

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 1 di/of 46

COMUNE DI ISPICA**Libero Consorzio Comunale di Ragusa**

**PROGETTO PER L'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO
AGROVOLTAICO LOCALIZZATO NEL COMUNE DI ISPICA
DI POTENZA PARI A 27,263 MWP**

**CALCOLI PRELIMINARI DELLE STRUTTURE E DEGLI
IMPIANTI**



SCS Ingegneria S.R.L.
Via F.do Ayroldi, 10
72017 – Ostuni (BR)
Tel/Fax 0831.336390
www.scsingegneria.it

**IL DIRETTORE TECNICO:
ING. ANTONIO SERGI**

				DATA: agosto 2022
Scopo Documento / Utilization Scope: PROGETTO DEFINITIVO				
REV. N.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	APPROVATO
00	12/08/2022	Prima emissione	S.Miccoli	A. Sergi

PROGETTO/Project ISPICA FV (3362)	SCS CODE																	
	COMPANY	FUNCTION	TYPE	DISCIPLINE			COUNTRY	TEC.	PLANT				PROGRESSIVE		REVISION			
	SCS	DES	R	G	E	N	I	T	A	P	3	3	6	2	0	1	2	0

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 2 di/of 46

INDICE

1	PREMESSA	3
2	CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PROGETTO ELETTRICO	4
2.2	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	5
2.3	DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO	8
2.4	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE	9
2.5	CADUTE DI TENSIONE	10
2.6	SCELTA DELLE PROTEZIONI	10
2.7	VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE	10
2.8	CALCOLI ELETTRICI	12
3	DESCRIZIONE E SCHEMA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	17
3.1	STRINGHE	18
3.2	STRING BOX	19
3.4	INVERTER	20
3.4.1	INVERTER 1995 KVA	20
3.4.2	INVERTER 1500 KVA	23
3.4.3	INVERTER 998 KVA	26
3.4.4	INVERTER 700 KVA	29
3.5	QUADRO MT	32
3.6	TRASFORMATORE MT/BT	33
3.6.1	TRASFORMATORE 2000 KVA	34
3.6.2	TRASFORMATORE 1500 KVA	35
3.6.3	TRASFORMATORE 1000 KVA	36
3.6.4	TRASFORMATORE 700 KVA	37
3.7	TRASFORMATORE BT/BT E QUADRO AUX	38
4	DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FV	38
4.1	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI IN BT	38
4.2	DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI IN MT	40
5	IMPIANTO GENERALE DI TERRA	40
6	SISTEMA DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	40
7	CALCOLI PRELIMINARI DELLE STRUTTURE	43
7.1	CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO	43
7.2	STRUTTURA PORTAMODULI	45
7.3	FONDAZIONI DEI CABINATI	46
8	ALLEGATO 1	46
9	ALLEGATO 2	46

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 3 di/of 46

1 PREMESSA

La "Società Limes 28 S.R.L.", nell'ambito della propria attività imprenditoriale, ha previsto la realizzazione di un parco fotovoltaico denominato in seguito "Impianto Ispica" in C.da Gianlupo, nel territorio di Ispica in provincia di Ragusa.

L'area è identificata catastalmente al foglio 44 ed una piccola porzione al foglio 29 del Comune di Ispica.

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico avente potenza DC pari a 27,263 MWp e una potenza AC pari a 24,359 MW. L'impianto sarà ubicato su un'area di circa 38,02 ha complessivi.

L'area di impianto è ubicata in contrada Gianlupo snc, a circa 5,3 km in linea d'aria a sud-est rispetto al centro abitato di Ispica

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile e l'area sarà restituita come si presente allo stato di fatto attuale. Una volta terminata la fase di esercizio, l'impianto verrà smantellato, e le varie componenti verranno separate in maniera tale da poter riciclare quanto più materiale possibile.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 4 di/of 46

2 CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI**2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PROGETTO ELETTRICO**

A seguire un elenco della normativa di riferimento:

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 64-8 Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI 23-3/1 Ia Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- CEI EN 60909-0 IIa Ed. (IEC 60909-0:2001-07): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI 20-91 2010: Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito
- CEI 17-5 VIIIa Ed. 2007: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 99-2 (CEI EN 61936-1): Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a
- Guida CEI 99-4: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- IEC 60502-2 IIa Ed. 2005-03: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 5 di/of 46

Eventuali normative non elencate, se mandatorie per la progettazione del sistema, possono essere referenziate. In caso di conflitto tra normative e leggi applicabili, il seguente ordine di priorità dovrà essere rispettato:

- Leggi e regolamenti Italiani
- Leggi e regolamenti comunitari (EU)
- Documento in oggetto
- Specifiche di società (ove applicabili)
- Normative Internazionali.

2.2 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Il progetto prevede l'installazione di una tipologia di struttura portamoduli di tipo tracker. La tipologia di strutture a prevedersi permetteranno l'alloggiamento di una o due stringhe per ognuna, stringhe formate nello specifico da 28 moduli connessi in serie.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali del modulo usato:

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 6 di/of 46

Electrical Properties | STC*

Testing Condition	Front Side					
Peak Power (Pmax) (W)	670	675	680	685	690	695
MPP Voltage (Vmp) (V)	38.4	38.6	38.8	39.0	39.2	39.4
MPP Current (Imp) (A)	17.46	17.50	17.54	17.58	17.62	17.67
Open Circuit Voltage (Voc) (V)	46.0	46.2	46.4	46.6	46.8	47.0
Short Circuit Current (Isc) (A)	18.52	18.57	18.62	18.67	18.72	18.76
Module Efficiency (%)	21.57	21.73	21.89	22.05	22.21	22.37

*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

Electrical Properties | NOCT*

Testing Condition	Front Side					
Peak Power (Pmax) (W)	507	511	514	518	522	526
MPP Voltage (Vmp) (V)	36.0	36.2	36.4	36.6	36.7	36.9
MPP Current (Imp) (A)	14.08	14.11	14.14	14.17	14.21	14.25
Open Circuit Voltage (Voc) (V)	44.0	44.2	44.3	44.5	44.7	44.9
Short Circuit Current (Isc) (A)	14.93	14.97	15.01	15.05	15.09	15.13

*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*	80%

*Bifaciality=Pmaxrear (STC) /Pmaxfront (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±0.03%/°C

Mechanical Properties

Cell Type	210.00mm*105.00mm
Number of Cells	132pcs(11*12)
Dimension	2384mm*1303mm*30mm
Weight	38kg
Front /Rear Glass*	2.0mm/2.0mm
Frame	Anodized Aluminium
Junction Box	IP67 (3 diodes)
Length of Cable*	4.0mm ² , 300mm
Connector	MC4 Compatible

*Heat strengthened glass

*Cable length can be customized

Figura 1: Datasheet modulo fotovoltaico

Il layout dell'impianto e gli schemi delle strutture sono riportati negli elaborati grafici progettuali.

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 7 di/of 46

conduttori dalle sovracorrenti.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate
- conduttura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della conduttura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi.

Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide in funzione delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV)
- IEC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

La sezione viene scelta in modo che la portata del cavo selezionato sia superiore alla I_z min. Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 8 di/of 46

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Dalla sezione dei conduttori selezionati deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

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

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

- Cavo in rame e isolato in PVC: $K = 115$
- Cavo in rame e isolato in gomma G: $K = 135$
- Cavo in rame e isolato in gomma etilpropilenica G5-G7: $K = 14$
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: $K = 74$
- Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: $K = 92$

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

- Cavo in rame e isolato in PVC: $K = 143$
- Cavo in rame e isolato in gomma G: $K = 166$
- Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: $K = 176$
- Cavo in rame nudo: $K = 228$

2.3 DIMENSIONAMENTO DEL CONDUTTORE DI NEUTRO

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm^2 ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2 , se il conduttore è in rame, e a 25 mm^2 se il conduttore è in alluminio.

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 9 di/of 46

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

2.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm²);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A)
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3.

Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della condotta di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm² rame o 16 mm² alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm² o 16 mm² alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 10 di/of 46

2.5 CADUTE DI TENSIONE

Le cadute di tensione sono calcolate mediante la formula approssimata:

$$c_{dt}(I_b) = k_{c_{dt}} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos \varphi + X_{cavo} \cdot \sin \varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{c_{dt}} = 2$ per sistemi monofase;
- $k_{c_{dt}} = 1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70°C per i cavi con isolamento PVC o a 90°C per i cavi con isolamento EPR, mentre il secondo è riferito a 50 Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

2.6 SCELTA DELLE PROTEZIONI

La scelta delle protezioni viene effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare, le grandezze che vengono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dell'utenza $I_{km \max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag \max}$).

