rame	18866 Kg								
Costo totale cavi	0 EUR								

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.6 Campo PS-B.1.1



Planimetria campo PS-B.1.1

Il campo denominato PS-B.1.1 risulta così composto:

AREA	Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kW _a]	DC/AC Ratio
B	PS-B.1.1	6,154	D	B.1.1	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20	1105,44	2.783,61	2.660,00	1,16
				B.1.2	SUN 3825TL-C480	157	28	14	4396	3.077,20	1105,44	2.783,61	2.660,00	1,16

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

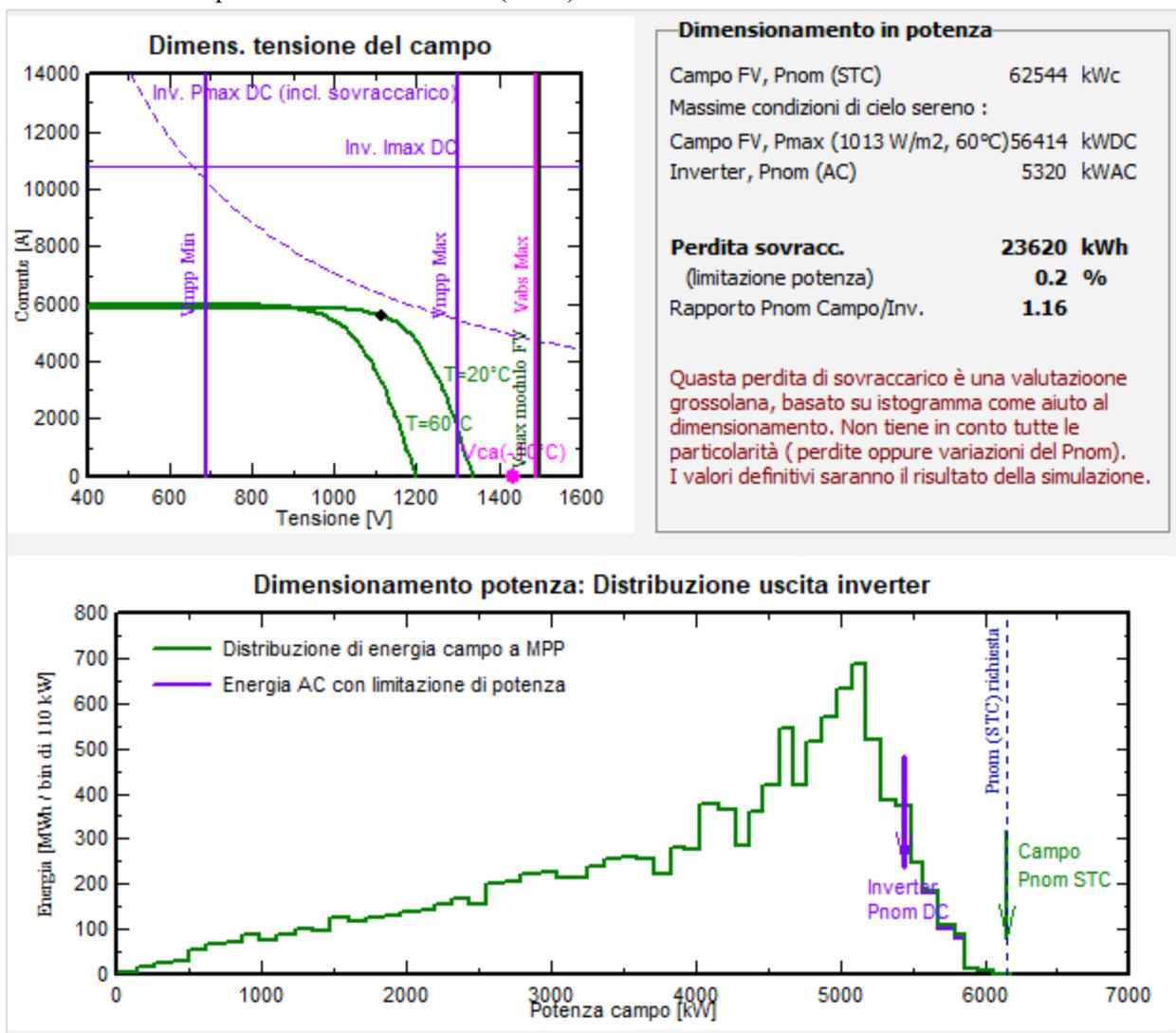
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C maggiore di Vmppt min.	VERIFICATO
Vm a 0 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

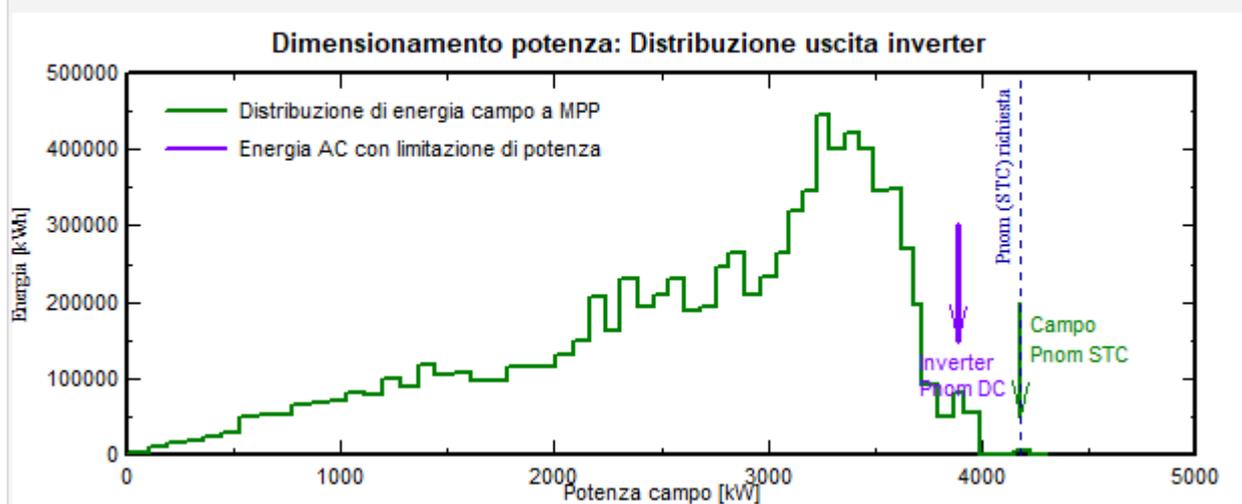
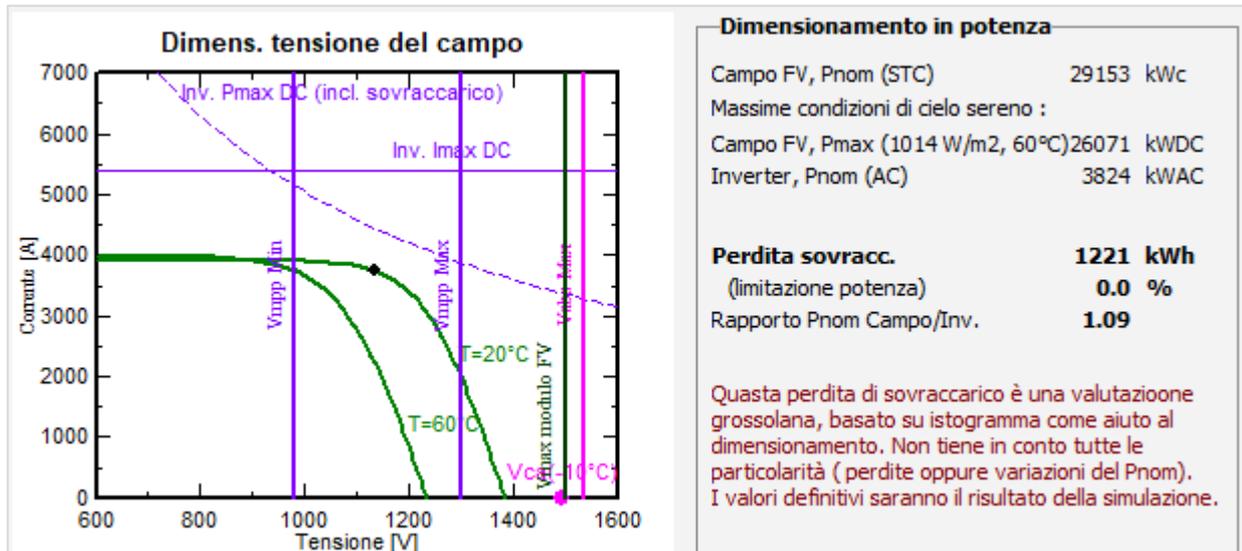
Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSyst, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



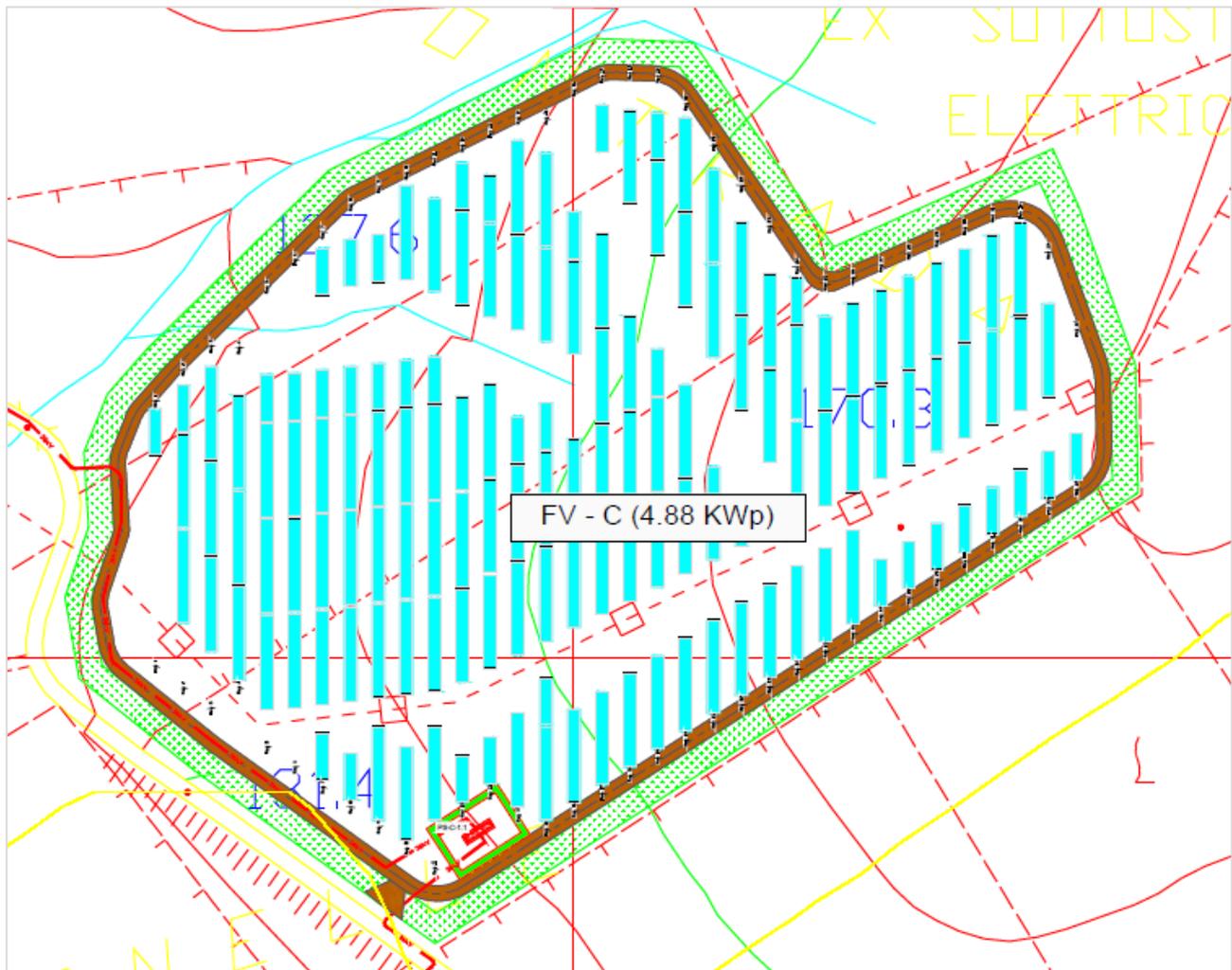
Disposizione cablaggi				Per circuito		Campo globale	
	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Corrente A	Resistenza mΩ		Resistenza mΩ	
Una stringa :	28 moduli						
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	314 stringhe :	0.998	
Connections to main box	400	95 mm ²	112	79	50 gruppi :	1.58	
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	2807	0	2 inverter :	0.188	
Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")							
Disposizione cablaggi				Resistenza globale di campo		2.77 mΩ	
Numero di gruppi (globale)	50.0		Frazione di perdita allo STC		1.4 %		
Numero di stringhe per gruppo	6.3		Massa totale di rame		18403 Kg		
				Costo totale cavi		0 EUR	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.7 Campo PS-C.1.1



Planimetria campo PS-C.1.1

Il campo denominato PS-C.1.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-C.1.1	4,880	E	C.1.1	SUN 3600TL-C480	125	28	12	3500	2.450,00	1105,44	2.216,25	2.245,00	1,09
			C.1.2	SUN 3600TL-C480	124	28	12	3472	2.430,40	1105,44	2.198,52	2.245,00	1,08

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C maggiore di Vmppt min.	VERIFICATO
Vm a 0 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

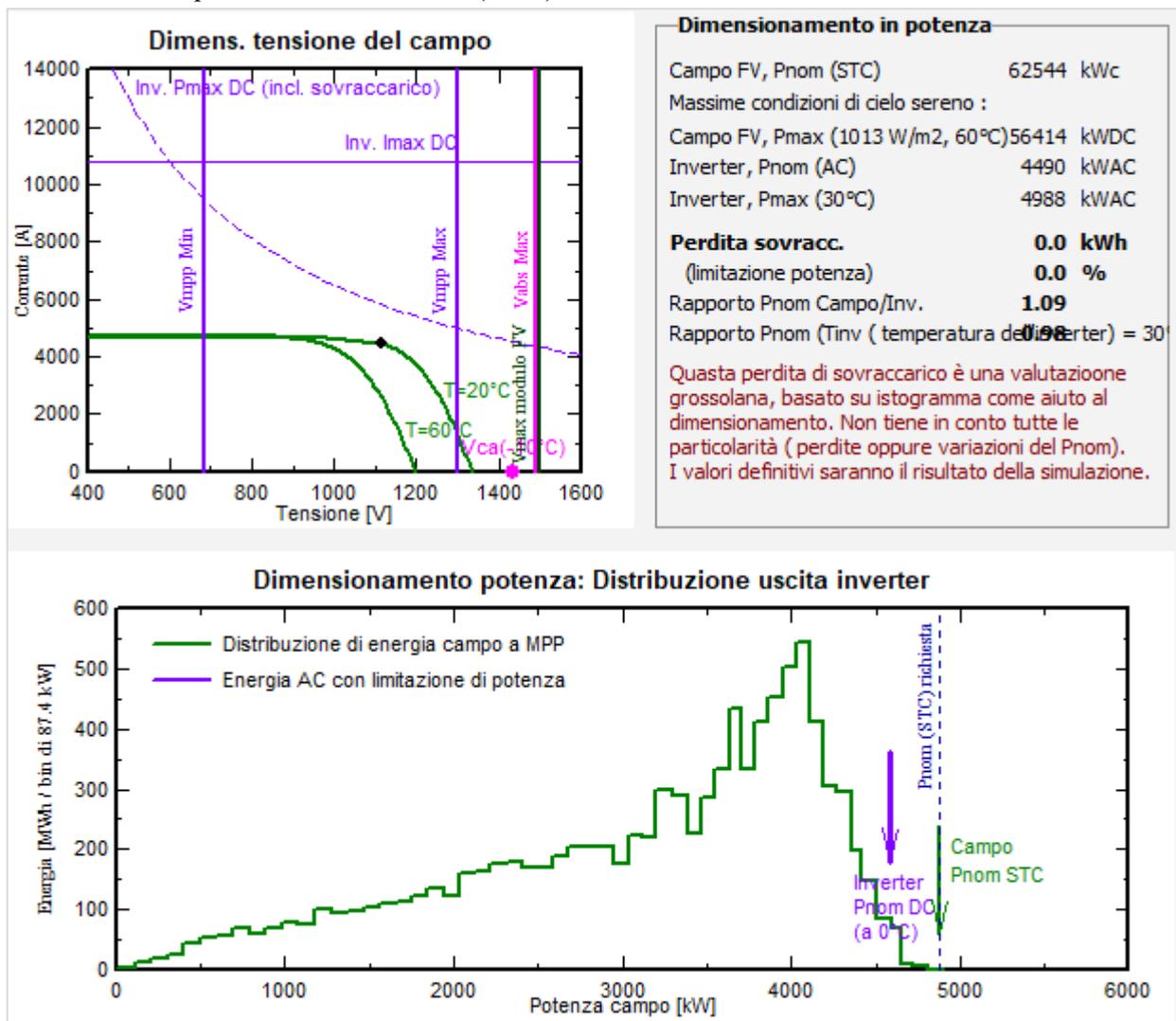
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito Corrente A	Resistenza mΩ	Campo globale Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	249 stringhe : 1.26
Connections to main box	400	95 mm ²	89.0	79	50 gruppi : 1.58
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	2226	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale)