2.7 VERIFICA DELLA PROTEZIONE A CORTOCIRCUITO DELLE CONDUTTURE

Secondo la norma 64-8 par.434.3, "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 11 di/of 46

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) mediante i punti di intersezione tra le curve dell' I^2t lasciato passare dall'interruttore automatico e quella dell' I^2t sopportabile dal cavo. Pertanto:

- a) Protezione da cortocircuito assicurata da interruttori automatici. Si hanno due intersezioni per le quali:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come Ia);
 - $I_{ccmin} \leq I_{inters max}$ (quest'ultima riportata nella norma come Ib).
- b) Protezione da cortocircuito assicurata da fusibili. Si ha un'unica intersezione per cui:
 - $I_{ccmin} \geq I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come Ia).
- c) Protezione da cortocircuito e sovraccarico assicurata da unico dispositivo di protezione.

In questo caso, la verifica della corrente di cortocircuito minima non è necessaria per via della tipologia di intersezione delle curve di riferimento dell' I^2t del dispositivo di protezione e del cavo che si ottiene.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva della protezione il controllo non viene eseguito.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 12 di/of 46

2.8 CALCOLI ELETTRICI

Si riportano di seguito due tabelle esemplificative relative alle caratteristiche tecniche dei cavi utilizzati per la distribuzione dell'energia prodotta dal generatore fotovoltaico oggetto della presente relazione di calcolo e in particolare riferite a:

- cavi di bassa tensione in alluminio di collegamento tra String Box e le cabine di conversione di campo;
- cavi di media tensione in alluminio per la distribuzione della potenza AC dalle cabine di conversione di campo alle due cabine di consegna;

Per quanto riguarda i cavi di stringa invece, necessari per il collegamento in parallelo a livello di ciascuno String Box delle stringhe di moduli fotovoltaici, è stata considerata una sezione di 6 mm².

Tutti i cavi considerati ai fini della progettazione sono in linea con le specifiche tecniche della committenza in termini di caratteristiche tecniche richieste.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cavi di bassa tensione, in particolare delle tratte che vanno dagli string inverter alle rispettive cabine di trasformazione, la corrente nominale è stata calcolata secondo le tabelle IEC 60364-5-52 applicando i fattori di correzione (K) che dipendono dalla temperatura e dalle specifiche condizioni di installazione.

Per il progetto in esame i fattori di correzione utilizzati sono (metodo di installazione D2):

- K1: (Temperatura del terreno 25°C) = 0,96
- K2: (numero di circuiti nello stesso scavo a distanza pari a 0.25 m) = 0,70
- K3: (profondità di posa a 0,8 m) = 1,00
- K4: (resistività termica del suolo 2 K*m/W) = 1,12

CIRCUITO BT		DETTAGLIO STRING BOX		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO							
ORIGINE	DESTINAZ.	STRINGHE IN PARALLELO	POTENZA TRASPORTATA (Wp)	Vdc (V)	Ib (A)	CONFORMAZ.	LUNGHEZZA CIRCUITO (m)	ΔV (%)	ΔV (%)	ΔV TOT (%)	ΔP TOT (%)	MATERIALE	
								STRINGA - STRING BOX	STRING BOX - INVERTER	STRINGA - INVERTER		CONDUTTORE	ISOLANTE
CU1	S.B.1.1	11	214060	1500	258,0	2x(1x300 mm ²)	151	0,59%	0,34%	0,93%	0,88%	AI	XLPE
	S.B.1.2	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	275	0,59%	0,56%	1,16%	1,08%	AI	XLPE
	S.B.1.3	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	365	0,59%	0,75%	1,34%	1,26%	AI	XLPE
	S.B.1.4	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	475	0,59%	0,97%	1,57%	1,46%	AI	XLPE
CU2	S.B.2.1	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	167	0,59%	0,41%	1,00%	0,96%	AI	XLPE
	S.B.2.2	11	214060	1500	258,0	2x(1x300 mm ²)	61	0,59%	0,14%	0,73%	0,69%	AI	XLPE
	S.B.2.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	107	0,59%	0,26%	0,86%	0,82%	AI	XLPE
	S.B.2.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	161	0,59%	0,40%	0,99%	0,95%	AI	XLPE
	S.B.2.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	217	0,59%	0,44%	1,04%	0,97%	AI	XLPE
CU3	S.B.3.1	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	221	0,59%	0,54%	1,14%	1,09%	AI	XLPE

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 13 di/of 46

CIRCUITO BT		DETTAGLIO STRING BOX		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO							
ORIGINE	DESTINAZ.	STRINGHE IN	POTENZA TRASPORTATA (Wp)	Vdc (V)	Ib (A)	CONFORMAZ.	LUNGHEZZA CIRCUITO	ΔV (%)	ΔV (%)	ΔV TOT (%)	ΔP TOT	MATERIALE	
	S.B.3.2	13	252980	1500	304,9	2x(1x300 mm ²)	33	0,59%	0,09%	0,68%	0,65%	AI	XLPE
	S.B.3.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	97	0,59%	0,24%	0,83%	0,79%	AI	XLPE
	S.B.3.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	363	0,59%	0,89%	1,49%	1,43%	AI	XLPE
	S.B.3.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	327	0,59%	0,80%	1,40%	1,34%	AI	XLPE
	S.B.3.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	291	0,59%	0,72%	1,31%	1,26%	AI	XLPE
	S.B.3.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	251	0,59%	0,62%	1,21%	1,16%	AI	XLPE
CU4	S.B.4.1	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	53	0,59%	0,11%	0,70%	0,66%	AI	XLPE
	S.B.4.2	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	121	0,59%	0,25%	0,84%	0,79%	AI	XLPE
	S.B.4.3	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	197	0,59%	0,40%	1,00%	0,94%	AI	XLPE
	S.B.4.4	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	249	0,59%	0,51%	1,10%	1,04%	AI	XLPE
CU5	S.B.5.1	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	69	0,59%	0,17%	0,76%	0,73%	AI	XLPE
	S.B.5.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	121	0,59%	0,30%	0,89%	0,85%	AI	XLPE
	S.B.5.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	219	0,59%	0,54%	1,13%	1,08%	AI	XLPE
	S.B.5.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	219	0,59%	0,54%	1,13%	1,08%	AI	XLPE
	S.B.5.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	271	0,59%	0,56%	1,15%	1,08%	AI	XLPE
CU6	S.B.6.1	11	214060	1500	258,0	2x(1x300 mm ²)	201	0,59%	0,45%	1,05%	0,99%	AI	XLPE
	S.B.6.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	87	0,59%	0,21%	0,81%	0,77%	AI	XLPE
	S.B.6.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	83	0,59%	0,20%	0,80%	0,76%	AI	XLPE
	S.B.6.4	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	185	0,59%	0,38%	0,97%	0,91%	AI	XLPE
	S.B.6.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	315	0,59%	0,77%	1,37%	1,31%	AI	XLPE
	S.B.6.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	279	0,59%	0,69%	1,28%	1,23%	AI	XLPE
	S.B.6.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	219	0,59%	0,54%	1,13%	1,08%	AI	XLPE
	S.B.6.8	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	309	0,59%	0,76%	1,35%	1,30%	AI	XLPE
	S.B.6.9	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	465	0,59%	1,14%	1,74%	1,67%	AI	XLPE
	S.B.6.10	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	427	0,59%	1,05%	1,64%	1,58%	AI	XLPE
CU7	S.B.7.1	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	101	0,59%	0,29%	0,88%	0,85%	AI	XLPE
	S.B.7.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	139	0,59%	0,34%	0,94%	0,89%	AI	XLPE
	S.B.7.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	289	0,59%	0,71%	1,30%	1,25%	AI	XLPE
	S.B.7.4	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	247	0,59%	0,71%	1,30%	1,25%	AI	XLPE
	S.B.7.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	401	0,59%	0,99%	1,58%	1,52%	AI	XLPE
	S.B.7.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	383	0,59%	0,94%	1,54%	1,48%	AI	XLPE
	S.B.7.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	557	0,59%	1,37%	1,96%	1,89%	AI	XLPE
CU8	S.B.8.1	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	129	0,59%	0,37%	0,96%	0,92%	AI	XLPE
	S.B.8.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	163	0,59%	0,40%	0,99%	0,95%	AI	XLPE
	S.B.8.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	129	0,59%	0,32%	0,91%	0,87%	AI	XLPE
	S.B.8.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	343	0,59%	0,84%	1,44%	1,38%	AI	XLPE
	S.B.8.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	367	0,59%	0,90%	1,50%	1,44%	AI	XLPE
	S.B.8.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	195	0,59%	0,48%	1,07%	1,03%	AI	XLPE

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 14 di/of 46

CIRCUITO BT		DETTAGLIO STRING BOX		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO							
ORIGINE	DESTINAZ.	STRINGHE IN	POTENZA TRASPORTATA (Wp)	Vdc (V)	Ib (A)	CONFORMAZ.	LUNGHEZZA CIRCUITO	ΔV (%)	ΔV (%)	ΔV TOT (%)	ΔP TOT	MATERIALE	
	S.B.8.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	223	0,59%	0,55%	1,14%	1,09%	AI	XLPE
CU9	S.B.9.1	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	253	0,59%	0,52%	1,11%	1,04%	AI	XLPE
	S.B.9.2	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	159	0,59%	0,46%	1,05%	1,01%	AI	XLPE
	S.B.9.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	75	0,59%	0,18%	0,78%	0,74%	AI	XLPE
	S.B.9.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	153	0,59%	0,38%	0,97%	0,93%	AI	XLPE
	S.B.9.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	225	0,59%	0,46%	1,05%	0,99%	AI	XLPE
CU10	S.B.10.1	11	214060	1500	258,0	2x(1x300 mm ²)	377	0,59%	0,85%	1,44%	1,37%	AI	XLPE
	S.B.10.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	381	0,59%	0,94%	1,53%	1,47%	AI	XLPE
	S.B.10.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	241	0,59%	0,59%	1,19%	1,14%	AI	XLPE
	S.B.10.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	401	0,59%	0,99%	1,58%	1,52%	AI	XLPE
	S.B.10.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	251	0,59%	0,62%	1,21%	1,16%	AI	XLPE
	S.B.10.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	333	0,59%	0,82%	1,41%	1,36%	AI	XLPE
	S.B.10.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	183	0,59%	0,45%	1,04%	1,00%	AI	XLPE
	S.B.10.8	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	179	0,59%	0,44%	1,03%	0,99%	AI	XLPE
	S.B.10.9	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	341	0,59%	0,84%	1,43%	1,38%	AI	XLPE
	S.B.10.10	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	115	0,59%	0,24%	0,83%	0,78%	AI	XLPE
CU11	S.B.11.1	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	307	0,59%	0,76%	1,35%	1,29%	AI	XLPE
	S.B.11.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	427	0,59%	1,05%	1,64%	1,58%	AI	XLPE
	S.B.11.3	11	214060	1500	257,95	2x(1x300 mm ²)	263	0,59%	0,59%	1,19%	1,12%	AI	XLPE
	S.B.11.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	419	0,59%	1,03%	1,62%	1,56%	AI	XLPE
	S.B.11.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	433	0,59%	0,89%	1,48%	1,38%	AI	XLPE
	S.B.11.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	201	0,59%	0,49%	1,09%	1,04%	AI	XLPE
	S.B.11.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	319	0,59%	0,78%	1,38%	1,32%	AI	XLPE
	S.B.11.8	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	167	0,59%	0,41%	1,00%	0,96%	AI	XLPE
	S.B.11.9	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	83	0,59%	0,20%	0,80%	0,76%	AI	XLPE
	S.B.11.10	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	89	0,59%	0,22%	0,81%	0,77%	AI	XLPE
CU12	S.B.12.1	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	171	0,59%	0,49%	1,08%	1,04%	AI	XLPE
	S.B.12.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	225	0,59%	0,55%	1,15%	1,10%	AI	XLPE
	S.B.12.3	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	279	0,59%	0,69%	1,28%	1,23%	AI	XLPE
	S.B.12.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	333	0,59%	0,82%	1,41%	1,36%	AI	XLPE
	S.B.12.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	391	0,59%	0,96%	1,56%	1,50%	AI	XLPE
	S.B.12.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	449	0,59%	1,10%	1,70%	1,63%	AI	XLPE
	S.B.12.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	553	0,59%	1,36%	1,95%	1,88%	AI	XLPE
CU13	S.B.13.1	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	131	0,59%	0,35%	0,94%	0,90%	AI	XLPE
	S.B.13.2	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	225	0,59%	0,46%	1,05%	0,99%	AI	XLPE
	S.B.13.3	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	263	0,59%	0,54%	1,13%	1,06%	AI	XLPE
	S.B.13.4	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	321	0,59%	0,66%	1,25%	1,17%	AI	XLPE
	S.B.13.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	281	0,59%	0,58%	1,17%	1,10%	AI	XLPE
	S.B.13.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	227	0,59%	0,56%	1,15%	1,10%	AI	XLPE

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 15 di/of 46

CIRCUITO BT		DETTAGLIO STRING BOX		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO							
ORIGINE	DESTINAZ.	STRINGHE IN	POTENZA TRASPORTATA (Wp)	Vdc (V)	Ib (A)	CONFORMAZ.	LUNGHEZZA CIRCUITO	ΔV (%)	ΔV (%)	ΔV TOT (%)	ΔP TOT	MATERIALE	
	S.B.13.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	165	0,59%	0,41%	1,00%	0,96%	AI	XLPE
	S.B.13.8	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	129	0,59%	0,32%	0,91%	0,87%	AI	XLPE
	S.B.13.9	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	91	0,59%	0,22%	0,82%	0,78%	AI	XLPE
	S.B.13.10	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	63	0,59%	0,17%	0,76%	0,73%	AI	XLPE
CU14	S.B.14.1	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	187	0,59%	0,38%	0,98%	0,92%	AI	XLPE
	S.B.14.2	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	219	0,59%	0,54%	1,13%	1,08%	AI	XLPE
	S.B.14.3	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	367	0,59%	0,75%	1,35%	1,26%	AI	XLPE
	S.B.14.4	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	171	0,59%	0,35%	0,94%	0,89%	AI	XLPE
	S.B.14.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	321	0,59%	0,66%	1,25%	1,17%	AI	XLPE
	S.B.14.6	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	77	0,59%	0,19%	0,78%	0,75%	AI	XLPE
	S.B.14.7	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	191	0,59%	0,47%	1,06%	1,02%	AI	XLPE
	S.B.14.8	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	237	0,59%	0,63%	1,23%	1,18%	AI	XLPE
	S.B.14.9	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	231	0,59%	0,62%	1,21%	1,16%	AI	XLPE
	S.B.14.10	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	287	0,59%	0,71%	1,30%	1,25%	AI	XLPE
CU15	S.B.15.1	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	159	0,59%	0,42%	1,02%	0,97%	AI	XLPE
	S.B.15.2	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	49	0,59%	0,10%	0,69%	0,66%	AI	XLPE
	S.B.15.3	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	255	0,59%	0,52%	1,12%	1,05%	AI	XLPE
	S.B.15.4	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	181	0,59%	0,45%	1,04%	0,99%	AI	XLPE
	S.B.15.5	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	331	0,59%	0,68%	1,27%	1,19%	AI	XLPE
	S.B.15.6	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	319	0,59%	0,85%	1,44%	1,39%	AI	XLPE
	S.B.15.7	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	337	0,59%	0,69%	1,28%	1,20%	AI	XLPE
	S.B.15.8	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	169	0,59%	0,42%	1,01%	0,97%	AI	XLPE
	S.B.15.9	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	223	0,59%	0,55%	1,14%	1,09%	AI	XLPE
	S.B.15.10	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	389	0,59%	0,96%	1,55%	1,49%	AI	XLPE
CU16	S.B.16.1	13	252980	1500	304,85	2x(1x300 mm ²)	125	0,59%	0,33%	0,93%	0,89%	AI	XLPE
	S.B.16.2	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	247	0,59%	0,71%	1,30%	1,25%	AI	XLPE
	S.B.16.3	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	281	0,59%	0,81%	1,40%	1,35%	AI	XLPE
	S.B.16.4	14	272440	1500	328,3	2x(1x300 mm ²)	393	0,59%	1,13%	1,72%	1,66%	AI	XLPE
	S.B.16.5	12	233520	1500	281,4	2x(1x300 mm ²)	495	0,59%	1,22%	1,81%	1,74%	AI	XLPE
	S.B.16.6	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	109	0,59%	0,22%	0,82%	0,77%	AI	XLPE
	S.B.16.7	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	213	0,59%	0,44%	1,03%	0,97%	AI	XLPE
	S.B.16.8	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	461	0,59%	0,95%	1,54%	1,44%	AI	XLPE
	S.B.16.9	10	194600	1500	234,5	2x(1x300 mm ²)	547	0,59%	1,12%	1,71%	1,60%	AI	XLPE

Tabella 1: Caratteristiche tecniche dei cavi di bassa tensione (String Box - Cabine di Conversione)

La caduta di tensione sul tratto stringa - string box è stata ottenuta considerando cautelativamente tutte i cavi di stringa di lunghezza lineare pari a 70 metri.