Numero di stringhe per gruppo

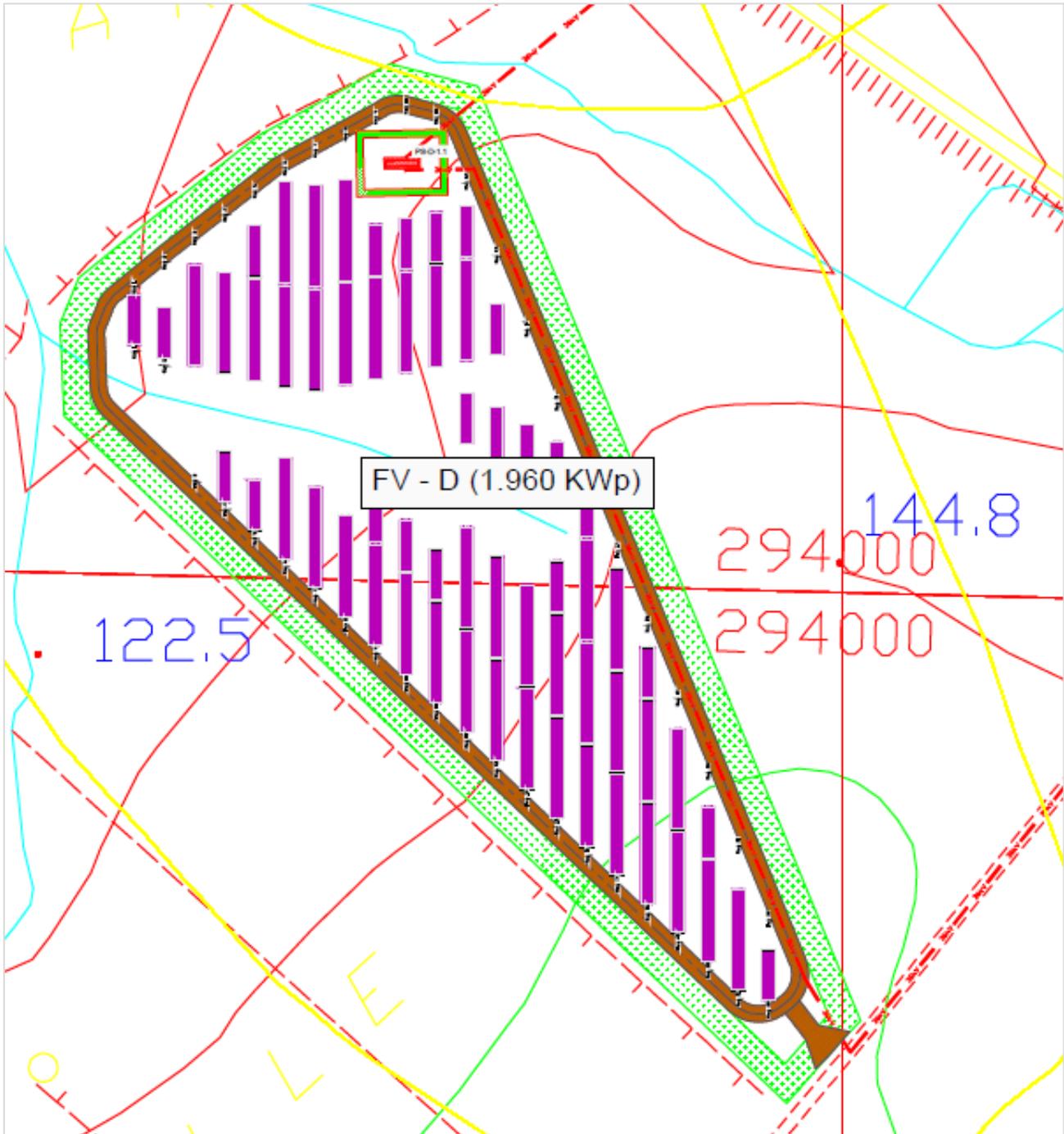
Resistenza globale di campo	3.03 mΩ
Frazione di perdita allo STC	1.2 %
Massa totale di rame	18096 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.8 Campo PS-D.1.1



Planimetria campo PS-D.1.1

Il campo denominato PS-D.1.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-D.1.1	1,960	F	D.1.1	SUN 1755TL-C675	100	28	10	2800	1.960,00	1105,44	1.773,00	1.578,00	1,24

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

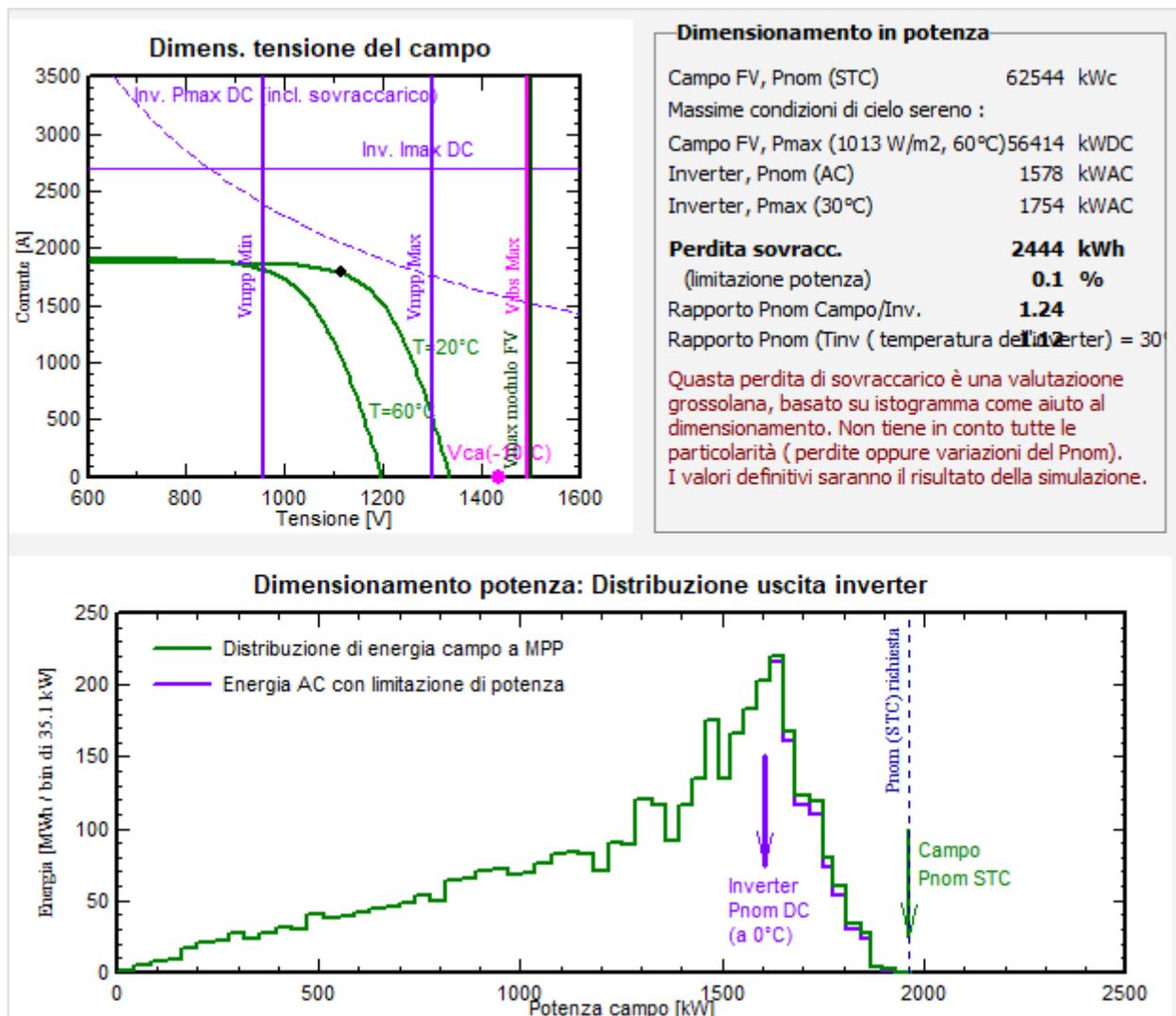
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito		Campo globale
			Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	100 stringhe : 3.13
Connections to main box	400	120 mm ²	35.8	63	50 gruppi : 1.25
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	1788	0	0.376

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale) ^ v

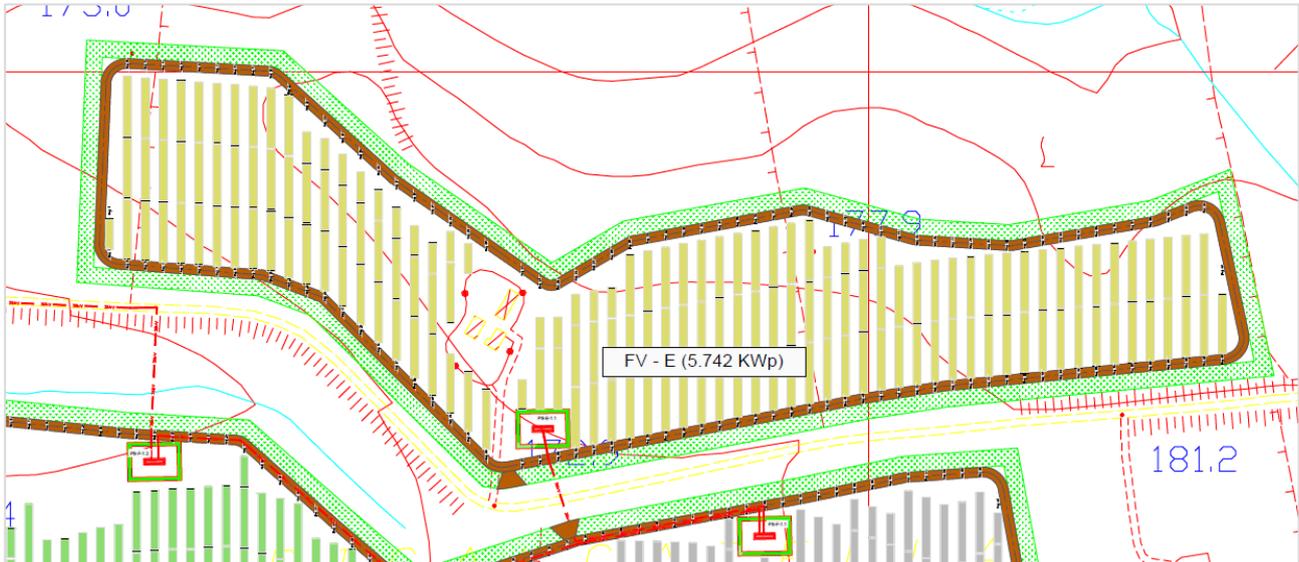
Numero di stringhe per gruppo ^ v

Resistenza globale di campo	4.76 mΩ
Frazione di perdita allo STC	0.8 %
Massa totale di rame	20344 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.9 Campo PS-E.1.1



Planimetria campo PS-E.1.1

Il campo denominato PS-E.1.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-E.1.1	5,743	D	E.1.1	SUN 3825TL-C480	147	28	13	4116	2.881,20	1105,44	2.606,31	2.660,00	1,08
			E.1.2	SUN 3825TL-C480	146	28	13	4088	2.861,60	1105,44	2.588,58	2.660,00	1,08

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
Vm a 60 °C maggiore di Vmppt min.	VERIFICATO
Vm a 0 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

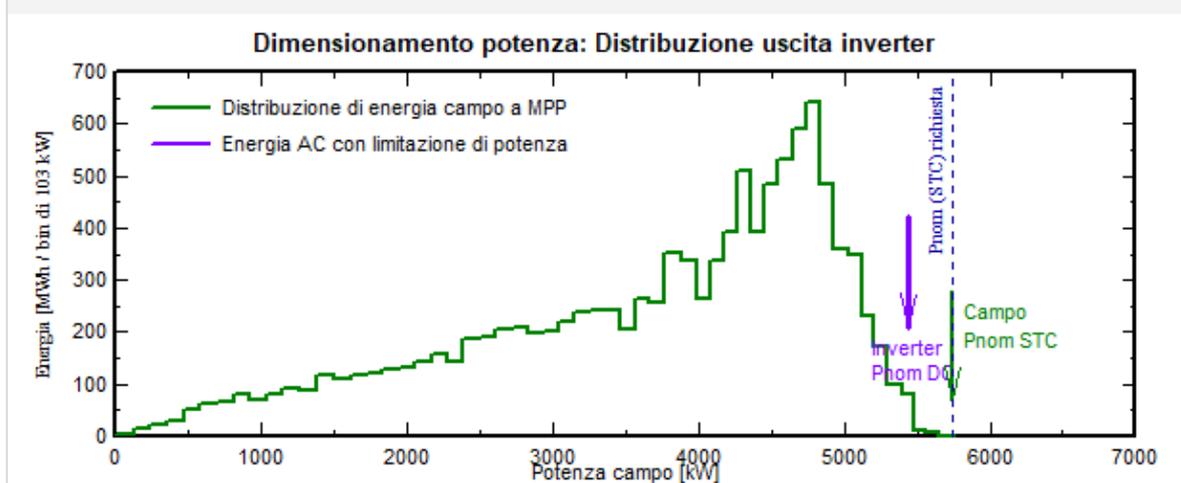
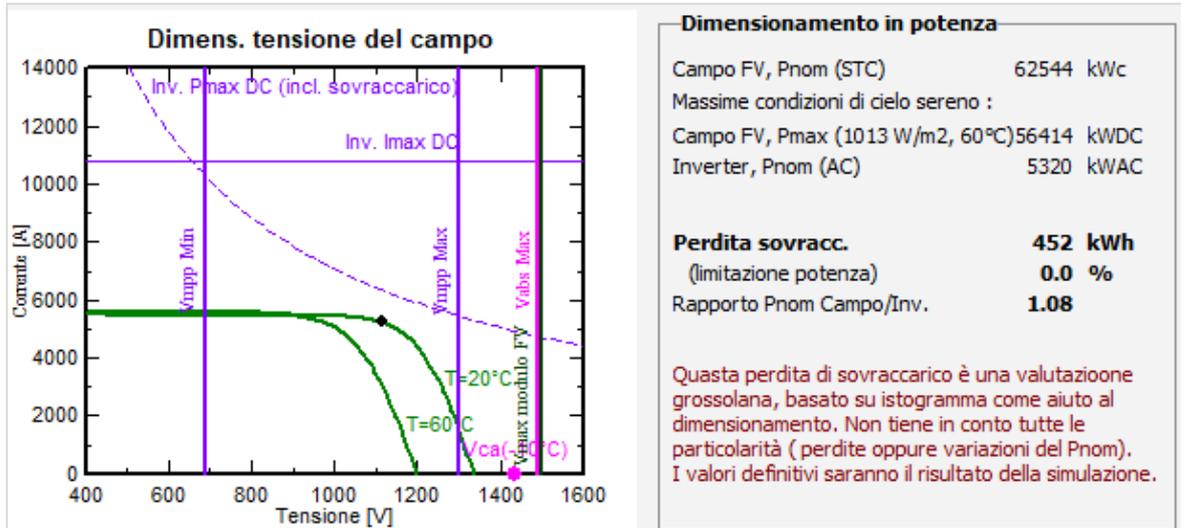
Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSystem, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)



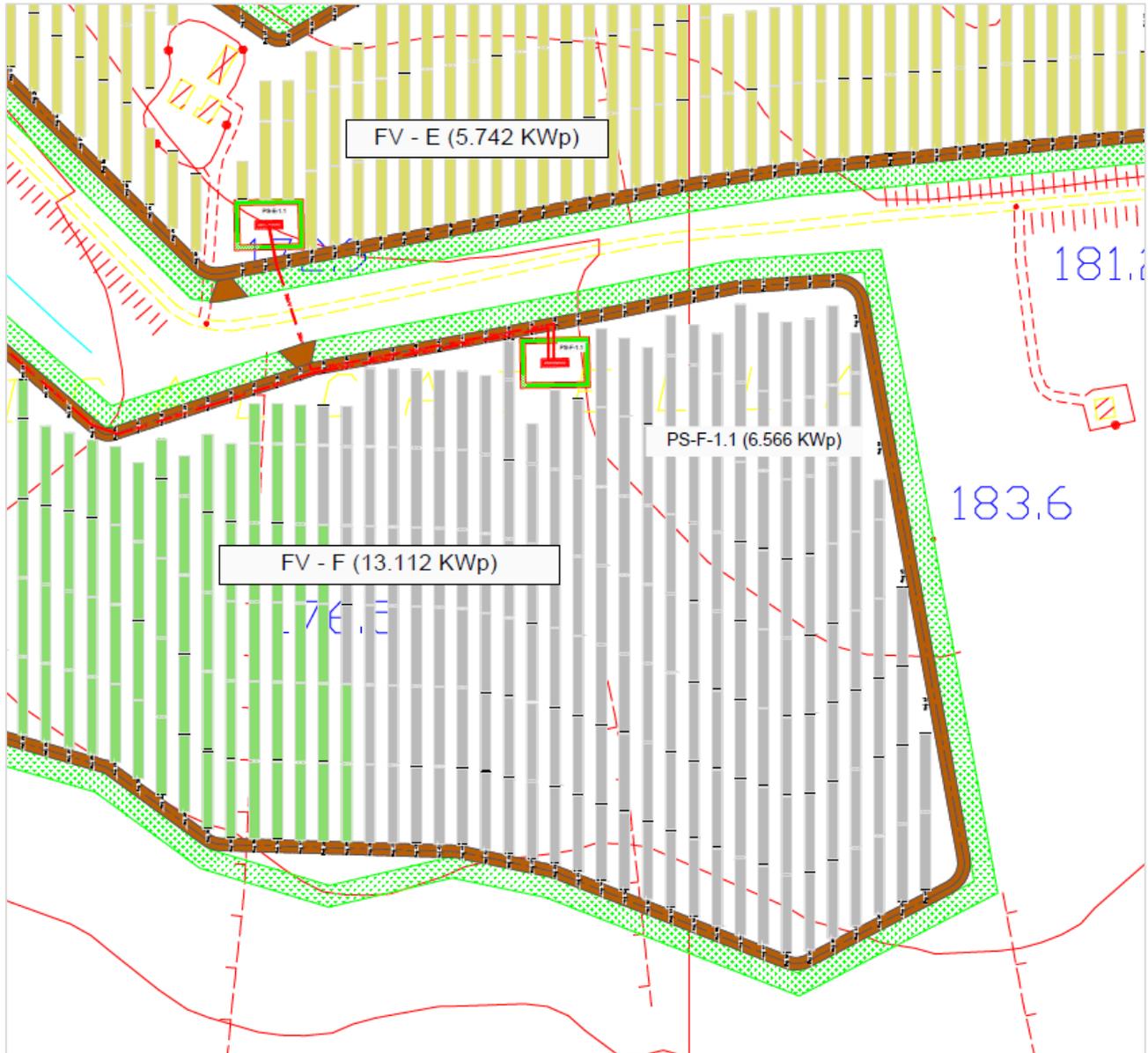
Disposizione cablaggi			Per circuito		Campo globale	
	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ	
Una stringa : 28 moduli						
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	293 stringhe : 1.07	
Connections to main box	400	120 mm ²	105	63	50 gruppi : 1.25	
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	2619	0	2 inverter : 0.188	
Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")						
Disposizione cablaggi			Resistenza globale di campo		2.51 mΩ	
Numero di gruppi (globale) 50.0			Frazione di perdita allo STC		1.2 %	
Numero di stringhe per gruppo 5.9			Massa totale di rame		22239 Kg	
			Costo totale cavi		0 EUR	

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

9.8.10 Campo PS-F.1.1



Planimetria campo PS-F.1.1

Il campo denominato PS-F.1.1 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-F.1.1	6,566	G	F.1.1	SUN 3825TL-CS40	168	28	14	4704	3.292,80	1105,44	2.978,64	2.993,00	1,10
			F.1.2	SUN 3825TL-CS40	167	28	14	4676	3.273,20	1105,44	2.960,91	2.993,00	1,09

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

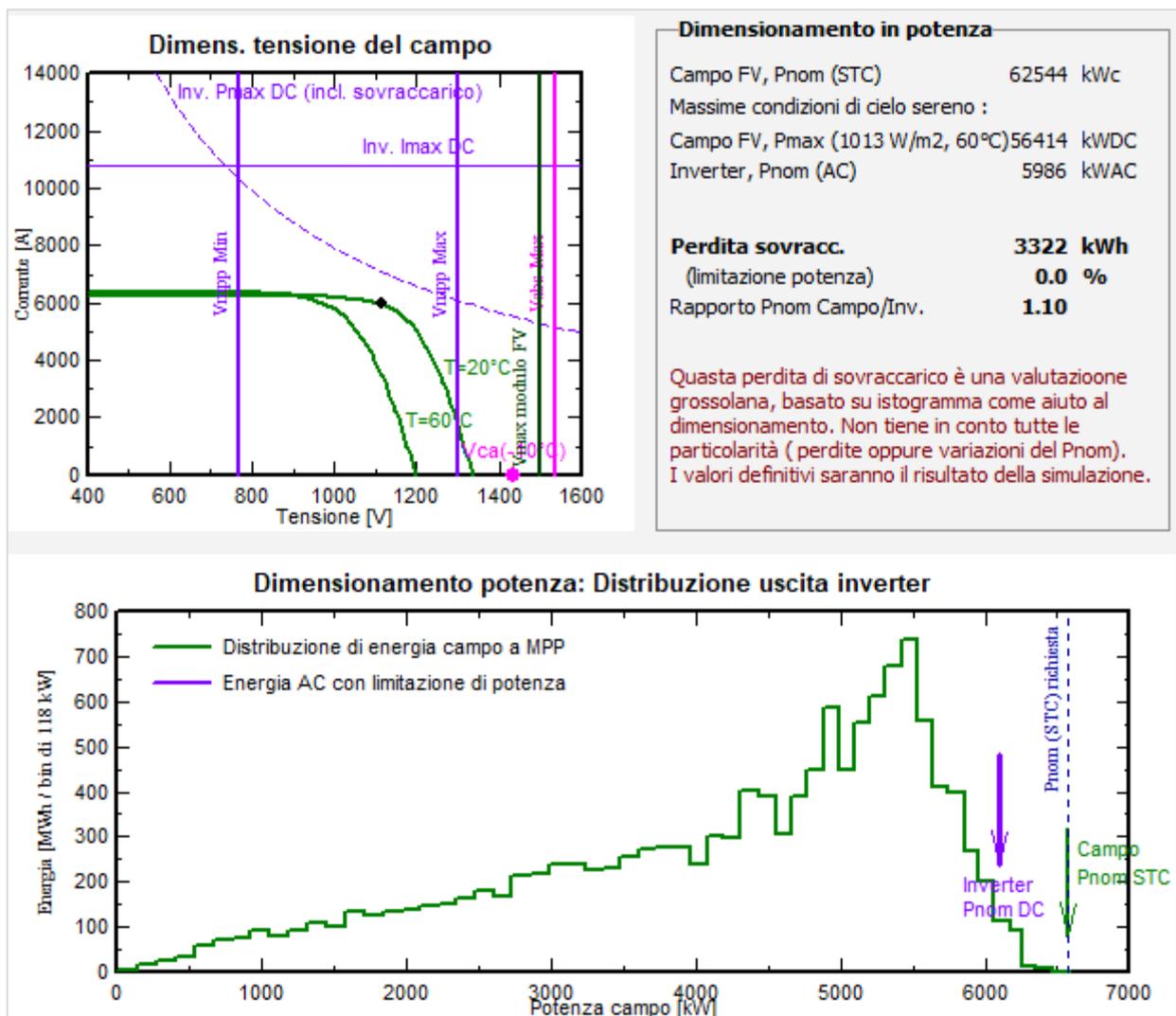
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

Vm a 0 °C minore di Vmppt max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
Voc a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSyst, relativamente a:

- dimensionamento tensione campo/inverter
- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito Corrente A	Resistenza mΩ	Campo globale Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	335 stringhe : 0.935
Connections to main box	400	120 mm ²	120	63	50 gruppi : 1.25
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	2994	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale)

Numero di stringhe per gruppo

Resistenza globale di campo **2.38 mΩ**

Frazione di perdita allo STC **1.3 %**

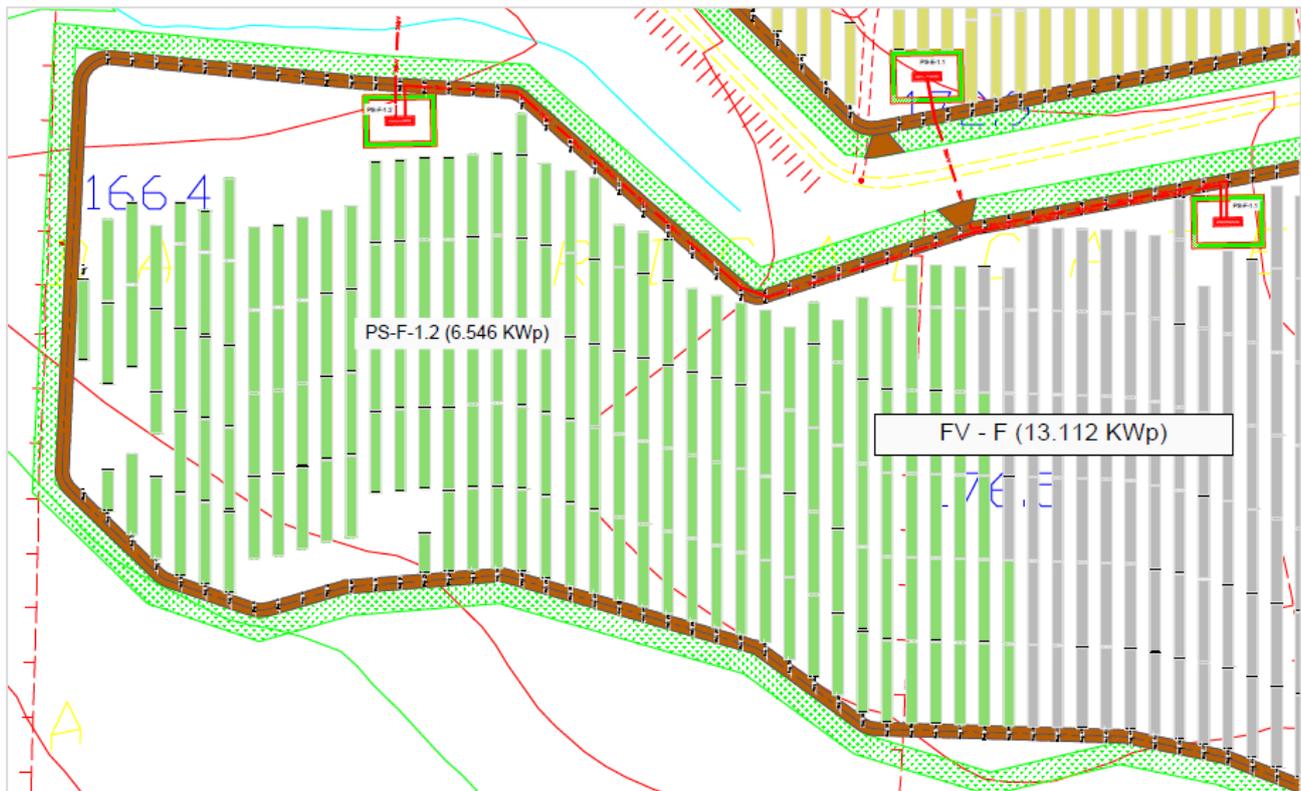
Massa totale di rame **22437 Kg**

Costo totale cavi **0 EUR**

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

9.8.11 Campo PS-F.1.2



Planimetria campo PS-F.1.2

Il campo denominato PS-F.1.2 risulta così composto:

Campo	Potenza Campo [MW]	Configurazione Power Station	ID Inverter	Tipo Inverter	Totale numero stringhe	Numero Moduli x Stringa	Numero String-box	Totale moduli per inverter	Potenza Ingresso Inverter [kWc]	Tensione Ingresso Inverter [V]	Corrente Ingresso Inverter [A]	Potenza AC nominale inverter [kVa]	DC/AC Ratio
PS-F.1.2	6,546	G	F.2.1	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20	1105,44	2.960,91	2.993,00	1,09
			F.2.2	SUN 3825TL-C540	167	28	14	4676	3.273,20	1105,44	2.960,91	2.993,00	1,09

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (0 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT	
V _m a 60 °C maggiore di V _{mppt} min.	VERIFICATO
V _m a 0 °C minore di V _{mppt} max.	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. dell'inverter	VERIFICATO
TENSIONE MASSIMA MODULO	
V _{oc} a 0 °C inferiore alla tensione max. di sistema del modulo	VERIFICATO
CORRENTE MASSIMA	
Corrente max. generata inferiore alla corrente max. dell'inverter	VERIFICATO

Si riportano di seguito le verifiche del dimensionamento effettuato con il software di calcolo PVSyst, relativamente a:

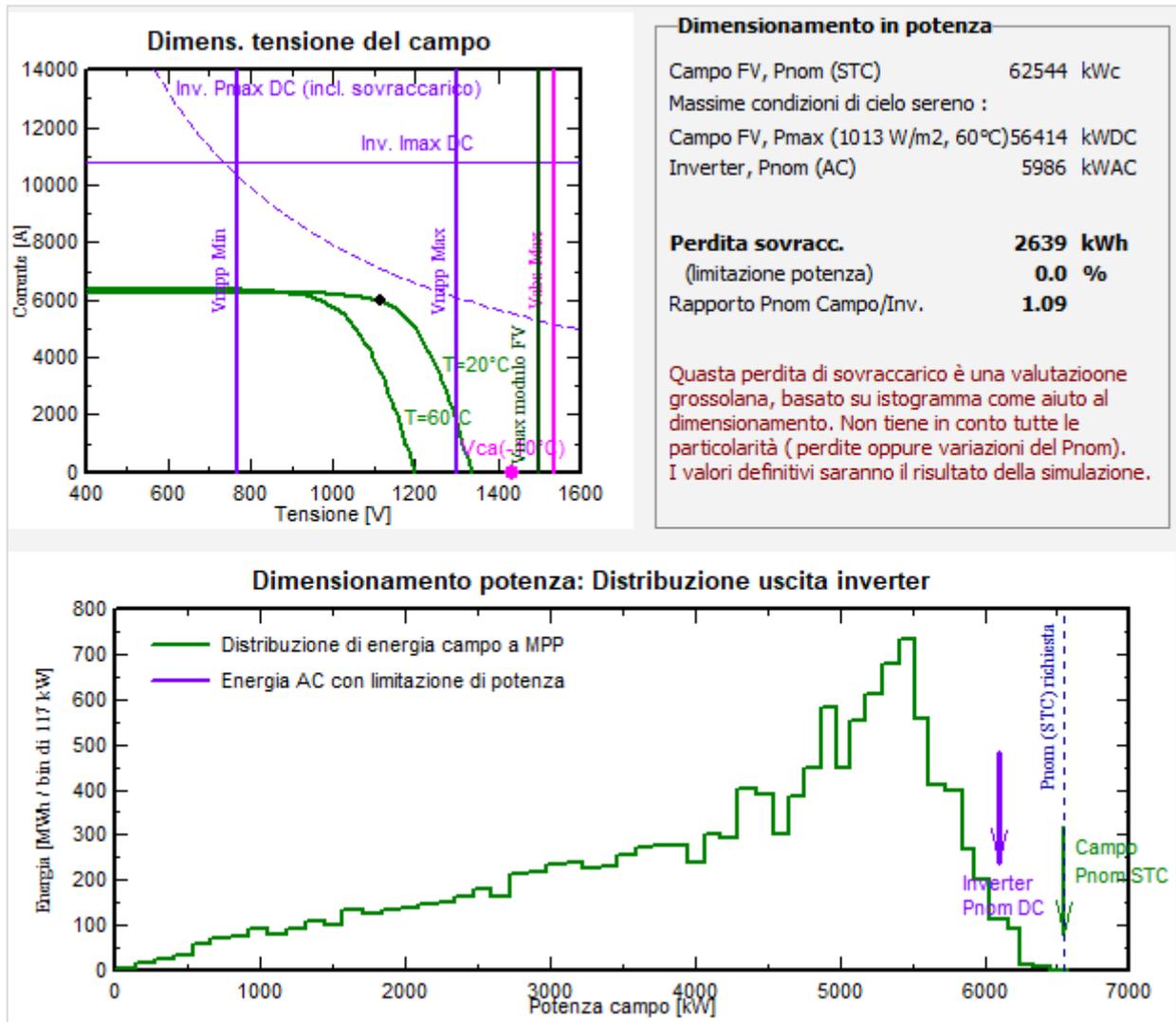
- dimensionamento tensione campo/inverter

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

- verifica perdite ohmiche lato DC (< 4%)



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Disposizione cablaggi

	Lungh. media m/circuito	Sezione mm ²	Per circuito		Campo globale
			Corrente A	Resistenza mΩ	Resistenza mΩ
Una stringa : 28 moduli					
Connessioni del modulo stringa	100	6 mm ²	17.9	313	334 stringhe : 0.938
Connections to main box	400	120 mm ²	119	63	50 gruppi : 1.25
Scatola principale all'inverter	50	2500 mm ²	2985	0	2 inverter : 0.188

Si prega di specificare la lunghezza totale dei cavi per ogni circuito (click su "Sketch")

Disposizione cablaggi

Numero di gruppi (globale)

Numero di stringhe per gruppo

Resistenza globale di campo	2.38 mΩ
Frazione di perdita allo STC	1.3 %
Massa totale di rame	22433 Kg
Costo totale cavi	0 EUR

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)		

10. DIMENSIONAMENTO E VERIFICA LINEE ELETTRICHE

Nel presente capitolo si riportano i calcoli effettuati sull'impianto fotovoltaico in progetto, al fine di effettuare la verifica delle perdite di trasmissione e del carico delle singole linee nelle condizioni di massima produzione.

10.1 Normative e documentazione di riferimento

Per la redazione della presente relazione sono stati utilizzati i seguenti documenti di riferimento:

- Catalogo cavi MT;
- Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore ad 1kV in c. a."
- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo"
- Norma CEI 20-21 "Cavi Elettrici – Calcolo della portata di corrente".

10.2 Criteri di dimensionamento

Il dimensionamento dei cavi è stato fatto tenendo conto delle seguenti disposizione, tratte dalla norma CEI 11-17):

- Caduta di tensione lungo la linea minore del 5%;
- Perdite di potenza minori del 4%.

Una volta determinata la sezione dei singoli cavi in funzione delle specifiche appena riportate, si procederà ad effettuare la verifica termica, attraverso il calcolo delle correnti di corto circuito previste e la verifica della tenuta termica dei cavi.

10.3 Calcolo delle cadute di tensione

Per il calcolo delle cadute di tensione sui singoli cavi, si è tenuto conto dei parametri longitudinali dei cavi, della potenza attiva transitante e di quella reattiva, attraverso la formula:

$$\Delta V = \frac{(P * R + Q * X)}{V^2}$$

dove:

- P: potenza transitante;
- Q: potenza reattiva, calcolata considerando un fattore di potenza pari a 0,98;
- R: resistenza di fase del cavo, pari alla resistenza unitaria per la lunghezza del cavo;
- X: reattanza longitudinale di fase del cavo, pari alla reattanza unitaria per la lunghezza del cavo;
- V: tensione di esercizio del cavo (36kV).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Per quanto riguarda le perdite di potenza per effetto Joule, si è fatto uso della formula:

$$P = 3 * R * I^2$$

dove:

R: resistenza longitudinale del cavo;

I: corrente transitante.

10.4 Calcolo delle portate

Per la determinazione della portata dei cavi sarà applicato il metodo descritto dalla tabella CEI-UNEL 35026 e dalla norma CEI 11-17.

A partire dalla portata nominale del cavo, si calcola la portata effettiva sulla base di un fattore correttivo:

$$I_z = I_0 * K1 * K2 * K3 * K4$$

Dove

I_z = portata effettiva del cavo

I₀ = portata nominale dichiarata dal costruttore, per posa interrata a 20°C

K1 = Fattore di correzione per temperature del terreno diverse da 20°C

K2 = Fattore di correzione per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano

K3 = Fattore di correzione per profondità di interramento diversa da 0,8 m

K4 = Fattore di correzione per resistività termica diversa da 1,5 k*m/W

10.4.1 Dati tecnici del cavo utilizzato

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo saranno a norma CEI 20-13, IEC 60502, CEI 20-16 CEI EN 60332-1-2. Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio lungo la tratta interrata, mentre in formazione piana lungo le brevi tratte di posa in passerella e/o canale metallico.

Ai fini del dimensionamento, si è tenuto conto di cavi di tipologia RG7H1R 26/45 kV o equivalente; sono cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio con conduttori in rame, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda.

L'isolante dei cavi è costituito da miscela in HEPR di qualità G7 con interposizione di uno strato di miscela semiconduttrice tra l'isolante ed il conduttore.

Sopra l'isolante è posto uno strato per la tenuta all'acqua, consistente in un nastro semiconduttore.

Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale. Sopra lo schermo metallico sono presenti due differenti strati di protezione in guaina protettiva in polietilene.

La tensione nominale dei cavi è pari a 36kV (26/45).

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

Tipo	RG7H1R 26/45 kV o equivalente posato a trifoglio		
Tensione nominale [kV]:	26/45	26/45	26/45
Formazione e sezione [mm²]:	1 x 240	1 x 400	1 x 630
Resistenza a 90 °C [Ω/km] CU/AL	0,100/0,1680	0,065/0,1090	0,044/0,0739
Reattanza [Ω/km]:	0,120	0,110	0,10
Capacità [µF/km]:	0,23	0,27	0,33
Portata per posa in aria a trifoglio	591	747	934

Considerate le diverse portate del cavo nelle differenti modalità di posa, ai fini del calcolo si terrà conto delle condizioni peggiorative, ossia quelle relative al tratto con posa interrata, intendendosi con esse verificate anche le altre condizioni di posa aventi parametri di calcolo migliorativi rispetto al caso in esame.

10.4.2 Temperatura del terreno

Al fine di un corretto dimensionamento, occorre tenere conto della temperatura del terreno effettiva, diversa da quella STC di riferimento (20°).

Si farà pertanto uso di un fattore correttivo come riportato nella tabella che segue.

	Cavi con isolamento in HEPR			
Temperatura ambiente	15°C	20°C	25°C	30°C
Coefficiente	1,04	1	0,96	0,93

Essendo stata stimata una temperatura massima del terreno pari a 25°C alla profondità di posa dei cavi, si assume il fattore correttivo **K1 = 0,96**.

10.4.3 Numero di terne per sezione di scavo

A scopo cautelativo, si è preso quale valore di riferimento quello pari al numero massimo di cavi presenti in parallelo lungo tutta la tratta, ottenendo così un margine di sovradimensionamento rispetto alle effettive condizioni di esercizio. In particolare, si considera la compresenza di n.1/2/3/4 terne di cavi MT all'interno della medesima sezione di scavo, posati direttamente interrati, come da sezioni tipo allegate al progetto.

Sulla base di ciò, sono stati applicati i seguenti fattori correttivi **K2**

	Distanza fra i circuiti 0,25 m			
N. circuiti	1	2	3	4
Coefficiente	1,00	0,86	0,78	0,74

10.4.4 Profondità di posa

In generale, per tutte le linee elettriche 36 kV, si prevede la posa dei cavi direttamente interrati, ad una profondità di 0,80 m dal piano di calpestio per le tratte interne al parco, mentre ad una profondità da 1,20 m a 1,60 m per le tratte esterne al parco.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Si farà pertanto uso di un fattore correttivo come riportato nella tabella seguente:

	Profondità di posa			
Profondità posa (m)	0,8	1,0	1,10	1,2
Coefficiente	1,00	0,98	0,97	0,96

Considerando il valore di posa di 0,80 il fattore sarà pari a $K3 = 1$, per le tratte interne al parco. Per le tratte esterne al parco, si farà uso del valore $K3 = 0,96$ per una profondità di posa di 1,20 metri.

10.4.5 Resistività termica del terreno

In generale, per tutte le linee elettriche, si considera la posa in terreno asciutto (condizione più gravosa) con una resistività termica del terreno pari a $1,5 \text{ K} \cdot \text{m}/\text{W}$.

Pertanto, non si applica alcun fattore correttivo e si utilizzerà **$K4 = 1$** .

10.4.6 Tabulati di calcolo

Le tabelle che seguono riportano il dimensionamento delle linee elettriche in cavo interrato 36 KV. I valori di portata indicati per i cavi tengono conto dei fattori correttivi introdotti nei paragrafi precedenti.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA
 DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh
 E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

AREA IMPIANTO	#ID	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo	Lunghezza cavo	Potenza Impianto DC	Potenza apparente	Potenza Attiva (cos φ)=0,98	Potenza Reattiva	Corrente nominale	Portata cavo nominale	Correttivo portata cavo k	Portata cavo corretta (Iz=In*k)	Verifica portata cavi	Resistenza apparente a 90°	Reattanza di fase	Caduta di tensione				Perdita di potenza attiva		Perdita di potenza reattiva		
				[mmq]	[m]	[MWdc]	[MWac]	[MWac]	[MVA]	[A]	[A]	k*k2*k3*k4	[A]	%	[Ω/km]	[Ω/km]	ΔV x km	ΔV %	ΔV [Volt]	Cumulata	ΔPt [MW]	ΔPt %	ΔQ [MVar]	ΔQ %	
FVA+FVB	TRATTO A	PS-A.11	PS-A.2.1	3x1240	710	7,860	6,652	6,519	1,324	106,67	510	0,9600	489,60	21,79%	0,0950	0,120	0,203	0,04%	15,34	0,04%	0,0023	0,034%	0,0006	0,044%	
	TRATTO B	PS-A.2.1	MTR	3x1400	1,540	15,092	13,304	13,038	2,647	213,33	650	0,9600	624,00	34,19%	0,0638	0,110	0,146	0,13%	48,03	0,18%	0,0131	0,099%	0,0046	0,174%	
	TRATTO C	PS-B.11	PS-A.12	3x1240	755	6,154	5,320	5,214	1,059	85,33	510	0,9600	489,60	17,43%	0,0950	0,120	0,203	0,04%	13,05	0,04%	0,0015	0,029%	0,0004	0,037%	
	TRATTO D	PS-A.12	PS-A.2.2	3x1400	771	10,074	8,646	8,473	1,721	138,67	650	0,9600	624,00	22,22%	0,0638	0,110	0,146	0,04%	15,63	0,08%	0,0028	0,032%	0,0010	0,057%	
	TRATTO E	PS-A.2.2	PS-A.3.1	3x1400	290	13,681	11,972	11,733	2,382	192,00	650	0,9600	624,00	30,77%	0,0638	0,110	0,146	0,02%	8,14	0,10%	0,0047	0,039%	0,0007	0,029%	
	TRATTO F	PS-A.3.1	MTR	3x14630	1,575	21,756	18,790	18,414	3,739	301,33	835	0,9600	801,60	37,59%	0,0425	0,100	0,107	0,14%	50,60	0,24%	0,0115	0,061%	0,0085	0,228%	
FVE+FVF	TRATTO G	PS-E.11	PS-F.11	3x1240	206	5,743	5,320	5,214	1,059	85,33	510	0,9600	489,60	17,43%	0,0950	0,120	0,203	0,01%	3,56	0,01%	0,0004	0,008%	0,0001	0,010%	
FVF	TRATTO H	PS-F.11	PS-F.12	3x1400	440	12,309	11,306	11,080	2,250	181,33	650	0,9600	624,00	29,06%	0,0638	0,110	0,146	0,03%	11,67	0,04%	0,0027	0,024%	0,0010	0,042%	
FVF+FVD	TRATTO I	PS-F.12	PS-D.11	3x1400	3,030	18,855	17,292	16,946	3,441	277,33	650	0,9600	624,00	44,44%	0,0638	0,110	0,146	0,34%	122,86	0,38%	0,0437	0,253%	0,0153	0,445%	
FVD+FVC	TRATTO L	PS-D.11	PS-C.11	3x14630	217	20,815	18,870	18,493	3,755	302,65	835	0,9600	801,60	37,76%	0,0425	0,100	0,107	0,02%	7,00	0,40%	0,0025	0,013%	0,0012	0,032%	
FVC	TRATTO M	PS-C.11	MTR	3x14630	1,353	25,696	23,380	22,893	4,649	387,98	835	0,9600	801,60	48,40%	0,0425	0,100	0,107	0,16%	55,96	0,56%	0,0254	0,109%	0,0122	0,262%	
INGRESSO SE RTN 36KV GIBELLINA	LINEA 1	MTR	SE RTN	3x14630	1436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13%	0,0425	0,10	0,107	0,13%	46,06	0,45%	0,0162	0,088%	0,0078	0,211%	
	LINEA 2	MTR	SE RTN	3x14630	1436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13%	0,0425	0,10	0,107	0,13%	46,06	0,45%	0,0162	0,088%	0,0078	0,211%	
	LINEA 3	MTR	SE RTN	3x14630	1436	20,848	18,485	18,115	3,678	300,88	835	0,7188	600,24	50,13%	0,0425	0,10	0,107	0,13%	46,06	0,45%	0,0162	0,088%	0,0078	0,211%	
						62,544	55,454	54,345	11,035															0,16	0,07

BILANCIO POTENZE LINEE		APPARENTE	ATTIVA	REATTIVA
POTENZA TOTALE INIZIALE [MWa]	62,54	55,45	54,34	11,04
Perdite di potenza [MWa]		-0,17	-0,16	-0,07
POTENZA IN ARRIVO ALLA SSE [MWa]		55,28	54,19	10,97
RENDIMENTO RETE DISTRIBUZIONE MT	0,977			

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965
<p align="center"><i>IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"</i></p> <p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)</p>		

11. DATASHEET COMPONENTI

Si rappresenta che i modelli e le quantità delle componenti possono essere soggetti a variazioni in ragione delle mutate condizioni di mercato e di disponibilità che potranno verificarsi nel tempo.