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 16 di/of 46

Il valore di tensione utilizzato ai fini del calcolo è quello del sistema nelle condizioni nominali di esercizio alla massima potenza del modulo (V_{mp}). La massima caduta di tensione che si ottiene nella sezione DC dell'impianto è quella sul circuito DC di collegamento tra lo String Box 7.7 e la cabina di trasformazione CU7. La caduta di tensione totale in questo caso è pari all'1,96%. Per quanto riguarda le perdite di potenza totali sui circuiti DC, queste si attestano all'incirca a 306,8 kW.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cavi di media tensione, la corrente nominale è stata calcolata secondo le tabelle IEC 60502-2 2005, applicando i fattori di correzione (K) che dipendono dalla temperatura e dalle specifiche condizioni di installazione.

Per il progetto in esame i fattori di correzione utilizzati sono (metodo di installazione B.5.2.a):

- K1: (Temperatura del terreno 25°C) = 0,96
- K2: (numero di circuiti 2-3-4 a 0,20 m) = 0,83 - 0,73 - 0,68
- K3: (profondità di posa a 1,0 m) = 0,98
- K4: (resistività termica del suolo 2 K*m/W) = 0,88

ID	CIRCUITO MT		DETTAGLIO CIRCUITO		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO						
	ORIGINE	DESTINAZIONE	SISTEMA	POTENZA TRASPORTATA (kVA)	V (kV)	ib (A)	CONFORMAZIONE	LUNGHEZZA (m)	ΔV (%)	ΔP (%)	MATERIALE		Vo/V (kV)
LINEA											CONDUTTORE	ISOLANTE	
Linea 1	C.U.2	C.U.3	3ph	998	30	19,2	1 x (3 x 120 mm ²)	222	0,01%	0,01%	AL	XLPE	18/30
	C.U.3	C.U.6	3ph	2498	30	48,1	1 x (3 x 120 mm ²)	211	0,02%	0,02%	AL	XLPE	18/30
	C.U.6	C.U. 11	3ph	4493	30	86,5	1 x (3 x 120 mm ²)	554	0,10%	0,08%	AL	XLPE	18/30
	C.U.11	C.U.10	3ph	6488	30	124,9	1 x (3 x 120 mm ²)	162	0,04%	0,04%	AL	XLPE	18/30
	C.U.1	C.U.10	3ph	700	30	13,5	1 x (3 x 120 mm ²)	899	0,02%	0,02%	AL	XLPE	18/30
	C.U.10	CAB. MT	3ph	9183	30	176,7	1 x (3 x 120 mm ²)	51	0,01%	0,01%	AL	XLPE	18/30
Linea 2	C.U.4	C.U.5	3ph	700	30	13,5	1 x (3 x 120 mm ²)	370	0,01%	0,01%	AL	XLPE	18/30
	C.U.5	C.U.7	3ph	1698	30	32,7	1 x (3 x 120 mm ²)	408	0,03%	0,02%	AL	XLPE	18/30
	C.U.7	C.U.9	3ph	3198	30	61,5	1 x (3 x 120 mm ²)	240	0,03%	0,02%	AL	XLPE	18/30
	C.U.8	C.U.9	3ph	1500	30	28,9	1 x (3 x 120 mm ²)	242	0,01%	0,01%	AL	XLPE	18/30
	C.U.9	CAB. MT	3ph	5696	30	109,6	1 x (3 x 120 mm ²)	362	0,08%	0,07%	AL	XLPE	18/30
Linea 3	C.U.16	C.U.12	3ph	1995	30	38,4	1 x (3 x 120 mm ²)	136	0,01%	0,01%	AL	XLPE	18/30
	C.U.12	C.U.13	3ph	3495	30	67,3	1 x (3 x 120 mm ²)	198	0,03%	0,02%	AL	XLPE	18/30
	C.U.13	C.U.14	3ph	5490	30	105,7	1 x (3 x 120 mm ²)	301	0,06%	0,05%	AL	XLPE	18/30
	C.U.14	C.U.15	3ph	7485	30	144,0	1 x (3 x 120 mm ²)	237	0,07%	0,06%	AL	XLPE	18/30
	C.U.15	CAB. MT	3ph	9480	30	182,4	1 x (3 x 120 mm ²)	373	0,07%	0,06%	AL	XLPE	18/30
Trafo	CAB. MT	TRAFO MT/AT	3ph	40000	30	769,8	3 x (1 x (3 x 300 mm ²))	10299	2,33%	2,02%	AL	XLPE	18/30

Tabella 2: Caratteristiche tecniche dei cavi di media tensione

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 17 di/of 46

Tenuto conto che la massima corrente MT può essere assunta pari alla corrente nominale del trasformatore, la sezione minima scelta e indicata nello schema unifilare per il cavo MT è pari a 120 mm², sovradimensionata rispetto ai parametri di funzionamento previsti.

Inoltre tale scelta è determinata dalla tenuta del cavo alle possibili correnti di cortocircuito che potrebbero instaurarsi a livello dei quadri di media tensione prima dell'apertura del circuito da parte delle protezioni in caso di guasto. Queste correnti sono state considerate elevate in questa fase progettuale non di dettaglio.

In merito alle cadute di tensione, la massima caduta di tensione sui diversi circuiti MT è pari a 0,24 %, corrispondente alla linea MT n.3, per quel che riguarda le connessioni interne e il 2,33% per il cavidotto di connessione tra impianto FV e sottostazione di elevazione MT/AT.

3 DESCRIZIONE E SCHEMA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico sarà composto da moduli fotovoltaici di potenza 695 Wp raggruppati in stringhe da 28 moduli ciascuna come indicato nello schema elettrico unifilare.

L'impianto fotovoltaico sarà suddiviso in sedici sottocampi identificabili con ciascuna cabina di conversione presente all'interno della sezione stessa. Ogni cabina di conversione ospita un trasformatore di potenza MT/BT, un trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari d'impianto, i quadri elettrici BT ed MT ed i servizi ausiliari.

In ciascuna stringa i moduli sono collegati in serie, con i terminali positivi e negativi di ognuna di esse collegati direttamente in ingresso delle string box. Ciascuna string box è collegata in ingresso al quadro di parallelo DC di ciascun inverter presente in ciascuna cabina di conversione in linea con lo schema elettrico unifilare dell'impianto.

L'uscita in media tensione di ciascuna cabina di conversione sarà collegata alle cabine di consegna formata da una linea in configurazione ad anello che si attesterà su un quadro MT installato nella cabina utente di campo.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 18 di/of 46

3.1 STRINGHE

Il generatore fotovoltaico sarà composto da moduli fotovoltaici in silicio cristallino aventi potenza 695 Wp raggruppati in stringhe da 28 moduli ciascuna come indicato nello schema elettrico unifilare. I moduli saranno installati a terra per file parallele su strutture di supporto di tipo tracker.