MODULI FOTOVOLTAICI

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



JW-HD132N

N-type
Bifacial Double Glass Mono Module

675-700W

Cell Type 
12BB

NTOPCon Technology



700W

Maximum Power Output

22.53%

Maximum Module Efficiency

0~+5W

Power Output Tolerance

 **10-30% Additional Power Generation Gain**
30 years lifespan brings 10-30% additional power generation comparing with conventional product

 **ZERO LID (Light Induced Degradation)**
N-type solar cell has no LID naturally, can increase power generation

 **Lower LCOE**
High bifaciality, high power output, saving BOS cost

 **Better Weak Illumination Response**
Wide spectral response, higher power output even under low-light settings like smog or cloudy days

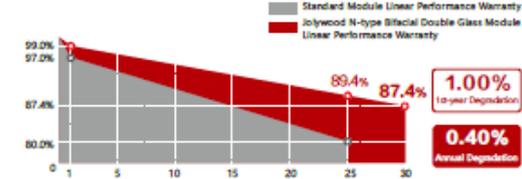
 **Better Temperature Coefficient**
Higher power generation under working conditions, thanks to passivating contact cell technology

 **Wider Applicability**
BIPV, vertical installation, snowfield, high-humid area, windy and dusty area

Jolywood Delivers Reliable Performance Over Time

- Leader of N-type bifacial technology
- Fully automatic facility and world-class technology
- Long term reliability tests passed
- BNEF Tier One

Linear Performance Warranty



Standard Module Linear Performance Warranty (grey line)
Jolywood N-type Bifacial Double Glass Module Linear Performance Warranty (red line)

At 25 years: 89.4% vs 87.4%
At 30 years: 87.4% vs 85.4%
Annual Degradation: 1.00% (Standard) vs 0.40% (Jolywood)

12 Years Product Material & Workmanship 30 Years Linear Performance Warranty

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
 EnvLab Environment Engineering Ltd.	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

JW-HD132N Series | N-type Bifacial Double Glass Mono Module

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

*STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, AM1.5
The data above is for reference only and the actual data is in accordance with the practical testing
Power Measurement Tolerance ±3%

Electrical Properties	NOCT*					
Testing Condition	Front Side					
Peak Power (Pmax) (W)	511	514	518	522	526	530
MPP Voltage (Vmp) (V)	36.2	36.4	36.6	36.7	36.9	37.0
MPP Current (Imp) (A)	14.11	14.14	14.17	14.21	14.24	14.29
Open Circuit Voltage (Voc) (V)	44.2	44.3	44.5	44.7	44.9	45.0
Short Circuit Current (Isc) (A)	14.97	15.01	15.05	15.09	15.13	15.17

*NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s

Operating Properties	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage (V)	1500V (IEC)
Maximum Series Fuse Rating (A)	30
Power Tolerance	0~+5W
Bifaciality*	75%

*Bifaciality=Prmsrear (STC) /Prmsfront (STC) , Bifaciality tolerance±5%

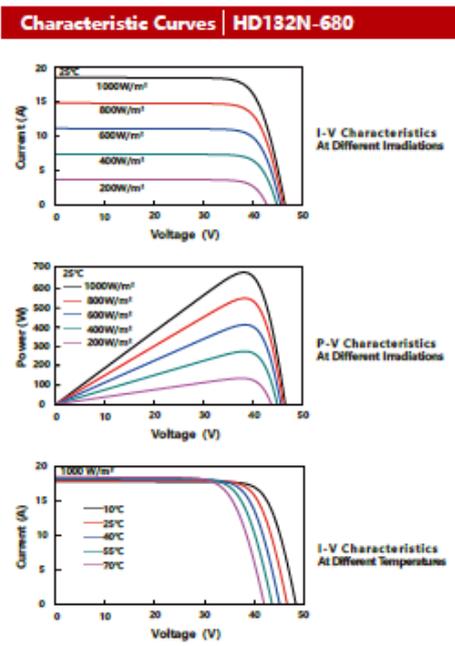
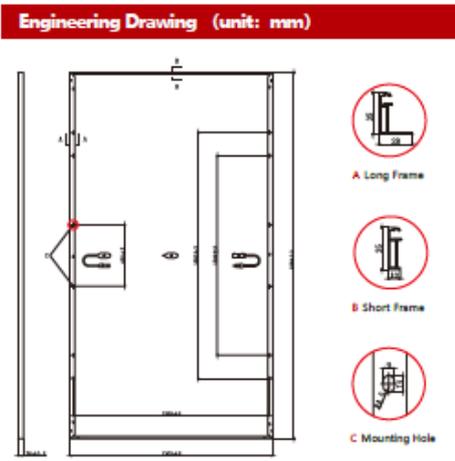
Temperature Coefficient	
Temperature Coefficient of Pmax*	-0.320%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.260%/°C
Temperature Coefficient of Isc	+0.046%/°C
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	42±2°C

*Temperature Coefficient of Pmax±0.02%/°C

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

*Heat strengthened glass
*Cable length can be customized

With Different Power Generation Gain (regarding 680W as an example)					
Power Gain (%)	Peak Power (Pmax) (W)	MPP Voltage (Vmp) (V)	MPP Current (Imp) (A)	Open Circuit Voltage (Voc) (V)	Short Circuit Current (Isc) (A)
10	734	38.8	18.93	46.4	20.09
15	762	38.8	19.62	46.4	20.83
20	789	38.8	20.31	46.4	21.56
25	816	38.8	21.00	46.4	22.30
30	843	38.9	21.70	46.5	23.03



Packaging Configuration	
Packing Type	40'HQ
Piece/Pallet	31
Pallet/Container	18
Piece/Container	558

*The specification and key features described in this datasheet may deviate slightly and are not guaranteed. Due to ongoing innovation, R&D enhancement, Jolywood (Taizhou) Solar Technology Co., Ltd. reserves the right to make any adjustment to the information described herein at any time without notice. Please always obtain the most recent version of the datasheet which shall be duly incorporated into the binding contract made by the parties governing all transactions related to the purchase and sale of the products described herein.



Add: No.6 Kaiyang Rd., Jiangyan Economic Development Zone, Taizhou, Jiangsu Province, China, 225500
TEL: +86 523 80612799
Email: mkt@jolywood.cn



www.jolywood.cn

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

POWER STATION E INVERTER

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

INGECON	SUN	PowerStation FSK C Series 1,500 Vdc
----------------	------------	--

**MEDIUM VOLTAGE
POWER STATION
CUSTOMIZED UP
TO 7.65 MVA,
WITH ALL THE
COMPONENTS
SUPPLIED ON TOP
OF THE SAME
SKID PLATFORM**

From 2500 up to 7650 kVA

This medium-voltage solution integrates all the necessary elements to develop a large-scale solar PV plant.

Maximize your investment with a minimal effort

Ingeteam's FSK power station is a compact, customizable and flexible solution that can be configured to suit each customer's requirements. It is supplied together with up to two photovoltaic inverters. All the equipment is suitable for outdoor installation, so there is no need of any kind of housing.

Higher adaptability and power density

This power station is now more versatile, as it presents the MV transformer integrated into a steel platform together with the LV and MV components, including the PV inverters. Moreover, it features one of the market's greatest power densities.

Plug & Play technology

This MV solution integrates power conversion equipment (up to 7.65 MVA), liquid-filled hermetically sealed transformer up to 36 kV and

provision for low voltage equipment. The MV Skid is delivered pre-assembled for a fast on-site connection with up to two PV inverters from Ingeteam's INGECON® SUN 3Power C Series inverter family.

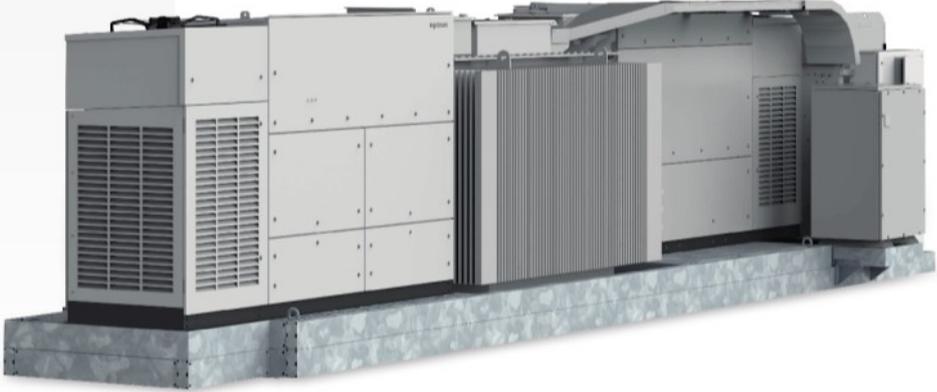
Complete accessibility

Thanks to the lack of housing, the inverters, the switchgear and the transformer can have immediate access. Furthermore, the design of the 3Power C Series central inverters has been conceived to facilitate maintenance and repair works.

Maximum protection

Ingeteam's 3Power C Series central inverters feature an IP65 protection class for their power stacks thanks to a combined water and air cooling system that optimises the operating temperature of the power electronics.

Apart from that, they feature the main electrical protections and they deploy grid support functionalities, such as low voltage ride-through capability, reactive power deliverance and active power injection control.



www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

INGECON SUN PowerStation FSK C Series 1,500 Vdc

CONSTRUCTION

- Steel base frame.
- Suitable for slab or piers mounting.
- Compact design, minimising freight costs.
- Minimum installation at project site.

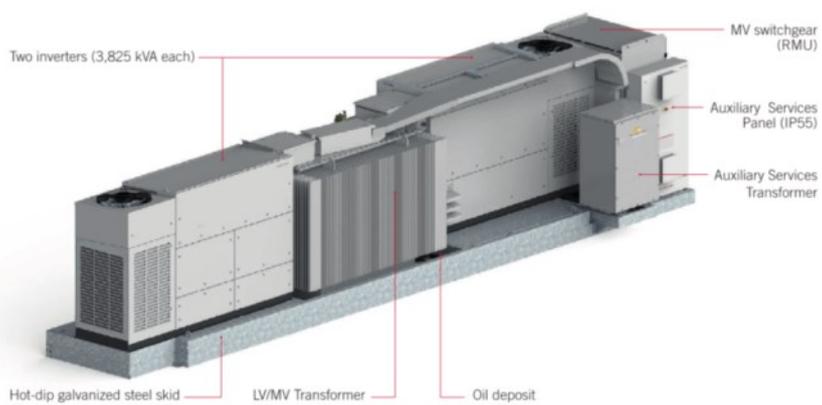
OPTIONAL ACCESSORIES

- Auxiliary services transformer (up to 50 kVA, Dyn11).
- UPS for monitoring (1.5 kVA, 30 min).
- LV Surge arresters type I+II.
- MV Surge arresters.
- Low voltage distribution panel (IP55).
- Power plant commissioning.
- High-speed Ethernet / fibre optic communication infrastructure for Plug & Play connection to the Power Plant Controller and/or SCADA systems.
- INGECON® SUN StringBox with 16 / 24 / 32 input channels. Intelligent or passive string combiner box.
- Energy meter for auxiliary services and/or energy production.
- Insulation monitoring relay for continuous monitoring of IS systems insulation.
- Reactive power regulation when there is no PV power available.
- Ground connection of the PV array.

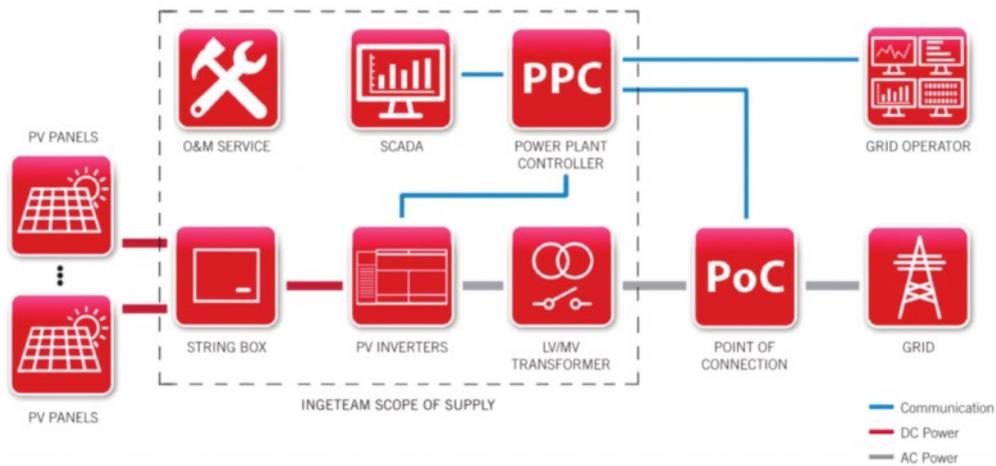
STANDARD EQUIPMENT

- Up to two inverters with an output power of 7.65 MVA.
- Liquid-filled hermetically-sealed transformer up to 36 kV.
- 1L1A MV switchgear (2L1A optional).
- Oil-retention tank.
- Metal frame for installation of LV equipment.

COMPONENTS



PLANT CONFIGURATION



Ingeteam

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

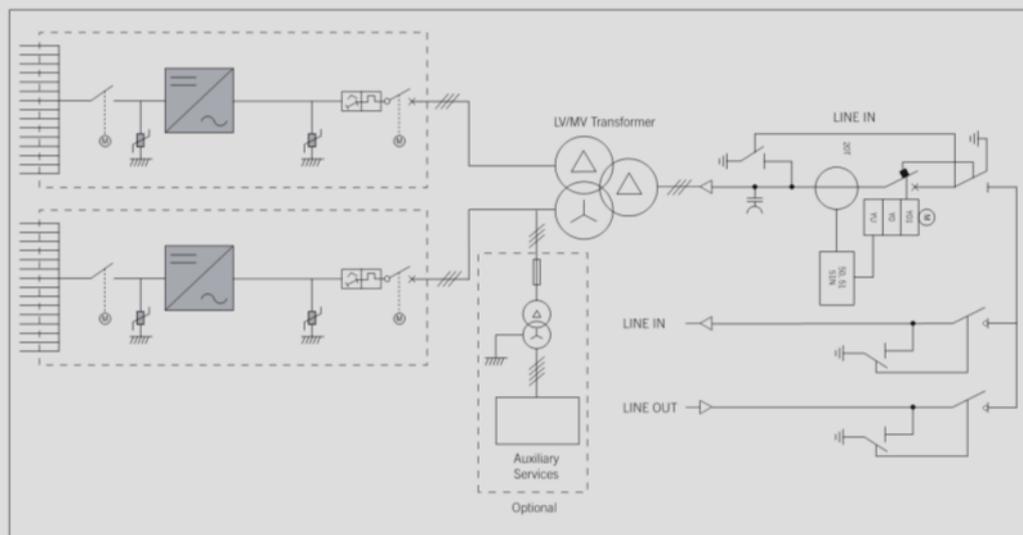
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

INGECON SUN PowerStation FSK C Series 1,500 Vdc

	3825 FSK C Series	7650 FSK C Series
General information		
Number of inverters	1	2
Max. power, @35 °C / 95 °F ⁽¹⁾	3,824 kVA	7,648 kVA
Operating temperature range	from -20 °C to +50 °C	
Relative humidity (non condensing)	0 - 100%	
Maximum altitude	3,000 masl (power derating starting at 1,000 masl)	
LV/MV Transformer		
Medium voltage	From 10 kV up to 36 kV, 50-60 Hz	
Cooling system	ONAN	
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) ⁽²⁾	99.40%	
Protection degree	IP54	
MV Switchgear (RMU)		
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV	
Rated current	630 A	
Cooling system	Natural air ventilation	
Protection degree	IP54	
Equipment		
LV-AUX Switchgear	Standard version (optional monitoring system)	
LV/MV transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer	
MV Switchgear	1L1A cells (2L1A optional)	
Mechanical information		
Structure type	Hot dip galvanized steel skid	
Dimensions Full Skid (W x D x H)	11,390 x 2,100 x 2,460 mm	11,390 x 2,100 x 2,460 mm
Full Skid	16 T	25 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

Notes: ⁽¹⁾ Maximum power calculated with the inverter model INGECON® SUN 3800TL C690. For other inverter models, please contact Ingeteam's Solar sales department ⁽²⁾ For European installations, ECO design according to the EU 548/2014 and EU 2019/1783 standards.