I moduli sono collegati a gruppi di 28 in serie che formano una stringa le cui caratteristiche risultanti sono riportati in tabella:

Moduli per stringa	N°	28
Potenza nominale	Wp	19.460
Tensione nominale	V	1103,2
Tensione a circuito aperto	V	1316,0
Corrente nominale	A	17,67
Corrente di cortocircuito	A	18,76

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 19 di/of 46

3.2 STRING BOX

Nell'impianto sono previsti complessivamente 120 string box per consentire il parallelo delle stringhe e sedici Conversion unit per la conversione DC/AC. A ciascuno string box saranno collegate un numero di stringhe che va da 8 stringhe in parallelo a 14 stringhe in parallelo delle quali risultano le grandezze indicate in tabella seguente:

Stringhe per String Box	N°	8
Potenza nominale	kWp	155,68

Stringhe per String Box	N°	10
Potenza nominale	kWp	194,60

Stringhe per String Box	N°	11
Potenza nominale	kWp	214,06

Stringhe per String Box	N°	12
Potenza nominale	kWp	283,52

Stringhe per String Box	N°	13
Potenza nominale	kWp	252,98

Stringhe per String Box	N°	14
Potenza nominale	kWp	272,44

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 20 di/of 46

3.4 INVERTER

Di seguito si riporta il datasheet di riferimento per gli inverter centralizzati a installarsi all'interno dell'impianto fotovoltaico.

3.4.1 INVERTER 1995 KVA

SUNWAY TG STANDARD series

SUNWAY TG1800 1500V TE - 640**STD**

Indoor Application



SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 21 di/of 46

**Main features**

Model	SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD
MPPT voltage range ⁽¹⁾	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	910 - 1500 V
Number of independent MPPTs	1 (Master-Slave) or 2 (Independent)
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V ± 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range ⁽³⁾	Circular Capability
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP54
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m

Input ratings (DC)

Maximum short circuit PV input current	1500 A each MPPT (double MPPT configuration) or 3000 A (single MPPT configuration)
PV voltage Ripple	< 1%

Output ratings (AC)

	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output power	1995 kVA	1774 kVA	1663 kVA
Rated output current	1800 A	1600 A	1500 A
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	≤ 3%		

Inverter efficiency

Maximum / EU / CEC efficiency ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %
--	-----------------------

Inverter dimensions and weight

Dimensions (W x H x D)	3000 x 2100 x 800 mm
Weight	2700 kg

Auxiliary consumptions

Stop mode losses / Night losses	90 W / 90 W
Auxiliary consumptions	1800 W

NOTES

⁽¹⁾ @ rated V_{AC} and $\cos \phi = 1$.

⁽²⁾ With power derating

⁽³⁾ Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.

⁽⁴⁾ Up to 1000 m without derating.

⁽⁵⁾ Certified according to standard IEC 61683:1999

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 22 di/of 46

**Additional information**

Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 5650 m ³ /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected ⁽²⁾	14 / 14
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

NOTES

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) Fuses to be ordered separately.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 23 di/of 46

3.4.2 INVERTER 1500 KVA



SUNWAY TG STANDARD series

SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD

Indoor Application

(Custom Output Power 1500 kVA)



SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 24 di/of 46



Main features	
Model Name	SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD
Configuration	Custom Output Power 1500 kVA
MPPT voltage range ⁽¹⁾	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	910 - 1500 V
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V ± 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range ⁽³⁾	Circular Capability
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP20
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m
Base Unit Converter Model ⁽⁵⁾	TG 900 1500V TE
Input ratings (DC)	
Maximum short circuit PV input current	2 x 1500A
PV voltage Ripple	< 1%
Output ratings (AC)	
Output power	1500 kVA up to 50°C ambient temperature ⁽⁸⁾
Rated output current	1353 A ⁽⁸⁾
Power threshold	1% of Rated output power
Total AC current distortion	≤ 3% ⁽⁷⁾
MPPT and conversion efficiency	
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8% / 99.7%
Max / EU / CEC conversion efficiency ^{(1) (6)}	98.7 % / 98.4 % / - %
Inverter dimensions and weight	
Dimensions (W x H x D)	3000 x 2100 x 800 mm
Weight	2700 kg
Auxiliary consumptions	
Stop mode losses / Night losses	90 W / 90 W
Auxiliary consumptions	1800 W

NOTES

⁽¹⁾ @ rated V_{AC} and $\cos \phi = 1$.

⁽²⁾ With power derating

⁽³⁾ Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.

⁽⁴⁾ Up to 1000 m without derating.

⁽⁵⁾ The inverter is a modular cabinet, composed by n.2 Independent converters model TG 900 1500V TE.

⁽⁶⁾ Certified according to standard IEC 61683:1999

⁽⁷⁾ At nominal power

⁽⁸⁾ Custom Output Power option. AC Power limited to 1500 kVA

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 25 di/of 46



Additional information	
Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 5650 m ³ /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole / fuse protected ⁽²⁾	14 / 14
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

NOTES

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) DC Fuses not included. Number and current rating of DC fuses configurable.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 26 di/of 46

3.4.3 INVERTER 998 KVA



SUNWAY TG STANDARD series

SUNWAY TG900 1500V TE - 640 STD

Indoor Application



SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 27 di/of 46



Main features	
Model	SUNWAY TG900 1500V TE - 640 STD
MPPT voltage range ⁽¹⁾	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	910 - 1500 V
Number of independent MPPTs	1
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V ± 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range ⁽³⁾	Circular Capability
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP54
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m

Input ratings (DC)			
Maximum short circuit PV input current	1500		
PV voltage Ripple	< 1%		
Output ratings (AC)			
	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output power	998 kVA	887 kVA	832 kVA
Rated output current	900 A	800 A	750 A
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	≤ 3%		
Inverter efficiency			
Maximum / EU / CEC efficiency ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %		
Inverter dimensions and weight			
Dimensions (W x H x D)	1800 x 2100 x 800 mm		
Weight	1745 kg		
Auxiliary consumptions			
Stop mode losses / Night losses	45 W / 45 W		
Auxiliary consumptions	1250 W		

NOTES

⁽¹⁾ @ rated V_{AC} and $\cos \phi = 1$.

⁽²⁾ With power derating

⁽³⁾ Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.

⁽⁴⁾ Up to 1000 m without derating.

⁽⁵⁾ Certified according to standard IEC 61683:1999

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
 Via Giuseppe Giardina 22
 96018 – PACHINO (SR)
 P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 28 di/of 46

**Additional information**

Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 3100 m ³ /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected ⁽²⁾	7 / 7
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

NOTES

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) Fuses to be ordered separately.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 29 di/of 46

3.4.4 INVERTER 700 KVA



SUNWAY TG OUTDOOR series

SUNWAY TG900 1500V TE - 640 STD

Custom Output Power Configuration (500 kW)

Indoor Application



SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 30 di/of 46



Main features	
Model	SUNWAY TG900 1500V TE - 640 OD (w custom output power)
MPPT voltage range ⁽¹⁾	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range ⁽¹⁾⁽²⁾	910 - 1500 V
Number of independent MPPTs	1
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V \pm 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range ⁽³⁾	Circular Capability
Operating temperature range	-25 \div 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP20
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m
Input ratings (DC)	
Maximum short circuit PV input current	1500
PV voltage Ripple	< 1%
Output ratings (AC)	
Rated output power (up to 50°C)	500 kVA ⁽⁷⁾
Rated output current	451 A ⁽⁷⁾
Power threshold	1% of Rated output power
Total AC current distortion	\leq 3% ⁽⁶⁾
MPPT and conversion efficiency	
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %
Maximum / EU / CEC efficiency ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %
Inverter dimensions and weight	
Dimensions (W x H x D)	1800 x 2100 x 800 mm
Weight	1745 kg
Auxiliary consumptions	
Stop mode losses / Night losses	45 W / 45 W
Auxiliary consumptions	1250 W

NOTES

⁽¹⁾ @ rated V_{AC} and $\cos \phi = 1$.

⁽²⁾ With power derating

⁽³⁾ Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.

⁽⁴⁾ Up to 1000 m without derating.

⁽⁵⁾ Certified according to standard IEC 61683:1999

⁽⁶⁾ At nominal power

⁽⁷⁾ Resulting from Power Limitation obtained applying the inverter Custom Output Power Option

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 31 di/of 46

**Additional information**

Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 3100 m ³ /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m ⁽¹⁾	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected ⁽²⁾	7 / 7
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

NOTES

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) Fuses to be ordered separately.

SOGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
 Via Giuseppe Giardina 22
 96018 – PACHINO (SR)
 P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 32 di/of 46

3.5 QUADRO MT

All'interno di ciascuna cabina di campo è installato il Quadro MT con funzione di sezionamento della linea in uscita/ingresso dalle cabine e di protezione per il trasformatore.

Il Quadro di Media Tensione a semplice sistema di sbarre sarà esente da manutenzione, assemblato in fabbrica, testato con prove di tipo.

Sarà in esecuzione tripolare, protetto in carpenteria metallica e isolato in gas. Il quadro sarà conforme alla Norma/Standard IEC 62271-200.

Di seguito si riporta il riferimento al datasheet del quadro di media tensione a installarsi all'interno delle cabine di trasformazione:

Data	Unit	Value
Rated Voltage	kV	36
Service Voltage	kV	33
Rated Frequency	Hz	50 / 60 Hz
Rated current	A	630
Lightning impulse withstand voltage (between phases and towards the ground)	kV	170
Lightning impulse withstand voltage(across the isolating distance)	kV	195
Power frequency withstand voltage (between the phases)	kV	70
Power frequency withstand voltage (across the isolating distance)	kV	80
Rated short time withstand current I_k	kA	20
Rated peak withstand current I_P (making capacity)	kA	2.5 I_k
Rated duration of short circuit t_k	s	1
Terminals		Type C connectors
Degree of protection on front face		IP2x
Degree of protection on electrical MV circuits		IP65
Internal Arc withstand current AFLR	kA	Up to 25kA 1s
Making & breaking on fuse-switch	kA	20
Loss of Service Continuity class		LSC 2A

Il Quadro è composto dai seguenti tipi di celle:

- Scomparto partenza linea: unità contenente un interruttore automatico motorizzato con funzioni 50, 51, 51N CEI 016 e sezionatore di terra.
- Scomparto arrivo linea: unità contenente un interruttore di manovra-sezionatore.
- Scomparto protezione Trafo: unità contenente un interruttore automatico motorizza con funzioni 50, 51, 51N CEI 016 e un interruttore di manovra-sezionatore verso terra.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 33 di/of 46

L'interruttore automatico della suddetta unità protezione trafo sarà dotato di bobina di sgancio associata al dispositivo RIS di protezione sovratemperatura del trasformatore MT/BT di cabina

3.6 TRASFORMATORE MT/BT

Nella conversion unit a valle degli inverter lato AC sarà presente un trasformatore trifase MT/BT caratterizzato da una potenza funzione del cabinato corrispondente.

L'uscita MT di ogni trasformatore sarà collegata ad un quadro di media tensione, presente nel cabinato della conversion unit, composto da uno scomparto con un interruttore automatico MT con relativa protezione di massima corrente, come indicato nello schema unifilare.

Le uscite in media tensione di ciascuna conversion unit saranno collegate al quadro MT presente nella Cabina di consegna MT.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 34 di/of 46

3.6.1 TRASFORMATORE 2000 KVA

	Technical Document	LV/MV Trafo
---	--------------------	-------------

Technical Data**Electrical Data**

DATA	U.M.	VALUE	NOTE
Rated Power	kVA	2000 (1000 + 1000)	
Frequency	Hz	50	
Phases		3	
Primary Voltage	kV	30	+/- 10%
Primary Tapping Voltage Range		(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	m	<= 1000 a.s.l.	
Primary Connection		Delta	
Secondary Voltage	V	640 - 640	
Secondary Connections		Wye Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	kV	36/50/125	
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	kV	3.6/10/-	
Phase Displacement		Dy11y11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method		AN	(*) see ventilation listed in the accessories list
Climatic Classification		C2	
Environmental Classification		E2	
Fire Behaviour Classification		F1	
Insulating Material Classification pri/sec		F/F	
Operating Temperature min / max	°C	-20 / +45	
Core Temperature Rise - pri/sec	°C	95/95	
No-Load Loss (at rated voltage)	W	A0	According to UE N.548/2014
Load Loss (at 120°C)	W	Ak	According to UE N.548/2014
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/sec @ rated power	%	6	
No-Load Current (at rated voltage)	%	0.6	
Partial Discharge Level	pC	≤10	
Windings Material		Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	dB(A)	<80	
Weight (indicative)	kg	5000	to be e confirmed
Wheelbase (Lu x La)	mm	1070 x 1070	to be e confirmed
Installation room dimensions (L x H x W)	mm	3230 x 2640 x 2240	

SOGGETTO PROPONENTE:
 LIMES 28 S.R.L.
 Via Giuseppe Giardina 22
 96018 – PACHINO (SR)
 P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 35 di/of 46

3.6.2 TRASFORMATORE 1500 KVA

	Technical Document	LV/MV Trafo
---	--------------------	-------------

Technical Data

Electrical Data

DATA	U.M.	VALUE	NOTE
Rated Power	kVA	2000 (1000 + 1000)	
Frequency	Hz	50	
Phases		3	
Primary Voltage	kV	30	+/- 10%
Primary Tapping Voltage Range		(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	m	<= 1000 a.s.l.	
Primary Connection		Delta	
Secondary Voltage	V	640 - 640	
Secondary Connections		Wye Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	kV	36/50/125	
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	kV	3.6/10/-	
Phase Displacement		Dy11y11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method		AN	(*) see ventilation listed in the accessories list
Climatic Classification		C2	
Environmental Classification		E2	
Fire Behaviour Classification		F1	
Insulating Material Classification pri/sec		F/F	
Operating Temperature min / max	°C	-20 / +45	
Core Temperature Rise - pri/sec	°C	95/95	
No-Load Loss (at rated voltage)	W	A0	According to UE N.548/2014
Load Loss (at 120°C)	W	Ak	According to UE N.548/2014
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/sec @ rated power	%	6	
No-Load Current (at rated voltage)	%	0.6	
Partial Discharge Level	pC	≤10	
Windings Material		Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	dB(A)	<80	
Weight (indicative)	kg	5000	to be e confirmed
Wheelbase (Lu x La)	mm	1070 x 1070	to be e confirmed
Installation room dimensions (L x H x W)	mm	3230 x 2640 x 2240	

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 36 di/of 46

3.6.3 TRASFORMATORE 1000 KVA

	Technical Document	LV/MV Trafo
---	--------------------	-------------

Technical Data

DATA	U.M.	VALUE	NOTE
Rated Power	kVA	1000	
Frequency	Hz	50	
Phases		3	
Primary Voltage	kV	30	+/- 10%
Primary Tapping Voltage Range		(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	m	<= 1000 a.s.l.	
Primary Connection		Delta	
Secondary Voltage	V	640	
Secondary Connections		Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	kV	36/50/125	
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	kV	1.1/3/-	
Phase Displacement		Dy11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method		AN	(*) see ventilation listed in the accessories list
Climatic Classification		C2	
Environmental Classification		E2	
Fire Behavior Classification		F1	
Insulating Material Classification pri/sec		F/F	
Operating Temperature min / max	°C	-20 / +45	
Core Temperature Rise - pri/sec	°C	95/95	
No-Load Loss (at rated voltage)	W	A0	According to UE N.548/2014
Load Loss (at 120°C)	W	Ak	According to UE N.548/2014
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/ sec @ rated power	%	6	
No-Load Current (at rated voltage)	%	0.6	
Partial Discharge Level	pC	≤10	
Windings Material		Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	dB(A)	<80	
Weight (indicative)	kg	4500	to be e confirmed
Wheelbase (Lu x La)	mm	1070 x 1070	to be e confirmed
Installation room dimensions (L x H x W)	mm	2660 x 2640 x 2240	To be confirmed

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 37 di/of 46

3.6.4 TRASFORMATORE 700 KVA

	Technical Document	LV/MV Trafo
---	--------------------	-------------

Technical Data

DATA	U.M.	VALUE	NOTE
Rated Power	kVA	500	
Frequency	Hz	50	
Phases		3	
Primary Voltage	kV	30	+/- 10%
Primary Tapping Voltage Range		(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	m	<= 1000 a.s.l.	
Primary Connection		Delta	
Secondary Voltage	V	640	
Secondary Connections		Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	kV	36/50/125	
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	kV	1.1/3/-	
Phase Displacement		Dy11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method		AN	(*) see ventilation listed in the accessories list
Climatic Classification		C2	
Environmental Classification		E2	
Fire Behavior Classification		F1	
Insulating Material Classification pri/sec		F/F	
Operating Temperature min / max	°C	-20 / +45	
Core Temperature Rise - pri/sec	°C	95/95	
No-Load Loss (at rated voltage)	W	A0	According to UE N.548/2014
Load Loss (at 120°C)	W	Ak	According to UE N.548/2014
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/ sec @ rated power	%	6	
No-Load Current (at rated voltage)	%	0.6	
Partial Discharge Level	pC	≤10	
Windings Material		Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	dB(A)	<69	
Weight (indicative)	kg	2000	
Dimensions (LxHxD) (indicative)	mm	1500 x 1800 x 900	

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 38 di/of 46

3.7 TRASFORMATORE BT/BT E QUADRO AUX

A monte di ogni trasformatore MT/BT (quindi lato BT), è prevista una linea per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina e dell'intero impianto che andrà a confluire in un quadro elettrico specifico.