Configuration with two C Series solar inverters



Ingeteam

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

INGECON

SUN

3Power C Series
1,500 V_{dc}

**TRANSFORMERLESS
PV INVERTER
WITH AN EXTRA
THERMAL STABILITY
AND A GREATER
POWER DENSITY**

Up to 3.8 MVA at 1,500 V

Greater power density

This solar PV inverter achieves a market-leading power density of 492 kVA/m³, as it provides up to 3,825 kVA kVA in just one power stack.

Latest generation electronics

The INGECON® SUN 3Power C Series PV inverter features an innovative control unit that performs a more efficient and sophisticated inverter control, as it uses a last-generation digital signal processor.

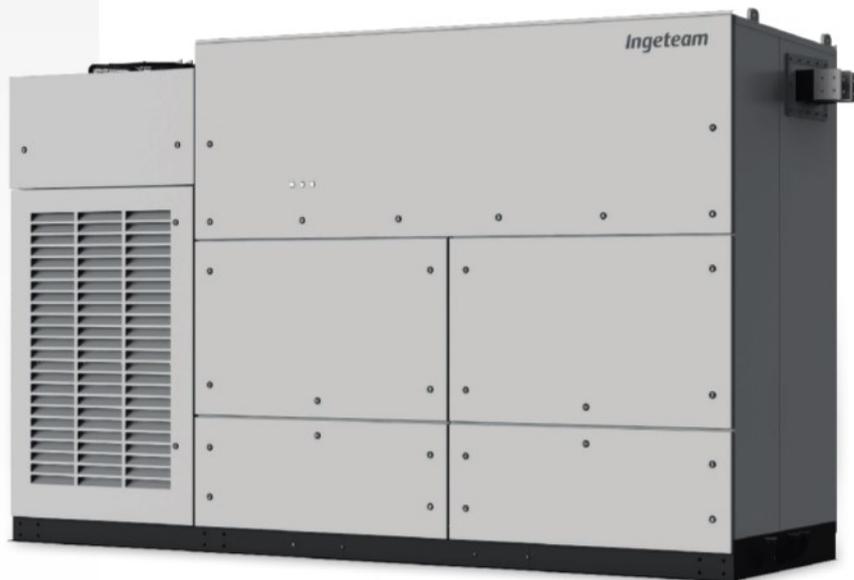
Liquid Cooling System (LCS)

Ingeteam has already supplied +52 GW of liquid-cooled wind power converters worldwide. It offers a greater thermal stability and a more optimized component usage. The LCS has been designed to refrigerate the IGBTs, the power phases and the IP65 compartment. It features less moving components, so it consumes a lower amount of power and it requires less maintenance works.

The LCS is a closed circuit supplied totally filled and purged, equipped with fast connectors with an anti-dripping system, so it offers zero risk of particle entrance. It has been designed to avoid siphons in order to easily purge it if necessary. The coolant used is a biodegradable glycol water mixture. There is no need of emptying the LCS in order to replace the phases, nor the sensors.

IP65 protection

A secondary liquid cooling system is used to refrigerate the air inside the IP65-protected compartment. A water-air heat exchanger is used for that. This compartment contains the power and control electronics, the DC fuses, the DC and AC protections, the busbars and the power phases.



www.ingeteam.com
solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

INGECON SUN 3Power C Series 1,500 V_{dc}

Monitoring and communication

Dual Ethernet to communicate with the SCADA and the PPC (power plant controller). Moreover, it features Wi-Fi communication as access point to connect with the inverter during commissioning and O&M works. Ingeteam's advanced PV plant monitoring system INGECON® SUN Monitor is also available at no extra cost. The Smartphone application of the INGECON® SUN Monitor -available on the App Store and on the Play Store- makes it easier and more comfortable to monitor the PV plant.

Standard 5 year warranty, extendable for up to 25 years.

Advanced grid support

	Low Voltage Ride Through		Active Power Reserve Without Batteries
	Fast Frequency Regulation		Grid Following & Grid Forming
	Reactive Power at Night		Black Start Capability
	Voltage Droop Control		Automatic Voltage Regulation

PROTECTIONS

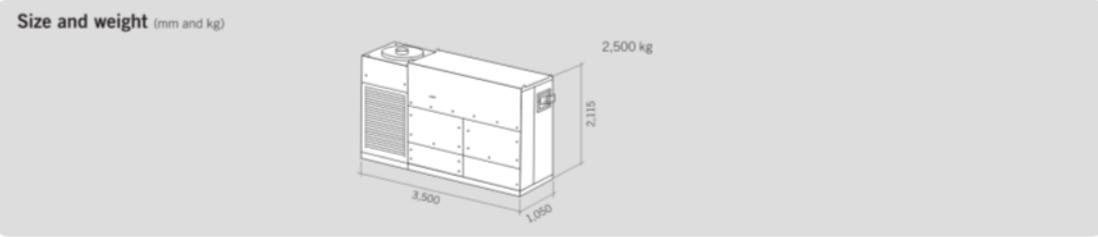
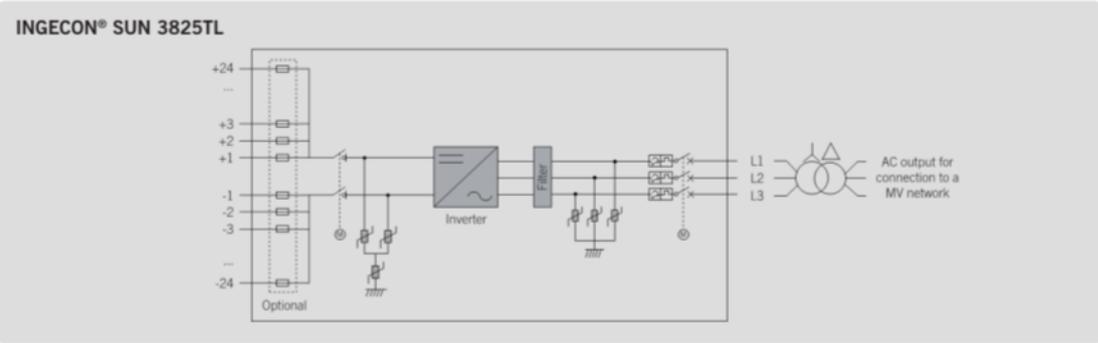
- DC Reverse polarity.
- Short-circuits and overloads at the output.
- Anti-islanding with automatic disconnection.
- Insulation failure DC.
- Up to 24 pairs of fuse-holders.
- Lightning induced DC and AC surge arresters, type II.
- Motorized DC switch to automatically disconnect the inverter from the PV array.
- Motorized AC circuit breaker.
- Hardware protection via firmware.
- Additional protection for the power stack, liquid cooled, IP65 rated and air cooled by a closed loop.

OPTIONAL ACCESSORIES

- Auxiliary services feeder.
- Grounding kit.
- Heating kit, for operating at an ambient temperature of down to -30 °C.
- DC surge arresters type I+II.
- AC surge arresters type I+II.
- DC fuses.
- Monitoring of the currents at the DC input.
- PID prevention kit (PID: Potential Induced Degradation).

LIQUID COOLING SYSTEM

- LCS to refrigerate the IGBTs.
- More optimized component usage: greater thermal stability.
- Less moving components: lower power consumption and less maintenance works.
- No risk of particle entrance.
- Anti-corrosion protection with stainless steel components.
- LCS is used in many industries. Thus, it is very reliable, as its components are subject to many validation tests.
- Fast connectors with anti-dripping system
- Biodegradable glycol water mixture.
- No need of emptying the LCS in order to replace the phases, nor the sensors.



Ingeteam

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)



INGECON® SUN 3825TL							
	C600	C615	C630	C645	C660	C675	C690
Input (DC)							
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	3,144 - 4,188 kWp	3,222 - 4,293 kWp	3,301 - 4,398 kWp	3,379 - 4,502 kWp	3,458 - 4,607 kWp	3,537 - 4,712 kWp	3,615 - 4,816 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	853 - 1,300 V	874 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V	958 - 1,300 V	979 - 1,300 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,500 V						
Maximum current	3,965 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	630 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
MPPT	1						
Input protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton						
Output (AC)							
Power @35 °C / @50 °C	3,326 kVA / 2,858 kVA	3,409 kVA / 2,929 kVA	3,492 kVA / 3,001 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,658 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage ⁽⁴⁾	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor ⁽⁵⁾	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁶⁾	<3%						
Output protections							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
Features							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	8,500 W						
Stand-by or night consumption ⁽⁷⁾	< 180 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
General Information							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m³/h						
Average air flow	12,000 m³/h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	57 dB(A) at 10m / 49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EU 631/2016 (EN 50549-2, P.0.12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ...), G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						

Notes: ⁽¹⁾ Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions. ⁽²⁾ Vmpp.min is for rated conditions (Vac=1 p.u. and Power Factor=1) and floating systems. ⁽³⁾ Consider the voltage increase of the 'Voc' at low temperatures. ⁽⁴⁾ Other AC voltages and powers available upon request. ⁽⁵⁾ For P_{av}>25% of the rated power. ⁽⁶⁾ For P_{av}>25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4. ⁽⁷⁾ Consumption from PV field when there is PV power available.



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

CAVI

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

RG7H1RFR EPRO-SETTE™

Unipolare da 1,8/3 kV a 26/45 kV
Single core from 1,8/3 kV to 26/45 kV

Unipolare - conduttore di rame / Single core - copper conductor - RG7H1RFR

sezione nominale	diametro indicativo conduttore	spessore isolante	diametro esterno massimo	peso indicativo del cavo	raggio minimo di curvatura
conductor cross-section	approximate conductor diameter	insulation thickness	maximum outer diameter	approximate weight	minimum bending radius
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)

sezione nominale	posa in aria a trifoglio	posa interrata a trifoglio p=1° C m/w
conductor cross-section	open air installation trefoil	underground installation trefoil p=1° C m/w
(mm ²)	(A)	(A)

Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV

50	8,1	8,0	41,2	2060	550
70	9,8	8,0	43,0	2350	580
95	11,4	8,0	44,8	2710	610
120	12,9	8,0	46,6	3040	620
150	14,2	8,0	49,6	3570	660
185	15,8	8,0	51,2	4110	690
240	18,2	8,0	54,4	4760	730
300	20,5	8,0	57,3	5530	770
400	22,9	8,0	60,3	6500	800
500	26,2	8,0	63,9	7750	860
630	30,0	8,0	68,9	9500	940

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV

50	235	212
70	292	259
95	352	380
120	402	348
150	451	383
185	510	427
240	590	484
300	663	534
400	745	589
500	836	646
630	930	701

Dati costruttivi / Construction charact. - 26/45 kV

70	9,8	10,0	48,5	2860	650
95	11,4	10,0	50,3	3240	680
120	12,9	10,0	51,9	3580	690
150	14,2	9,0	51,3	3720	690
185	15,8	9,0	53,2	4190	720
240	18,2	9,0	56,1	4910	750
300	20,5	9,0	59,0	5680	790
400	22,9	9,0	61,9	6670	830
500	26,2	9,0	65,5	7940	870
630	30,0	9,0	70,1	9630	940

Caratt. elettriche / Electrical charact. - 26/45 kV

70	291	256
95	351	304
120	401	343
150	451	382
185	510	426
240	591	484
300	665	535
400	747	590
500	839	647
630	934	702

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO</p>	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA

COEFFICIENTI DI CORREZIONE delle portate di corrente CORRECTION COEFFICIENTS for current ratings

Temperatura dell'ambiente diversa da quella di riferimento / Ambient temperature different from the conductor's operating temperature

T. conduttore Conduct. temp.	tipo di cavi cables type	temperature ambiente (°C) ambient temperature (°C)											
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
90°C	cavi in terra / buried cables	1,07	1,04	1,00	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76	-	-	-
90°C	cavi in aria* / in air cables*	1,15	1,12	1,08	1,04	1,00	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71	0,65
105°C	cavi in terra / buried cables	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,87	0,84	0,80	-	-	-
105°C	cavi in aria* / in air cables*	1,12	1,10	1,06	1,03	1,00	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82	0,77	0,73

(*) Non esposti al sole direttamente / Not directly exposed to the sun

Cavi posati in terra / Buried cables

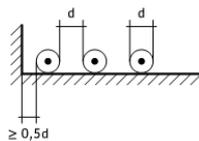
profondità di posa (m) laying depths (m)				resistenza termica thermal resistivity (Km/W)			
0,80	1,00	1,2	1,5	0,80	1,0	1,2	1,5
1,02	1,00	0,98	0,96	1,08	1,00	0,93	0,85

- Le resistività termiche del terreno sono intese uniformi:
 $r=1,0 K \cdot m/W$ per terreno o sabbia con normale contenuto di umidità;
 $r=1,5 K \cdot m/W$ per terreno o sabbia scarsamente umidi
- L'eventuale presenza di protezioni meccaniche (quali laterizi e lastre di cemento) che non comportano intercapedini d'aria, non altera le portate

- The ground thermal resistivities are assumed to be regular:
 $r=1,0 K \cdot m/W$ normally wet earth or sand;
 $r=1,5 K \cdot m/W$ barely wet earth or sand
- The presence of mechanical barriers (such as bricks or slabs) not generating air spaces, don't change current carrying capacities

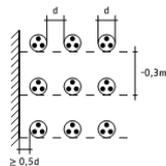
Cavi unipolari posati in aria - spaziati in orizzontale o verticale / Single core cables laying in air - separated (horizontally or vertically)

Su pavimento / On plane surfaces



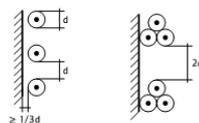
numero di terre (in orizzontale) number of systems (horizontally)		
1	2	3
0,92	0,89	0,88

Su passerella aperta / On open racks



numero di passerelle number of racks	numero di cavi o terre (in orizzontale) number of cables or systems (horizontally)		
	1	2	3
1	1,00	0,97	0,96
2	0,97	0,94	0,93
3	0,96	0,93	0,92
6	0,94	0,91	0,90

Su pavimento / On plane surfaces



numero di terre (in verticale) number of systems (vertically)		
1	2	3
0,94	0,86	0,84
0,89	0,86	0,84

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

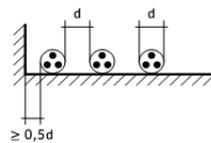
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMÌ (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA

COEFFICIENTI DI CORREZIONE delle portate di corrente CORRECTION COEFFICIENTS for current ratings

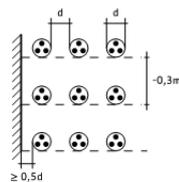
Cavi tripolari posati in aria - distanziati / Three core cables laying in air - separated

Su pavimento / On plane surfaces



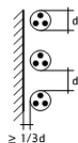
numero di cavi (in orizzontale)					
number of cables (horizontally)					
	1	2	3	6	9
	0,95	0,90	0,88	0,85	0,84

Tripolari su mensole o canalina a traversini / On racks



numero di strati (in verticale)	numero di cavi (in orizzontale)				
number of racks (vertically)	number of cables (horizontally)				
	1	2	3	6	9
1	1,00	0,98	0,96	0,93	0,92
2	1,00	0,95	0,93	0,90	0,89
3	1,00	0,94	0,92	0,89	0,88
6	1,00	0,93	0,90	0,87	0,86

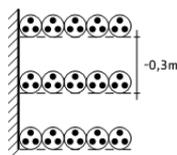
Su muri o supporti verticali / On walls or vertical supports



numero di cavi (in verticale)					
number of cables (vertically)					
	1	2	3	6	9
	1,00	0,93	0,90	0,87	0,86

Cavi tripolari posati in aria - a contatto / Three core cables laying in air - in contact

Su passerella aperta / On open racks



numero di strati (in verticale)	numero di cavi (in orizzontale)				
number of racks (vertically)	number of cables (horizontally)				
	1	2	3	6	9
1	0,95	0,84	0,80	0,75	0,73
2	0,95	0,80	0,76	0,71	0,69
3	0,95	0,78	0,74	0,70	0,68
6	0,95	0,76	0,72	0,68	0,66

Su muri o supporti verticali / On walls or vertical supports



numero di cavi (in orizzontale)					
number of cables (horizontally)					
	1	2	3	6	9
	0,95	0,78	0,73	0,68	0,66

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

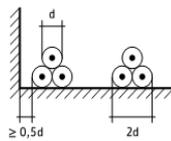
IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

COEFFICIENTI DI CORREZIONE delle portate di corrente CORRECTION COEFFICIENTS for current ratings

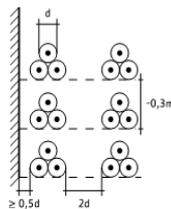
Cavi unipolari posati a trifoglio in aria / Single core cables laying in air in trefoil formation

Su pavimento / On plane surfaces



numero di cavi (in orizzontale)					
number of cables (horizontally)					
	1	2	3	6	9
	0,95	0,90	0,88	0,85	0,84

Su passerella aperta / On open racks

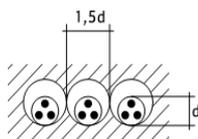


numero di strati (in verticale)	numero di cavi (in orizzontale)				
	number of cables (horizontally)				
number of racks (vertically)	1	2	3	6	9
1	1,00	0,98	0,96	0,93	0,92
2	1,00	0,95	0,93	0,90	0,89
3	1,00	0,94	0,92	0,89	0,88
6	1,00	0,93	0,90	0,87	0,86

Cavi tripolari (o terne di cavi unipolari a trifoglio) posati in terra / Three core buried cables (or 3 core systems in trefoil formation)

distanza tra cavi o terne (in orizzontale)	numero di cavi o terne (in orizzontale)			
	number of systems (horizontally)			
distance between cables or systems (horizontally) (cm)	2	3	4	6
7	0,84	0,74	0,67	0,60
25	0,86	0,78	0,74	0,69

Cavi tripolari (o terne di cavi unipolari a trifoglio) posati in tubo interrato / Three core buried cables (or 3 core systems in trefoil formation) in buried duct



numero di terne (in orizzontale)		
number of systems (horizontally)		
1	2	3
0,82	0,69	0,61

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / *MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA*

DISPOSIZIONE delle fasi *PHASE splitting*

Al fine di assicurare una corretta suddivisione della corrente *To provide correct current splitting*

Cavi posati a trifoglio / *Cables laying in trefoil formation*

numero di terne nello stesso strato <i>number 3 core units in the same layer</i>									
2			3			4			
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
RS	SR	RS	RS	SR	RS	RS	SR	RS	SR

Cavi posati in orizzontale o in verticale / *Cables laying in line horizontally or vertically*

numero di terne nello stesso strato * <i>number 3 core units in the same layer *</i>					
2		4			
RST	TSR	RST	TSR	RST	TSR

(*) Quando i cavi sono posati su strati le disposizioni indicate vanno ripetute in ciascun strato
For cables installed in layers, the indicated arrangements are repeated for each layer

PORTATA DI CORRENTE *CURRENT CARRYING CAPACITY*

I valori della portata di corrente espressi in A sono calcolati secondo il metodo della norma IEC 60287. I calcoli sono basati sulle seguenti assunzioni:

Temperatura ambiente per posa in aria:	30 °C
Temperatura ambiente per posa in terra:	20 °C
Posa di profondità: U = 3÷10 kV	0,8 m
U = 15÷30 kV	1,0 m
U = 45 kV	1,2 m

Schermi metallici collegati fra loro e messi a terra ad entrambe le estremità

Current carrying capacities in A are calculated according to the IEC 60287 standard. They are calculated assuming the following values:

<i>Ambient temperature for installation in open air:</i>	30 °C
<i>Ambient temperature for underground burial:</i>	20 °C
<i>Laying depths:</i> U = 3÷10 kV	0,8 m
U = 15÷30 kV	1,0 m
U = 45 kV	1,2 m

Metallic screens interconnected and grounded at both ends

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA

RESISTENZA E REATTANZA RESISTANCE AND REACTANCE

Cavi isolati in materiale elastomerico / Cables insulated with elastomeric compounds

Resistenza apparente del conduttore (rame rosso) (alluminio) a 50 Hz e a 90 °C
 Apparent resistance of red conductor (bare copper) (aluminium) at 50 Hz and at 90 °C

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	CAVI UNIPOLARI conduttore in rame - alluminio								CAVI UNIPOLARI conduttore in rame - alluminio tutte le tensioni		CAVI TRIPOLARI conduttore in rame - alluminio tutte le tensioni	
	1,8/3 kV - 3,6/6 kV (Ω/km)		6/10 kV - 8,7/15 kV (Ω/km)		12/20 kV - 18/30 kV (Ω/km)		26/45 kV (Ω/km)		(Ω/km)		(Ω/km)	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
10	2,330	3,9100	2,3300	3,9100	-	-	-	-	2,330	3,9100	2,3300	3,9100
16	1,470	2,4700	1,4700	2,4700	-	-	-	-	1,470	2,4700	1,4700	2,4700
25	0,929	1,5600	0,9290	1,5600	0,9290	1,5600	-	-	0,929	1,5600	0,9270	1,5600
35	0,670	1,1200	0,6710	1,1300	0,6710	1,1300	-	-	0,670	1,1300	0,6690	1,1200
50	0,495	0,8320	0,4950	0,8320	0,4950	0,8320	-	-	0,495	0,8320	0,4940	0,8320
70	0,347	0,5830	0,3440	0,5800	0,3440	0,5800	0,3440	0,5800	0,344	0,5800	0,3430	0,5760
95	0,248	0,4160	0,2480	0,4160	0,2480	0,4160	0,2480	0,4160	0,248	0,4160	0,2470	0,4150
120	0,198	0,3330	0,1980	0,3330	0,1980	0,3330	0,1980	0,3330	0,198	0,3330	0,1960	0,3290
150	0,161	0,2700	0,1610	0,2700	0,1610	0,2700	0,1610	0,2700	0,161	0,2700	0,1600	0,2690
185	0,130	0,2180	0,1300	0,2180	0,1300	0,2180	0,1300	0,2180	0,130	0,2180	0,1290	0,2170
240	0,0984	0,1650	0,0983	0,1650	0,0982	0,1650	0,0981	0,1650	0,100	0,1680	0,1000	0,1680
300	0,0789	0,1320	0,0788	0,1320	0,0787	0,1320	0,0786	0,1320	0,081	0,1360	0,0800	0,1340
400	0,0625	0,1050	0,0624	0,1050	0,0623	0,1050	0,0622	0,1050	0,065	0,1090	0,0650	0,1090
500	0,0496	0,0833	0,0494	0,0830	0,0493	0,0828	0,0491	0,0825	0,053	0,0890	0,0536	0,0900
630	0,0396	0,0665	0,0394	0,0662	0,0393	0,0662	0,0391	0,0657	0,044	0,0739	-	-

Reattanza di fase a 50 Hz / Phase reactance at 50 Hz

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	CAVI UNIPOLARI (VALORI MEDI)						
	1,8/3 kV (Ω/km)	3,6/6 kV (Ω/km)	6/10 kV (Ω/km)	8,7/15 kV (Ω/km)	12/20 kV (Ω/km)	18/30 kV (Ω/km)	26/45 kV (Ω/km)
10	0,19	0,20	0,21	-	-	-	-
16	0,18	0,19	0,20	0,21	-	-	-
25	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21	-	-
35	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,21	-
50	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	-
70	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21
95	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20
120	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19
150	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19
185	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
240	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18
300	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17
400	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
500	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17
630	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

RESISTENZA E REATTANZA / RESISTANCE AND REACTANCE

Cavi isolati in materiale elastomerico / Cables insulated with elastomeric compounds

Reattanza di fase a 50 Hz / Phase reactance at 50 Hz

 CAVI UNIPOLARI SINGLE							
SINGLE CORE CABLES							
sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	1,8/3 kV (Ω/km)	3,6/6 kV (Ω/km)	6/10 kV (Ω/km)	8,7/15 kV (Ω/km)	12/20 kV (Ω/km)	18/30 kV (Ω/km)	26/45 kV (Ω/km)
10	0,140	0,160	0,160	-	-	-	-
16	0,130	0,140	0,150	0,160	-	-	-
25	0,120	0,130	0,140	0,150	0,150	-	-
35	0,110	0,120	0,130	0,140	0,140	0,160	-
50	0,110	0,120	0,120	0,130	0,130	0,150	-
70	0,100	0,110	0,120	0,120	0,130	0,140	0,15
95	0,098	0,110	0,110	0,120	0,120	0,130	0,14
120	0,097	0,100	0,110	0,110	0,120	0,130	0,14
150	0,092	0,099	0,100	0,110	0,110	0,120	0,13
185	0,089	0,096	0,100	0,110	0,110	0,120	0,12
240	0,086	0,093	0,096	0,100	0,100	0,110	0,12
300	0,084	0,092	0,094	0,098	0,100	0,110	0,12
400	0,082	0,090	0,092	0,095	0,099	0,110	0,11
500	0,081	0,088	0,089	0,092	0,095	0,100	0,11
630	0,079	0,086	0,087	0,090	0,093	0,099	0,10

Note / Notes:

Validi sia per cavi in rame che alluminio.
Valid both for copper and aluminium cables.

Reattanza di fase a 50 Hz / Phase reactance at 50 Hz

 CAVI TRIPOLARI							
THREE CORE CABLES							
sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	1,8/3 kV (Ω/km)	3,6/6 kV (Ω/km)	6/10 kV (Ω/km)	8,7/15 kV (Ω/km)	12/20 kV (Ω/km)	18/30 kV (Ω/km)	26/45 kV (Ω/km)
10	0,110	0,130	0,140	-	-	-	-
16	0,100	0,120	0,130	0,140	-	-	-
25	0,096	0,110	0,120	0,130	0,140	-	-
35	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,14	-
50	0,086	0,100	0,110	0,110	0,120	0,13	-
70	0,083	0,095	0,100	0,110	0,110	0,13	0,14
95	0,080	0,091	0,096	0,100	0,110	0,12	0,13
120	0,078	0,088	0,093	0,099	0,100	0,12	0,13
150	0,076	0,086	0,091	0,096	0,100	0,11	0,12
185	0,075	0,083	0,088	0,093	0,098	0,11	0,12
240	0,073	0,081	0,085	0,090	0,094	0,10	-
300	0,071	0,081	0,083	0,088	0,092	0,10	-
400	0,070	0,080	0,081	0,086	-	-	-
500	0,070	0,080	0,081	-	-	-	-

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA

CAPACITÀ CAPACITANCE

Cavi isolati in materiale elastomerico (HEPR) / Cables insulated with elastomeric compounds (HEPR)

Capacità / Capacitance

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	schermati		armati		6/10 kV (μF/km)	8,7/15 kV (μF/km)	12/20 kV (μF/km)	18/30 kV (μF/km)	26/45 kV (μF/km)
	shielded (μF/km)	1,8/3 kV (μF/km)	armoured (μF/km)	shielded (μF/km)					
10	0,20	0,16	0,21	0,14	0,17	-	-	-	-
16	0,27	0,18	0,23	0,16	0,19	0,17	-	-	-
25	0,28	0,21	0,27	0,18	0,20	0,19	0,18	-	-
35	0,32	0,23	0,30	0,19	0,24	0,20	0,17	0,14	-
50	0,36	0,25	0,33	0,22	0,26	0,22	0,19	0,15	-
70	0,42	0,28	0,38	0,24	0,30	0,24	0,21	0,16	0,15
95	0,48	0,30	0,43	0,25	0,34	0,27	0,23	0,18	0,16
120	0,53	0,32	0,47	0,28	0,37	0,29	0,25	0,19	0,17
150	0,58	0,34	0,51	0,29	0,40	0,32	0,27	0,21	0,19
185	0,67	0,37	0,56	0,31	0,43	0,34	0,29	0,22	0,21
240	0,73	0,38	0,61	0,32	0,49	0,39	0,33	0,25	0,23
300	0,81	0,41	0,64	0,35	0,54	0,43	0,36	0,27	0,25
400	0,90	0,44	0,67	0,38	0,59	0,47	0,40	0,29	0,27
500	0,93	0,45	0,70	0,39	0,66	0,52	0,44	0,32	0,30
630	0,97	-	0,80	-	0,76	0,59	0,50	0,37	0,33

Note / Notes:

Validi sia per cavi in rame che alluminio.
Valid both for copper and aluminium cables.

Cavi isolati in polietilene reticolato (XLPE) / Cables insulated with cross-linked polyethylene (XLPE)

Capacità / Capacitance

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	12/20 kV (μF/km)	18/30 kV (μF/km)
35	0,17	-
50	0,18	0,14
70	0,21	0,16
95	0,23	0,17
120	0,25	0,19
150	0,27	0,20
185	0,29	0,22
240	0,32	0,24
300	0,36	0,26
400	0,39	0,29
500	0,43	0,32
630	0,49	0,36

Cavi isolati in elastomero termoplastico (HPTE) / Cables insulated with thermoplastic elastomer (HPTE)

Capacità / Capacitance

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	12/20 kV (μF/km)	18/30 kV (μF/km)
50	0,19	0,13
70	0,22	0,15
95	0,25	0,17
120	0,28	0,19
150	0,29	0,21
185	0,31	0,23
240	0,35	0,26
300	0,38	0,29

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

MEDIA TENSIONE - DATI TECNICI / MEDIUM VOLTAGE - TECHNICAL DATA

CAPACITÀ / CAPACITANCE

Cavi MV power e cavi COMPACT 105 / MV power cables and COMPACT 105 cables

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	CAPACITÀ		REATTANZA DI FASE A 50 Hz			
	CAPACITANCE		trifoglio		piano	
	12/20 kV (μF/km)	18/30 kV (μF/km)	PHASE REACTANCE AT 50 Hz		PHASE REACTANCE AT 50 Hz	
			in trefoil formation (μF/km)	18/30 kV (μF/km)	in flat formation (μF/km)	18/30 kV (μF/km)
25	0,195	-	0,142	-	0,157	-
35	0,196	-	0,135	-	0,149	-
50	0,221	0,150	0,128	0,144	0,142	0,159
70	0,259	0,176	0,119	0,133	0,134	0,148
95	0,294	0,202	0,113	0,125	0,127	0,139
120	0,322	0,226	0,109	0,119	0,123	0,133
150	0,341	0,248	0,106	0,115	0,121	0,130
185	0,362	0,274	0,103	0,110	0,118	0,125
240	0,405	0,305	0,099	0,107	0,114	0,121
300	0,443	0,333	0,097	0,103	0,111	0,118
400	0,476	0,359	0,095	0,101	0,109	0,115
500	0,530	0,393	0,091	0,097	0,106	0,112
630	0,591	0,438	0,089	0,095	0,104	0,109

Note / Notes:

Validi sia per cavi in rame che alluminio.
 Per i cavi con Air Bag aumentare i valori della reattanza di ca. 10%.
 Valid both for copper and aluminium cables.
 For Air Bag cables increase the values of the reactance of about 10%.