L'alimentazione in BT dei servizi ausiliari sarà consentita tramite la presenza di un trasformatore BT/BT (640/400 Vac) di potenza nominale di 30 kVA (isolato in resina) e, in parallelo, in assenza di alimentazione dall'impianto, sarà comunque garantita da una linea temporanea di backup indipendente.

4 DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO FV

Sulla base dei componenti sopra indicati, si riportano i calcoli di dimensionamento atti a verificare se tutti i componenti del generatore fotovoltaico sono correttamente accoppiati; inoltre, vengono definite le sezioni dei conduttori da impiegare in modo da verificare le portate degli stessi conduttori e la caduta di tensione.

4.1 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI IN BT

Il dimensionamento dei conduttori viene eseguito in base a due criteri: criterio della caduta di tensione e criterio termico.

Relativamente alla caduta di tensione la normativa non prevede specifici valori per gli impianti fotovoltaici; tuttavia in considerazione che le perdite hanno un elevato valore economico, derivante dall'incentivo del conto energia è opportuno limitare la caduta di tensione totale in CC a valori prossimi al 2% nella quasi totalità dei circuiti.

Il calcolo della caduta di tensione nei diversi tratti è eseguito applicando l'espressione:

$$\Delta V = \frac{2xIxLx\rho}{S}$$

dove:

- I = l'intensità della corrente in A;
- L = la lunghezza del cavo in m;
- S = la sezione del cavo in mm²;
- r = la resistività (rame 0,01725 ed alluminio 0,028 Ohmxmm²/m).

Relativamente al criterio termico per i singoli conduttori, si fa riferimento, come corrente di impiego I_b, alla corrente di cortocircuito (la massima che può percorrere il circuito) stilata in accordo alle prescrizioni della normativa vigente in materia e, a favore della sicurezza, ulteriormente maggiorata del 10%. Tale corrente, dovrà essere inferiore alla portata del

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 39 di/of 46

conduttore scelto, calcolata con la seguente espressione:

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

Dove:

- K1: Fattore di correzione che tiene conto della temperatura dell'aria/terreno;
- K2: Fattore di correzione che tiene conto del mutuo distanziamento dei circuiti;
- K3: Fattore di correzione che tiene conto della profondità di posa del circuito (valido per installazioni caratterizzate da posa interrata);
- K4: Fattore di correzione che tiene conto della resistività termica del terreno (valido per installazioni caratterizzate da posa interrata).

La protezione dal sovraccarico e dal corto circuito deve essere garantita sia per i cavi che per i moduli.

I moduli connessi in serie a formare ciascuna stringa fotovoltaica, sono protetti mediante dei fusibili con corrente nominale pari a 30 A; la loro corrente nominale risulta superiore alla corrente di cortocircuito di una stringa e, pertanto, idonea a garantire la protezione dei moduli che tollerano sempre una corrente inversa (quella che li interessa in caso di cortocircuito) superiore a 2 volte la corrente di cortocircuito del modulo (che è pari alla corrente di cortocircuito della stringa).

SOGGETTO PROPONENTE: LIMES 28 S.R.L. Via Giuseppe Giardina 22 96018 – PACHINO (SR) P.iva: 10363370965		CODE SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00 PAGE 40 di/of 46
--	---	--

4.2 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI IN MT

I cavi in media tensione sono previsti per ciascuno dei tre collegamenti del primario del trasformatore al quadro MT della cabina di conversione e da questo al quadro mt previsto nelle cabine di raccolta e generale MT.

I cavi saranno posati direttamente nel terreno, in accordo a quanto indicato nel layout di riferimento. I cavi impiegati saranno caratterizzati da un conduttore in alluminio con isolamento in XLPE. Tenuto conto che la massima corrente MT può essere assunta pari alla corrente nominale del trasformatore, la sezione minima scelta e indicata nello schema unifilare è 120 mm², nettamente sovradimensionata rispetto ai parametri di funzionamento previsti.

5 IMPIANTO GENERALE DI TERRA

L'impianto di terra da realizzare deve soddisfare le disposizioni imposte dalla normativa CEI vigente in materia; in particolare, si ricorda che l'impianto di terra è costituito dall'intero sistema di conduttori, giunzioni, dispersori al fine di assicurare alla corrente di guasto un ritorno verso terra, attraverso una bassa impedenza.

6 SISTEMA DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Sarà realizzato un sistema di protezione dalle sovratensioni costituito da:

- limitatori di sovratensione per linee dati delle unità centrali;
- limitatori di sovratensione per protezione delle centrali di apparati sensibili come : centrale telefonica, rivelazione incendio, etc.;
- limitatori di sovratensione per protezione di linee di segnale;
- limitatori di sovratensione per protezioni delle linee dati.

Si dovranno fornire e posare in opera protezioni per le linee Ethernet, e tutte le linee dati e per tutte le unità centrali di centri informatici (supervisione, eccetera).

Dovranno essere utilizzate apparecchiature del seguente tipo:

- protezione compatte delle linee dati e sistemi di trasmissione:
 - Tipo 1 reti ethernet:
 - tensione segnale 6 Volt;
 - corrente nominale di scarica isn (8/20) 8 kA;
 - trasmissione 10 Mbits;
 - capacità trasversale Cq minore di 30 pF;
 - perdita di trasmissione a 2 Mhz minore di 0.6 dB;
 - tempo di innesco minore di 1 ns;

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 41 di/of 46

- tensione massima segnale 15 V;
- Tipo 1 linee dati:
 - tensione segnale 6 Volt;
 - corrente nominale di scarica $i_{sn}(8/20)$ 8 kA;
 - trasmissione 10 Mbits;
 - capacità trasversale C_q minore di 50 pF;
 - perdita di trasmissione a 2 Mhz minore di 0.6 dB;
 - tempo di innesco minore di 1 ns;
 - tensione massima segnale 15 V.
- Protezioni dirette le linee di trasmissione e di ricezione direttamente nel cavo saranno inoltre protetti con Connettori tipo UHF tipo:
 - potenza di trasmissione 400 W;
 - corrente nominale di scarica $i_{sn}(8/20)$ 5 kA;
 - frequenza di trasmissione 2,5 Ghz;
 - perdita di trasmissione fino a 2,5 GHz minore di 0,8 dB;
 - tempo di innesco minore di 100 ns.
- Impedenza 75 Ω ;
- Protezioni di tutti gli ingressi/uscite delle unità centrali contro le sovratensioni nelle linee dati tipo:
 - Tensione segnale U_s +/-12 V
 - Tensione massima segnale U_{max} +/-15 V
 - Corrente nominale 100 mA
 - Corrente nominale di scarica $i_{sn}(8/20)$ 5 kA;
 - Corrente massima di prova i_{sg} 10 kA
 - Frequenza di trasmissione 2,5 Ghz
 - Rate di trasmissione 100 kBits
 - Limitazione tensione a 1kV/micros 20 V
 - Tempo di innesco minore di 1 ns;
 - Impedenza 75 ohm.

L'opera comprende l'integrazione al sistema equipotenziale e dovrà essere coordinato in sede di scelta delle apparecchiature e delle reti effettivamente montate dall'Appaltatore.

Il sistema nel suo complesso dovrà essere rispondente alla CEI 81-4 e dovrà garantire la protezione dalle scariche atmosferiche e dalle sovratensioni.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 – PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 42 di/of 46

Dovrà essere assicurata la protezione contro le sovratensioni che si inducono direttamente nelle linee BUS per accoppiamento elettromagnetico con la corrente di fulmine in edifici.