Resistenza apparente del conduttore (rame rosso-alluminio) 50 Hz e a 105 °C Apparent resistance (bare copper-aluminium) 50 Hz and at 105 °C

sezione nominale conductor cross-section (mm ²)	CAVI A TRIFOGLIO				CAVI IN PIANO			
	CABLES IN TREFOIL FORMATION				CABLES LAYING IN FLAT FORMATION			
	12/20 kV (Ω/km)		18/30 kV (Ω/km)		12/20 kV (Ω/km)		18/30 kV (Ω/km)	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	0,970	1,630	-	-	0,970	1,6300	-	-
35	0,699	1,170	-	-	0,699	1,1700	-	-
50	0,517	0,868	0,516	0,867	0,516	0,8670	0,516	0,8670
70	0,358	0,601	0,358	0,601	0,358	0,6010	0,358	0,6010
95	0,258	0,433	0,258	0,433	0,258	0,4330	0,258	0,4330
120	0,205	0,344	0,205	0,344	0,205	0,3440	0,205	0,3440
150	0,166	0,279	0,166	0,279	0,166	0,2790	0,166	0,2790
185	0,133	0,223	0,133	0,223	0,133	0,2230	0,133	0,2230
240	0,102	0,171	0,102	0,171	0,102	0,1710	0,102	0,1710
300	0,082	0,138	0,082	0,138	0,082	0,1380	0,082	0,1380
400	0,066	0,111	0,065	0,109	0,064	0,1080	0,064	0,1080
500	0,053	0,0890	0,052	0,0874	0,051	0,0857	0,051	0,0857
630	0,043	0,0722	0,042	0,0705	0,041	0,0689	0,040	0,0672

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



TECSUN(PV) H1Z2Z2-K 1/1kV AC (1,5/1,5kV DC) PV cables, rubber insulated, TÜV and VDE certified as per EN 50618



Chemical parameters

Reaction to fire	Acc. to EN 50618, Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • Single Cable Flame Test per EN 60332-1-2; • Low Smoke Emission per EN 61034-2 (Light Transmittance > 70%); • Halogen-free per EN 50525-1, Annex B. PRYSMIAN internal test: <ul style="list-style-type: none"> • Multiple Cable Flame Test per EN 50305-9; • Low Toxicity per EN 50305 (ITC < 3).
Resistance to oil	PRYSMIAN internal test, on sheath: • 24h, 100°C (meets VDE 0473-811-404, EN 60811-404).
Weather resistance	Acc. to EN 50618, Annex E and Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • UV Resistance on sheath: tensile strength and elongation at break after 720h (360 Cycles) of exposure to UV lights acc. to EN 50289-4-17, Method A; • Ozone resistance: per Test Type B (DIN EN 50396). PRYSMIAN internal test: <ul style="list-style-type: none"> • Water Absorption (Gravimetric) per DIN EN 60811-402.
Acid and alkaline resistance	Acc. to EN 50618, Annex B: <ul style="list-style-type: none"> • 7 days, 23°C (N-Oxalic Acid, N-Sodium Hydroxide) acc. to EN 60811-404.
Ammonia Resistance	PRYSMIAN Internal Testing: <ul style="list-style-type: none"> • 30 days in Saturated Ammonia Atmosphere.
Environmentally Friendly	TECSUN(PV) cables comply with the RoHS directive 2011/65/EU of the European Union.

Thermal parameters

Max. operating temperature of the conductor	Max. 90°C at conductor (lifetime acc. to Arrhenius-Diagram TECSUN = 30 years). 20.000 hours of operation at conductor temperature of 120°C (and 90°C ambient temperature) are permitted.
Max. short circuit temperature of the conductor	250 °C (5 s.)
Ambient temperature (for fixed and flexible installation)	Installation and handling: -25°C up to 60°C In operation: -40°C up to +90°C
Resistance to cold	Acc. to EN 50618, Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • Cold Bending Test at -40°C acc. to DIN EN 60811-504; • Cold Elongation Test at -40°C acc. to DIN EN 60811-505; • Cold Impact Test at -40°C acc. to DIN EN 60811-506 and EN 50618 Annex C.
Damp-Heat Test	Acc. to EN 50618, Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • 1.000h at 90°C and 85% humidity (test acc. to EN 60068-2-78).

Mechanical parameters

Max. tensile load	15 N/mm ² in operation, 50 N/mm ² during installation
Min. bending radius	Acc. to EN 50565-1
Abrasion resistance	PRYSMIAN Internal Testing: <ul style="list-style-type: none"> • Acc. to DIN ISO 4649 against abrasive paper; • Sheath against sheath; • Sheath against metal; • Sheath against plastics.
Shrinkage Test	Acc. to EN 50618, Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • Maximum Shrinkage <2% (test acc. to EN 60811-503).
Pressure Test at High Temperature	PRYSMIAN Internal Testing: <ul style="list-style-type: none"> • <50% acc. to EN 60811-508.
Dynamic Penetration Test	Acc. to EN 50618, Annex D: <ul style="list-style-type: none"> • Meets requirements of EN 50618.
Shore-Hardness	PRYSMIAN Internal Testing: <ul style="list-style-type: none"> • Type A: 85 acc. to DIN EN ISO 868
Durability of Print	Acc. to EN 50618: <ul style="list-style-type: none"> • Test acc. to EN 50396.
Rodent resistance	Safety can be optimized by utilizing protective hoses, or protective element, such as a metallic screen braid.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



TECSUN(PV) H1Z2Z2-K 1/1kV AC (1,5/1,5kV DC) PV cables, rubber insulated, TÜV and VDE certified as per EN 50618



Application

PRYSMIAN Solar cables TECSUN (PV) H1Z2Z2-K acc. to EN 50618, are intended for use in Photovoltaic Power Supply Systems at nominal voltage rate up to 1,5/1,5kV DC. They are suitable for applications indoor and/or outdoor, in industrial and agriculture fields, in/at equipment with protective insulation (Protecting Class II), in explosion hazard areas (PRYSMIAN Internal Testing). They may be installed fixed, freely suspended or free movable, in cable trays, conduits, on and in walls. TECSUN(PV) H1Z2Z2-K cables are suitable for direct burial (PRYSMIAN Internal Testing), where the corresponding guidelines for direct burial shall be considered.

Global data

Brand	TECSUN(PV)
Type designation	H1Z2Z2-K
Standard	DIN EN 50618
Certifications / Approvals	VDE Approval Mark (<VDE>); TÜV-Certificate nr. 60103637

Notes on installation

Notes on installation
Thanks to more than 10 years of positive experience with direct burial, not only according to the internal tests performed, but also to the successful installation in PV plants worldwide, the TECSUN(PV) cables are suitable for direct burial in ground (PRYSMIAN Internal Testing). The corresponding installation guidelines shall be taken in consideration.

Design features

Conductor	Electrolytic tinned copper, finely stranded class 5 in accordance with IEC 60228
Insulation	Cross-linked HEPR 120°C
Outer sheath	Cross-linked EVA rubber 120°C. Insulation and sheath are solidly bonded (Two-layer-insulation)
Outer Sheath Colour	Black, blue, red
Protective Braid Screen	TECSUN(PV) (C) with additional braid made of tinned copper wires (surface coverage > 80%), as a protective element against rodents or impact

Electrical parameters

Rated voltage	DC: 1,5/1,5 kV AC: 1,0/1,0 kV
Max. permissible operating voltage AC	1.2/1.2 kV
Max. permissible operating voltage DC	1.8/1.8 kV
Test voltage	AC: 6,5 kV / DC: 15 kV (5 Min.)
Current Carrying Capacity description	According to EN 50618, Table A-3
Electrical Tests	Acc. to EN 50618, Table 2: <ul style="list-style-type: none"> • Conductor Resistance; • Voltage Test on completed cable (AC and DC); • Spark Test on insulation; Insulation Resistance (at 20°C and 90°C in water); • Insulation Long-Term Resistance to DC (10 days, in 85°C water, 1,8 kV DC); • Surface Resistance of Sheath. PRYSMIAN internal test: <ul style="list-style-type: none"> • Dielectric Strength; • Insulation Resistance at 120°C in air.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

BASSA TENSIONE - CAVI PVC A NORMA CPR / **LOW VOLTAGE - CPR-COMPLIANT PVC CABLES**

FG16R16 0,6/1 kV G16 TOP

Cca - s3, d1, a3



In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR
 According to the requirements of the European Construction Product Regulation CPR

Norma di riferimento
CEI UNEL 35318

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto

Isolante

Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche

Colori delle anime

● nero

Rivestimento interno

Riempitivo/guainetta di materiale non igroscopico

Guaina

In PVC speciale di qualità R16, colore grigio

Marcatura

Stampigliatura ad inchiostro ogni 1 m:

PRYSMIAN (G) FG16R16 G16 TOP 0.6/1 kV 1x...

Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP anno

Marcatura metrica progressiva

Standard

CEI UNEL 35318

Cable design

Core

Stranded flexible annealed bare copper conductor

Insulation

High module HEPR rubber G16 type with higher electrical, mechanical and thermal performances

Core identification

● black

Bedding

Filler/sheath non hygroscopic material

Sheath

Special PVC grey outer sheath, R16 type grey colour

Marking

Ink marking each meter interval on the outer sheath:

PRYSMIAN (G) FG16R16 G16 TOP 0.6/1 kV 1x...

Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP year

Progressive metric marking

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
 Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)

Applicazioni

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

Adatti per alimentazione e trasporto di energia nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale.

Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

Compliant with the requirements of European
 Construction Product Regulation (CPR UE 305/11)

Applications

Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the European Construction Product Regulation (CPR).

For further details, please refer to CEI 20-67 standard "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

For supply and feeding of power in industry, public applications and residential buildings. Suitable for fixed installation both indoor and outdoor, on cable trays, in pipe, conduits or similar systems.

Can be directly buried.



Condizioni di posa / Laying conditions



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)



Number of cores x cross section	Colour	Part number	Conductor diameter max. mm	Outer diameter min. mm	Outer diameter max. mm	Bending radius fixed min. mm	Weight (approx.) kg/km	Permissible tensile force max. N	Conductor resistance at 20°C max. Ω/km	Current carrying capacity for single cable free in air (60°C ambient temp.) A	Current carrying capacity for single cable on a surface (60°C ambient temp.) A	Short Circuit Current (1s. from 90°C to 250°C) kA
1x1,5	black	20154830	1.6	4.4	5	15	35	23	13.7	30	29	0.21
1x2,5	black	20154650	1.9	4.8	5.4	17	46	38	8.21	41	39	0.36
1x2,5	red	20167176	1.9	4.8	5.4	17	46	38	8.21	41	39	0.36
1x2,5	blue	20167177	1.9	4.8	5.4	17	46	38	8.21	41	39	0.36
1x4	black	20149014	2.4	5.3	5.9	18	61	60	5.09	55	52	0.57
1x4	red	20165491	2.4	5.3	5.9	18	61	60	5.09	55	52	0.57
1x4	blue	20165492	2.4	5.3	5.9	18	61	60	5.09	55	52	0.57
1x6	black	20149015	2.9	5.8	6.4	20	80	90	3.39	70	67	0.86
1x6	red	20165493	2.9	5.8	6.4	20	80	90	3.39	70	67	0.86
1x6	blue	20165494	2.9	5.8	6.4	20	80	90	3.39	70	67	0.86
1x10	black	20149016	4	7	7.6	23	122	150	1.95	98	93	1.43
1x10	red	20165495	4	7	7.6	23	122	150	1.95	98	93	1.43
1x10	blue	20165496	4	7	7.6	23	122	150	1.95	98	93	1.43
1x16	black	20154857	5.6	9	9.8	30	200	240	1.24	132	125	2.29
1x16	red	20167178	5.6	9	9.8	30	200	240	1.24	132	125	2.29
1x16	blue	20167179	5.6	9	9.8	30	200	240	1.24	132	125	2.29
1x25	black	20154858	6.4	10.3	11.2	34	290	375	0.795	176	167	3.58
1x35	black	20154859	7.5	11.7	12.5	50	400	525	0.565	218	207	5.01
1x50	black	20154860	9	13.5	14.5	58	560	750	0.393	276	262	7.15
1x70	black	20156711	10.8	15.5	16.5	66	750	1050	0.277	347	330	10.01
1x95	black	20156712	12.6	17.7	18.7	75	970	1425	0.21	416	395	13.59
1x120	black	20156713	14.2	19.2	20.4	82	1220	1800	0.164	488	464	17.16
1x150	black	20156714	15.8	21.4	22.6	91	1500	2250	0.132	566	538	21.45
1x185	black	20153870	17.4	23.7	25.1	101	1840	2775	0.108	644	612	26.46
1x240	black	20157001	20.4	27.1	28.5	114	2400	3600	0.082	775	736	34.32
TECSUN(PV) (C) H1Z2Z2-K												
1x4 (C)	black		2.4	6	6.6	26.4	90		5.09	55	52	0.57
1x6 (C)	black		2.9	6.5	7.1	28.4	110		3.39	70	67	0.86

Standard delivery length is 500mt. Other lengths are available on request.
All cross sections are also available in red and blue colors.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	RELAZIONE TECNICA E DIMENSIONAMENTO DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	 Arya Solar SRL Arya Solar S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 - 90144 Palermo C.F. e P. IVA n. 11944660965

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ARYA TRAPANI"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 62,54 MWp (46,00 MW IN IMMISSIONE) CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 10MW / 20MWh E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI, MARSALA E SALEMI (TP)

BASSA TENSIONE - CAVI PVC A NORMA CPR / LOW VOLTAGE - CPR-COMPLIANT PVC CABLES

FG16R16 0,6/1 kV G16TOP



FG16R16

sezione nominale	diametro indicativo conduttore	spessore medio isolante	diametro esterno massimo	peso indicativo del cavo	resistenza massima a 20 °C in c. c.	30 °C in aria	portata di corrente (A) con temperatura ambiente di		20 °C		raggio minimo di curvatura		
conductor cross-section	approximate conductor diameter	average insulation thickness	maximum outer diameter	approx. weight	maximum DC resistance at 20 °C	in open air at 30 °C	in duct in air at 30 °C	permissible current rating (A)		buried at 20 °C	minimum bending radius		
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(Ω/km)			in buried duct at 20 °C	ρ=1°C m/W	ρ=1,5°C m/W	ρ=1°C m/W	ρ=1,5°C m/W	(mm)

1 conduttore / Single core - tab. CEI-UNEL 35318

1,5	1,5	0,7	8,2	79	13,3	24	20	22	21	35	32	74
2,5	2	0,7	8,7	94	7,98	33	28	29	27	45	39	78
4,0	2,5	0,7	9,3	112	4,95	45	37	37	35	58	51	84
6,0	3	0,7	9,9	139	3,30	58	48	47	44	73	64	89
10,0	3,9	0,7	10,9	188	1,91	80	66	63	59	97	85	98
16,0	5	0,7	11,4	227	1,21	107	88	82	77	125	110	103
25,0	6,4	0,9	13,2	331	0,780	135	117	108	100	160	141	119
35,0	7,7	0,9	14,6	425	0,554	169	144	132	121	191	169	131
50,0	9,2	1,0	16,4	579	0,386	207	175	166	150	226	199	148
70,0	11,0	1,1	17,3	784	0,272	268	222	204	184	277	244	156
95,0	12,5	1,1	24,4	989	0,206	328	269	242	217	331	292	220
120,0	14,2	1,2	22,4	1250	0,161	383	312	274	251	377	332	202
150,0	15,8	1,4	24,8	1540	0,129	444	355	324	287	420	370	223
185,0	17,5	1,6	27,2	1890	0,106	510	417	364	323	476	419	245
240,0	20,1	1,7	30,4	2410	0,0801	607	490	427	379	550	484	274
300,0	22,5	1,8	33,0	3050	0,0641	703	-	484	429	620	546	297