Dovranno essere evitati:

- parallelismi tra BUS e parti metalliche appartenenti a sistemi di protezione contro i fulmini;
- formazioni di spire costituite da linee BUS, linee elettriche e altre parti metalliche.
- Collegamento a terra degli schermi: quando il sistema prevede l'uso di cavi schermati, lo schermo va collegato a terra in un solo punto per evitare che possa convogliare le correnti di guasto e quindi diventare una sorgente di disturbo o, peggio, subire danni per effetto Joule.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 43 di/of 46

7 CALCOLI PRELIMINARI DELLE STRUTTURE**7.1 CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO**

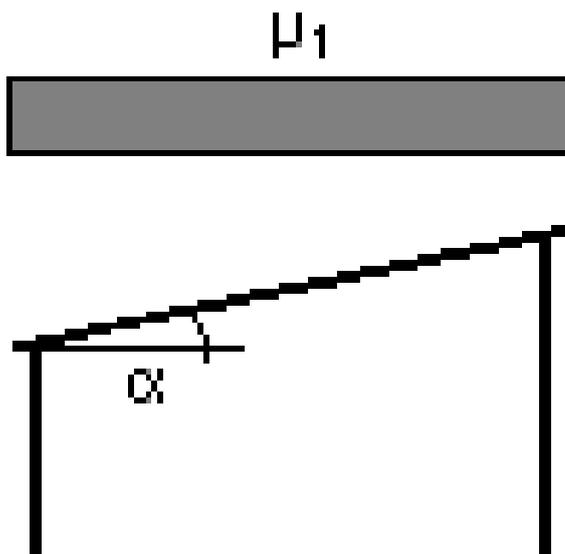
Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

NEVE:

Zona Neve = III

Periodo di ritorno, $T_r = 50$ anni $C_{tr} = 1$ per $T_r = 50$ anni C_e (coeff. di esposizione al vento) = 0,90Valore caratteristico del carico al suolo = $q_{sk} C_e C_{tr} = 54$ daN/mqCopertura ad una falda:Angolo di inclinazione della falda $\alpha = 55,0^\circ$ $m_1 = 0,13 \Rightarrow Q_1 = 7$ daN/mqSchema di carico:

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 44 di/of 46

VENTO:

Zona vento = 4

Velocità base della zona, $V_{b.o} = 28$ m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona, $A_o = 500$ m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito, $A_s = 170$ m

Velocità di riferimento, $V_b = 28,00$ m/s ($V_b = V_{b.o}$ per $A_s \leq A_o$)

Periodo di ritorno, $T_r = 50$ anni

$C_r = 1$ per $T_r = 50$ anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto, $V_r = V_b C_r = 28,00$ m/s

Classe di rugosità del terreno: D

[Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,..)]

Esposizione: Cat. II - Zona costiera entro 10 km dal mare

($K_r = 0,19$; $Z_o = 0,05$ m; $Z_{min} = 4$ m)

Pressione cinetica di riferimento, $q_b = 49$ daN/mq

Coefficiente di forma, $C_p = 1,00$

Coefficiente dinamico, $C_d = 1,00$

Coefficiente di esposizione, $C_e = 1,87$

Coefficiente di esposizione topografica, $C_t = 1,00$

Altezza dell'edificio, $h = 4,50$ m

Pressione del vento, $p = q_b C_e C_p C_d = 90$ daN/mq

TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA:

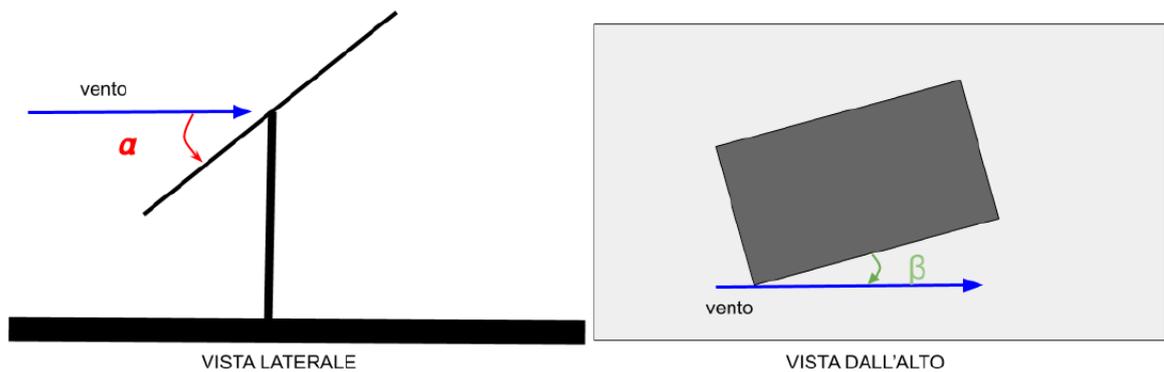
Zona: IV

$T_{min} = -3.53^\circ$ [NTC 3.5.7]

$T_{max} = 41.66^\circ$ [NTC 3.5.8]

7.2 STRUTTURA PORTAMODULI

Le strutture presentate, sono del tipo inseguitore monoassiali. Questi elementi sono prefabbricati e realizzati in officina e solo assemblati in sito. Il fornitore ha provveduto a fornire dei certificati (Allegato1), dai quali si evince il processo di produzione, ed in particolare le risultanze dei test della galleria del vento per cui le strutture sono progettate.



TEST 2XND												
	β [°]	α [°]	Wspeed nominal [m/s]	Wspeed actual [m/s]	L_corr [N]	D_corr [N]	Cl_corr*S [m ²]	Cd_corr*S [m ²]	LA_corr[N]	LB_corr [N]	Pitch Moment [Nm]	Pitch Moment coefficient t*S*c [m ³]
Run 25	0	0	30	32,267	64,680	231,120	0,112	0,399	253,496	-197,833	-28,960	-0,050
Run 26	0	5	40	41,969	39,532	375,046	0,041	0,386	343,809	-312,358	-98,392	-0,101
Run 27	0	60	12	11,604	-40,307	85,306	-0,534	1,131	47,343	-89,406	-30,315	-0,402
Run 28	0	-60	12	11,417	38,938	110,470	0,533	1,512	139,687	-103,682	4,949	0,068
Run 29	45	0	30	32,101	195,610	231,911	0,342	0,406	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 30	45	5	40	41,785	126,998	384,518	0,132	0,401	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 31	45	60	12	12,039	-35,346	70,615	-0,437	0,874	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 32	45	-60	12	11,784	46,252	90,690	0,596	1,169	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 33	90	0	30	32,365	105,758	241,237	0,183	0,417	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 34	90	5	40	41,655	196,515	397,427	0,207	0,419	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 35	90	60	12	12,510	8,512	35,002	0,098	0,403	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Run 36	90	-60	12	12,498	13,908	35,940	0,160	0,414	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

In particolare, il vento base per l'area di progetto è pari a 28 m/s. La struttura opera con il sistema ad inseguimento fino ad una velocità pari a 11,4 m/s, dopo di che si setta su una posizione di protezione (Stow position), nella quale resiste a velocità del vento pari a circa 41 m/s.

Prima della costruzione sarà cura del fornitore delle strutture tracker l'emissione del certificato di conformità delle strutture portamoduli.

SOGGETTO PROPONENTE:

LIMES 28 S.R.L.
Via Giuseppe Giardina 22
96018 - PACHINO (SR)
P.iva: 10363370965



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.P.3362.012.00

PAGE 46 di/of 46

7.3 FONDAZIONI DEI CABINATI

I cabinati, così come le fondazioni degli stessi, sono di tipo prefabbricato. Questi elementi sono perciò realizzati in officina e solo assemblati in sito, dove si provvede a preparare il paino di posa con uno strato di magrone. Le strutture di fondazione sono fornite sottoforma di vasca prefabbricata, su cui si innesta la cabina.

8 ALLEGATO 1

Certificato di conformità:

- Comal - test Tracker_ Test effettuato presso il "Wind Tunnel Raffaele Balli" del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli studi di Perugia.

9 ALLEGATO 2

- Datasheet modulo FV: JOLYWOOD - JW-HD132N-695Wp.

IL PROGETTISTA